

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 81 04290

⑤④ Tête de captage pour pantographe et pantographe ainsi équipé.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). B 60 L 5/24.

②② Date de dépôt..... 4 mars 1981.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 10-9-1982.

⑦① Déposant : FAIVELEY SA, société anonyme, résidant en France.

⑦② Invention de : Charles Graziano et André Milleville.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : André Bouju,
38, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

La présente invention concerne une tête de captage pour les pantographes destinés notamment aux véhicules ferroviaires.

L'invention vise également un pantographe équipé de
5 cette tête de captage.

Dans un pantographe, on appelle "tête de captage" la partie supérieure du pantographe, qui est montée au sommet de la structure mobile -ou structure repliable- et assure le contact avec la caténaire.

10 On connaît des têtes de captage qui comprennent un archet destiné à être en contact direct avec la caténaire, et deux systèmes télescopiques coulissants munis d'organes élastiques les sollicitant à l'extension, ces systèmes étant dits "plongeurs". Ces plongeurs sont de raideur globale élevée
15 (10 000 N/m), montés sous les extrémités de l'archet pour appliquer élastiquement l'archet contre la caténaire tout en empêchant la rotation de l'archet autour d'un axe vertical. En outre, les plongeurs portent l'archet avec une certaine liberté angulaire pour éviter tout coincement de l'archet consécutif à des enfoncements différents des plongeurs.
20

Ces plongeurs absorbent les petites irrégularités, tandis que la structure repliable absorbe les irrégularités ou oscillations de moyenne et grande amplitude et de faible fréquence, telles que celles dues au passage à proximité des
25 poteaux porteurs de la caténaire.

Ce type de pantographe n'est pas adapté aux vitesses élevées, auxquelles il apparaît des oscillations, telles que celles dues aux poteaux porteurs, qui présentent une amplitude excessive relativement à la course maximale des plongeurs, et qui ne peuvent pas non plus être absorbées par la
30 structure repliable. En effet, leur fréquence, proportionnelle à la vitesse, n'est plus compatible avec l'inertie de la structure repliable et avec la force de rappel vers le haut qui lui est appliquée, celle-ci étant déterminée par
35 la force de contact nécessaire entre l'archet et la caténaire

pour capter le courant sans trop soulever le fil de contact.

Si l'on augmentait la course des plongeurs et diminuait la raideur du ressort des plongeurs pour leur permettre d'absorber ces oscillations, l'archet pourrait accuser un roulis dangereux quand la caténaire ne porte pas sur le milieu de l'archet. En effet pour éviter l'usure localisée des archets, les caténaires sont montées en zigzag, de façon que les archets soient en permanence balayés en aller-retour par les caténaires en cours d'avancement des véhicules.

Pour remédier au problème posé par les grandes vitesses, on a réalisé des pantographes doubles, c'est-à-dire comprenant une structure repliable supérieure entre la tête de captage et la structure repliable principale. La structure supérieure a une course et une inertie plus faibles que celles de la structure repliable inférieure.

Ces pantographes sont complexes et coûteux. En outre, pour des raisons aérodynamiques, il est très difficile de régler la structure supérieure à mi-développement. Autre inconvénient, un réglage convenable dans un sens de marche et pour une vitesse donnée, peut ne plus convenir pour des vitesses différentes ou surtout pour l'autre sens de marche, à cause d'effets aérodynamiques très difficiles à maîtriser.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en réalisant un pantographe adapté aux grandes vitesses, de prix de revient réduit et beaucoup moins sensible aux variations d'effets aérodynamiques à portance verticale.

L'invention vise ainsi une tête de captage pour pantographe, comprenant un archet assurant le contact avec la caténaire et des moyens du genre plongeur prenant appui sur le sommet de la structure repliable du pantographe pour appliquer élastiquement l'archet sur la caténaire.

Suivant l'invention, la tête de captage est caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de parallélisme pour maintenir l'archet, vu sensiblement selon

la direction prévue de déplacement du pantographe, parallèle à lui-même au cours de ses débattements par rapport à la structure repliable.

5 Ainsi, le roulis de l'archet est supprimé, et les moyens du genre plongeur peuvent avoir une course élastique importante sans qu'il y ait risque de coincement. Par contre, l'archet peut conserver une certaine liberté de tangage, de manière à rester correctement appliqué contre la caténaire, même si celle-ci n'est pas parallèle au sol.

10 La course du plongeur peut être suffisamment grande, sa masse et sa raideur suffisamment faibles pour lui permettre d'adsorber toutes les irrégularités ou oscillations survenant aux vitesses élevées et incompatibles avec l'inertie de la structure repliable. L'invention rend inutile la
15 structure repliable supérieure considérée dans l'état de la technique comme nécessaire pour des vitesses élevées.

 Selon un autre objet, l'invention vise un pantographe équipé d'une tête de captage du genre ci-dessus, dans lequel la structure mobile comprend un bras inférieur articulé à une embase, un bras supérieur articulé au bras inférieur, et des moyens pour donner au bras supérieur une inclinaison en corrélation avec celle du bras inférieur.
20

 Suivant cet autre objet de l'invention, le pantographe est caractérisé en ce que le bras supérieur est constitué
25 d'une poutrelle unique, terminée par une fourche, entre les branches de laquelle est articulé le plongeur de la tête de captage.

 Le pantographe ainsi réalisé est économique et léger. En outre, la faible superficie de son profil frontal, ainsi
30 que la cinématique de la tête de captage dont il est équipé,

rendent ce pantographe très peu sensible aux effets aérodynamiques.

D'autres particularités et avantages de l'invention résulteront encore de la description ci-après.

5 Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs:

. la figure 1 est une vue en perspective du pantographe conforme à l'invention;

10 . la figure 2 est une vue de face de la tête de captage de ce pantographe, les soufflets étant démontés;

. la figure 3 est une vue en direction opposée à celle de la figure 2;

. la figure 4 est une vue en élévation latérale et en coupe de la tête de captage en position d'extension;

15 . la figure 5 est une vue de dessus, avec coupe partielle, de la tête de captage; et

. la figure 6 est une vue analogue à la figure 4, le plongeur étant en position totalement rétractée.

20 Comme le montre la figure 1, le pantographe comprend une embase 1 formée d'un cadre métallique rectangulaire, et destinée à être montée sur le toit d'un véhicule ferroviaire par l'intermédiaire d'isolateurs électriques 2. L'embase 1 porte une structure repliable 3 comprenant un bras inférieur 4 auquel est articulé un bras supérieur 6.

25 Le bras inférieur 4 comprend deux poutrelles tubulaires 7 dirigées obliquement l'une vers l'autre depuis l'embase 1 jusqu'au bras supérieur 6. A leur extrémité adjacente à l'embase 1, les bras 7 sont soudés à un axe tubulaire 8 qui, en service, est sensiblement parallèle au sol et perpendiculaire à la direction d'avancement du véhicule. 30 L'axe 8 est monté en rotation par rapport à l'embase 1, entre deux crapaudines 9 portées par deux longerons opposés de l'embase 1.

35 Entre les bras 7, deux cames 11 sont fixées rigidement à l'axe tubulaire 8. Des ressorts de traction 12,

destinés à solliciter la structure repliable 3 vers sa position déployée, sont attachés par l'une de leurs extrémités à l'un des longerons de l'embase 1 parallèle à l'axe 8. Leur autre extrémité est attachée à des élingues 13 fixées chacune à l'une des cames 11 en un point d'attache 14. Entre les points d'attaches 14 et les ressorts 12, les élingues 13 sont enroulées autour du profil 16 des cames 11.

Une bielle de couplage angulaire 17, articulée par l'une de ses extrémités à une traverse 18 de l'embase 1 et par son autre extrémité à une corne 19 prolongeant le bras supérieur 6 au-delà de son articulation avec le bras inférieur 4, confère au bras supérieur 6 une inclinaison déterminée pour chaque inclinaison du bras inférieur 4.

Le bras supérieur 6 est constitué d'une poutrelle tubulaire unique terminée à son extrémité opposée au bras 4, par une fourche entre les bras 21 de laquelle est montée la tête de captage 22 qui comporte notamment l'archet 23 destiné à être en contact électrique avec la caténaire. L'archet 23 comprend de façon connue deux barres de contact 24 parallèles à l'axe 8 et recourbées à leurs extrémités. Les deux barres 24 sont reliées, juste en deçà de leurs extrémités coudées, par deux barrettes 26 perpendiculaires à l'axe 8 et supportées en leur milieu par une traverse porteuse commune 27, parallèle aux barres 24. La traverse 27 peut avoir une certaine élasticité en torsion permettant à l'archet 23 de rester en contact correct avec la caténaire au cours des variations d'altitude de cette dernière.

Conformément à l'invention, la tête de captage 22 comprend un plongeur central unique 28 interposé entre les branches de fourche 21 et le milieu de l'archet 23, c'est-à-dire, dans l'exemple représenté, le milieu de la traverse 27.

Comme le montrent les figures 2 et 3, le corps 29 du plongeur 28 est fixé à un sabot 31 au moyen d'un système de fixation comprenant deux brides 32 et un tirant 33. Le sabot 31 porte rigidement deux tourillons opposés 34 dirigés

selon un axe X-X parallèle à l'axe 8, et montés en rotation par l'intermédiaire de roulements à bille, dans les extrémités des bras de fourche 21.

Une bielle anti-balancement 36, articulée entre
5 l'extrémité d'une patte 37 solidaire du bras inférieur 4 et dirigée vers l'embase 1, et l'extrémité d'un levier 38 dirigé également vers l'embase 1 et fixé rigidement au sabot 31, assure que l'axe YY du plongeur 28 reste sensiblement perpendiculaire au plan de l'embase 1 quelle que soit
10 l'inclinaison du bras supérieur 6.

Le plongeur 28 comprend en outre une tige 39 montée à coulisse dans le corps 29, et emmanchée et soudée par son extrémité supérieure 39a dans un perçage 30 de la traverse 27.

Ainsi, comme le montre la figure 2 par comparaison
15 des positions de l'archet 23 représentées respectivement en trait plein et en trait mixte, ledit archet 23, vu comme à la figure 2, c'est-à-dire selon la direction prévue d'avancement du pantographe, reste toujours parallèle à lui-même et à l'axe XX lors des débattements de la tige 39 dans le
20 corps 29. En effet, l'emmanchement 30-39a interdit toute rotation sensible des barres de contact 24 par rapport à la tige 39 autour d'un axe tel que ZZ (figure 4) parallèle à la direction d'avancement prévue pour le pantographe.

Par contre, comme le montre la figure 4, grâce à la
25 flexibilité en torsion de la traverse 27, les barrettes 26, et par suite l'archet 23 ont une certaine liberté d'inclinaison par rotation autour d'un axe parallèle à l'axe XX.

En se référant encore à la figure 4, deux glissières à circulation de billes 41 sont interposées entre le corps
30 29 et la tige 39 pour faciliter la translation de cette dernière. La tige 39 traverse axialement le corps 29. Une coupelle 42 fixée à l'extrémité de la tige 39 opposée à la traverse 27 recouvre la partie inférieure du corps 29. Un ressort de traction 43 dont les spires sont vissées, à une
35 de ses extrémités, sur une douille filetée 44 fixée autour

du corps 29, et, à son autre extrémité, dans la paroi interne taraudée de la coupelle 42, tend en permanence à ramener la coupelle 42 contre la base du corps 29, c'est-à-dire à éloigner la traverse 27 du corps 29. Une tôle protectrice tubulaire 45 partant du sabot 31 vers la coupelle 42, ainsi qu'un soufflet 46 fixé à la tôle 45 sous le sabot 31 par l'une de ses extrémités et à la coupelle 42 par son autre extrémité, protègent l'ensemble des pièces du plongeur. Un autre soufflet 47 fixé au corps 29 au-dessus du sabot 31, et à une collerette 48 fixée sous la traverse 27, complète cette protection.

Selon une autre caractéristique importante, la tête de captage comprend des moyens de guidage pour immobiliser l'archet 23 en rotation par rapport à la structure repliable 3 autour de l'axe Y-Y du plongeur 28, cet axe Y-Y étant sensiblement perpendiculaire au sol grâce à la biellette 36.

Ces moyens de guidage comprennent un compas 49 formé de deux triangles 51, 52, articulés l'un à l'autre par l'un de leurs sommets au moyen d'une rotule. Comme le montre la figure 5, le triangle supérieur 51 présente à cet effet une chape dans laquelle est fixé un axe 53 parallèle à l'axe 8 et qui peut tourillonner par rapport au triangle 52 par l'intermédiaire d'un roulement à bille oscillant 54. Les deux autres sommets du triangle supérieur 51, qui constituent l'une des extrémités du compas 49, sont articulés au moyen d'axes 56 parallèles à l'axe 53, et de roulements à billes 57, entre des chapes 58 soudées à la traverse 27.

Les deux autres sommets du triangle inférieur 52, qui constituent l'autre extrémité du compas 49, sont articulés de la même manière, au moyen d'axes 59 parallèles à l'axe 53, et de roulements à bille, entre des chapes 61 fixées au sabot 31.

Dans le cadre de l'invention, la course de la tige 39 par rapport au corps 29 du plongeur 28 peut être d'au moins 50 mm environ, et la raideur du ressort de traction 43,

inférieure à 2 500 N/m.

Selon une réalisation particulièrement avantageuse de l'invention, la course de la tige 39 du plongeur est de 150 mm, le diamètre de cette tige est de 40 mm, et la raideur
5 des moyens élastiques du plongeur est de 1 200 N/m.

La tête de captage qui vient d'être décrite fonctionne de la façon suivante:

Lorsque l'archet 23 n'est soumis à aucune force dirigée vers l'embase 1, et en particulier lorsqu'il n'est
10 pas en service en contact contre une caténaire, la tête de captage 22 est dans la position représentée à la figure 4, c'est-à-dire que la coupelle 42 est en butée à la base du corps 29, et la traverse 27 est dans sa position la plus éloignée du corps 29. L'angle formé par les triangles 51 et
15 52 est alors maximal et voisin de 90°.

Grâce au système cames 11-ressorts 12, le poids associé à la masse mobile de la structure repliable est équilibré, et lorsque l'archet 23 est en contact d'une caténaire, l'effort statique avec lequel il est appliqué contre la caténaire est sensiblement constant quelle que soit
20 l'extension de la structure 3. La bielle anti-balancement 36 maintient l'archet 23 sensiblement parallèle au plan de l'embase 1 lorsque la traverse 27 n'est soumise à aucune torsion.

25 Si la caténaire, en cours de déplacement, s'incline pour se rapprocher ou s'éloigner du sol, les inclinaisons correspondantes de l'archet 23 sont assurées par la souplesse en torsion de la traverse 27 ou tout autre système approprié.

A l'arrêt, la force d'application de l'archet 23 sur
30 la caténaire se traduit par un certain enfoncement à mi-course de la tige 39 dans le corps 29. Ceci s'accompagne d'une extension du ressort de traction 43 et du soufflet 46, et d'une contraction du soufflet 47. L'angle entre les triangles 51 et 52 se referme et l'axe 53 s'éloigne de la tige
35 39.

La position ainsi obtenue est intermédiaire entre la position d'extension maximale de la tige 39 hors du corps 29 représentée à la figure 4, et la position de contraction maximale de la tige 39 à l'intérieur du corps 29 représentée à la figure 6. Comme le montre cette figure, lorsque la tige 39 se rétracte dans le corps 29, et que le ressort 43 s'étire, l'extrémité de la tige 39 opposée à la traverse 27, fait saillie hors du corps 29, en direction de l'embase 1.

En cours de marche, le plongeur 28 absorbe la majeure partie des irrégularités ou oscillations de faible et moyenne amplitude, tandis que la structure repliable 3 a essentiellement pour rôle de donner au corps 29 du plongeur 28 une altitude moyenne lui permettant d'adsorber ces irrégularités en extension comme en contraction du ressort 43.

Même lorsque la caténaire porte sur l'archet 23 à proximité des extrémités recourbées des barres 24, au lieu de porter en leur milieu au-dessus de la tige 39, tout roulis sensible de l'archet 23 est évité et même en cas d'oscillations ou irrégularités de grande amplitude adsorbées par le plongeur 28, la tête de captage ne risque pas de se coincer, ou d'accuser un roulis exagéré.

En outre, le compas 49 empêche l'entrée en rotation de l'archet 23 autour de l'axe Y-Y sous l'effet du couple exercé par le frottement de la caténaire sur les barres 24 dans le cas précité où le point de contact avec la caténaire est déporté latéralement.

La tête de captage 22 comprenant un seul plongeur, il n'est pas nécessaire à la construction de positionner rigoureusement l'axe de ce plongeur par rapport à d'autres éléments de la tête de captage tels que l'axe d'un autre plongeur, en dépit du fait que l'archet 23 est fixé au lieu d'être articulé à la tige 39 du plongeur 29.

De par sa structure, la tête de captage conforme à l'invention, est peu sensible aux effets aérodynamiques, et grâce à la faible superficie de son profil frontal, elle

permet de réduire encore l'influence de ces effets. Combinée à la structure répliable qui a été décrite ci-dessus et qui présente elle-même un profil frontal de faible superficie, la tête de captage est encore plus avantageuse à cet égard.

L'invention permet de réaliser un pantographe prévu pour des vitesses très élevées (300 km/h par exemple en ce qui concerne les trains actuels), de manière étonnamment simple et économique en comparaison avec les pantographes décrits dans l'état de la technique pour ces applications.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit et représenté, et de nombreux aménagements peuvent être apportés à cet exemple sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, la tête de captage peut être adaptée à d'autres modes de réalisation de la structure répliable, par exemple telle que les structures du type losange, ou encore être adaptée à des perches de véhicules tels que les trolleybus ou les tramways. En effet, même si elle est adaptée aux grandes vitesses, la tête de captage peut également être avantageuse pour des véhicules plus lents surtout si les caténaires présentent des variations de flexibilité importantes.

Le montage du plongeur au sommet de la structure mobile peut être modifié pourvu que les propriétés cinématiques essentielles de l'invention soient conservées.

Les moyens de guidage pour immobiliser l'archet en rotation autour de l'axe du plongeur peuvent être modifiés. En particulier, ces moyens peuvent résider dans une section particulière de la tige 39, cette tige 39 coulissant dans une glissière de section correspondante aménagée dans le corps tel que 29. Ces moyens peuvent également être constitués par un second plongeur monté parallèlement au premier entre le sabot tel que 31 et la traverse telle que 27, de manière que les axes des deux plongeurs soient portés par

un plan commun perpendiculaire à l'axe tubulaire 8. Dans ce cas, la raideur des moyens élastiques de la tête de captage est bien entendu la somme des raideurs des deux plongeurs.

5 Par ailleurs, divers dispositifs peuvent être adjoints au pantographe, tels que par exemple un dispositif pneumatique ou autre pour replier la structure 3 à l'encontre de l'effet des ressorts 12.

10 L'exemple décrit et représenté dans lequel l'archet est maintenu parallèle à lui-même par simple fixation à la tige d'un plongeur unique est particulièrement avantageux du fait de sa simplicité et de son efficacité. Cependant d'autres modes de réalisation de l'invention peuvent être envisagés. On peut par exemple prévoir une tête de captage
15 à deux plongeurs portant l'archet de façon articulée, les moyens de parallélisme étant distincts des plongeurs.

REVENDICATIONS

1. Tête de captage pour pantographe, comprenant un archet (23) assurant le contact avec la caténaire et des moyens du genre plongeur (28) prenant appui sur le sommet
5 de la structure mobile (3) du pantographe pour appliquer élastiquement l'archet (23) sur la caténaire, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de parallélisme (30, 39a) pour maintenir l'archet (23), vu sensiblement selon la direction (ZZ) prévue de déplacement du pantographe, paral-
10 lèle à lui-même au cours de ses débattements par rapport à la structure mobile (3).

2. Tête de captage conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens du genre plongeur comprennent un plongeur unique (28), et en ce que cette tête de
15 captage comprend des moyens de guidage (49) pour immobiliser l'archet (23) en rotation par rapport à l'axe de débattement (YY) dudit plongeur unique (28).

3. Tête de captage conforme à la revendication 2, caractérisée en ce que le plongeur unique (28) est monté
20 sensiblement au milieu de l'archet (23).

4. Tête de captage conforme à l'une des revendications 2 ou 3, caractérisée en ce que, au titre des moyens de parallélisme, l'archet (23) est fixé à la partie (39) du plongeur (28) qui lui est associée de manière à immobiliser
25 l'archet (23) en rotation par rapport au plongeur (28) autour d'un axe sensiblement parallèle à la direction (ZZ) prévue de déplacement du pantographe.

5. Tête de captage conforme à l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le plongeur (28) comprend un corps (29) attaché à la structure mobile (3) et
30 une tige (39) mobile en translation axiale dans le corps (29), cette tige (39) étant fixée, par une extrémité à l'archet (23), et engagée par son autre extrémité dans le corps (29), un ressort de traction (43) étant monté entre
35 cette extrémité de la tige (39) et le corps (29), la tige

(39) pouvant, en position étirée du ressort (43), faire saillie du corps (29) à l'opposé de l'archet (23).

5 6. Tête de captage conforme à la revendication 5, caractérisée en ce que deux glissières à bille (41) sont interposées entre la tige (39) et le corps (29) du plongeur (28).

7. Tête de captage conforme à l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que la course maximale de la tige (39) du plongeur (28) est d'au moins 50 mm.

10 8. Tête de captage conforme à la revendication 7, caractérisée en ce que la raideur des moyens élastiques (43) du plongeur (28) est inférieure à 2 500 N/m et en ce que la course de la tige (39) du plongeur (28) est d'au moins environ 150 mm ou plus.

15 9. Tête de captage conforme à l'une des revendications 2 à 8, caractérisée en ce que les moyens de guidage comprennent un compas (49) dont une extrémité est articulée à l'archet (23) et l'autre extrémité est articulée à une partie (31) de la tête de captage (22) qui est attachée à
20 la structure mobile (3) du pantographe.

10. Tête de captage conforme à la revendication 9, caractérisée en ce que les deux branches (51, 52) du compas (49) sont articulées au moyen d'une rotule (54).

25 11. Tête de captage conforme à l'une des revendications 2 à 10, caractérisée en ce qu'elle est montée à pivotement au sommet de la structure repliable (3) selon un axe (X-X) sensiblement parallèle à l'archet (23), sa position étant commandée par un système anti-balancement (36, 37, 38), de façon que le plongeur (28) demeure sensiblement perpendiculaire au sol.
30

12. Tête de captage conforme à la revendication 11, caractérisée en ce qu'elle comprend un sabot (31) contre lequel est fixé le corps (29) du plongeur (28), ce sabot (31) portant deux tourillons (34) opposés, destinés à per-
35 mettre le pivotement de la tête de captage (22) par rapport

à la structure repliable (3), ainsi qu'un levier (38) transversal à l'axe de pivotement (X-X) et permettant de relier le sabot (31) au système anti-balancement (36, 37).

13. Tête de captage conforme à la revendication 12, dans laquelle les moyens de guidages de l'archet (23) sont un compas (49) dont une extrémité est articulée à l'archet (23), caractérisée en ce que l'autre extrémité du compas (49) est articulée au sabot (31).

14. Pantographe équipé d'une tête de captage conforme à l'une des revendications 11 à 13, dans lequel la structure mobile (3) comprend un bras inférieur (4) articulé à une embase (1), un bras supérieur (6) articulé au bras inférieur (4), et des moyens (17) pour donner au bras supérieur (6) une inclinaison en corrélation avec celle du bras inférieur (4), caractérisé en ce que le bras supérieur (6) est constitué d'une poutrelle unique, terminée par une fourche entre les branches (21) de laquelle est articulée la tête de captage (22).

15. Pantographe conforme à la revendication 14, caractérisé en ce que le bras inférieur (4) du pantographe comprend deux poutrelles (7) dirigées obliquement l'une vers l'autre depuis l'embase (1) jusqu'au bras supérieur (6).

FIG. 3

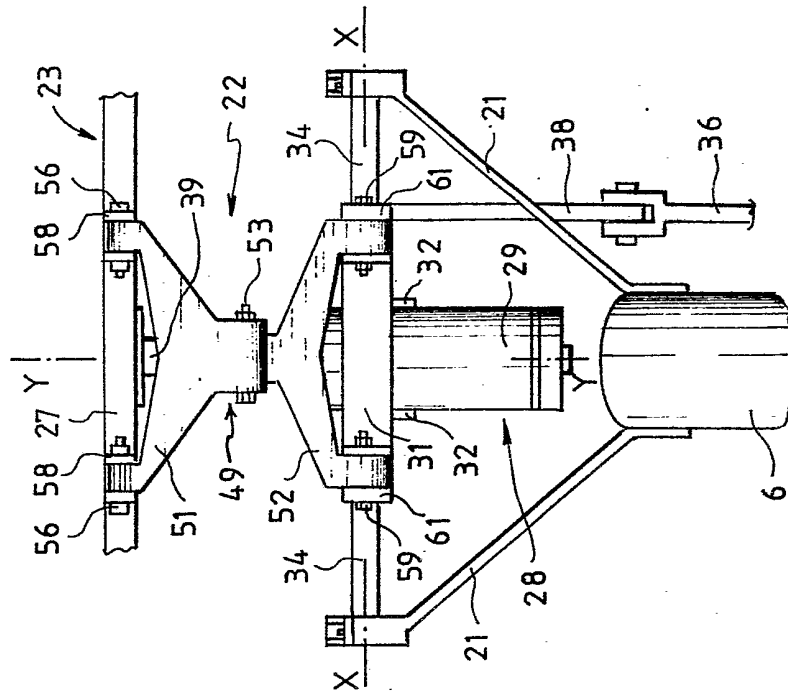
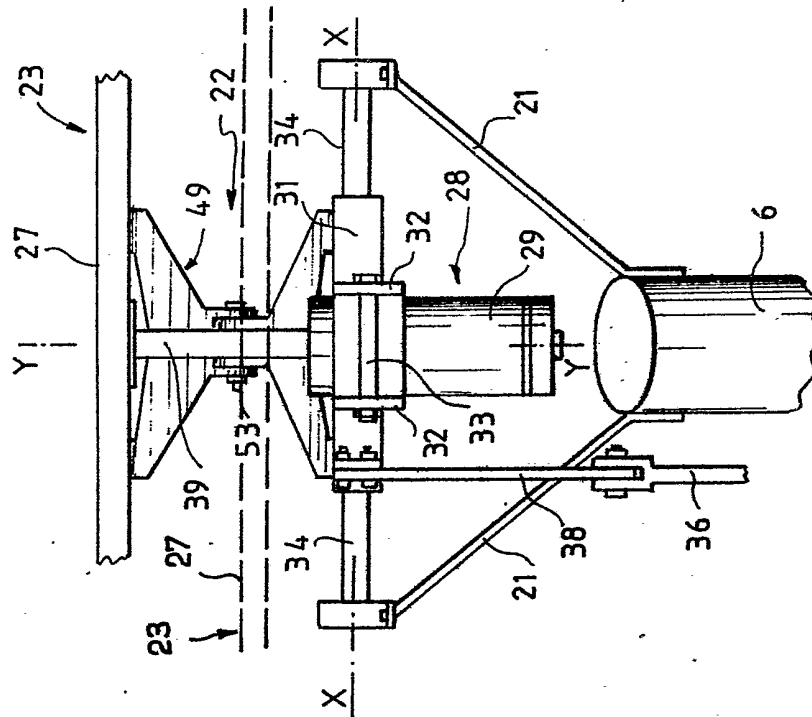


FIG. 2



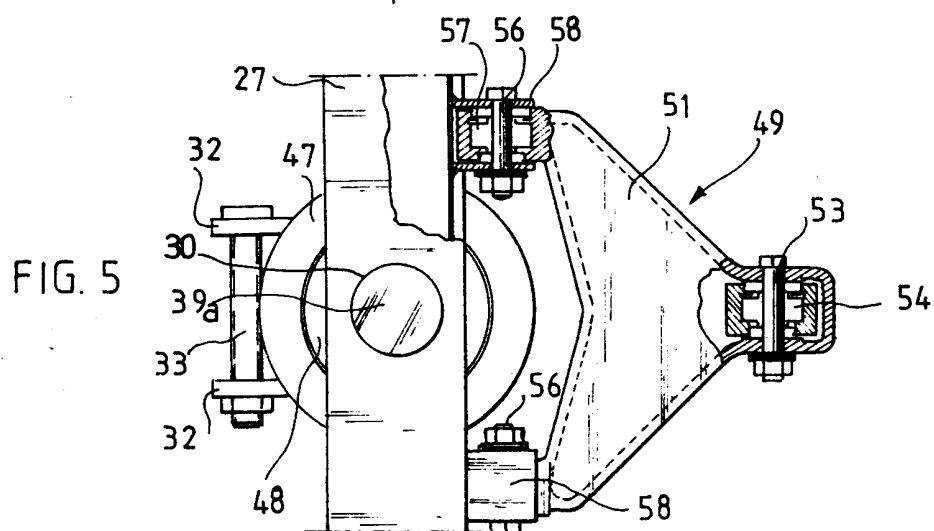
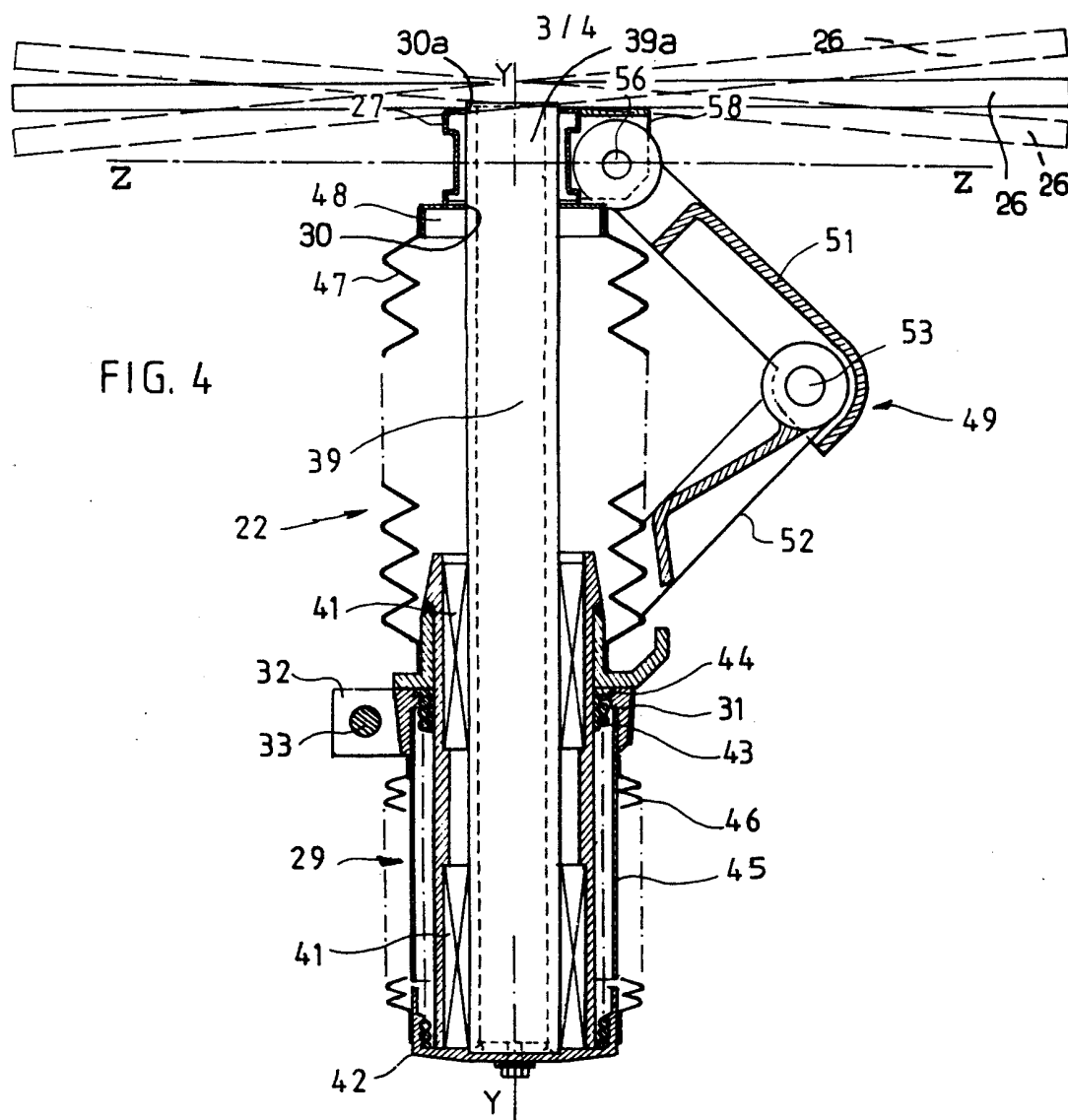


FIG. 6

