



La présente invention concerne une boîte de vitesses comportant trois transmissions partielles à trains planétaires pourvues chacune d'un planétaire intérieur et d'un planétaire extérieur et chacune d'au moins un satellite monté sur un porte-satellites et en prise avec les deux planétaires, boîte de vitesses dans laquelle un arbre d'entrée est relié directement avec un des planétaires de la transmission partielle côté entrée et avec un des planétaires de la transmission partielle côté sortie par un embrayage d'entraînement pouvant être embrayé et débrayé, et dans laquelle, dans la transmission partielle côté sortie, le porte-satellites est relié constamment à un arbre de sortie et l'autre planétaire est relié à un frein de rapport de marche avant, et dans laquelle, dans la transmission partielle côté entrée, par enclenchement d'un embrayage de blocage, également l'autre planétaire ainsi que le porte-satellites, relié constamment à un des planétaires de la troisième transmission partielle, sont immobilisés de façon non tournante par rapport à l'arbre d'entrée, et dans laquelle, dans la troisième transmission partielle, le porte-satellites est relié aussi bien constamment avec le planétaire, pouvant être accouplé à l'arbre d'entrée, de la transmission partielle côté sortie qu'également avec un frein de rapport de marche arrière tandis que l'autre planétaire comporte une liaison d'entraînement avec le planétaire, relié au frein de rapport de marche avant, et la transmission partielle côté sortie et peut également, par enclenchement du frein de rapport de marche arrière, être commuté dans un sens de rotation inverse du sens de rotation de l'arbre d'entrée, et dans laquelle, dans un rapport de marche avant significatif, aussi bien l'embrayage d'entraînement, relié à l'arbre d'entrée, que le frein de rapport de marche avant, relié à un des planétaires de la transmission partielle côté sortie, sont

enclenchés de sorte que le rapport devient égal au rapport de transmission de la transmission partielle côté sortie.

Dans une boîte de vitesses connue du type
5 précité (brevet des Etats-Unis US-3 863 524, Figure 6), le planétaire intérieur de la transmission partielle situé du côté de sortie et le planétaire intérieur de la troisième transmission partielle, utilisé dans la marche arrière comme une transmission d'inversion, sont reliés rigidement
10 l'un avec l'autre au moyen d'un arbre d'accouplement, relié au frein de rapport de marche avant, et selon le procédé Simpson connu. En conséquence, dans le rapport de marche avant significatif, qui est constitué dans ce cas par le troisième rapport, et le planétaire de la troisième
15 transmission partielle, relié au porte-satellites de la transmission partielle située du côté d'entrée, est entraîné à la vitesse surmultipliée par rapport à l'arbre d'entrée, bien que dans cette dérivation de puissance, aucun couple ne soit transmis à l'arbre de sortie. Un
20 inconvénient particulièrement important rencontré à cet égard consiste en ce que, dans la transmission partielle située du côté d'entrée, la vitesse de rotation du porte-satellites, plus grande que la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée, est en outre convertie en vitesse
25 surmultipliée par rapport à la vitesse de rotation du second planétaire.

D'après le document DE 32 48 350 C2, il est connu une boîte de vitesses comportant quatre transmissions partielles à trains planétaires qui sont
30 chacune pourvue d'un planétaire intérieur et d'un planétaire extérieur ainsi que d'au moins un satellite monté sur un porte-satellites et en prise avec les deux planétaires, boîte de vitesses dans laquelle la quatrième transmission partielle établit à elle seule le rapport de
35 transmission correspondant à la vitesse

surmultipliée et peut être accouplée dans ce but à l'arbre d'entrée par ce porte-satellites, par l'intermédiaire d'un quatrième embrayage d'entraînement pouvant être embrayé et débrayé et par l'intermédiaire de la transmission partielle située du côté d'entrée et qui est disposée en série dans la ligne de transmission de forces, cela étant réalisé quand l'arbre d'entrée est relié, par deux embrayages d'entraînement embrayés, avec la transmission partielle située du côté d'entrée et quand cette dernière tourne ainsi sous forme d'un ensemble bloqué. Le rapport correspondant à la vitesse surmultipliée sera alors établi de telle sorte que, dans la quatrième transmission partielle, le planétaire intérieur soit immobilisé par freinage au moyen d'un frein de rapport de telle sorte que le porte-satellites, accouplé à l'arbre d'entrée, entraîne le planétaire extérieur en vitesse surmultipliée, ce planétaire extérieur étant relié à l'arbre de sortie par l'intermédiaire du porte-satellites de la transmission partielle située du côté de sortie.

Dans cette boîte de vitesses connue, le frein de rapport, relié au planétaire intérieur de la quatrième transmission partielle, utilisée comme transmission de vitesse surmultipliée, est également utilisé pour établir le rapport de transmission correspondant à la vitesse de marche avant significative, pour laquelle le rapport de transmission est égal au rapport de transmission de la transmission partielle située du côté de sortie. Dans ce but, le planétaire intérieur, relié au frein de rapport, de la quatrième transmission partielle est relié au planétaire intérieur de la transmission partielle située du côté de sortie au moyen d'un troisième embrayage d'entraînement, pouvant être embrayé et débrayé et qui, dans la vitesse de marche avant significative, est enclenché en même temps que le frein de rapport, au moyen duquel le planétaire extérieur, en liaison constante avec

l'arbre d'accouplement de la transmission partielle située du côté d'entrée, est entraîné par l'arbre d'entrée quand les deux embrayages d'entraînement de la transmission partielle située du côté d'entrée sont enclenchés.

5 Dans cette boîte de vitesses connue, la transmission partielle située du côté de sortie ne participe pas à la conversion de couple dans la vitesse surmultipliée, et alors ce planétaire intérieur sera entraîné en rotation, du fait de l'état débrayé du
10 troisième embrayage d'entraînement, sous la forme d'un organe de transmission fou à une vitesse de rotation convertie en surmultipliée par rapport à la vitesse de rotation, déjà convertie en surmultipliée, de l'arbre de sortie.

15 Le problème qui est à la base de l'invention consiste dans l'essentiel à créer une boîte de vitesses comportant trois transmissions partielles à trains planétaires, dans laquelle, si possible pour tous les rapports, les organes de transmission ne participant
20 pas à la transmission de couple puissent avoir des vitesses de rotation bien supérieures à celle de l'arbre d'entrée.

Le problème défini ci-dessus est résolu d'une manière avantageuse conformément à l'invention en ce que,
25 comme liaison d'entraînement entre le planétaire, pouvant être commuté dans un sens de rotation inverse, de la troisième transmission partielle et le planétaire, relié au frein de rapport de marche avant, de la transmission partielle côté sortie, on utilise un second embrayage
30 d'entraînement pouvant être embrayé et débrayé et en ce que, dans le rapport de marche avant significatif, additionnellement l'embrayage de blocage de la transmission partielle côté entrée est embrayé alors que le second embrayage d'entraînement est par contre débrayé.

35 Dans la boîte de vitesses conforme à

l'invention, dans la vitesse de marche avant significative, le second planétaire de la troisième transmission partielle, qui est désaccouplé du second planétaire de la transmission partielle située du côté de
5 sortie, tourne comme un organe de transmission fou et, dans la troisième transmission partielle, aussi bien le porte-satellites, sous l'impulsion de l'embrayage d'entraînement embrayé, que le premier planétaire, sous l'impulsion de l'embrayage de blocage embrayé de la
10 transmission partielle située du côté d'entrée, tournent chacun à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée et ainsi la troisième transmission partielle et également la transmission partielle située du côté d'entrée tournent chacune sous forme d'un ensemble bloqué de sorte que, dans
15 ces transmissions partielles ne participant pas à la transmission de couple, il ne peut pas se produire de vitesses de rotation supérieures.

Dans la boîte de vitesses connue du type précité, la quatrième vitesse de prise directe est la
20 vitesse la plus haute tandis que, dans la troisième vitesse significative, le rapport de transmission est déterminé seulement par le rapport de transmission de la transmission partielle située du côté de sortie.

Pour obtenir une cinquième vitesse, il est
25 prévu, dans la boîte de vitesses correspondante connue, soit une quatrième transmission partielle à train planétaire, soit un second arbre d'accouplement entre d'une part la transmission partielle située du côté d'entrée et d'autre part les deux autres transmissions
30 partielles.

Dans la boîte de vitesses conforme à l'invention, il est possible d'obtenir une cinquième vitesse sans faire intervenir des organes de transmission additionnels et sans faire intervenir des moyens de
35 commutation additionnels, conformément à une autre

caractéristique de l'invention selon laquelle :

- dans un autre rapport de marche avant, aussi bien les deux embrayages d'entraînement qu'également un frein de rapport, relié à un autre planétaire de la transmission partielle côté entrée, sont enclenchés.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 10 - la Figure 1 représente un schéma de conception d'une boîte de vitesses comportant cinq vitesses de marche avant conformément à l'invention, et
- la Figure 2 représente un tableau indiquant les moyens de commutation qui sont actionnés dans les

15 différentes vitesses.

En référence à la Figure 1, une boîte de vitesses comprend trois transmissions partielles à trains planétaires uniplanaires T1, T2 et T3 qui sont chacune pourvues d'un planétaire intérieur et d'un planétaire

20 extérieur. Un arbre d'entrée E, pouvant être entraîné à partir d'un moteur de propulsion le cas échéant par l'intermédiaire d'un convertisseur hydrodynamique de couple, est relié directement avec le planétaire extérieur 1 de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée

25 et par l'intermédiaire d'un premier embrayage d'entraînement K2, pouvant être embrayé et débrayé, au planétaire extérieur 8 de la seconde transmission partielle T2 située du côté de sortie. Un arbre de sortie A, pouvant être accouplé d'une manière connue aux roues

30 du véhicule est relié aux porte-satellites 9 de la transmission partielle T2 située du côté de sortie, dont le planétaire intérieur 10 est relié à un frein de rapport de marche avant B2. Sur le porte-satellites 9 est en outre monté de façon tournante un satellite PL9, qui est en

35 prise avec les deux planétaires 8 et 10.

Le planétaire intérieur 3 de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée est relié d'une part à un frein de rapport B1 et également, par l'intermédiaire d'un embrayage de blocage K1 pouvant être embrayé et
5 débrayé, avec le porte-satellites 2 de cette transmission partielle. En outre le planétaire intérieur 3 est relié à un accouplement à roue libre F1, disposé de manière à opérer parallèlement au frein de rapport B1. Sur le porte-satellites 2 est monté de façon tournante un satellite
10 PL2, qui est en prise avec les deux planétaires 1 et 3. Le porte-satellites 2 est relié au planétaire extérieur 5 de la troisième transmission partielle T3, dont le porte-satellites 6 est relié aussi bien avec le planétaire extérieur 8 de la transmission partielle T2 située du côté
15 de sortie qu'avec un frein de rapport de marche arrière BR. Le planétaire intérieur 7 de la troisième transmission partielle T3 est relié au planétaire intérieur 10 de la transmission partielle T2 située du côté de sortie aussi bien par un embrayage d'entraînement K3 pouvant être
20 embrayé et débrayé qu'également par un accouplement à roue libre F2. Sur le porte-satellites 6 de la troisième transmission partielle T3 est monté de façon tournante au moins un satellite PL6, qui est en prise avec les deux planétaires 5 et 7.

25 Les accouplements à roue libre F1 et F2 ne sont intrinsèquement pas nécessaires pour établir les rapports de transmission et ils sont utilisés seulement pour faciliter la commande du moyen de commutation associé B1 et K3 disposés en parallèle.

30 Les cinq vitesses de marche avant et la vitesse de marche arrière seront établies de la façon suivante, conformément au tableau de la Figure 2 :

Pour la commutation de la première vitesse, l'embrayage d'entraînement K3, le frein de rapport B1 et
35 le frein de rapport de marche avant B2 sont enclenchés. De

cette manière, les planétaires intérieurs 3, 7 et 10 des trois transmissions partielles T1, T2 et T3 sont immobilisés par freinage de sorte que le rapport de transmission sera obtenu par combinaison multiplicative des rapports de transmission des trois transmissions partielles.

Dans la seconde vitesse, l'embrayage de blocage K1 de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée, le second embrayage d'entraînement K3 ainsi que le frein de rapport de marche avant B2 sont enclenchés. De cette manière, la transmission partielle T1 située du côté d'entrée tourne comme un ensemble bloqué, de sorte que le planétaire extérieur 5 de la troisième transmission partielle T3 est entraîné à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée E tandis que les planétaires intérieurs 7 et 10 des deux transmissions partielles T2 et T3 sont immobilisés par freinage. Ainsi le rapport de transmission est obtenu par combinaison multiplicative des rapports de transmission des deux transmissions partielles T2 et T3.

Dans la troisième vitesse significative, l'embrayage de blocage K1 de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée, l'embrayage d'entraînement K2 relié à l'arbre d'entrée E ainsi que le frein de rapport de marche avant B2 sont enclenchés. En conséquence, le planétaire extérieur 8 de la transmission partielle T2 située du côté de sortie sera entraîné à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée E tandis que le planétaire intérieur 10 de cette transmission partielle T2 sera immobilisé par freinage. Le rapport de transmission correspondant à cette vitesse sera par conséquent établi exclusivement dans la transmission partielle T2 située du côté de sortie.

Les organes de transmission de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée tournent tous, pour cette vitesse ou rapport significatif et par suite de

l'enclenchement de l'embrayage de blocage K1, à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée E. Cela s'applique également aux organes de transmission de la troisième transmission partielle T3 car, dans cette dernière, aussi
5 bien le planétaire extérieur 5 (indirectement par l'embrayage de blocage K1) que le porte-satellites 6 (par l'embrayage d'entraînement K2) sont reliés de façon non tournantes à l'arbre d'entrée E, et parce que cela est possible grâce à l'état débrayé du second embrayage
10 d'entraînement K3 et grâce au degré de liberté qui est ainsi établi pour le planétaire intérieur 7.

Dans la quatrième vitesse ou rapport de prise directe, tous les embrayages K1, K2 et K3 sont embrayés de sorte que les trois transmissions partielles T1, T2 et T3
15 tourneront chacune sous la forme d'un ensemble bloqué et qu'en conséquence les arbres d'entrée et de sortie E et A seront reliés l'un avec l'autre de façon non tournante.

Dans la cinquième vitesse ou rapport servant de vitesse surmultipliée, les deux embrayages d'entraînement
20 K2 et K3 ainsi que le frein de rapport B1 de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée sont enclenchés. De cette manière, dans la troisième transmission partielle T3, le planétaire extérieur 5, par suite de sa liaison avec le porte-satellites 2, tournant
25 plus lentement que l'arbre d'entrée E, tournera à une vitesse plus lente que celle du porte-satellites 6, tournant à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée par suite de son accouplement avec cet arbre d'entrée E de sorte que le planétaire intérieur 7 de la troisième
30 transmission partielle T3 sera entraîné en vitesse surmultipliée par rapport à l'arbre d'entrée E.

Du fait que, dans la transmission partielle T2 située du côté de sortie, le planétaire extérieur 8 tourne à la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée E et que le
35 planétaire intérieur 10 est relié au planétaire intérieur

7, mis en vitesse surmultipliée, de la troisième transmission partielle T3, également l'arbre de sortie A sera encore entraîné en surmultipliée, mais cependant avec une vitesse de rotation réduite par rapport à la vitesse de rotation du planétaire intérieur 10 en relation avec le rapport de transmission.

Dans la vitesse ou rapport de marche arrière, le frein de rapport B1 de la transmission partielle T1 située du côté d'entrée, le frein de rapport de marche arrière BR ainsi que l'embrayage d'entraînement K3 relié aux planétaires intérieurs 7 et 10 seront enclenchés. De cette manière, le planétaire extérieur 5, relié au porte-satellites 2 de la transmission partielle T1 d'entrée qui tourne plus lentement que l'arbre d'entrée E, de la troisième transmission partielle T3 opérant dans ce cas comme une transmission inverseuse, sera entraîné à vitesse lente dans le sens de rotation vers l'avant tandis que le planétaire intérieur 7, par suite de l'immobilisation par freinage du porte-satellites 6, sera entraîné dans le sens de rotation vers l'arrière à une vitesse plus rapide, augmentée en correspondance au rapport de transmission, que le planétaire extérieur 5. En conséquence, également le planétaire intérieur 10, relié par l'embrayage d'entraînement K3 au planétaire intérieur 7 de la troisième transmission partielle T3, de la transmission partielle T2 située du côté de sortie tournera dans le sens de rotation vers l'arrière, de sorte qu'également l'arbre de sortie A sera entraîné dans le sens de rotation vers l'arrière à une vitesse réduite par rapport à la vitesse du planétaire intérieur 10 en correspondance au rapport de transmission de la transmission partielle T2.

* * *

REVENDICATIONS

1. Boîte de vitesses comportant trois transmissions partielles à trains planétaires pourvues chacune d'un planétaire intérieur et d'un planétaire
5 extérieur et chacune d'au moins un satellite monté sur un porte-satellites et en prise avec les deux planétaires, boîte de vitesses dans laquelle un arbre d'entrée est relié directement avec un des planétaires de la transmission partielle côté entrée et avec un des
10 planétaires de la transmission partielle côté sortie par un embrayage d'entraînement pouvant être embrayé et débrayé, et dans laquelle, dans la transmission partielle côté sortie, le porte-satellites est relié constamment à un arbre de sortie et l'autre planétaire est relié à un
15 frein de rapport de marche avant, et dans laquelle, dans la transmission partielle côté entrée, par enclenchement d'un embrayage de blocage, également l'autre planétaire ainsi que le porte-satellites, relié constamment à un des planétaires de la troisième transmission partielle, sont
20 immobilisés de façon non tournante par rapport à l'arbre d'entrée, et dans laquelle, dans la troisième transmission partielle, le porte-satellites est relié aussi bien constamment avec le planétaire, pouvant être accouplé à l'arbre d'entrée, de la transmission partielle côté sortie
25 qu'également avec un frein de rapport de marche arrière tandis que l'autre planétaire comporte une liaison d'entraînement avec le planétaire, relié au frein de rapport de marche avant, et la transmission partielle côté sortie et peut également par enclenchement du frein de
30 rapport de marche arrière, être commuté dans un sens de rotation inverse du sens de rotation de l'arbre d'entrée, et dans laquelle, dans un rapport de marche avant significatif, aussi bien l'embrayage d'entraînement, relié à l'arbre d'entrée, que le frein de rapport de
35 marche avant, relié à un des planétaires de la

transmission partielle côté sortie, sont enclenchés et ainsi le rapport de transmission est égal au rapport de transmission de la transmission partielle côté sortie, caractérisé en ce que, comme liaison d'entraînement entre
5 le planétaire (7), pouvant être commuté dans un sens de rotation inverse, de la troisième transmission partielle (T3) et le planétaire (10), relié au frein de rapport de marche avant (B2), de la transmission partielle (T2) côté sortie, on utilise un second embrayage d'entraînement (K3)
10 pouvant être embrayé et débrayé et en ce que, dans le rapport de marche avant significatif (III), additionnellement l'embrayage de blocage (K1) de la transmission partielle côté entrée (T1) est embrayé alors que le second embrayage d'entraînement (K3) est par contre
15 débrayé.

2. Boîte de vitesses selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans un autre rapport de marche avant (V), aussi bien les deux embrayages d'entraînement (K2 et K3) qu'également un frein de rapport (B1), relié à
20 un autre planétaire (3) de la transmission partielle côté entrée (T1), sont enclenchés.

* * *

Fig. 1

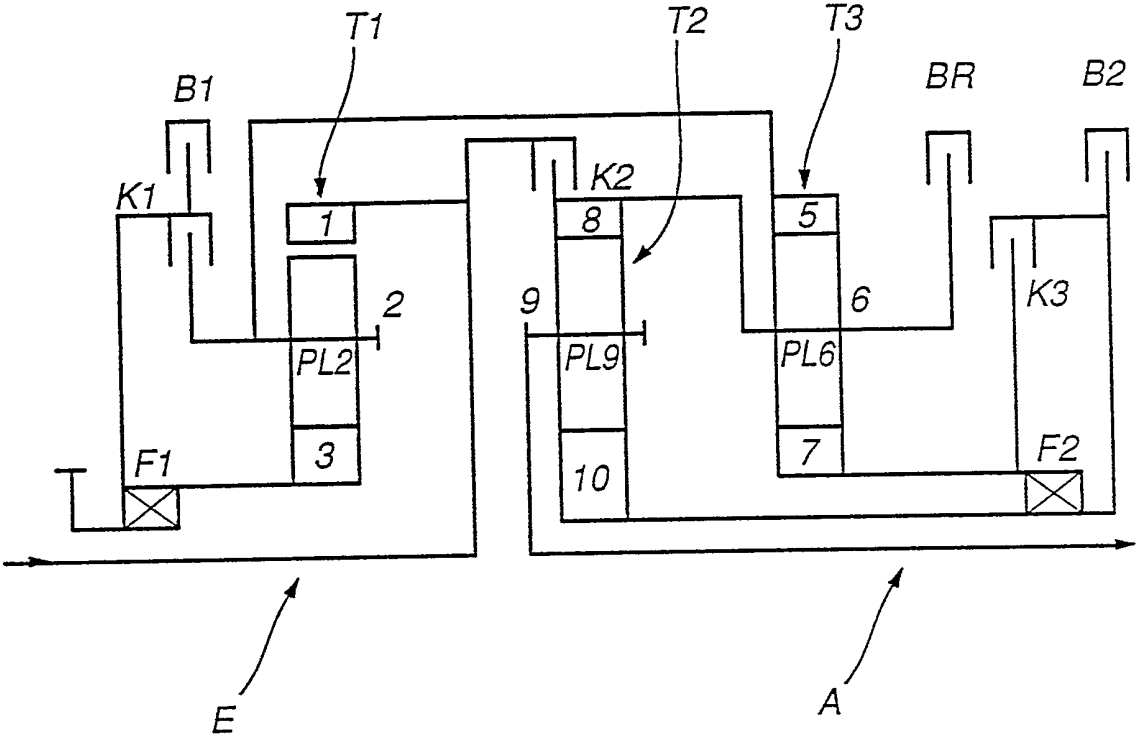


Fig. 2

	K1	K2	K3	B1	B2	BR	F1	F2
1			(●)	(●)	●		●	●
2	●		(●)		●			●
3	●	●			●			
4	●	●	●					(●)
5		●	●	●			(●)	(●)
R			(●)	(●)		●	●	●
N	●		●	●				