

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 07.08.00.

③⑦ Priorité : 09.08.99 DE 19937544.

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.02.01 Bulletin 01/07.

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.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

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

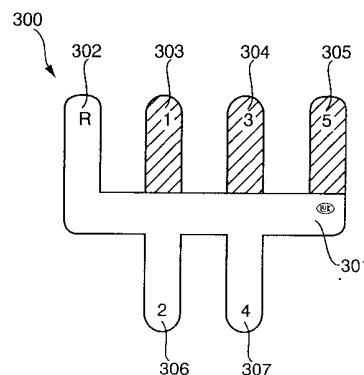
⑦② Inventeur(s) : BERGER REINHARD.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤④ BOITE DE VITESSES.

⑤⑦ L'invention concerne un procédé de commande d'une
boîte de vitesses automatisée à plusieurs niveaux commu-
tables de démultiplication. La boîte comporte un couloir de
sélection (301) et divers couloirs de commutation (302 à
307) qui sont associés aux niveaux respectifs de démultipli-
cation et partent du couloir de sélection (301), et comporte
aussi au moins un actionneur commandé par une unité
électronique pour manoeuvrer la sélection de démultiplica-
tion de la boîte au moyen d'au moins un élément de com-
mutation. Dans un mode de régime d'urgence, seuls sont
enclenchés les niveaux de démultiplication (306, 307) qui
sont agencés, par rapport au couloir de sélection, sur le côté
opposé au couloir de commutation (302) de la marche arri-
ère (R). L'invention concerne aussi un dispositif de manoeu-
vre automatique d'une boîte de vitesses automatique qui est
apte à mettre en oeuvre le procédé, ainsi qu'une boîte de vi-
tesse automatique pourvue d'un tel dispositif.



La présente invention concerne un procédé de commande d'une boîte de vitesses automatisée à plusieurs niveaux commutables de démultiplication ainsi qu'un dispositif correspondant et une boîte de vitesses automatisée pourvue d'un dispositif de mise en œuvre du procédé.

5 De telles boîtes de vitesses automatisées comportent la plupart du temps un couloir de sélection et divers couloirs de commutation qui sont associés aux niveaux respectifs de démultiplication et qui partent du couloir de sélection. Un élément de commutation est alors manœuvré par au moins un actionneur commandé par une unité électronique afin de commuter les
10 vitesses de la boîte. Ceci est par exemple connu par le brevet allemand DE 197 34 023.

De telles boîtes de vitesses sont commandées, lors de leur manœuvre, d'une manière telle que les positions d'un élément de commutation dans le couloir de sélection et les couloirs de commutation sont détectées au moyen
15 de capteurs et que l'enclenchement de la vitesse à enclencher est commandé par l'intermédiaire des signaux de capteurs. En cas de défaillance du capteur de détection de l'élément de commutation dans la direction du couloir de sélection, le système ne peut plus distinguer sans ambiguïté quelle vitesse est enclenchée et un passage en marche arrière peut se produire, au lieu
20 d'un passage en marche avant. Ceci peut conduire à des situations critiques du point de vue de la sécurité. Passer en marche arrière alors que le véhicule à moteur, appelé simplement véhicule dans ce qui suit, se déplace à vitesse élevée en marche avant, pourrait d'une part détruire le moteur et/ou la boîte de vitesses et/ou d'autre part mettre en danger les occupants
25 du véhicule ou d'autres véhicules voisins. Même à l'arrêt, permuter un passage en marche arrière et un passage en marche avant peut conduire à des situations critiques pour la sécurité car le conducteur ne s'attend pas à une telle situation et en est étonné.

C'est donc le but de l'invention que de fournir un procédé de
30 commande du type mentionné dans l'introduction qui améliore les boîtes de vitesses automatisées, en particulier en ce qui concerne la sécurité.

Selon un premier aspect, ce but est atteint par un procédé de commande d'une boîte de vitesses automatisée à plusieurs niveaux

commutables de démultiplication, qui comporte un couloir de sélection et divers couloirs de commutation qui sont associés aux niveaux respectifs de démultiplication et partent du couloir de sélection, et comporte aussi au moins un actionneur commandé par une unité électronique pour manœuvrer la sélection de démultiplication de la boîte au moyen d'au moins un élément de commutation, caractérisé en ce qu'en mode de régime d'urgence, seuls sont enclenchés les niveaux de démultiplication qui sont agencés, par rapport au couloir de sélection, sur le côté opposé au couloir de commutation de la marche arrière.

- 5
10 Le mode de régime d'urgence peut être déclenché lorsqu'une défaillance du capteur dans la direction de sélection est identifiée et que la sélection de vitesse devrait être limitée à des rapports ou des démultiplications précédemment sélectionnés.

Une modalité avantageuse prévoit que le niveau de démultiplication de la marche arrière est enclenché lorsque le véhicule est sensiblement à l'arrêt et que le conducteur manœuvre simultanément le levier de commutation pour enclencher la marche arrière.

Ceci offre au conducteur une situation contrôlable de marche de véhicule, qui permet de commuter en marche arrière. Si une marche avant est enclenchée en raison d'une absence d'information ou d'une information défectueuse provenant du capteur de sélection, le conducteur peut par exemple réagir de façon volontaire en manœuvrant le frein ou le levier de vitesse.

20 Une manœuvre automatisée d'enclenchement de la marche arrière ne peut donc pas s'effectuer, de façon avantageuse, si une condition additionnelle qui concerne soit une information fournie au conducteur, soit une confirmation ou une manœuvre par celui-ci n'est pas satisfaite.

Une autre modalité avantageuse prévoit que l'unité électronique commute en mode de régime d'urgence lorsqu'un capteur de détection de la position de l'un des éléments de commutation ne fonctionne pas sans défaillance ou est défectueux.

30 Selon un deuxième aspect, l'invention réalise un dispositif de manœuvre automatique d'une boîte de vitesses automatique caractérisé en

ce qu'il est apte à mettre en œuvre le procédé conforme au premier aspect et/ou à l'une quelconque de ses deux modalités éventuelles exposées à l'instant.

5 Selon un troisième aspect, l'invention réalise une boîte de vitesse automatique caractérisée en ce qu'elle est pourvue d'un dispositif conforme au deuxième aspect décrit ci-dessus.

Les buts, particularités et avantages de la présente invention exposés ci-dessus ainsi que d'autres ressortiront davantage de la description qui suit de modes de réalisation préférés en conjonction avec les dessins dans
10 lesquels :

- la Figure 1 représente schématiquement un véhicule à boîte de vitesses automatisée ;
- la Figure 2 représente un dispositif de manœuvre ;
- la Figure 3 représente une première coulisse de changement de
15 vitesse ou, en d'autres termes, de commutation ; et
- la Figure 4 représente une autre coulisse de changement de vitesse.

La Figure 1 est une représentation schématique d'un véhicule 100 qui comprend dans le train d'entraînement un moteur d'entraînement 1, par exemple un moteur à combustion, un système de transmission 2 de couple,
20 par exemple un embrayage ou accouplement, et une boîte 3. La Figure représente en outre un différentiel 4, des arbres de sortie 5 et des roues 6 entraînées par les arbres de sortie. Des capteurs de vitesse de rotation non représentés, qui détectent les vitesses de rotation des roues, peuvent être associés aux roues. Les capteurs de vitesse de rotation peuvent également
25 appartenir fonctionnellement à d'autres unités électroniques, par exemple un système antiblocage, ou ABS selon les initiales du terme anglo-saxon anti-blocking system. Une unité de commande 7 peut déterminer au moins une vitesse de véhicule et/ou une vitesse de rotation de boîte à partir d'au moins une vitesse de rotation de roue.

30 L'unité d'entraînement 1 peut également consister en un entraînement hybride, qui inclut par exemple un moteur électrique, un volant à roue libre et un moteur à combustion.

Le système de transmission 2 de couple consiste en un accouplement à friction, mais le système de transmission de couple peut aussi consister, par exemple, en un accouplement à poudre magnétique, un accouplement à lamelles, ou un convertisseur de couple à accouplement de contournement de convertisseur, ou un autre accouplement. L'accouplement à friction peut également consister en un accouplement à compensation automatique d'usure.

La boîte 3 est en particulier une boîte de changement de vitesses automatisée qui peut être manœuvrée automatiquement au moyen d'un dispositif. Le dispositif inclut ici des actionneurs de manœuvre d'au moins un élément de manœuvre ou, en d'autres termes, de commutation de la boîte pour commuter les vitesses ou les niveaux de démultiplication ou, en d'autres termes, les rapports, de la boîte. Ceci permet d'exécuter, au moyen d'actionneurs, une sélection automatisée de la démultiplication. Le véhicule comprend en outre une unité de commande électronique, par exemple une unité électronique de commande, pour commander les actionneurs.

Le dispositif de manœuvre automatisée d'une boîte 3 comprend l'unité de commande 7 et un actionneur 8 qui peut être commandé par l'unité de commande 7. De même, l'unité de commande 7 peut commander un actionneur 11, pour manœuvrer automatiquement le système de commande 2 de transmission de couple. La Figure 1 représente une unité de commande 7 et un actionneur 8 représenté schématiquement. L'unité de commande 7 peut consister en une unité de commande intégrée, qui exécute la commande ou la régulation, par exemple du système de transmission de couple et de la boîte. Un moteur électronique peut en outre être intégré dans l'unité de commande. Il est possible aussi de prévoir des unités de commande différentes pour commander le système de transmission de couple et la boîte, c'est-à-dire respectivement les actionneurs 7, 11 de manœuvre du système de transmission de commande et de la boîte.

Il est également possible que les unités de commande du système de transmission de couple, de la boîte et/ou de la commande du moteur soient agencées de façon séparée et qu'elles communiquent entre elles par l'intermédiaire de lignes de données et/ou de signaux.

Les unités de commande ou les unités électroniques sont en outre en connexion de signaux avec des capteurs qui transmettent à l'unité de commande ou aux unités de commande les paramètres de fonctionnement du point de fonctionnement actuel.

- 5 Il est également possible que l'unité de commande reçoive toutes les informations nécessaires par l'intermédiaire de lignes de données ou d'un bus de données.

L'unité de commande 7 est équipée d'une unité informatique ou, en d'autres termes, d'une unité d'ordinateur, afin de pouvoir recevoir, traiter,
10 mémoriser, appeler et transmettre les signaux entrants et les grandeurs du système. L'unité de commande engendre en outre des valeurs d'influence et/ou des signaux pour la commande des actionneurs de manœuvre et pour une transmission à d'autres unités électroniques.

Le système de transmission 2 de couple est monté sur un volant 2a ou
15 lui est connecté. Le volant peut consister en un volant d'un seul tenant ou un volant divisé à masse primaire et masse secondaire, dans lequel un agencement d'amortissement d'oscillations de torsion est disposé entre les masses individuelles de volant, par exemple entre la masse primaire et la masse secondaire. Une couronne 2b de démarreur peut en outre être
20 agencée sur le volant. L'accouplement comporte un disque 2c d'accouplement à garnitures de friction et un plateau de pression 2d, ainsi qu'un couvercle 2e d'accouplement et un ressort 2f à disques. L'accouplement à compensation automatique comprend de plus des moyens qui permettent un réglage et une compensation automatique d'usure ; un capteur, par
25 exemple un capteur de force ou de trajet, est agencé de manière à détecter une situation dans laquelle un réglage est nécessaire, par exemple pour une raison d'usure, et à provoquer en outre le réglage approprié lors d'une telle détection.

Le système de transmission de couple est manœuvré au moyen d'un
30 dispositif de dégagement 9, par exemple une butée de dégagement 10. L'unité de commande 7 commande l'actionneur 11 qui exécute la manœuvre de l'accouplement. La manœuvre du dispositif d'accouplement peut être effectuée par un moteur électrique, par un moyen électro-

- hydraulique manœuvré par exemple par fluide sous pression comme un fluide hydraulique, ou par un autre mécanisme de manœuvre. Le dispositif de dégagement 9 à butée de dégagement 10 peut consister en un dispositif central de dégagement qui est agencé de façon coaxiale par rapport à
- 5 l'arbre d'entrée de la boîte et qui met en prise ou dégage l'accouplement par exemple en sollicitant les languettes du ressort à disques de l'accouplement. Mais le dispositif d'accouplement peut également consister en un dispositif mécanique d'accouplement qui manœuvre, sollicite ou met en œuvre une butée d'accouplement ou un élément comparable.
- 10 Par son élément de sortie ou de manœuvre, au nombre d'au moins un ou par plusieurs éléments de sortie ou de manœuvre, l'actionneur 8 manœuvre en particulier la boîte 3 pour toute commutation et/ou sélection. La commande de la manœuvre de sélection et/ou de commutation dépend de la structure de la boîte.
- 15 Il faut en particulier envisager le cas des boîtes à arbre central de levier de changement de vitesse, appelé arbre central de sélecteur dans ce qui suit, dans lesquelles le processus de commutation ou de sélection s'effectue en manœuvrant axialement l'arbre central de sélecteur ou en le manœuvrent en direction périphérique, ou vice-versa. On peut prévoir par
- 20 exemple qu'un actionneur manœuvre la manœuvre axiale de l'arbre central de sélecteur par un premier élément de manœuvre, et qu'il manœuvre la manœuvre de l'arbre en direction périphérique par un autre élément de manœuvre. Le mouvement de commutation peut ici s'effectuer en direction périphérique et le mouvement de sélection en direction axiale, ou vice versa.
- 25 Il faut également envisager des boîtes à deux arbres, dans lesquelles l'un des arbres est prévu pour la commutation du rapport de boîte et l'autre pour sa sélection, les deux arbres étant manœuvrés en direction périphérique afin d'exécuter un processus de commutation ou un processus de sélection.
- 30 Il y a lieu d'envisager également des boîtes à tringles ou, en d'autres termes, à tiges de commutation dans lesquelles les tiges de commutation sont manœuvrées en direction axiale afin de commuter un rapport de boîte

par un processus de commutation tandis qu'un processus de sélection s'effectue en sélectionnant la tige de commutation manœuvrée.

Les arbres ou les tiges de commutation représentent des éléments de commutation internes à la boîte, ou les arbres manœuvrent de tels éléments à l'intérieur de la boîte, lors d'une manœuvre. Pour enclencher des rapports ou démultiplications de boîte, en sortir ou en changer, l'actionneur 8 manœuvre directement ou indirectement des éléments de commutation internes à la boîte, par exemple un arbre central de sélecteur, des arbres ou des tiges de commutation ou d'autres éléments de commutation.

10 L'unité de commande 7 est connectée par la connexion 12 de signaux à l'actionneur 8 d'une manière telle que des signaux de commande et/ou des signaux de capteurs ou des signaux d'état de fonctionnement sont échangés, transmis ou demandés. La Figure 1 représente également la connexion 13 ou 14 de signaux par lesquelles l'unité de commande est au moins temporairement en connexion de signaux avec d'autres capteurs ou unités électroniques. D'autres unités électroniques de ce type peuvent être par exemple l'électronique du moteur, une électronique de système anti-blocage ou une électronique de régulation antipatinage. D'autres capteurs peuvent être des capteurs qui caractérisent ou détectent en général l'état de fonctionnement du véhicule, par exemple des capteurs de vitesse de rotation du moteur ou de roues, des capteurs de position du papillon des gaz, des capteurs de position de la pédale d'accélérateur ou d'autres capteurs. La connexion 15 de signaux établit une connexion avec un bus de données, par exemple un bus CAN, par lequel des données de système du véhicule ou d'autres unités électroniques peuvent être mises à disposition car les unités électroniques sont en règle générale connectées en réseau entre elles par l'intermédiaire d'unités informatiques.

Une boîte automatisée peut être commutée ou, en d'autres termes, un changement de vitesses peut s'effectuer d'une manière telle que ce changement est lancé par le conducteur du véhicule, en envoyant un signal de passage en vitesse supérieure ou inférieure, par exemple au moyen d'un levier de changement de vitesse, d'un palpeur ou d'un autre agencement 40 de sélection de boîte. Un signal de sélection de la vitesse suivante à

enclencher pourrait en outre être envoyé. Un levier électronique de commutation peut également envoyer un signal indiquant dans quel rapport la boîte doit être enclenchée.

Selon un autre programme de boîte, une manœuvre automatisée de la
5 boîte peut être sélectionnée d'une manière telle que la sélection du rapport
actuel est exécutée en fonction de paramètres de fonctionnement et qu'un
processus de commutation est éventuellement lancé de façon automatisée.
Mais une boîte automatique peut également exécuter automatiquement un
changement de vitesse, par exemple au moyen de valeurs caractéristiques,
10 de courbes caractéristiques ou de champs caractéristique, sur la base de
signaux de capteurs à certains points prédéterminés, sans que le conduc-
teur doive provoquer un changement de vitesse.

Il est par exemple possible aussi d'enclencher dans une position
neutre N, dans laquelle il n'existe aucune connexion d'entraînement entre
15 l'entrée de la boîte et la sortie de boîte. Il est en outre possible de
sélectionner une position de garage ou, en d'autres termes, de parking P
dans laquelle un blocage de garage est réalisé. Cette position de garage
peut également être sélectionnée automatiquement, par exemple lorsque la
clé de contact d'allumage 51 est retirée de la serrure de contact et que
20 l'état de fonctionnement du véhicule le permet. Par exemple, un blocage de
garage n'est pas lancé automatiquement si la clé de contact est retirée à
des vitesses élevées.

L'unité 40 de sélection de boîte peut être mise dans une zone M, qui
correspond à une sélection manuelle de rapport par le conducteur, une zone
25 désignée par D, initiale du terme anglo-saxon drive, qui correspond à une
sélection automatique de rapport pour le fonctionnement du véhicule, une
zone P qui correspond au blocage de parking et/ou une zone N qui
correspond à la position neutre. Un passage manuel des vitesses peut
également être lancé par exemple par un dispositif de commutation ou un
30 levier de changement de vitesse.

Le véhicule est de préférence équipé d'une pédale d'accélérateur, ou
levier de charge, électronique 23 qui commande un capteur 24 au moyen
duquel l'électronique 20 du moteur commande ou régule par exemple, par

l'intermédiaire de la ligne de signaux 21 du moteur 1, l'alimentation en carburant, l'instant d'allumage, la durée d'injection ou la position du papillon des gaz. La ligne 25 de signaux établit une connexion de signaux entre la pédale électronique 23 d'accélérateur, à capteur 24, et l'électronique 20 du
5 moteur. La ligne 22 de signaux établit une connexion de signaux entre l'électronique 20 du moteur et l'unité de commande 7. Une électronique 30 de commande de boîte peut en outre être en connexion de signaux avec les unités 7 et 20. Une commande électronique du papillon des gaz est appropriée dans ce cas, l'électronique 20 de moteur commandant la position du
10 papillon des gaz. Dans de tels systèmes, une connexion mécanique directe à la pédale d'accélérateur n'est plus ni nécessaire ni appropriée.

Le véhicule comprend en outre un agencement 50 de démarrage du moteur qui commande une unité d'électronique du moteur et un démarreur pour lancer et/ou démarrer le moteur, en partant par exemple d'une
15 tentative de démarrage du moteur effectuée par le conducteur, par exemple en manœuvrant la clé de contact 51 dans la serrure de contact.

La Figure 1 représente schématiquement un capteur 99 de détection de position d'un élément de commutation dans la direction de sélection et un capteur 98 de détection de position d'un élément de commutation dans
20 la direction de commutation. Ces signaux de capteurs sont transmis à l'unité de commande.

La Figure 2 représente des dispositifs de manœuvre conformes à l'invention pour manœuvrer automatiquement une boîte afin de manœuvrer le déplacement de commutation et de sélection d'un arbre central de sélec-
25 teur d'une boîte ; un moteur électrique est prévu pour chaque manœuvre, par exemple pour tourner ou déplacer axialement l'arbre.

Le dispositif 200 comporte un moteur électrique 201 qui comporte sur le côté sortie un mécanisme à vis sans fin 203. Cette vis sans fin 203 s'engrène avec un engrenage 205 de vis sans fin qui est connecté par
30 l'intermédiaire d'un arbre à un engrenage 212, par exemple un pignon. Ce pignon s'engrène avec la denture d'un engrenage segmentaire 213. Un doigt de commutation 215 est connecté de façon fixe à rotation et fixe axialement avec l'engrenage segmentaire 213, ou est réalisé d'un seul

tenant avec lui. Le doigt de commutation 215 pénètre dans l'une des ouvertures 216 de la fourche de commutation. Une rotation du doigt 215 manœuvre la fourche de commutation et un rapport est enclenché. Ceci est commandé par la manœuvre au moyen du moteur électrique 202. Le moteur
5 peut être manœuvré en sens inverse et le doigt 215 peut pivoter en va-et-vient. L'un ou l'autre des rapports de la boîte peut ainsi être enclenchée.

En déplaçant le doigt de commutation 215 en translation le long de l'axe de l'axe central 211 de sélecteur, le doigt de commutation est mis en prise dans une ouverture de fourche de commutation, ce qui sélectionne le
10 rapport à enclencher ou le couloir correspondant de commutation ou le groupe correspondant de rapports de la boîte de vitesses. Une rotation du doigt de sélection 215 autour de l'axe de l'arbre central 211 de sélecteur provoque le déplacement d'une fourche de commutation le long de la tige correspondante de commutation et donc un passage de vitesse.

15 Un moteur de commutation 201 et un moteur de sélection 202 commandés par une unité de commande sont utilisés pour engendrer le mouvement de rotation ou de course du doigt de commutation 215, de la manière nécessaire pour le passage de vitesse.

Le moteur de commutation transmet son mouvement de rotation par
20 l'intermédiaire d'un mécanisme à vis sans fin qui comprend une vis sans fin et un engrenage de vis sans fin en intercalant un élément élastique précontraint, par exemple un accumulateur de force, et ce mouvement est ensuite transféré au pignon 212 de commutation. L'engrenage 205 de vis sans fin, l'élément élastique et le pignon 212, par exemple un engrenage
25 segmentaire, sont logés à rotation sur un demi-arbre 214, qui s'appuie d'un côté dans le carter du moteur de commutation, et d'un autre côté dans le carter 218 d'actionneur. Le demi arbre 214 peut également être reçu et logé, sur les deux côtés, dans le carter de l'actionneur.

La connexion et la transmission de couple de la vis sans fin 205 au
30 côté d'entrée de l'élément élastique et la connexion du côté de sortie de l'élément élastique au pignon 212, pour la commutation, s'effectuent de la manière déjà décrite. Une denture de roue dentée droite transmet le mouvement de rotation du pignon 212 à l'engrenage segmentaire 213 ;

l'engrenage segmentaire 213 et le doigt de commutation peuvent être connectés en entraînement positif ou être réalisés d'un seul tenant. Un autre doigt de commutation 215a peut être connecté en engagement positif, ou être réalisé d'un seul tenant, avec l'engrenage segmentaire 213
5 ou le doigt de commutation 215.

L'engrenage segmentaire 213 de manœuvre de la commutation et les doigts de commutation 215 et 215a sont connectés de façon fixe à l'arbre central 211 de sélecteur, qui est par exemple guidé dans au moins une douille de palier coulissant enfoncée à force dans le carter 18 d'actionneur.

10 Le moteur de sélection 202 transmet son mouvement de rotation au pignon 206a par l'intermédiaire d'un mécanisme 204 à vis sans fin pour manœuvrer le déplacement de sélection. La vis sans fin 204 et le pignon 206a de sélection sont logés à rotation sur le demi-arbre 207 qui s'appuie sur un premier côté dans le carter du moteur de sélection, et sur l'autre
15 côté dans le carter 218 d'actionneur. La crémaillère 206b de sélection est logée à rotation sur l'arbre central 211 de sélecteur d'une manière telle que la crémaillère 206b ne tourne pas lorsque l'arbre central 211 de sélecteur tourne autour de son axe. Les dentures du pignon 206a et de la crémaillère 206b sont maintenue parallèles entre elles, les dentures s'appuyant
20 réciproquement sur le partenaire de denture. La distance axiale est ainsi maintenue constante à la largeur totale de l'engrènement.

La crémaillère 206b de sélection comporte des surfaces orientées perpendiculairement à l'axe de rotation de l'arbre central 211 de sélecteur. L'arbre central 211 de sélecteur comporte lui-même les contre-surfaces
25 correspondantes de sorte que la force tangentielle de la denture de pignon est transmise à l'arbre central 211 de sélecteur par l'intermédiaire de la crémaillère. La rotation du pignon 206a de sélection provoque un coulisement de la crémaillère 206b de sélection et de l'arbre central 211 de sélecteur le long de son axe. De cette manière, l'engrenage segmentaire
30 213 et les doigts 215 et 215a coulisent axialement de façon à pouvoir être introduits dans des ouvertures différentes de la fourche de commutation.

Des butées internes, qui limitent à une plage nécessaire ou admissible la zone de déplacement résultent de la longueur limitée de la crémaillère

206b de sélection ainsi que de l'agencement structurel, par exemple des intervalles de dentures qui ne sont formés que partiellement sur le bord du composant.

Les axes de rotation du pignon 205 de sélection et de l'arbre central 211 de sélecteur sont perpendiculaires entre eux, de sorte que le mouvement de rotation, dans la zone de déplacement de course et de rotation de l'arbre central 211 de sélecteur que la commutation de la boîte exige, peut être exécuté indépendamment de la position du pignon 206a de sélection, et inversement.

10 Dans un mode de réalisation spécial, la configuration de la crémaillère 206b de sélection comporte une fente le long de l'axe de rotation de l'arbre central de sélecteur. La fente se poursuit par un guidage à rotation, le diamètre du guidage à rotation étant légèrement supérieur à la largeur de la fente. L'arbre central 211 de sélecteur comporte une zone où le diamètre
15 est fortement réduit et correspond au guidage à rotation de la crémaillère 206b de sélection. Le guidage à rotation peut également être exécuté par zones, par exemple seulement sur des zones de bord axiales ou des bords de la crémaillère 206b de sélection. La crémaillère de sélection est enfoncée à force, par sa fente, sur l'arbre central de sélecteur. Puisque l'arbre central
20 211 de sélecteur est légèrement surdimensionné par rapport à la fente provoque une connexion en engagement positif, par exemple une connexion par encliquetage. Puisque le pignon de sélection est toujours en prise dans la crémaillère 206b de sélection en raison des butées internes mentionnées ci-dessus, et puisque la distance entre les axes est garantie en
25 raison du mode de réalisation des dentures mentionné ci-dessus, la crémaillère ne peut pas être abaissée par l'arbre central de sélecteur.

Les dentures du pignon 212 de commutation et de l'engrenage segmentaire 213 sont exécutées d'une manière telle que le tracé des flancs de dents est en direction des axes de rotation. Dans la zone de mouvement
30 de course ou de rotation, nécessaire pour la commutation de la boîte, de l'arbre central de sélecteur, un déplacement de l'engrenage segmentaire et du doigt de commutation qui y est connecté de façon fixe en direction axiale de l'arbre central de sélecteur peut être effectué indépendamment de

l'angle de rotation de l'engrenage segmentaire. Les dentures du pignon 212 de commutation et de l'engrenage segmentaire 213 peuvent également être réalisées d'une manière telle que les têtes des dents d'au moins l'un des partenaires de denture s'appuient à la base des dents de l'autre partenaire de denture, avant que les flancs de dents de l'arête du pignon ou de l'engrenage segmentaire ne soient appuyés l'un sur l'autre. Ceci peut être atteint par une réalisation particulière de la tête de dent. La distance axiale est ainsi maintenue constante sur toute la largeur de l'engrènement et sur toute la zone de déplacement.

10 Dans une autre cinématique de l'arbre central de sélecteur, dans laquelle le mouvement de commutation est un mouvement de coulissement et le mouvement de sélection est un mouvement de rotation, le principe de construction représenté ici peut également être utilisé, en remplaçant le mouvement de commutation par le mouvement de sélection dans l'expli-
15 cation précédente et vice versa.

L'arbre central 211 de sélecteur présente dans une première zone d'extrémité une zone à diamètre réduit sur laquelle une tête se raccorde un bouton de terminaison.

Cette zone est reçue par l'évidement de la crémaillère 206b et est y
20 logée de manière mobile à rotation mais fixe axialement. À cet effet, la crémaillère 206b comporte, sur les deux côtés de la fente, des joues qui empêchent la crémaillère 206b de se dégager.

Selon l'invention, le véhicule qui inclut un moteur d'entraînement, une boîte et un système de transmission de couple, par exemple un
25 accouplement, comporte un dispositif de manœuvre automatique de la boîte qui est équipé d'une unité de commande et d'au moins un actionneur qui peut être commandé par l'unité de commande pour commuter/sélectionner automatiquement une démultiplication de boîte. L'unité de commande est ici en connexion de signaux avec au moins un capteur et éventuellement
30 d'autres unités électroniques. L'actionneur comporte un premier entraînement 201, pour manœuvrer un élément 216 de boîte pour commuter une démultiplication de boîte, et un autre entraînement 202 pour manœuvrer un élément de boîte 211 pour sélectionner une démultiplication de boîte. Le

premier entraînement 201 manœuvre un élément 216 de la boîte ou du dispositif 211 de commutation de rapport de boîte par l'intermédiaire d'un premier mécanisme, par exemple un mécanisme 203, 205 à vis sans fin, en aval duquel est monté un mécanisme 212, 213 à roues dentées droites. Le
5 deuxième entraînement 202 manœuvre un élément de la boîte ou du dispositif 211 de sélection de la démultiplication de boîte par l'intermédiaire d'un deuxième mécanisme, par exemple un mécanisme 204, 204a à vis sans fin en aval duquel est monté un pignon droit 206a qui s'engrène avec une crémaillère 206b, qui est reçue et logée à rotation sur un arbre 211
10 mobile axialement et à rotation.

Il est approprié que l'arbre 211 puisse être élevé et abaissé axialement sous l'effet du deuxième entraînement 202 au moyen d'un mécanisme 204, 204a de vis sans fin et d'un engrenage 206a monté en aval et de la crémaillère 206b. L'arbre 211 peut tourner sous l'effet du premier entraî-
15 nement 201 au moyen d'une vis sans fin 203 et d'un engrenage 205 de vis sans fin et éventuellement d'un mécanisme 212, 213 à pignons droits monté en aval. À cet effet, l'arbre 211 est logé au moins sur un côté dans le carter du dispositif. L'arbre 211 peut tourner sous l'effet du premier entraînement 201 et peut être élevé ou abaissé en direction axiale sous
20 l'effet du deuxième entraînement 202. La crémaillère 206b est reçue de façon fixe axialement mais mobile à rotation sur l'arbre 211 et ne peut pas tourner par rapport à l'engrenage 206a qui s'engrène avec la crémaillère 206b, même lorsque l'axe est tourné. On parvient donc à ce que la crémaillère et l'engrenage se centrent l'un par rapport à l'autre au moyen
25 de la denture. La crémaillère 206b comporte en direction axiale un alésage ou une fente qui reçoit de façon mobile à rotation mais axialement fixe une zone de diamètre réduit de l'arbre 211. L'arbre 211 comporte une zone de diamètre réduit qui porte à rotation la crémaillère 206b ; une butée de fin de course qui assure axialement la crémaillère est connectée à l'arbre. La
30 butée de fin de course est de préférence constituée d'un seul tenant avec l'arbre. Selon un autre exemple de réalisation, la crémaillère est connectée en engagement positif à l'arbre. Selon un autre exemple de réalisation, la crémaillère est vissée à l'arbre par vissage.

La crémaillère comporte un évidement central qui s'étend en direction axiale, par exemple un alésage, et une fente qui s'étend en direction axiale et la crémaillère comporte, de chaque côté de la fente, des joues élastiques déformables qui limitent la fente.

- 5 La configuration de la crémaillère est essentiellement un cylindre creux, la fente de la crémaillère étant agencée dans une zone de paroi opposée à la denture.

Il est avantageux que la crémaillère 206b et/ou l'engrenage 206a qui s'engrène avec elle soient en matière plastique.

- 10 Lors d'un processus de commutation, le doigt de commutation 215 ou le doigt de commutation 215a est déplacé en tant qu'élément de commutation le long de l'axe A. Une position ou un couloir de commutation peut alors être sélectionné dans le couloir de sélection. Dans le présent exemple, ceci signifie que l'une des fourches de commutation est sélectionnée
- 15 Lors d'un processus de commutation, le doigt de commutation 215 ou le doigt de commutation 215a est tourné autour de l'axe A. Ceci provoque un coulisement de la fourche de commutation sélectionnée respective.

- La Figure 3 représente une coulisse 300 de commutation d'une boîte qui comprend des couloirs de commutation et un couloir de sélection. Le
- 20 couloir de sélection 301 connecte, dans le plan horizontal, les couloirs de commutation 302, 303, 304, 305, 306 et 307 qui correspondent aux démultiplications de boîte ou rapports individuels 1, 2, 3, 4, 5 et à la marche arrière R de la boîte. Si le capteur de détection de l'élément de commutation dans la direction de sélection ou dans le couloir de sélection est
- 25 défectueux ou au moins temporairement défaillant, les couloirs de commutation hachurés 303, 304 et 305 ne peuvent être sélectionnés. Un avantage de cette sélection limitée des rapports en cas de défaillance du capteur de détection dans la direction de sélection est qu'il n'est pas possible de passer en marche arrière par inadvertance.

- 30 La présente invention propose un procédé de commande d'une boîte de vitesses automatisée applicable à une configuration de boîte qui comporte une série de niveaux de démultiplication susceptibles d'être commutés, un couloir de sélection et divers couloirs de commutation qui

sont associés aux niveaux respectifs de démultiplication partent du couloir de sélection. Selon ce procédé, en mode de régime d'urgence, il n'est possible de commuter que dans les niveaux 2, 4 de commutation, qui sont agencés, par rapport au couloir de sélection 301, sur le côté opposé à celui du couloir de sélection 302 de la marche arrière. Pour une coulisse de sélection 300 conforme à la Figure 3, ceci signifie que les vitesses 2 et 4 peuvent seules être enclenchées en mode de régime d'urgence, et que les vitesses 1, 3 et 5 ne peuvent pas être enclenchées, même si ceci est dommageable pour le confort, car elles se trouvent, par rapport au couloir de sélection 301, sur le même côté que le couloir 302 de la marche arrière.

La Figure 4 représente une coulisse 400 de commutation d'une boîte qui comprend des couloirs de commutation et un couloir de sélection. Le couloir de sélection 401 connecte, dans le plan horizontal, les couloirs de commutation 403, 404, 405, 406 et 407 et 402 qui correspondent aux démultiplications de boîte ou rapports individuels 1, 2, 3, 4, 5 et à la marche arrière R de la boîte. Si le capteur de détection de l'élément de commutation dans la direction de sélection ou dans le couloir de sélection est défectueux ou au moins temporairement défaillant, les couloirs de commutation hachurés 406, 407 ne peuvent être sélectionnés. Un avantage de cette sélection limitée des rapports, en cas de défaillance du capteur de détection dans la direction de sélection, est qu'il n'est pas possible de passer en marche arrière par inadvertance.

La présente invention propose un procédé de commande d'une boîte de vitesses automatisée applicable à une configuration de boîte qui comporte une série de niveaux de démultiplication susceptibles d'être commutés, un couloir de sélection et divers couloirs de commutation qui sont associés aux niveaux respectifs de démultiplication et partent du couloir de sélection. Selon ce procédé, en mode de régime d'urgence, il n'est possible de commuter que dans les niveaux 1, 3 et 5 de commutation, qui sont agencés, par rapport au couloir de sélection 401, sur le côté opposé à celui du couloir de sélection 402 de la marche arrière. Pour une coulisse de sélection 400 conforme à la Figure 4, ceci signifie que les vitesses 1, 3 et 5 peuvent seules être enclenchées en mode de régime d'urgence, et que les vitesses 2 et 4 ne peuvent pas être enclenchées,

même si ceci est dommageable pour le confort, car elles se trouvent, par rapport au couloir de sélection 401, sur le même côté que le couloir 402 de la marche arrière.

Passer en mode de régime d'urgence est par exemple possible
5 lorsqu'une défaillance du capteur de surveillance de la manœuvre en direction de sélection est identifiée. Ceci peut par exemple être identifié par l'unité de commande ou par l'unité électronique par le fait que le signal envoyé par le capteur est extérieur à une plage de valeurs définissable au préalable et qu'il est donc évalué comme non plausible, et que l'unité de
10 commande détermine un défaut ou une défaillance et passe dans un mode de régime d'urgence, dans lequel la sécurité de fonctionnement est maintenue, moyennant une limitation faible.

Dans un autre exemple de réalisation de l'invention, cette limitation des rapports utilisables en mode de régime d'urgence peut être associée à
15 la condition de la vitesse du véhicule. Dans ce cas, aucune commutation n'est effectuée vers les vitesses bloquées lorsque la vitesse du véhicule est supérieure à une valeur définissable au préalable, par exemple la vitesse de la marche à pied.

Afin de ne pas empêcher totalement la commutation en marche arrière
20 en mode de régime d'urgence, il est approprié qu'une commutation dans le niveau de démultiplication de la marche arrière soit exécutée lorsque, simultanément, le véhicule est sensiblement arrêté et le conducteur manœuvre le levier de changement de vitesse pour passer en marche arrière. En revanche aucune commutation automatisée en marche arrière
25 n'est exécutée, en mode de régime d'urgence, si le conducteur ne manœuvre pas simultanément le levier de vitesse par le conducteur.

Les revendications annexées à la présente demande sont des propositions de formulation, sans préjudice quant à l'obtention d'une protection par brevet par la suite. La demanderesse se réserve le droit de
30 revendiquer encore d'autres combinaisons de particularités qui ne sont jusqu'ici exposées que dans la description et/ou les dessins.

Des références employées dans les sous-revendications concernent la poursuite du développement de l'objet de la revendication principale grâce aux

particularités des sous-revendications respectives ; il ne faut pas les considérer comme un renoncement à l'obtention d'une protection autonome des objets des combinaisons de particularités des sous-revendications concernées.

Puisque les objets des sous-revendications peuvent constituer des inventions autonomes et indépendantes compte tenu de l'état de la technique à la date de priorité, la demanderesse se réserve le droit d'en faire l'objet de revendications indépendantes ou de demandes divisionnaires. Les objets des sous-revendications peuvent contenir aussi des inventions autonomes, qui représentent une configuration indépendante des objets des sous-revendications précédentes.

Les exemples de réalisation ne doivent pas être compris comme une limitation de l'invention. Bien plutôt, de nombreuses altérations et modifications sont possibles dans le cadre de la présente publication, en particulier des variantes, éléments et combinaisons et/ou matières que l'homme de l'art peut par exemple, en vue d'atteindre le but, déduire par combinaison ou transformation de particularités ou éléments ou étapes de procédé décrits dans la description générale et les modes de réalisation ainsi que les revendications et contenus dans les dessins, et qui conduisent par des particularités combinables à un nouvel objet ou à de nouvelles étapes de procédé ou séquences d'étapes de procédé, dans la mesure aussi où ils concernent des procédés de fabrication, de vérification et d'usinage.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de commande d'une boîte de vitesses automatisée à plusieurs niveaux commutables de démultiplication, qui comporte un couloir de sélection (301 ; 401) et divers couloirs de commutation qui sont associés aux
5 niveaux respectifs de démultiplication et partent du couloir de sélection, et comporte aussi au moins un actionneur commandé par une unité électronique pour manœuvrer la sélection de démultiplication de la boîte au moyen d'au moins un élément de commutation, caractérisé en ce qu'en mode de régime d'urgence, seuls sont enclenchés les niveaux de démultiplication
10 (306, 307 ; 403 à 405) qui sont agencés, par rapport au couloir de sélection, sur le côté opposé au couloir de commutation de la marche arrière.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le niveau de démultiplication (302 ; 402) de la marche arrière (R) est enclenché lorsque le véhicule est sensiblement à l'arrêt et que le conducteur manœuvre
15 simultanément le levier de commutation pour enclencher la marche arrière.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité électronique (7) commute en mode de régime d'urgence lorsqu'un capteur de détection de la position de l'un des éléments de commutation dans le couloir de sélection (301 ; 401) ne fonctionne pas sans défaillance.
- 20 4. Dispositif de manœuvre automatique (7, 8) d'une boîte de vitesses automatique (3) caractérisé en ce qu'il est adapté à mettre en œuvre le procédé de l'une quelconque des revendications 1 à 3.
5. Boîte de vitesse automatique (3) caractérisée en ce qu'elle est pourvue d'un dispositif (7, 8) conforme à la revendication 4.

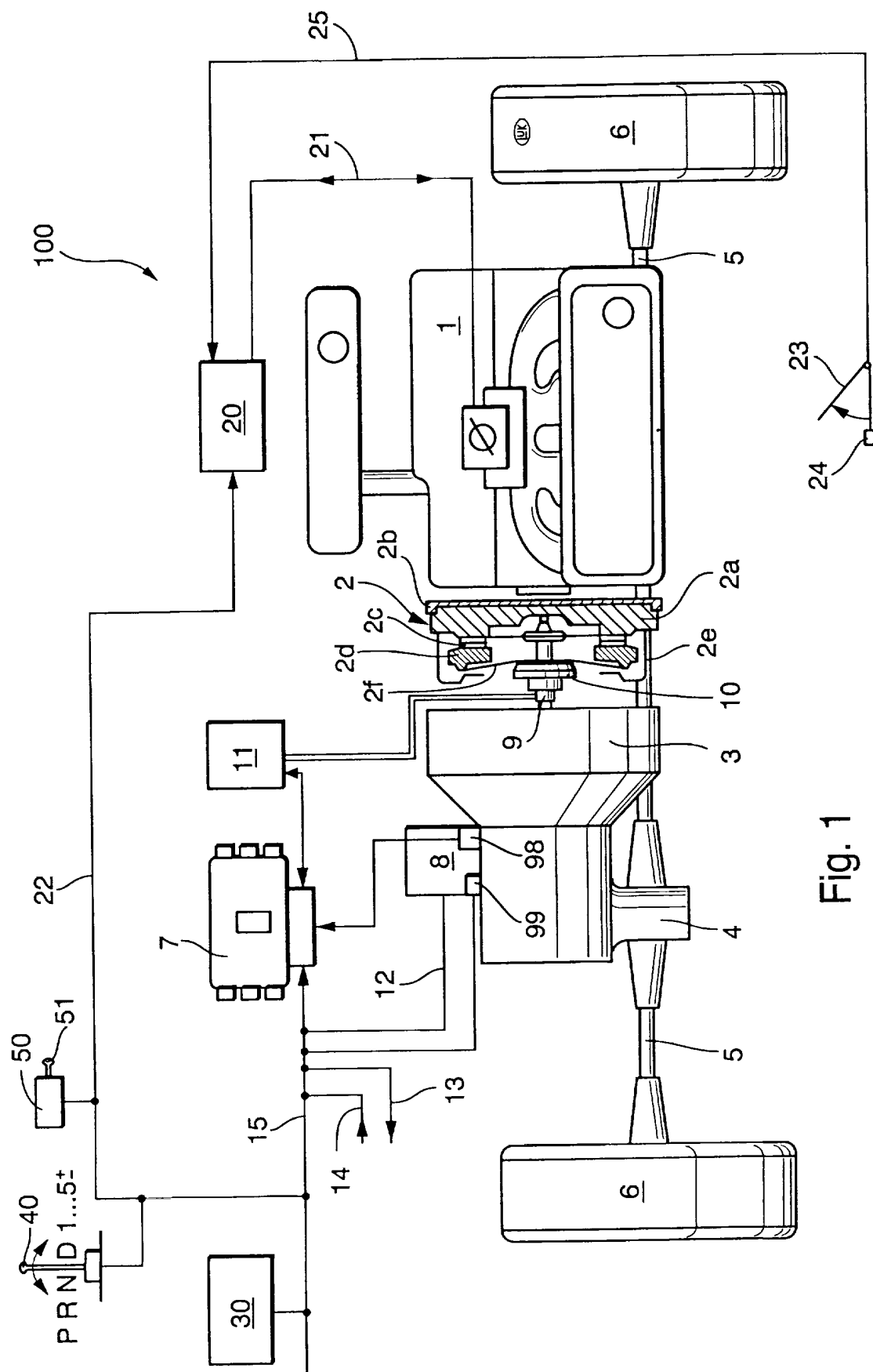
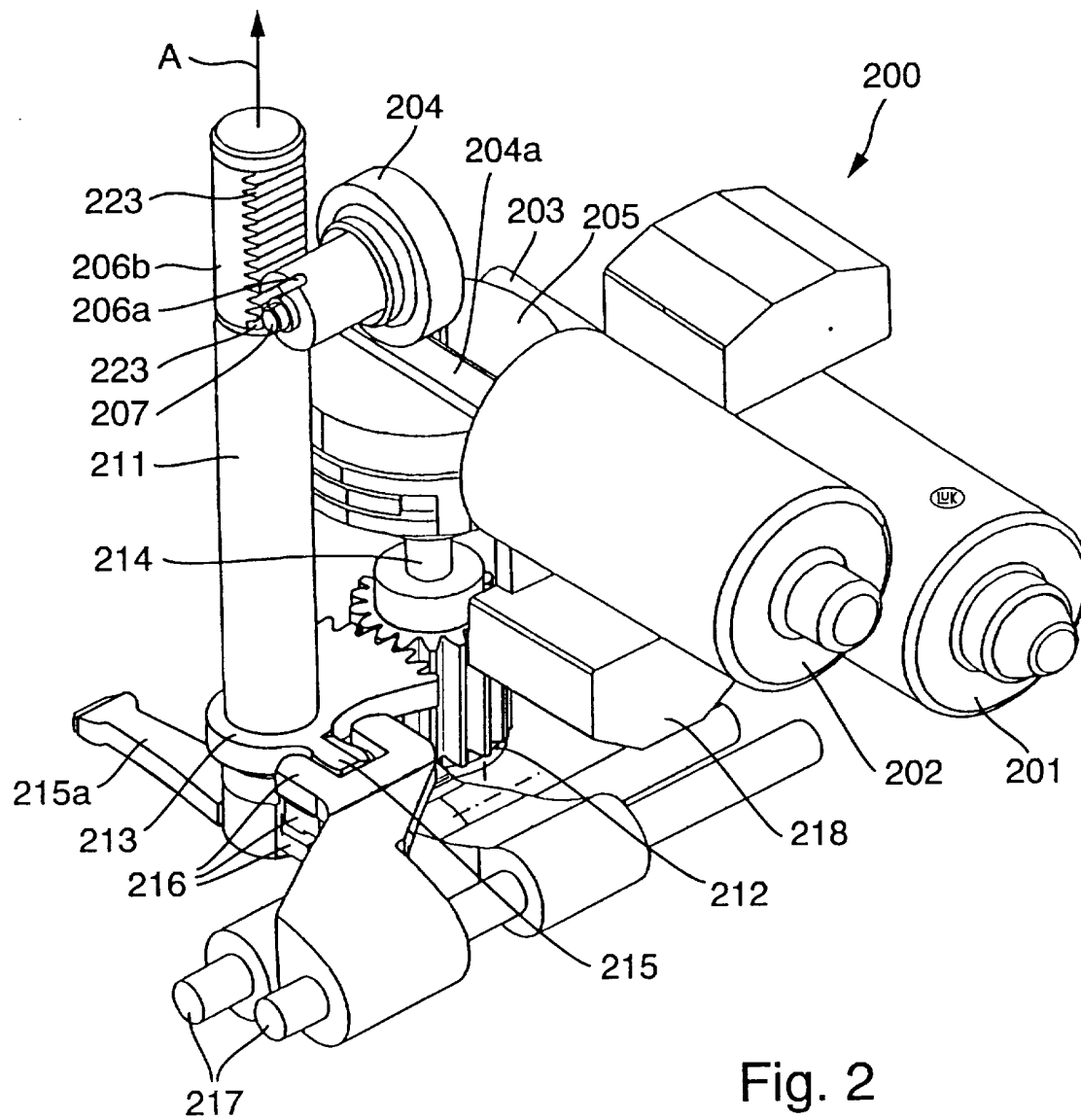


Fig. 1



3/3

