



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2014/02/27

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2015/08/27

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B60G 3/14* (2006.01),
B60G 7/00 (2006.01), *B62D 7/14* (2006.01)

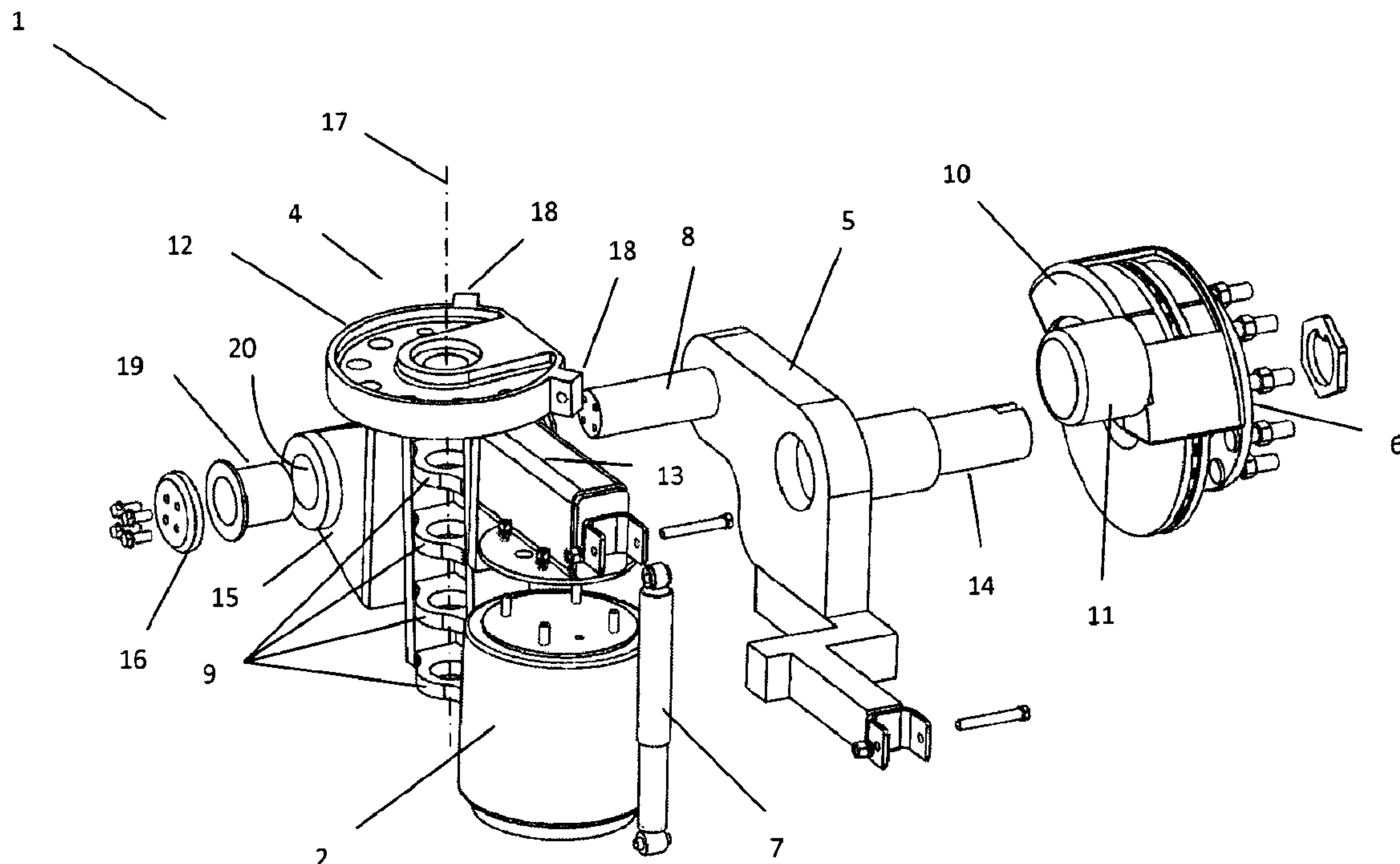
(71) Demandeur/Applicant:
NOEL, GERARD, CA

(72) Inventeur/Inventor:
NOEL, GERARD, CA

(74) Agent: NA

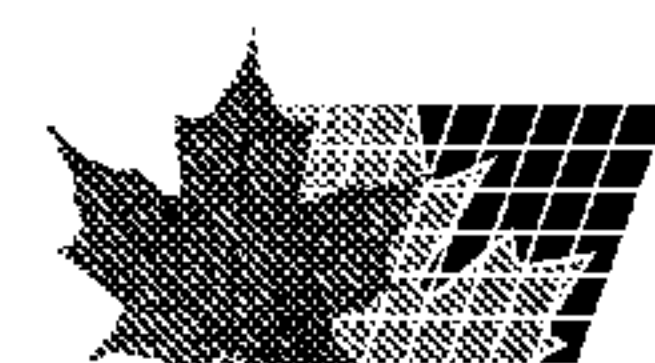
(54) Titre : SYSTÈME DE SUSPENSION SANS EFFET NOTOIRE SUR LA DIRECTION, PROCEDES DE FABRICATION
ET UTILISATIONS CORRESPONDANTES

(54) Title: SUSPENSION SYSTEM WITH NO KNOWN EFFECT ON DIRECTION, CORRESPONDING FABRICATION
METHODS AND USES



(57) Abrégé/Abstract:

Système compact de suspension, jumelé à une direction, caractérisé par de faibles déplacements de la direction par rapport à la suspension et par le fait qu'un élément interagissant avec la suspension, et en contact avec une surface d'appui, est directement relié à la suspension. Procédés de fabrication des systèmes de suspension par la mise en uvre de moyens connus permettant l'assemblage des éléments constitutifs du système de suspension. Utilisations des systèmes de suspension dans des véhicules, notamment dans les véhicules terrestres, aériens ou amphibies exigeant un système de suspension compacte.



ABBREGÉ DESCRIPTIF

- 5 Système compact de suspension, jumelé à une direction, caractérisé par de faibles déplacements de la direction par rapport à la suspension et par le fait qu'un élément interagissant avec la suspension, et en contact avec une surface d'appui, est directement relié à la suspension. Procédés de fabrication des systèmes de suspension par la mise en œuvre de moyens connus permettant l'assemblage des éléments constitutifs du système de suspension. Utilisations des systèmes de suspension dans des véhicules, notamment dans les véhicules terrestres, aériens ou amphibies exigeant un système de suspension compacte.

SYSTÈME DE SUSPENSION SANS EFFET NOTOIRE SUR LA DIRECTION, PROCÉDÉS DE FABRICATION ET UTILISATIONS CORRESPONDANTES

DOMAINE DE L'INVENTION

- 5 L'invention est relative au domaine des systèmes de suspension, notamment mais non exclusivement pour utilisation dans le domaine des objets en mouvement. L'invention porte plus précisément sur les systèmes de suspension permettant un mouvement de haut en bas et de bas en haut, tout en permettant au système de suspension d'être orienté.

ART ANTÉRIEUR

- 10 La fonction de base des systèmes de suspensions est principalement d'avoir la capacité d'absorber les variations auxquelles elle est soumise sur des surfaces qui peuvent être très variables notamment au niveau de leur nature et de leur relief. Dans le cas des suspensions jumelées à un système de direction, généralement l'approche retenue est proche de celle utilisée dans le cas des suspensions avant dans l'industrie automobile, peu importe la marque.
- 15 La suspension est reliée directement au châssis et permet de grands déplacements. L'élément en contact avec la surface, exemple le sol, est relié à l'extrémité de la suspension qui est jumelée à un système de direction. La direction joue un rôle d'orientation et les éléments qui la constituent sont constamment en mouvement, chaque fois que la suspension est elle aussi en mouvement.
- 20 Les demandes de brevet et brevets suivants concerne des systèmes de suspensions ou des systèmes d'essieux tournants: la demande internationale de brevet WO 2010/145030, la demande européenne de brevet EP 2 614 989, le brevet américain US 8,616, 565, la demande allemande de brevet DE 10 2012 007 325, la demande chinoise de brevet 103042891, le modèle d'utilité chinois portant le numéro CN 202080331 et la demande de brevet DE 10 2008 040 505.

25 ABBRÉGÉ DESCRIPTIF

- Système compact de suspension, jumelé à une direction, caractérisé par de faibles déplacements de la direction par rapport à la suspension et par le fait qu'un élément interagissant avec la suspension, et en contact avec une surface d'appui, est directement relié à la suspension. Procédés de fabrication des systèmes de suspension par la mise en œuvre de
- 30 moyens connus permettant l'assemblage des éléments constitutifs du système de suspension.

Utilisations des systèmes de suspension dans des véhicules, notamment dans les véhicules terrestres, aériens ou amphibies exigeant un système de suspension compacte.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- Figure 1: représente une vue d'ensemble d'un système de 4 suspensions, double essieu, selon
- 35 premier mode de réalisation de l'invention, avec une butée progressive pneumatique, jumelée à un système de direction, avec une vue apparente du châssis de la remorque qui sert de fixation.

Figure II: représente le détail d'un système de suspension avec double roue, de l'ensemble de la Figure I, représenté en vue perspective avant.

Figure III: représente le détail d'un système de suspension avec double roue, de l'ensemble de la Figure I, représenté en vue perspective arrière.

5 Figure IV: représente le détail d'un système de suspension sans les roues, de l'ensemble de la Figure I, représenté en vue perspective avant interne.

Figure V: représente le détail d'un système de suspension sans les roues, de l'ensemble de la Figure I, représenté en vue perspective arrière externe.

10 Figure VI: représente le détail d'un système de suspension sans les roues et sans le dispositif de freinage, de l'ensemble de la Figure I, représenté en vue perspective avant interne.

Figure VII: représente le détail d'un système de suspension, sans les roues et sans le dispositif de freinage, de l'ensemble de la Figure I, représenté en vue perspective arrière externe.

Figure VIII: représente en vue arrière le dispositif de suspension de la Figure I, sans charge, et l'angle alpha que forme l'étrier et l'axe de la roue.

15 Figure IX: représente en perspective une vue éclatée du système de suspension du premier mode de réalisation représenté sur la Figure I.

20 Figure X: représente une vue d'ensemble d'un système de 4 suspensions, double essieu, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, avec une butée progressive solide, jumelée à un système de direction, avec une vue apparente du châssis de la remorque qui sert de fixation.

Figure XI: représente le détail du système de suspension avec double roue, de l'ensemble de la Figure X, représenté en vue perspective avant.

Figure XII: représente le détail d'un système de la suspension avec double roue, de l'ensemble de la Figure X, représenté en vue perspective arrière.

25 Figure XIII: représente le détail d'un système de suspension sans les roues, de l'ensemble de la Figure X, représenté en vue perspective avant interne.

Figure XIV: représente le détail d'un système de suspension sans les roues, de l'ensemble de la Figure X, représenté en vue perspective arrière externe.

30 Figure XV: représente le détail d'un système de suspension sans les roues et sans le dispositif de freinage, de l'ensemble de la Figure X, représenté en vue perspective avant interne.

Figure XVI: représente en perspective une vue éclatée du système de suspension du deuxième mode de réalisation représenté sur la Figure X.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'INVENTION

35 Définitions préliminaires:

le terme sol ou l'expression surface d'appui, utilisés notamment en relation avec le terme élément, signifient tout matière susceptible de générer une force de type action-réaction.

Le terme bâti de suspension est utilisé indifféremment à la place du terme châssis d'étrier.

5 Le principe de suspension jumelé à une direction dont les éléments font une trajectoire définie selon un arc de cercle est constitué principalement d'un étrier assemblé, d'un arbre pivot de suspension, d'un bras basculant, d'une butée progressive, d'un amortisseur et d'un arbre d'essieu. Des plaques de fixations de l'étrier retiennent l'étrier assemblé en position tandis que deux points d'ancrage de la direction orientent celui-ci selon la demande. L'arbre de pivot de suspension est le lien entre le bâti de l'étrier et le bras basculant qui permet un mouvement de
10 va et vient du bras basculant. Une des extrémités de la butée progressive est fixée au bâti de l'étrier tandis que l'autre extrémité est en contact avec le bras basculant, limitant ainsi le mouvement du bras basculant maintenu sous un effort pouvant varier. Un amortisseur fixé entre le bâti de l'étrier et le bras basculant qui limite les oscillations du bras basculant soumis à des efforts dynamique. Une roue ou autre élément (exemple un patin) est monté au bout de
15 l'arbre de l'essieu par l'intermédiaire d'un moyen de fixation qui peut inclure un système de freinage ou non.

Le système ainsi développé permet de diminuer le poids des composantes en mouvement lors d'un passage sur une surface non uniforme. Ce système permet aussi de limiter le mouvement des composantes de la direction au minimum diminuant ainsi l'usure de celles-ci. La butée
20 progressive peut être conçue pour opérer par divers moyens soit par la pneumatique, l'hydraulique ou même par la propriété du matériau qui la compose.

Un premier objet de l'invention est constitué par les systèmes compact de suspension, susceptibles d'être jumelés à une direction, caractérisés par de faibles déplacements de la direction par rapport à la suspension et par le fait qu'un élément interagissant avec la
25 suspension, et en contact avec une surface d'appui, est directement relié à la suspension.

L'invention est également constitué par les systèmes de suspension, susceptibles d'être jumelés à une direction, caractérisés en ce que lesdits systèmes de suspension sont en relation directe avec un élément en contact avec la surface d'appui, et interagissant avec la suspension, et en ce
30 que la direction n'est pas en relation directe avec l'élément en contact avec la surface en appui.

L'invention est aussi avantageusement constituée par les systèmes de suspension, dans lequel la suspension est configurée et positionnée de façon à ce que les mouvements de l'élément en contact avec la surface d'appui sont en majorité absorbé par la suspension, et la direction ne reçoit sensiblement aucun couple susceptible d'être généré par les mouvements de l'élément en
35 contact avec la surface d'appui.

Selon un mode avantageux de réalisation, les systèmes de suspension selon comportent un bâti multifonctionnel, de préférence mais non obligatoirement central, interagissant avec la direction, avec un dispositif d'amortissement des forces transmises par le au moins un élément
40 au contact du sol et avec un bras basculant auquel est solidarisé le au moins un élément au contact du sol, le dispositif d'amortissement et le bras basculant étant chacun solidarisé avec le bâti multifonctionnel, et le dispositif d'amortissement, et le bras basculant étant solidarisé autour d'un axe de rotation, de préférence par un dispositif de type pivot.

45

Avantageusement, les systèmes de comprennent:

- 5 - un bâti multifonctionnel de la suspension, ayant une forme générale qui est de préférence sensiblement cylindrique, comportant un axe de rotation situé de préférence sensiblement au centre dudit bâti central multifonctionnel, et comportant, de préférence à une de ses extrémités, un dispositif de type étrier qui est solidarisé avec un dispositif directionnel et qui est configuré pour transmettre au dit bâti central multifonctionnel un mouvement de rotation autour de l'axe de rotation;
- 10 - un dispositif d'amortissement, comportant au moins deux extrémités actives dont au moins une est solidarisé en au moins un point audit bâti central multifonctionnel de suspension; et
- un bras basculant, solidarisé en au moins un point au dit bâti central multifonctionnel de la suspension, et auquel peut être solidarisé un élément au contact du sol,
- 15 - le bras basculant comprenant au moins deux sections articulées l'une par rapport autour d'un axe pivot, la partie libre de la première section du bras basculant étant solidarisé au corps du bâti multifonctionnel, la partie libre de la deuxième section du bras basculant étant solidarisée au dispositif d'amortissement, et
- le dispositif d'amortissement étant configuré de façon à ce que sa première extrémité active soit solidarisée au bâti multifonctionnel et de façon à ce que sa deuxième extrémité active soit solidarisée avec la partie libre de la deuxième section libre du bras de suspension.

20

Selon un mode préférentiel de réalisation, les systèmes comportent 3 axes de rotation:

- 25 - le premier axe de rotation, traversant le corps du bâti multifonctionnel de la suspension, transmettant, par la rotation du bâti, et sous l'effet directionnel, une rotation directionnelle à l'élément au contact du sol;
- le deuxième axe de rotation, décentré par rapport au corps du bâti multifonctionnel, est sensiblement perpendiculaire à un axe parallèle au premier axe de rotation et croisant le deuxième axe de rotation, permettant un déplacement de haut en bas de l'élément au contact du sol lors d'un déplacement angulaire dudit élément au contact du sol; et
- 30 - le troisième axe de rotation sensiblement parallèle au deuxième axe de rotation et assurant la rotation de l'extrémité libre du bras basculant autour de l'extrémité libre du dispositif d'amortissement.

30

Selon un autre mode avantageux, les systèmes de suspension comportent:

- 35 - un étrier recevant les directives de la direction interagissant avec la direction et assurant un lien avec le bras oscillant par le biais de la connexion d'un arbre pivot de la suspension au bras basculant;
- un arbre pivot de suspension interagissant avec le bâti multifonctionnel de la suspension et le bras basculant;
- 40 - un axe de raccordement à la direction;
- une butée progressive ayant la fonction de stabiliser les efforts provenant de l'essieu et ceux transmis au bâti multifonctionnel de la suspension; et
- un amortisseur qui est en relation directe entre le bras basculant et le bâti multifonctionnel de la suspension et qui génère un effet sur le déplacement dynamique de l'essieu, et
- 45 - le bras oscillant interagit avec la butée progressive, l'amortisseur et l'essieu; et
- l'arbre d'essieu ayant un effet de transmission et interagissant avec le moyeu de la roue.

L'étrier peut avantageusement être localisé à différents endroits tout en ayant la même fonction, à titre d'exemple l'étrier peut être localisé au centre du bâti de l'étrier tout en conservant toutes ses fonctions.

- 5 Les points de fixation de la direction à l'étrier, tel que des oreilles d'ancrages dans le cas d'une transmission par chaîne, sont positionnables à différents endroits; à titre d'exemple, les points de fixation peuvent être localisés à un ou plusieurs endroits tout dépendamment du type d'ancrage choisi par le concepteur tel qu'une tige de raccordement.
- 10 Une famille préférentielle est constituée par les systèmes de suspension de type compacte, configurés pour pouvoir être installés à différentes localisation du ou des modules d'essieu, donnant ainsi plus de flexibilité pour effectuer des braquages.
- 15 Lorsque les systèmes de suspension sont de type compacte, ils peuvent être configurés pour des essieux simples et pour des essieux multiples; par exemple, la suspension est de type compacte et elle est configurée pour des essieux à roues double, et comprenant une suspension à butée progressive pneumatique. Avantageusement, la suspension est de type compacte pour roue simple avec une suspension à butée progressive souple.
- 20 Parmi les systèmes de suspension de l'invention, sont d'un intérêt particulier, ceux qui comprennent au moins une des caractéristiques suivantes:
 - l'étrier recevant les directives de la direction interagi avec la direction;
 - le lien entre la direction et la roue est fait par la présence du le bâti central supportant l'étrier qui relie le bras oscillant par le biais de la connexion de l'arbre pivot de la suspension; et
 - 25 - le bras basculant permet au système de subir les variations sur la route tout en étant tributaire de l'action de la butée progressive et de son amortisseur.
- 30 Avantageusement, l'arbre pivot de suspension interagissant avec le bâti multifonctionnel, supportant l'étrier, et le bras basculant par l'action de la butée progressive, l'amortisseur et les forces appliquées sur l'élément telle qu'une roue, au contact avec le sol.
- 35 L'axe de raccordement à la direction constitue avantageusement le lien entre l'extrémité de la direction et le bâti de multifonctionnel de la suspension.
- 40 La butée progressive joue avantageusement un rôle de stabilisateur entre les efforts provenant de l'essieu et les efforts transmis au bâti de l'étrier tout en inter-réagissant avec l'amortisseur.
- 45 L'amortisseur est préférentiellement en relation directe entre le bras basculant et le bâti multifonctionnel de l'étrier qui a un effet sur le déplacement dynamique de l'essieu pour en limiter les effets d'oscillations et/ou les harmoniques.
- Avantageusement, le bras oscillant qui interagit avec la butée progressive, l'amortisseur et l'essieu qui est en réaction directe aux efforts imposés.
- 45 L'arbre de l'essieu a avantageusement un effet de transmission et interagit avec le moyeu de la roue, du système de freinage et le bras basculant.

- Du fait que selon un mode avantageux l'effet de mouvement/déplacement de la suspension n'entraîne sensiblement pas ou pas de déplacement au niveau de la direction, cela qui contribue à augmenter la durabilité de la direction et la fiabilité des virages.
- 5 Du fait que, selon un mode avantageux l'effet de mouvement/déplacement de la suspension n'entraîne pas de conflits avec la structure de la direction i.e. même en mouvement, la butée progressive et l'amortisseur n'interfèrent pas dans les mouvements de la direction.
- 10 L'oscillation de la suspension n'entraîne sensiblement pas ou peu de variations sur la précision du rayon de braquage, grâce à un faible déplacement de l'axe de l'essieu par rapport à un plan formé par l'axe pivot de l'étrier qui est perpendiculaire au bâti de la suspension qui supporte l'étrier.
- 15 Les systèmes de suspension de l'invention permettent lorsqu'ils sont jumelés à une direction, et en fonction de leur positionnement relatif par rapport à la structure mobile qui les porte, de générer des rayons de braquage indifféremment de type convexe, ou de type concave.
- Les système de l'invention, caractérisés en ce que le bras de basculement contourne au moins partiellement le corps du bâti multifonctionnel, sont d'un intérêt particulier.
- 20 Selon un mode avantageux, le bras de basculement contourne sur environ 180 degrés le corps du bâti multifonctionnel.
- 25 Selon un autre mode avantageux, les points de fixation, du bras basculant et du système d'amortissement, au bâti central multifonctionnel, sont situés de part et d'autre du corps du bâti multifonctionnel.
- 30 Une famille préférentielle des systèmes de suspension de l'invention s'est constitué par les systèmes de suspension dans lequel le plan vertical dans lequel l'axe pivot du bras basculant est incluse (plan A), est sensiblement parallèle au plan vertical qui contient l'axe de l'étrier (plan B) et il est sensiblement aligné et parallèle avec le plan vertical (plan C) de l'axe de l'élément (aussi appelé arbre de l'essieu par exemple dans le cas d'un système essieu-roue) au contact du sol. Le plan (C) pouvant alors avantageusement se déplacer de part et d'autre du plan (B).
- 35 Avantageusement, dans les systèmes de suspension de l'invention, l'élément en contact avec le sol soit en porte à faux par rapport audit système de suspension.
- Un deuxième objet** de l'invention est constitué par les procédés de fabrication d'un système de suspension qui mettent en œuvre de moyens connus permettant l'assemblage des éléments constitutifs dudit système.
- 40 Les moyens connus sont avantageusement choisis dans le groupe constitué par les techniques : de pliage, soudage, rivetage, collage, et/ou emboitage.
- Un troisième objet** de l'invention est constitué par les utilisations d'un système de suspension tel que défini dans le premier objet de l'invention ou tel que fabriqué par les procédés définis dans le second objet de l'invention, pour au moins l'une des applications suivantes:

- la diminution du phénomène de ripage notamment de ripage des pneus dans le cas d'une semi-remorque, remorque ou autre;
- la réduction de la consommation de carburant dans un véhicule;
- l'accroissement de la manœuvrabilité d'un véhicule et en particulier d'un véhicule autotracté tel une remorque ou une semi-remorque;
- la réduction du rayon de braquage d'un véhicule dans les endroits exigus;
- la réduction des efforts transmis à la structure d'une remorque ou d'une semi-remorque;
- la réduction de la masse en mouvement des composantes qui sont sujet aux hasards de la route pour améliorer la qualité et la stabilité de roulement surtout quand la remorque ou la semi-remorque est vide.

MODES PRÉFÉRENTIELS DE RÉALISATION DE L'INVENTION

Les exemples suivants sont donnés à titre illustratif seulement de l'invention et ne seraient constituer une quelconque limitation de l'invention dans son mode le plus large de réalisation.

- 15 Afin que l'invention puisse être facilement comprise, les modes de réalisation de l'invention sont expliqués en faisant référence aux Figures correspondantes.

Exemple 1 - Suspension à butée progressive pneumatique pour remorque à double essieu

- 20 La Figure I est un dessin montrant en perspective la suspension (1) avec la butée progressive (2) pneumatique avec, à titre d'exemple, une roue double (3). La roue arrière droite a été cachée pour montrer la suspension dans son ensemble. On peut identifier la présence de l'étrier assemblé (4), le bras basculant (5) et le moyeu de roue (6).

- 25 Dans les Figures II et III, on voit la suspension (1) en isométrique en regardant de l'intérieur vers l'extérieur du côté avant et du côté arrière. Les principaux éléments de la suspension (1) montrés sont la roue (3), l'étrier assemblé (4), la butée progressive (2) et l'amortisseur (7). On distingue la localisation de l'arbre pivot de la suspension (8) et les points d'attache à l'étrier assemblé (4) par des plaques de fixation (9) à la direction (non montré).

- 30 Les Figures IV et V montrent la suspension (1) sans la présence de la roue (3), les composantes suivantes sont identifiables, le frein à disque (10), le moyeu (6), l'actuateur de freinage (11), l'étrier assemblé (4), l'étrier (12), le bâti de la suspension (13), la butée progressive (2) et l'amortisseur (7).

- 35 Sur les Figures VI et VII, on voit la suspension (1) en isométrique avant et arrière. On a omis la présence du moyeu (6) pour en faciliter la compréhension. Sur la vue avant, on note la présence du bras basculant (5) dont l'arbre de l'essieu (14) qui lui est bien fixé. La butée progressive (2) montré sur ces figures est en faite un ballon pneumatique dont une pression d'air y est maintenue pour maintenir le bras basculant (5) en place. Un amortisseur (7) placé à proximité de la butée progressive (2) permet de stabiliser dynamiquement le bras basculant (5) qui lui pivote sur son arbre pivot (8) situé à l'extrémité opposé de la butée progressive (2). Cet arbre

pivot (8) est inséré dans le bâti du pivot de suspension (15) et maintenue axialement par un couvercle de retenu (16) qui lui est boulonné par quatre boulons.

5 Sur la Figure VIII, on note l'inclinaison α qui précise qu'une provision a été retenue pour la déformation sous l'effort de l'arbre de l'essieu (14) et des jeux mécanique attribuable à l'assemblage des composantes. Il est aussi à noter que l'axe de pivot de rotation de l'étrier (17) est maintenue vertical et que c'est la fixation de l'arbre pivot (8) (non montré) qui lui est à un angle α faisant référence à un plan traversant le centre de l'étrier (12).

10 Afin de faciliter la compréhension, la Figure IX montre la suspension (1) démontée en pièces détachées. On y retrouve l'étrier (12) qui est placé sur le dessus qui ressemble à un $\frac{3}{4}$ de disque à lequel on note la présence de deux oreilles d'ancrage (18). Ces oreilles (18) sont des points d'attache de la direction dont une chaîne, ou autre, y est accrochée (non montrée). On identifie à l'étrier assemblé (4) un bâti du pivot de suspension (15) dont un coté permet la fixation de l'arbre pivot de la suspension (8). L'arbre pivot de la suspension (8) est fermement ancré au bras basculant (5). La présence de paliers (19) n'est pas obligatoire mais préférable. L'arbre de pivot 15 (8) est inséré dans la cavité d'ancrage (20) et maintenu en place par un couvercle de retenu (16) et de boulons. La butée progressive (2) et l'amortisseur (7) sont bien visibles à l'avant et on note la présence de boulons pour les fixer en place. L'actuateur de freinage (11), le frein à disque (10) et le moyeu (6) sont visible sur la figure à droite.

Exemple 2 - Suspension à butée progressive solide pour remorque à double essieu

20 La Figure X est un dessin montrant en perspective la suspension (1). La roue (3) avant droite a été cachée pour montrer la suspension dans son ensemble avec son étrier assemblé (4). On identifie principalement le moyeu (6), le tambour de freinage (23) et de l'amortisseur (7).

25 Sur les Figures XI et XII, on voit la suspension (1) en isométrique en regardant de l'intérieur vers l'extérieur du coté avant et du coté arrière. Les principaux éléments de la suspension (1) montrés sont la roue (3), l'étrier assemblé (4) et l'amortisseur (7). On distingue l'arbre pivot de la suspension (8) et les plaques de fixation étrier assemblé (9) à la direction (non montré).

30 Les Figures XIII et XIV montrent la suspension (1) sans la présence de la roue (3), les composantes suivantes sont identifiables, le moyeu (6), le frein tambour (23), l'étrier assemblé (4), l'étrier (12), les plaques de fixation étrier assemblé (9), le bâti de la suspension (13), le bas du bras basculant (5), l'arbre pivot de la suspension (8) et l'amortisseur (7).

35 Sur les Figures XV et XVI, on voit la suspension (1) en isométrique avant et arrière. On a omit la présence de la roue (3) et du moyeu (6) pour en faciliter la compréhension. Sur la vue avant, on note la présence de l'étrier (12), du bras basculant (5) dont l'arbre de l'essieu (14) qui lui est bien fixé. La butée progressive (2) montré sur ces figures est en faite une butée en caoutchouc qui est utilisée pour maintenir le bras basculant (5) en place. Un amortisseur (7) placé à proximité de la butée progressive (2) permet de stabiliser dynamiquement le bras basculant (5) qui lui pivote sur son arbre pivot de la suspension (8) situé à l'extrémité opposé de la butée progressive (2). Cet arbre pivot (8) est inséré dans le bâti de l'étrier (15) et maintenue axialement par une noix de serrage (22) qui lui est boulonné par quatre boulons.

40 Sur la Figure XVII, on note l'inclinaison α qui précise qu'une provision a été retenue pour la déformation sous l'effort de l'arbre de l'essieu (14) et des jeux mécanique attribuable à l'assemblage des composantes. Il est aussi à noter que l'axe de pivot de rotation de l'étrier

(17) est perpendiculaire à la surface de l'étrier (12). La fixation de l'arbre pivot (8) est à un angle α par rapport à la surface du disque de l'étrier (12).

Afin de faciliter la compréhension, la Figure XVIII montre la suspension (1) démontée en pièces détachées. On y retrouve un axe pivot de l'étrier (17), l'étrier (12) qui est placé sur le dessus qui ressemble à un $\frac{3}{4}$ de disque à lequel on note la présence de deux oreilles d'ancrage (18). Ces oreilles (18) sont des points d'attache de la direction dont une chaîne y est accrochée (non montrée). On identifie à l'étrier assemblé (4) un bâti du pivot de suspension (15) dont un coté permet la fixation de l'arbre pivot de la suspension (8). L'arbre pivot de la suspension (8) est fermement ancré au bras basculant (5). La présence de paliers (19) n'est pas obligatoire mais préférable, sont insérés dans les cavités d'insertion des paliers (25). L'arbre de pivot (8) est inséré dans la cavité d'ancrage (20) et maintenu en place par une noix de serrage (22) et d'un boulon. Le tambour de freinage (23) est fixé à la plaque d'ancrage du frein tambour (24) et au moyeu (6), on note la présence de boulons pour les fixer en place. La butée progressive (2), le disque de butée (21), l'amortisseur (7) et le bâti de la suspension sont bien visibles.

15

Numéro	Description	Figures
1	suspension	I à VII, IX à XIII, XV et XVIII
2	butée progressive	I à VII, IX, XVI et XVIII
3	roue	I à III et X à XII
4	étrier assemblé	I à IV, IX, XI à XIII et XVIII
5	bras basculant	I à VII, IX, XIII, XVI, XVIII
6	moyeu	I à V, IX, X, XIV et XVIII
7	amortisseur	II, III, V, VI, IX, X, XII, XIV, XVI, XVIII
8	arbre pivot suspension	II, VII, IX, XI à XIII, XV et XVIII
9	plaques de fixation étrier assemblé	I, IX, XI et XIII
10	frein à disque	IV, V et IX
11	actuateur de freinage	V et IX
12	étrier	IV, V, VIII, IX, XIII à XVIII
13	Bâti de la suspension	IV, IX, XIII, XVIII
14	arbre de l'essieu	VI à IX et XVI à XVIII
15	bâti du pivot de suspension	VI, IX, XV et XVIII
16	Couvercle de retenu	VI, IX
17	Axe pivot de l'étrier	VIII, IX, XVII, XVIII
18	Oreille d'ancrage	IX et XVIII
19	palier	IX et XVIII
20	Cavité d'ancrage	IX et XVIII
	Disque pour butée	XVIII
22	Noix de serrage	XV et XVIII
23	Tambour de freinage	X, XIV et XVIII
24	Plaque ancrage frein tambour	XVIII
25	Cavité insertion palier	XVIII
α	Angle alpha	VIII et XVII

AVANTAGES INNATENDUS DES SYSTÈMES DE SUSPENSION SELON LA PRÉSENTE INVENTION

Le principe développé permet de minimiser au maximum l'inertie de l'élément en mouvement sur une surface bosselée.

- 5 Les mouvements de la suspension n'affectent pas les composantes de la direction qui seront sollicitées uniquement lors des braquages. Allongement de la vie des composantes de la direction.

Les suspensions de l'invention peuvent être jumelées à une direction permettant des déplacements des éléments de façon convexe, au lieu de concave comme il en est le cas sur les suspensions en usage pour les éléments en porte à faux.

- 10 La stabilité du module est améliorée parce que chaque élément est sollicité individuellement.

Lorsqu'un des éléments touche une bosse, la trajectoire est maintenue malgré le mouvement de la suspension dont la direction est maintenue.

- 15 Bien que la présente invention ait été décrite à l'aide de mises en œuvre spécifiques, il est entendu que plusieurs variations et modifications peuvent se greffer aux dites mises en œuvre, et la présente invention vise à couvrir de telles modifications, usages ou adaptations de la présente invention suivant en général, les principes de l'invention et incluant toute variation de la présente description qui deviendra connue ou conventionnelle dans le champ d'activité dans lequel se retrouve la présente invention, et
20 des revendications suivantes.

REVENDEICATIONS

1. Système compact de suspension, susceptible d'être jumelé à une direction, caractérisé par de faibles déplacements de la direction par rapport à la suspension et par le fait qu'un élément interagissant avec la suspension, et en contact avec une surface d'appui, est directement relié à la suspension.
2. Système de suspension, susceptible d'être jumelé à une direction, caractérisé en ce que ledit système de suspension est en relation directe avec un élément en contact avec la surface d'appui, et interagissant avec la suspension, et en ce que la direction n'est pas en relation directe avec l'élément en contact avec la surface en appui.
3. Système de suspension selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la suspension est configurée et positionnée de façon à ce que les mouvements de l'élément en contact avec la surface d'appui sont en majorité absorbé par la suspension, et en ce que la direction ne reçoit sensiblement aucun couple susceptible d'être généré par les mouvements de l'élément en contact avec la surface d'appui.
4. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comportant un bâti multifonctionnel, de préférence mais non obligatoirement central, interagissant avec la direction, avec un dispositif d'amortissement des forces transmises par le au moins un élément au contact du sol et avec un bras basculant auquel est solidarisé le au moins un élément au contact du sol, le dispositif d'amortissement et le bras basculant étant chacun solidarisé avec le bâti multifonctionnel, et le dispositif d'amortissement, et le bras basculant étant solidarisé autour d'un axe de rotation, de préférence par un dispositif de type pivot.
5. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, ledit système comprenant:
 - un bâti multifonctionnel de la suspension, ayant une forme générale qui est de préférence sensiblement cylindrique, comportant un axe de rotation situé de préférence sensiblement au centre dudit bâti central multifonctionnel, et comportant, de préférence à une de ses extrémités, un dispositif de type étrier qui est solidarisé avec un dispositif directionnel et qui est configuré pour transmettre au dit bâti central multifonctionnel un mouvement de rotation autours de l'axe de rotation;
 - un dispositif d'amortissement, comportant au moins deux extrémités actives dont au moins une est solidarisé en au moins un point audit bâti central multifonctionnel de suspension; et
 - un bras basculant, solidarisé en au moins un point au dit bâti central multifonctionnel de la suspension, et auquel peut être solidarisé un élément au contact du sol,
 - le bras basculant comprenant au moins deux sections articulées l'une par rapport autours d'un axe pivot, la partie libre de la première section du bras basculant étant solidarisé au corps du bâti multifonctionnel, la partie libre de la deuxième section du bras basculant étant solidarisée au dispositif d'amortissement, et
 - le dispositif d'amortissement étant configuré de façon à ce que sa première extrémité active soit solidarisée au bâti multifonctionnel et de façon à ce que sa deuxième extrémité active soit solidarisée avec la partie libre de la deuxième section libre du bras de suspension.
6. Système de suspension selon les revendications 4 ou 5, comportant 3 axes de rotation:

- le premier axe de rotation, traversant le corps du bâti multifonctionnel de la suspension, transmettant, par la rotation du bâti, et sous l'effet directionnel, une rotation directionnelle à l'élément au contact du sol;
- 5 - le deuxième axe de rotation, décentré par rapport au corps du bâti multifonctionnel, est sensiblement perpendiculaire à un axe parallèle au premier axe de rotation et croisant le deuxième axe de rotation, permettant un déplacement de haut en bas de l'élément au contact du sol lors d'un déplacement angulaire dudit élément au contact du sol; et
- 10 - le troisième axe de rotation sensiblement parallèle au deuxième axe de rotation et assurant la rotation de l'extrémité libre du bras basculant autour de l'extrémité libre du dispositif d'amortissement.

7. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, comportant:

- 15 - un étrier recevant les directives de la direction interagissant avec la direction et assurant un lien avec le bras oscillant par le biais de la connexion d'un arbre pivot de la suspension au bras basculant;
- un arbre pivot de suspension interagissant avec le bâti multifonctionnel de la suspension et le bras basculant;
- un axe de raccordement à la direction;
- 20 - une butée progressive ayant la fonction de stabiliser les efforts provenant de l'essieu et et ceux transmis au bâti multifonctionnel de la suspension; et
- un amortisseur qui est en relation directe entre le bras basculant et le bâti multifonctionnel de la suspension et qui génère un effet sur le déplacement dynamique de l'essieu, et
- 25 - le bras oscillant interagit avec la butée progressive, l'amortisseur et l'essieu; et
- l'arbre d'essieu ayant un effet de transmission et interagissant avec le moyeu de la roue.

8. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel l'étrier peut être localisé à différents endroits tout en ayant la même fonction, à titre d'exemple l'étrier
 30 **peut être localisé au centre du bâti de l'étrier tout en conservant toutes ses fonctions.**

9. Système de suspension selon la revendication 8, dans lequel les points de fixation de la direction à l'étrier, tel que des oreilles d'ancrages dans le cas d'une transmission par chaîne, sont à différents endroits; à titre d'exemple, les points de fixation peuvent être localisés à un ou
 35 **plusieurs endroits tout dépendamment du type d'ancrage choisi par le concepteur tel qu'une tige de raccordement.**

10. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, de type compacte, configuré pour pouvoir être installé à différentes localisation du ou des modules d'essieu,
 40 **donnant ainsi plus de flexibilité pour effectuer des braquages.**

11. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la suspension est de type compacte et elle est configurée pour des essieux à roues double, et comprenant une suspension à butée progressive pneumatique.
 45

12. Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la suspension est de type compacte pour roue simple avec une suspension à butée progressive souple.

- 13.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 12, comprenant au moins une des caractéristiques suivantes:
- l'étrier recevant les directives de la direction interagi avec la direction;
 - le lien entre la direction et la roue est fait par la présence du bâti central supportant l'étrier qui relie le bras oscillant par le biais de la connexion de l'arbre pivot de la suspension; et
 - le bras basculant permet au système de subir les variations sur la route tout en étant tributaire de l'action de la butée progressive et de son amortisseur.
- 14.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 13, dans lequel l'arbre pivot de suspension interagissant avec le bâti multifonctionnel, supportant l'étrier, et le bras basculant par l'action de la butée progressive, l'amortisseur et les forces appliquées sur l'élément telle qu'une roue, au contact avec le sol.
- 15.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 14, dans lequel l'axe de raccordement à la direction constitue le lien entre l'extrémité de la direction et le bâti multifonctionnel de la suspension.
- 16.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 15 dans lequel la butée progressive a un rôle de stabilisateur entre les efforts provenant de l'essieu et les efforts transmis au bâti de l'étrier tout en inter-réagissant avec l'amortisseur.
- 17.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 16, dans lequel l'amortisseur est en relation directe entre le bras basculant et le bâti multifonctionnel de l'étrier qui a un effet sur le déplacement dynamique de l'essieu pour en limiter les effets d'oscillations et/ou les harmoniques.
- 18.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 14, dans lequel le bras oscillant qui interagit avec la butée progressive, l'amortisseur et l'essieu qui est en réaction directe aux efforts imposés.
- 19.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 4 à 18, dans lequel l'arbre de l'essieu a un effet de transmission et interagit avec le moyeu de la roue, du système de freinage et le bras basculant.
- 20.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, dans lequel l'effet de mouvement/déplacement de la suspension n'entraîne pas de déplacement au niveau de la direction ce qui contribue à augmenter la durabilité de la direction et la fiabilité des virages.
- 21.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, dans lequel l'effet de mouvement/déplacement de la suspension n'entraîne pas de conflits avec la structure de la direction i.e. même en mouvement, la butée progressive et l'amortisseur n'interfèrent pas dans les mouvements de la direction.
- 22.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, dans lequel l'oscillation de la suspension n'entraîne sensiblement pas de variations sur la précision du rayon

de braquage, grâce à un faible déplacement de l'axe de l'essieu par rapport à un plan formé par l'axe pivot de l'étrier qui est perpendiculaire au bâti de l'étrier.

5 **23.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, permettant lorsqu'il est jumelé à une direction, et en fonction de son positionnement relatif par rapport à la structure mobile qui le porte, de générer des rayons de braquage de type convexe, ou de type concave.

10 **24.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, caractérisé en ce que le bras de basculement contourne au moins partiellement le corps du bâti multifonctionnel.

25. Système de suspension selon la revendication 24, caractérisé en ce que le bras de basculement contourne sur environ 180 degrés le corps du bâti multifonctionnel.

15 **26.** Système de suspension selon la revendication 25, caractérisé en ce que les points de fixation, du bras basculant et du système d'amortissement, au bâti central multifonctionnel, sont situés de part et d'autre du corps du bâti multifonctionnel.

20 **27.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 27, dans lequel le plan vertical dans lequel l'axe pivot du bras basculant est incluse (plan A), est sensiblement parallèle au plan vertical qui contient l'axe de l'étrier (plan B) et il est sensiblement aligné et parallèle avec le plan vertical (plan C) de l'axe de l'élément (aussi appelé arbre de l'essieu par exemple dans le cas d'un système essieu-roue) au contact du sol.

28. Système de suspension selon la revendication 27, dans lequel le plan (C) peut se déplacer de part et d'autre du plan (B).

25 **29.** Système de suspension selon l'une quelconque des revendications 1 à 29, configuré de façon à ce que l'élément en contact avec le sol soit en porte à faux par rapport audit système de suspension.

30 **30.** Procédé de fabrication d'un système de suspension, selon l'une quelconque des revendications 1 à 29, par la mise en œuvre de moyens connus permettant l'assemblage des éléments constitutifs dudit système.

35 **31.** Procédé, selon la revendication 30, de fabrication d'un système de suspension, dans lequel lesdits moyens connus sont choisis dans le groupe constitué par les techniques : de pliage, soudage, rivetage, collage, et/ou emboitage.

32. Utilisation d'un système tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 29, ou tel que fabriqué par les procédés définis dans les revendications 30 et 31 pour au moins l'une des applications suivantes:

- 40
- la diminution du phénomène de ripage notamment de ripage des pneus dans le cas d'une semi-remorque, remorque ou autre;
 - la réduction de la consommation de carburant dans un véhicule;
 - l'accroissement de la manœuvrabilité d'un véhicule et en particulier d'un véhicule autotracté tel une remorque ou une semi-remorque;

- la réduction du rayon de braquage d'un véhicule dans les endroits exigus;
 - la réduction des efforts transmis à la structure d'une remorque ou d'une semi-remorque; et
 - la réduction de la masse en mouvement des composantes qui sont sujet aux hasards de la route pour améliorer la qualité et la stabilité de roulement surtout quand la remorque ou la semi-remorque est vide.
- 5

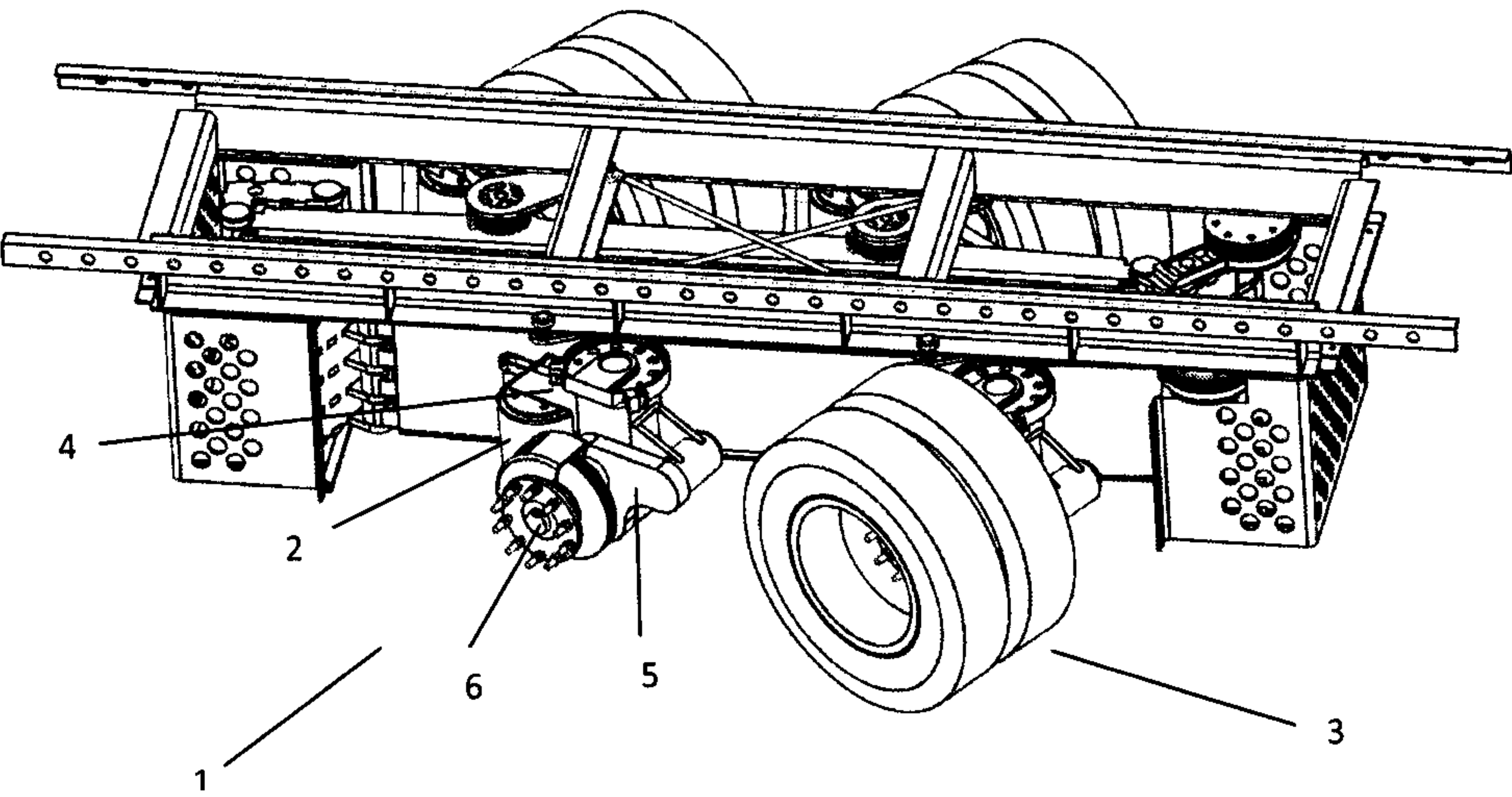


Figure I

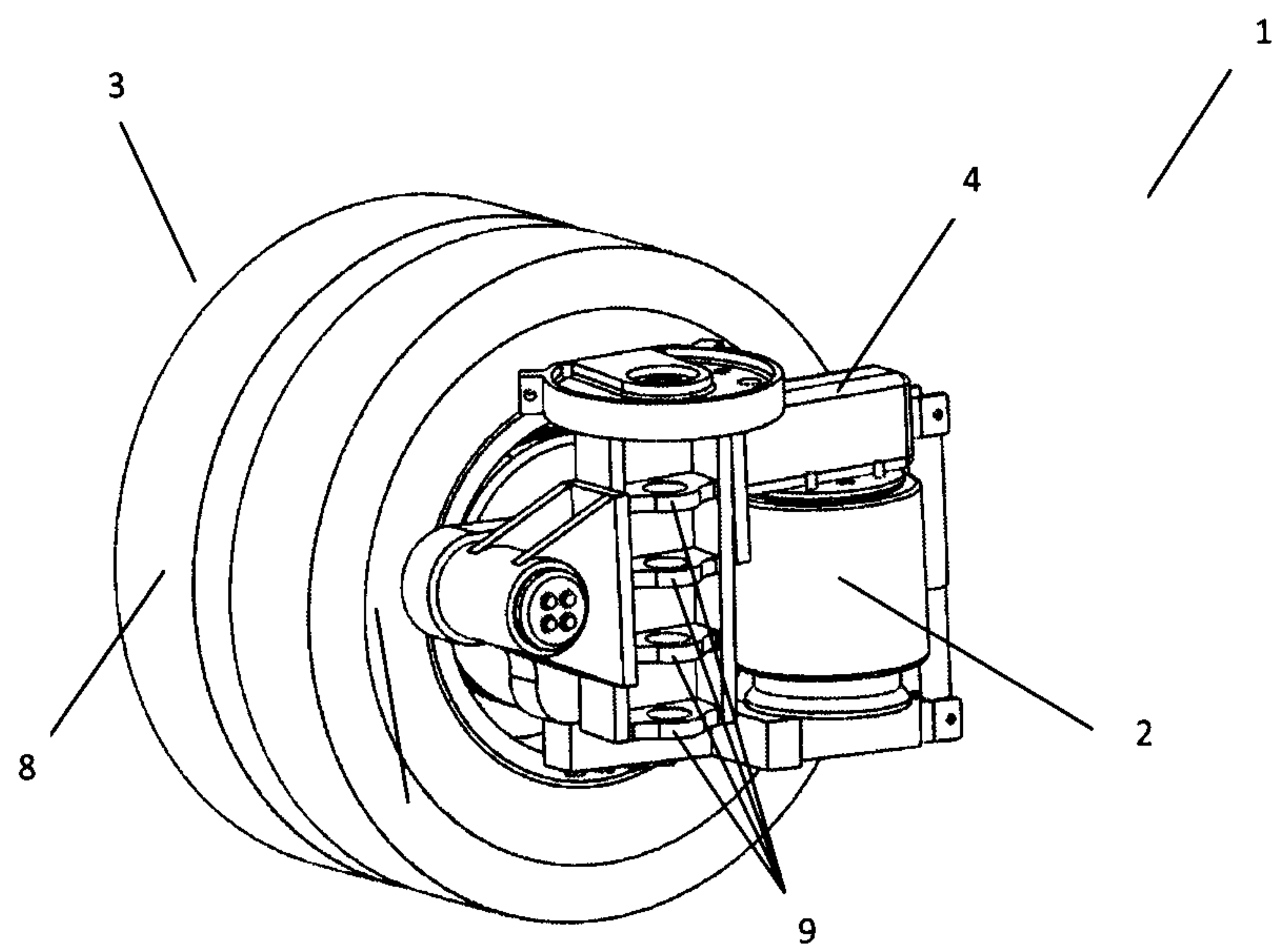


Figure II

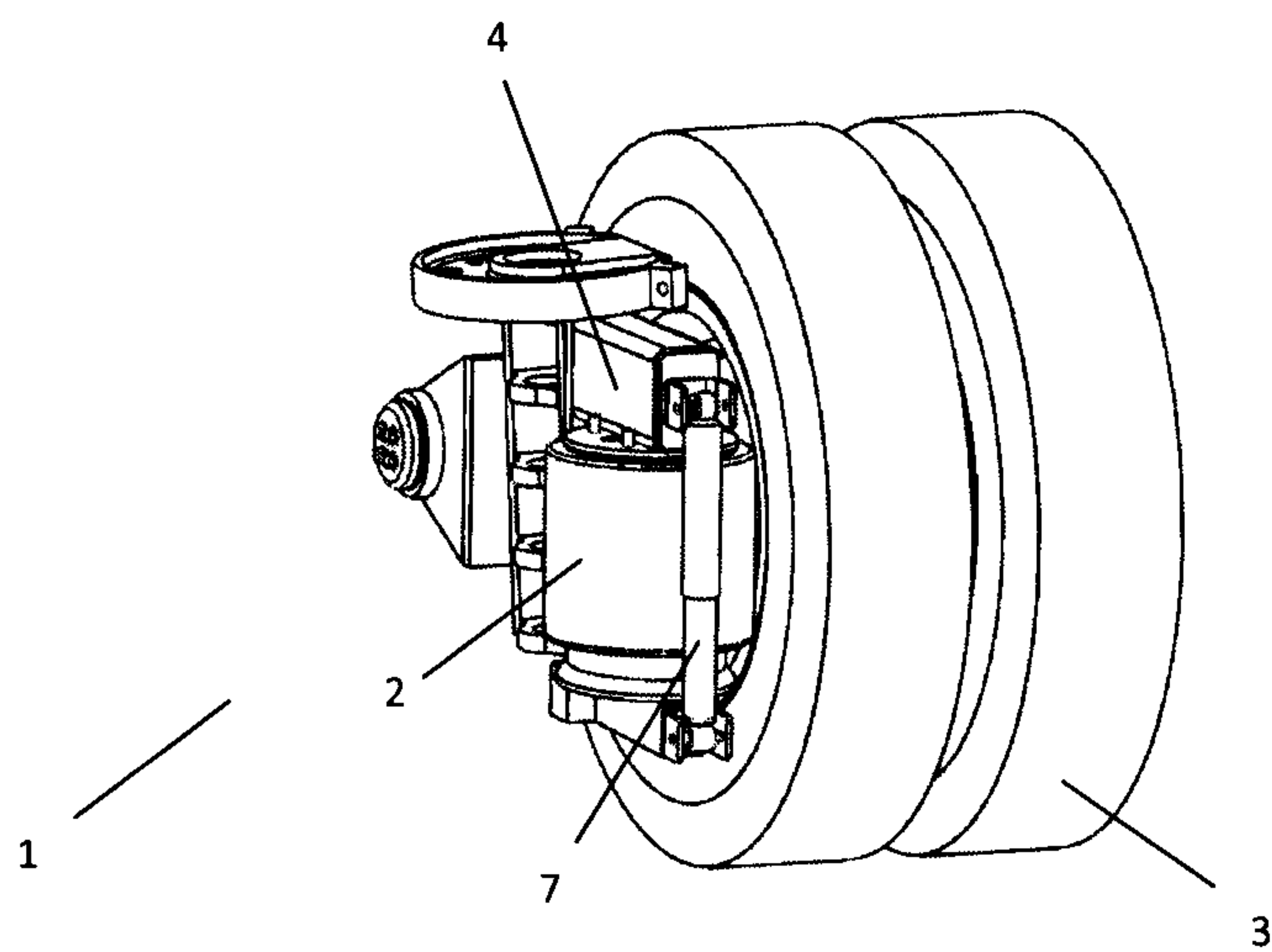


Figure III

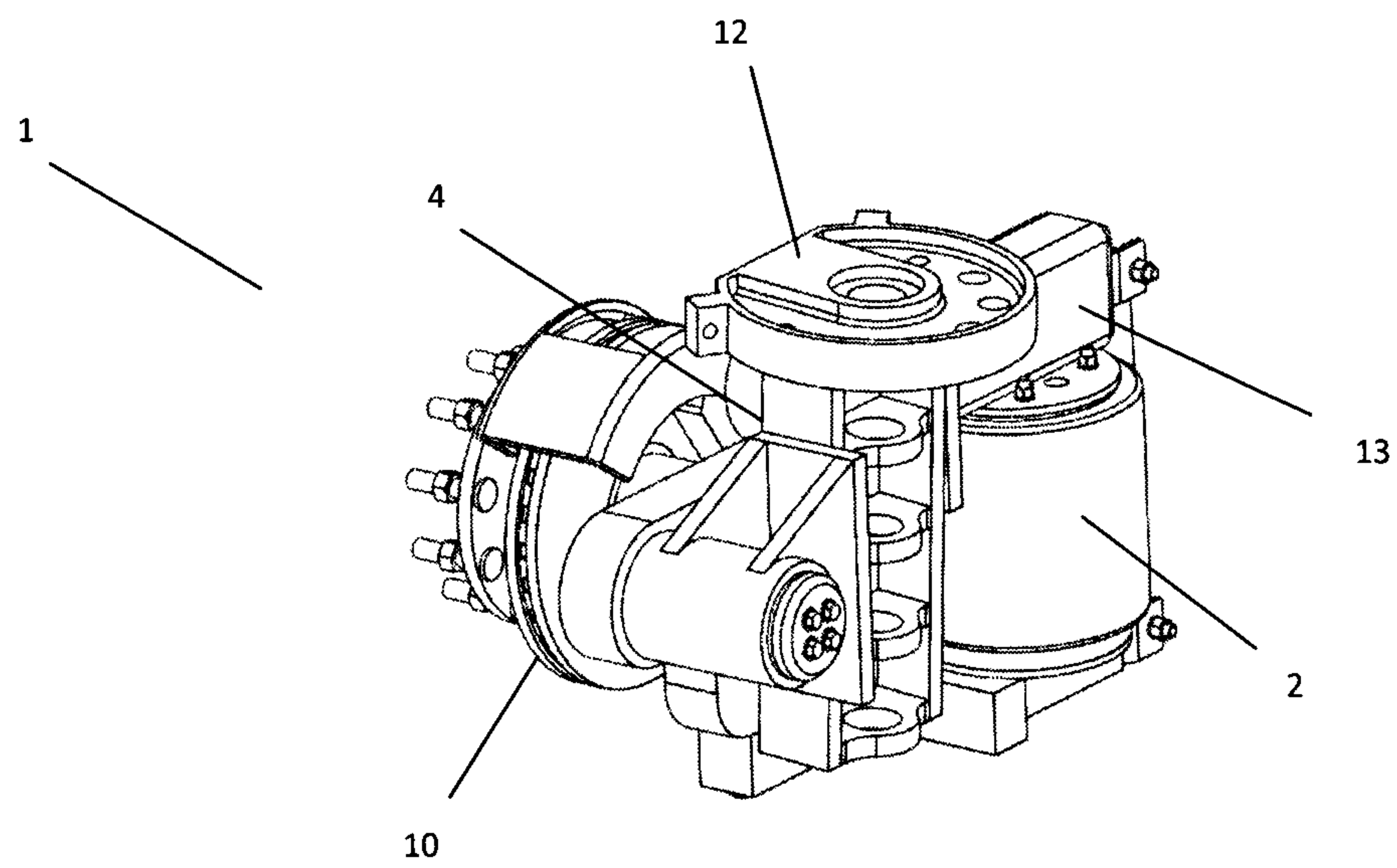


Figure IV

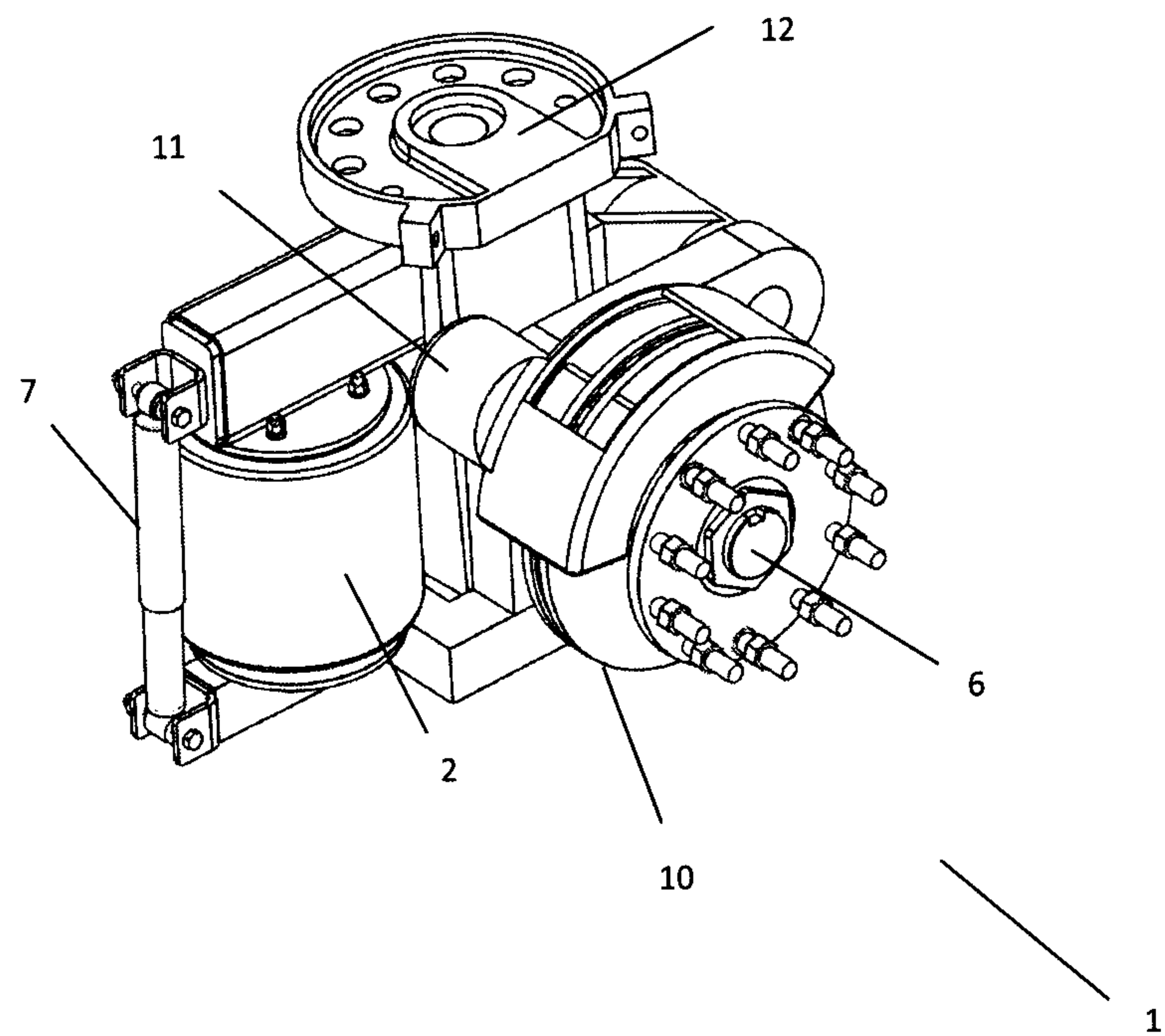


Figure V

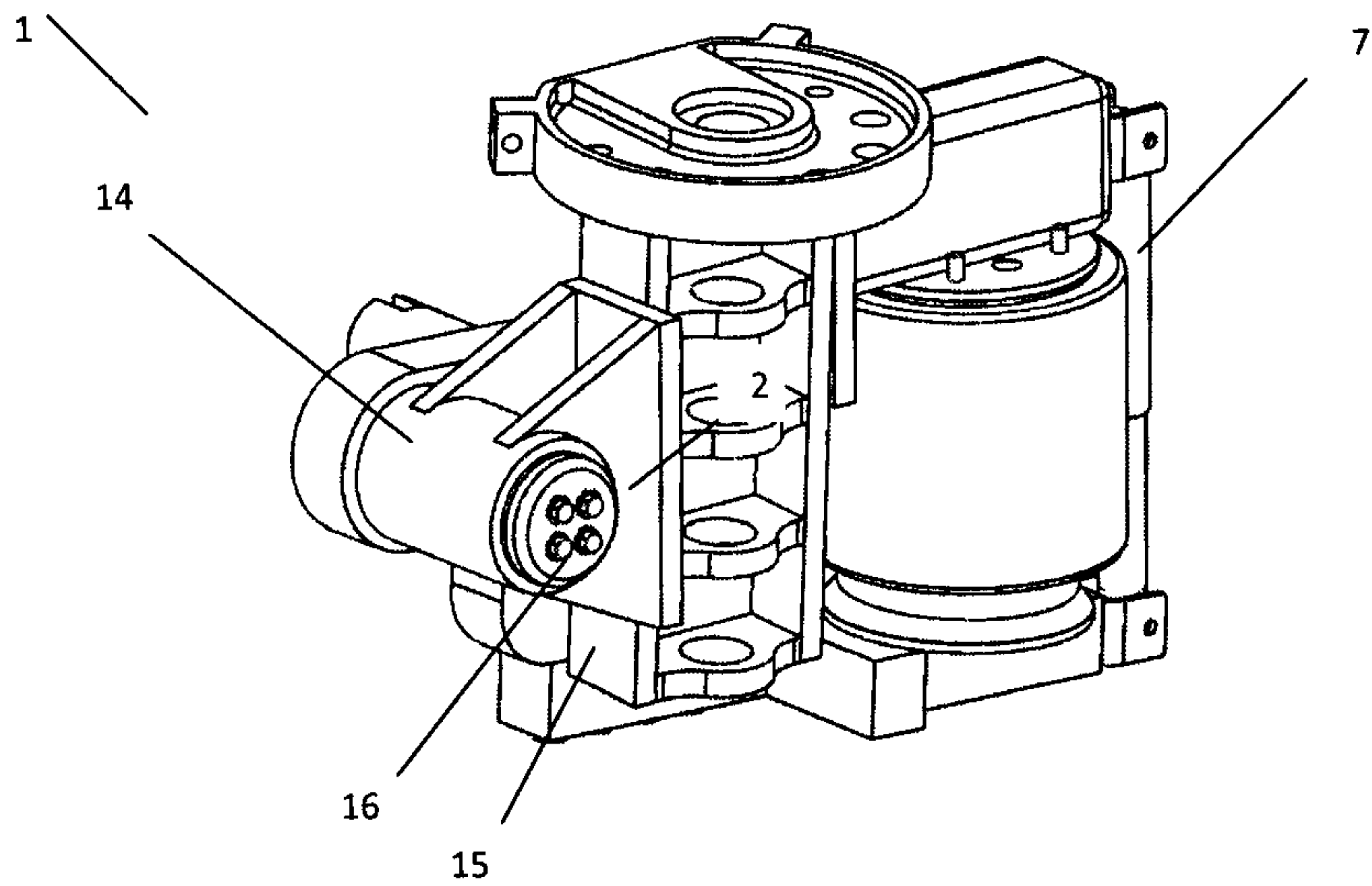


Figure VI

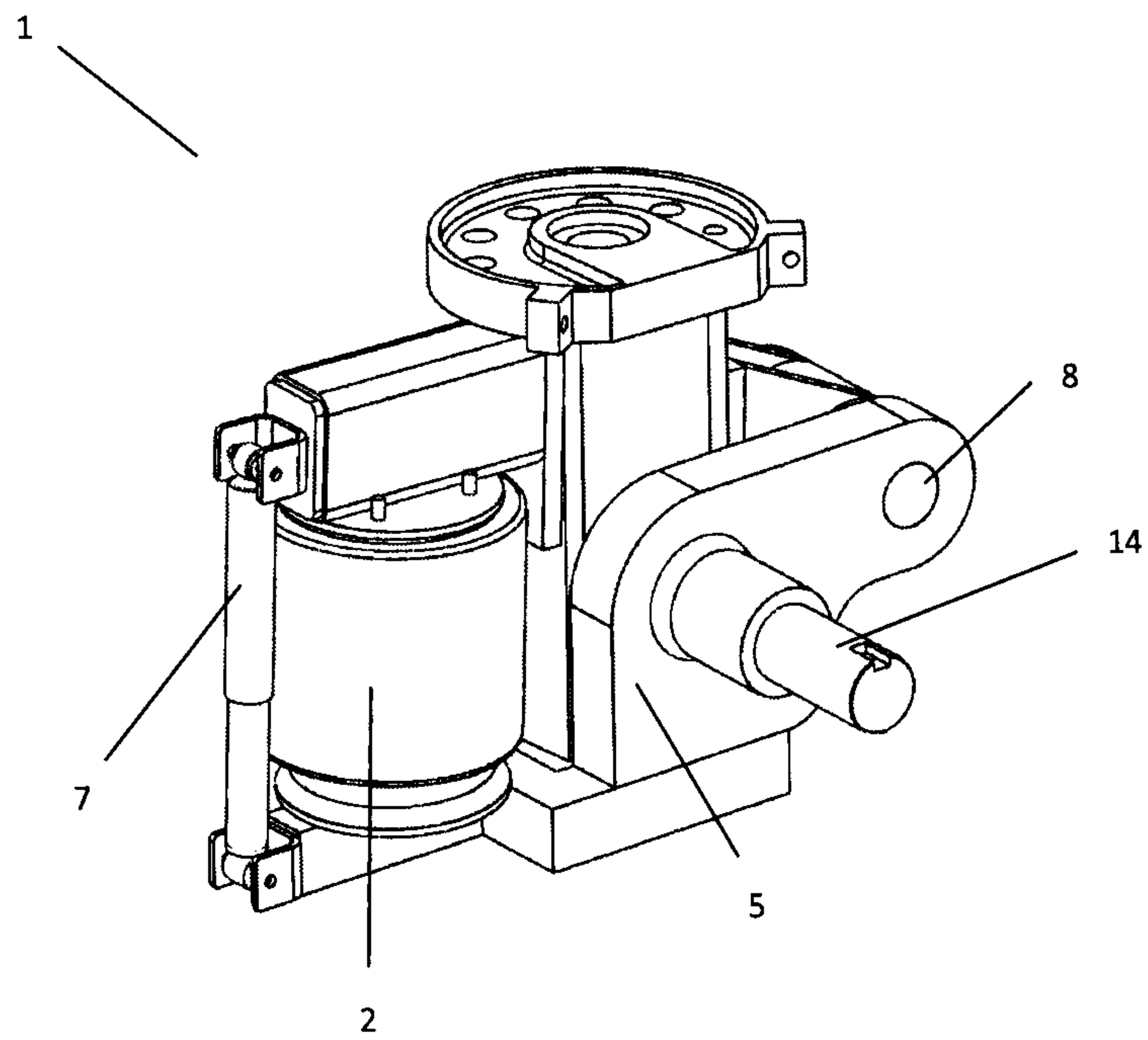


Figure VII

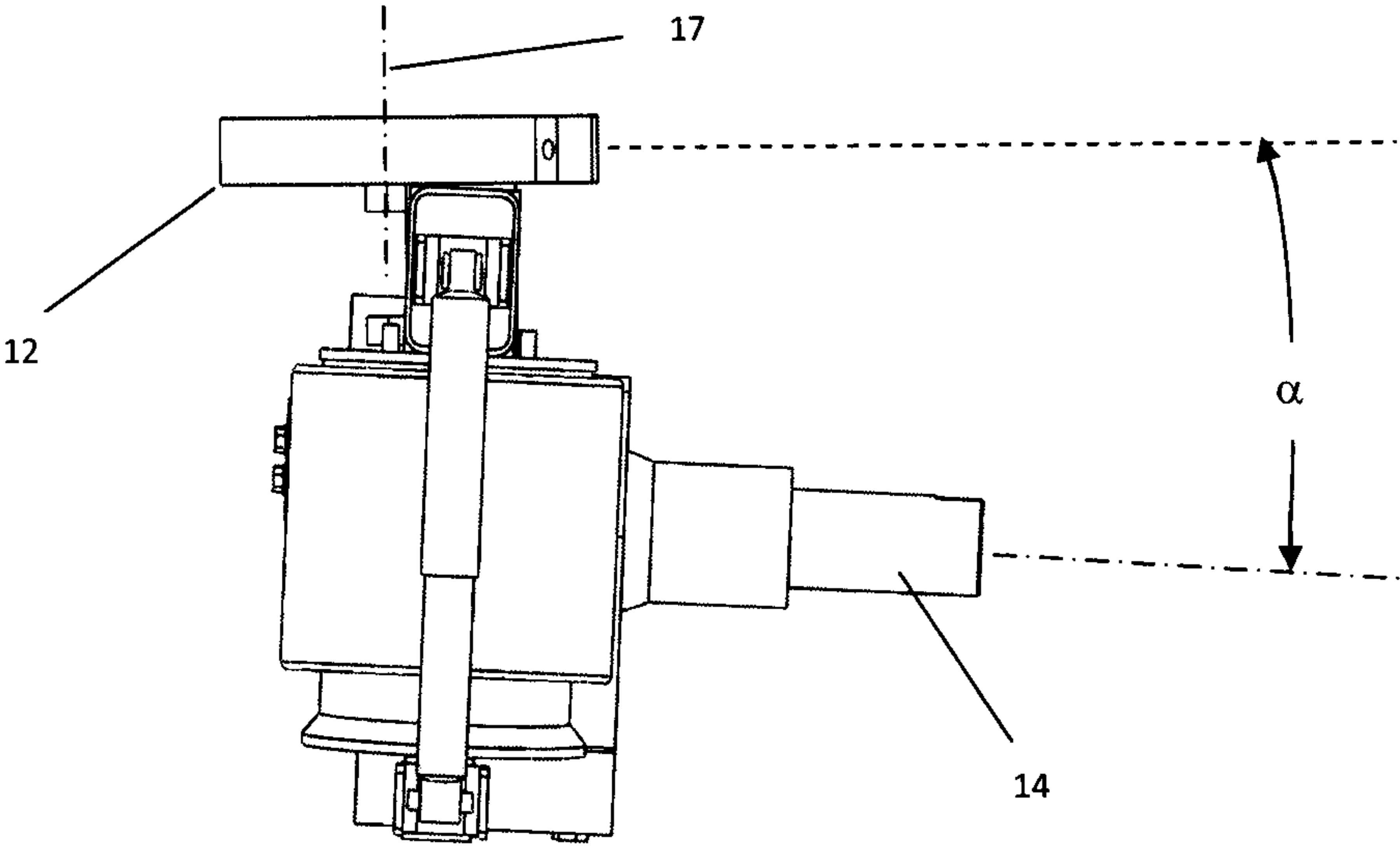


Figure VIII

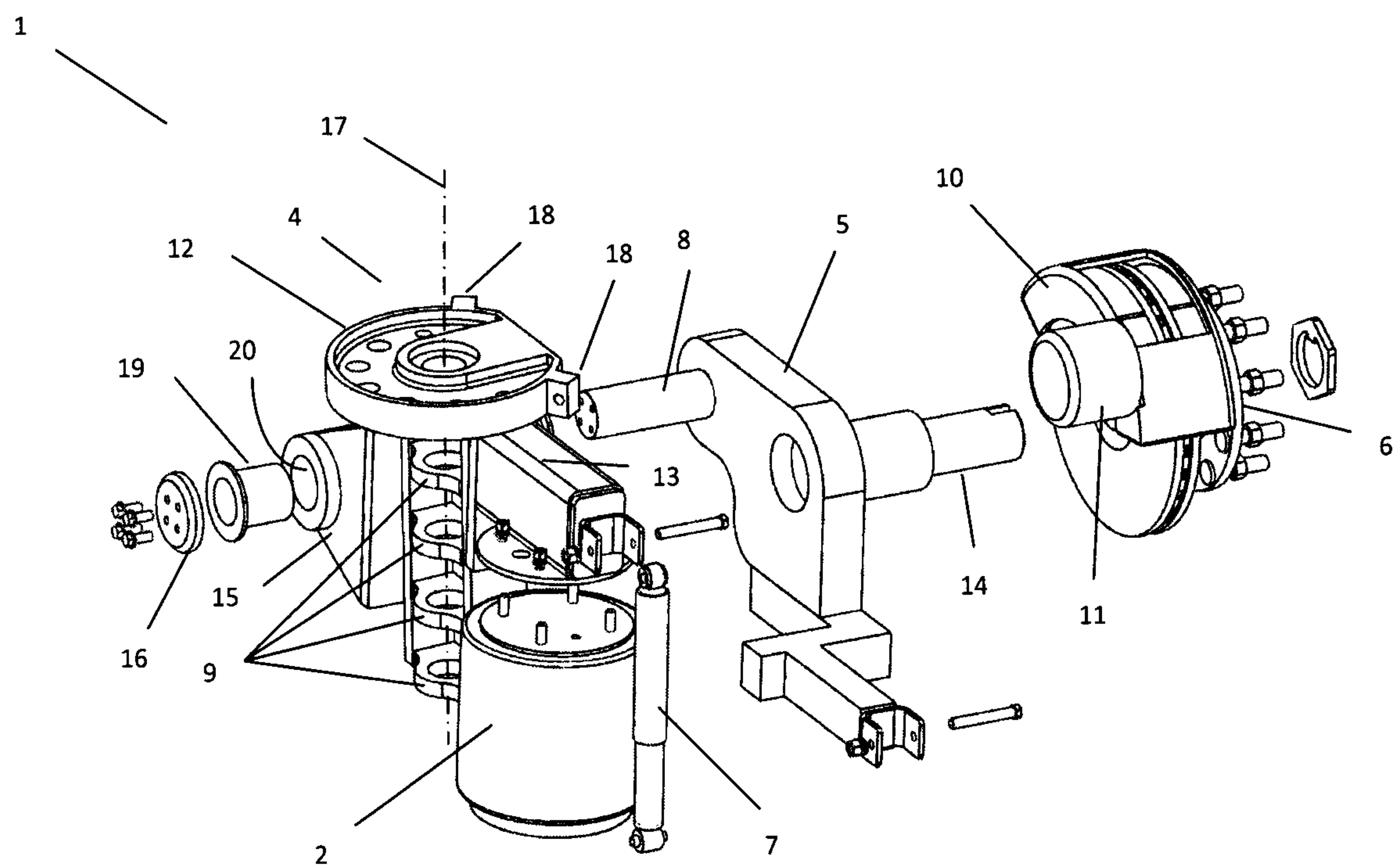


Figure IX

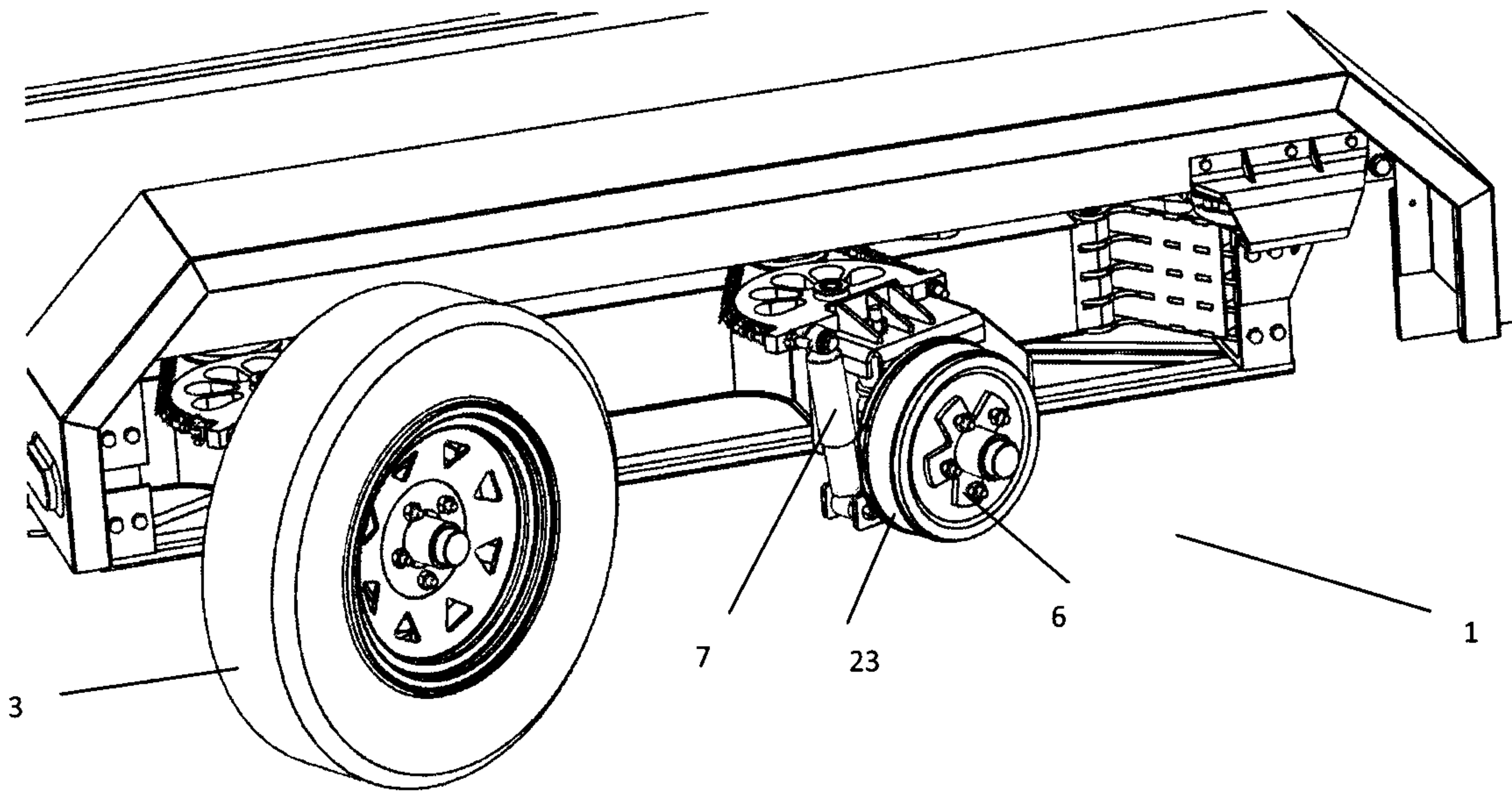


Figure X

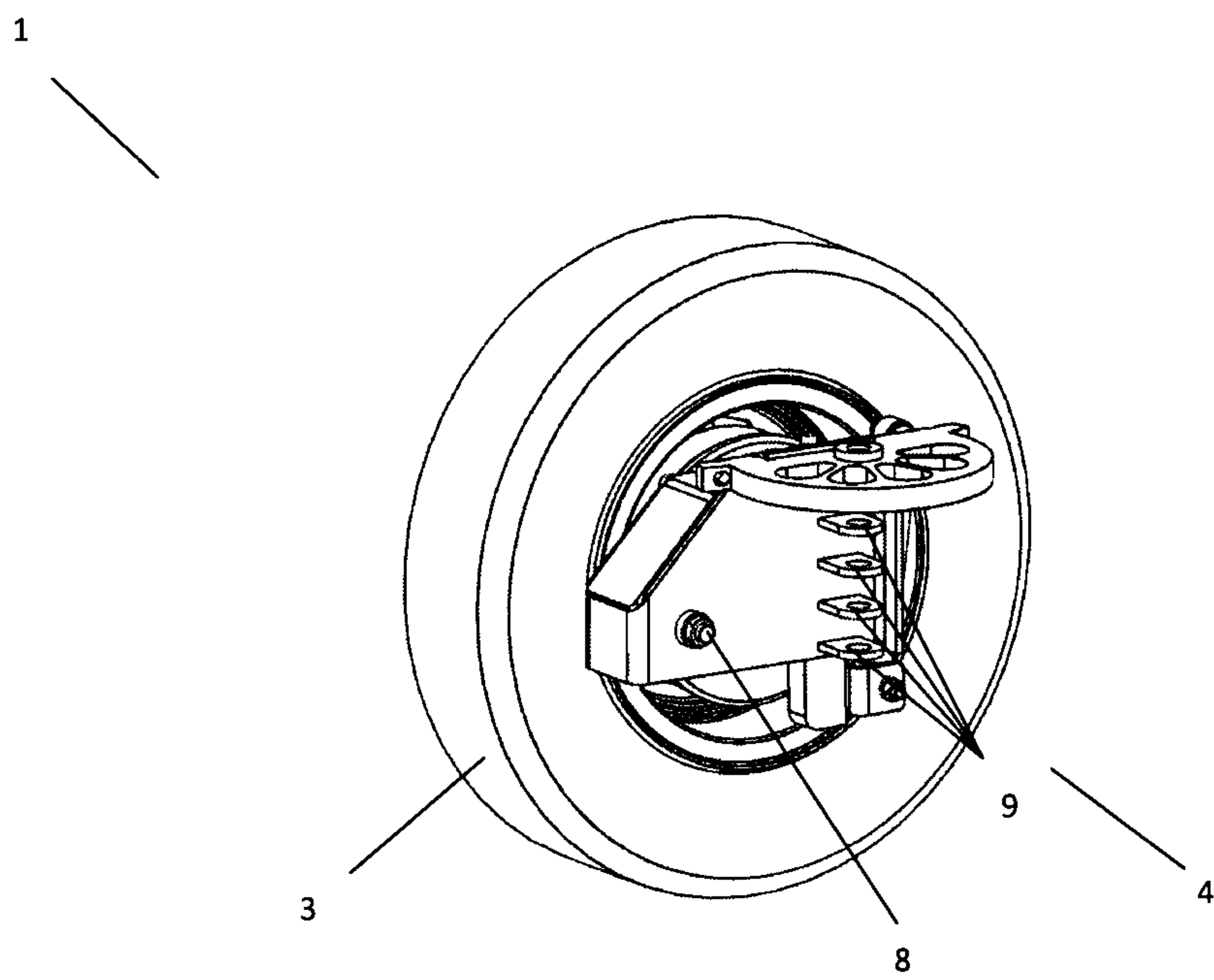


Figure XI

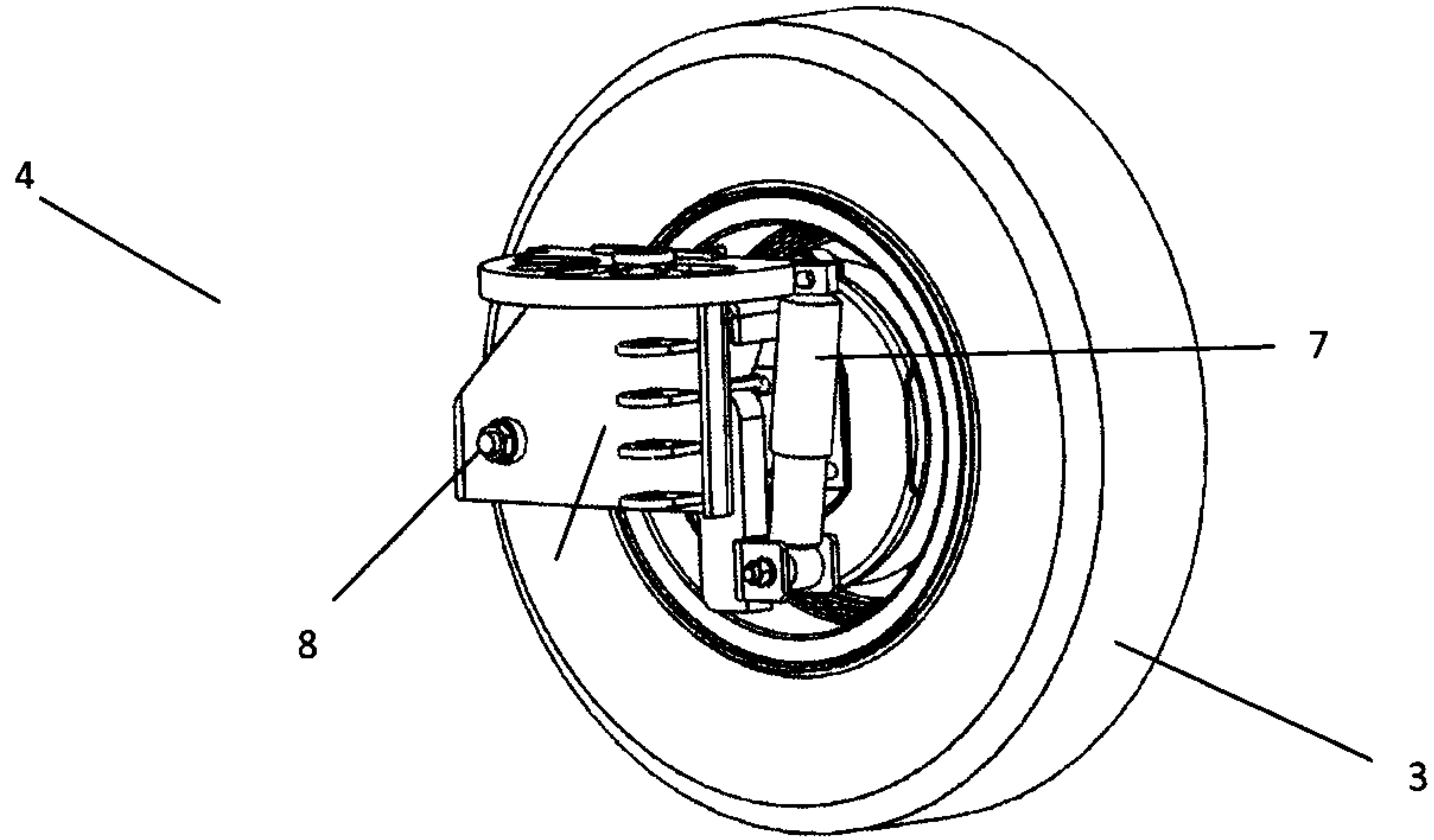


Figure XII

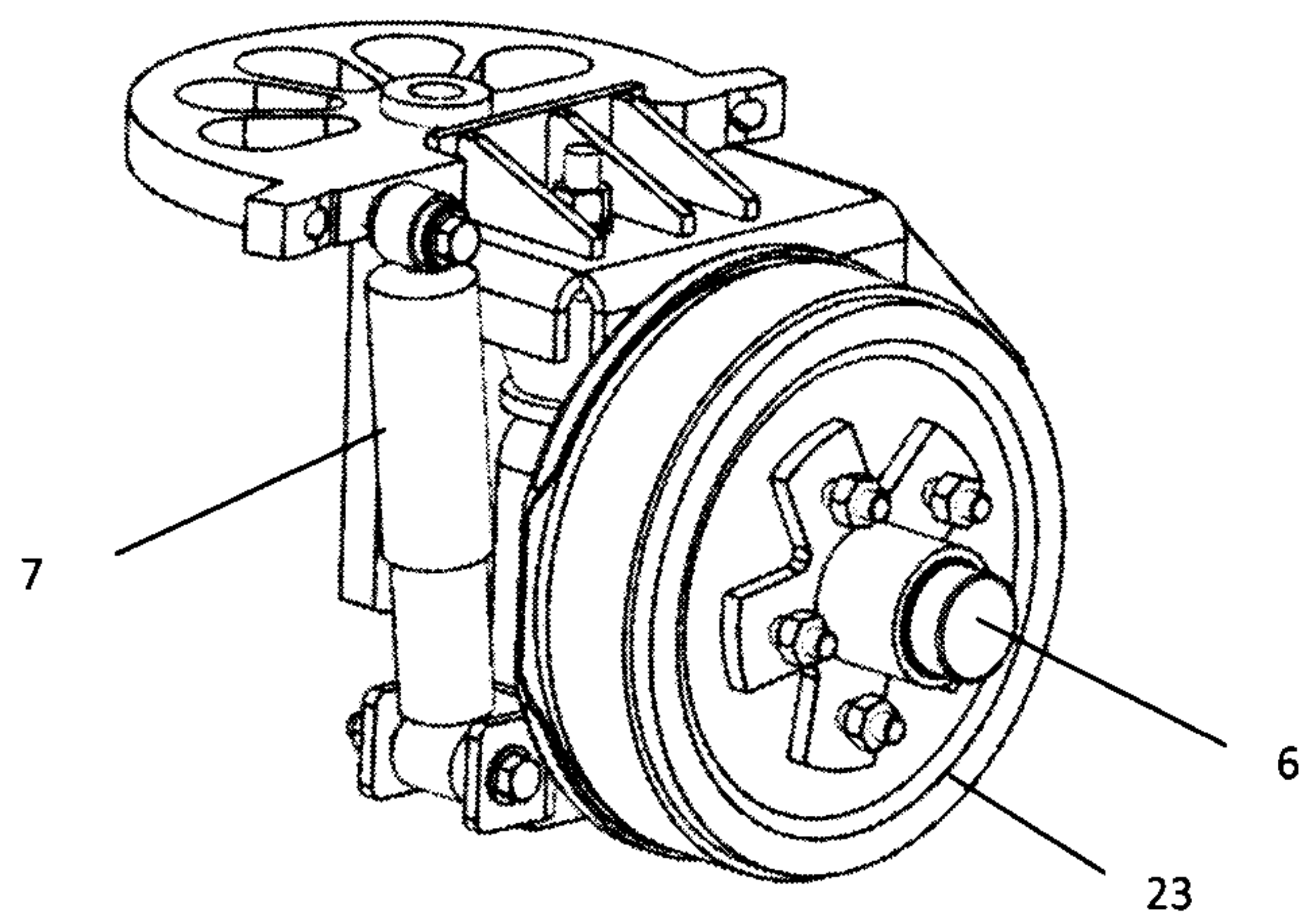


Figure XIV

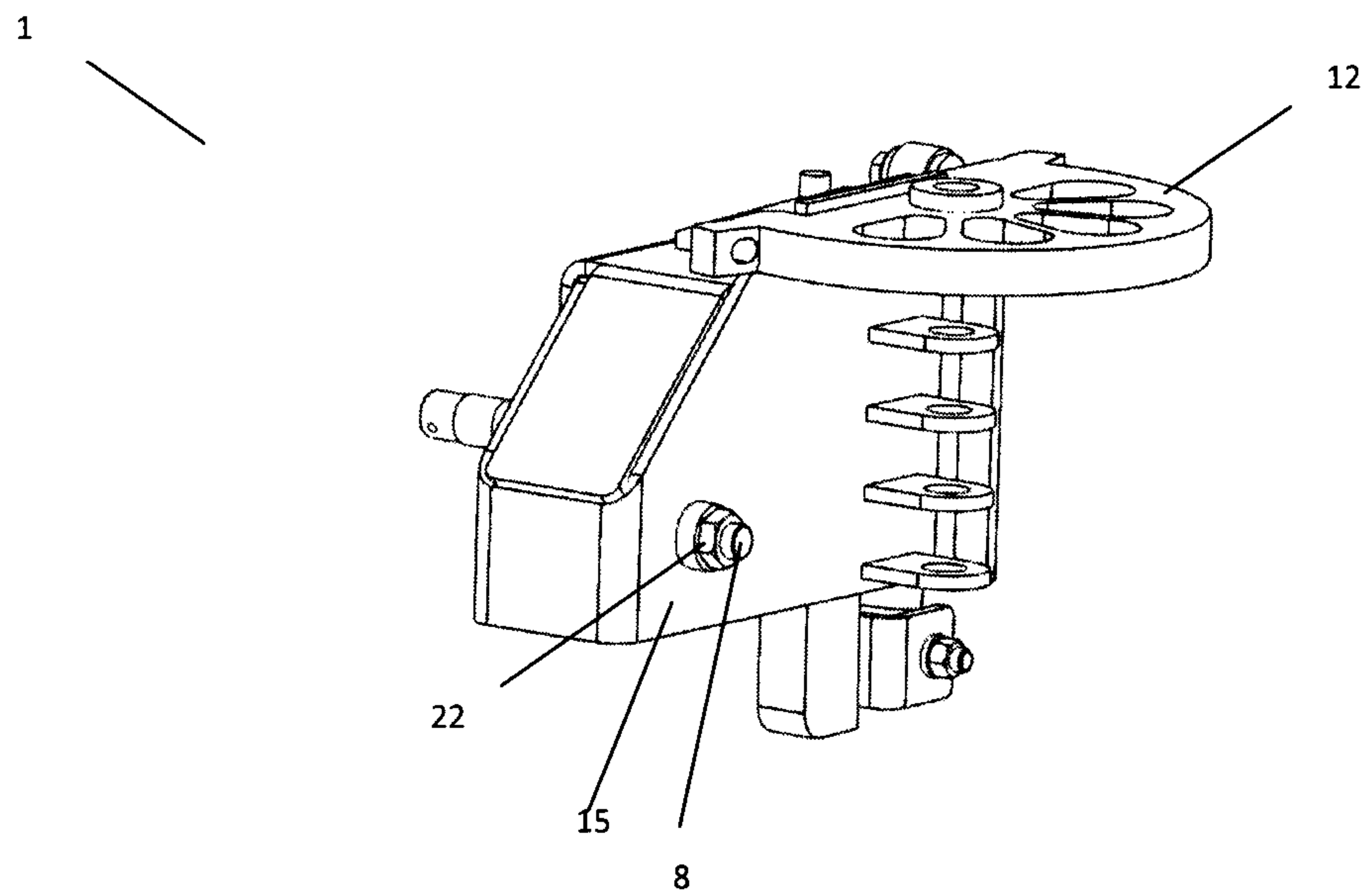


Figure XV

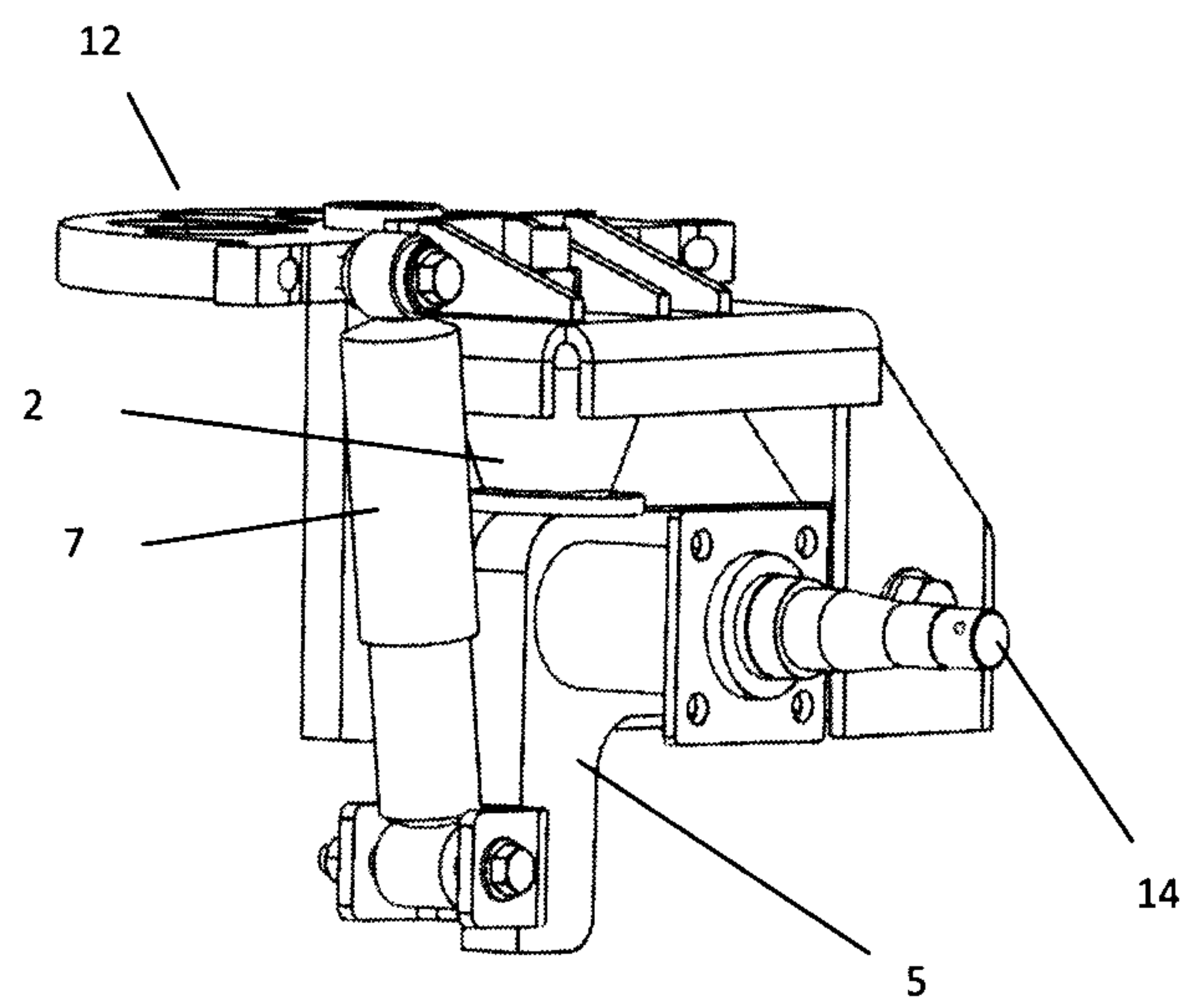


Figure XVI

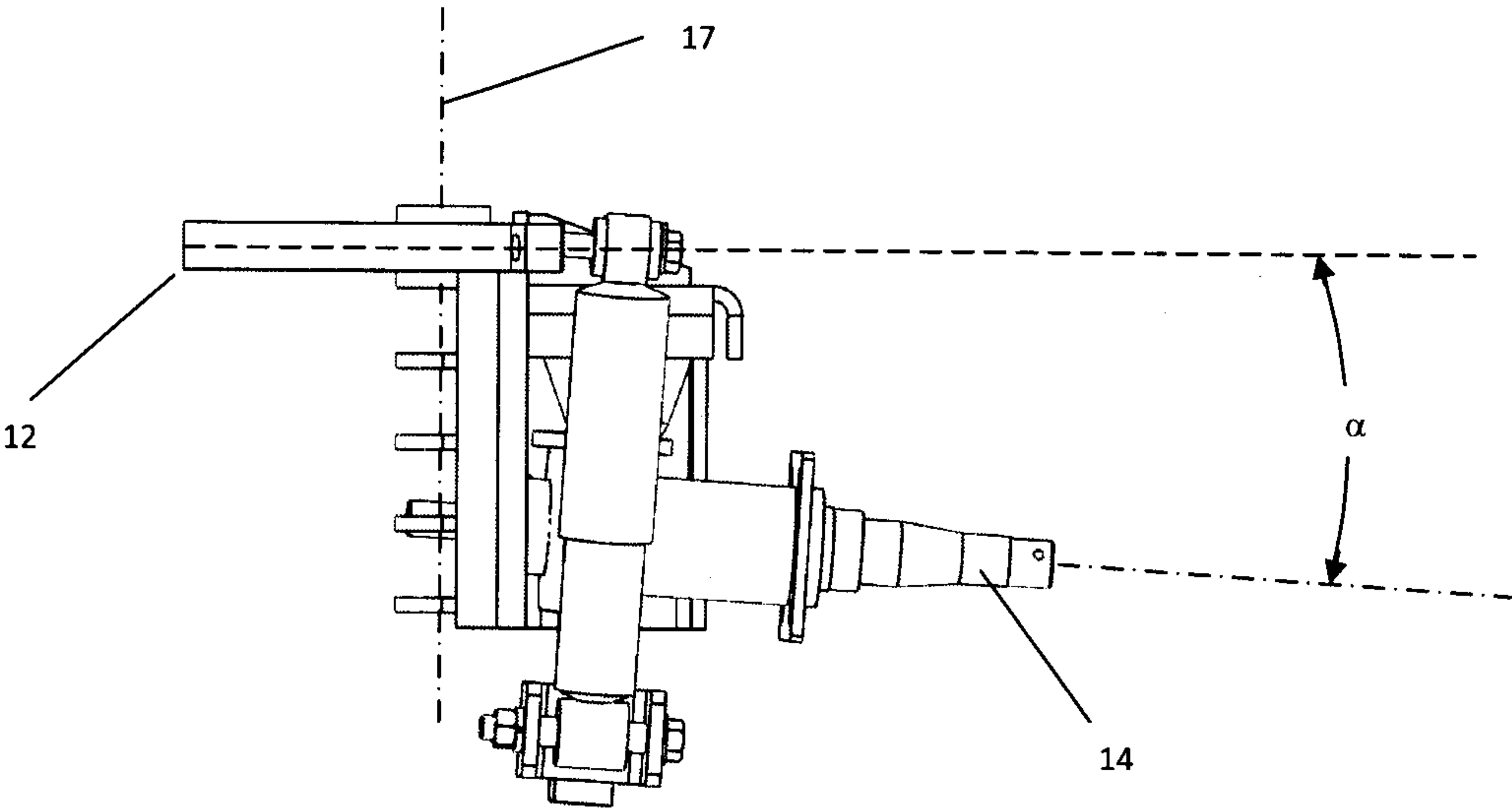


Figure XVII

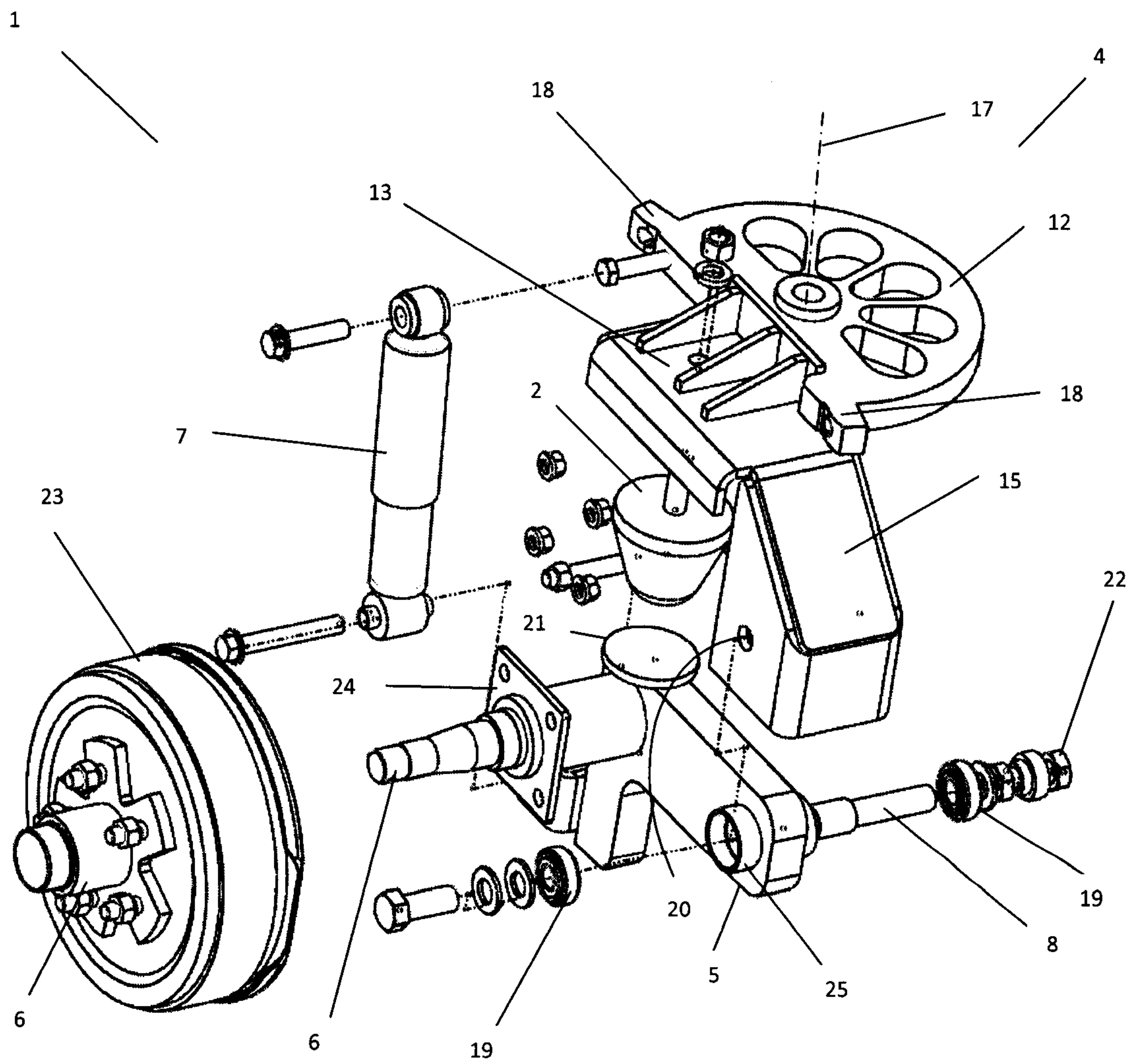


Figure XVIII

1

