



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2011/04/08

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2011/10/14

(30) Priorité/Priority: 2010/04/14 (FR10 52 830)

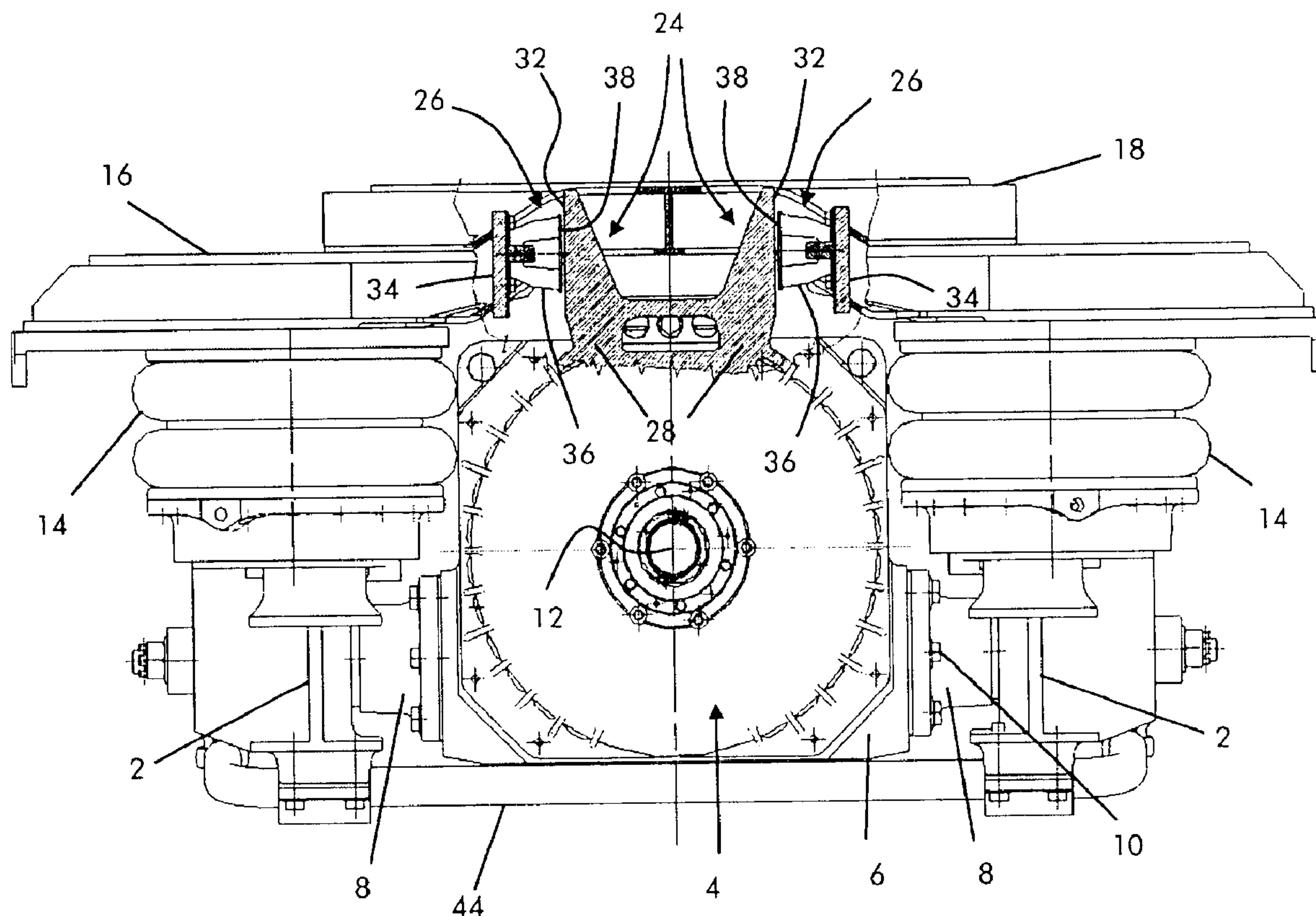
(51) Cl.Int./Int.Cl. *B61F 5/02* (2006.01),
B61C 17/00 (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
ALSTOM TRANSPORT SA, FR

(72) Inventeurs/Inventors:
RODET, ALAIN, FR;
ROLLERSON, JEFFREY, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : **BOGIE MOTEUR**
(54) Title: **MOTORIZED BOGIE**



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un bogie (1) pour véhicule ferroviaire comprenant un moteur (4) présentant un carter (6) fixé à deux longerons (2) du bogie, l'arbre moteur (12) étant disposé parallèlement à ces longerons (2), des suspensions secondaires (14) et une traverse de charge (16) reposant sur les suspensions secondaires (14). Le bogie (1) comprend un ensemble d'appui de butées (24) et de butées (26) disposés sur le carter (6) du moteur (4) et sur la traverse de charge (16).

ABREGE

L'invention concerne un bogie (1) pour véhicule ferroviaire comprenant un moteur (4) présentant un carter (6) fixé à deux longerons (2) du bogie, l'arbre moteur (12) étant disposé parallèlement à ces longerons (2), des suspensions secondaires (14) et une traverse de charge (16) reposant sur les suspensions secondaires (14). Le bogie (1) comprend un ensemble d'appui de butées (24) et de butées (26) disposés sur le carter (6) du moteur (4) et sur la traverse de charge (16).

BOGIE MOTEUR

La présente invention concerne un bogie moteur pour véhicule ferroviaire comportant un dispositif de limitation de débattements.

5 L'invention s'applique notamment, mais non exclusivement, aux bogies mono-moteur pour des métros sur pneu.

Le dispositif de limitation de débattements transversaux – aussi appelé butées latérales- a pour fonction de limiter les déplacements transversaux et le roulis de la caisse d'un véhicule ferroviaire par rapport au bogie, par exemple
10 lorsque le véhicule franchit une courbe. En effet, le véhicule doit s'inscrire tout au long de la voie ferroviaire dans les directions transversales et verticales d'un gabarit donné, et la caisse de ce véhicule ne doit pas se déplacer dans la direction transversale comme dans la direction verticale plus que le gabarit ne l'autorise.

Il est connu que pour un bogie mono-moteur comprenant un moteur
15 longitudinal, un châssis comprenant deux longerons et deux traverses d'extrémité, le carter du moteur est fixé en partie centrale du châssis aux deux longerons du bogie et son arbre moteur est disposé parallèlement à ces longerons. Le châssis comporte en outre deux extensions latérales, disposées vers l'extérieur par rapport aux axes des longerons, pour recevoir des suspensions secondaires. Une traverse
20 de charge comprenant une couronne à billes, destinée à supporter la caisse d'un véhicule ferroviaire, repose sur ces suspensions secondaires. Deux appuis de butées sont disposés latéralement sur les longerons, vers l'intérieur par rapport aux axes des longerons, dans les espaces compris entre chaque suspension secondaire et le moteur. Ils coopèrent lors de la rotation du bogie autour d'un axe
25 longitudinal, avec des butées disposées sous la traverse de charge, qui s'étendent verticalement en direction des longerons.

Ce bogie présente l'inconvénient d'être encombrant dans la direction transversale du fait du déport latéral des suspensions secondaires vers l'extérieur

du châssis. De plus, la nécessité de prévoir des extensions latérales pour supporter ces suspensions complexifie la structure du châssis de bogie.

La présente invention a donc pour but principal de pallier de tels inconvénients en proposant un bogie pour véhicule ferroviaire comprenant un
5 moteur présentant un carter fixé à deux longerons du bogie, l'arbre moteur étant disposé parallèlement à ces longerons, des suspensions secondaires et une traverse de charge reposant sur les suspensions secondaires. Ledit bogie comprend un ensemble d'appui de butées et de butées disposés sur le carter du moteur et sur la traverse de charge.

10 Le bogie de l'invention peut également satisfaire également à l'une au moins des caractéristiques suivantes :

- un appui de butée est constitué par ou comporte une équerre présentant une base rigidement fixée sur une partie extérieure du carter, et une face d'appui s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculairement à la base,
15 (alternativement, l'appui de butée n'est pas nécessairement sous la forme spécifique d'une équerre mais d'une pièce de forme différente, et, en outre, il peut être constitué par ou comporter une pièce rapportée fixée sur la carcasse moteur afin de reprendre les efforts),
- deux appuis de butées sont rigidement fixés sur la partie extérieure du carter
20 située au-dessus de l'arbre moteur,
- une butée comporte ou est constituée d'une plaque rigidement fixée à la portion de la traverse de charge s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de la traverse de charge en direction du moteur, et d'un plot en matière élastique fixé sur cette plaque, le plot présentant une
25 face d'appui sensiblement plane sensiblement parallèle à la plaque,
- deux butées sont rigidement fixées à une portion de la traverse de charge, ladite portion étant située au-dessus des suspensions secondaires,
- les faces d'appui des appuis de butées sont orientées vers l'extérieur du bogie, les faces d'appui de chaque appui de butée sont orientées vers

l'intérieur du bogie de sorte que les faces d'appui des butées sont disposées en vis-à-vis des faces d'appui des appuis de butée,

- les suspensions secondaires sont disposées au droit des longerons et sensiblement dans leur milieu,
- 5 - une barre anti-roulis est disposée entre les deux longerons et comporte deux bielles disposées de part et d'autre des longerons, reliées à la traverse de charge.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description des modes de réalisation du dispositif de limitation et du bogie, description faite en liaison avec les dessins dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective partielle d'un bogie moteur et du dispositif de limitation conformes à l'invention,
- la figure 2 représente une vue transversale partielle du bogie moteur conforme à l'invention, la vue comportant partiellement une coupe transversale pour représenter le dispositif de limitation selon l'invention,
- 15 - la figure 3 représente une vue de dessus partielle du bogie moteur et du dispositif de limitation conformes à l'invention,
- la figure 4 représente une représentation schématique dans la direction transversale d'une caisse de véhicule ferroviaire reposant sur un bogie muni d'un dispositif de limitation selon l'état de la technique,
- 20 - la figure 5 représente une représentation schématique dans la direction transversale d'une caisse de véhicule ferroviaire reposant sur un bogie muni d'un dispositif de limitation selon l'invention,
- la figure 6 représente une représentation schématique dans la direction transversale d'une caisse de véhicule ferroviaire reposant sur un bogie muni d'un dispositif de limitation selon l'invention et dont les suspensions secondaires sont recentrées dans la direction transversale.
- 25

Pour faciliter la lecture des dessins, seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention ont été représentés. Les mêmes éléments portent les mêmes références d'un dessin à l'autre.

Dans la description, les termes « vertical » et « horizontal » sont définis par rapport à une caisse de véhicule ferroviaire reposant sur au moins un bogie. Ainsi, un plan horizontal XY est sensiblement parallèle au plan de roulement et le plan vertical-longitudinal XZ est sensiblement parallèle au plan dans lequel s'étendent les roues. Le terme « longitudinal » est défini par rapport à la direction dans laquelle s'étend la caisse d'un véhicule ferroviaire dans un plan horizontal et le terme « transversal » est défini selon une direction sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale dans un plan horizontal.

La figure 1 est une vue en perspective partielle du bogie conforme à l'invention. Le bogie 1 comprend deux longerons 2 s'étendant dans la direction longitudinale, un moteur longitudinal 4, à rotor intérieur. Le carter 6 du moteur est fixé aux longerons 2 de part et d'autre dans la direction transversale par une pièce d'interface 8. Cette pièce est dimensionnée de manière à faire passer les efforts transversaux supportés par le carter du moteur. La figure 2 montre la fixation de cette pièce d'interface 8 au carter 6 par des vis 10. L'arbre 12 du moteur 4 est sensiblement parallèle à l'axe des longerons 2. Une suspension secondaire 14 est disposée approximativement au milieu de chaque longeron 2, dans la direction longitudinale. Elle est ici réalisée au moyen d'une suspension pneumatique bien connue de l'homme du métier. Une traverse de charge 16 est disposée transversalement et repose par ses deux extrémités transversales sur les deux suspensions secondaires 14. Elle supporte en son centre une couronne à billes 18, dont la couronne intérieure 20 comporte des moyens de fixation aptes à être rigidement fixés à la caisse d'un véhicule ferroviaire, tandis que la couronne extérieure 22 est rigidement fixée à la traverse de charge 16. La surface supérieure de la couronne à billes 18 définit un plan d'appui sensiblement horizontal de la caisse sur le bogie 1.

Le dispositif de limitation de débattements transversaux entre le bogie 1 et la caisse (non représentée) comprend un ensemble d'appui de butées 24 et de butées 26, disposés sur le carter 6 du moteur 4 et sur la traverse de charge 16. Plus précisément, dans l'exemple des figures 1 à 3, deux appuis de butées 24 sont
5 rigidement fixés sur le carter 6, tandis que deux butées 26 sont rigidement fixées sur la traverse de charge 16.

Chaque appui de butée 24 est en forme d'équerre présentant une base 28 rigidement fixée sur une partie extérieure 30 du carter, disposée en partie haute au-dessus de l'arbre moteur 12, sensiblement sous la couronne à billes 18. La base 28
10 est sensiblement parallèle au plan d'appui de la caisse sur le bogie 1, et une face d'appui 32 s'étend dans un plan sensiblement perpendiculairement à la base 28, en direction de la couronne à billes 18, jusqu'à une hauteur ne dépassant pas le plan d'appui horizontal de la caisse sur le bogie. Les faces d'appui 32 sont orientées chacune vers l'extérieur du bogie 1. L'appui de chaque butée présente ainsi une
15 forme de triangle à angle droit, dont l'hypoténuse est orientée vers le centre du bogie 1.

En variante, la base 28 de chaque appui de butée 24 pourrait également reposer sur une partie extérieure 30 du carter 6 qui n'est pas strictement parallèle au plan d'appui de la caisse sur le bogie 1. Cela peut être le cas notamment lorsque
20 le carter 6 du moteur est cylindrique.

Chaque butée 26 est constituée d'une plaque 34 s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan d'appui de la caisse sur le bogie 1, et d'un plot en matière élastique 36 (par exemple du caoutchouc) fixé sur cette plaque 34. Le plot présente une face d'appui 38 sensiblement plane et parallèle à la plaque 34,
25 orientée vers l'intérieur du bogie 1. La plaque 34 est rigidement fixée à l'intérieur d'un évidement 40 d'une portion 42 surélevée de la traverse de charge 16, la portion surélevée 42 étant située à l'intérieur de la couronne à billes 18. La butée complète 26 (plaque 34 et plot en matière élastique 36) est donc disposée à une hauteur supérieure à celle de la surface d'appui de la traverse de charge 16 sur les

suspensions secondaires 14, et à une hauteur inférieure à celle du plan d'appui de la caisse sur le bogie 1.

La portion surélevée 42 de la traverse de charge 16 comprend deux évidements 40. Dans chacun d'eux s'étendent une butée 26 et un appui de butée 24. La face d'appui 38 de chaque butée 26 est disposée en vis-à-vis de la face d'appui 32 de l'appui de butée 24. Les deux faces d'appui 38, 32 sont parallèles lorsque la caisse du véhicule ferroviaire n'est ni en translation ni en inclinaison par rapport au bogie 1. Elles sont alors généralement séparées par une distance, appelée jeu de butées, de par exemple 20 à 35 mm. Elles rentrent en contact l'une avec l'autre lorsque la caisse est en translation et /ou en inclinaison par rapport au bogie 1. Le plot en matière élastique 36 assure la progressivité de la reprise de l'effort transversal. Il peut avoir différentes formes, tant qu'il assure une progressivité de raideur à l'écrasement.

La disposition de l'ensemble du dispositif de limitation est tel que le contact entre les faces d'appui 38, 32 s'effectue à une hauteur supérieure à celle du dessus des suspensions secondaires 14 et à une hauteur inférieure à celle du plan d'appui de la caisse sur le bogie 1. Ceci a pour effet d'augmenter la hauteur du centre de roulis de la caisse reposant sur le bogie.

Le bogie moteur 1 comprend classiquement une barre anti-roulis 44 fixée de part et d'autre aux longerons 2 et reliée par des bielles 46 à chacune de ses extrémités à la traverse de charge 16. Ceci permet d'améliorer la stabilité du bogie puisque les suspensions secondaires 14 sont, par rapport au bogie de l'état de la technique, recentrées vers l'intérieur du bogie 1.

Le déplacement du dispositif de limitation de débattements transversaux présente deux avantages. D'une part, lorsque y est associé le recentrage des suspensions secondaires au droit des longerons 2, l'encombrement dans la direction transversale est significativement réduit (environ 25% de moins que l'encombrement du bogie de l'état de la technique cité précédemment), ce qui permet de diminuer les moments de flexion et de torsion qui s'exerçaient sur le

châssis, dus notamment à l'excentration de la charge des suspensions secondaires sur les extensions latérales du bogie de l'état de la technique. Le recentrage des suspensions secondaires permet également de supprimer les extensions latérales et de diminuer la masse du bogie. D'autre part, la hauteur du centre de roulis est augmentée, ce qui permet soit, à équi- positionnement des suspensions secondaires, un gain sur les débattements de la caisse en excès ou en insuffisance de dévers, soit, dans le cas d'une suspension secondaire recentrée et complétée d'une barre anti-roulis, comme dans le mode de réalisation ici expliqué, d'obtenir les mêmes débattements de la caisse disposée sur un bogie équipé de dispositif de limitation de l'état de la technique.

L'effet du relèvement de la hauteur du centre de roulis est expliqué sur la base des figures 4, 5 et 6. Dans ces figures, les paramètres utilisés sont définis comme suit :

Le repère O d'axes Y-Z définit le plan de roulement (axe Y) et l'axe de référence de la voie (axe Z),

Le repère P_i d'axes Y_p-Z_p définit le plan du châssis de bogie (traits en gras),

Le repère S_i d'axes Y_s-Z_s définit le plan de la caisse (double trait),

M est le point le plus critique de la caisse, c'est-à-dire le plus pénalisant vis-à-vis du gabarit G imposé par l'infrastructure,

D_p est le déplacement transversal du châssis de bogie dans le repère O; dans le cas d'un bogie pneu, il est la somme de l'écrasement latéral du pneumatique et du jeu latéral roue de guidage usée / rail neuf,

D_s est le déplacement transversal de la caisse par rapport au châssis de bogie, dû au déplacement en transversal de la suspension secondaire,

α est l'angle d'inclinaison du châssis de bogie par rapport au plan de roulement Y,

β est l'angle d'inclinaison de la caisse par rapport au châssis de bogie,

H_s est la hauteur de l'axe de rotation de la suspension secondaire par rapport au plan de roulement Y,

G est le gabarit. Il donne la distance maximale admissible du point critique M de la caisse par rapport à l'axe Z de la voie de référence,

L est la demi-largeur de la caisse. La figure 4 montre un véhicule ferroviaire comportant une caisse définie par le repère S_1 de demi-largeur L_1 au point M, reposant sur un bogie de l'état de la technique défini par le repère P_1 . Le dispositif de limitation des débattements transversaux de l'état de la technique repose sur le châssis de bogie, entre les suspensions secondaires 14 et le moteur (le dispositif de limitation n'est pas représenté pour des raisons de clarté). Le contact entre les butées et les appuis de butée s'effectue dans un plan situé à une hauteur HS_1 dans le repère O, inférieure à celle du plan d'appui de la traverse de charge 16 sur les suspensions secondaires 14.

Lorsque le véhicule entre en courbe, ou, plus simplement lorsqu'il s'incline en alignement, le bogie subit une inclinaison d'angle α et la caisse subit à la fois un déplacement transversal D_s et une inclinaison d'angle β_1 . Le véhicule doit respecter le gabarit G de la voie pour ne pas venir en contact avec des éléments de l'infrastructure, que ce soit en ligne droite ou en courbe. La demi-largeur L_1 de la caisse doit donc être telle que les déplacements transversaux induits n'engagent pas le gabarit G.

La figure 5 montre un véhicule ferroviaire comportant une caisse définie par le repère S_2 reposant sur un bogie défini par le repère P_2 dont le positionnement des suspensions secondaires 14 est identique au bogie de la figure 4, mais dont le dispositif de limitation des débattements transversaux selon l'invention est relevé à une hauteur $Hs_2 > Hs_1$. Hs_2 est supérieure à la hauteur du plan d'appui de la traverse de charge 16 sur les suspensions secondaires 14 dans le repère O. Lorsque le véhicule entre en courbe, le relèvement de la hauteur de l'axe de rotation des suspensions secondaires a pour effet de relever le point autour duquel la caisse tourne. La caisse subit le même déplacement latéral D_s et tourne du même angle α que dans le cas illustré en figure 4 : le point critique M est donc toujours situé au même endroit mais il est à présent distant de l'axe de la caisse Z_s d'une distance L_2

plus grande que la distance L_1 du cas illustré en figure 4 (l'axe de la caisse Z_s du cas illustré en figure 4 est indiqué sur la figure 5 en double trait et pointillé). Cela signifie que la largeur du véhicule peut alors passer à 2 fois L_2 , supérieur à L_1 , tout en respectant le même gabarit G .

5 La figure 6 montre un véhicule ferroviaire comportant une caisse identique à celle de la figure 5, reposant sur un bogie défini par le repère P_3 dont le dispositif de limitation des débattements transversaux, selon l'invention, reste relevé à une hauteur H_{s2} supérieure à la hauteur du plan d'appui de la traverse de charge 16 sur les suspensions secondaires 14 dans le repère P comme sur la figure 5. Dans la
10 figure 6, les suspensions secondaires 14 sont rapprochées l'une de l'autre dans la direction transversale. Le bogie comporte également une barre anti-roulis 44 et des bielles 46. Le dispositif de débattement transversaux selon l'invention repose sur le carter du moteur, à la distance H_{s2} identique au cas illustré en figure 5, et le contact entre les butées et les appuis de butée s'effectue dans un plan situé à une hauteur
15 supérieure à celle du plan d'appui de la traverse de charge 16 sur les suspensions secondaires 14.

Lorsque le bogie entre en courbe, la caisse s'incline d'un angle β_2 différent et généralement supérieur à β_1 , ce en fonction de l'efficacité de la barre anti-roulis.

Cette barre anti-roulis est définie pour qu'au moins l'effet de l'inclinaison en
20 roulis de la caisse d'angle β_2 ne soit pas, au point M , supérieur à l'effet obtenu dans la figure 4, ce grâce au fait que la distance H_{s2} au point M est plus grande que la distance H_{s1} au point M identique de la figure 4. La largeur du véhicule peut alors être au moins équivalente à L_1 , tout en respectant le même gabarit G .

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit
25 et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

Revendications

1. Bogie (1) pour véhicule ferroviaire comprenant un moteur (4) présentant un carter (6) fixé à deux longerons (2) du bogie, l'arbre moteur (12) étant
5 disposé parallèlement à ces longerons (2), des suspensions secondaires (14) et une traverse de charge (16) reposant sur les suspensions secondaires (14), caractérisé en ce que ledit bogie comprend un ensemble d'appui de butées (24) et de butées (26) disposés sur le carter (6) du moteur (4) et sur la traverse de charge (16).
10
2. Bogie (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un appui de butée (24) comporte une pièce, notamment une équerre, présentant une base (28) rigidement fixée sur une partie extérieure (30) du carter (6), et une face d'appui (32) s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculairement à la
15 base (28).
3. Bogie (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que deux appuis de butées (24) sont rigidement fixés sur la partie extérieure (30) du carter (6) située au-dessus de l'arbre moteur (12).
20
4. Bogie (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une butée (26) comporte une plaque (34) rigidement fixée à la portion (42) de la traverse de charge (16) s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan de la traverse de charge (16) en direction du moteur (4), et d'un plot (36) en
25 matière élastique fixé sur cette plaque (34), le plot (36) présentant une face d'appui (38) sensiblement plane sensiblement parallèle à la plaque (34).

5. Bogie (1) selon la revendication 1 ou 4, caractérisé en ce que deux butées (26) sont rigidement fixées à une portion (42) de la traverse de charge (16), ladite portion (42) étant située au-dessus des suspensions secondaires (14).
- 5 6. Bogie (1) moteur selon la revendication 4 et 5, caractérisé en ce que les faces d'appui (32) des appuis de butées (24) sont orientées vers l'extérieur du bogie (1), et en ce que les faces d'appui (32) de chaque appui de butée (24) sont orientées vers l'intérieur du bogie (1) de sorte que les faces d'appui (38) des butées (26) sont disposées en vis-à-vis des faces d'appui (32) des appuis de butée (24).
- 10 7. Bogie (1) moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les suspensions secondaires (14) sont disposées au droit des longerons (2) et sensiblement dans leur milieu.
- 15 8. Bogie moteur (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une barre anti-roulis (44) est disposée entre les deux longerons (2) et comporte deux bielles (46) disposées de part et d'autre des longerons (2) et reliées à la traverse de charge (16).
- 20

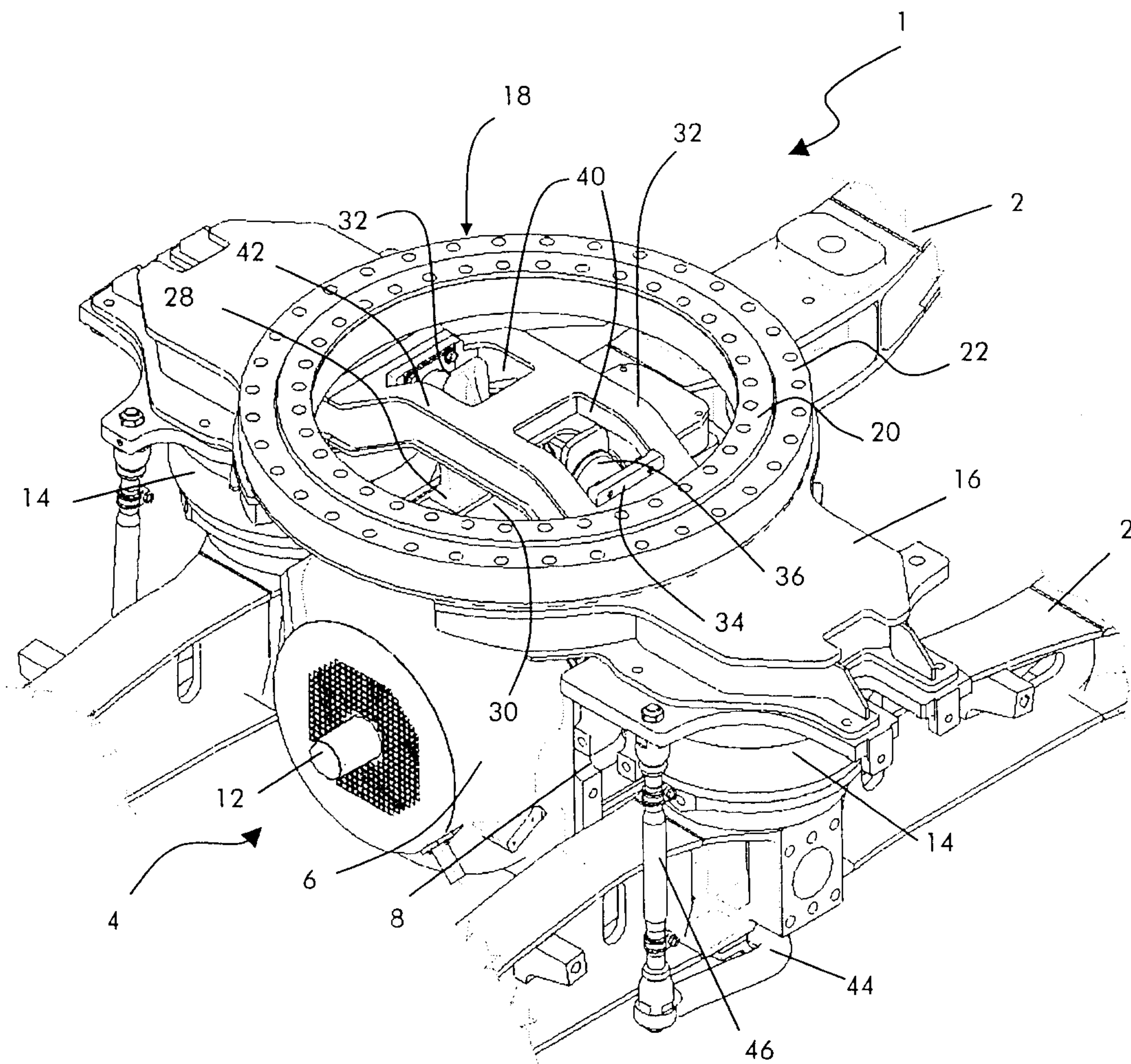


FIG. 1

2/5

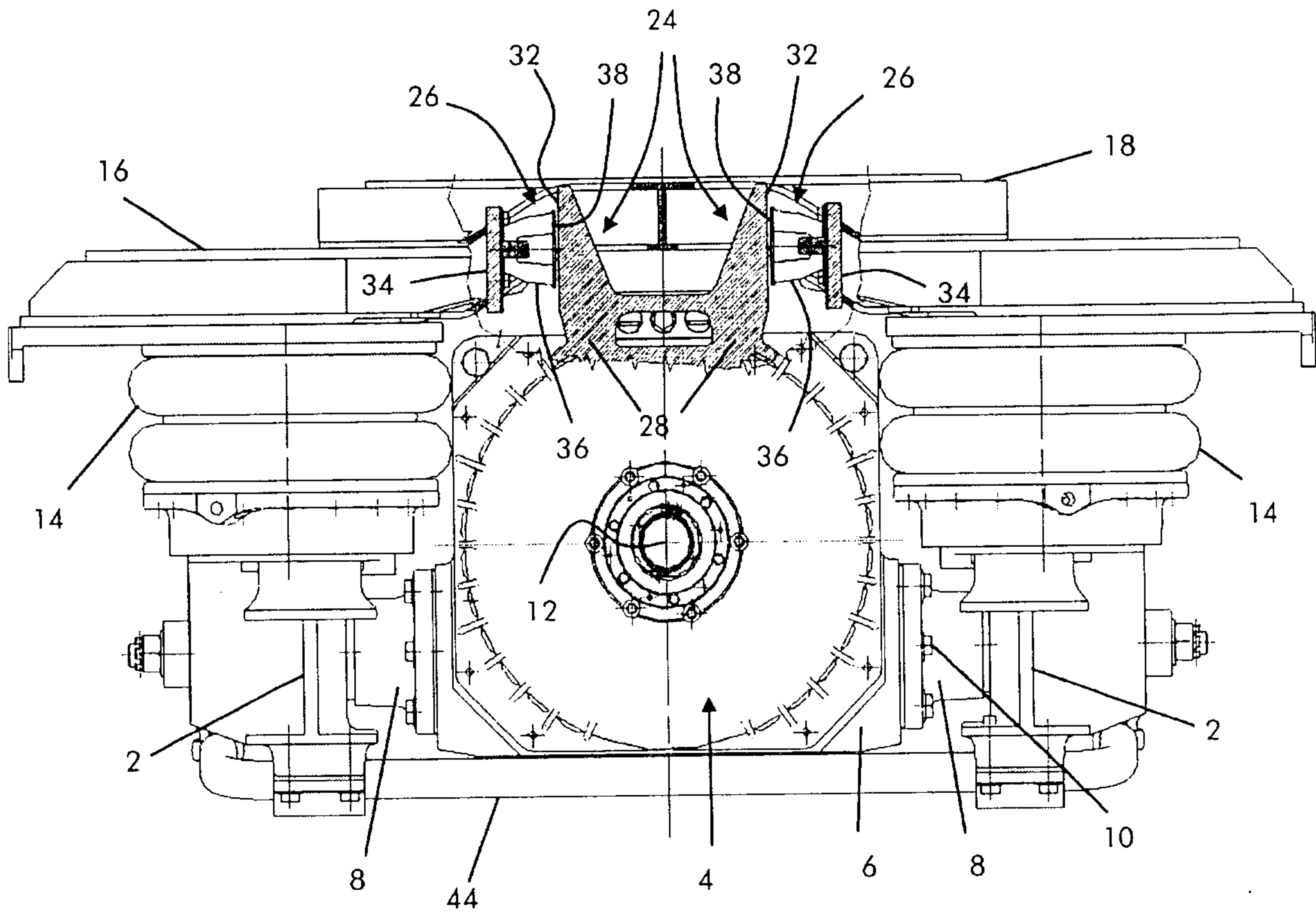


FIG. 2

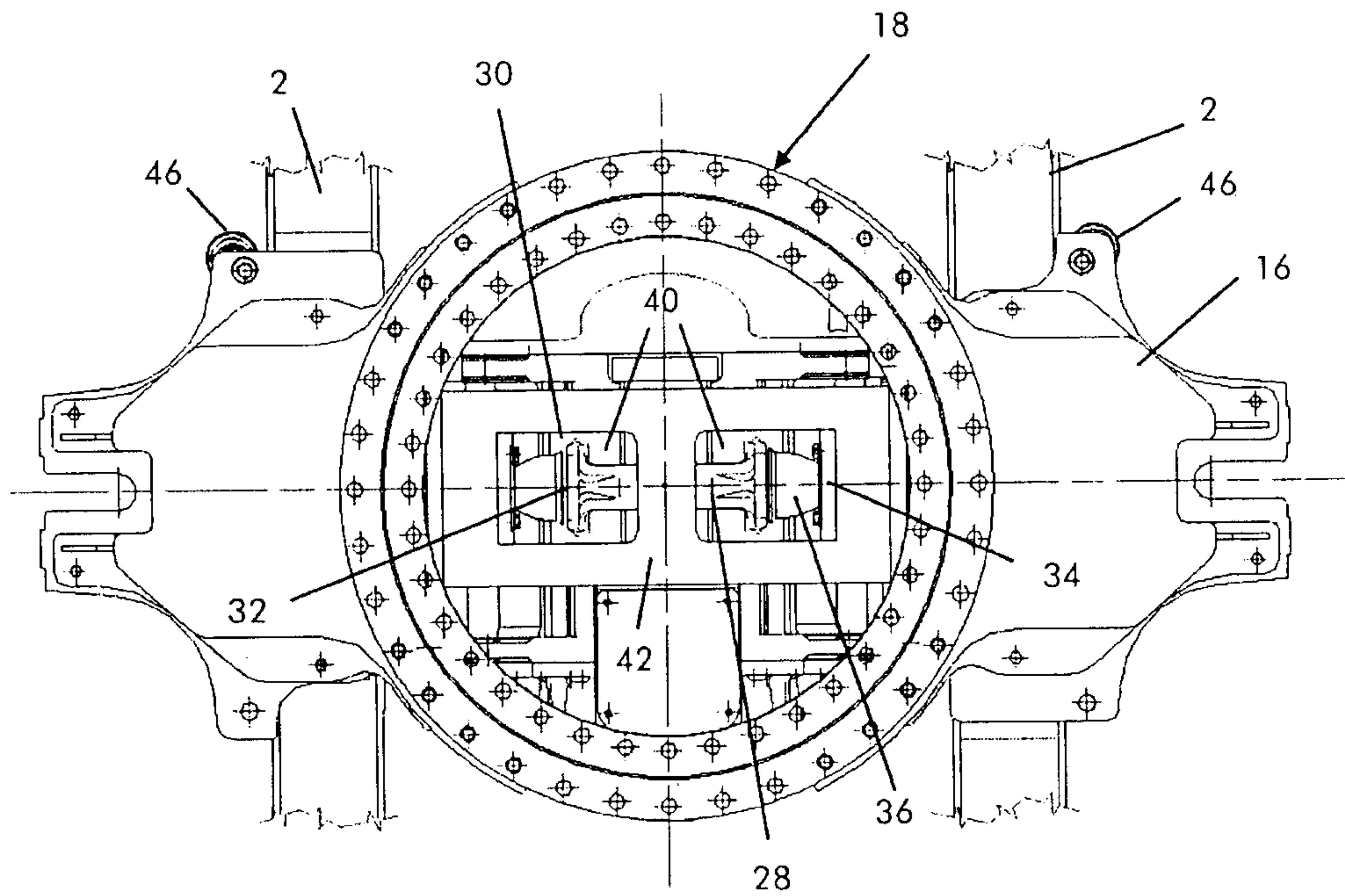


FIG. 3

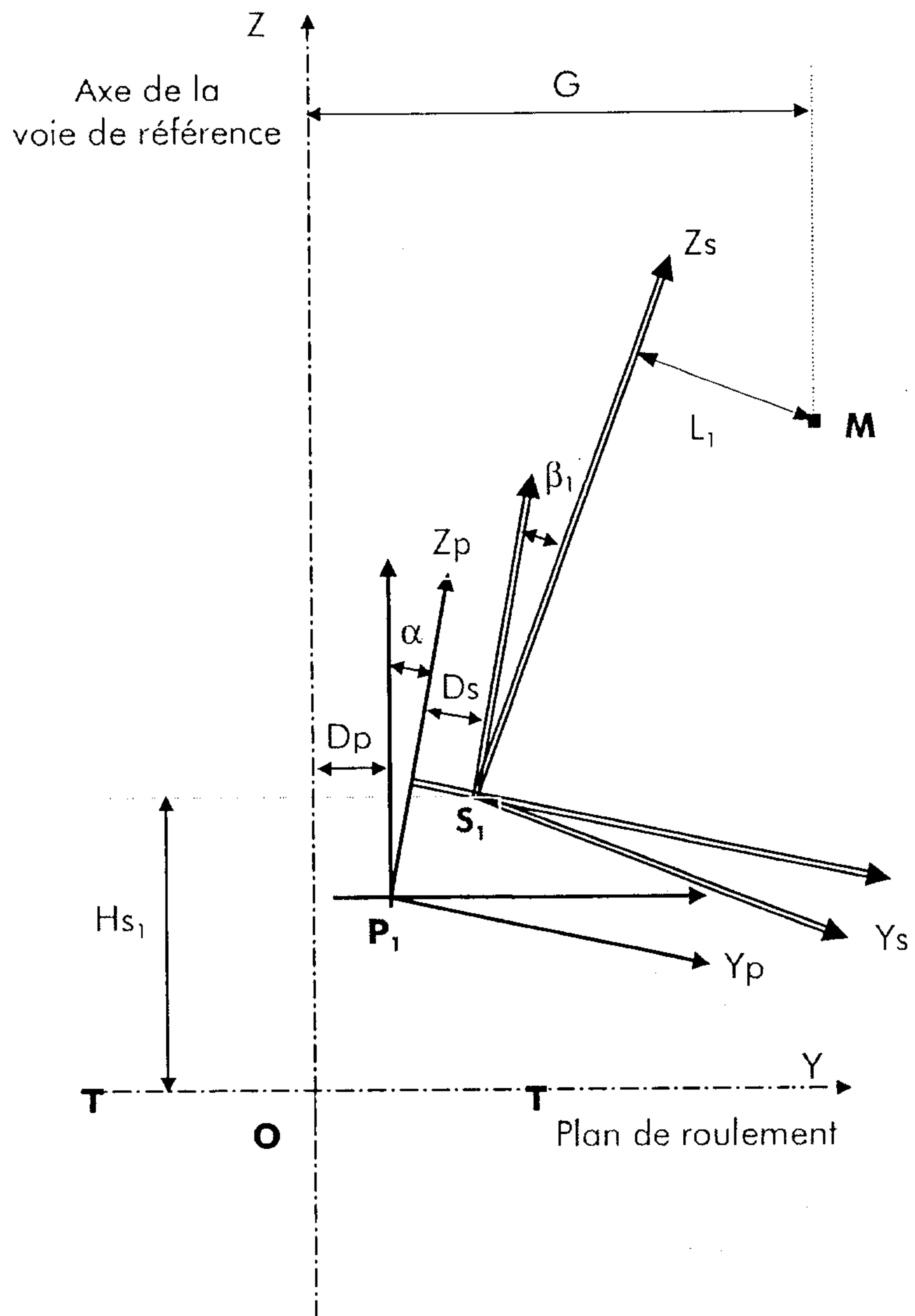


FIG. 4

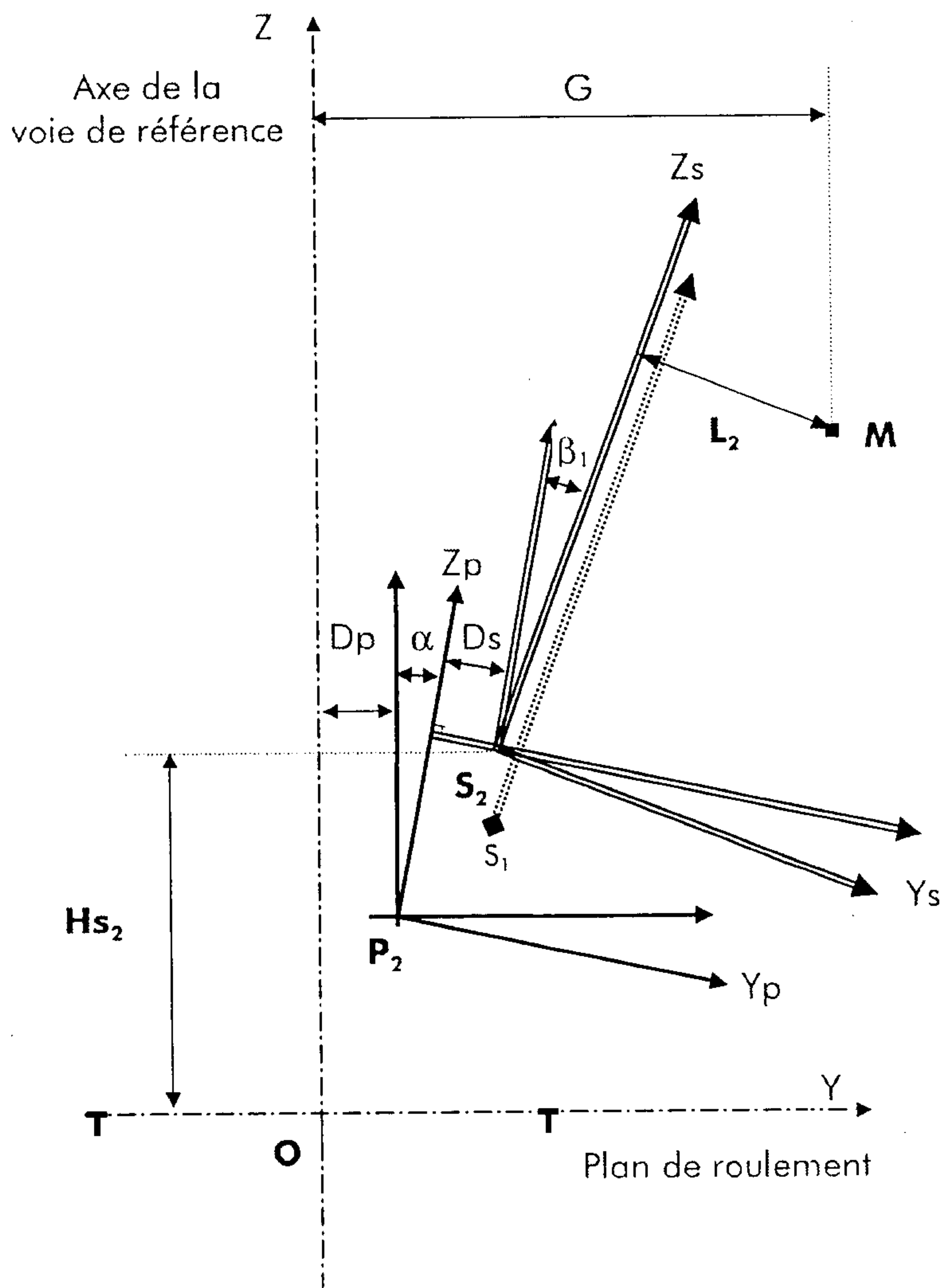


FIG. 5

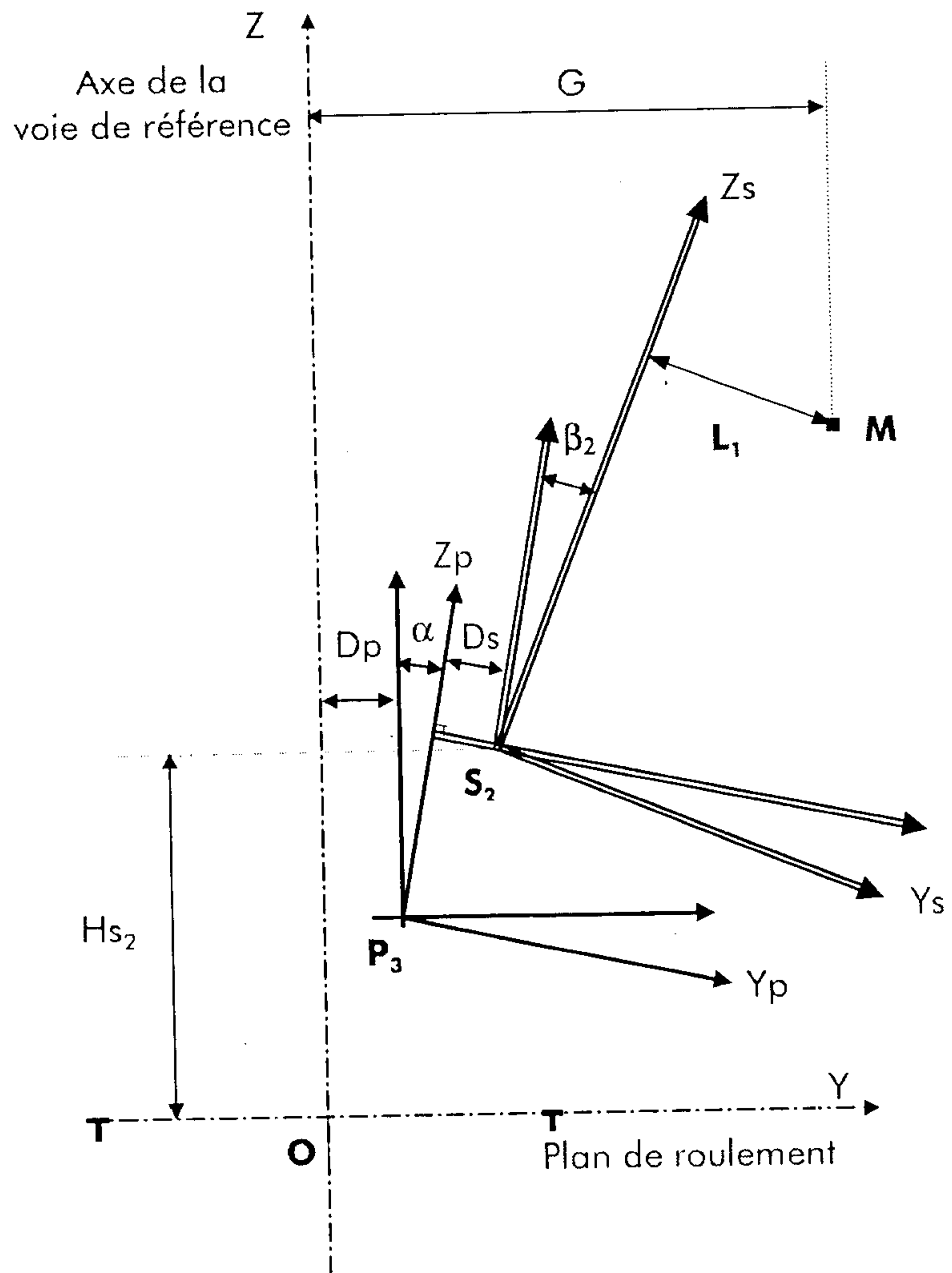


FIG. 6

