

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4469287号  
(P4469287)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 H 37/04 (2006.01)** F 1 6 H 37/04  
**F 1 6 H 3/68 (2006.01)** F 1 6 H 3/68

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-571281 (P2004-571281)	(73) 特許権者	506021569 カヴィッキオーリ, ステファノ
(86) (22) 出願日	平成15年6月16日(2003.6.16)		イタリア, イー10040 ルビアーナ, ピ. タモラルブルーナット, 23
(65) 公表番号	特表2006-527820 (P2006-527820A)	(73) 特許権者	506021570 カヴィッキオーリ, カルロ
(43) 公表日	平成18年12月7日(2006.12.7)		イタリア, イー10050 ボルゴーン スーサ, ヴィア アベッグ, 2/シー
(86) 国際出願番号	PCT/IT2003/000373	(74) 代理人	110000338 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02004/097259	(74) 代理人	506021581 角田 雪香
(87) 国際公開日	平成16年11月11日(2004.11.11)	(72) 発明者	カヴィッキオーリ・ステファノ イタリア国 トリノ市ルビアーナ1004 0 モララブルーナット23
審査請求日	平成18年6月16日(2006.6.16)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械的変速装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1および第2入力側シャフト(A、B)からの回転速度を組み合わせた合計を第1出力側シャフト(C)に与える機械的変速装置であって、

第2入力側シャフトが第1入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転するように第1および第2入力側シャフトを連結するギアトレイン(TR、R1、R2)と、

第1および第2入力側シャフトのそれぞれに対し、該入力側シャフトに結合し、該入力側シャフトの回転動作を出力として伝える第1状態、および該入力側シャフトの回転動作を出力として伝えない第2状態を有するクラッチ(INN)と、

各クラッチから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第1出力側シャフトに伝える第1ディファレンシャルギア(D1、SCD)とを備え、

第1入力側シャフトが回転速度Vで駆動される場合、

第1入力側シャフトに結合するクラッチ、および第2入力側シャフトに結合するクラッチが第2状態であれば、第1出力側シャフトの回転速度は0になり、

第1入力側シャフトに結合するクラッチが第1状態であり、第2入力側シャフトに結合するクラッチが第2状態であれば、第1出力側シャフトの回転速度はVになり、

第1入力側シャフトに結合するクラッチが第2状態であり、第2入力側シャフトに結合するクラッチが第1状態であれば、第1出力側シャフトの回転速度は0.5Vになり、

第1入力側シャフトに結合するクラッチ、および第2入力側シャフトに結合するクラッ

チが第 1 状態であれば、第 1 出力側シャフトの回転速度は 1 . 5 V になることを特徴とする機械的変速装置。

【請求項 2】

さらに、第 3 入力側シャフトと、第 3 入力側シャフトに結合するクラッチと、第 2 ディファレンシャルギア ( D 2 ) と、第 2 出力側シャフトとを備え、

上記ギアトレインは、第 3 入力側シャフトが第 2 入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転するように第 1、第 2 および第 3 入力側シャフトを連結し、

第 3 入力側シャフトに結合するクラッチは、該入力側シャフトの回転動作を出力として伝える第 1 状態、および該入力側シャフトの回転動作を出力として伝えない第 2 状態を有し、

第 2 ディファレンシャルギアは、第 3 入力側シャフトに結合するクラッチおよび第 1 出力側シャフトから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第 2 出力側シャフトに伝え、

第 2 出力側シャフトの回転速度は、0 . 2 5 V の増分で、各クラッチの状態に応じて、0 から 1 . 7 5 V の範囲の中で変化することを特徴とする請求項 1 に記載の機械的変速装置。

【請求項 3】

さらに、第 3 および第 4 入力側シャフトと、第 3 入力側シャフトに結合するクラッチと、第 4 入力側シャフトに結合するクラッチと、第 2 および第 3 ディファレンシャルギア ( D 2、D 3 ) と、第 2 および第 3 出力側シャフトとを備え、

上記ギアトレインは、第 3 入力側シャフトが第 2 入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転し、第 4 入力側シャフトが第 3 入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転するように第 1、第 2、第 3 および第 4 入力側シャフトを連結し、

各入力側シャフトに結合するクラッチは、該入力側シャフトの回転動作を出力として伝える第 1 状態、および該入力側シャフトの回転動作を出力として伝えない第 2 状態を有し、

第 2 ディファレンシャルギアは、第 3 入力側シャフトに結合するクラッチおよび第 4 入力側シャフトに結合するクラッチから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第 2 出力側シャフトに伝え、

第 3 ディファレンシャルギアは、第 1 出力側シャフトおよび第 2 出力側シャフトから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第 3 出力側シャフトに伝え、

第 3 出力側シャフトの回転速度は、0 . 1 2 5 V の増分で、各クラッチの状態に応じて、0 から 1 . 8 7 5 V の範囲の中で変化することを特徴とする請求項 1 に記載の機械的変速装置。

【請求項 4】

さらに、第 3、第 4 および第 5 入力側シャフトと、第 3 入力側シャフトに結合するクラッチと、第 4 入力側シャフトに結合するクラッチと、第 5 入力側シャフトに結合するクラッチと、第 2、第 3 および第 4 ディファレンシャルギアと、第 2、第 3 および第 4 出力側シャフトとを備え、

上記ギアトレインは、第 3 入力側シャフトが第 2 入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転し、第 4 入力側シャフトが第 3 入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転し、第 5 入力側シャフトが第 4 入力側シャフトの回転速度の半分の回転速度で回転するように第 1、第 2、第 3、第 4 および第 5 入力側シャフトを連結し、

各入力側シャフトに結合するクラッチは、該入力側シャフトの回転動作を出力として伝える第 1 状態、および該入力側シャフトの回転動作を出力として伝えない第 2 状態を有し、

第 2 ディファレンシャルギアは、第 3 入力側シャフトに結合するクラッチおよび第 4 入力側シャフトに結合するクラッチから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第 2 出力側シャフトに伝え、

10

20

30

40

50

第3ディファレンシャルギアは、第1出力側シャフトおよび第2出力側シャフトから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第3出力側シャフトに伝え、

第4ディファレンシャルギアは、第5入力側シャフトに結合するクラッチおよび第3出力側シャフトから出力される回転動作を受け取り、受け取った回転動作を組み合わせた回転動作を第4出力側シャフトに伝え、

第4出力側シャフトの回転速度は、0.0625Vの増分で、各クラッチの状態に応じて、0から1.9375Vの範囲の中で変化することを特徴とする請求項1に記載の機械的変速装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

以下に説明する発明は、「ギアによる機械的変速」のカテゴリに属するが、その特徴から無段階変速装置の利点をも有する。変速比は幅広く（極小から極大）、その変更度合いは微小である。

【背景技術】

【0002】

主に機械的変速技術は3種類存在する：マニュアル式（最も一般的）、トラックの場合最大で20速、一般車で6速；エピサイクリック式（通常オートマチック）；無段階変速装置所謂CVT。

20

【発明の開示】

【発明の効果】

【0003】

機構は多様性を持ち、製造工程での僅かな変更により多種のものを作り出せる。前進全速；後退1速と複数速の前進；後退複数速；前進、後退同数速。

【0004】

それぞれのギアはクラッチを入れる際の各規定コードに従って選択される。「変速」は即刻行なわれ、クラッチの補助無しに「常に変更できる」状態に有る。又ニュートラルも備える。

【0005】

30

同機構は、出力側で複数速度を提供する（入力側と同等）。使用されるデフの数に準じた装置の複雑さに応じて、変速数とその増分は変化する。例：デフ1 = 3速、デフ2 = 7速、デフ3 = 15速、デフ4 = 31速となる。このアプリケーションでのデフ機能は以下の通り：同回転方向を持つ2本の入力側シャフトでの加算により計算されたエンジントルク値を、3番目の出力側シャフトに与える。

【0006】

図1は、加算に要するデフを示す。AとBが同回転方向を持つ入力側のシャフトである。BはR1、R2の歯車により半減される。歯車R1は中心部に穴が開いており、入力側シャフトAが自由に通過できる。又、SCDと命名されるディファレンシャル・ケースと一体化している。両入力側に設置された回転自在のクラッチRLが非常に重要なポイントであり、入力側の名目方向と反対の回転を停止させる。これは例えば、2つの内一方の側でレベルゼロの場合、出力側Cに負荷をかけることでゼロの入力側で方向転換し、出力側のトルクをゼロ化する効果を得る。RCは4つの円錐型ギアである。

40

【0007】

出力側CはAとBの合計に等しいが、回転方向は反対である。回転自在の仕組みは、ここで取上げるギアの内部で使用されるものではなく、単に解決策の一つと言える。

【0008】

ディファレンシャル機構が明確になったところで、装置の主要図に関する説明に移る。

図2は、1から4のデフがどのように連結するのかを簡単に説明する。この作業により、

50

最小 3 から最大 3 1 速までの異なる変速比が得られる。2 番目に重要なのは、デフ D の前に設置されるギア・トレイン T R であることが図から理解できる。デフへの入力側シャフトは T R から出ており、左から右へ向かいそれぞれの速度は、左側に隣接するものの 5 0 % となる。便宜上、デフへの異なる入力側で、それぞれの速度をより遅いものとの比として説明する。最も低値である 1 は、ギア U S の最終出力側での速度増分が最小であり、又、機構での最低速度を意味する。

【 0 0 0 9 】

以降、中度の複雑さと変速比数を持つ、3 デフ式、4 つの入力側シャフトを有するバージョンを、説明対象とする（図 2 . 3 ）。

【 0 0 1 0 】

図 2 . 3 の例は、1 5 速で変速比は 1 ~ 1 5、段階ごとの増分は 1 のものを示す。1 エンジンで考慮し得る入力部は、I N で記される 4 箇所となる。それらはギア・トレイン前部にある。回転数 8 0 回転 / 分のエンジンを想定し、変速比 8 の部分から入力する場合、ギア毎の増分は 1 0 回転 / 分、従って出力部で 1 0 ~ 1 5 0 回転 / 分の速度を得る事が出来る。極右にある入力部は、最小の増分を記す（前述）；ここから 8 0 回転 / 分の前記と同じエンジンでの入力を想定すると、もう一方のシャフト部分では、出力速度 8 0 ~ 1 2 0 0 回転 / 分を得、ギア毎の増分は 8 0 回転 / 分となる。その他も同様に考えられる。

【 0 0 1 1 】

このギアはしかし、ギアクラッチ無しでは機能し得ないことを述べる必要がある。図 3 . 1 に示すように、入力側各シャフト上にはクラッチ I N N があり、それはギア・トレインとデフの間に設置されている。これらのクラッチは、必要に応じてデフに動きを伝える機能を果たし、そのコンビネーションにより可能な比率を決定する。コンビネーションは、表 3 . 2 の完成に活用された「2 進法」ロジックに従う計算により確定される。表は、「かみ合わせたい」ギアに対するクラッチの状態を示す。

【 0 0 1 2 】

水平軸は変速比に対応する名が付けられる入力側のシャフト、垂直軸は、ギア番号である。黒丸は、クラッチを通じた動作の伝達があることを、白丸は動作の伝達が無い事を示す。使用されるクラッチは「ダブル・アクション」のもの、つまり以下の事柄を要する：トランスミッション・ポジション（黒丸）、オープン・ポジション（白丸）。後者では、ギア・ケースを備えたデフに入るシャフトを両回転方向でブロックする必要がある（図 3 . 1 の S C C ）。

【 0 0 1 3 】

以上発明の理論的説明が為された。実用に向けては複数シャフトの全回転方向を考慮する必要性から、異なるものとなるが、いずれにしても、全機構が正確に機能することが大切である。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示されるような加算の手続を行う 2 つのディファレンシャル入力シャフトの回転方向に応じて、出口 C では、加算又は減算が行なわれる。ギアでそれらの計算が組合わされ、後退を含めた出力側の変速比が得られる。後退で複数速を得る事も可能であるが、当発明の場合、前進では最大 1 5 速 + ニュートラルとなる。その他、多様な設定が可能である。

【 0 0 1 5 】

以降、3 ディファレンシャルが全て加算（図 3 . 1 で “ + ” 記号で表される）であるタイプ、従って、前進 1 5 速であると考慮した上、説明を続ける。

【 0 0 1 6 】

図 4 は、設備機能中の状態を示す。前述（図 1、図 3 . 1）とは異なる点が見られる：ギア・トレイン T R の及び、デフ上の内歯歯車 R D I 2 個。図 1 で 2 つのディファレンシャル入力側 A、B は同方向に回転する（和算を得るのに絶対必要条件）。しかし既知の如く、当発明のように 4 本シャフトの歯車トレインでは、エンジン変速は、シャフトからシャフトへと行なわれ、隣接するシャフトが同方向であることは無い。この為に、デフ上で

10

20

30

40

50

の内歯歯車の使用が必要となる：チェーンやベルトと同様、エンジンを反転させない。

【0017】

これらの歯車を採用しても、R3・RDI間では、副次的入口のシャフトが邪魔をする為、ディファレンシャルで求められる減速率50%以上を得る事は出来ない。ここで3分の2の比を得、その差異はギア・トレインでの比を変更する事で相殺される。前記トレインでは、異なる比が不規則に連続して発生する。これは正確に計算されれば、図3.1の理論値と同等である。

【0018】

2つの歯車R1とR2は、50%の減速比を有する。R1は、ディファレンシャル・ケースD3と一体化しており、D1からのシャフトが自由に通過できる穴が中心部に開いている。RDIでも同様である。SCCはギア・ケースで、クラッチINN(詳細な図面は作成されていない)が固定される。ディファレンシャルD3は、他の2つと異なり、その全体は表記されていないが、D1、D2と全く同じものである。RCは各ディファレンシャル内にある4つの円錐歯車である。最終出力側USは、入力側INと同方向で回転する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

機械工作所と合意する。

【実施例】

【0020】

変速を要する全種の自動車、工業設備に有効。

20

【図1】

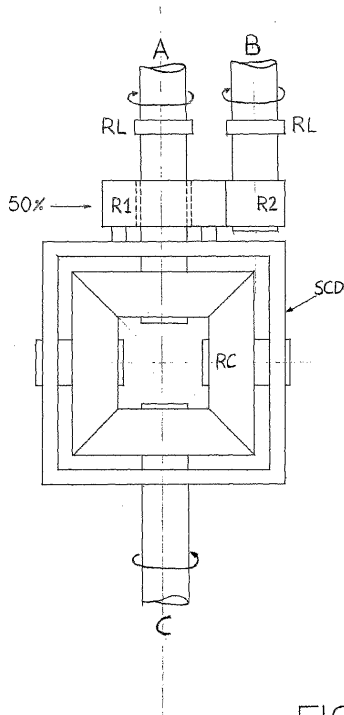


FIG. 1

【図2】

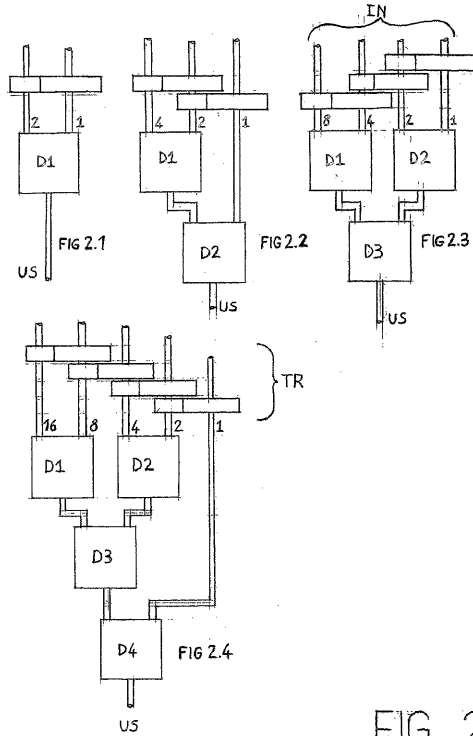


FIG. 2

【 3 . 1 】

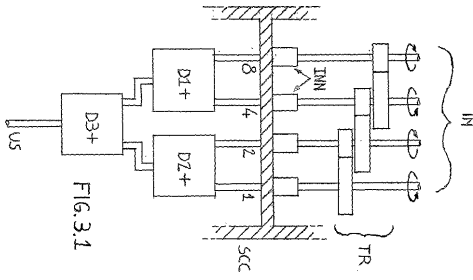


FIG. 3.1

【 3 . 2 】

	64	32	16	8	4	2	1	
				○	○	○	○	→ INN
1 <sup>st</sup>				○	○	○	●	
2 <sup>nd</sup>				○	○	○	○	
3 <sup>rd</sup>				○	○	●	●	
4 <sup>th</sup>				○	●	○	○	
5 <sup>th</sup>				○	●	○	●	
6 <sup>th</sup>				○	●	○	○	
7 <sup>th</sup>				○	●	○	○	
8 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
9 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
10 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
11 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
12 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
13 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
14 <sup>th</sup>				○	○	○	○	
15 <sup>th</sup>				○	○	○	○	

FIG. 3.2

FIG. 3

【 4 】

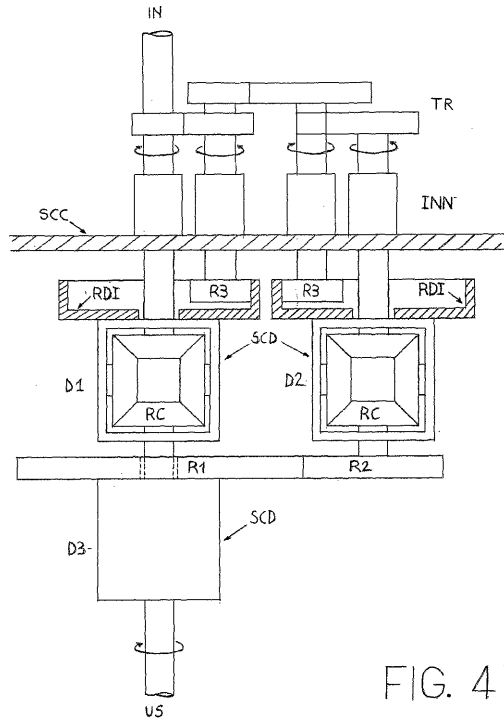


FIG. 4

---

フロントページの続き

(72)発明者 カヴィッキオーリ・カリオ  
イタリア国 トリノ市ボルゴーンヌーサ 1 0 0 5 0 アベッグ通りシーの2

審査官 鈴木 充

(56)参考文献 独国特許出願公開第 0 2 0 0 4 6 9 4 ( D E , A 1 )  
特開平 0 3 - 1 3 4 3 5 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 0 4 6 1 2 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 2 7 6 7 9 7 ( J P , A )  
仏国特許出願公開第 0 2 8 1 3 3 6 8 ( F R , A 1 )  
米国特許第 0 5 2 5 9 8 2 3 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
F16H 3/00-3/78  
F16H 37/08