

(10) Numéro de publication internationale
WO 2021/140293 A1

**(71) Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES**

FIG. 4

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à un procédé d'abaissement d'un châssis de véhicule à position verticale commandée, le véhicule comprenant uniquement deux trains roulants, à savoir un train roulant avant et un train roulant arrière, chaque roue des trains roulants

[Suite sur la page suivante]

WO 2021/140293 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

étant associée à un frein de parking, le procédé comprenant les étapes successives suivantes : - lorsque le châssis se trouve en position haute de roulage, actionnement du frein de parking uniquement pour toutes les roues de l'un des deux trains roulants; - abaissement du châssis jusqu'à sa position basse d'appui sur le sol; et - actionnement du frein de parking pour toutes les roues de l'autre des deux trains roulants.

DESCRIPTION**TITRE : PROCEDE AMELIORE D'ABAISSMENT D'UN CHASSIS DE VEHICULE A POSITION
VERTICALE COMMANDEE**

L'invention se rapporte au domaine des véhicules dont le châssis est commandable pour pouvoir
5 être déplacé entre une position haute de roulage, et une position basse d'appui de ce châssis sur
le sol.

L'invention se rapporte de préférence aux véhicules de livraison présentant un espace de
chargement des marchandises, et encore plus préférentiellement à des camions de livraison
urbaine.

10 Sur ce type de véhicule, le caractère abaissable du châssis permet de faciliter les opérations de
chargement et de déchargement des marchandises. En effet, lorsque le châssis adopte sa position
basse d'appui sur le sol, l'espace de chargement des marchandises se trouve au plus près du sol.
La manutention des marchandises, en particulier la manutention nécessaire à leur livraison, s'en
trouve avantageusement simplifiée.

15 Un tel véhicule comprend plusieurs roues, et, associé à chaque roue, un bras pivotant de
suspension de roue sur le châssis. Il est également prévu, associé à chaque roue, un actionneur de
bras de suspension agencé entre le bras de suspension et le châssis. L'actionneur permet de
commander une position angulaire du bras relativement au châssis, afin de faire varier la position
verticale de ce châssis.

20 Lorsque le véhicule présente un train roulant avant et un train roulant arrière, la cinématique des
bras de suspension n'est pas nécessairement la même au niveau de chacun de ces deux trains
roulants. Par ailleurs, il est généralement préconisé d'effectuer cet abaissement avec le frein de
parking activé pour chacune des roues du véhicule, de manière à éviter un mouvement parasite
de ce dernier, en particulier lorsque le véhicule se trouve stationné sur une route en pente.

25 Par conséquent, lors d'un abaissement du châssis avec le frein de parking activé pour chaque roue
du véhicule, des contraintes élevées peuvent être introduites dans les trains roulants, en raison
des cinématiques différentes associées aux bras de suspension rotatifs.

Il subsiste ainsi un besoin d'amélioration du procédé d'abaissement d'un châssis de véhicule, en
particulier pour diminuer les contraintes mécaniques observées dans les trains roulants, au cours
30 de l'abaissement.

Pour répondre au moins partiellement à ce besoin, l'invention a pour objet un procédé
d'abaissement d'un châssis de véhicule à position verticale commandée, le véhicule étant conçu
de manière à ce que son châssis puisse être déplacé entre une position haute de roulage et une

position basse d'appui de ce châssis sur le sol, le véhicule comprenant également une pluralité de roues, et, associés à chaque roue :

- un bras de suspension portant la roue, le bras étant monté pivotant sur le châssis ;
- un actionneur de bras de suspension, agencé entre le bras de suspension et le châssis,

5 l'actionneur permettant de commander une position angulaire du bras relativement au châssis, afin de faire varier la position verticale de ce châssis,

le véhicule comprenant uniquement deux trains roulants, à savoir un train roulant avant et un train roulant arrière, chaque roue des trains roulants étant associée à un frein de parking, le procédé comprenant les étapes successives suivantes :

- 10
- lorsque le châssis se trouve en position haute de roulage, actionnement du frein de parking uniquement pour toutes les roues de l'un des deux trains roulants ;
 - abaissement du châssis jusqu'à sa position basse d'appui sur le sol ; et
 - actionnement du frein de parking pour toutes les roues de l'autre des deux trains roulants.

15 Ce procédé spécifique à la présente invention permet de réaliser l'abaissement du châssis vers sa position basse d'appui sur le sol, sans générer de contrainte dans les trains roulants, grâce à la gestion séquencée du frein de parking sur les roues. L'abaissement du châssis peut ainsi être réalisé sans contrainte, quelle que soit la cinématique associée à chacun des bras de suspension, et ce avec la garantie que le véhicule reste à l'arrêt grâce au frein de parking appliqué aux roues de l'un des deux trains roulants pendant cet abaissement.

20 L'invention prévoit de préférence au moins l'une des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

De préférence, le procédé comprend une étape de détection d'un angle de braquage des roues du train roulant avant, et ladite étape d'abaissement du châssis n'est réalisée que si l'angle de braquage détecté est inférieur ou égal à une valeur sécuritaire.

25 A cet égard, lorsque l'angle de braquage détecté est supérieur à la valeur sécuritaire, il est procédé à une étape manuelle ou automatique de rétablissement de la direction des roues du train roulant avant.

De préférence, après l'abaissement du châssis jusqu'à sa position basse d'appui sur le sol, il est mis en œuvre une étape de chargement sécuritaire des pneumatiques.

30 De préférence, lorsque le châssis se trouve en position haute de roulage, ledit un des deux trains roulants dont les roues ont leur frein de parking actionné, correspond au train roulant arrière. Alternativement, il pourrait s'agir du train roulant avant, sans sortir du cadre de l'invention.

De préférence, il est associé à chaque roue un dispositif sécuritaire capable de limiter l'abaissement accidentel du châssis, le dispositif pouvant adopter d'une part un état actif dans lequel il permet de limiter la rotation du bras de suspension, selon un premier sens conduisant à l'abaissement du châssis, jusqu'à une position de sécurité de ce bras, et d'autre part un état

5 inactif dans lequel il autorise la rotation de ce bras dans le premier sens, au-delà de la position de sécurité, et le procédé comprend, avant l'étape d'abaissement du châssis, une étape de basculement des dispositifs sécuritaires de l'état actif à l'état inactif.

De préférence, il est associé à chaque roue un dispositif de blocage en rotation de son bras de suspension, et le procédé comprend, après l'étape d'abaissement du châssis, une étape

10 d'activation des dispositifs de blocage en rotation des bras de suspension (28) associés à chacune des roues du véhicule.

De préférence, chaque dispositif sécuritaire comporte un vérin dont un cylindre est monté sur le châssis et dont un piston est monté sur le bras de suspension, ou inversement, le vérin définissant une première chambre communiquant avec un premier et un second passage de fluide à travers

15 le cylindre, espacés l'un de l'autre selon une direction de coulissement du piston dans le cylindre de sorte que le second passage se situe le plus proche d'un fond de la première chambre défini par le cylindre, le second passage communiquant avec une première conduite de fluide équipée d'une vanne de sécurité adoptant :

- une position ouverte à l'état inactif du dispositif sécuritaire, de manière à permettre l'évacuation

20 du fluide de la première chambre par le second passage, lors d'un déplacement du piston en direction du fond de la première chambre et provoqué par la rotation du bras de suspension dans ledit premier sens ; et

- une position fermée à l'état actif du dispositif sécuritaire, de sorte que lors d'un déplacement du piston en direction du fond de la première chambre, provoqué par la rotation du bras de

25 suspension dans ledit premier sens, le piston se bloque dans une position de sécurité à distance du fond de la première chambre, position dans laquelle le fluide est comprimé entre la tête de piston et la vanne de sécurité.

Grâce à cette conception des dispositifs sécuritaires mis en œuvre dans le procédé selon l'invention, il est obtenu une solution simple, fiable et peu encombrante, permettant d'éviter

30 l'abaissement accidentel du châssis sur le sol. En effet, en cas de défaillance d'un actionneur associé à l'une des roues, le poids du châssis et la charge du véhicule provoquent une rotation du bras de suspension dans le premier sens. La rotation non-désirée du bras de suspension entraîne un déplacement du piston du dispositif sécuritaire en direction du fond de la première chambre

du vérin. Lorsque la tête de piston atteint le premier passage de fluide pratiqué à travers le cylindre, le fluide ne peut plus s'échapper de la première chambre du vérin, car la vanne de sécurité associée au second passage de fluide se trouve dans une position fermée, traduisant un état actif du dispositif sécuritaire. Cela conduit à un blocage du piston dans la position de sécurité à distance du fond de la première chambre, blocage entraînant l'arrêt de la rotation accidentelle du bras de suspension. Ce dernier reste alors avantageusement maintenu dans sa position de sécurité interdisant le contact entre le châssis et le sol, grâce à la mise en pression du fluide entre la tête de piston du dispositif sécuritaire, et la vanne de sécurité en position fermée. Enfin, il est noté que cette conception se révèle également avantageuse en ce que le dispositif sécuritaire peut être commandé à distance, par exemple depuis le poste de conduite pour faciliter la procédure d'abaissement du châssis.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

[Fig. 1] représente une vue schématique de côté d'un véhicule, avec son châssis en position haute de roulage ;

[Fig. 2] représente une vue similaire à la précédente, avec le châssis en position basse d'appui sur le sol ;

[Fig. 3] représente une vue de dessous du véhicule montré sur les figures 1 et 2 ;

[Fig. 4] représente une vue de côté plus détaillée d'une partie du véhicule selon un premier mode de réalisation préféré, avec le châssis en position haute de roulage ;

[Fig. 5] représente un dispositif sécuritaire pour éviter les risques d'abaissement accidentel du châssis sur le sol, le dispositif sécuritaire étant associé à la roue montrée sur la figure 4, et représenté dans un état actif tel qu'adopté avec le châssis en position haute de roulage de la

figure 4 ;

[Fig. 6] représente une vue similaire à celle de la figure 4, avec le bras de suspension de roue se trouvant dans une position de sécurité ;

[Fig. 6'] représente une vue schématique de côté du véhicule, en cas de défaillance de l'actionneur associé à l'une des roues arrière de ce véhicule ;

[Fig. 7] représente une vue similaire à celle de la figure 5, avec le dispositif sécuritaire représenté dans un état actif tel qu'adopté lorsque le bras de suspension occupe sa position de sécurité de la figure 6 ;

[Fig. 8] représente une vue similaire à celle de la figure 6, avec le châssis se trouvant dans sa position basse d'appui sur le sol ;

[Fig. 9] représente une vue similaire à celle de la figure 7, avec le dispositif sécuritaire représenté dans un état inactif tel qu'adopté lorsque le châssis occupe sa position basse d'appui de la figure 8 ;

[Fig. 10] représente une vue similaire à celle de la figure 4, avec le véhicule se trouvant selon un second mode de réalisation préféré ;

[Fig. 11] représente le dispositif sécuritaire associé à la roue montrée sur la figure 10, et représenté dans un état actif tel qu'adopté avec le châssis en position haute de roulage de la figure 10 ;

[Fig. 12] représente une vue schématique d'une autre réalisation dans laquelle les dispositifs de sécurité, associés aux roues du véhicule, coopèrent ensemble pour assurer une fonction antiroulis ;

[Fig. 13] est une vue schématique similaire à celle de la figure 12, avec les dispositifs de sécurité intégrant également la fonction d'amortisseur ;

[Fig. 14] représente une vue similaire à celle de la figure 4, avec le dispositif sécuritaire et l'actionneur intégré au sein d'un même ensemble, ce dernier pouvant également intégrer l'amortisseur ;

[Fig. 15] représente une vue en perspective de l'une des roues du véhicule, selon une réalisation améliorée ;

[Fig. 16] représente une vue similaire à celle de la figure 5, avec le dispositif sécuritaire intégrant une fonction supplémentaire de blocage en rotation du bras de suspension de roue ;

[Fig. 16a] est une vue similaire à celle de la figure 16, avec le dispositif sécuritaire se présentant selon une alternative ;

[Fig. 17] représente le véhicule avec son châssis en position basse d'appui sur un sol bombé ;

[Fig. 18] représente une vue similaire à celle de la figure 12, avec les dispositifs sécuritaires intégrant une fonction supplémentaire de blocage en rotation du bras de suspension de roue ;

[Fig. 19] est une vue schématique de côté du véhicule, avec son châssis en position haute de roulage ; et

[Fig. 20] est une vue schématique représentant différentes étapes d'un procédé d'abaissement du châssis montré sur les figures précédentes, le procédé se présentant sous la forme d'un mode de réalisation préféré de l'invention.

En référence tout d'abord aux figures 1 à 3, il est représenté un véhicule 1, du type comprenant un châssis 2 à position verticale commandée. Le véhicule 1, ici de préférence un camion de

livraison urbaine, comporte en effet un châssis 2 qui peut être relevé dans une position haute de roulage telle que montrée sur la figure 1, et abaissé dans une position basse d'appui sur le sol 4, telle que montrée sur la figure 2. Il peut néanmoins s'agir d'autres types de véhicules, de préférence des véhicules de transport sur route.

- 5 Le châssis 2, également dénommé « caisse », porte ou délimite un espace de chargement 6 des marchandises. Par exemple, cet espace 6 est délimité vers le bas par le châssis 2, pour se retrouver au plus près du sol en position basse d'appui du châssis.

En position haute de roulage, la garde au sol G1 du châssis 2 reste modérée, de manière à limiter la course verticale requise pour atteindre la position basse d'appui sur le sol, adoptée pour le
10 déchargement des marchandises. Typiquement, cette garde au sol G1 est inférieure à 500 mm, et de préférence comprise entre 150 et 500 mm.

Le véhicule 1 comprend uniquement deux trains roulants, à savoir un train roulant avant 8, et un train roulant arrière 10. Chacun des deux trains est équipé uniquement de deux roues en monte simple, chacune de ces roues étant individuellement articulée sur le châssis 2 par un bras de
15 suspension, comme cela sera décrit ci-après. Néanmoins, si chaque roue est ici associée à un unique bras de suspension, la conception peut être plus complexe. En effet, il peut par exemple être prévu un train avant où les deux roues sont sur un même essieu, lui-même articulé par des bras de suspension « poussés » ou « tirés », en général au nombre de deux par roue et montés en haut et en bas de l'essieu pour créer une cinématique en parallélogramme. Ainsi, chacune des
20 roues peut être individuellement, ou par paire, articulée sur le châssis 2 par au moins un bras de suspension en configuration « poussée » ou « tirée ».

Le train avant 8 comprend ainsi une roue avant gauche R1 et une roue avant droite R2, tandis que le train arrière 10 comprend une roue arrière gauche R3 et une roue arrière droite R4.

L'espace de chargement 6 présente une zone étendue de porte-à-faux arrière. En pratique, cela
25 conduit à observer, en vue de dessous telle que montrée sur la figure 3, que la projection verticale du centre de gravité 12 du véhicule chargé est situé à l'arrière d'un croisement 14 entre les deux diagonales reliant les centres 16 des bandes de roulement 20 des roues avant et arrière R1-R4. En d'autres termes, le centre de gravité 12 du véhicule chargé est situé en arrière par rapport à un milieu d'empattement entre les deux trains roulants 8, 10. Par « véhicule chargé », il est ici
30 entendu que son espace de chargement 6 est occupé en totalité par des marchandises présentant toutes une même masse surfacique.

L'éloignement longitudinal du centre de gravité 12, par rapport au milieu d'empattement correspondant au croisement 14 entre les diagonales, peut être de l'ordre de 50 cm à 1 m, et

s'étendre jusqu'à 2 m. A cet égard, il est noté que le véhicule 1 présente une direction longitudinale référencée « L » sur les figures, ainsi qu'une direction transversale référencée « T ».

En référence à présent à la figure 4, il est représenté un assemblage entre l'une des roues du véhicule, et le châssis 2. Ici, il s'agit de la roue arrière gauche R3, mais il est entendu que

5 l'assemblage est identique ou similaire pour chacune des quatre roues R1-R4. Aussi, seul l'assemblage de la roue R3 sera décrit ci-après.

Tout d'abord, il est noté que la roue R3 comporte une jante 22, ainsi qu'un pneumatique 24 agencé autour de la jante. C'est le pneumatique 24 qui définit la bande de roulement 20. La jante 22 est articulée selon un axe de rotation de roue 26 sur un bras de suspension 28, de forme

10 générale rectangulaire. L'articulation de la roue R3 s'effectue au niveau de l'un des sommets du bras 28. Ce dernier est monté pivotant au niveau d'un autre de ses sommets sur le châssis 2, selon un axe de rotation de bras 30 parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation de roue 26.

Au niveau du troisième sommet du bras de suspension 28, il est articulé une extrémité d'un actionneur 32 du bras de suspension. Cette articulation s'effectue selon un axe de rotation

15 d'actionneur 34, parallèle aux axes 26, 30. A son extrémité longitudinale opposée, l'actionneur 32 est en appui sur le châssis 2, ou également articulé sur celui-ci. Cet actionneur 32 permet de commander la position angulaire du bras de suspension 28 relativement au châssis 2, afin de faire varier de la manière désirée la position verticale de ce châssis.

L'actionneur 32 est ici du type coussin d'air. C'est le contrôle de sa pression interne qui permet

20 d'ajuster son étendue longitudinale entre le bras 28 et le châssis 2, étendue qui détermine la position angulaire de ce bras 28. Cette pression est régulée par une unité de contrôle 33 du véhicule, unité qui peut être commune aux quatre roues, tout en étant capable de délivrer des signaux de commande différents en fonction des roues.

Sur la figure 4, la position angulaire du bras de suspension 28 est telle qu'il forme un angle A1

25 relativement au châssis 2, cet angle A1 étant déterminé en vue de côté entre la normale au châssis ou la verticale, et une droite fictive reliant les deux axes 26, 30. L'angle A1 adopté pendant le roulage du véhicule est par exemple de l'ordre de 90°, mais il peut bien évidemment être inférieur ou supérieur. D'ailleurs, le bras de suspension 28 étant préférentiellement amorti, la valeur de l'angle A1 varie au cours des phases d'amortissement rencontrées durant le roulage.

30 Pour réaliser cet amortissement du bras de suspension 28, il est prévu un amortisseur 36, de conception quelconque et connue de l'homme du métier. Les extrémités opposées de l'amortisseur 36 sont articulées sur le bras 28 et le châssis 2, selon des axes également parallèles aux axes 26, 30, 34.

Enfin, l'assemblage est complété par un dispositif sécuritaire, référencé 40 sur la figure 4. Ce dispositif sécuritaire est capable de limiter l'abaissement accidentel du châssis 2 sur le sol 4, en adoptant un état actif dans lequel il limite la rotation du bras de suspension autour de l'axe 30, selon un premier sens de rotation S1 correspondant au sens horaire sur la figure 4. C'est

5 effectivement dans ce sens de rotation que le bras 28 conduit à l'abaissement du châssis 2 en direction du sol 4.

Le dispositif sécuritaire 40, représenté uniquement schématiquement sur la figure 4, est également articulé à ses deux extrémités opposées sur le châssis 2 et sur le bras de suspension 28, selon des axes de rotation 42, 44 parallèles aux axes 26, 30, 34. Ici, le dispositif sécuritaire 40 est

10 distinct de l'amortisseur 36, mais ces deux équipements peuvent avantageusement être fusionnés, comme cela sera décrit ultérieurement.

En référence à présent à la figure 5, il est représenté le dispositif sécuritaire 40 de manière plus détaillée, toujours dans son état actif interdisant l'abaissement accidentel du châssis sur le sol. Il comporte un vérin hydraulique 46 dont un cylindre 48 est monté articulé sur le bras de

15 suspension 28 selon l'axe de rotation 42, et dont un piston 50 est monté articulé sur le châssis 2 selon l'axe 44, ou inversement. La tête de piston 52 délimite de part et d'autre de celle-ci une première chambre d'huile 54, et une seconde chambre d'huile 56. La première chambre 54 est également définie par un fond de première chambre 58, tandis que la seconde chambre 56 est également définie par un fond de seconde chambre 60 traversé par la tige du piston 50.

La première chambre 54 communique avec un premier passage d'huile 62 réalisé latéralement à travers le cylindre 48. Elle communique également avec un second passage d'huile 64 réalisé à travers le cylindre 48, ce second passage se trouvant proche du fond de première chambre 58, et

20 quoi qu'il en soit plus proche de ce fond 58 que ne l'est le premier passage 62. Les deux passages 62, 64 sont en effet espacés l'un de l'autre selon une direction de coulissement 66 du piston dans le cylindre. Le second passage 64 communique avec une première conduite d'huile 68, tandis que le premier passage 62 communique avec une seconde conduite d'huile 70 raccordée à l'extrémité de la première conduite 68. En amont de ce raccordement, la première conduite 68 est équipée d'une vanne de sécurité 72, cette vanne pouvant être manuelle, mais étant préférentiellement une électrovanne commandée par l'unité de contrôle 33.

25

De son côté, la seconde chambre 56 communique avec un troisième passage d'huile 74 réalisé latéralement à travers le cylindre 48, ce troisième passage étant préférentiellement agencé à proximité du fond de la seconde chambre 60. Le troisième passage 74 communique avec

30 l'extrémité d'une troisième conduite d'huile 76, appartenant à un circuit fluidique 78, qui va être

décrit ci-après. En effet, en aval de la vanne de sécurité 72 dans le sens d'écoulement d'huile allant du second passage 64 vers cette vanne de sécurité 72, la première conduite de fluide communique non seulement avec la seconde conduite 70 raccordée au premier passage 62, mais également avec l'autre extrémité de la troisième conduite d'huile 76 appartenant au circuit
5 fluide 78. Ce dernier est complété par un piquage sur la troisième conduite 76, entre ses deux extrémités, piquage qui mène à un réservoir d'huile 80 ménageant dans sa partie supérieure une réserve d'air 82.

Dans l'état actif du dispositif sécuritaire 40 tel que montré sur la figure 5, la vanne 72 est maintenue en position fermée. Dans cet état, l'huile ne peut transiter par le second passage 64,
10 en raison de la fermeture de la vanne 72. En revanche, l'huile peut librement circuler entre les deux chambres 54, 56 via le premier orifice 62, la seconde conduite 70, la troisième conduite 76, et le troisième passage 74. Par conséquent, le piston 50 peut accompagner les mouvements de l'amortisseur au cours du roulage, par déplacement de sa tête de piston 52 entre les premier et troisième passages 62, 74. Surtout, dans cet état actif du dispositif sécuritaire 40, le piston 50 est
15 capable de stopper sa course selon la direction 66 pour éviter un abaissement trop important du châssis, et ainsi éviter son impact non-désiré sur le sol durant le roulage. Plus précisément, en cas de défaillance de l'actionneur associé à la roue R3, le poids du châssis 2 et la charge du véhicule provoquent une rotation du bras de suspension 28 selon l'axe 30 dans le premier sens S1, schématisé par la flèche sur la figure 6. La rotation non-désirée du bras de suspension 28 entraîne
20 un déplacement de la tête de piston 52 en direction du fond 58, chassant l'huile de la première chambre 54 via le premier passage 62, en direction de la seconde chambre 56 via les conduites 70, 76 et le troisième passage 74.

Lorsque la tête de piston 52 atteint le premier passage 62 pratiqué à travers le cylindre 48, l'huile ne peut plus s'échapper de la première chambre 54 par ce même passage 62 du fait de son
25 obturation par la tête de piston, de même que l'huile ne peut plus s'échapper par le second passage 64, en raison de la fermeture de la vanne de sécurité 72. Le piston 50 se trouve ainsi bloqué dans une position de sécurité telle que montrée sur la figure 7, à distance du fond 58, grâce à la mise en pression de l'huile entre la tête de piston 52 et la vanne 72.

Ce blocage du piston 50 dans la position de sécurité entraîne avantageusement l'arrêt de la
30 rotation accidentelle du bras de suspension 28 par rapport au châssis 2, dans le sens S1. Ce bras 28 reste alors maintenu dans sa position de sécurité montrée sur la figure 6, qui ménage localement une garde au sol G2 non-nulle afin d'éviter le contact accidentel avec le sol. Dans cette

position angulaire du bras 28, ce dernier forme un angle A_2 avec la normale au châssis 2, cet angle A_2 étant évidemment inférieur à l'angle A_1 décrit précédemment en référence à la figure 4.

Il est noté qu'en cas de défaillance de l'actionneur associé à l'une des roues arrière R3, le châssis 2 a tendance à s'incliner par rapport au sol 4, comme cela a été schématisé sur la figure 6'. La partie

5 arrière en porte-à-faux doit également éviter d'entrer en contact avec le sol 4. Par conséquent, la garde au sol G_2 procurée localement au niveau de la roue arrière R3, grâce à son dispositif

sécuritaire, doit être suffisante pour conserver une garde au sol G_3 non nulle à l'extrémité arrière de la partie arrière en porte-à-faux du véhicule. En outre, la valeur théorique de G_2 pour

conserver une garde sol G_3 non nulle peut en pratique être majorée, de manière à tenir compte

10 d'éventuels mouvements dynamiques du véhicule, lors de son roulage dans de telles conditions

de défaillance de l'actionneur de la roue arrière. La valeur théorique de G_2 peut par exemple être

majorée de 10, 40 ou 60 %, et il est ainsi tenu compte de cette majoration dans la conception des

dispositifs sécuritaires associés aux roues. Un raisonnement analogue est effectué pour éviter les

risques de contact de la partie avant en porte-à-faux du véhicule, avec le sol, lors d'une

15 défaillance d'un actionneur associé à une roue avant.

Le dispositif sécuritaire 40 peut alternativement adopter un état inactif tel que représenté sur les

figures 8 et 9, dans lequel la vanne 72 est en position ouverte. Dans cet état adopté pour abaisser

volontairement le châssis 2 sur le sol, l'huile peut s'extraire de la première chambre 54 même

après le passage de la tête de piston par le premier passage 62, via le second passage 64 situé à

20 proximité du fond 58. Cela permet une course supplémentaire du piston 50 au-delà du premier

passage 62, pour accompagner une rotation additionnelle du bras 28 permettant d'amener le

châssis 2 jusqu'au sol 4.

Lorsque le châssis 2 atteint le sol, le bras 28 se trouve dans une position angulaire telle qu'il forme

un angle A_3 avec la normale au châssis 2, cet angle A_3 montré sur la figure 8 étant évidemment

25 inférieur à l'angle A_2 décrit précédemment en référence à la figure 6.

En référence à présent aux figures 10 et 11, il est représenté un second mode de réalisation

préférée dans lequel le dispositif sécuritaire 40 est intégré à l'amortisseur 36, ou inversement. En

d'autres termes, un seul ensemble remplit les deux fonctions de sécurité et d'amortissement, cet

ensemble étant articulé à ses extrémités en deux points respectivement sur le bras de suspension

30 28 et le châssis 2, selon les axes 42, 44. Pour aboutir à cet ensemble remplissant les deux

fonctions, le vérin de l'amortisseur est formé par le vérin 46 du dispositif sécuritaire 40, ou

inversement.

Le second mode de réalisation reprend les mêmes caractéristiques que celles du premier mode, auxquelles sont ajoutés des équipements au sein du circuit fluidique 78. La troisième conduite 76 de ce circuit est en effet équipée d'une boucle 84 agencée entre le piquage du réservoir 80, et son raccordement au troisième passage 74. Cette boucle 84 intègre des éléments pour remplir la

5 fonction d'amortisseur. A cet effet, elle intègre au sein d'un conduit principal 90a un premier clapet anti-retour 86a, associé à un orifice de passage de fluide en compression 88a. La boucle comporte également un conduit 90b de contournement de l'orifice de passage de fluide en compression 88a, ce conduit 90b étant équipé d'un second clapet anti-retour 86b associé à un orifice de passage de fluide en détente 88b.

10 Avec cet agencement, le second clapet anti-retour 86b autorise un écoulement d'huile dans un sens opposé à celui du premier clapet anti-retour 86a. Par conséquent, pendant la phase d'amortissement, l'huile emprunte le conduit principal 90a, tandis que pendant la phase de rebond, l'huile emprunte le conduit de contournement 90b. Lors de la phase de compression, l'huile transite par l'orifice de passage de fluide en compression 88a, qui est calibré de manière à

15 assurer une dissipation d'énergie et un amortissement par laminage de l'huile. De manière analogue, en détente, l'amortissement est déterminé par le passage de l'huile dans l'autre orifice de passage 88b. Par conséquent, en prévoyant que les deux orifices 88a, 88b présentent des sections de passage différentes, il est avantageusement obtenu un amortissement différencié en compression et en rebond.

20 Selon une autre réalisation montrée sur la figure 12, les dispositifs sécuritaires 40 des différentes roues du véhicule peuvent coopérer deux à deux pour conférer une fonction antiroulis. La figure 12 montre la coopération des dispositifs 40 pour les deux roues R3, R4 du train roulant arrière, mais une coopération identique ou similaire peut être adoptée pour les deux roues du train roulant avant.

25 Plus précisément, l'extrémité de la troisième conduite 76 du dispositif sécuritaire 40 associé à la roue arrière gauche R3 ne communique plus avec le troisième passage 74 du vérin 46 de ce dispositif 40, mais elle communique avec le troisième passage 74 du vérin 46 appartenant au dispositif sécuritaire 40 associé à la roue arrière droite R4, opposée transversalement à la roue arrière gauche R3. Par conséquent, lorsque le piston 50 de la roue arrière droite R4 descend dans

30 son cylindre 48 suite à une rotation du bras de suspension de cette roue R4, l'huile de la première chambre du vérin 54 associé à la roue R4 est chassée en direction de la seconde chambre 56 du vérin associé à l'autre roue R3. Simultanément, l'huile de la première chambre du vérin 54 associé à la roue R3 est chassée en direction de la seconde chambre 56 du vérin associé à la roue R4. Il se

produit donc également une descente de piston 50 du vérin associé à la roue R3, qui évite ou limite les mouvements parasites de roulis sur le véhicule.

Une telle fonctionnalité se révèle encore davantage pertinente lorsque les dispositifs sécuritaires 40 intègrent également la fonction d'amortisseur, comme cela a été représenté sur la figure 13.

5 Selon une alternative de réalisation montrée sur la figure 14, applicable à tous les modes et toutes les réalisations décrites, l'actionneur 32 en forme de coussin d'air est intégré à un ensemble incorporant le dispositif sécuritaire 40, avec ce dernier pouvant également incorporer la fonction d'amortissement au sens décrit en référence aux figures 10 et 11.

10 Pour ce faire, l'axe longitudinal 92 du coussin d'air est confondu avec un axe du vérin 46 du dispositif sécuritaire 40. De plus, une extrémité longitudinale du coussin d'air 32 est solidaire du cylindre 48, tandis que son extrémité longitudinale opposée est montée pivotante sur le châssis 2, selon l'axe de rotation 44. Le piston 50 a quant à lui sa tige montée pivotante sur le bras de suspension 28, selon l'axe de rotation 42. Avec cet agencement particulier, la face d'appui du coussin d'air 32 reste en permanence centrée sur le cylindre 48, et plus particulièrement sur le
15 fond 60 de la seconde chambre du vérin. Le coussin d'air 32 reste ainsi aligné en permanence avec le vérin 46, ce qui garantit un transfert optimal d'efforts mécaniques entre le châssis 2 et le bras de suspension 28, quelle que soit la position angulaire de ce dernier.

En référence à présent à la figure 15, il est montré une réalisation améliorée de l'une des roues. Il s'agit de la roue R3, mais toutes les roues du véhicule peuvent être réalisées de la sorte. Cette
20 roue R3 comporte, en plus de la jante 22 et du pneumatique 24 définissant la bande de roulement 20, un renfort 96 agencé radialement autour de la jante. Le renfort 96 est destiné à être contacté par une partie intérieure de la bande de roulement 20 du pneumatique, en cas de perte de pression, évitant ainsi le contact direct entre le pneumatique 24 et la jante 22. Il est conçu rigide pour ne pas s'affaisser sous le poids du véhicule, participant ainsi à éviter le risque d'abaissement
25 accidentel du châssis sur le sol, en cas de perte de pression du pneumatique, par exemple suite à une crevaision.

De manière préférentielle, dans la conception des dispositifs sécuritaires 40, il peut également être tenu compte de l'éventuel affaissement du châssis provoqué par une perte de pression du pneumatique. Ainsi, la garde au sol G2 procurée localement au niveau de la roue par son dispositif
30 sécuritaire est préférentiellement supérieure à l'amplitude maximale d'affaissement de la roue, suite à une perte de pression dans son pneumatique qui peut résulter d'un dégonflage ou d'un éclatement. De même, les principes exposés ci-dessus en référence à la figure 6' sont également applicables à une situation de cumul d'une défaillance d'un actionneur associé à l'une des roues,

et d'une perte de pression dans cette roue conduisant à un roulage sur le renfort 96. En d'autres termes, il est fait en sorte que la valeur de la garde au sol G2 procurée localement au niveau de la roue arrière R3 par son dispositif sécuritaire, soustraite de la valeur d'amplitude maximale d'affaissement de la roue suite à une perte de pression dans son pneumatique, soit suffisante
5 pour conserver une garde au sol G3 non nulle à l'extrémité arrière de la partie arrière en porte-à-faux du véhicule. Ici encore, une condition analogue est posée pour les roues avant.

En référence à la figure 16, il est représenté un troisième mode de réalisation préféré, dans lequel chaque roue est associée à un dispositif de blocage en rotation du bras de suspension de roue, ce dispositif de blocage étant ici intégré au dispositif sécuritaire 40. Il prend la forme d'une vanne
10 d'arrêt 98, de préférence une électrovanne commandée par l'unité de contrôle. Une vanne d'arrêt à actionnement manuel est également envisageable, sans sortir du cadre de l'invention. La vanne d'arrêt 98 est agencée au sein du circuit fluidique 78, sur la troisième conduite 76 à proximité du raccordement avec les première et seconde conduites 68, 70.

Lorsque la vanne d'arrêt 98 est en position d'arrêt, et que la vanne de sécurité 72 adopte
15 également sa position fermée, aucune communication de fluide n'est possible entre les deux chambres 54, 56 du vérin 46. Par conséquent, dès que ces deux vannes 72, 98 sont fermées, le piston 50 reste bloqué dans sa position au sein du cylindre 48. En d'autres termes, le piston 50 ne peut plus se déplacer selon la direction de coulissement 66, quel que soit le sens de déplacement. Le blocage en position du piston 50 provoque le blocage en rotation du bras de suspension par
20 rapport au châssis, dans les deux sens de rotation. Cette fonctionnalité est particulièrement intéressante lorsque le châssis 2 se trouve dans sa position basse d'appui sur un sol 4 qui n'est pas plan. Une telle situation a été représentée schématiquement sur la figure 17, montrant la partie avant du châssis 2 au contact du sol, tandis que sa partie arrière reste à distance du sol en raison du caractère bombé de la route. Dans une cette situation, il existe un risque de déplacement du
25 centre de gravité du véhicule, par exemple au fur et à mesure du déchargement des marchandises. Ce déplacement du centre de gravité peut provoquer un basculement non-désiré du châssis 2, par exemple conduisant à consommer le jeu initial J entre le châssis 2 et le route bombée 4. Un tel basculement parasite engendrerait un risque pour les personnes agencées à proximité de la partie avant du châssis du véhicule, comme par exemple un risque d'écrasement
30 de pied entre le sol et cette partie avant du châssis se rapprochant du sol.

Or grâce aux vannes d'arrêt 98, équipant préférentiellement le dispositif sécuritaire 40 de chacune des roues, de tels risques sont évités pour les personnes situées à proximité du véhicule.

Il est noté que la vanne d'arrêt 98 peut être agencée à un autre endroit sur la troisième conduite 76, par exemple à proximité du troisième passage d'huile 74 à travers le cylindre 48, comme cela a été représenté sur la figure 16a. D'ailleurs, ce principe d'implantation de la vanne d'arrêt 98 pour le blocage en rotation du bras de suspension s'applique également aux cas où le dispositif sécuritaire 40 intègre la fonction d'amortisseur décrite en référence à la figure 11. Dans ce cas, la vanne d'arrêt 98 peut être implantée en amont ou en aval de la boucle 84, sans sortir du cadre de l'invention.

Ce principe d'implantation de la vanne d'arrêt 98 pour le blocage en rotation du bras de suspension est aussi applicable aux cas où le dispositif sécuritaire 40 intègre la fonction antiroulis, comme cela a été schématisé sur la figure 18.

A titre d'exemple, il est prévu au moins un mode de réalisation dans lequel le dispositif sécuritaire associé à chaque roue intègre plusieurs des fonctions additionnelles décrites précédemment, voire la totalité de celles-ci, à savoir la fonction d'amortisseur, la fonction antiroulis, la fonction d'intégration de l'actionneur, et la fonction de blocage en rotation du bras de suspension par blocage en translation du piston.

Par ailleurs, il est noté que dans le cadre de l'invention portant sur un procédé d'abaissement d'un châssis de véhicule, le dispositif sécuritaire présenté ci-dessus reste optionnel, et en outre, lorsqu'un tel dispositif sécuritaire est prévu pour une ou plusieurs roues du véhicule, sa conception peut être différente de celle exposée dans les différents modes exposés précédemment. En particulier, le dispositif sécuritaire n'intègre pas nécessairement un vérin. D'autres caractéristiques préférentielles vont être décrites ci-dessous, et elles sont bien évidemment combinables avec celles décrites précédemment.

Tout d'abord en référence à la figure 19, il est montré le véhicule 1 en configuration de roulage, c'est-à-dire avec son châssis 2 en position haute de roulage définissant la garde au sol G1. La particularité du véhicule réside ici dans le fait que la cinématique associée à chacune des quatre roues est identique. Plus précisément, ces cinématiques identiques permettent d'engendrer un déport longitudinal identique ou sensiblement identique du châssis 2 par rapport au sol 4, lors de l'abaissement de ce châssis. Grâce à cette conception, l'abaissement du châssis vers sa position basse d'appui sur le sol ne génère pas de contrainte dans les trains roulants 8, 10, même lorsque toutes les roues sont bloquées par un frein de parking au cours de cet abaissement.

Pour chacune des quatre roues R1-R4 (seules les deux roues R1 et R3 étant visibles sur la vue de côté de la figure 19), dans la position haute de roulage du châssis, il est observé les caractéristiques suivantes :

- le bras de suspension 28 présente une longueur de bras « LB » définie entre les deux axes de rotation 26, 30 ;

- l'axe de rotation de bras 30 présente une première distance verticale au sol « DV1 » ;

5 - l'axe de rotation de roue 26 présente une seconde distance verticale au sol « DV2 » inférieure à la première ; et

- la roue comprend une bande de roulement 20 présentant un diamètre de roue « D ».

Ainsi, pour éviter l'introduction de contraintes dans les trains roulants 8, 10 lors de l'abaissement du châssis, il est prévu que pour les quatre roues :

10 - l'axe de rotation de bras 30 est décalé longitudinalement de l'axe de rotation de roue 26 selon un même sens, ici vers l'arrière amenant à une configuration à bras « poussé », même si une configuration inverse à bras « tiré » est également envisageable, sans sortir du cadre de l'invention ;

- la longueur de bras LB est la même ou sensiblement la même ;

- la première distance verticale au sol DV1 est la même ou sensiblement la même ;

15 - la seconde distance verticale au sol DV2 est la même ou sensiblement la même ; et

- le diamètre de roue D est le même ou sensiblement le même.

Lorsque toutes ces valeurs ne sont pas rigoureusement identiques, les écarts tolérés sont tels que lorsqu'ils sont combinés, la différence de déport longitudinal induit sur le châssis entre le déport le plus faible parmi les quatre roues, et le déport le plus élevé, n'excède pas 5 cm, voire 2 ou 3 cm.

20 Ce faible écart de déport peut en effet être absorbé par un glissement modéré des pneumatiques sur le sol au cours de l'abaissement, sans engendrer de contraintes nuisibles sur les trains roulants, même avec les quatre roues bloquées par le frein de parking.

Néanmoins, des conceptions différentes peuvent être observées, dans lesquelles les cinématiques associées aux quatre roues ne seraient pas toutes identiques, par exemple avec une cinématique associée aux roues avant qui serait différente de la cinématique associées aux roues arrière. Dans
25 ce dernier cas, des cinématiques différentes engendrent des déports longitudinaux non-égaux, impliquant des risques de contraintes mécanique fortes dans les trains roulants, lors de l'abaissement de ce châssis.

Pour résoudre ce problème, l'invention propose un procédé d'abaissement de châssis, applicable
30 à l'ensemble des véhicules décrits ci-dessus.

La figure 20 schématise les différentes étapes d'un tel procédé d'abaissement du châssis 2 du véhicule, particulièrement adapté lorsque toutes les roues ne disposent pas de la même cinématique de mouvement lors de l'abaissement, contrairement au mode décrit en référence à

la figure 19. Néanmoins, le procédé est également applicable à ce mode, sans sortir du cadre de l'invention.

Le procédé débute par une étape E1 d'attente de réception d'un ordre d'abaissement du châssis. Cet ordre peut être déclenché par un opérateur, par exemple via un bouton dédié du tableau de bord, ou tout autre bouton relié à l'unité de contrôle 33 du véhicule.

Lorsqu'un tel ordre d'abaissement est reçu, l'étape E2 consiste à vérifier que les roues du train avant ne présentent pas un angle de braquage trop élevé, car dans le cas contraire, cela pourrait conduire à faire pivoter le véhicule au cours de l'abaissement du châssis. Ainsi, si l'angle de braquage est supérieur à une valeur sécuritaire, une étape E'2 est mise en œuvre pour rétablir la direction jusqu'à l'obtention d'un angle de braquage convenable. Cette étape E'2 peut être réalisée de manière automatisée grâce à un système de direction motorisé, ou bien de manière manuelle par l'opérateur, en agissant directement sur le volant du véhicule.

Lorsque l'angle de braquage est inférieur à la valeur sécuritaire, l'étape E3 peut être mise en œuvre, consistant en l'actionnement du frein de parking uniquement pour les roues R3, R4 du train roulant arrière. A cet égard, il est noté que le frein de parking n'est pas illustré, mais qu'il adopte toute forme conventionnelle connue de l'homme du métier.

Une fois ce frein de parking activé sur le train roulant arrière et maintenu désactivé sur le train roulant avant, l'étape E4 réside dans le basculement de toutes les vannes de sécurité 72 de leur position fermée à leur position ouverte, de manière à placer les dispositifs sécuritaires 40 dans l'état inactif. L'étape E5 consiste ensuite à procéder à l'abaissement du châssis 2, par commande des actionneurs 32, toujours via l'unité 33 du véhicule. D'ailleurs, cette unité 33 peut être programmée pour mettre en œuvre de manière successive l'ensemble des étapes de ce procédé, de manière automatique, c'est-à-dire sans intervention de l'opérateur.

L'étape d'abaissement E5 est poursuivie jusqu'à ce que le châssis 2 repose sur le sol 4, dans sa position basse d'appui. Pour éviter une trop faible adhérence du véhicule sur le sol en position basse d'appui du châssis sur le sol, il peut être procédé à une étape E6 de mise en chargement sécuritaire des pneumatiques des roues. Cette étape facultative vise à ce que les pneumatiques ne soient pas totalement déchargés suite à l'appui du châssis sur le sol. Elle est par exemple mise en œuvre en opérant une commande de levage du châssis 2 via les actionneurs 32, de manière à provoquer un faible déplacement relatif vertical entre ce châssis et l'axe de rotation de chaque roue. Ce déplacement vertical n'excède normalement pas plus de quelques millimètres, afin d'éviter une perte de contact entre le châssis 2 et le sol 4. Néanmoins, la mise en chargement des pneumatiques sur le sol renforce l'adhérence globale du véhicule en position basse d'appui de son

châssis. Les risques de glissement du véhicule s'en trouvent réduits, ce qui demeure particulièrement avantageux lorsque le véhicule est abaissé sur un sol en pente.

Une fois l'abaissement réalisé, l'étape E7 peut être mise en œuvre, consistant en l'actionnement du frein de parking pour les roues R1, R2 du train roulant avant, avec le frein de parking maintenu
5 activé pour les roues du train arrière. Une fois ce frein de parking activé sur le train roulant avant, la dernière étape E8 réside dans l'activation des dispositifs 98 de blocage en rotation des bras 28 de suspension des roues, afin d'éviter les risques de mouvements parasites du châssis au cours des opérations de déchargement / chargement des marchandises.

L'ordre de certaines de ces étapes peut néanmoins être inversé. Par exemple, l'étape E7
10 d'actionnement du frein de parking pour les roues R1, R2 du train roulant avant, pourrait être réalisé après l'étape E8 d'activation des dispositifs 98 de blocage en rotation des bras 28 de suspension des roues, sans sortir du cadre de l'invention. Il en est de même pour les étapes E3 et E4, ou encore pour les étapes E2-E'2 et E3.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier à l'invention
15 qui vient d'être décrite, uniquement à titre d'exemples non limitatifs, et dont la portée est délimitée par les revendications annexées. En particulier, les caractéristiques des différents modes et des différentes réalisations et alternatives peuvent être combinées, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

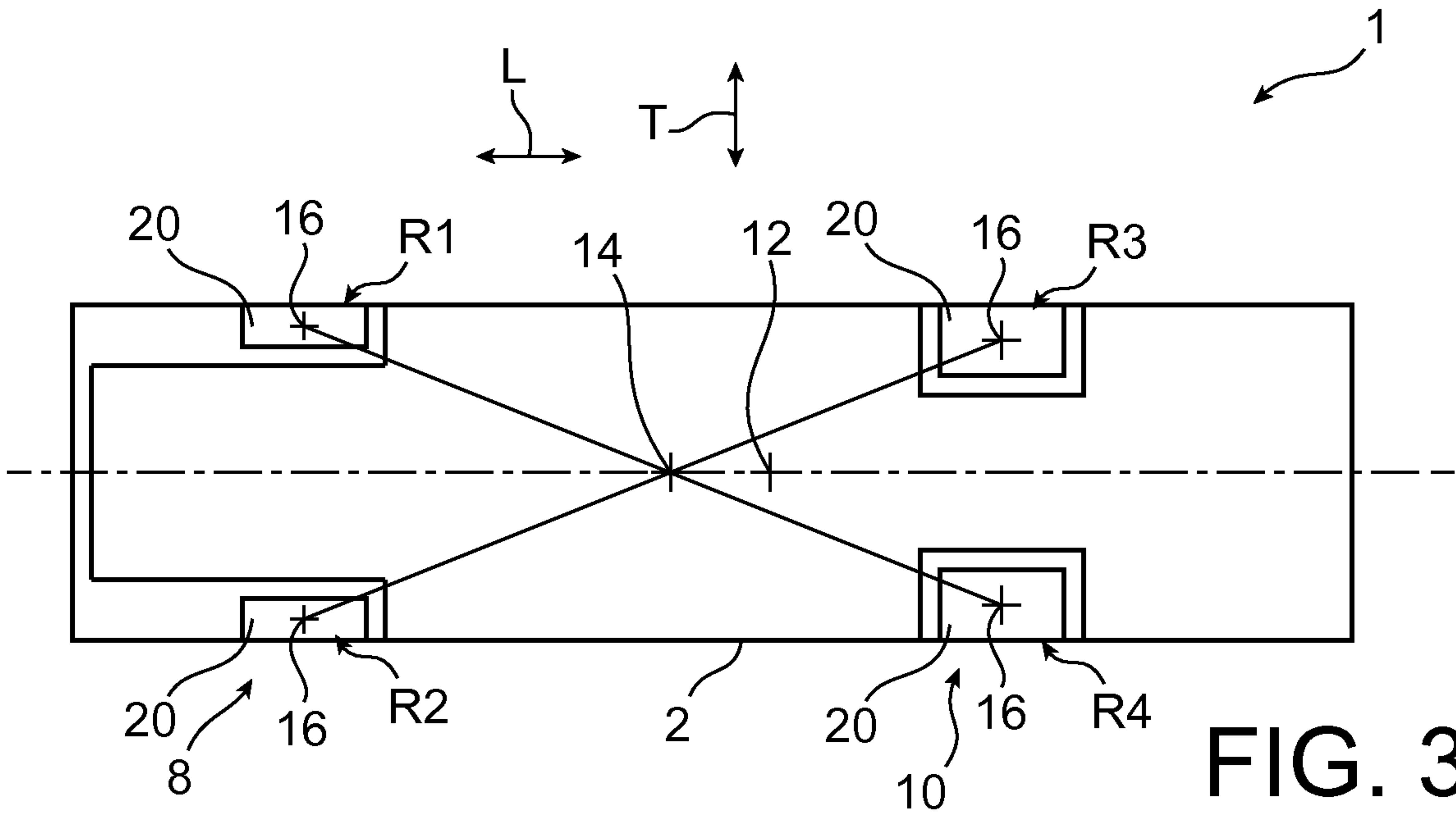
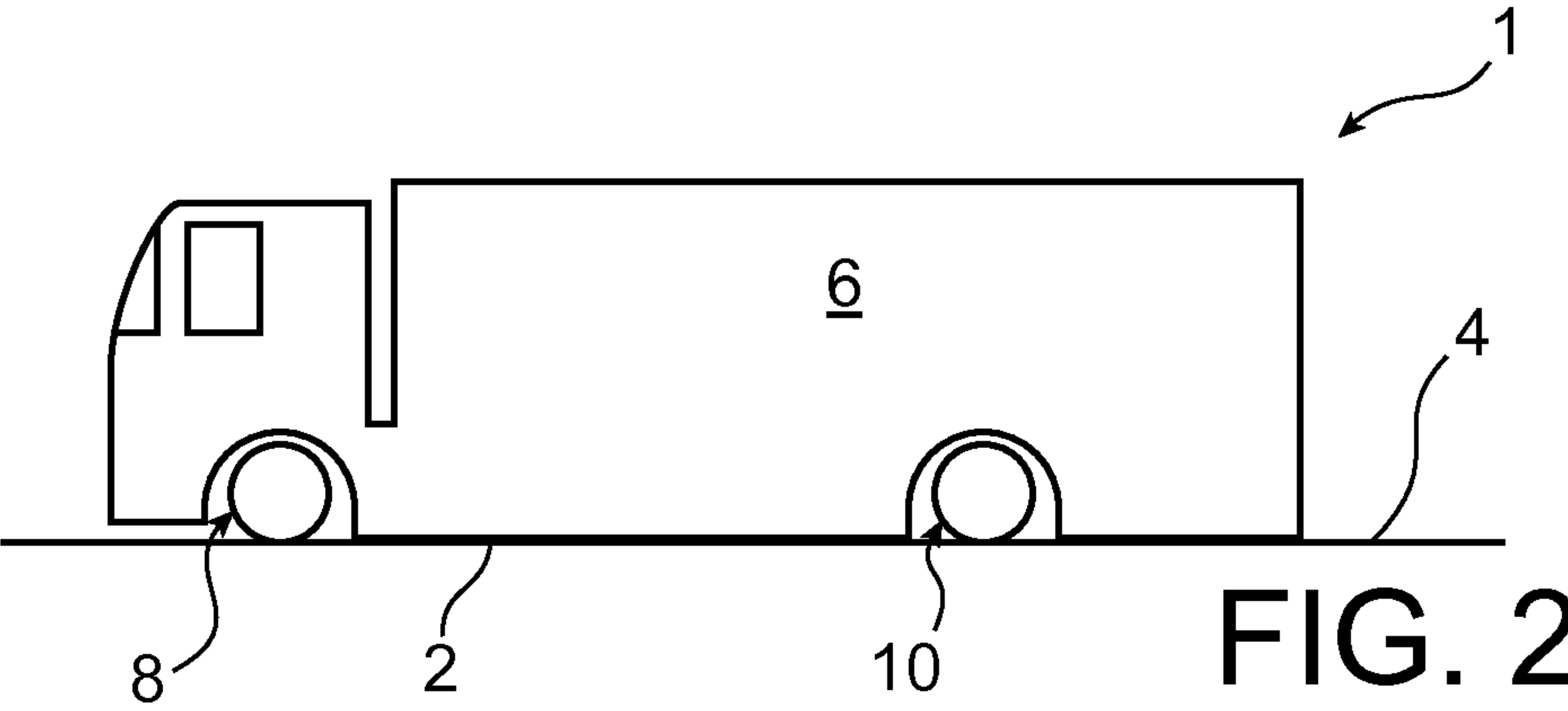
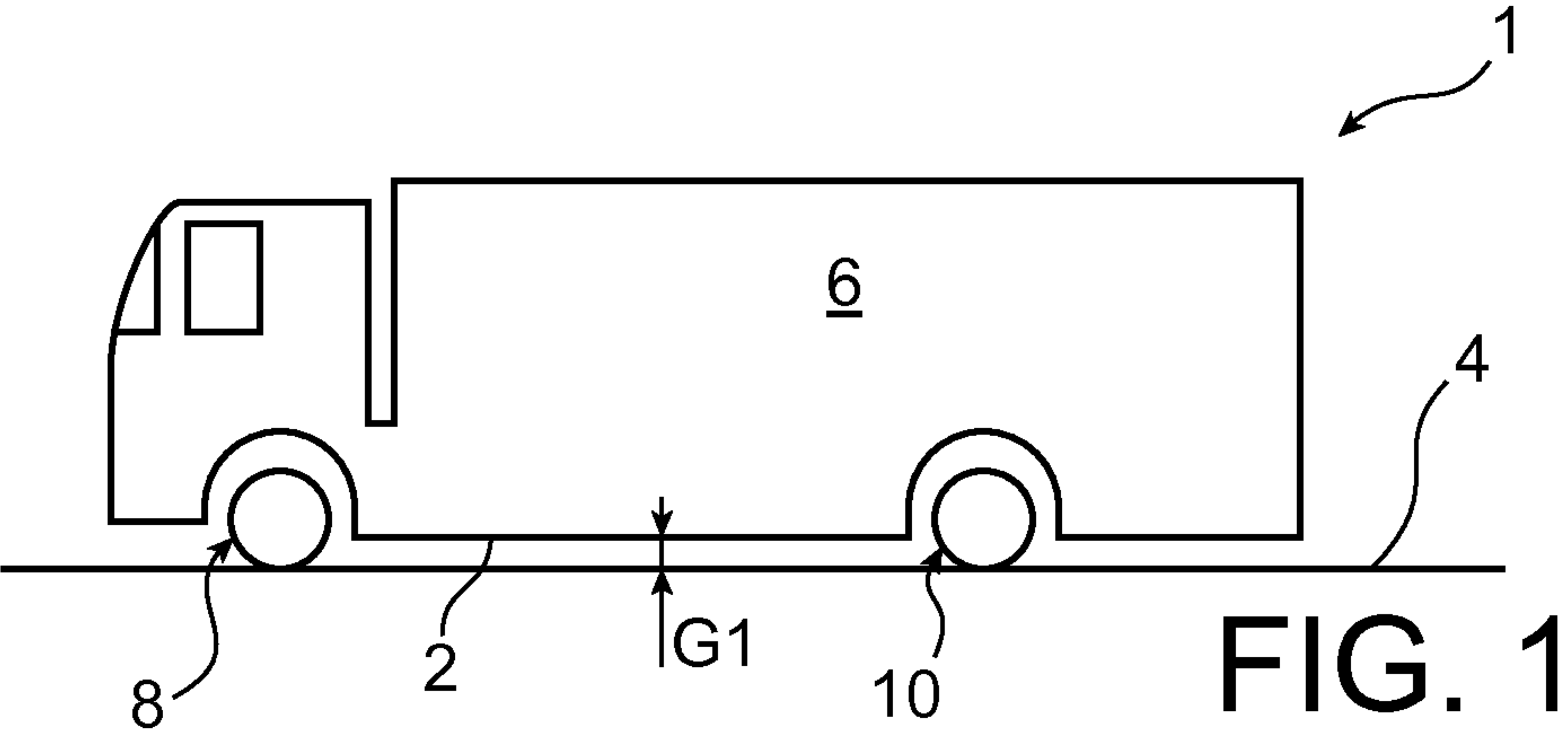
1. Procédé d'abaissement d'un châssis (2) de véhicule à position verticale commandée, le véhicule (1) étant conçu de manière à ce que son châssis (2) puisse être déplacé entre une position haute de roulage et une position basse d'appui de ce châssis sur le sol (4), le véhicule comprenant également une pluralité de roues (R1-R4), et, associés à chaque roue :
- un bras de suspension (28) portant la roue, le bras étant monté pivotant sur le châssis (2) ;
 - un actionneur (32) de bras de suspension, agencé entre le bras de suspension (28) et le châssis (2), l'actionneur (32) permettant de commander une position angulaire du bras relativement au châssis, afin de faire varier la position verticale de ce châssis,
- le véhicule comprenant uniquement deux trains roulants, à savoir un train roulant avant (8) et un train roulant arrière (10), chaque roue des trains roulants étant associée à un frein de parking, caractérisé en ce que le procédé comprend les étapes successives suivantes :
- lorsque le châssis (2) se trouve en position haute de roulage, actionnement du frein de parking uniquement pour toutes les roues (R3, R4) de l'un des deux trains roulants (10) ;
 - abaissement du châssis (2) jusqu'à sa position basse d'appui sur le sol (4) ; et
 - actionnement du frein de parking pour toutes les roues (R1, R2) de l'autre des deux trains roulants (8).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détection d'un angle de braquage des roues (R1, R2) du train roulant avant (8), et en ce que ladite étape d'abaissement du châssis (2) n'est réalisée que si l'angle de braquage détecté est inférieur ou égal à une valeur sécuritaire.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que lorsque l'angle de braquage détecté est supérieur à la valeur sécuritaire, il est procédé à une étape manuelle ou automatique de rétablissement de la direction des roues (R1, R2) du train roulant avant (8).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après l'abaissement du châssis (2) jusqu'à sa position basse d'appui sur le sol, il est mis en œuvre une étape de chargement sécuritaire des pneumatiques.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque le châssis (2) se trouve en position haute de roulage, ledit un des deux trains roulants (10) dont les roues (R3, R4) ont leur frein de parking actionné, correspond au train roulant arrière.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est associé à chaque roue un dispositif sécuritaire (40) capable de limiter l'abaissement accidentel du

châssis (2), le dispositif pouvant adopter d'une part un état actif dans lequel il permet de limiter la rotation du bras de suspension (28), selon un premier sens (S1) conduisant à l'abaissement du châssis, jusqu'à une position de sécurité de ce bras, et d'autre part un état inactif dans lequel il autorise la rotation de ce bras (28) dans le premier sens (S1), au-delà de la position de sécurité, et en ce que le procédé comprend, avant l'étape d'abaissement du châssis (2), une étape de basculement des dispositifs sécuritaires (40) de l'état actif à l'état inactif.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est associé à chaque roue (R1-R4) un dispositif de blocage en rotation (98) de son bras de suspension (28), et en ce que le procédé comprend, après l'étape d'abaissement du châssis (2), une étape d'activation des dispositifs de blocage en rotation (98) des bras de suspension (28) associés à chacune des roues (R1-R4) du véhicule.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 6, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre avec chaque dispositif sécuritaire (40) comportant un vérin (46) dont un cylindre (48) est monté sur le châssis (2) et dont un piston (50) est monté sur le bras de suspension (28), ou inversement, le vérin définissant une première chambre (54) communiquant avec un premier (62) et un second passage de fluide (64) à travers le cylindre (48), espacés l'un de l'autre selon une direction de coulissement (66) du piston dans le cylindre de sorte que le second passage (64) se situe le plus proche d'un fond (58) de la première chambre défini par le cylindre, le second passage (64) communiquant avec une première conduite de fluide (68) équipée d'une vanne de sécurité (72) adoptant :

- une position ouverte à l'état inactif du dispositif sécuritaire (40), de manière à permettre l'évacuation du fluide de la première chambre (54) par le second passage (64), lors d'un déplacement du piston (50) en direction du fond (58) de la première chambre et provoqué par la rotation du bras de suspension (28) dans ledit premier sens (S1) ; et
- une position fermée à l'état actif du dispositif sécuritaire (40), de sorte que lors d'un déplacement du piston (50) en direction du fond (58) de la première chambre, provoqué par la rotation du bras de suspension (28) dans ledit premier sens (S1), le piston (50) se bloque dans une position de sécurité à distance du fond (58) de la première chambre, position dans laquelle le fluide est comprimé entre la tête de piston (52) et la vanne de sécurité (72).



2 / 14

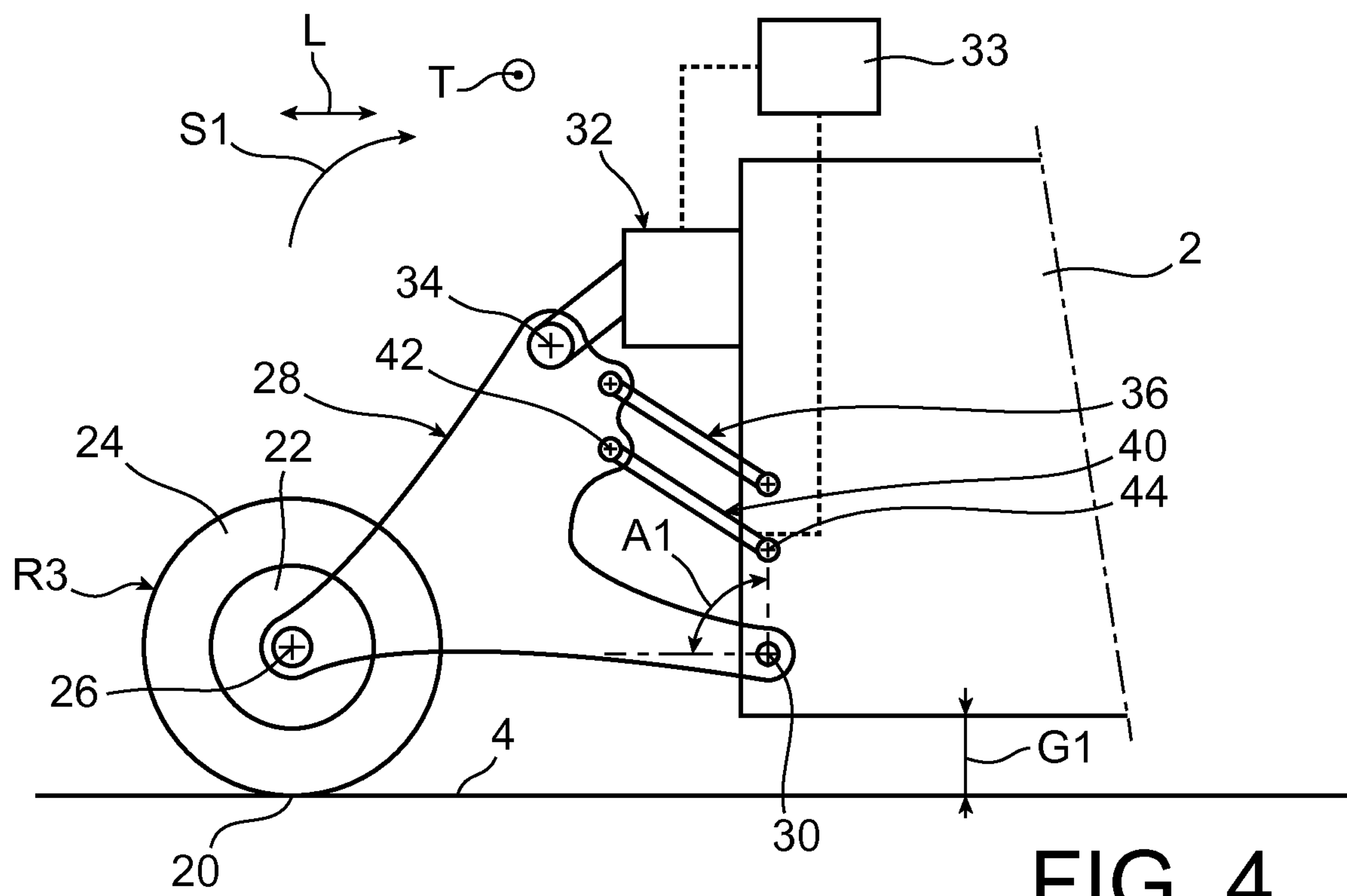


FIG. 4

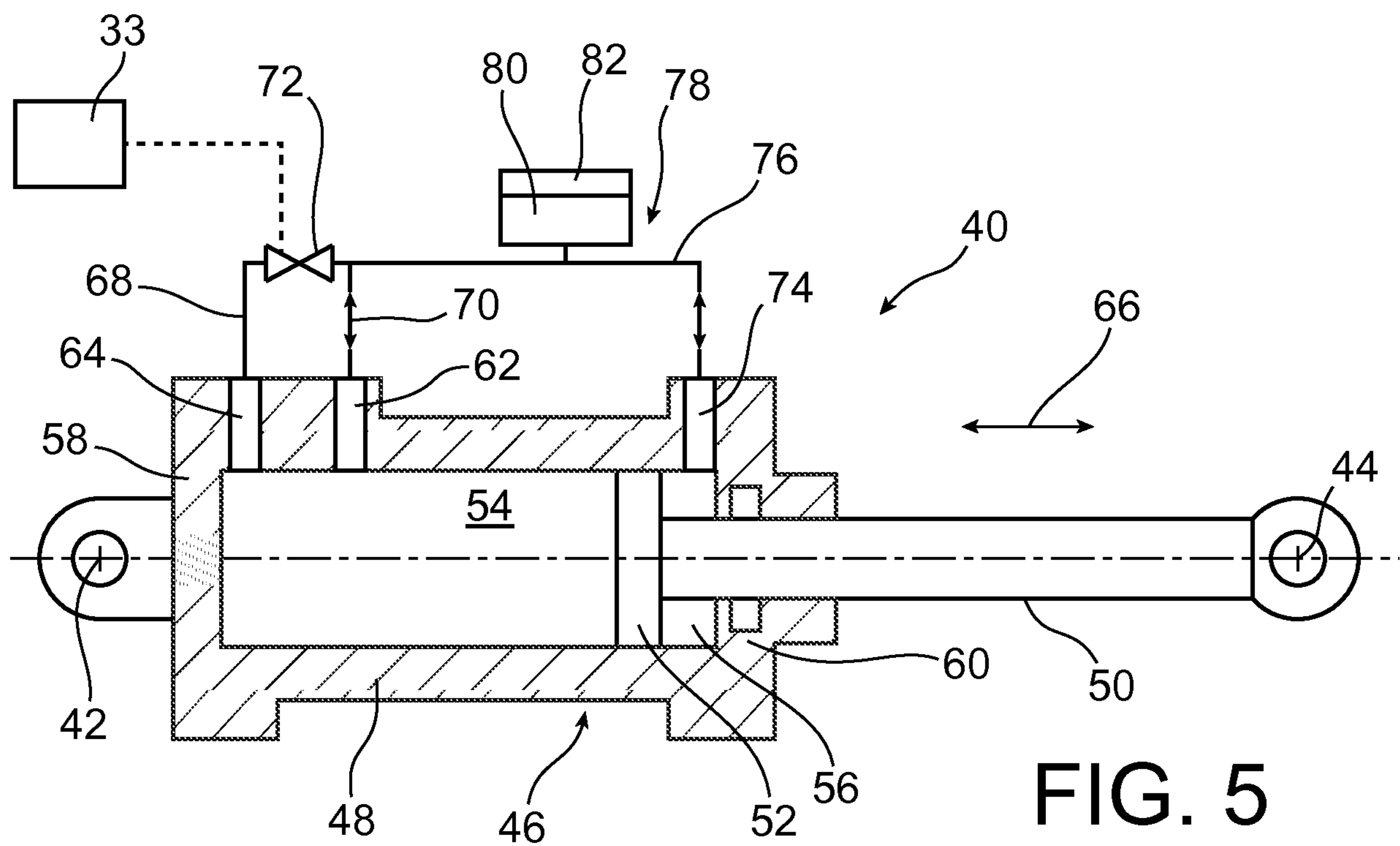
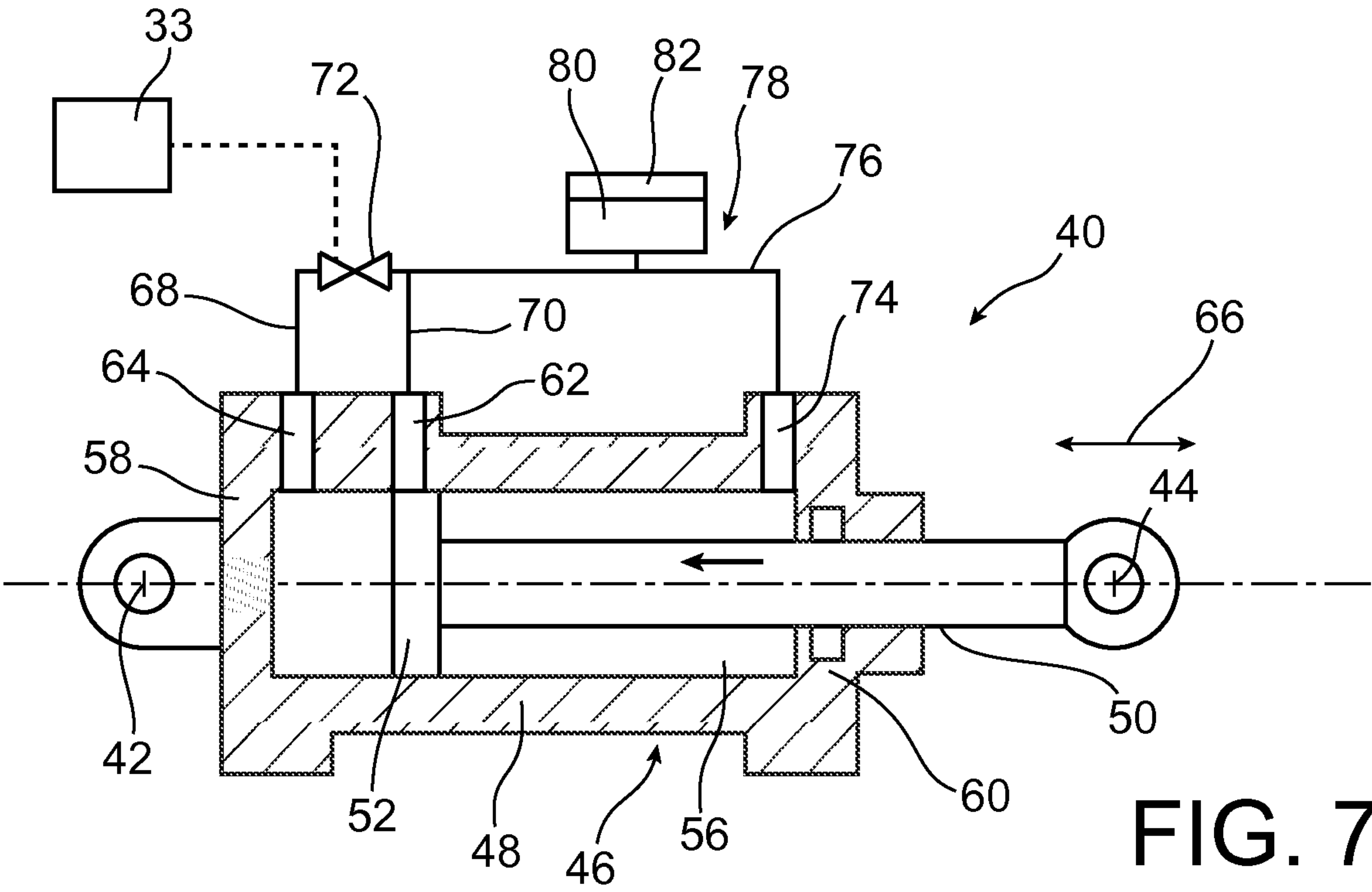


FIG. 5



5 / 14

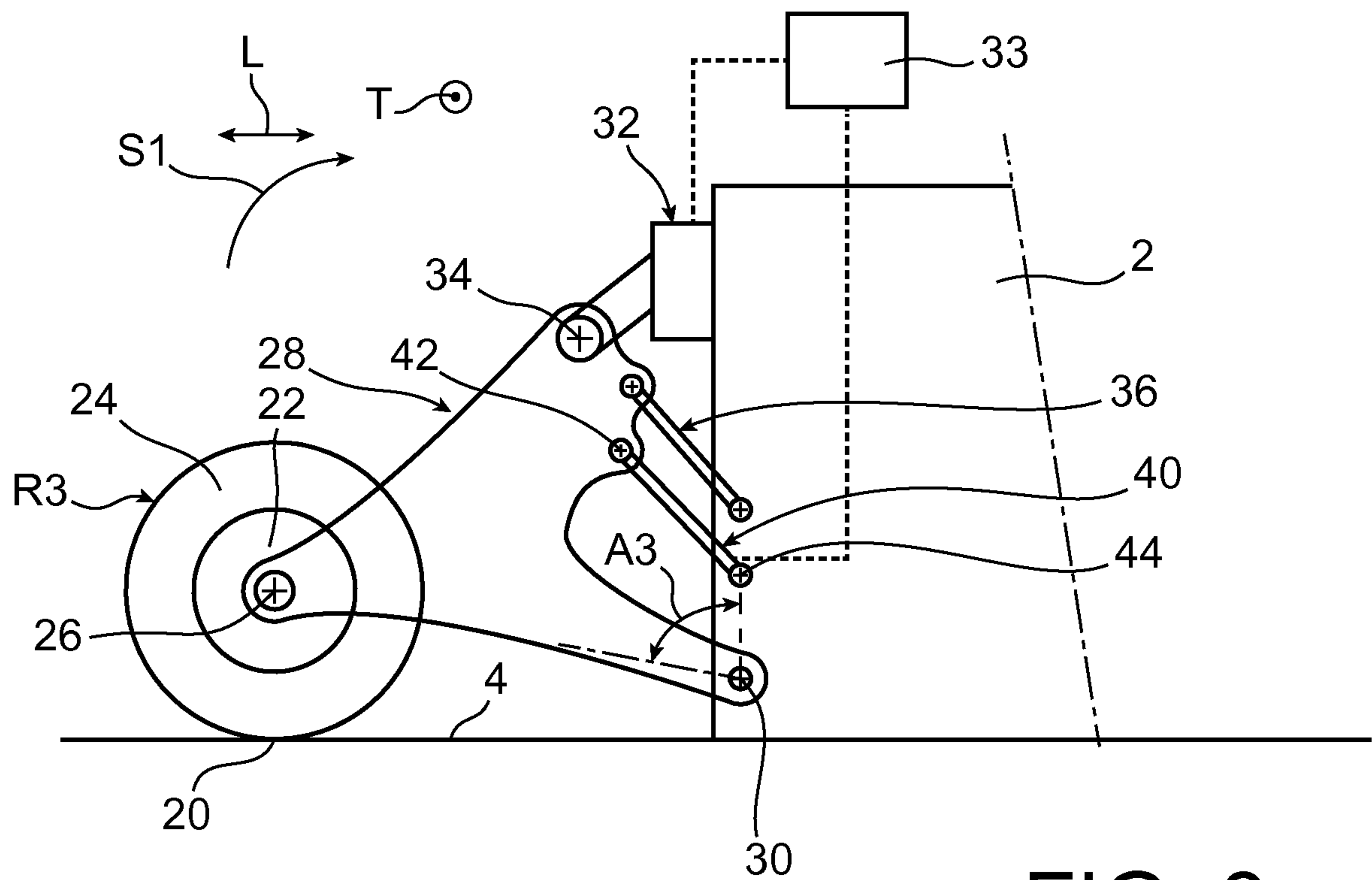


FIG. 8

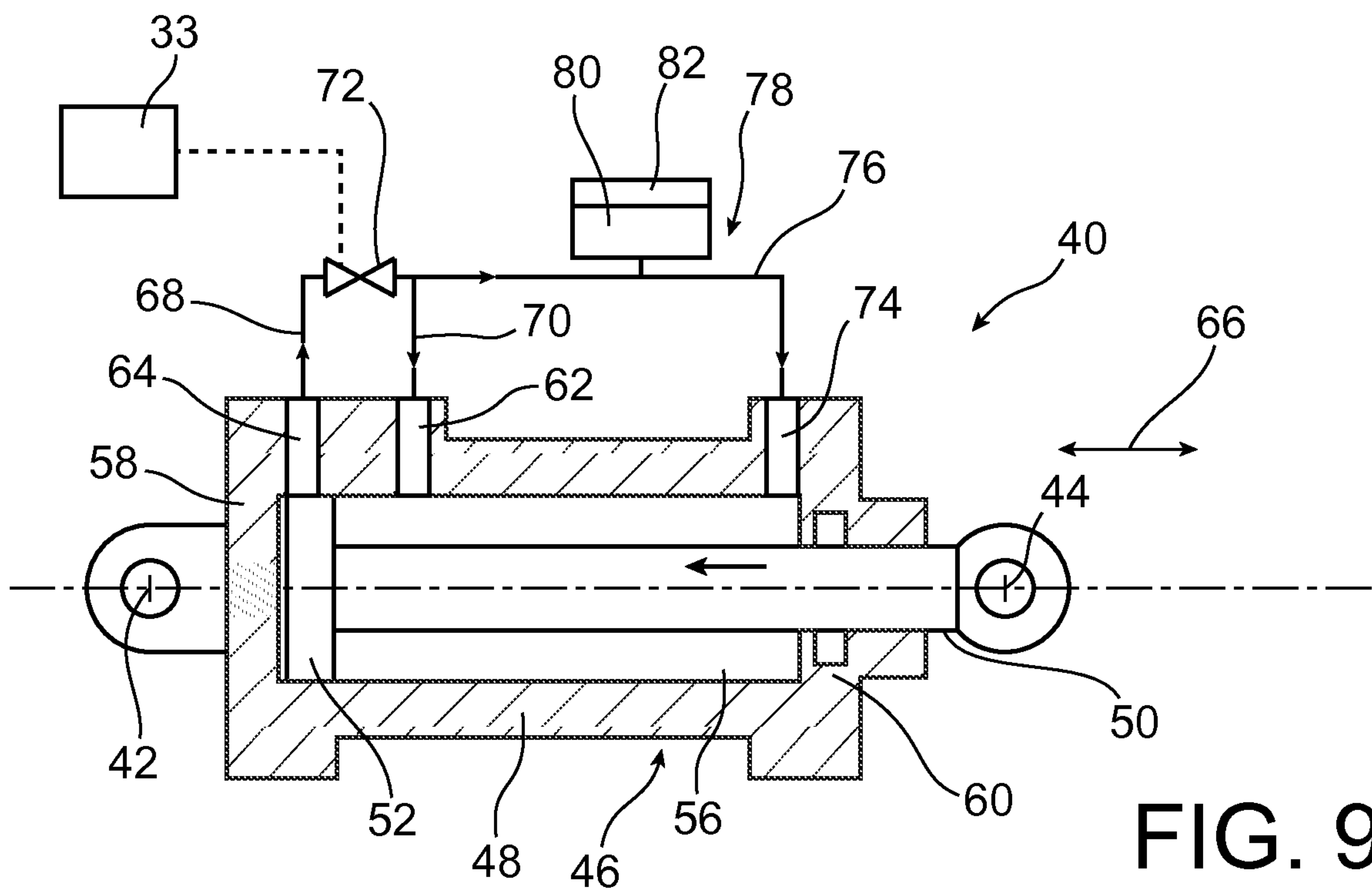
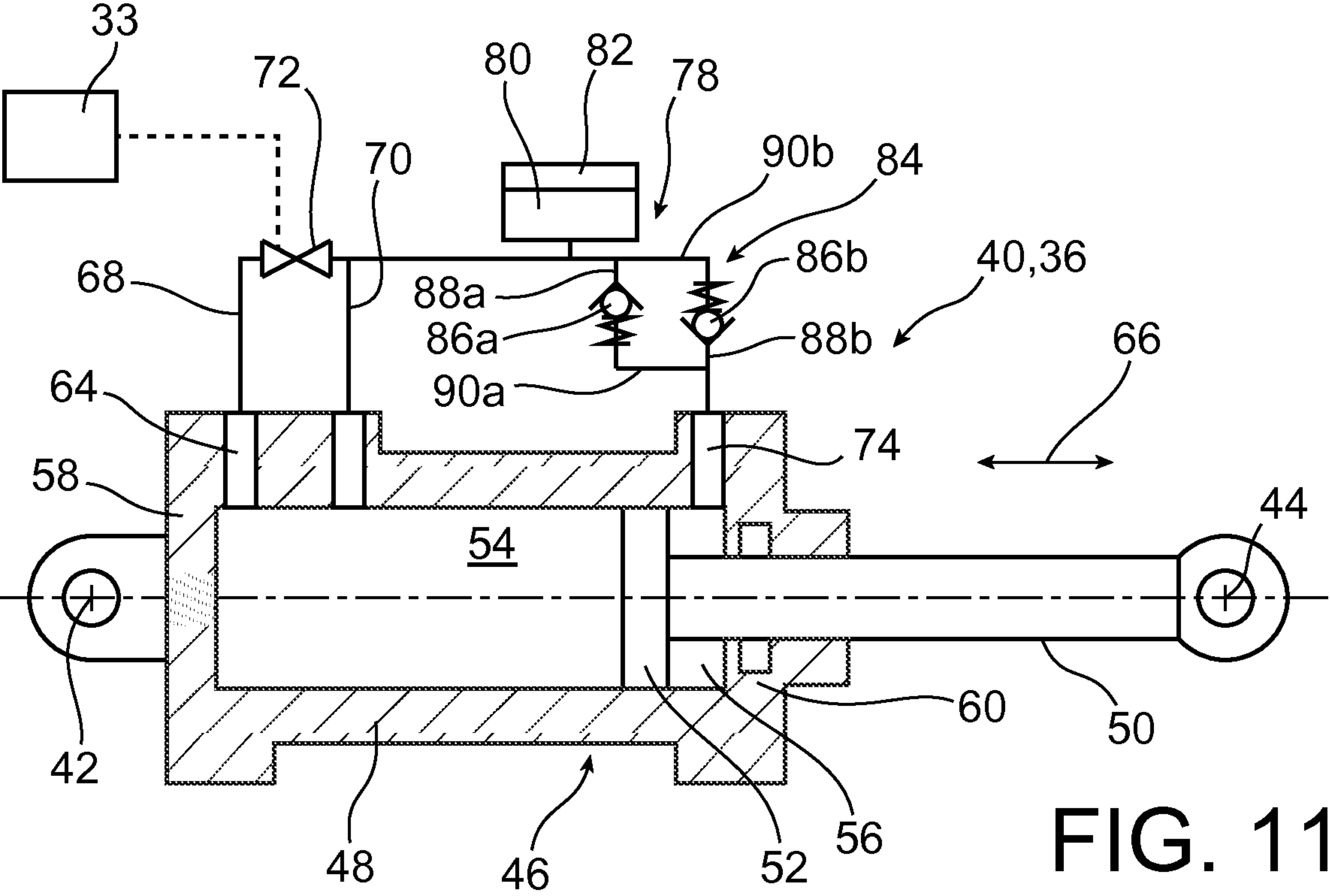
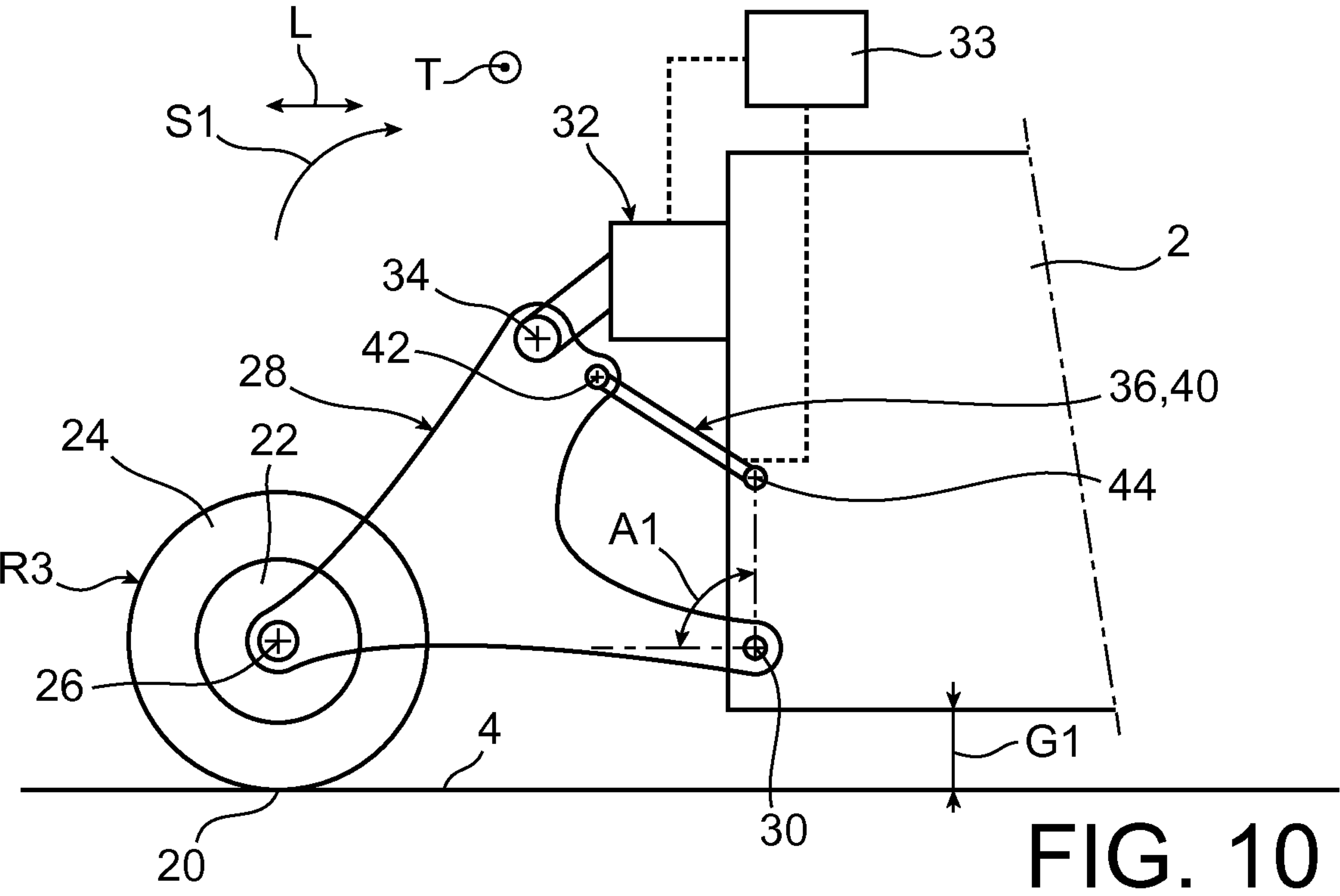


FIG. 9

6 / 14



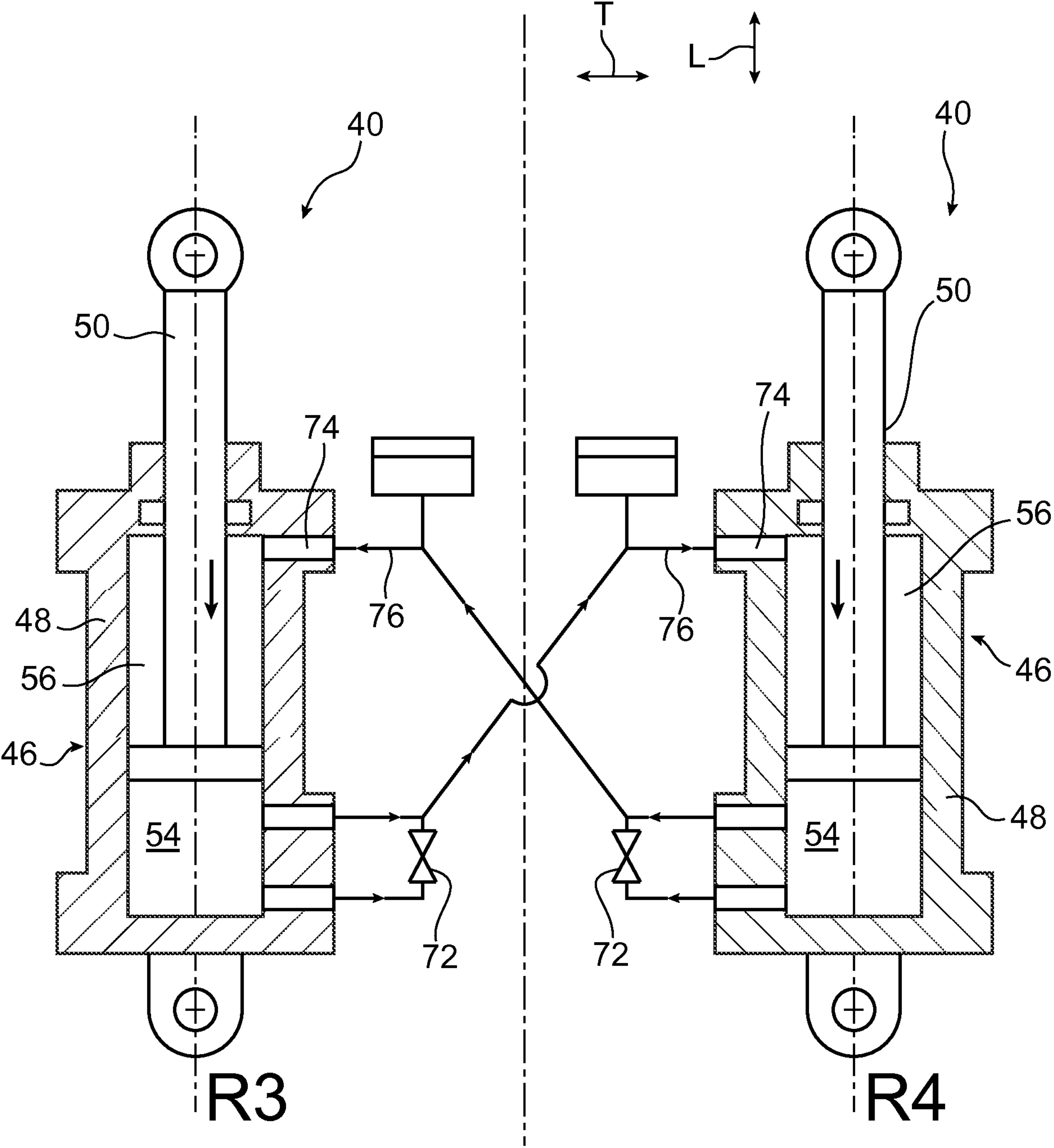


FIG. 12

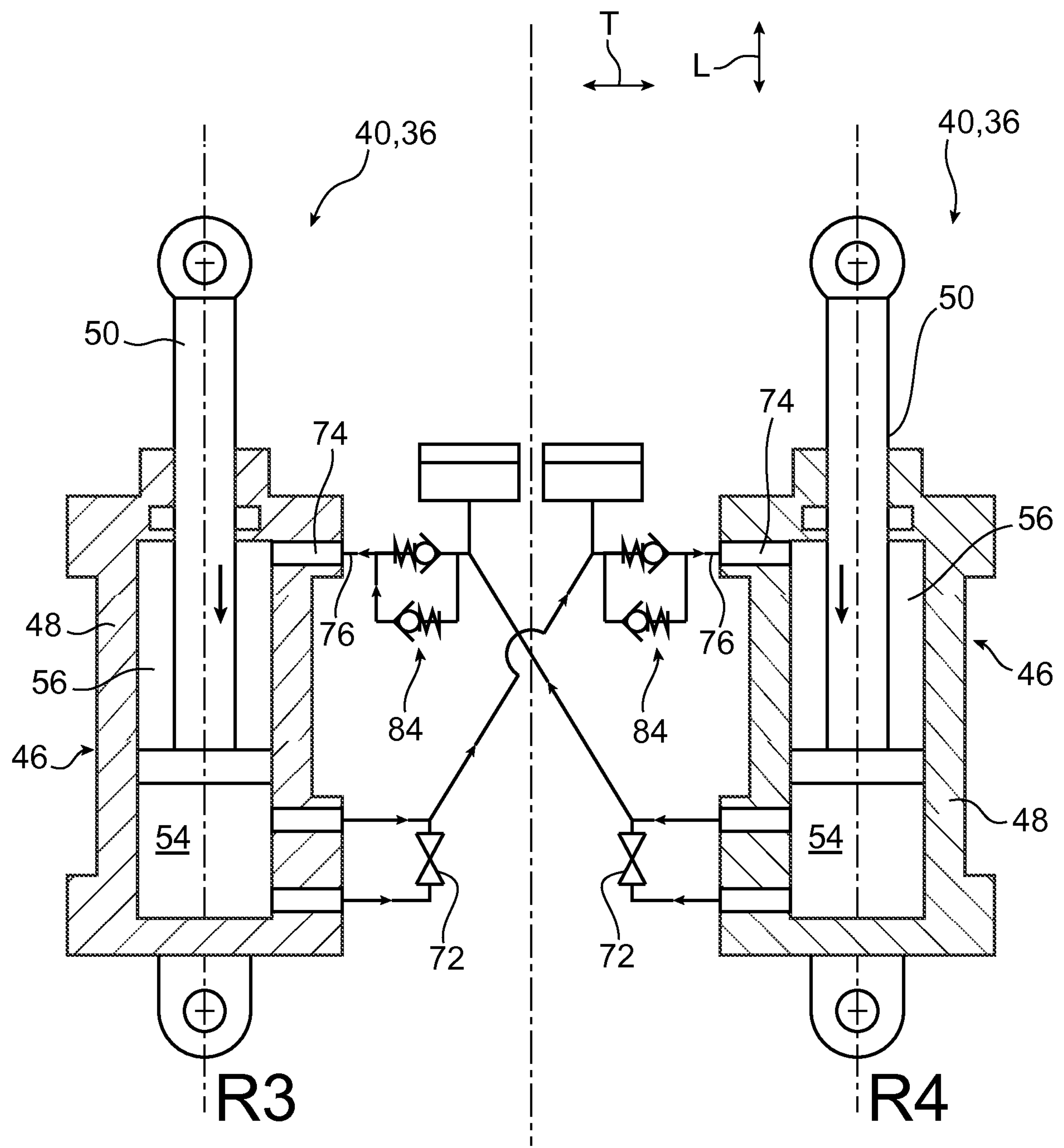
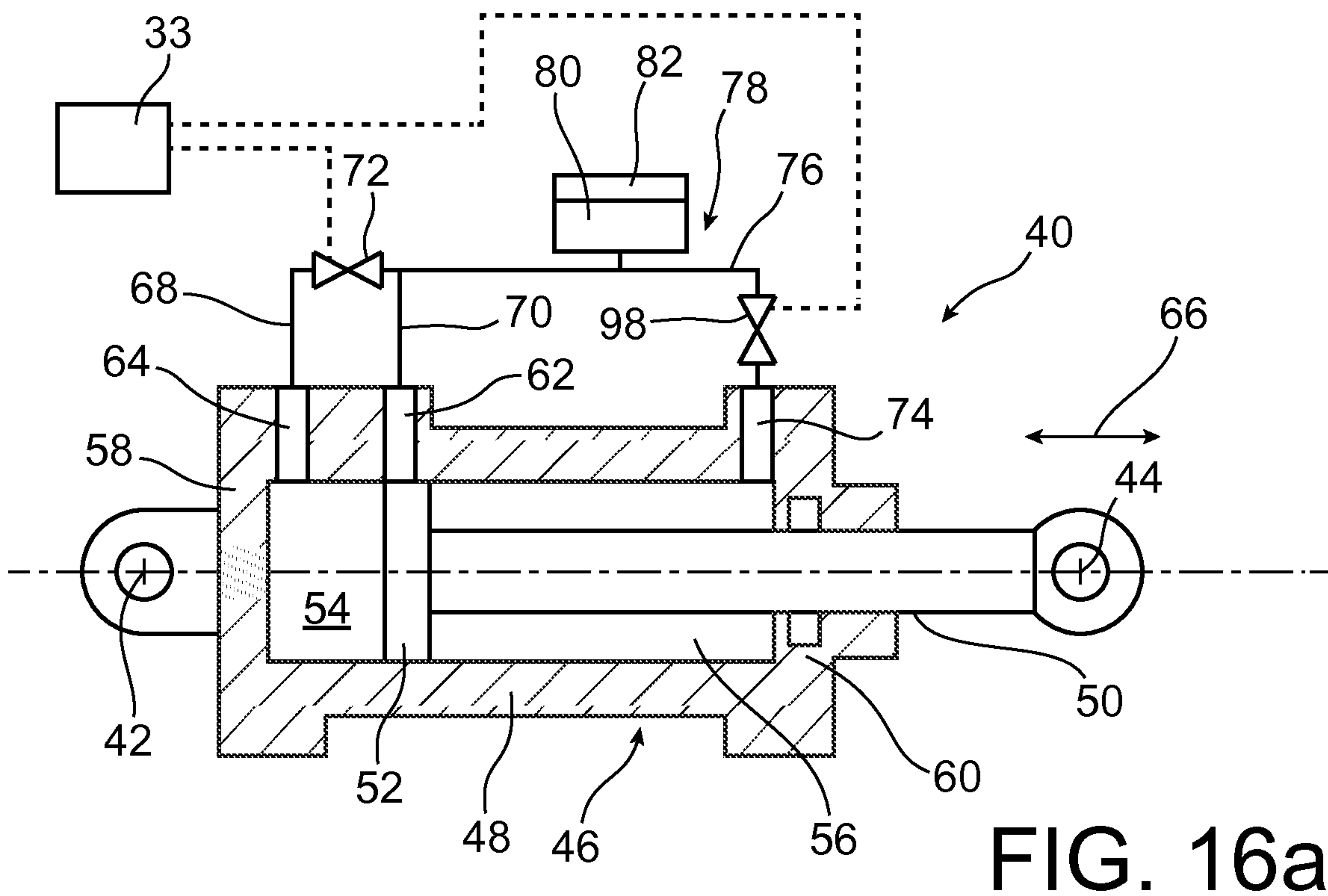
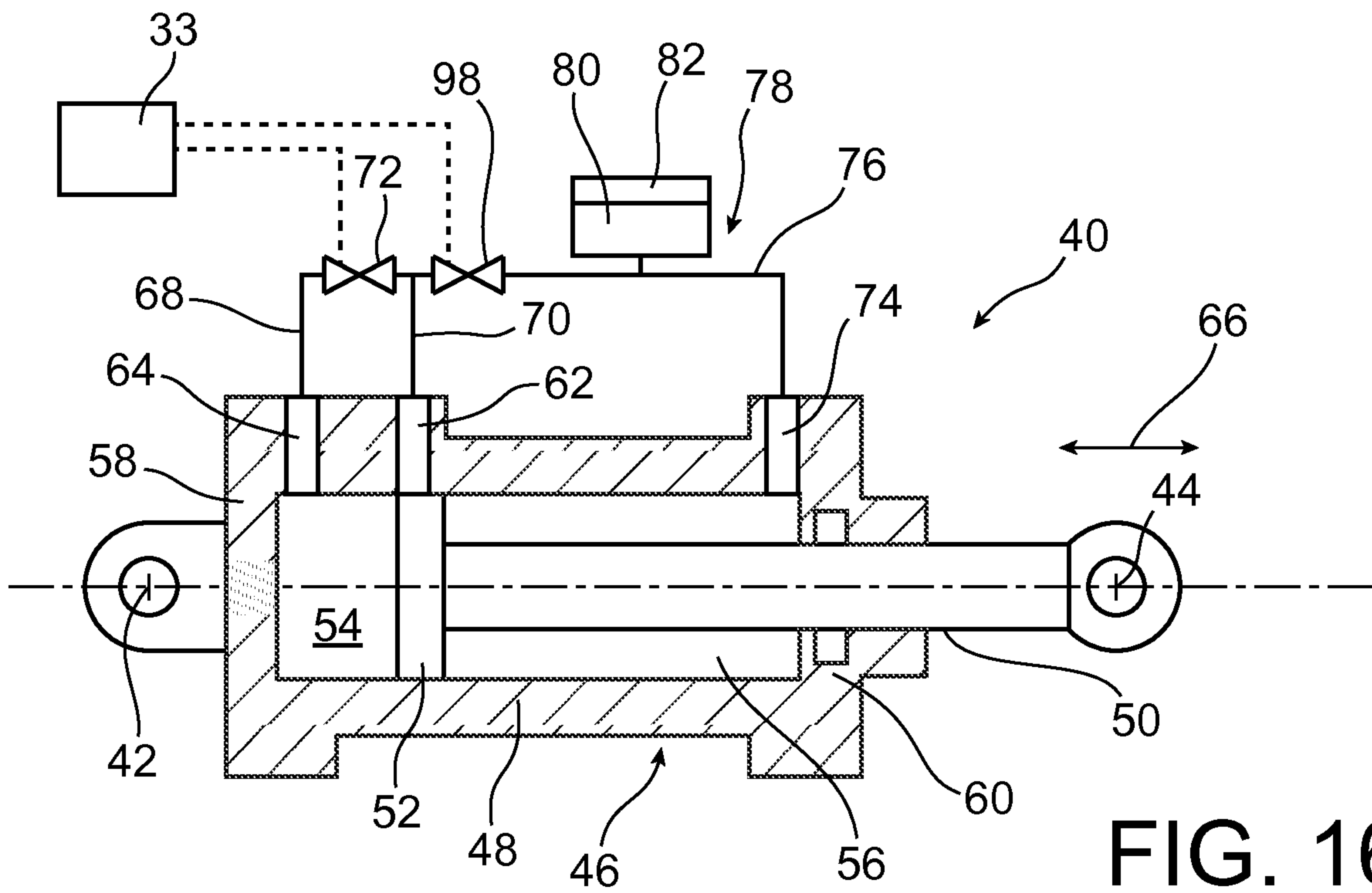


FIG. 13

10/14



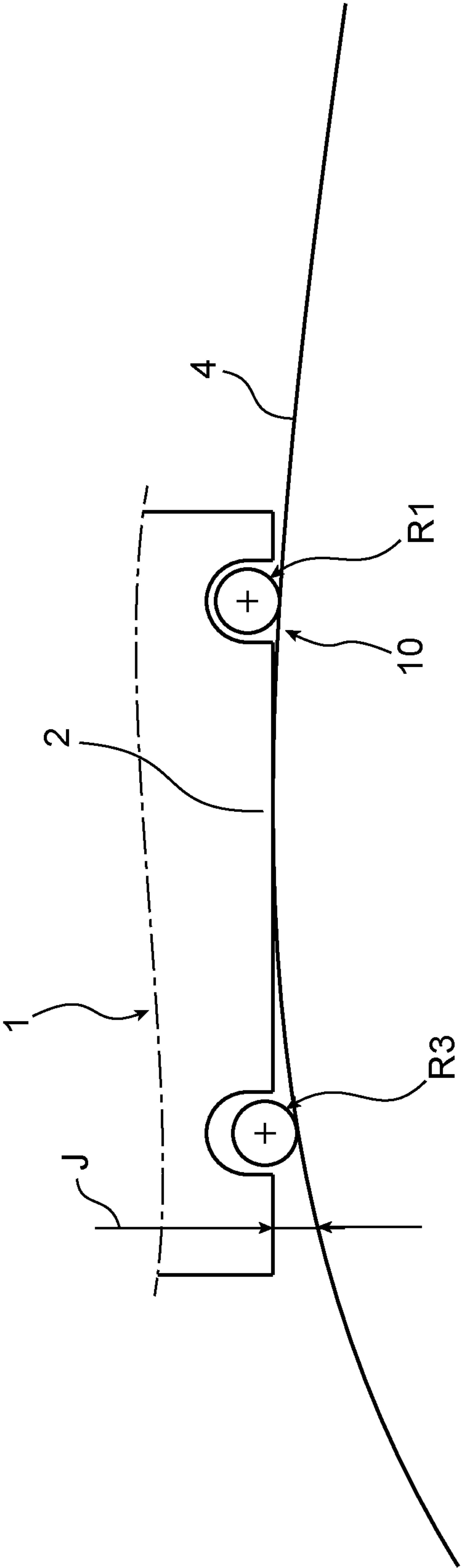


FIG. 17

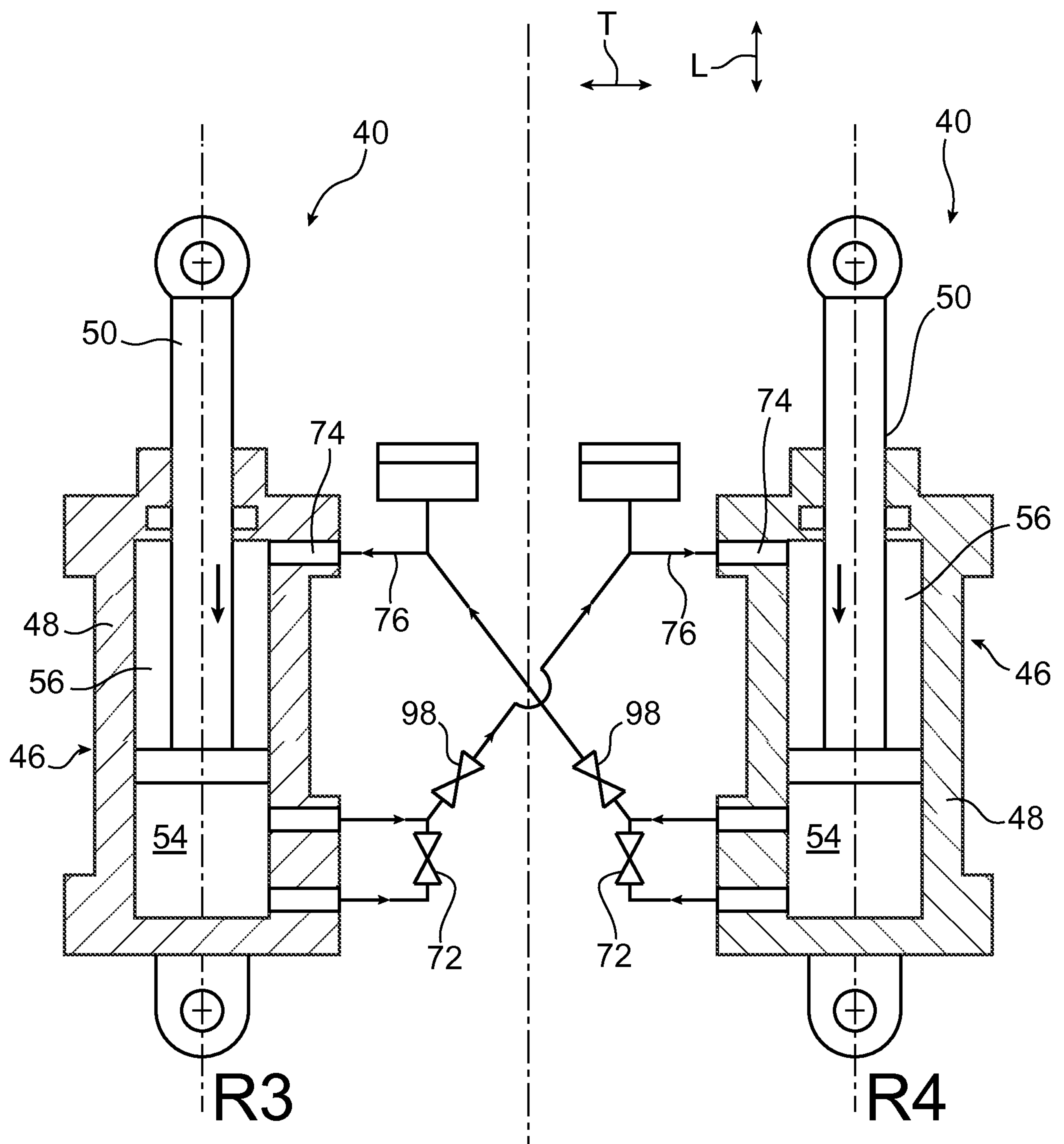


FIG. 18

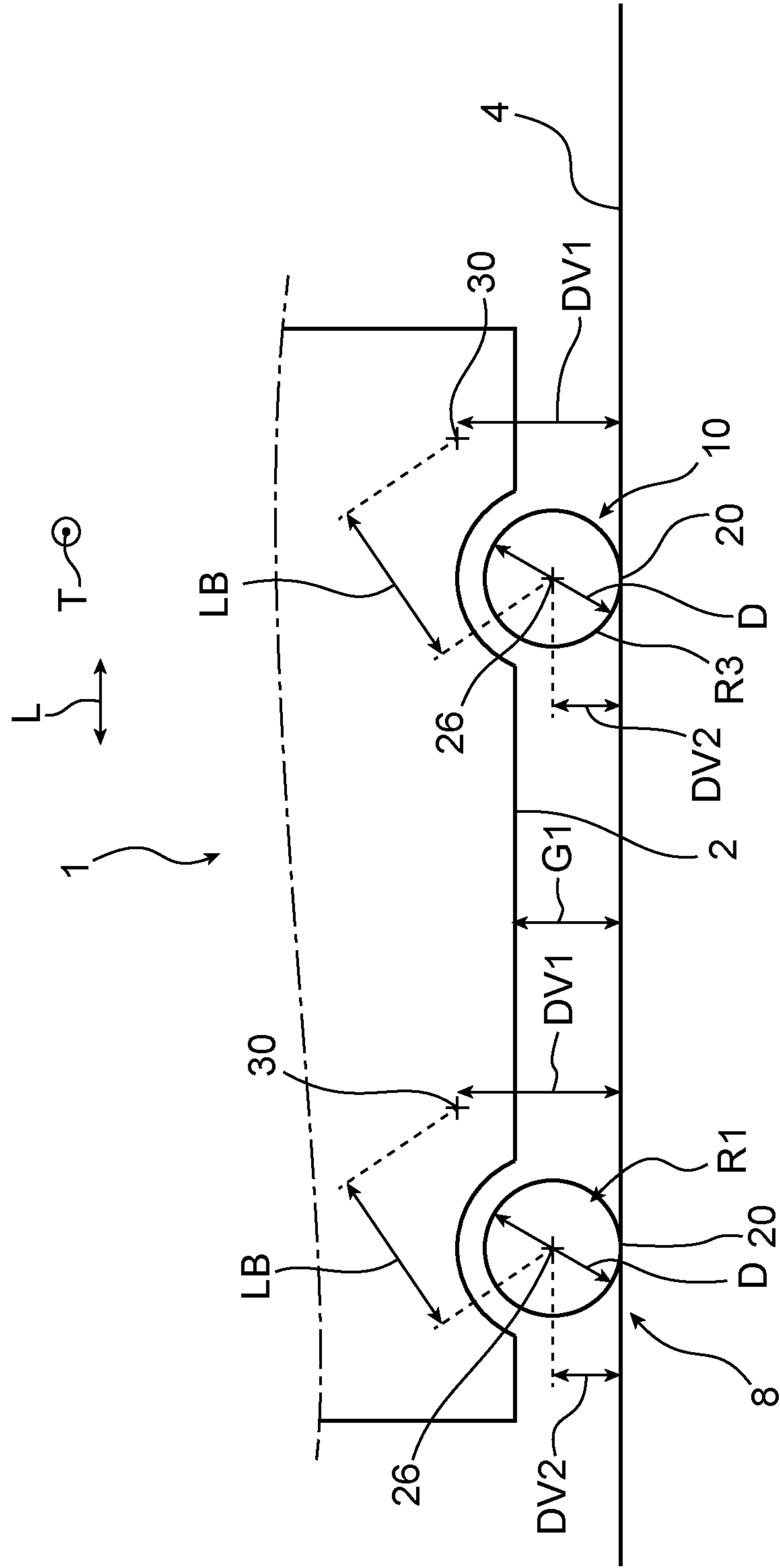


FIG. 19

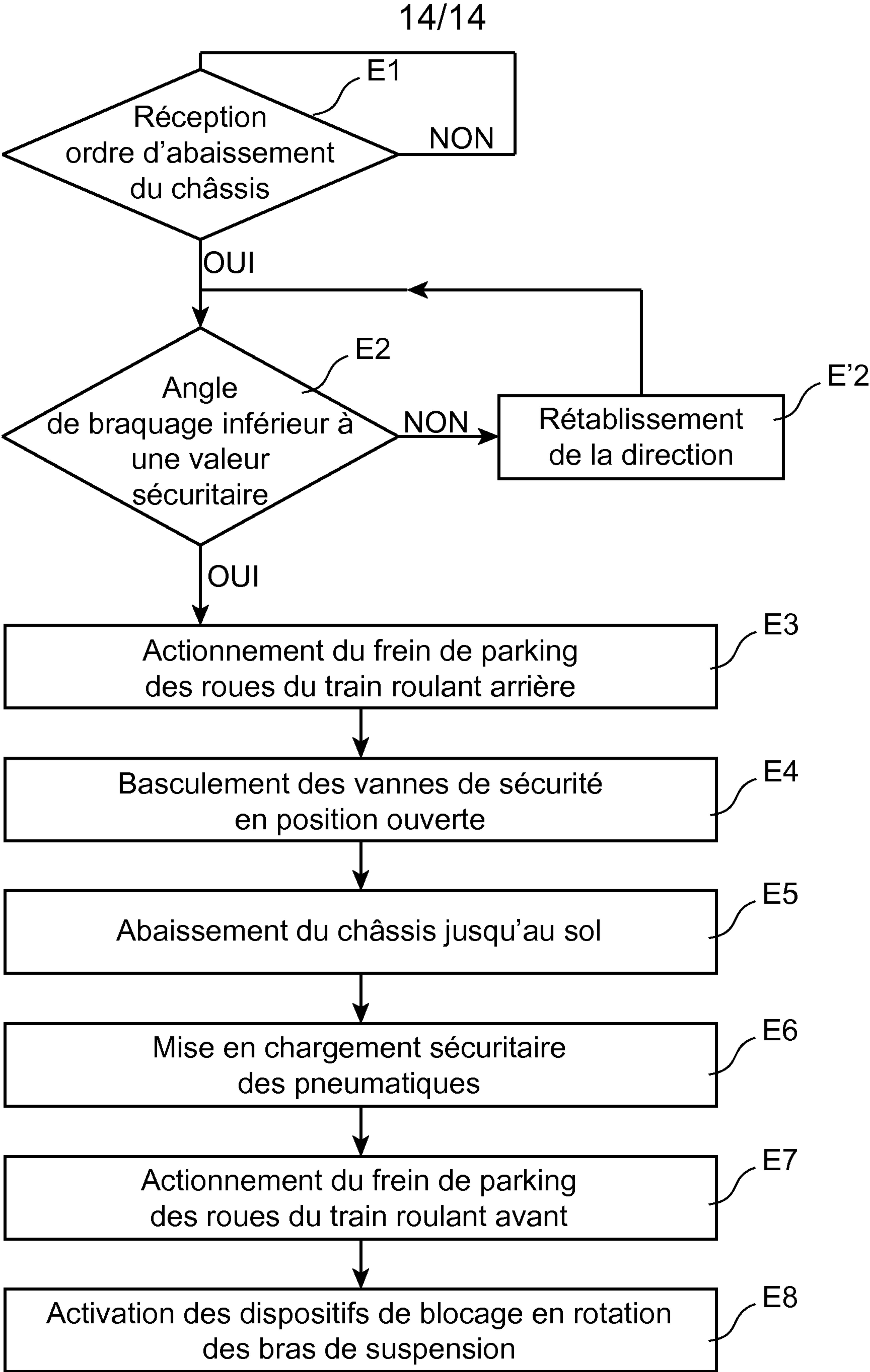


FIG. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2021/050006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60G 17/017(2006.01)i; B60G 17/0195(2006.01)i; B60W 10/18(2012.01)i; B60W 10/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60G; B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004106110 A1 (GEMCO MOBILE SYSTEMS B V [NL]; VAN GEMERT COENRAAD GERARD [NL]) 09 December 2004 (2004-12-09)	1,4,5
A	the whole document	2,3,6-8
Y	JP H07237530 A (HINO MOTORS LTD) 12 September 1995 (1995-09-12)	1,4,5
	the whole document	
A	GB 2106054 A (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB]) 07 April 1983 (1983-04-07)	2,3
	the whole document	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 April 2021

Date of mailing of the international search report

19 April 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Savelon, Olivier

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/FR2021/050006

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2004106110	A1	09 December 2004	EP	1628854	A1	01 March 2006
				WO	2004106110	A1	09 December 2004
JP	H07237530	A	12 September 1995	JP	3012140	B2	21 February 2000
				JP	H07237530	A	12 September 1995
GB	2106054	A	07 April 1983	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2021/050006

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60G17/017 B60G17/0195 B60W10/18 B60W10/22 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60G B60W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2004/106110 A1 (GEMCO MOBILE SYSTEMS B V [NL]; VAN GEMERT COENRAAD GERARD [NL]) 9 décembre 2004 (2004-12-09) le document en entier -----	1,4,5
A	le document en entier -----	2,3,6-8
Y	JP H07 237530 A (HINO MOTORS LTD) 12 septembre 1995 (1995-09-12) le document en entier -----	1,4,5
A	GB 2 106 054 A (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB]) 7 avril 1983 (1983-04-07) le document en entier -----	2,3
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 8 avril 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/04/2021
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Savelon, Olivier

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2021/050006

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2004106110 A1	09-12-2004	EP 1628854 A1	01-03-2006
		WO 2004106110 A1	09-12-2004
JP H07237530 A	12-09-1995	JP 3012140 B2	21-02-2000
		JP H07237530 A	12-09-1995
GB 2106054 A	07-04-1983	AUCUN	