

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 05.05.98.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 12.11.99 Bulletin 99/45.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : *RENAULT Société anonyme* — FR.

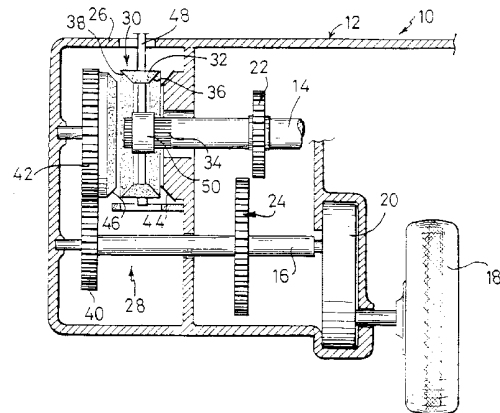
72) Inventeur(s) : HENNEQUET GONZALO et LAMY
JEAN MICHEL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET PHILIPPE KOHN.

54) BOITE DE VITESSES SYNCHRONISEE.

57) L'invention propose une boîte de vitesses (10) d'automobile, du type qui comporte au moins deux arbres parallèles primaire (14) et secondaire (16), respectivement liés en rotation à un moteur et, par une transmission (20), à une roue (18), et du type dans lequel l'arbre primaire porte un premier pignon fou (22) engrenant avec un second pignon fixe (24) porté l'arbre secondaire, lequel premier pignon fou (22) est susceptible craboté sur l'arbre primaire pour transmettre une puissance motrice du moteur à la roue (18), caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens débrayables commandés (28) permettant d'accélérer ou de freiner sélectivement l'arbre primaire (14) qui porte le pignon fou (22), afin de les synchroniser avant de les lier en rotation, moyens débrayables d'accélération accélérant l'arbre primaire (14) tant que sa vitesse est inférieure à celle du pignon fou (22), et moyens débrayables de freinage freinant l'arbre primaire (14) tant que sa vitesse est supérieure à celle du pignon fou (22).



"Boîte de vitesses synchronisée"

L'invention concerne une boîte de vitesses de véhicule automobile.

L'invention concerne plus particulièrement une boîte de vitesses pour véhicule automobile, du type qui comporte au moins deux arbres parallèles primaire et secondaire, respectivement liés en rotation à un moteur du véhicule et, par l'intermédiaire d'une transmission, à au moins une roue du véhicule, et du type dans lequel un des arbres porte au moins un premier pignon fou engrenant avec un second pignon fixe porté par l'autre arbre, lequel premier pignon est susceptible d'être lié en rotation à l'arbre qui le porte pour transmettre la puissance motrice du moteur à la roue du véhicule.

On connaît de nombreuses boîtes de vitesses permettant l'établissement de divers rapports de démultiplication par crabotage de pignons fous sur leurs arbres.

Dans le cas, par exemple, d'une boîte de vitesses à deux arbre parallèles, lorsqu'un utilisateur commande, par l'intermédiaire d'une commande de la boîte de vitesses, le passage d'un premier rapport de démultiplication à un deuxième rapport de démultiplication, le premier pignon fou correspondant au premier rapport est "décraboté" du premier arbre qui le porte avant que le deuxième pignon fou correspondant au deuxième rapport ne soit à son tour craboté sur le premier arbre. L'opération étant très rapide, il s'avère que le premier arbre continue de tourner à une vitesse proche de celle qu'il avait lorsque le premier pignon fou était craboté dessus. Le deuxième pignon fou, entraîné pour sa part par un deuxième pignon fixe de l'autre arbre avec lequel il engrène, tourne à une vitesse sensiblement différente de celle du premier arbre du fait d'un rapport de démultiplication différent.

Pour pouvoir être craboté sur le premier arbre, le deuxième pignon fou doit préalablement être amené à une vitesse de rotation sensiblement égale à celle du premier arbre.

5 C'est le rôle conventionnellement dévolu aux dispositifs appelés synchroniseurs.

Chaque pignon fou est couplé à un dispositif axialement débrayable, généralement commandé par une bague mobile axialement commandée par le déplacement, parallèlement à l'arbre portant le pignon fou, d'une fourchette de commande.

10 Le dispositif permet, une fois embrayé, de réaliser une liaison en rotation du pignon fou à son arbre par frottement de façon à l'amener progressivement à une vitesse de rotation adéquate, mais sans qu'il soit à même de transmettre un couple important.

15 Le dispositif permet alors, dans un deuxième temps, (le pignon et l'arbre tournant à la même vitesse) de réaliser la liaison du pignon fou à l'arbre, par exemple au moyen d'un accouplement à dentures, établissant ainsi un rapport de démultiplication de la boîte de vitesses.

20 Un tel dispositif est avantageux dans la mesure où il permet de faciliter le crabotage des pignons fous sur leurs arbres. En effet, la majorité des dispositifs de crabotage comportant des accouplements à dentures, il importe que les pignons fous soient préalablement synchronisés à leur(s) arbre(s) avant d'être crabotés, afin de limiter l'usure des dentures et de garantir un fonctionnement silencieux du dispositif de crabotage.

25 En revanche, les dispositifs comportant des synchroniseurs présentent l'inconvénient d'utiliser un synchroniseur par pignon fou, ce qui augmente considérablement l'encombrement axial de la boîte de vitesses et son poids.

En outre, dans le cas d'une boîte de vitesses dite robotisée, c'est-à-dire une boîte de vitesses dont les différents organes sont déplacés par des actionneurs pilotés, ces actionneurs étant commandés par une électronique de commande sur laquelle agit le conducteur du véhicule, l'emploi de synchroniseurs est particulièrement malaisé. En effet, par rapport à une commande conventionnelle par doigts de sélection et fourchettes, la commande des synchroniseurs par des actionneurs est particulièrement inappropriée, les actionneurs présentant un grand encombrement.

Pour remédier à ces inconvénients, la solution selon l'invention consiste, non plus à amener le pignon devant être craboté à une vitesse proche de celle de l'arbre sur lequel on doit le craboter, mais au contraire à amener l'arbre sur lequel on doit le craboter à une vitesse proche de celle du pignon devant être craboté.

Dans ce but l'invention propose une boîte de vitesses du type précédemment décrit, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens débrayables commandés permettant d'accélérer ou de freiner sélectivement l'arbre primaire afin de synchroniser la vitesse du pignon fou avec celle de l'arbre qui le porte avant de le lier en rotation à ce dit arbre, et étant susceptibles d'accélérer l'arbre primaire tant que sa vitesse est inférieure à celle du pignon fou, et de freiner l'arbre primaire tant que sa vitesse est supérieure à celle du pignon fou.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention:

- les moyens débrayables d'accélération de l'arbre primaire comportent des moyens de liaison temporaire en rotation avec glissement de l'arbre primaire à l'arbre secondaire ;

- les moyens de liaison en rotation de l'arbre primaire à l'arbre secondaire comportent une première roue dentée,

coaxiale à l'arbre primaire, qui engrène avec une seconde roue dentée portée par l'arbre secondaire et liée en rotation à ce dernier, et qui est susceptible d'être liée temporairement en rotation à l'arbre primaire par l'intermédiaire d'un dispositif
5 d'accouplement d'accélération avec glissement ;

- les moyens débrayables commandés de freinage de l'arbre primaire comportent des moyens de liaison temporaire en rotation avec glissement de l'arbre primaire au carter de la boîte de vitesses ;

10 - les moyens de liaison en rotation de l'arbre primaire au carter de la boîte de vitesses comportent une portée tronconique fixe du carter de la boîte de vitesses, coaxiale à l'arbre primaire, à laquelle l'arbre primaire est susceptible d'être lié temporairement par l'intermédiaire d'un dispositif
15 d'accouplement de freinage avec glissement ;

- les dispositifs d'accouplement d'accélération et d'accouplement de freinage avec glissement comportent une roue de contact commune, qui est liée en rotation à l'arbre primaire par des cannelures, qui comporte deux portée
20 tronconiques annulaires opposées, et qui est susceptible d'être commandée en coulissement le long de l'arbre primaire

vers une première position axiale extrême active dans laquelle une première portée tronconique annulaire coopère par friction avec une portée tronconique annulaire
25 complémentaire de la dite première roue dentée, pour accélérer l'arbre primaire,

ou vers une seconde position axiale extrême active opposée dans laquelle une seconde portée tronconique annulaire coopère par friction avec la portée tronconique fixe,
30 annulaire et complémentaire, du carter de la boîte de vitesses, pour freiner l'arbre primaire,

en passant par une position axiale intermédiaire indexée de repos ;

- les portées annulaires sont tronconiques ;

- les portées tronconiques annulaires sont planes, et la roue de contact est un disque d'un embrayage recouvert d'un matériau d'une garniture de friction ;

- les dispositifs d'accouplement d'accélération et d'accouplement de freinage avec glissement comportent un embrayage électromagnétique, dont deux cages radiales coaxiales à l'arbre primaire, qui sont portées respectivement par la première roue dentée et par la portée tronconique fixe du carter de la boîte de vitesses, sont susceptibles de coopérer sélectivement avec glissement avec deux extrémités d'un rotor en deux parties solidaire de l'arbre primaire pour respectivement accélérer ou freiner l'arbre primaire lorsqu'un flux magnétique s'établit entre une partie de rotor et une cage de l'embrayage ;

- l'embrayage électromagnétique est un embrayage à poudre métallique ;

- la boîte de vitesses comporte une motopompe, dont un carter fixe portant des pistons axiaux est solidaire du carter de la boîte de vitesses, dont un plateau de contrôle est lié en rotation à l'arbre primaire de la boîte de vitesses, et qui est susceptible de fonctionner sélectivement en moteur hydraulique ou en pompe hydraulique pour respectivement accélérer ou freiner l'arbre primaire ;

- la boîte de vitesses est une boîte de vitesses robotisée qui comporte des moyens automatisés de commande agissant sur les moyens débrayables d'accélération et de freinage de l'arbre primaire, et des moyens automatisés de crabotage des pignons fous sur les arbres qui les portent.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

5 - La figure 1 est une vue schématique en coupe par un plan médian longitudinal passant par les axes des deux arbres d'une boîte de vitesses réalisée suivant l'invention, comportant un pignon fou non craboté et un dispositif d'accouplement à roue de contact représenté selon un mode de repos ;

10 - la figure 2 est une vue similaire à la figure 1, le dispositif d'accouplement étant représenté selon un mode actif d'accélération de l'arbre primaire ;

- la figure 3 est une vue similaire à la figure 1, le dispositif d'accouplement étant représenté selon un mode actif
15 de freinage de l'arbre primaire ;

- la figure 4 est une vue similaire à la figure 1, le pignon fou étant craboté et le dispositif d'accouplement étant représenté selon un mode inactif ;

- la figure 5 est une vue schématique en coupe par un
20 plan médian longitudinal d'une boîte de vitesses réalisée suivant une variante de l'invention et comportant un dispositif d'accouplement par embrayage à friction ; et

- la figure 6 est une vue schématique en coupe par un
25 plan médian longitudinal d'une boîte de vitesses réalisée suivant une autre variante de l'invention et comportant un dispositif d'accouplement par embrayage électromagnétique.

Dans toute la description, des chiffres de référence identiques désignent des éléments identiques ou similaires.

De manière connue, une boîte de vitesses 10 comporte
30 un carter 12 qui porte à rotation deux arbres parallèles longitudinaux primaire 14 et secondaire 16. L'arbre primaire 14 reçoit une puissance motrice d'un moteur (non représenté) du

véhicule, tandis que l'arbre secondaire 16 est susceptible de transmettre la puissance motrice à au moins une roue 18 du véhicule par l'intermédiaire d'une transmission 20. Un pignon fou 22, porté par l'arbre primaire 14, est susceptible d'être
5 craboté à un pignon fixe 24 de l'arbre secondaire pour transmettre la puissance motrice de l'arbre primaire 14 à l'arbre secondaire 16. Le carter de boîte 12 comporte une extrémité 26 de carter qui comporte des moyens débrayables commandés 28 d'accélération ou de freinage de l'arbre
10 primaire 14.

Selon un premier mode de réalisation, les moyens débrayables commandés 28 comportent une roue dentée 40, solidaire en rotation d'une extrémité de l'arbre secondaire 16, qui engrène avec une roue dentée 42 portée à rotation par
15 l'extrémité 26 du carter de boîte 12, et qui est coaxiale à l'arbre primaire 14. L'engrènement des roues dentées 40 et 42 est permanent, de sorte que la roue dentée 42 est indirectement entraînée en rotation par la roue 18 du véhicule.

Les moyens débrayables commandés 28 comportent
20 aussi un dispositif d'accouplement 30 dont une roue de contact 32, comportant un moyeu 50, est liée en rotation à l'arbre primaire par des cannelures 34. La roue de contact 32 est susceptible d'être commandée en coulissement le long de l'arbre primaire, et comporte sur deux faces opposées une
25 première portée tronconique annulaire 36 et une deuxième portée tronconique annulaire 38. Un baladeur axial 38 coopérant avec un moyeu 50 de la roue de contact 36 permet de commander ses déplacements en coulissement axial le long des cannelures 34 de l'arbre primaire 14.

30 Par ailleurs, le dispositif d'accouplement 30 comporte une portée tronconique annulaire fixe 44, portée par l'extrémité de carter de boîte 26 et coaxiale à l'arbre primaire 14 qui la

traverse. La portée tronconique annulaire 44 est agencée en regard de la première portée tronconique annulaire 36 de la roue de contact 32.

De plus, le dispositif d'accouplement 30 comporte, en regard de la deuxième portée tronconique annulaire 38 de la roue de contact 32, une portée tronconique annulaire 46 portée par la roue dentée 42, et par conséquent coaxiale à l'arbre primaire 14.

De cette manière, la roue de contact 32 du dispositif d'accouplement est, dans une position intermédiaire de repos représentée à la figure 1, agencée axialement entre les portées tronconiques annulaires 44 de l'extrémité 26 de carter de boîte et 46 de la roue dentée 42, sans contact avec ces dernières.

En effet, la boîte de vitesses 10 représentée à la figure 1 est dans une position de point mort dans laquelle le pignon fou 22 de l'arbre primaire 14 n'est pas craboté avec le pignon fixe 24 de l'arbre secondaire 16. Cette configuration correspond à un état dans lequel le véhicule est à l'arrêt ou est dans un état intermédiaire dans lequel un autre pignon fou (non représenté), porté par l'arbre primaire 14, est craboté sur l'arbre primaire et dans lequel le pignon fou 22 va par exemple être craboté ultérieurement sur l'arbre primaire 14 pour engager un autre rapport de démultiplication.

Dans cet état, la roue de contact 32 occupe une position intermédiaire le long des cannelures 34 dans laquelle elle ne coopère avec aucun des éléments du dispositif d'accouplement 30. La roue dentée 42 est alors entraînée à une vitesse proportionnelle à celle de la roue 18 du fait de son engrènement avec la roue dentée 40 de l'arbre secondaire et de la transmission 20.

La vue de la figure 2 illustre un état dans lequel l'arbre secondaire 16 tourne à une vitesse sensiblement plus élevée que l'arbre primaire 14. Dans cet état, le conducteur du véhicule a décraboté le pignon fou (non représenté) précédemment évoqué, débrayé, et a commandé l'engagement
5 du rapport de démultiplication correspondant au pignon fou 22. L'arbre primaire 14 ralentit, tandis que l'arbre secondaire est entraîné par la roue 18 du véhicule.

Dans ce cas, pour effectuer le crabotage du pignon fou
10 22 sur l'arbre primaire 14 et l'amener à engrener, par coulissement longitudinal de son moyeu 50 le long de l'arbre 14, avec le pignon fixe 24 de l'arbre secondaire 16, il est nécessaire de l'amener auparavant à une vitesse de rotation suffisamment élevée de manière que les dentures 52 du
15 pignon fou 22 et 54 du pignon fixe 24 puissent coopérer sans bruit.

Pour ce faire, le baladeur commandé 48 déplace d'abord le moyeu 50 de la roue de contact 32 vers la gauche, de sorte que sa portée tronconique annulaire 38 coopère par
20 friction avec la portée tronconique annulaire 46 de la roue dentée 42. De cette manière, la roue de contact 32 est entraînée en rotation avec glissement par la roue dentée 42 dont la vitesse est liée à celle de l'arbre secondaire 16. La roue de contact 32 entraîne alors, par l'intermédiaire des
25 cannelures 34, l'arbre primaire 14 et l'amène progressivement à une vitesse de rotation suffisante pour permettre le crabotage du pignon fou 22 sur l'arbre 14 pour engrener avec le pignon fixe 24 de l'arbre secondaire 16, comme on le verra ultérieurement en référence à la figure 4.

30 La configuration décrite en référence à la figure 3 illustre le cas dans lequel l'arbre primaire 14 tourne à une vitesse sensiblement plus élevée que l'arbre secondaire 16.

Pour réaliser le crabotage du pignon fou 22 et permettre l'engrenage du pignon fou 22 avec le pignon fixe 24, il est nécessaire de freiner l'arbre primaire 14. Cette opération est réalisée en déplaçant axialement le baladeur 48 vers la droite de sorte que la portée tronconique annulaire 36 de la roue de contact 32 coopère par friction et avec glissement avec la portée tronconique annulaire fixe 44 de l'extrémité de carter de boîte 26. De cette manière, un couple de freinage est appliqué au moyeu 50 de la roue de contact 32 et freine progressivement l'arbre primaire 14, permettant ainsi le crabotage du pignon 22 et son engrenement avec le pignon fixe 24, comme décrit en référence à la figure 4.

La figure 4 illustre la dernière phase de crabotage du pignon fou 22 sur l'arbre primaire 14 de manière à engrener avec le pignon fixe 24 de l'arbre secondaire 16.

Dans cette configuration, l'arbre primaire 14 a été amené à une vitesse de rotation adéquate par l'intermédiaire du dispositif d'accouplement 30. Le baladeur 48 du dispositif d'accouplement 30 est alors commandé de sorte que la roue de contact 32 occupe de nouveau, comme décrit en référence à la figure 1, une position intermédiaire de repos entre les portées tronconiques annulaires 46 de la roue dentée 42 et la portée tronconique fixe 44 de l'extrémité 26 de carter de boîte.

L'arbre primaire tourne alors, de par son inertie, à une vitesse adéquate, et un dispositif (non représenté) déplace axialement vers la gauche le pignon fou 22 de sorte qu'il est rendu solidaire en rotation de l'arbre primaire 14 et que ses dentures 52 engrenent avec les dentures 54 du pignon fixe de l'arbre secondaire 16, permettant ainsi la transmission de la puissance motrice en provenance du moteur (non représenté) à l'arbre secondaire 16 pour entraîner le véhicule.

Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux, car il permet de réaliser une synchronisation simple de l'arbre primaire 14 avec l'arbre secondaire 16.

Ainsi, un seul dispositif 28, situé par exemple en
5 extrémité de boîte de vitesses 12, ou dans un autre endroit de la boîte de vitesses 12, permet de réaliser une synchronisation de tous les pignons fous de la boîte de vitesses. En effet, un tel dispositif est applicable, tant au pignon fou 22 de l'arbre primaire 14 (comme il a été décrit) qu'à des pignons fous qui
10 seraient portés par l'arbre secondaire, puisque la nature de l'opération réalisée par le dispositif 28 est une synchronisation en vitesse, au rapport de démultiplication choisi près, des arbres primaire et secondaire.

De plus, le dispositif 28 permet d'influer notablement
15 sur la compacité et le poids de la boîte de vitesses, puisque les dispositifs conventionnels de synchroniseur associés à chaque pignon fou deviennent superflus. Un seul dispositif 28 régit en effet, toutes les opérations de synchronisation de la boîte de vitesses, par l'intermédiaire d'une logique de
20 commande appropriée qui pilote de façon adéquate les déplacements de la roue de contact 32 par l'intermédiaire du baladeur 48.

La figure 5 illustre un mode de réalisation en variante de l'invention. Dans ce mode de réalisation, le principe de
25 fonctionnement des moyens débrayables commandés 28 est similaire à celui décrit en référence aux figures 1 à 4, mais les surfaces coopérantes sont sensiblement différentes. Le dispositif d'accouplement 30 est ici constitué d'un embrayage à friction, la roue de contact 32 étant constituée d'un disque
30 d'embrayage recouvert sur ses deux faces de garniture de friction, les portées annulaires planes 44 de l'extrémité de

carter 26 et 46 de la roue dentée 42 étant des plateaux, réalisés par exemple en acier rectifié.

En effet, la roue de contact 32 comporte deux portées annulaires planes 38 et 36 destinées à coopérer avec les portées annulaires planes complémentaires 44 et 46. Une telle
5 conception influe favorablement sur les coûts de fabrication puisqu'elle permet de se dispenser de la réalisation de surfaces tronconiques dont l'usinage est généralement coûteux.

10 En variante (non représentée) , l'embrayage constitué par le dispositif d'accouplement 30 peut être avantageusement constitué d'un embrayage électromagnétique dans lequel la roue de contact 32 constitue un rotor, et dans lequel la roue dentée 42 et l'extrémité de carter de boîte 26 comportent
15 chacun une cage coaxiale à l'arbre primaire 14, ces cages pouvant être traversées par un flux électromagnétique qui entraîne le rotor formé par la roue 32.

De plus, l'embrayage électromagnétique considéré peut être un embrayage électromagnétique à poudre, la puissance
20 électrique consommée par un tel dispositif étant alors bien inférieure à celle consommée par un embrayage électromagnétique conventionnel. Un tel dispositif présente l'avantage de pouvoir être commandé de façon simple par une logique de commande qui assure la synchronisation de l'arbre
25 primaire 14 à l'arbre secondaire 16.

La figure 6 illustre un dernier mode de réalisation de l'invention dans lequel les moyens débrayables 28 commandés comportent une motopompe 56 qui est agencée à l'extrémité
26 de carter de boîte, et qui est liée en rotation à l'arbre
30 primaire 14. Dans cette configuration, les moyens débrayables 28 ne reçoivent pas d'énergie de l'arbre secondaire 16 mais du moteur, qui alimente par exemple un compresseur hydraulique.

La motopompe 56 comporte par exemple des pistons axiaux (non représentés) et peut fonctionner sélectivement en moteur hydraulique pour accélérer l'arbre primaire 14, ou en pompe hydraulique pour freiner l'arbre primaire 14.

5 Cette variante est particulièrement avantageuse car elle permet de réaliser la synchronisation de l'arbre primaire 14 à l'arbre secondaire 16 par des moyens hydrauliques dont la puissance est fournie, par exemple, par un compresseur hydraulique alimenté par le moteur du véhicule. Ainsi, de tels
10 moyens débrayables peuvent être commandés par une logique de commande extrêmement simplifiée faisant intervenir très peu de composants électroniques. Ces moyens débrayables sont particulièrement adaptés à une boîte de vitesses robotisée automatique dans laquelle l'hydraulique de
15 commande occupe généralement une place prépondérante.

REVENDEICATIONS

1. Boîte de vitesses (10) pour véhicule automobile, du type qui comporte au moins deux arbres parallèles primaire
5 (14) et secondaire (16), respectivement liés en rotation à un moteur du véhicule et, par l'intermédiaire d'une transmission (20), à au moins une roue (18) du véhicule, et du type dans lequel un des arbres porte au moins un premier pignon fou
10 (22) engrenant avec un second pignon fixe (24) porté par l'autre arbre, lequel premier pignon fou (22) est susceptible d'être lié en rotation à l'arbre qui le porte pour transmettre la puissance motrice du moteur à la roue (18) du véhicule,

caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens débrayables commandés (28) permettant d'accélérer ou de
15 freiner sélectivement l'arbre primaire (14) qui porte le pignon fou (22), afin de synchroniser sa vitesse avec celle du pignon fou (22) avant de les lier en rotation, et en ce que les moyens débrayables commandés (28) comportent des moyens débrayables d'accélération accélérant l'arbre primaire (14) tant
20 que sa vitesse est inférieure à celle du pignon fou (22), et des moyens débrayables de freinage freinant l'arbre primaire (14) tant que sa vitesse est supérieure à celle du pignon fou (22).

2. Boîte de vitesses (10) selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens débrayables (28)
25 d'accélération de l'arbre primaire (14) comportent des moyens de liaison temporaire en rotation avec glissement de l'arbre primaire (14) à l'arbre secondaire (16).

3. Boîte de vitesses (10) selon la revendication 2, caractérisée en ce que les moyens de liaison temporaire en
30 rotation de l'arbre primaire (14) à l'arbre secondaire (16) comportent une première roue dentée (42), coaxiale à l'arbre primaire (14), qui engrène avec une seconde roue dentée (40)

portée par l'arbre secondaire (16) et liée en rotation à ce dernier, et qui est susceptible d'être liée temporairement en rotation à l'arbre primaire (14) par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement (30) d'accélération avec glissement.

5 4. Boîte de vitesses (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens débrayables commandés (28) de freinage de l'arbre primaire (14) comportent des moyens de liaison temporaire en rotation avec glissement de l'arbre primaire (14) au carter de
10 la boîte de vitesses (12).

5. Boîte de vitesses (10) selon la revendication 4, caractérisée en ce que les moyens de liaison en rotation de l'arbre primaire (14) au carter de la boîte de vitesses (12) comportent une portée annulaire (44) fixe du carter (12) de la
15 boîte de vitesses (10), coaxiale à l'arbre primaire (14), à laquelle l'arbre primaire (14) est susceptible d'être lié temporairement par l'intermédiaire d'un dispositif d'accouplement (30) de freinage avec glissement.

6. Boîte de vitesses (10) selon la revendication 5 prise
20 en combinaison avec la revendication 3, caractérisée en ce que les dispositifs d'accouplement (30) d'accélération et d'accouplement de freinage avec glissement comportent une roue de contact (32) commune, qui est liée en rotation à l'arbre primaire (14) par des cannelures (50), qui comporte deux
25 portées annulaires (36,38) opposées, et qui est susceptible d'être commandée en coulissement le long de l'arbre primaire (14)

vers une première position axiale extrême active dans laquelle une première portée annulaire (38) coopère par
30 friction avec une portée (46) annulaire complémentaire de la dite première roue dentée (42), pour accélérer l'arbre primaire (14),

ou vers une seconde position axiale extrême active opposée dans laquelle une seconde portée annulaire (36) coopère par friction avec la portée fixe (44), annulaire et complémentaire, du carter (12) de la boîte de vitesses (10) ,
5 pour freiner l'arbre primaire (14),

en passant par une position axiale intermédiaire indexée de repos.

7. Boîte de vitesses (10) selon la revendication 6, caractérisée en ce que les portées annulaires (36, 38, 44, 46)
10 sont tronconiques.

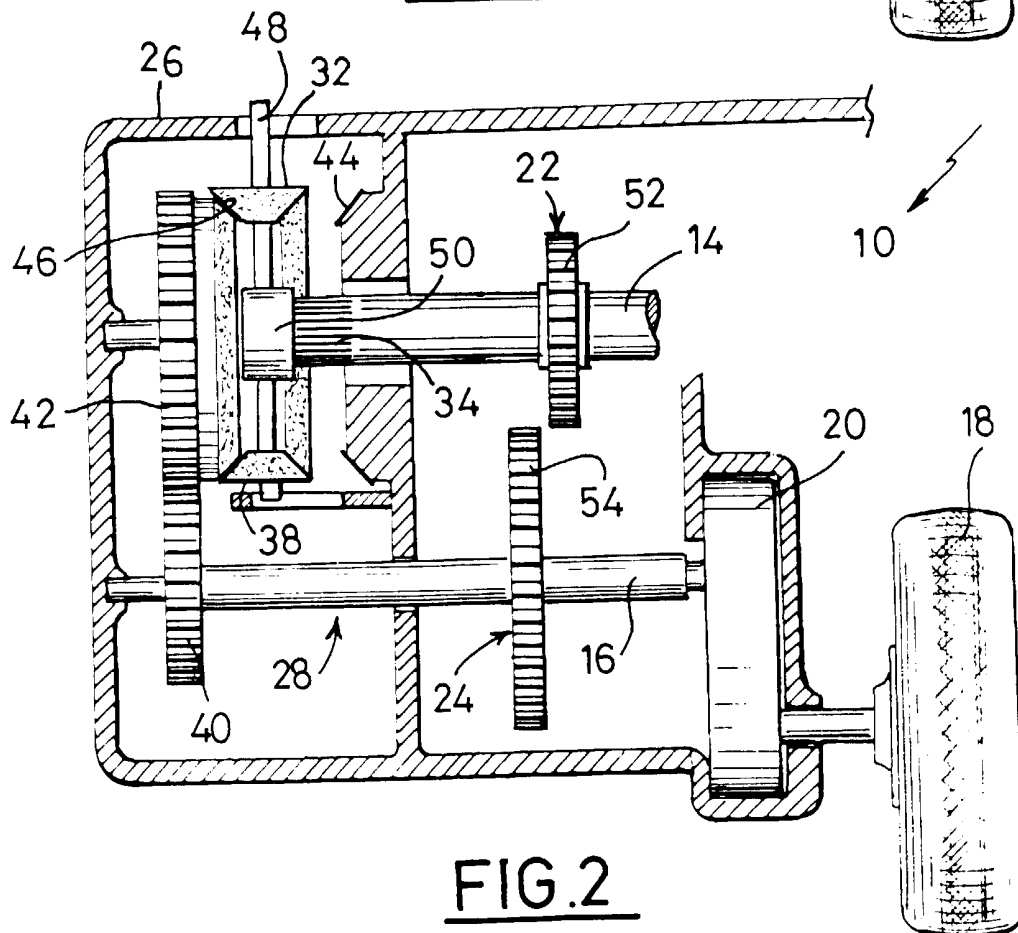
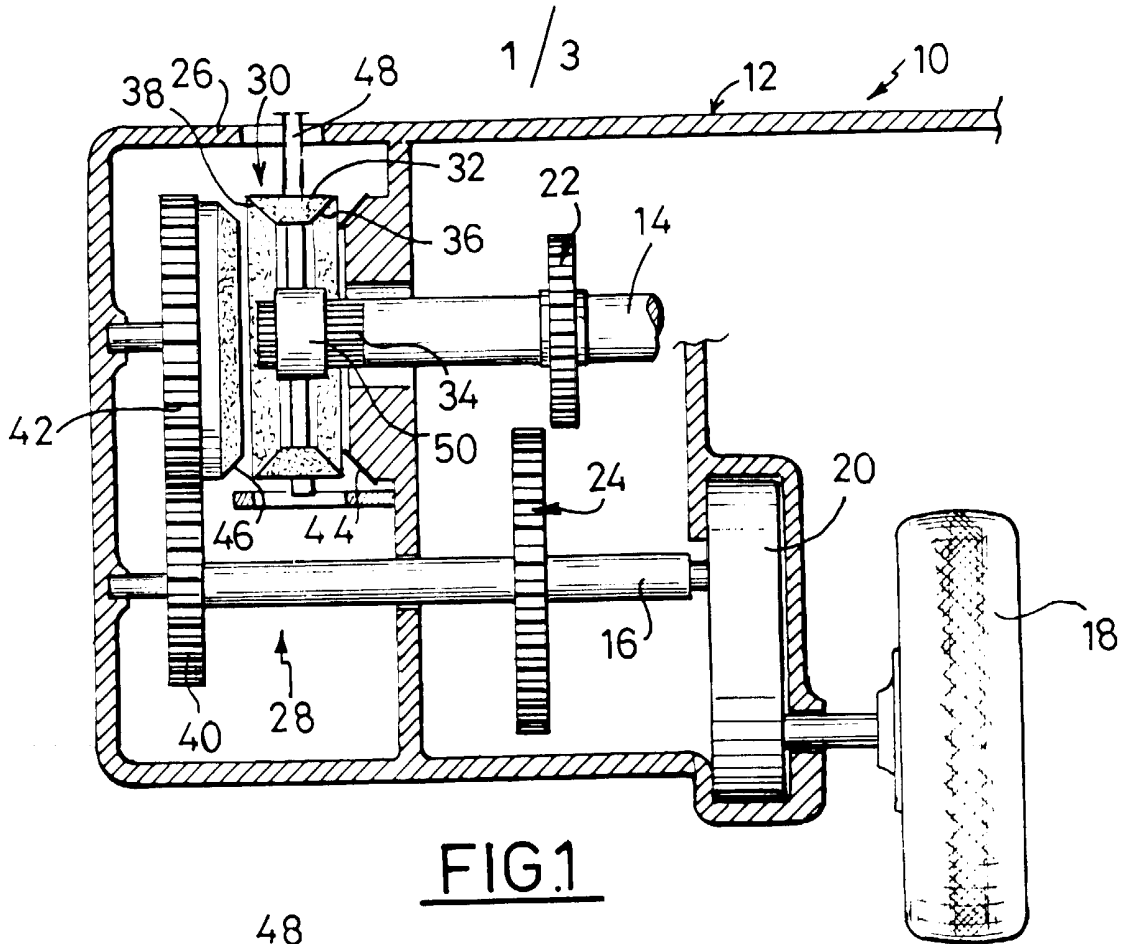
8. Boîte de vitesses selon la revendication 6, caractérisée en ce que les portées annulaires (36, 38, 44, 46) sont planes, et en ce que la roue de contact (32) est un disque d'un embrayage recouvert d'un matériau d'une garniture de
15 friction.

9. Boîte de vitesses selon les revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les dispositifs d'accouplement d'accélération et d'accouplement de freinage avec glissement comportent un embrayage électromagnétique, dont deux cages
20 radiales coaxiales à l'arbre primaire (14), qui sont portées respectivement par la première roue dentée (42) et par la portée fixe (44) du carter (12) de la boîte de vitesses (10), sont susceptibles de coopérer sélectivement avec glissement avec deux extrémités de la roue (32), formant un rotor en
25 deux parties qui est solidaire de l'arbre primaire (14) pour respectivement accélérer ou freiner l'arbre primaire (14) lorsqu'un flux magnétique s'établit entre une partie de la roue (32) formant rotor et une cage de l'embrayage.

10. Boîte de vitesses (10) selon la revendication 9,
30 caractérisée en ce que l'embrayage électromagnétique est un embrayage à poudre métallique.

11. Boîte de vitesses selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte une motopompe (56), dont un carter fixe portant des pistons axiaux (non représentés) est solidaire du carter (12) de la boîte de vitesses, dont un plateau
5 de contrôle est lié en rotation à l'arbre primaire (14) de la boîte de vitesses (10), et qui est susceptible de fonctionner sélectivement en moteur hydraulique ou en pompe hydraulique pour respectivement accélérer ou freiner l'arbre primaire (14).

12. Boîte de vitesses selon l'une quelconque des
10 revendications précédentes, caractérisée en ce que la boîte de vitesses (10) est une boîte de vitesses robotisée qui comporte des moyens automatisés de commande agissant sur les moyens débrayables d'accélération et de freinage de l'arbre
primaire (14), et des moyens automatisés de crabotage des
15 pignons fous (22).



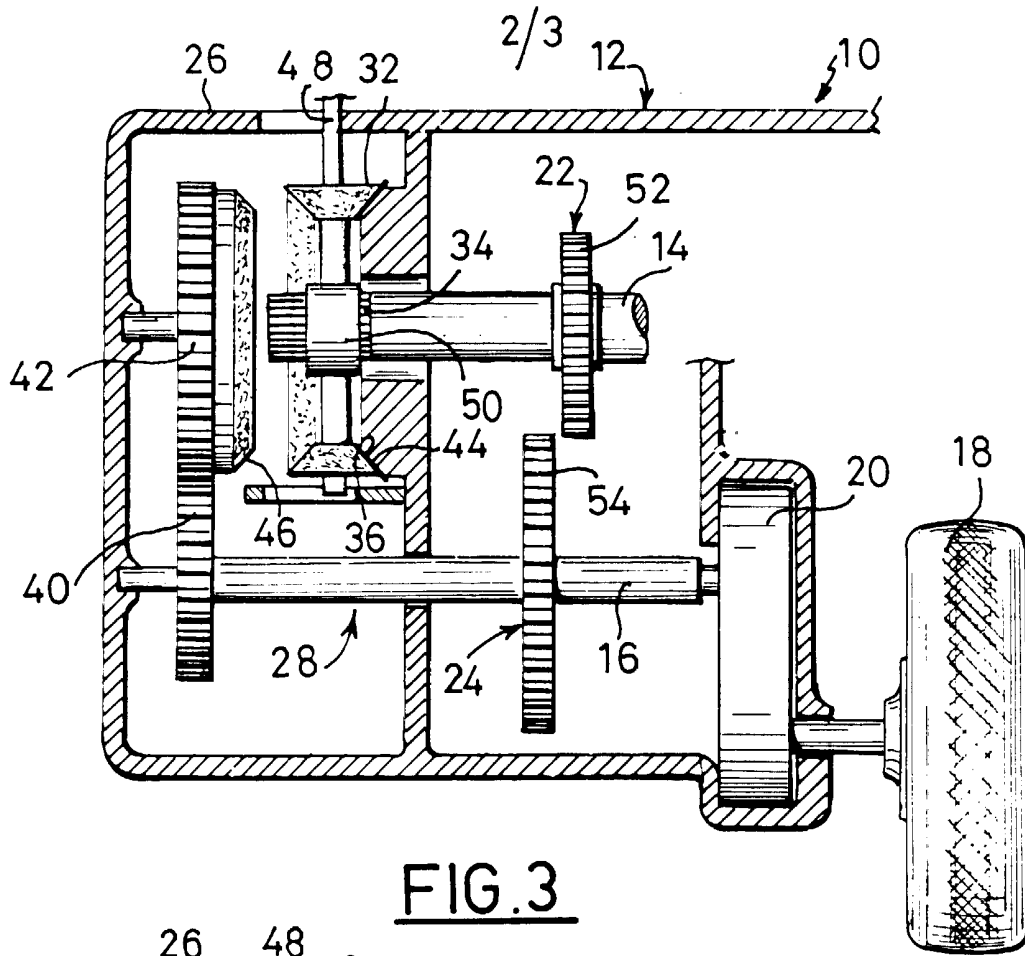


FIG. 3

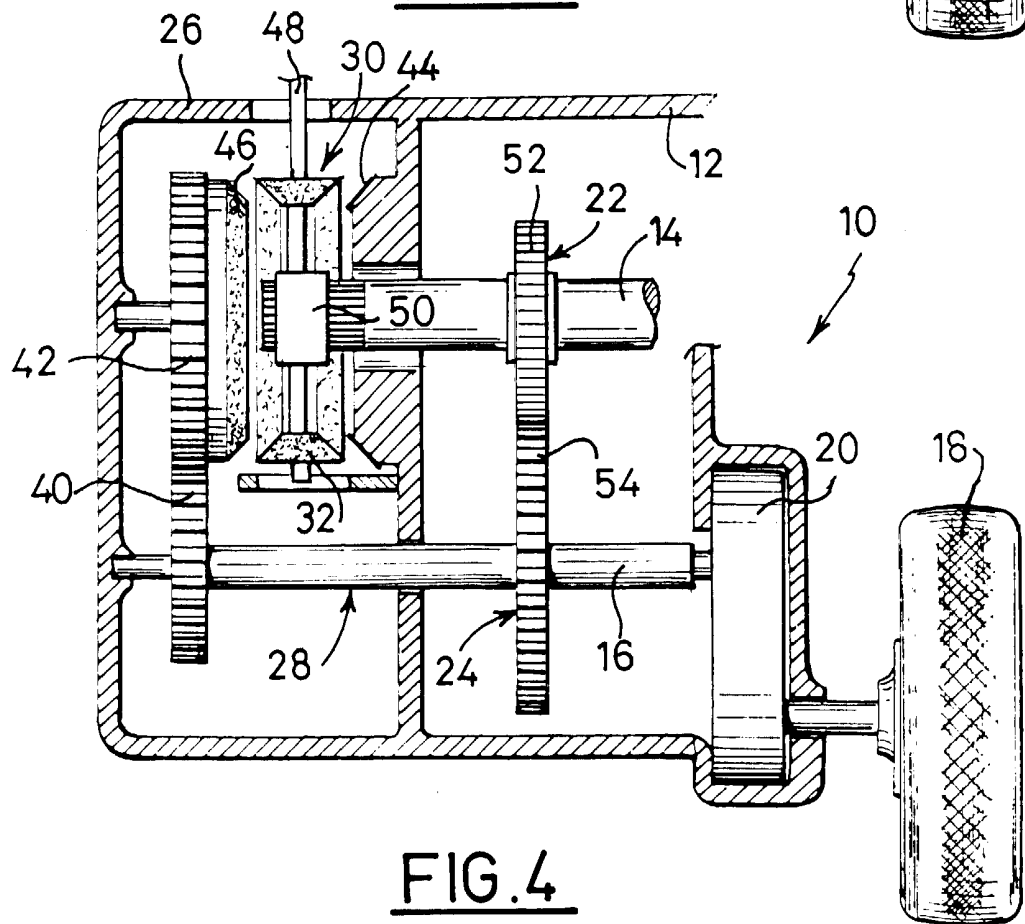
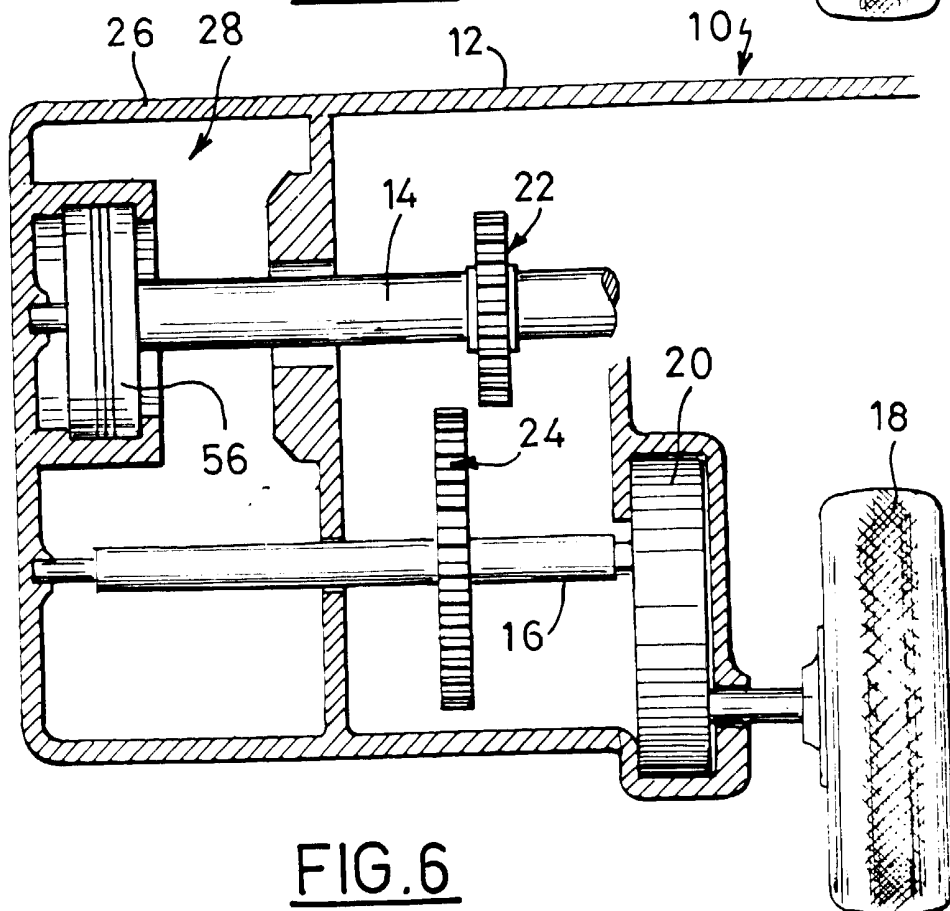
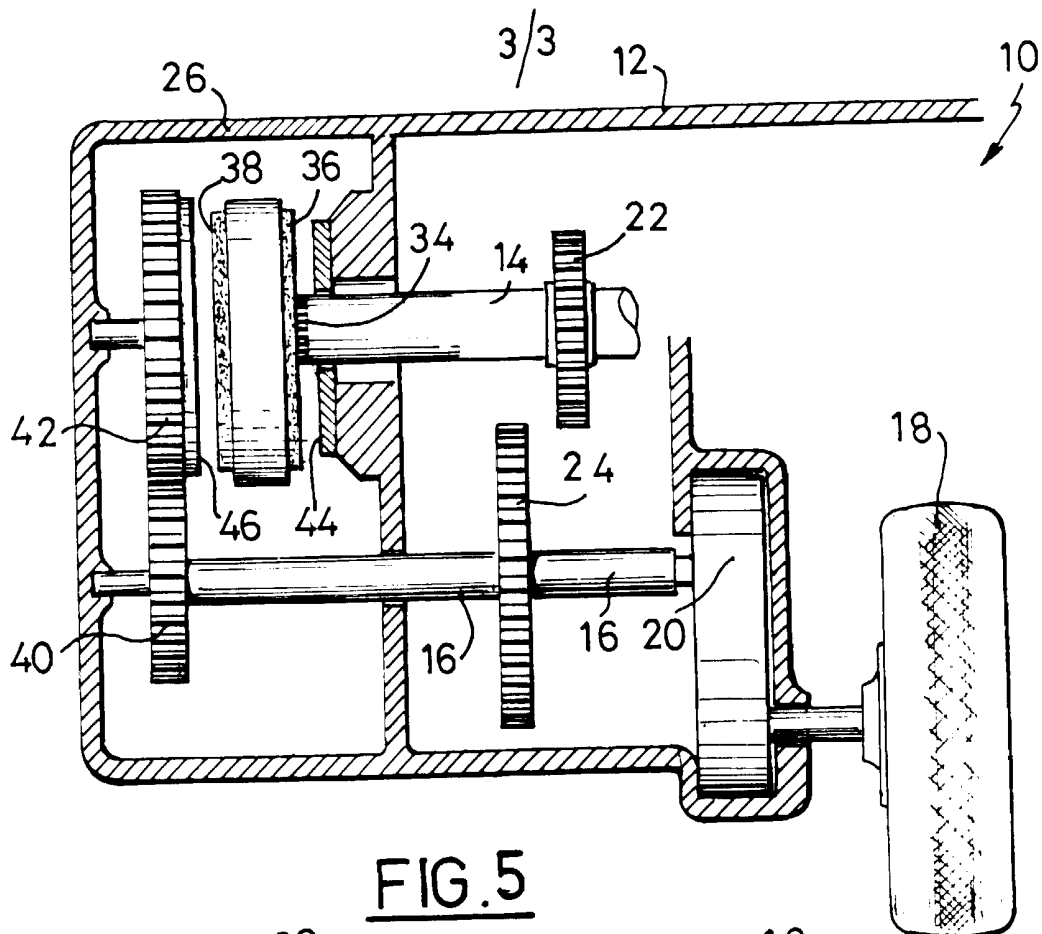


FIG. 4



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 95 21068 A (VOLVO AB ; JANISZEWSKI GRZEGORZ (SE); JANSSON LARS (SE)) 10 août 1995 * abrégé * * page 4, ligne 7 - ligne 32 * * figure 2 *	1-7	
Y	---	8,9	
X	FR 548 621 A (WILLIAMS EDGAR R) 19 janvier 1923 * page 3, ligne 85 - ligne 92 * * page 4, ligne 20 - ligne 28 * * figures 2,6 *	1-3	
Y	---	8	
Y	US 1 877 101 A (WEYDELL JARL M) 13 septembre 1932 * page 3, ligne 71 - page 4, ligne 27 * * figure 3 *	9	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 545 (M-1337), 16 novembre 1992 -& JP 04 203669 A (NIIGATA KONBAATAA KK), 24 juillet 1992 * abrégé *	1-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
X	WO 91 10079 A (SAAB AUTOMOBILE) 11 juillet 1991 * page 5, ligne 1 - ligne 13 * * figure 1 *	1,2,4	F16H F16D
A	---	12	
	---	-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 janvier 1999		Wilson, M	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 348 622 A (VOLKSWAGENWERK AG) 3 janvier 1990 * abrégé * * colonne 2, ligne 20 - ligne 44 * * colonne 5, ligne 29 - ligne 45 * * figure 1 *	1,12
A	---	9
A	DE 41 36 142 A (KLAUE HERMANN) 6 mai 1993 * colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 33 * * figure 1 *	1,9
A	GB 1 404 213 A (CREUSOT LOIRE) 28 août 1975 * le document en entier *	1,10
A	DE 19 30 046 A (ARDIE WERKE GMBH) 11 février 1971 * page 5, alinéa 4 - page 6, alinéa 1 * * page 19, alinéa 2 - page 20, alinéa 1 * * page 28, alinéa 3 * * figure 1 *	1,11
A	US 2 241 861 A (LANG RICHARD) 13 mai 1941 * page 4, ligne 5 - ligne 12 * * figure 1 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
13 janvier 1999		Wilson, M
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.82 (P44C13)