

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-248903

(P2008-248903A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 3/54 (2006.01)	F 1 6 H 3/54	3 J 0 2 8
F 1 6 D 43/20 (2006.01)	F 1 6 D 43/20	3 J 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-87052 (P2007-87052)
 (22) 出願日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29)

(71) 出願人 301021533
 独立行政法人産業技術総合研究所
 東京都千代田区霞が関1-3-1
 (72) 発明者 前川 仁
 茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所つくばセンター内
 Fターム(参考) 3J028 EA27 EB04 FB03 FC12 FC24
 FC32 FC66 FD23 HC05
 3J068 AA07 BA01 BB10 GA20

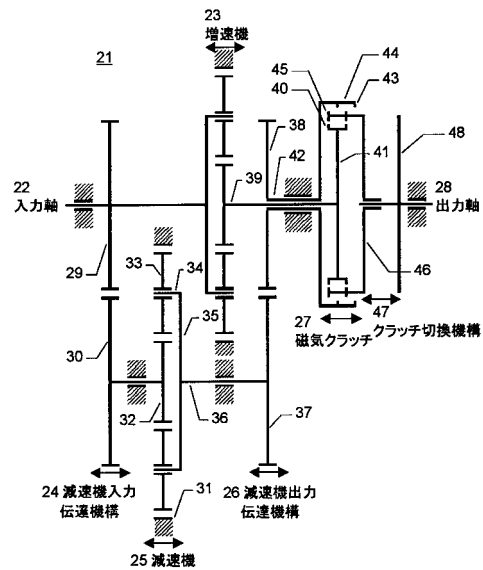
(54) 【発明の名称】 負荷感応変速機

(57) 【要約】

【課題】 多様な動力源(電動モータのような高速低トルク動力、あるいは人力のような低速高トルク動力)および負荷に対応して、動力源の能力を最大限に利用しうる高効率駆動システムを実現する。

【解決手段】 高速低トルクの状態では、磁気クラッチ 27では、増速機側伝達板 41のヨーク 40と中間円板 46の磁気環 45が対向するように、増速機側伝達板 41と中間円板 46の軸方向の位置がクラッチ切換機構 47により付勢され位置決めされている。この結果、増速機 23側の出力が出力軸 28から出力され、負荷が低速高トルクの負荷の状態となると、クラッチ切換機構 47が発生するスラストの方向が逆転するため、減速機側伝達環 44のヨーク 43と中間円板 46の磁気環 45が対向する位置に切り替わる。この結果、減速機 25側の出力が出力軸 28から出力される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力部からの出力を伝達する入力軸と、増速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、

前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を直接又は増速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機。

【請求項 2】

動力部からの出力を伝達する入力軸と、減速機と、増速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、

前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を減速機又は増速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機。

【請求項 3】

動力部からの出力を伝達する入力軸と、第 1 の減速機と、第 2 の減速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、

前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を第 1 の減速機又は第 2 の減速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機。

【請求項 4】

動力部からの出力を伝達する入力軸と、第 1 の増速機と、第 2 の増速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、

前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を第 1 の増速機又は第 2 の増速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負荷感応変速機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、負荷のトルク、速度を計測して、それに応じて変速機を切り替える自動変速機は知られている。本発明者らは、自動変速機として、2つの動力伝達経路を負荷変動に応じてクラッチで切り替えることにより、2段階の自動変速を行う負荷感応型変速機をすでに提案している。(特許文献1、2参照)。この負荷感応型変速機の特徴は、補助動力や電子回路等の付属機器が不要なことで、小型軽量かつシンプルな構成の自動変速機を実現可能とすることである。

【0003】

図9(a)は、本発明者がすでに提案した従来の負荷感応変速機概念図を示し、図9(b)はこの従来の負荷感応型変速機の構成の模式図を示す。

【0004】

この従来の負荷感応型変速機は、図9(a)に示すように、動力源よりの入力軸は、出力の負荷に応じて切替動作が行われるクラッチにより、直接又は減速機を介して出力される構成である。このような構成によって、高速低トルク負荷時には入力軸は、直接出力され、低速高トルク負荷時には入力軸は、減速機を介して出力される。

【0005】

この従来の負荷感応型変速機121は、図9(b)に示すように、入力軸122、減速機123、直結軸124、磁気クラッチ125、クラッチ切替機構139、出力軸126とから構成される。

【0006】

10

20

30

40

50

減速機 1 2 3 は、内歯車 1 2 7 と、内歯車 1 2 7 に噛み合いキャリア 1 2 8 に回転可能に取り付けられた遊星歯車 1 2 9 と、入力軸 1 2 2 に同心的に固定され遊星歯車 1 2 9 に噛み合う太陽歯車 1 3 0 と、キャリア 1 2 8 に同心的に固定された減速機出力軸 1 3 1 とから構成される。直結軸 1 2 4 は、入力軸 1 2 2 の延長線上にあり、入力軸 1 2 2 と一体の軸でもよいし、入力軸 1 2 2 に同心的に固定された軸でもよい。

【 0 0 0 7 】

磁気クラッチ 1 2 5 は、減速機 1 2 3 の出力軸 1 3 1 に同心的に固定され内周にヨーク 1 3 3 を有する減速機側伝達環 1 3 4 と、直結軸 1 2 4 に同心的に固定され外周にヨーク 1 3 5 を有する直結軸側伝達板 1 3 6 と、周囲に磁気環 1 3 7 を有し出力軸 1 2 6 に同心の中間円板 1 3 8 とから成る。

10

【 0 0 0 8 】

また、変速機は負荷トルクに応じて前記の磁気クラッチ機構を切換えるために、図 1 0 に示すクラッチ切換機構 1 3 9 を内蔵する。このクラッチ切換機構は前述の中間円板 1 3 8 および変速機の出力軸 1 2 6 に同心的に固定した出力円板 1 4 0 から構成される。両円板 1 3 8、1 4 0 は、軸回りの相対回転が可能で、さらに中間円板は軸方向にもスライド可能である。

【 0 0 0 9 】

両円板 1 3 8、1 4 0 は、磁気的なバネ要素等により結合し、あるいは両者間に例えば引っ張りバネ等のスプリングを設け、両者間に所定トルク以上の力がかかると相対位置が移動し、そのトルクが低下すると元に戻すように両者を結合する。

20

【 0 0 1 0 】

中間円板 1 3 8 には永久磁石 M 1 を、出力円板 1 4 0 には中間円板移動用磁石 M O A、M O A' と、この中間円板移動用磁石の両側において中間円板に戻し力を与える磁気バネ用磁石 M O B、M O B' をそれぞれ配置する。

【 0 0 1 1 】

最初に負荷トルクが小さい場合は、各磁石は図 1 0 (a)、(b) に示す位置関係にあり、中間円板 1 3 8 に配置した磁石 M 1 及び出力円板 1 4 0 に配置した磁石 M O A、M O A' の同極同士が対向して反発する。このため中間円板 1 3 8 を出力円板 1 4 0 から引き離す方向にスラストが発生し、中間円板 1 3 8 は軸方向にスライドする。

【 0 0 1 2 】

この場合、直結軸側伝達板 1 3 6 のヨーク 1 3 5 と中間円板 1 3 8 の磁気環 1 3 7 が対向して両者が磁気的に結合する。その結果、直結軸 1 2 4 側の出力が出力軸 1 2 6 から出力される。

30

【 0 0 1 3 】

このとき、中間円板の磁石 M 1 の S 極は、磁気バネ用磁石 M O B の S 極に対向し、磁石 M 1 の N 極は磁気バネ用磁石 M O B' の N 極に対向するため、前記のような中間円板移動用磁石 M O A、M O A' と反発している状態においては、磁石 M 1 が両側から受ける反発力による磁気的バネ作用によって所定位置が保持される。

【 0 0 1 4 】

なお、前記のように、両者間を実際に引っ張りバネ等のスプリングによって連結し、所定位置に保持するように構成しても良い。

40

【 0 0 1 5 】

図 9 (b) は高速低トルク負荷時の動力伝達状態にあり、直結軸側伝達板 1 3 6 のヨーク 1 3 5 と中間円板 1 3 8 の磁気環 1 3 7 が対向する位置にあり、直結軸 1 2 4 側の出力が出力軸 1 2 6 から出力される。

【 0 0 1 6 】

次に負荷トルクが増大すると、中間円板 1 3 8 と出力円板 1 4 0 を結合する前記のようなバネ要素において捩れ力が生じ、その力が前記磁気バネやスプリングの保持力を越えると、両円板が相対回転する。

【 0 0 1 7 】

50

その結果、磁石の位置関係が図10(a)、(b)に示す状態から図10(c)、(d)に示す状態のように変化し、磁石M1が図示の例においては中間円板移動用磁石MOA側に移動し、両磁石の異極同士が対向するため、相互に吸引し、中間円板138に作用するスラスト方向が反転する。

【0018】

この場合、中間円板138は図10(a)、(b)と逆方向にスライドし、減速機側伝達板134のヨーク133と中間円板138の磁気環137が対向して両者が磁氣的に結合する。その結果、減速機123の出力が出力軸126から出力される。

【0019】

またこの時、図10(c)、(d)に示すように、磁石M1、磁気バネ用磁石MOBの同極が接近して反発し、円板の前記のような相対回転に対して復元モーメントを発生する磁氣的なバネ要素として働く。このため負荷トルクが減少するとクラッチ切換機構139は図10(a)、(b)の状態に復帰する。この復元力は、このような磁気バネのほか、前記のようなスプリングによって与えることができる。

10

【0020】

このような負荷感応型変速機を動力源と負荷の間に組込むことにより、運転条件によって変動する負荷を常に効率良く駆動することができる。このことを動力源および負荷の速度・トルクを平面上にプロットして、模式的に表す。

【0021】

図11は、電動モータのような比較的高速・低トルクの動力源により、負荷を駆動する状況を表す。ここでは負荷が高速低トルク負荷(で図示、例えば荷役機械が空荷で位置合わせ、平坦地での車両走行等)、および低速高トルク負荷(で図示、例えば荷物を持ち上げる、坂道を上る等)の2通りに変化する状況を考える。

20

【0022】

まず、図9及び図10に示すような負荷感応変速機を使用せずに高速低トルク負荷を駆動する場合には、図11(a)のように、動力源が出力しうる速度・トルク(で図示)および負荷駆動に必要な速度・トルクがそれぞれ整合するため、効率良く負荷を駆動することができる。

【0023】

ところが負荷が低速高トルク負荷に変化すると、負荷駆動に必要なトルクは動力源が出力しうるトルクを上回ってしまう。その一方で動力源は高速で回転しうるにもかかわらず、負荷駆動にとってそれは過剰であるという無駄が生じる。すなわち動力源および負荷の速度・トルクが整合しないため、駆動効率が極めて低くなってしまふ(例えば坂道をトップギアで上ろうとする状況)。

30

【0024】

これに対して、図9及び図10に示すような負荷感応変速機を使用して、図11(b)のように、高速低トルク負荷時には動力源と負荷を直結(図9(a)上側の経路)する一方、低速高トルク負荷時には変速機で減速を行う駆動(図9(a)下側の経路)を考える。この場合、まず高速低トルク負荷に対しては前述の変速機を使用しない駆動と同様に、動力源および負荷の速度・トルクが整合して効率良く駆動することができる。

40

【0025】

次に、負荷が低速高トルク負荷に変化すると、変速機がそれに応じて減速比Rに切換わる。その結果、動力源の速度は1/R倍、トルクはR倍に変換される(で図示)。これは低速高トルク負荷に関しても動力源および負荷の速度・トルクが整合することを意味する。すなわち変速機を使用することにより、高速低トルク負荷および低速高トルク負荷の双方においてそれぞれ効率良く負荷を駆動することが可能となり、必要最小限の動力源を用いて各種作業を短時間に達成することができる。

【特許文献1】特許3584396号公報

【特許文献2】特開2004-347027号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0026】

上記従来の負荷感応変速機は、2つの動力伝達経路を、低負荷時には入力を出力に直結し、高負荷時には減速機を介して入力を出力に接続する構成である。このような構成の変速機は、電動モータのように比較的高速・低トルクの動力源により負荷を駆動する場合には有効である。

【0027】

しかしながら、低速・高トルクの動力源(例、人力)に対しては、
(1)低負荷時には、入力を出力に直結するため、低負荷にもかかわらず、低速かつ必要以上の高トルクで駆動し、
(2)高負荷時には、減速機を介して入力を出力に接続し、減速機により駆動速度がさらに低下してしまう、
という効率の悪い駆動になってしまう。

10

【0028】

この点を、図12を参照して説明する。まず高速低トルク負荷(図12中)に動力源を直結(図12中)した場合には、負荷駆動に対して動力源が出力しうる速度では不足する一方、トルクは過剰となるため両者は整合しない(平坦道をローギアで走行するような状況)。また負荷が低速高トルク負荷(図中)に変化して、それに応じて変速機が減速した場合(図中)も同様に、速度は不足する一方でトルクは過剰という不整合状態が継続し、動力源の能力を有効に利用することができない。

20

【0029】

本発明は、上記従来の負荷感応変速機の問題を解決することを目的とするものであり、多様な動力源(電動モータのような高速低トルク動力、あるいは人力のような低速高トルク動力)および負荷に対応して、動力源の能力を最大限に利用しうる高効率駆動システムを実現するものである。

【課題を解決するための手段】

【0030】

本発明は上記課題を解決するために、動力部からの出力を伝達する入力軸と、増速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を直接又は増速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機を提供する。

30

【0031】

本発明は上記課題を解決するために、動力部からの出力を伝達する入力軸と、減速機と、増速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を減速機又は増速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機を提供する。

【0032】

本発明は上記課題を解決するために、動力部からの出力を伝達する入力軸と、第1の減速機と、第2の減速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、

40

前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力軸の回転を第1の減速機又は第2の減速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機を提供する。

【0033】

本発明は上記課題を解決するために、動力部からの出力を伝達する入力軸と、第1の増速機と、第2の増速機と、磁気クラッチと、出力軸と、を備えた負荷感応変速機であって、
前記磁気クラッチは、負荷が低速高トルク又は高速低トルクの状態に応じて、前記入力

50

軸の回転を第 1 の増速機又は第 2 の増速機を介して出力軸に接続するように動作させるものであることを特徴とする負荷感応変速機を提供する。

【発明の効果】

【0034】

本発明に係る負荷感応変速機によれば、次のような効果が生じる。

(1) 本発明に係る負荷感応変速機は、負荷が変動しても動力源の運転条件(速度・トルク)が極力最適条件に近くなるように伝達比を変更することにより、駆動システム全体の効率を向上することができる。

【0035】

(2) 動力伝達の組み合わせを、直結と減速ではなく、請求項 1 ~ 4 に示す組み合わせとすれば、それぞれの請求項に係る発明については、多様な動力源(電動モータのような高速低トルク動力、あるいは人力のような低速高トルク動力)および負荷に対応して、動力源の能力を最大限に利用しうる高効率駆動システムが構成可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

本発明に係る負荷感応変速機を実施するための最良の形態を実施例に基づいて図面を参照して、以下に説明する。

【実施例 1】

【0037】

図 1 は、本発明に係る負荷感応変速機の実施例 1 を説明する概念図である。この実施例 1 は、図 1 (b) に示すように、負荷が低速高トルクの場合には、図 1 (a) に示すように、動力部からの出力を伝達する入力軸からの入力(回転入力)を、直接、負荷側に出力(回転出力)として伝達する。

20

【0038】

そして、図 1 (b) に示すように、負荷が高速低トルクの場合には、図 1 (a) に示すように、動力部からの出力を伝達する入力軸からの入力を、増速機を介して負荷側に出力として伝達する。

【0039】

この実施例 1 の負荷感応変速機 1 の具体的な構成は、図 2 に示すように、動力部(図示せず)からの出力を伝達する入力軸 2 と、増速機 3 と、直結軸 4 と、磁気クラッチ 5 と、クラッチ切換機構 19 と、出力軸 6 とを備えて構成される。

30

【0040】

図 2 において、増速機 3 は、内歯車 7 と、内歯車 7 に噛み合い入力軸 2 に同心的に固定されたキャリア 8 に回転可能に取り付けられた遊星歯車 9 と、遊星歯車 9 に噛み合う太陽歯車 10 と、太陽歯車 10 の軸心に固定された増速機の出力軸 11 とから構成される。直結軸 4 は、遊星歯車 9 の支持軸 12 に固定され環状部材から成る。

【0041】

磁気クラッチ 5 は、増速機 3 の出力軸 11 に同心的に固定され外周囲にヨーク 13 を有する増速機側伝達板 14 と、直結軸 4 に固定され内周囲にヨーク 15 を有する直結軸側伝達環 16 と、周縁に磁気環 17 を有し出力軸 6 と同心の中間円板 18 とから成る。

40

【0042】

また、変速機は負荷トルクに応じて前記の磁気クラッチ機構を切換えるために、クラッチ切換機構 19 を内蔵する。クラッチ切換機構 19 は、前述の中間円板 18 および変速機の出力軸 6 に同心的に固定した出力円板 20 から構成され、その詳細な機構及び動作は、図 9 (b) 及び図 10 (a) ~ (d) に示す負荷感応型変速機におけるクラッチ切換機構 139 の構成及び動作と同様であるので、ここではその説明は省略する。

【0043】

図 2 は高速低トルク負荷の状態にあり、増速機 3 を介して出力が伝達される状態を示しており、この状態では、磁気クラッチ 5 では、増速機側伝達板 14 のヨーク 13 と中間円板 18 の磁気環 17 が対向するように、増速機側伝達板 14 と中間円板 18 の軸方向の位

50

置がクラッチ切換機構 19 により付勢され位置決めされている。この結果、増速機 3 側の出力が出力軸 6 から出力される。

【0044】

負荷が低速高トルク負荷の状態となると、クラッチ切換機構 19 が発生するスラストの方向が逆転するため、直結軸側伝達環 16 のヨーク 15 と中間円板 18 の磁気環 17 が対向する位置に切り替わる。この結果、直結軸 4 側の出力が出力軸 6 から出力される。

【実施例 2】

【0045】

図 3 は、本発明に係る負荷感応変速機の実施例 2 を説明する概念図である。この実施例 2 は、図 3 (b) に示すように、負荷が低速高トルクの場合には、図 3 (a) に示すように、動力部からの入力(回転入力)を、減速機を介して、負荷側に出力として伝達する。

10

【0046】

そして、図 3 (b) に示すように、負荷が高速低トルクの場合には、図 3 (a) に示すように、動力部からの入力を、増速機を介して負荷側に出力として伝達する。

【0047】

この実施例 2 の負荷感応変速機 21 の具体的な構成は、図 4 に示すように、動力部(図示せず)からの出力を伝達する入力軸 22 と、増速機 23 と、減速機入力伝達機構 24 と、減速機 25 と、減速機出力伝達機構 26 と、磁気クラッチ 27 と、クラッチ切換機構 47 と、出力軸 28 とを備えて構成される。

【0048】

増速機 23 は、実施例 1 と同じ構成である。減速機入力伝達機構 24 は、入力軸 22 に同心的に固定された伝達歯車 29 及び被伝達歯車 30 とから成る。減速機 25 は、内歯車 31 と、被伝達歯車 30 とともに回転する太陽歯車 32 と、内歯車 31 と太陽歯車 32 との間に噛み合うように配置された遊星歯車 33 と、遊星歯車 33 の支持軸 34 を固定する減速機出力板 35 と、減速機出力軸 36 とから成る。

20

【0049】

減速機出力伝達機構 26 は、減速機出力軸 36 に同心的に固定された伝達歯車 37 及び被伝達歯車 38 とから成る。

【0050】

磁気クラッチ 27 は、増速機 23 の出力軸 39 に同心的に固定され外周にヨーク 40 を有する増速機側伝達板 41 と、被伝達歯車 38 の出力軸 42 に同心的に固定され内周にヨーク 43 を有する減速機側伝達環 44 と、周縁に磁気環 45 を有し出力軸 28 と同心の中間円板 46 とから成る。

30

【0051】

また、変速機は負荷トルクに応じて前記の磁気クラッチ機構を切換えるために、クラッチ切換機構 47 を内蔵する。クラッチ切換機構 47 は、前述の中間円板 46 および変速機の出力軸 28 に同心的に固定した出力円板 48 から構成され、その詳細な機構及び動作は、図 9 (b) 及び図 10 (a) ~ (d) に示す負荷感応型変速機におけるクラッチ切換機構 139 の構成及び動作と同様であるので、ここではその説明は省略する。

【0052】

図 4 は高速低トルク負荷の状態にあり、増速機 23 を介して出力が伝達される状態を示しており、この状態では、磁気クラッチ 27 では、増速機側伝達板 41 のヨーク 40 と中間円板 46 の磁気環 45 が対向するように、増速機側伝達板 41 と中間円板 46 の軸方向の位置がクラッチ切換機構 47 により付勢され位置決めされている。この結果、増速機 23 側の出力が出力軸 28 から出力される。

40

【0053】

負荷が低速高トルクの負荷の状態となると、クラッチ切換機構 47 が発生するスラストの方向が逆転するため、減速機側伝達環 44 のヨーク 43 と中間円板 46 の磁気環 45 が対向する位置に切り替わる。この結果、減速機 25 側の出力が出力軸 28 から出力される。

50

【実施例 3】

【0054】

図5は、本発明に係る負荷感応変速機の実施例3を説明する概念図である。この実施例3は、図5(b)に示すように、負荷が低速高トルクの場合には、図5(a)に示すように、動力部から入力(回転入力)を、高減速を行う第1の減速機を介して、負荷側に出力(回転出力)として伝達する。

【0055】

そして、図5(b)に示すように、負荷が高速低トルクの場合には、図5(a)に示すように、動力部からの入力を、低減速を行う第2の減速機を介して負荷側に出力として伝達する。

10

【0056】

この実施例3の負荷感応変速機51の具体的な構成は、図6に示すが、実施例2の負荷感応変速機21の増速機23に替えて減速機を設けたものに相当する。負荷感応変速機51は、動力部(図示せず)からの出力を伝達する入力軸52と、第1の減速機入力伝達機構53と、第1の減速機54(高減速を行う減速機)と、第2の減速機55(低減速を行う減速機)と、第1の減速機出力伝達機構56と、磁気クラッチ57と、クラッチ切換機構82と、出力軸58とを備えて構成される。

【0057】

第1の減速機入力伝達機構53は、入力軸52に固定された伝達歯車59及び被伝達歯車60とから成る。第1の減速機54は、実施例2の減速機25と同じ構成であり、内歯車61と、被伝達歯車60とともに回転する太陽歯車62と、内歯車61と太陽歯車62との間に噛み合うように配置された遊星歯車63と、遊星歯車63の支持軸64を固定する第1の減速機出力板65と、第1の減速機出力板65に同心的に固定された第1の減速機出力軸66とから成る。

20

【0058】

第1の減速機出力伝達機構56は、第1の減速機出力軸66に同心的に固定された伝達歯車67及び被伝達歯車68とから成る。

【0059】

第2の減速機55は、内歯車69と、入力軸52に同心的に固定された太陽歯車70と、内歯車69と太陽歯車70との間に噛み合うように配置された遊星歯車71と、遊星歯車71の支持軸72を固定する第2の減速機出力板73と、第2の減速機出力軸74とから成る。

30

【0060】

磁気クラッチ57は、第2の減速機55の出力軸74に同心的に固定され外周にヨーク75を有する第2の減速機側伝達板76と、被伝達歯車68の出力軸77に同心的に固定され内周にヨーク78を有する第1の減速機側伝達環79と、周囲に磁気環80を有し出力軸58と同心の中間円板81とから成る。

【0061】

また、変速機は負荷トルクに応じて前記の磁気クラッチ機構を切換えるために、クラッチ切換機構82を内蔵する。クラッチ切換機構82は、前述の中間円板81および変速機の出力軸58に同心的に固定した出力円板83から構成され、その詳細な機構及び動作は、図9(b)及び図10(a)~(d)に示す負荷感応型変速機におけるクラッチ切換機構139の構成及び動作と同様であるので、ここではその説明は省略する。

40

【0062】

図6は高速低トルク負荷の状態にあり、第2の減速機55を介して出力が伝達される状態を示しており、この状態では、磁気クラッチ57では、第2の減速機側伝達板76のヨーク75と中間円板81の磁気環80が対向するように、第2の減速機側伝達板76と中間円板81の軸方向の位置がクラッチ切換機構82により付勢され位置決めされている。この結果、第2の減速機55側の出力が出力軸58から出力される。

【0063】

50

負荷が低速高トルクの負荷の状態となると、クラッチ切換機構 8 2 が発生するスラストの方向が逆転するため、第 1 の減速機側伝達環 7 9 のヨーク 7 8 と中間円板 8 1 の磁気環 8 0 が対向する位置に切り替わる。この結果、第 1 の減速機 5 4 側の出力が出力軸 5 8 から出力される。

【実施例 4】

【0064】

図 7 は、本発明に係る負荷感応変速機の実施例 4 を説明する概念図である。この実施例 4 は、図 7 (b) に示すように、負荷が低速高トルクの場合には、図 7 (a) に示すように、動力部からの入力（回転入力）を、第 1 の増速機（低増速）を介して、負荷側に出力として伝達する。

10

【0065】

そして、図 7 (b) に示すように、負荷が高速低トルクの場合には、図 7 (a) に示すように、動力部からの出力を伝達する入力軸からの入力を、第 2 の増速機（高増速）を介して負荷側に出力として伝達する。

【0066】

この実施例 4 の負荷感応変速機 9 1 の具体的な構成は、図 8 に示すように、動力部（図示せず）からの出力を伝達する入力軸 9 2 と、第 1 の増速機 9 3 と、第 2 の増速機 9 4 と、磁気クラッチ 9 5 と、クラッチ切換機構 1 1 4 と、出力軸 1 1 6 とを備えて構成される。

【0067】

20

図 8 において、第 2 の増速機 9 4 は、実施例 1 の増速機と同じ構成であり、内歯車 9 7 と、内歯車 9 7 に噛み合い入力軸 9 2 に同心的に固定されたキャリア 9 8 に回転可能に取り付けられた遊星歯車 9 9 と、遊星歯車 9 9 に噛み合う太陽歯車 1 0 0 と、太陽歯車 1 0 0 に同心的に固定された第 2 の増速機出力軸 1 0 1 とから構成される。第 2 の増速機の遊星歯車 9 9 の支持軸 1 0 2 に、第 1 の増速機の支持軸 1 0 3 が固定されて設けられている。

【0068】

第 1 の増速機 9 3 は、実施例 2 の増速機 2 3 と同様の構成であり、内歯車 1 0 4 と、内歯車 1 0 4 に噛み合い支持軸 1 0 3 に回転可能に取り付けられた遊星歯車 1 0 5 と、遊星歯車 1 0 5 に噛み合う太陽歯車 1 0 6 と、太陽歯車 1 0 6 に同心的に固定された第 1 の増速機出力軸 1 0 7 とから構成される。

30

【0069】

磁気クラッチ 9 5 は、第 2 の増速機出力軸 1 0 1 に固定され外周にヨーク 1 0 8 を有する第 2 の増速機側伝達板 1 0 9 と、第 1 の増速機出力軸 1 0 7 に固定され内周にヨーク 1 1 0 を有する第 1 の増速機側伝達環 1 1 1 と、周囲に磁気環 1 1 2 を有し出力軸 1 1 6 と同心の中間円板 1 1 3 とから成る。

【0070】

また、変速機は負荷トルクに応じて前記の磁気クラッチ機構を切換えるために、クラッチ切換機構 1 1 4 を内蔵する。クラッチ切換機構 1 1 4 は、前述の中間円板 1 1 3 および変速機の出力軸 1 1 6 に同心的に固定した出力円板 1 1 5 から構成され、その詳細な機構及び動作は、図 9 (b) 及び図 1 0 (a) ~ (d) に示す負荷感応型変速機におけるクラッチ切換機構 1 3 9 の構成及び動作と同様であるので、ここではその説明は省略する。

40

【0071】

図 8 は高速低トルク負荷の状態にあり、第 2 の増速機 9 4 を介して出力が伝達される状態を示しており、この状態では、磁気クラッチ 9 5 では、第 2 の増速機側伝達板 1 0 9 のヨーク 1 0 8 と中間円板 1 1 3 の磁気環 1 1 2 が対向するように、第 2 の増速機側伝達板 1 0 9 と中間円板 1 1 3 の軸方向の位置がクラッチ切換機構 1 1 4 により付勢され位置決めされている。この結果、第 2 の増速機 9 4 側の出力が出力軸 1 1 6 から出力される。

【0072】

負荷が低速高トルクの負荷の状態となると、クラッチ切換機構 1 1 4 が発生するスラスト

50

トの方向が逆転するため、第1の増速機側伝達環111のヨーク110と中間円板113の磁気環112が対向する位置に切り替わる。この結果、第1の増速機93側の出力が出力軸116から出力される。

【0073】

以上、本発明に係る負荷感応変速機を実施するための最良の形態を実施例に基づいて説明したが、本発明はこのような実施例に限定されることなく、特許請求の範囲記載の技術的事項の範囲内で、いろいろな実施例があることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の実施例1を説明する概念図である。

10

【図2】本発明の実施例1の構成を説明する図である。

【図3】本発明の実施例2を説明する概念図である。

【図4】本発明の実施例2の構成を説明する図である。

【図5】本発明の実施例3を説明する概念図である。

【図6】本発明の実施例3の構成を説明する図である。

【図7】本発明の実施例4を説明する概念図である。

【図8】本発明の実施例4の構成を説明する図である。

【図9】従来技術を説明する図である。

【図10】従来技術を説明する図である。

20

【図11】従来技術を説明する図である。

【図12】本発明の課題を説明する図である。

【符号の説明】

【0075】

1、21、51、91 負荷感応変速機

2、22、52、92 入力軸

3、23 増速機

4 直結軸

5、27、57、95 磁気クラッチ

6、28、58、116 出力軸

7、31、61、69、97、104 内歯車

30

8、98 キャリア

9、33、63、71、99、105 遊星歯車

10、32、62、70、100、106 太陽歯車

11、39 増速機の出力軸

13、40 増速機側伝達板のヨーク

14、41 増速機側伝達板

15 直結軸側伝達環のヨーク

16 直結軸側伝達環

17、45、80、112 出力円板の磁気環

18、46、81、113 中間円板

40

19、47、82、114 クラッチ切換機構

20、48、83、115 出力円板

24 減速機入力伝達機構

25 減速機

26 減速機出力伝達機構

29、37、59、67 伝達歯車

30、38、60、68 被伝達歯車

12、34、64、72、102、103 支持軸

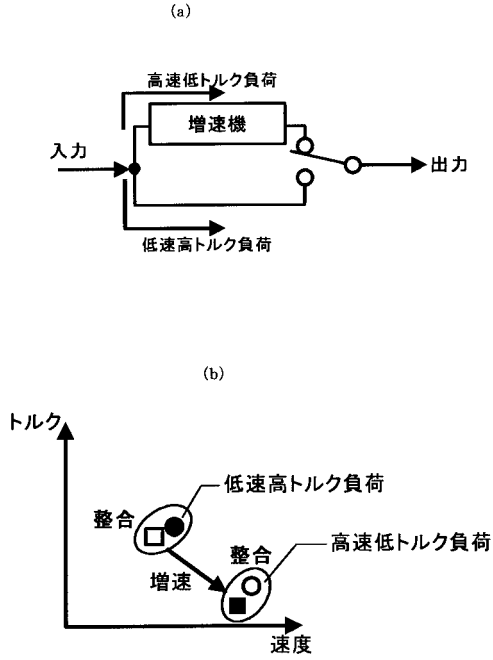
35 減速機出力板

36 減速機出力軸

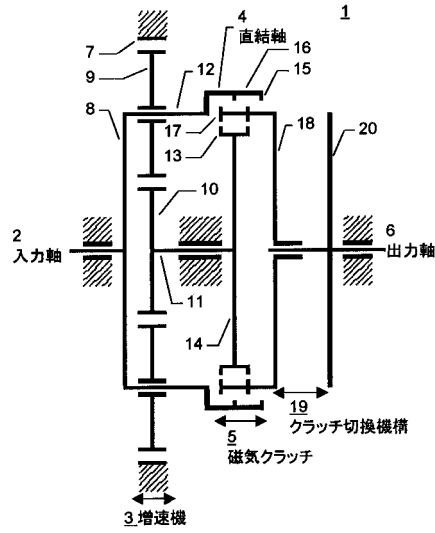
50

4 2、	7 7	被伝達歯車の出力軸	
4 3		減速機側伝達環のヨーク	
4 4		減速機側伝達環	
5 3		第 1 の減速機入力伝達機構	
5 4		第 1 の減速機（高減速を行う減速機）	
5 5		第 2 の減速機（低減速を行う減速機）	
5 6		第 1 の減速機出力伝達機構	
6 5		第 1 の減速機出力板	
6 6		第 1 の減速機出力軸	
7 3		第 2 の減速機出力板	10
7 4		第 2 の減速機出力軸	
7 5		第 2 の減速機側伝達板のヨーク	
7 6		第 2 の減速機側伝達板	
7 8		第 1 の減速機側伝達環のヨーク	
7 9		第 1 の減速機側伝達環	
9 3		第 1 の増速機	
9 4		第 2 の増速機	
1 0 1		第 2 の増速機出力軸	
1 0 7		第 1 の増速機出力軸	
1 0 8		第 2 の増速機側伝達板のヨーク	20
1 0 9		第 2 の増速機側伝達板	
1 1 0		第 1 の増速機側伝達環のヨーク	
1 1 1		第 1 の増速機側伝達環	
(従来例)			
1 2 1		負荷感応型変速機	
1 2 2		入力軸	
1 2 3		減速機	
1 2 4		直結軸	
1 2 5		磁気クラッチ	
1 2 6		出力軸	30
1 2 7		内歯車	
1 2 8		キャリア	
1 2 9		遊星歯車	
1 3 0		太陽歯車	
1 3 1		減速機出力軸	
1 3 3		減速機側伝達板のヨーク	
1 3 4		減速機側伝達板	
1 3 5		直結軸側伝達板のヨーク	
1 3 7		出力円板の磁気環	
1 3 8		中間円板	40
1 3 9		クラッチ切換機構	
1 4 0		出力円板	

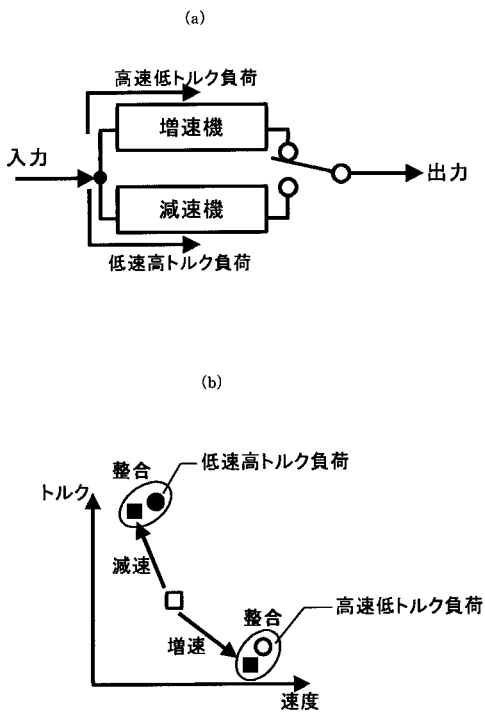
【 図 1 】



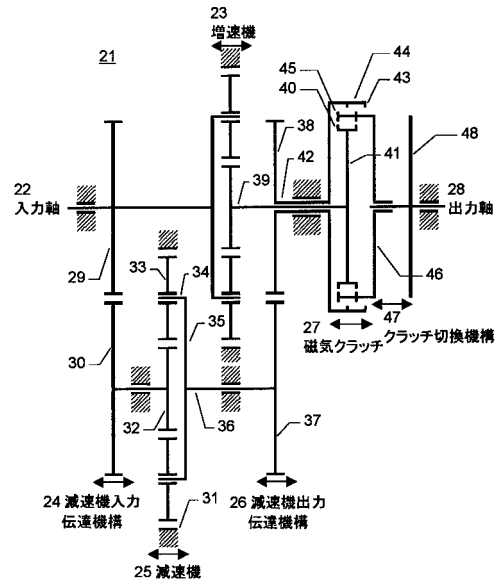
【 図 2 】



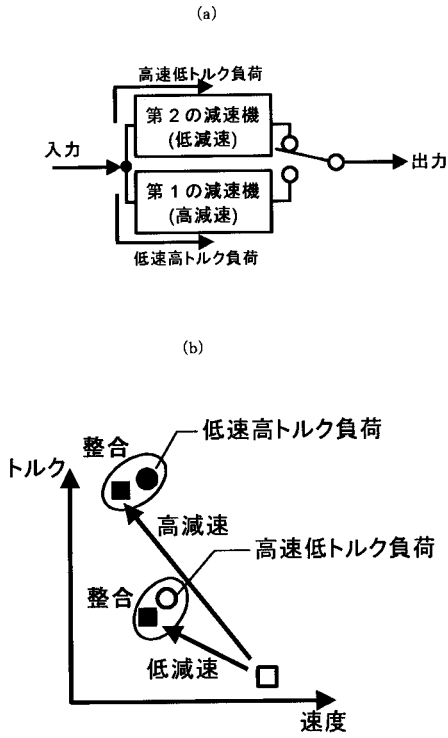
【 図 3 】



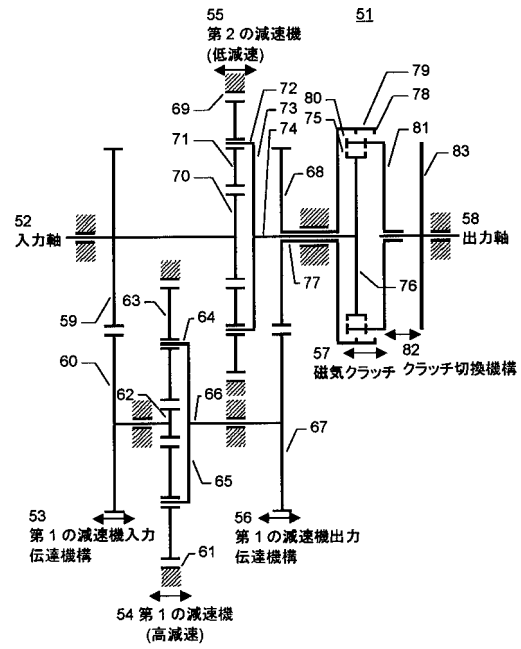
【 図 4 】



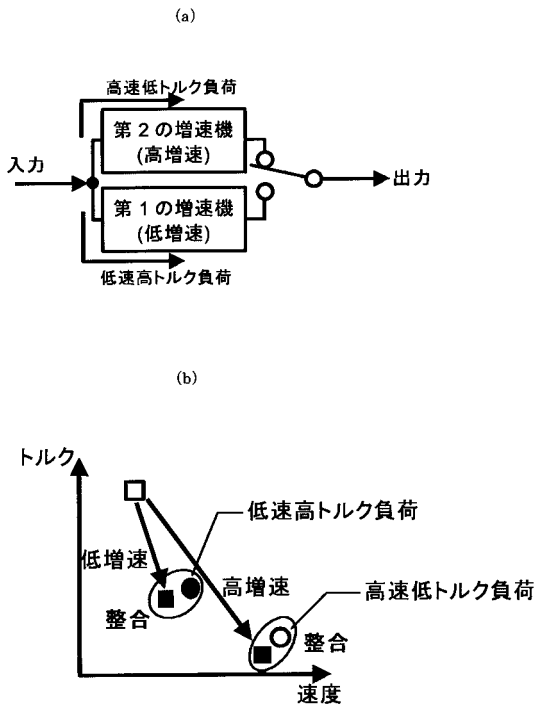
【 図 5 】



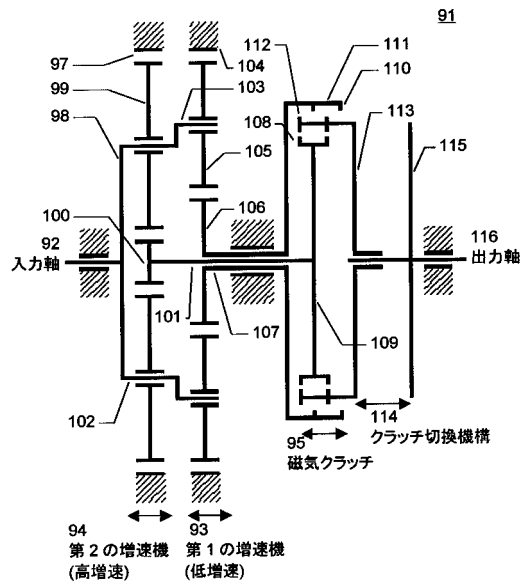
【 図 6 】



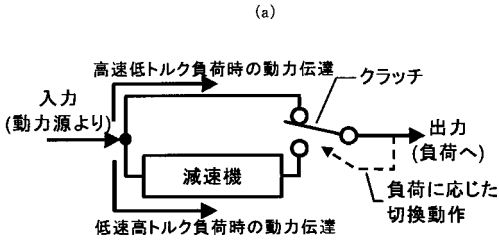
【 図 7 】



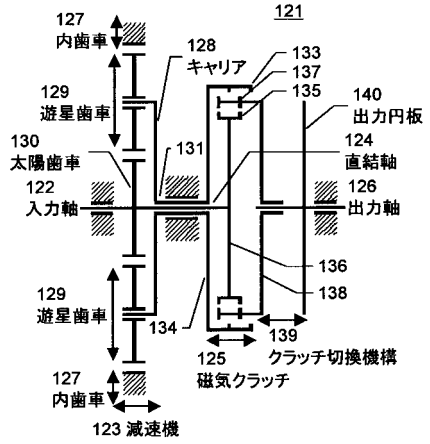
【 図 8 】



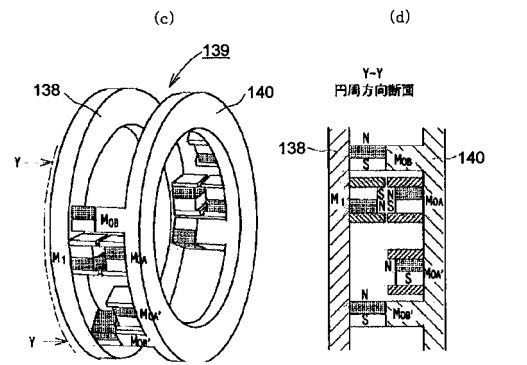
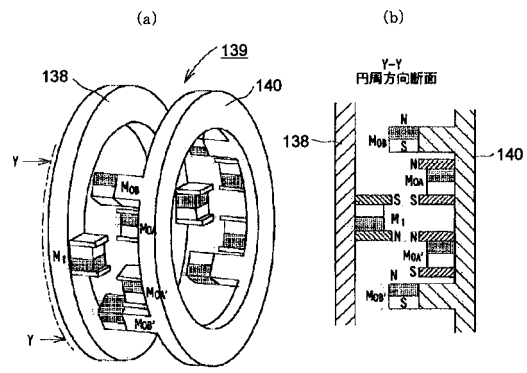
【 図 9 】



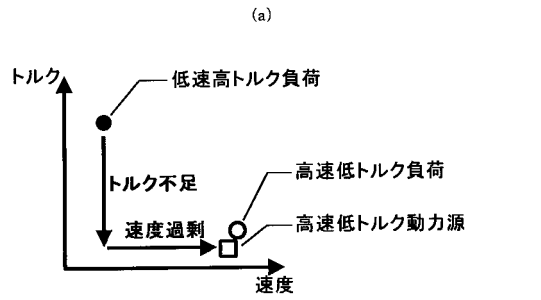
(b)



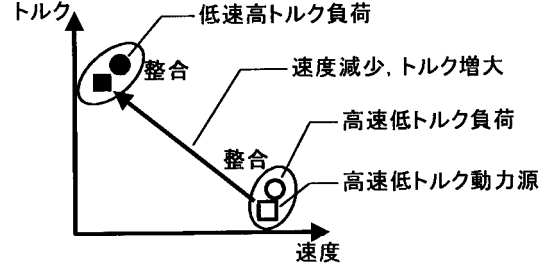
【 図 10 】



【 図 11 】



(b)



- 高速低トルク負荷の特性
- 低速高トルク負荷の特性
- 動力源本来の特性
- 変速機により変換された動力源の特性

【 図 12 】

