

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19906

(54) Dispositif de stabilisation en marche arrière d'un ensemble de véhicules articulés.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 05 D 1/02; B 62 D 13/06, 53/00.

(22) Date de dépôt..... 23 octobre 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° 17 du 29-4-1983.

(71) Déposant : CLERC Alain. — FR.

(72) Invention de : Alain Clerc.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés,
95, bd Beaumarchais, 75003 Paris.

La présente invention concerne un dispositif de stabilisation en marche arrière d'un ensemble de véhicules articulés.

Il est bien connu qu'il est particulièrement difficile d'effectuer des manoeuvres en marche arrière avec un ensemble
5 de véhicules articulés comportant par exemple un tracteur et une semi-remorque.

En effet, un tel ensemble est particulièrement instable quelle que soit la trajectoire (ligne droite ou courbe) que le conducteur de l'ensemble désire suivre. Le conducteur est
10 donc amené à corriger, au moyen de son volant, les oscillations induites de la semi-remorque.

Le problème se complique encore plus dès lors qu'il s'agit d'un ensemble, communément appelé "train routier", comportant un tracteur et une remorque.

15 En effet, on peut considérer qu'une remorque est un véhicule constitué de deux semi-remorques, une avant et une arrière, et d'un conteneur. Celui-ci est solidaire de la semi-remorque arrière, la semi-remorque avant étant libre en rotation autour d'un pivot disposé sur l'axe longitudinal
20 de la semi-remorque arrière et attelée au véhicule précédent (tracteur dans le cas d'un train routier).

Dès lors, un train routier (tracteur et remorque) est assimilé à un ensemble comportant un tracteur et deux semi-remorques et on comprend que la manoeuvre en marche arrière
25 soit encore plus délicate que lorsqu'il n'y a qu'une semi-remorque seulement: l'ensemble risque d'osciller fortement et de devenir pratiquement incontrôlable en marche arrière.

Jusqu'à présent, seules l'expérience et l'habitude du conducteur permettaient de pallier ces difficultés.

30 L'inconvénient vise donc essentiellement un dispositif de stabilisation en marche arrière, notamment pour ensemble tracteur et semi-remorque ou pour un train routier, mais aussi pour tous ensembles de véhicules articulés dont au moins un véhicule moteur et au moins une semi-remorque,
35 ledit ensemble comportant au moins un train orientable directeur se trouvant en arrière d'une semi-remorque, par rapport au sens de la marche en fonctionnement du dispositif, comme par exemple des engins de chantier reversibles, des autobus articulés, des engins militaires, etc...

Suivant l'invention, ce dispositif est notamment caractérisé en ce qu'il comporte, en combinaison avec un organe de puissance adapté à agir sur le braquage des roues du train directeur, au moins un capteur d'angle de train
5 directeur établissant un signal d'angle conduisant, un capteur d'angle d'articulation, associé à chacune des
* semi-remorques établissant un signal d'angle conduit et un organe de traitement adapté à élaborer, à partir desdits signaux d'angle conduisant et d'angle conduit, et d'au
10 moins un signal de consigne de courbure à suivre, un signal d'asservissement dudit organe de puissance.

Grâce au dispositif selon la présente invention, la stabilisation en marche arrière d'un ensemble de véhicules articulés se fait automatiquement, le conducteur n'ayant
15 plus qu'à afficher la courbure de la route à suivre et éventuellement à modifier cette consigne dès que la courbure change.

Ce dispositif simplifie en conséquence le travail du conducteur de façon remarquable et de surcroît, permet
20 d'effectuer certaines manoeuvres en marche arrière de façon notablement plus rapide et efficace que par le passé.

De plus, les moyens à la disposition de l'homme de l'art pour réaliser le dispositif selon la présente invention, sont assez peu coûteux, en sorte que les prix de revient et
25 d'entretien dudit dispositif sont particulièrement bas.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, en référence aux dessins annexés sur lesquels:

- la figure 1 représente en plan, de façon schématique,
30 un ensemble de véhicules comportant un tracteur et une semi-remorque;

- la figure 2 représente un schéma-bloc d'un mode de réalisation d'un dispositif selon la présente invention destiné à stabiliser en marche arrière l'ensemble ci-dessus;

35 - la figure 3 représente en plan, de façon schématique, un train routier comportant un tracteur et une remorque;

- la figure 4 représente un schéma-bloc d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif selon la présente invention, destiné à stabiliser en marche arrière le train routier.

Dans la description qui suit, le mode de réalisation choisi et représenté aux figures 1 à 4 représente un dispositif selon la présente invention appliqué à la stabilisation en marche arrière d'ensembles routiers, mais il va de soi
5 que tout autre ensemble de véhicules articulés peut convenir.

Il convient tout d'abord de définir le sens donné aux expressions "semi-remorque" et "remorque" dans le cadre de la présente description et donner de façon succincte les conditions de stabilité en marche arrière d'un ensemble de
10 véhicules articulés.

Il est fait référence aux figures 1 et 3.

En figure 1, un ensemble de véhicules articulés comportant un tracteur 10 et un véhicule semi-remorque 20 est représenté. Le tracteur 10 comporte un train orientable
15 directeur 13 comportant des roues 11 que le conducteur peut orienter au moyen de son volant. Le tracteur comporte, dans l'exemple représenté, un train fixe 14. On considère également l'axe longitudinal de symétrie 12 du tracteur 10.

Le véhicule semi-remorque 20 comporte un axe longitudinal de symétrie 22 et un point d'articulation 25 rendu
20 solidaire du tracteur 10 par tout moyen adéquat connu de l'homme de l'art.

En figure 3, un train routier est représenté. Il comporte un tracteur 10' et une remorque VR. Le tracteur
25 10' comporte, comme le tracteur 10, un train orientable directeur 13' comportant des roues 11', un train fixe 14' et un axe de symétrie 12'.

La remorque VR comporte deux semi-remorques 20' et 30'. Au sens de la présente invention, on appelle semi-remorque
30 non seulement un véhicule routier semi-remorque mais aussi, et par extension, toute structure rigide, par exemple un longeron, portant, à l'une de ses extrémités une articulation et en un autre point un ou plusieurs essieux rigides que l'on appelle, dans cette description, train fixe.

35 Aussi, selon la présente description, une remorque routière telle que la remorque VR comporte deux semi-remorques 20' et 30' définies par leur axe de symétrie longitudinal, respectivement 22' et 32', leur train fixe,

respectivement 24' et 34' et leur point d'articulation respectivement 25' et 35'. Le conteneur (non représenté) de la remorque VR est solidaire de la semi-remorque 30'.

L'étude théorique de la stabilité en marche arrière

- 5 d'un ensemble tel que ceux représentés aux figures 1 et 3, montre qu'en première approximation, on peut poser, à chaque instant, quand l'ensemble est stabilisé sur une courbe de rayon donné R, une équation du type:

$$\alpha = c\beta = cb\gamma = dR \quad (1)$$

- 10 où α = angle instantané de braquage des roues 11 (11') du train directeur 13 (13') du tracteur 10 (10'), appelé angle de train directeur

β = angle instantané entre l'axe longitudinal 12 (12') du tracteur 10 (10') et l'axe longitudinal 22 (22') de

- 15 la semi-remorque 20 (20')

γ = angle instantané entre les axes 22' et 32' des semi-remorques 20' et 30'

R : rayon de courbure instantané du chemin suivi en marche arrière

- 20b,c,d: constantes dépendant des caractéristiques des ensembles routiers représentés: distance entre trains de roues, distance des trains de roues aux points d'articulation et de remorquage, écartement des roues, etc...

- Dans le cas d'un ensemble routier comportant seulement un 25 tracteur et une semi-remorque, la correction à apporter à tout instant à l'angle α de braquage des roues du train directeur 13 est du type:

$$s(\alpha) = k_1(\beta - \beta_0) + k_2(\alpha - \alpha_0) \quad (2)$$

où k_1, k_2 : constantes de réglage

- 30 α_0, β_0, R_0 : angles et rayon de consigne où, suivant l'équation (1):

$$\alpha_0 = c\beta_0 = dR_0$$

Un mode de réalisation de l'invention va maintenant être décrit à l'appui de la figure 2.

- 35 Le dispositif selon l'invention comporte essentiellement un organe de traitement (dans le cas présent une unité logique 40 représentée sous forme d'un schéma-bloc de fonctions),

un détecteur d'angle P_α installé dans le tracteur, un détecteur d'angle P_β installé dans la semi-remorque, un organe de puissance 60 comportant un moteur 61 destiné à modifier l'angle de braquage des roues 11 du train directeur 5 13, un organe de commande 70 dudit organe de puissance et un organe de consigne 80.

L'unité logique 40 comporte trois organes amplificateurs 41, 42, 43 de gain variable et trois organes sommateurs 44, 45, 46. Le gain de l'organe amplificateur 41 est égal, dans 10 le cas présent, à k_1 . Le gain de l'amplificateur 42 est, dans le cas présent, égal à c . De même, on affecte à l'amplificateur 43 un gain égal à k_2 .

L'unité logique 40 comporte trois entrées 47, 48, 49 et une sortie 50.

15 L'organe de commande 70 comporte les éléments nécessaires à la transformation du signal de commande $s(\alpha)$ en un signal électrique actionnant le moteur 61.

L'unité logique 40 est, grâce aux organes amplificateur et sommateur, adaptée à fournir un signal suivant la même loi 20 que celle définie par l'équation (2). A cet effet, le détecteur P_α est un organe adapté à mesurer l'angle α de braquage des roues du train directeur et à transformer cette mesure en un signal électrique d'angle conduisant qui est délivré à l'entrée 49 de l'unité logique 40. De même, le 25 signal électrique à l'entrée 47 de l'unité logique, est représentatif de l'angle β (signal d'angle conduit).

L'organe de consigne 80 comporte essentiellement un amplificateur 83 dont le gain ($\frac{d}{c}$) est tel que le signal à la sortie de cet organe de consigne, délivré à l'entrée 48 de l' 30 unité logique 40, est représentatif de l'angle β_0 de consigne si l'on applique à l'entrée de l'amplificateur un signal représentatif du rayon R_0 de la courbure que le conducteur désire suivre. Ce résultat est obtenu au moyen du potentiomètre 81 et de la source de tension 82.

35 Le signal, à la sortie 50 de l'unité logique 40, est délivré à l'organe de commande 70, lequel contrôle le moteur 61 de l'organe de puissance 60.

L'organe de puissance 60 comportant le moteur 61 étant

adapté à agir sur le braquage des roues 11 du train directeur 13, le signal $s(\alpha)$ à la sortie 50 de l'organe de traitement ou unité logique 40, se trouve asservir ledit organe de puissance à la valeur de consigne R_0 de courbure à suivre.

5 On va maintenant décrire plusieurs variantes d'exécution de l'organe 70 du moteur 61 agissant sur le braquage des roues 11.

Les études et les expériences du Demandeur ont montré que la vitesse de variation du braquage des roues doit être
10 liée à la vitesse de recul du train routier et aux variations de cette vitesse de recul.

Pour les différents cas d'utilisation d'un ensemble de véhicules articulés en marche arrière, le Demandeur a été amené à développer divers dispositifs de commande 70.

15 1.- Vitesse de recul à peu près constante:

Le domaine des vitesses de recul est très restreint (par exemple 0-5km/h).

Le conducteur du véhicule choisit une vitesse et s'y maintient. Selon la forme de réalisation représentée, deux
20 types d'organes de commande 70 peuvent être réalisés:

- Commande en tout ou rien:

L'organe de commande 70 détecte le signe du signal $s(\alpha)$ et fait tourner le moteur 61 dans un sens ou dans un autre, en fonction de ce signe. La vitesse de rotation du moteur 61
25 est constante dans chacun des sens. L'angle α de braquage des roues 11 augmente ou diminue en conséquence.

La variation de l'angle α de braquage des roues peut s'exprimer de la façon suivante:

$$\alpha = +k \quad (s(\alpha) > 0)$$

30 $\alpha = -k \quad (s(\alpha) < 0)$

k = constante de proportionnalité

- Commande proportionnelle en vitesse (ou intégrale en position):

L'organe de commande 70 détecte le signe et l'amplitude
35 du signal $s(\alpha)$ et délivre un signal qui fait tourner le moteur 61 à une vitesse proportionnelle au signal $s(\alpha)$.

La variation de l'angle α de braquage des roues peut s'exprimer de la façon suivante:

$$\dot{\alpha} = k.s(\alpha)$$

k = constante de proportionnalité

2.- Vitesse de recul quelconque:

Le domaine des vitesses de recul possibles est plus large que dans le cas précédent (par exemple 0-20km/h).

Le conducteur du train routier fait subir à la vitesse de recul du train routier des variations importantes. Deux types d'organes de commande 70 peuvent être réalisés.

- Commande en tout ou rien:

Il s'agit d'un type de commande équivalent au type décrit plus haut, la vitesse de rotation du moteur 61 étant proportionnelle à la vitesse de recul du train routier.

La variation de l'angle α de braquage des roues peut s'exprimer de la façon suivante:

$$\begin{aligned} \dot{\alpha} &= + k.v & (s(\alpha) > 0) \\ \dot{\alpha} &= - k.v & (s(\alpha) < 0) \end{aligned}$$

v = vitesse de recul de l'ensemble routier mesurée, de manière en soi connue, par un dispositif tachymétrique, ce dispositif étant incorporé dans l'organe 70

k = constante de proportionnalité

- Commande proportionnelle en vitesse (ou intégrale en position)

Il s'agit d'une commande du même type que celui décrit plus haut, la vitesse de rotation du moteur 61 étant proportionnelle à la vitesse de recul du train routier.

La variation de l'angle α de braquage des roues peut s'exprimer de la façon suivante:

$$\dot{\alpha} = k.v.s(\alpha)$$

v = vitesse de recul

k = constante de proportionnalité

En fonctionnement, le conducteur affiche un rayon de courbure R_0 au moyen du potentiomètre 81. Les détecteurs d'angle P_α et P_β détectent les angles α et β et transmettent des signaux représentatifs de ces angles à l'unité logique 40. Le traitement de ces signaux dans l'unité logique 40 permet à cette dernière de délivrer un signal $s(\alpha)$ à sa sortie 50, ce signal étant transformé dans l'organe de commande 70 en un signal agissant sur la vitesse du moteur 61,

comme décrit plus haut. L'angle de braquage des roues 11 est donc modifié en conséquence et le train routier recule de façon stable sur une trajectoire courbe dont le rayon est égal à R_0 .

- 5 Bien entendu, le conducteur peut modifier ce rayon à tout instant au moyen du curseur du potentiomètre 81 et, les gains k_1 et k_2 des amplificateurs 41 et 43 étant convenablement réglés, on obtient du dispositif une réponse correcte à toutes variations de la consigne. Si la vitesse de recul est impor-
10 tante et les variations de celle-ci aussi, les gains des amplificateurs 41, 43 ainsi que la constante de proportionnalité k de l'organe de commande 70 sont déterminés en conséquence pour obtenir une réponse satisfaisante du système.

Des moyens connus de l'homme de l'art, tels que tempori-
15 sateur, dérivateur, intégrateur, peuvent être montés tant dans l'organe de commande 70 que dans l'unité logique 40, pour améliorer le gain global de la boucle de réglage ainsi que le temps de la réponse de celle-ci, tout en garantissant une bonne stabilité de cette boucle de régulation.

- 20 On va maintenant décrire, à l'appui de la figure 4, un mode de réalisation du dispositif selon l'invention, pour la stabilisation en marche arrière du train routier comportant un tracteur et une remorque.

Une bonne stabilité peut être obtenue en partant du prin-
25 cipe que l'ensemble tracteur 10'-première semi-remorque 20' est déjà stable grâce au dispositif décrit à l'appui de la figure 2 et qu'en conséquence, il faut et il suffit de stabiliser le troisième élément, c'est-à-dire la semi-remorque 30'. En d'autres termes, il faut commander l'angle β entre le
30 tracteur et la semi-remorque 20' pour éliminer les oscillations de l'angle γ entre les semi-remorques 20' et 30' (voir figure 3). La correction apportée à tout instant à l'angle β , est du type:

$$s(\beta) = k_3(\gamma - \gamma_0) + k_4(\beta - \beta_0) \quad (3)$$

- 35 k_3, k_4 = constante de réglage

β_0, γ_0, R_0 = angles et rayon de consigne ou l'égalité (1) est respectée, ce qui donne:

$$\beta_0 = b \gamma_0 = dR_0$$

Bien entendu, l'équation (2) reste toujours valable:

$$s(\alpha) = k_1(\beta - \beta_0) + k_2(\alpha - \alpha_0)$$

En figure 4, un train routier comportant un tracteur 10, et une remorque VR, est illustré de manière schématique.

- 5 Le dispositif selon l'invention comporte essentiellement, dans ce mode de réalisation un organe de traitement OT (dans le cas présent, deux unités logiques 40, 40' représentées sous forme d'un schéma-bloc de fonctions et un organe d'interface 90), les détecteurs d'angle P_α et P_β , installés
10 dans le tracteur et la semi-remorque, ainsi que précédemment décrit à l'appui de la figure 2, et un détecteur d'angle P_γ installé dans la remorque et élaborant un signal d'angle conduit ainsi que les mêmes organes de puissance 60 de commande 70 et de consigne 80 que ceux décrits à l'appui de la
15 figure 2.

Les unités logiques 40, 40' sont identiques à l'unité logique décrite en figure 2. Le gain de l'organe 41 est égal à k_1 , celui de l'amplificateur 42 à c, celui de l'amplificateur 43 à k_2 , celui de l'amplificateur 41' à k_3 , celui
20 de l'amplificateur 42' à b et celui de l'amplificateur 43' à k_4 .

Les détecteurs d'angle P_α et P_β sont raccordés de la même manière que précédemment, à l'unité logique 40, le détecteur d'angle P_β étant de surcroît raccordé à l'entrée 49' de l'unité
25 logique 40'. Le détecteur P_γ est raccordé à l'entrée 47'. Un organe de consigne 80, identique à celui décrit à l'appui de la figure 2, est raccordé à l'entrée 48' de l'unité logique 40', le gain de l'amplificateur 83 étant pris égal à $\frac{d}{cb}$, en sorte que si l'on applique à l'entrée de cet amplificateur
30 une tension image du rayon de consigne R_0 , on retrouve à la sortie de cet amplificateur un signal représentatif de l'angle γ_0 de consigne (voir égalité (2)).

De même, le signal à la sortie 50 de l'unité logique 40 est délivré à l'organe de commande 70. Les unités logiques 40'
35 et 40 sont raccordées par l'intermédiaire d'un organe d'interface 90 disposé entre la sortie 50' de l'unité logique 40' et l'entrée 48 de l'unité logique 40.

Le fonctionnement de ce mode de réalisation de l'invention

est identique à celui précédemment décrit. Le conducteur affiche un rayon de courbure R_0 au moyen du potentiomètre 81, et la combinaison de moyens, organe de puissance 60 adapté à agir sur le braquage des roues 11 du train directeur 13, 5 capteur d'angle de train directeur P_α établissant un signal d'angle conduisant (α), capteurs d'angles d'articulation P_β , P_γ , associés aux semi-remorques 20' et 30' consécutifs établissant des signaux d'angle conduit (β , γ) organe de traitement OT adapté à élaborer, à partir desdits signaux 10 d'angle conduisant, d'angles conduits, et du signal de consigne de courbure à suivre, permet d'établir un signal d'asservissement $s(\alpha)$ dudit organe de puissance. La trajectoire suivie par le train routier est donc une courbe de rayon de courbure R_0 .

15 La structure de l'organe 90 est choisie suivant les mêmes critères que ceux énoncés plus haut à propos de l'organe de commande 70. En réalité, le rôle de cet organe est de "commander" l'angle β tout comme celui de l'organe 70 est de "commander" l'angle α par l'intermédiaire de l'organe de puissance 60. 20

La structure de l'organe 90 doit donc tenir compte de la vitesse de recul du train routier et des variations de cette vitesse.

De plus, selon la forme de réalisation décrite, le signal 25 de sortie des unités logiques 40, 40' étant un signal de commande en vitesse et les signaux d'entrée dans ces unités étant des signaux de position, et notamment à l'entrée 48 ou 48', l'organe d'interface 90 doit comporter un intégrateur en sorte que son signal de sortie soit un signal de position.

30 1- Vitesse de recul à peu près constante:

L'organe 90 comporte dans ce cas, un amplificateur de gain constant en plus de l'intégrateur, en sorte que le signal à la sortie de cet organe d'interface est du type:

$$\beta_1 = \int k s(\beta) dt$$

35 où β_1 = signal de sortie

$s(\beta)$ = signal à la sortie 48' de l'unité logique 40'

k = gain de l'amplificateur

2- Vitesse de recul variable:

L'organe 90 comporte en plus une entrée recevant un signal tachymétrique représentatif de la vitesse de recul du train routier. Le signal à la sortie de l'organe d'interface 5 est alors du type:

$$\beta_1 = \int k.v.s(\beta)dt$$

où v = vitesse de recul du train routier

Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites et représentées, mais englobe toutes 10 variantes d'exécution.

Ainsi par exemple, le signal à la sortie des unités logiques 40 et/ou 40' peut être un signal de commande en position. Dans ce dernier cas, l'organe de commande 70 comporte, par exemple, un dérivateur en plus des autres éléments décrits, 15 l'organe d'interface 90 n'ayant, pour sa part, pas d'élément intégrateur.

D'autres moyens, connus de l'homme de l'art, peuvent être également utilisés pour la réalisation des organes 70 et 90.

De plus, dans le mode de réalisation et les exemples 20 particuliers représentés aux figures 1 à 4, les angles conduits α et γ ont été représentés comme étant les angles formés par les axes longitudinaux des semi-remorques et du tracteur. Il va de soi qu'ils peuvent, dans d'autres réalisations, représenter, par exemple, l'angle de braquage des roues d'un train 25 orientable d'un véhicule conduit.

Il va de soi également que l'invention ne saurait se limiter à la stabilisation et au contrôle en marche arrière d'un ensemble comportant au plus, deux véhicules remorques ou conduits.

30 Le cas représenté en figures 3 et 4 peut se généraliser à un ensemble comportant plus de deux semi-remorques et en général plus de deux angles conduits. Il suffit, par exemple dans ce dernier cas, d'associer à chaque angle conduit supplémentaire un détecteur d'angle, une carte d'unité logique 40 35 et un organe d'interface 90 supplémentaires. Le détecteur d'angle conduit supplémentaire vient se raccorder à l'entrée 47 de l'unité logique 40, l'entrée 49 étant raccordée au détecteur d'angle conduit précédant ledit angle conduit

supplémentaire; l'organe d'interface 90 étant disposé entre la sortie 50 et l'entrée 48 de deux unités logiques 40 consécutives; l'organe de consigne 80 étant raccordé à l'entrée 48 de la dernière unité logique. Les gains des amplificateurs
5 étant convenablement réglés, on obtient une réponse stable et rapide à toute variation de consigne.

REVENDICATIONS

1- Dispositif de stabilisation d'un ensemble de véhicules articulés, dont au moins un véhicule moteur et au moins une semi-remorque, ledit ensemble comportant au moins un train orientable dont un train directeur se trouvant
5 en arrière d'un véhicule conduit, par rapport au sens de la marche, en fonctionnement du dispositif, chaque véhicule comportant une ou deux semi-remorques, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte, en combinaison avec un organe de puissance (60) adapté à agir sur le braquage des
10 roues (11) du train directeur (13), au moins un capteur (P_{α}) d'angle de train directeur α établissant un signal d'angle conduisant, un capteur (P_{θ} , P_{γ}) d'angle d'articulation (θ , γ), associé à chacun des points d'articulation des semi-remorques établissant un signal d'angle conduit et un
15 organe de traitement (OT) adapté à élaborer à partir desdits signaux d'angle conduisant et d'angle conduit, et d'au moins un signal de consigne de courbure de suivre (R_0), un signal d'asservissement ($s(\alpha)$) dudit organe de puissance.

2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en
20 ce qu'il comporte un capteur d'angle associé à chaque train orientable d'un véhicule conduit établissant un signal d'angle conduit.

3- Dispositif selon l'une des revendications 1, 2, caractérisé en ce que le signal de courbure à suivre est
25 élaboré par un potentiomètre dont le curseur est le moyen de commande du rayon de courbure (R_0).

4- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte en outre, un organe de commande (70) agissant sur l'organe de puissance (60) en
30 réponse audit signal d'asservissement.

5- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'organe de commande comporte un dispositif tachymétrique adapté à mesurer la vitesse de recul de l'ensemble de véhicules articulés.

2/2

FIG. 3

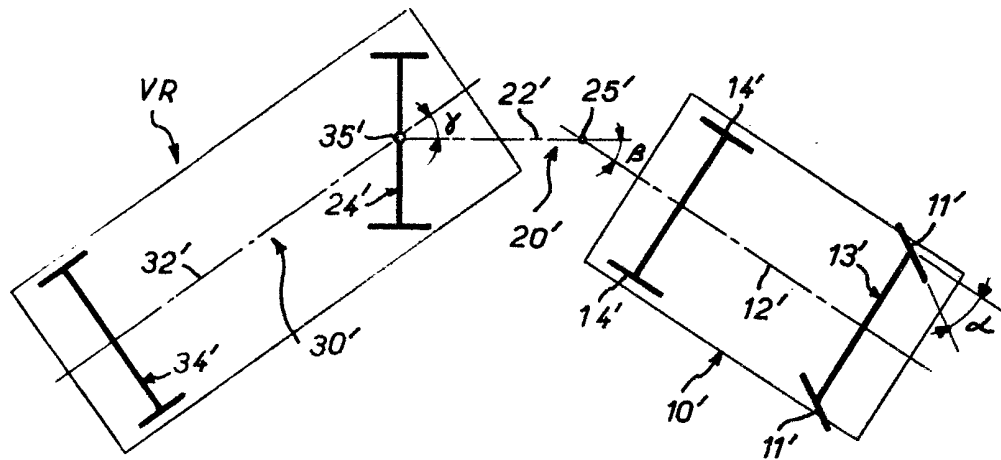


FIG. 4

