

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

**2 803 888**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

**00 16909**

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 16 H 61/12

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 22.12.00.

③0 Priorité : 17.01.00 DE 10001622.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 20.07.01 Bulletin 01/29.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGS-  
BAU GMBH — DE.

⑦2 Inventeur(s) : KONINGER ANDREAS.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 PROCÉDE DE SURVEILLANCE DE LA VITESSE ENGAGÉE D'UNE BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE.

⑤7 a) Procédé de surveillance évitant, dans le cas d'une  
boîte de vitesses automatique, d'engager une vitesse au  
lieu d'une autre par suite d'un incident dans la boîte de vi-  
tesses.

b) Procédé de surveillance de la vitesse engagée d'une  
boîte de vitesses automatique, qui comporte au moins un  
actionneur pour sélectionner le coulisseau de marche et  
pour passer la vitesse et peut au moyen d'un embrayage,  
être couplée à un moteur d'entraînement, caractérisé par le  
fait que la raideur de la ligne de transmission mécanique en-  
tre l'actionneur et la vitesse à passer est surveillée et qu'une  
liaison opérée par l'embrayage est interdite si la raideur dé-  
terminée s'écarte de la raideur prescrite.

c) L'invention permet en particulier, dans le cas d'une  
boîte de vitesses automatique d'un véhicule à moteur, de  
démarrer en marche arrière au lieu de démarrer par erreur  
en marche avant ou inversement.

**FR 2 803 888 - A1**



La présente invention concerne un procédé de surveillance de la vitesse engagée d'une boîte de vitesses automatique, qui comporte au moins un actionneur pour sélectionner le coulisseau de passage de la vitesse et pour passer la vitesse et peut au moyen d'un embrayage, être couplée à un moteur  
5 d'entraînement.

Des boîtes de vitesses pour véhicules à moteur sont déjà connues sous de nombreuses formes de réalisation. Sous le nom de boîte de vitesses, on a principalement compris jusqu'ici des boîtes de vitesses manuelles dans le cas  
10 desquelles le conducteur d'un véhicule à moteur équipé d'une telle boîte de vitesses a opéré à la main, au moyen du levier de vitesse, le processus de sélection du coulisseau de passage de la vitesse et de l'exécution du passage de la vitesse. À côté de ces boîtes de vitesses manœuvrées à la main, on a également déjà connu entre temps des boîtes de vitesses automatiques dans le  
15 cas desquelles le processus de sélection et de passage de la vitesse sélectionnée se déroule par exemple au titre de la commande d'un programme par l'intermédiaire d'actionneurs prévus sur la boîte de vitesses. Par la position du levier de vitesse, qui est par exemple manœuvré selon un modèle en H, le conducteur d'un véhicule à moteur sait, avec une telle boîte de vitesse manuelle, dans quelle vitesse la boîte de vitesses se trouve momentanément engagée. Si,  
20 sur la ligne de transmission de la force entre le levier de vitesse et les éléments de manœuvre internes à la boîte, apparaît un défaut, par exemple sous forme d'une rupture d'une tringle de la boîte de vitesses, le conducteur peut le déterminer sur le levier de vitesse lors de la sélection ou du passage de la vitesse.

Dans le cas d'une boîte de vitesses automatique, si, par exemple par suite  
25 d'un défaut d'un élément de manœuvre de la boîte de vitesses, le processus de sélection du coulisseau de passage de la vitesse à engager ne fonctionne pas, ceci peut conduire au fait que, malgré un passage visé en la nouvelle vitesse, c'est l'ancienne vitesse, qu'il fallait quitter, qui reste engagée. Pour saisir le processus de sélection et le processus de passage de la vitesse au moyen de,  
30 par exemple, deux moteurs électriques sur la boîte de vitesses automatique, ce sont des mesures de parcours qui peuvent se faire sur ces moteurs, de sorte qu'un défaut dans la mécanique montée en aval des moteurs ne peut pas être saisi.

La présente invention a donc pour but de créer un procédé de surveillance de la vitesse engagée d'une boîte de vitesses automatique de façon qu'une erreur de passage de vitesse par passage involontaire en une vitesse non désirée soit reconnue et que la réalisation d'un flux de force entre le moteur et la ligne  
5 de transmission du véhicule soit alors interdite.

Pour atteindre ce but, l'invention propose que la raideur de la ligne de transmission mécanique entre l'actionneur et la vitesse à passer soit surveillée et qu'une liaison opérée par l'embrayage soit interdite si la raideur déterminée s'écarte de la raideur prescrite.

10 Selon l'invention on propose donc un procédé de surveillance de la vitesse engagée d'une boîte de vitesses automatique, qui comporte au moins un actionneur pour sélectionner le coulisseau de passage de la vitesse et pour passer la vitesse et peut au moyen d'un embrayage, être couplée à un moteur d'entraînement, dans le cas duquel la raideur de la ligne de transmission  
15 mécanique entre l'actionneur et la vitesse à passer est surveillée et qu'une liaison opérée par l'embrayage est interdite si la raideur déterminée s'écarte de la raideur prescrite.

Pour concrétiser une boîte de vitesses automatique, on a cherché pour des motifs d'économie de coût, à munir une boîte de vitesses manuelle connue  
20 d'actionneurs prévus sous forme d'une solution à ajouter, étant précisé que par exemple pour le processus de sélection est prévu un actionneur et pour le processus de passage de la vitesse un autre actionneur, les deux moteurs électriques pouvant être équipés d'un étage réducteur. Il est apparu alors que, dans le cas de ces boîtes de vitesses automatiques, des raideurs différentes se  
25 présentent sur la ligne de transmission de la force, entre l'actionneur et les composants des arbres de la boîte de vitesses, comme par exemple des pignons dentés.

La raideur  $y$  exprime le comportement en modification de forme ou en déplacement en fonction de la force exercée par l'actionneur et cette notion est donc comparable à la constante d'élasticité ou au coefficient d'élasticité.  
30 Des boîtes de vitesses manuelles présentent habituellement des raideurs différentes sur les différentes vitesses de marche avant étant précisé que les raideurs des vitesses de marche avant se distinguent généralement de façon significative de la raideur de la vitesse de marche arrière. Selon l'invention, on traite donc

cette différence significative de la raideur lors de l'engagement de marche arrière et des vitesses de marche avant, donc en particulier de la première vitesse de marche avant et ceci pour interdire que ce soit par exemple la vitesse de marche arrière qui s'engage par erreur bien que ce soit la première vitesse de  
5 marche avant qui doit s'engager selon la commande du programme.

Certes, les raideurs des vitesses de marche avant et de la vitesse de marche arrière peuvent présenter une dispersion à l'intérieur d'une série de boîtes de vitesses, mais il existe à l'intérieur de la série, entre la première vitesse de marche avant et la vitesse de marche arrière une différence signi-  
10 ficative que l'on peut utiliser pour distinguer si c'est une vitesse de marche avant, par exemple la première vitesse de marche avant, qui a été engagée ou si c'est la vitesse de marche arrière. Si maintenant différentes boîtes de vitesses automatiques sont équipées de différents actionneurs et si leurs raideurs peuvent être saisies lors de l'engagement de la première vitesse de marche  
15 avant et lors de l'engagement de la vitesse de marche arrière, on peut alors déterminer des raideurs prescrites pour la première vitesse de marche avant et pour la vitesse de marche arrière. On fait alors appel à ces raideurs prescrites comme valeur de référence pour comparer la raideur déterminée et la raideur prescrite, de façon que grâce à cette évaluation, on puisse déterminer si par  
20 exemple c'est effectivement la première vitesse qui a été engagée et non pas par erreur la vitesse de marche arrière ou inversement, sur quoi on aurait alors réagi de façon que l'embrayage n'opère pas la liaison de façon que soit évité un démarrage du véhicule à moteur dans le sens opposé au sens désiré.

Mais à côté du traitement de série précédemment décrit, il est également  
25 possible que, pour la sélection et le passage des vitesses des boîtes de vitesses automatiques, la programmation adapte à une boîte de vitesses la raideur propre aux différents passages de vitesse, c'est-à-dire détermine, par exemple en faisant passer plusieurs fois les différentes vitesses, leur raideur inhérente et fasse alors appel à ces raideurs comme raideurs prescrites pour la comparaison  
30 ultérieure avec les raideurs déterminées pour les différents processus de passage de vitesse. Une telle initialisation avec des valeurs de raideur servant de raideurs prescrites peut par exemple se faire lors d'un bref passage au banc d'essai lors du montage d'une boîte de vitesses automatique sur le véhicule à moteur. Ces valeurs de la raideur peuvent alors être placées dans un tableau et

mémorisées pour y faire appel ultérieurement pour comparaison avec les raideurs déterminées.

Selon une forme de réalisation avantageuse du procédé, la raideur est surveillée lors du passage de la vitesse. Ceci signifie que la raideur est surveillée pendant l'engagement de la nouvelle vitesse à engager, c'est-à-dire pendant le coulisement du manchon coulissant, ou manchon de synchronisation, de sorte que la surveillance de la raideur est exécutée après achèvement du processus de sélection. Mais il est également possible que ce soit déjà pendant le processus de sélection que soit surveillée la raideur de la ligne de transmission mécanique de la force entre l'actionneur qui procède au processus de sélection et les éléments de manœuvre internes à la boîte de vitesses, ce par quoi peut également être déterminé dans la boîte de vitesses un défaut de la ligne d'activation de la sélection, c'est-à-dire de la ligne de transmission mécanique de la force entre l'actionneur de sélection et par exemple un arbre central de la boîte de vitesses.

Selon l'invention, il y est prévu que, pour surveiller la raideur, une saisie de la force de sélection et/ou de la force de passage de la vitesse exercée par l'actionneur ainsi qu'une mesure du parcours soient exécutées.

C'est donc la force exercée par l'actionneur respectif pour la sélection et/ou pour le passage de la vitesse qui est déterminée et le parcours parcouru par l'actionneur pendant l'exercice de la force qui est saisi. De la force ainsi déterminée et du parcours ainsi parcouru, la raideur peut être déterminée sous forme du quotient de la force par le parcours. Si maintenant, par exemple lors d'un processus de passage de vitesse pour passer de la vitesse de marche arrière, qu'il faut quitter, dans la première vitesse de marche avant, qu'il faut passer, la raideur ainsi déterminée ne coïncide pas, à l'intérieur de valeurs limites déterminées, avec la raideur prescrite pour le passage de la première vitesse de marche avant, alors il peut arriver que le processus de sélection permettant d'atteindre le coulisseau dans lequel se situe la première vitesse de marche avant, qu'il faut passer, ne puisse pas être exécuté, ce qui peut par exemple être le cas lors d'une rupture d'éléments de manœuvre internes à la boîte de vitesses, sur quoi, dans le cas d'une même direction de passage de la vitesse de marche arrière et de la première vitesse de marche avant, c'est la

vitesse de marche arrière qui va rester engagée. Mais alors l'engagement de la vitesse de marche arrière est lié à une raideur qui se distingue de la raideur prévue lors de l'engagement de la première vitesse de marche avant, ce qui est déterminé selon le procédé conforme à l'invention, sur quoi il est interdit à

5 l'embrayage d'opérer la liaison entre le moteur d'entraînement et la ligne de transmission du véhicule de sorte que finalement le véhicule ne démarre pas en arrière au lieu de démarrer en marche avant.

Selon une extension du procédé il y est prévu que la mesure du parcours soit exécutée sous forme de mesure des incréments de l'angle de rotation

10 parcourus par l'actionneur. Dans le cas de cette forme de réalisation, on part du fait que l'actionneur est un moteur électrique mais si par exemple, au lieu d'un tel moteur électrique, ce sont des éléments hydrauliques qui sont prévus pour le processus de sélection et le processus de passage de la vitesse, alors une mesure du parcours peut être saisie sous forme du parcours d'un piston

15 d'un élément réglant hydraulique.

Selon une extension du procédé conforme à l'invention, il y est prévu que la saisie de la force soit exécutée sous forme de saisie de la tension et/ou de l'intensité du courant passant dans l'actionneur. Dans le cas d'un actionneur hydraulique, la saisie de la force peut être exécutée par une saisie de la

20 contrainte de pression de la surface active du piston. De la force déterminée et de la mesure du parcours, par exemple sous forme de la mesure d'incrément d'angle de rotation, mentionnée précédemment, résulte, entre la tension et/ou l'intensité du courant et les incréments de l'angle de rotation une relation qui est caractéristique pour les différentes vitesses de la boîte, de sorte que grâce à

25 la relation entre la tension aux bornes de l'actionneur et/ou l'intensité du courant passant dans l'actionneur et les incréments d'angle de rotation parcourus, il peut être déterminé si, lorsque le processus de sélection ou le processus de passage de la vitesse est surveillé, il y a un écart significatif par rapport aux valeurs prescrites, c'est-à-dire la relation apprise entre les incré-

30 ments d'angle de rotation et la tension ou l'intensité.

Selon une extension avantageuse du procédé conforme à l'invention, il est prévu que la surveillance de la raideur soit exécutée en fonction du sens de rotation de l'actionneur. De ce fait le procédé peut également s'exécuter dans

le cas des boîtes de vitesses avec butées de coulisseau, qui présentent à peu près les mêmes raideurs de butée d'extrémité pour toutes les vitesses de la boîte mais dans le cas desquelles des raideurs différentes de la ligne de transmission mécanique apparaissent en fonction du sens de passage de la vitesse.

- 5 Un tel mode de réalisation du procédé peut par exemple être avantageux dans le cas d'une boîte de vitesses automatique dans le cas de laquelle la première vitesse de marche avant se situe sur la même direction de coulisseau que la vitesse de marche arrière mais doit être passée en sens opposé. Dans le cas d'un actionneur électromotorisé, le passage de la première vitesse de marche
- 10 avant conduit donc à un autre sens de rotation que le passage de la vitesse de marche arrière, de sorte que, sur la base de l'inversion du sens de rotation, des différences de raideur peuvent être déterminées même si l'accostage des butées d'extrémité de la marche arrière et de la première vitesse de marche avant est lié à des raideurs identiques de la butée d'extrémité.

- 15 Le procédé conforme à l'invention est en particulier prévu pour emploi comme sécurité à l'encontre d'une erreur de passage de la vitesse entre la marche avant et la marche arrière de la boîte de vitesses automatique.

On explique en détail ci-dessous l'invention en détail à l'aide d'un exemple de réalisation et du dessin.

- 20 — La Figure 1 est un diagramme représentant la relation entre la tension de commande aux bornes de l'actionneur et l'angle de rotation qui en résulte ; et
- La Figure 2 est un diagramme représentant les raideurs.

- 25 L'invention est décrite ci-dessous à l'aide d'une boîte de vitesses automatique qui présente différents coulisseaux pour le passage de la marche arrière et le passage de la première vitesse.

- 30 La situation initiale y est une marche arrière qui est engagée et il faut engager la première vitesse pour le démarrage du véhicule vers l'avant. Sur la ligne de transmission de la force, de l'actionneur de sélection à l'arbre central de la boîte de vitesses, il y a un incident sous forme par exemple d'une rupture du mécanisme à vis sans fin monté en aval de l'actionneur de sélection.

Pour l'exécution du processus de sélection, l'actionneur de sélection reçoit un courant électrique, ce qui conduit à une rotation à l'arbre de rotor du moteur électrique de sélection.

Les incréments d'angle de rotation sont saisis, ce qui conduit au fait que  
5 la programmation du moteur de sélection part d'un fonctionnement correct du processus de sélection. Mais ici, du fait de la rupture, précédemment décrite, dans le mécanisme à vis sans fin de l'actionneur de sélection, le moment de rotation de l'arbre de rotor ne conduit pas à la manœuvre de l'arbre central de la boîte de vitesses nécessaire pour sélectionner la coulisse correcte correspon-  
10 dant à la première vitesse, de sorte que le doigt de commande de l'arbre central de la boîte se trouve toujours dans le coulisseau correspondant à la marche arrière. Après achèvement, prétendu correct du processus de sélection, le moteur de passage de la vitesse, c'est-à-dire l'actionneur de passage de la vitesse, reçoit le courant électrique, de sorte qu'à la place de la  
15 première vitesse c'est à nouveau la marche arrière qui reste engagée.

Le passage en la première vitesse est lié à une raideur qui se distingue significativement de la raideur correspondant au passage en la marche arrière. La programmation du moteur de passage des vitesses a appris les raideurs correspondant au passage en la première vitesse et au passage en la marche  
20 arrière ou bien elle en dispose sous forme de tableaux, de sorte que la raideur déterminée lors du passage erroné en la marche arrière est comparée avec la raideur prescrite caractéristique du passage en la première vitesse de marche avant. Selon le procédé, cette différence significative entre la raideur déterminée et la raideur prescrite est établie et une liaison opérée par l'embra-  
25 yage entre la boîte de vitesses automatique et le moteur d'entraînement est interdite. Un démarrage du véhicule vers l'arrière a donc été interdit.

La Figure 1 du dessin représente maintenant un diagramme de l'angle de rotation du moteur de passage des vitesses, c'est-à-dire de l'actionneur compétent pour le processus de passage des vitesses, reporté en fonction de la  
30 tension de commande à ses bornes. Comme on peut le voir sans autre mesure, la droite supérieure 1 présente une pente nettement plus élevée que la droite inférieure 2. La droite supérieure y est associée à la première vitesse de marche avant, tandis que la droite inférieure 2 y est associée à la marche

arrière. Dans le cas de la tension de commande relative représentée et de l'angle de rotation relatif porté en fonction de cette tension, on peut voir sans autre mesure que dans le cas de la droite 2, c'est-à-dire dans le cas de la marche arrière, l'angle de rotation relatif du moteur de passage des vitesses, pour une même tension de commande, est nettement plus faible que dans le cas de la droite supérieure 1, c'est-à-dire dans le cas de la droite correspondant à la première vitesse de marche avant.

En inversant la conclusion, ceci signifie que la raideur lors de l'engagement de la marche arrière est plus élevée que la raideur lors de l'engagement de la première vitesse de marche avant, ce qui, dans le cas de l'exemple de réalisation précité, conduit au fait que c'est une raideur nettement plus élevée que la raideur prescrite à attendre pour la première vitesse de marche avant qui a été déterminée, c'est-à-dire que l'on est passé en marche arrière au lieu de passer en première vitesse de marche avant.

La Figure 2 du dessin représente les raideurs correspondantes dans le cas d'un contrôle de série de boîtes de vitesses automatiques comportant différents actionneurs.

Pour l'explication on y a mis en évidence la raideur de la première vitesse (vitesse 1) et de la marche arrière (vitesse R). Comme on peut le voir sans autres mesures, pour toutes les combinaisons étudiées de boîtes de vitesses et d'actionneurs différents, la raideur de la ligne de transmission mécanique entre l'actionneur et les éléments de manœuvre internes de la boîte de vitesses est plus élevée que la raideur correspondante de la première vitesse de marche avant. Il y a donc entre les raideurs de la première vitesse de marche avant et de la marche arrière une différence significative de sorte que, du fait de cette différence on peut distinguer entre une première vitesse de marche avant engagée et la marche arrière engagée.

En ce qui concerne les caractéristiques de l'invention non expliquées plus en détail précédemment, on renvoie expressément en outre aux revendications et aux dessins.

Les revendications déposées avec la demande sont des propositions de formulation sans préjudice de l'obtention d'un complément de protection. La demanderesse se réserve de revendiquer encore une autre combinaison de

caractéristiques qui n'apparaît jusqu'ici que dans la description et/ou sur les dessins.

5 Des références employées dans les sous-revendications attirent l'attention sur l'autre conception de l'objet de la revendication principale grâce aux caractéristiques de la sous-revendication respectives ; elles ne doivent pas être comprises comme une renonciation à l'obtention d'une protection propre, concrète pour les combinaisons de caractéristiques des sous-revendications référencées.

10 Du fait que les objets des sous-revendications peuvent, au regard de la technique à la date de priorité, constituer des inventions propres et indépendantes, la demanderesse se réserve d'en faire l'objet de revendications indépendantes ou d'explications partagées. Elles peuvent en outre contenir également des inventions propres présentant une construction indépendante des objets des sous-revendications indépendantes.

15 Les exemples de réalisation ne sont pas à considérer comme limitation de l'invention. Bien plutôt dans le cadre du présent exposé, de nombreuses variantes et modifications sont possibles, en particulier des variantes, éléments et combinaisons et/ou matériaux qui, par exemple par combinaison des modifications de certains éléments en liaison avec les caractéristiques ou  
20 éléments ou pas de procédé décrits dans la description générale et dans les formes de réalisation ainsi que dans les revendications et contenues sur le dessin, peuvent faire l'objet d'une conclusion de l'homme de l'art eu égard à la solution permettant d'atteindre le but et conduisent, par des caractéristiques pouvant se combiner, à un nouvel objet ou à de nouveaux pas de procédé ou  
25 à de nouvelles séquences de procédé, également dans la mesure où ils concernent des procédés de réalisation, de contrôle et de travail.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé de surveillance de la vitesse engagée d'une boîte de vitesses automatique, qui comporte au moins un actionneur pour sélectionner le coulisseau de passage de la vitesse et pour passer la vitesse et peut au moyen  
5 d'un embrayage, être couplée à un moteur d'entraînement, caractérisé par le fait que la raideur de la ligne de transmission mécanique entre l'actionneur et la vitesse à passer est surveillée et qu'une liaison opérée par l'embrayage est interdite si la raideur déterminée s'écarte de la raideur prescrite.
2. Procédé en particulier selon la revendication 1, caractérisé par le fait  
10 que la raideur est surveillée lors du passage de la vitesse.
3. Procédé en particulier selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la raideur est surveillée lors du processus de sélection.
4. Procédé en particulier selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que, pour surveiller la raideur, une saisie de la force de sélection  
15 et/ou de la force de passage de la vitesse exercée par l'actionneur ainsi qu'une mesure du parcours sont exécutées.
5. Procédé en particulier selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la mesure du parcours est exécutée sous forme de mesure des incréments de l'angle de rotation parcourus par l'actionneur.
- 20 6. Procédé en particulier selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la saisie de la force est exécutée sous forme de saisie de la tension et/ou de l'intensité du courant passant dans l'actionneur.
7. Procédé en particulier selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la surveillance de la raideur est exécutée en fonction du sens de  
25 rotation de l'actionneur.
8. Emploi du procédé selon l'une des revendications précédentes comme sécurité à l'égard d'une erreur de passage de la vitesse entre la marche avant et la marche arrière de la boîte de vitesses automatique.

1/1

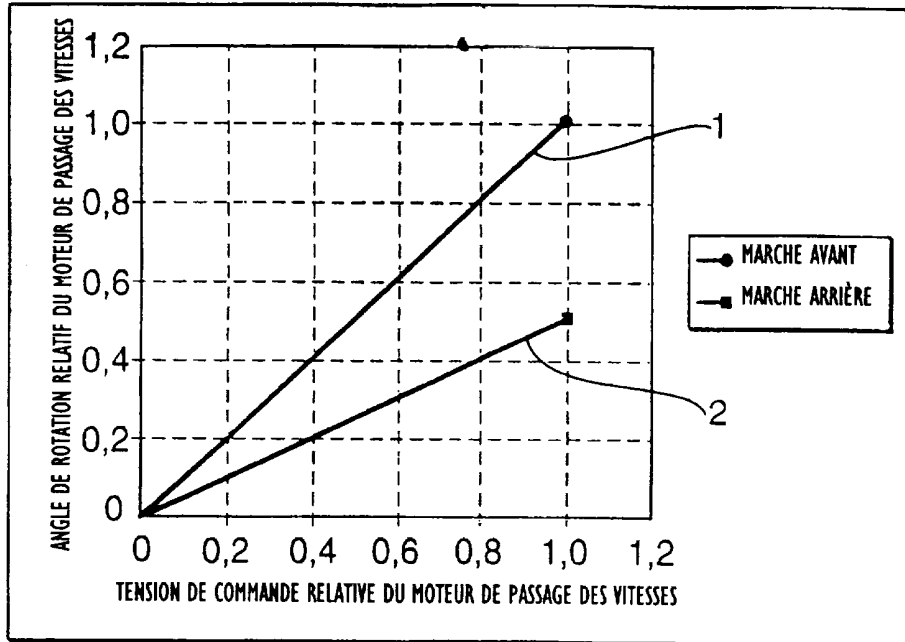


Fig. 1

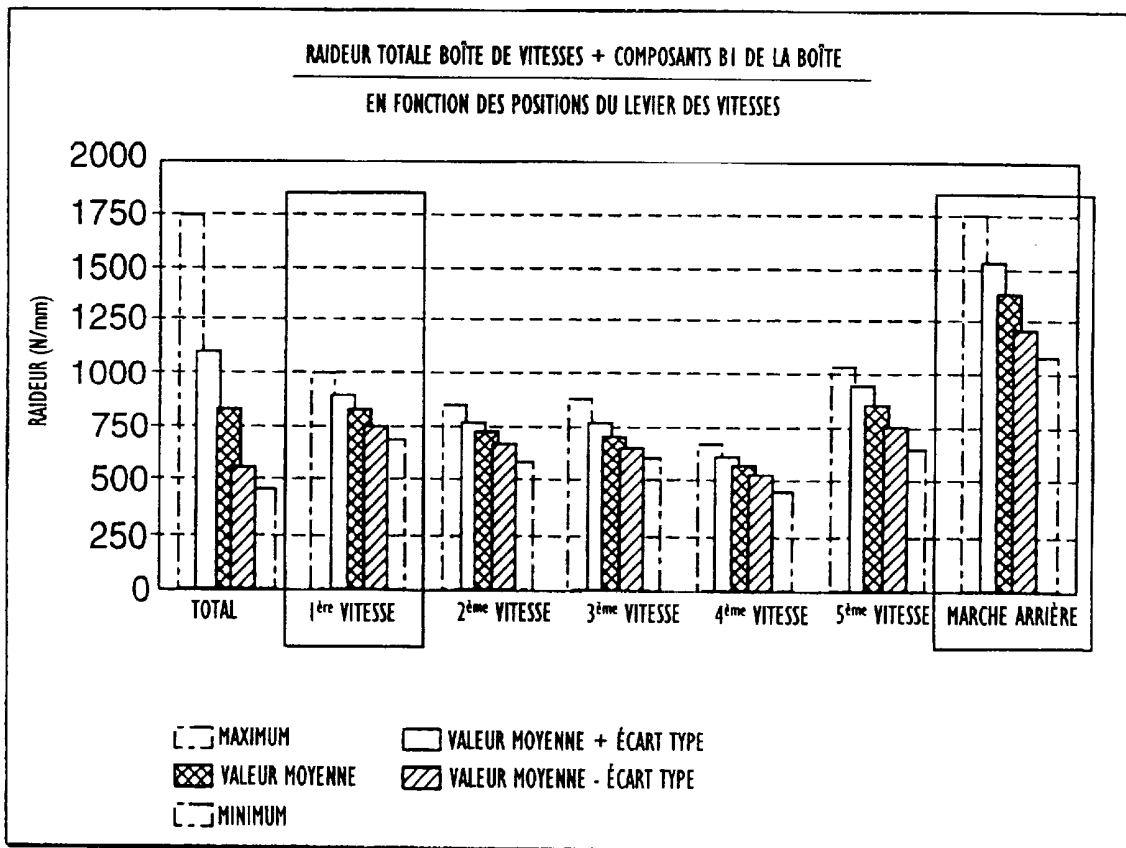


Fig. 2