

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4641574号
(P4641574)

(45) 発行日 平成23年3月2日(2011.3.2)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int.Cl.

F 1 6 H 61/28 (2006.01)

F 1

F 1 6 H 61/28

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-223923 (22) 出願日 平成11年8月6日(1999.8.6) (65) 公開番号 特開2001-50389(P2001-50389A) (43) 公開日 平成13年2月23日(2001.2.23) 審査請求日 平成18年5月10日(2006.5.10)</p>	<p>(73) 特許権者 000191858 ヤマハモーターエレクトロニクス株式会社 静岡県周智郡森町森1450番地の6 (74) 代理人 100082223 弁理士 山田 文雄 (74) 代理人 100094282 弁理士 山田 洋賢 (72) 発明者 山田 誠一郎 静岡県周智郡森町森1450番地の6 森 山工業株式会社内 審査官 大内 俊彦</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動二輪車用の電動式変速機切換え装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動モータを用いて自動二輪車の変速機の変速切換え操作を行う自動二輪車用の電動式変速機切換え装置において、

前記電動モータの回転を減速する減速機と、前記減速機で減速された回転出力が伝えられる変速ドラムと、前記変速ドラムの現在位置を検出する位置センサと、この位置センサが接続され前記電動モータを駆動制御する制御部と、前記制御部へ変速指令を出力する足動式の変速ペダルとを備え、前記制御部は、前記足動式の変速ペダルが出力する変速指令および前記位置センサが出力する前記変速ドラムの現在位置に基づいて前記電動モータを駆動することを特徴とする自動二輪車用の電動式変速機切換え装置。

10

【請求項2】

減速機は変速ドラムと同軸上に遊転可能に保持されたウォームホイールと、電動モータにより回転され前記ウォームホイールに噛合するウォームとで形成され、前記ウォームホイールと変速ドラムとが弾性材を介して回転伝達を行う一方、前記変速ドラムに固定したカム板に弾接して前記変速ドラムをその変速位置に保持するカムフォロワを設けた請求項1の自動二輪車用の電動式変速機切換え装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動二輪車用変速機を変速指令に基づいて電動モータにより変速操作する

20

ための自動二輪車用の電動式変速機切換え装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両においては、通常運転者の変速操作をリンク、ロッドあるいはワイヤなどを用いて機械的に直接変速機に伝えて変速操作している。しかし近年運転者の変速操作を容易にするため、あるいは操作装置を小型化し運転席回りの空間を広げて居住性を向上させるなどのために、電動モータを用いて変速操作を行うことが提案され一部では実用化されている。

【0003】

例えば自動車の運転席の操向ハンドル上に変速用の切換えスイッチを設け、操舵中にハンドルから手を離さずかつ迅速に変速を行えるようにしたものがある。すなわち運転者がスイッチ操作により出力する変速指令に基づいて電動モータを起動させ、所定の変速位置に変速を行うものである。

10

【0004】

しかし自動二輪車ではこのような電動モータを用いたものが従来無かったので、自動二輪車に適したものの出現が待たれていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、自動二輪車が本来持つ構成である変速ドラムや足動式のペダルを活用して、最小限の改変で電動化できると共に、運転者が操作に対する違和感を持つことなく操作できるようにした自動二輪車用の電動式変速機切換え装置を提供することを目的とする。

20

【0007】

【発明の構成】

この発明によればこの目的は、電動モータを用いて自動二輪車の変速機の変速切換え操作を行う自動二輪車用の電動式変速機切換え装置において、

前記電動モータの回転を減速する減速機と、前記減速機で減速された回転出力が伝えられる変速ドラムと、前記変速ドラムの現在位置を検出する位置センサと、この位置センサが接続され前記電動モータを駆動制御する制御部と、前記制御部へ変速指令を出力する足動式の変速ペダルとを備え、前記制御部は、前記足動式の変速ペダルが出力する変速指令および前記位置センサが出力する前記変速ドラムの現在位置に基づいて前記電動モータを駆動することを特徴とする自動二輪車用の電動式変速機切換え装置、により達成される。

30

【0008】

減速機はウォームとウォームホイールとで形成することができ、ウォームをモータにより回転する一方、変速ドラムに固定したカム板にカムフォロワを弾接させて変速ドラムをその変速位置に保持し、カム板とウォームホイールとの間で遊びを有する伝動部材を介して回転伝達を行うように構成することができる。

【0009】

【実施態様】

図1はこの発明の一参考例を示す正断面図、図2は同じく右側断面図、図3はカムフォロワとその保持アームを示す断面図、図4は同じく分解斜視図、図5は制御系統図である。

40

【0010】

図1, 2において符号10は左右割りのケースであり、左右のケース半体10a, 10bには支軸12が掛け渡されている。この支軸12にはウォームホイール14と、小歯車16と、カム板18とが保持されている。小歯車16は両ケース半体10a, 10bの内面間に挟まれて支軸12上で遊転可能であり、この小歯車16の両端に形成した小径部にウォームホイール14およびカム板18がそれぞれ遊転可能に保持されている。

【0011】

小歯車16には支軸12から偏心した位置に支軸12と平行なピン20が貫通している

50

、このピン 20 の一端はカム板 18 に形成した小孔に係入する。この小孔はピン 20 と略同径であり、ピン 20 はこの小孔内では遊動しない。従ってカム板 18 はピン 20 すなわち小歯車 16 と一体に回転する。

【0012】

ピン 20 の他端は遊び 22 を介してウォームホイール 14 に係合する。すなわちウォームホイール 14 にはピン 20 と同一径上に位置し回転方向にかなり長い円弧状の開口部 24 が形成され、ピン 20 の他端はこの開口部 24 内に進入し、この開口部 24 とピン 20 との間に周方向の遊び 22 が形成されている。この結果ピン 20 はこの開口部 24 内で回転方向（正逆両方向を含む）に僅かに移動可能である。遊び 22 にはゴムやコイルばねや板ばねなどの弾性材を介在させてもよく、その場合は開口部 24 は図 1 に示したものよりも周方向に長くする必要があり

10

【0013】

26 は電動モータであり、例えば界磁に永久磁石を用いた直流電動モータを用いる。このモータ 26 はケース 10 に固定され、その回転軸 28 はケース 10 内に進入している。この回転軸 28 にはウォーム 30 が形成され、このウォーム 30 が前記ウォームホイール 14 に噛合している。すなわちこれらウォーム 30 およびウォームホイール 14 により減速機 32 が形成される。

【0014】

34 はケース 10 に軸支された出力軸であり、その一端はケース半体 10a を貫通して外へ突出している。この出力軸 34 のケース 10 内の部分には扇形の歯車 36 がピン 38（図 2）で固定されている。この歯車 36 は前記小歯車 16 に噛合している。出力軸 34 のケース 10 から突出した部分には切換えレバー 40 がピン 42 で固定されている。

20

【0015】

この切換えレバー 40 は、往復動作可能なプッシュプルワイヤやリンク等の適宜の連動機構によって変速機 42（図 5）に連結される。この参考例で用いる変速機 42 は、パーキング（P）、リバース（R）、ニュートラル（N）、ドライブ（D）、ロー（L）の 5 つの切換え位置を有する自動変速機である（図 1 参照）。なお切換えレバー 40 は小歯車 16 により駆動するが、小歯車 16 はカム板 18 と一体に回転するから、カム板 18 の回転を切換えレバーに伝えるようにしてもよい。

【0016】

44 はカムフォロワ、46 はその保持アームである。保持アーム 46 は 2 板のアーム板で形成され、2 板のアーム板間の一端（支点端）に支点保持板 48 が、中間付近にカムフォロワ 44 が、他端（回動端）にばね保持用ピン 50 がそれぞれ回動自在に挟持されている。支点保持板 48 は図 4 に示すように、ケース半体 10b に突設した取付部 52、52 に取付けられる。カムフォロワ 44 はカム板 18 とほぼ同じ厚さの円板である。

30

【0017】

ばね保持用ピン 50 は、その一端が略半円形で保持アーム 46 の 2 板のアーム板間に保持され、その他端がカム板 18 の反対側へ突出してここにコイルばね 54 が装着される。このコイルばね 54 は支持アーム 46 の回動端とケース 10 の内壁面との間に縮装される。この結果カムフォロワ 44 は図 1 に示すようにカム板 18 のカム面に弾接してカム板 18 の位置決めを行う。すなわちこのカム板 18 の外周面には、5 つの変速切換え位置（P、N、R、D、L）に対応する 5 つの凹部が所定の間隔をもって形成され、カムフォロワ 44 がカム板 18 の外周面を転動していずれかの凹部に進入すると、カム板 18 が位置決めされるものである。図 1 はカムフォロワ 44 がカム板 18 の中立（N）位置に係合している状態を示している。

40

【0018】

図 1、5 において 56 は位置センサであり、切換えレバー 40 の位置を絶えず細かく検出して、P、R、N、D、L の位置は勿論、これらの位置の間でのレバー位置も判別する。この位置センサ 56 は切換えレバー 40 と一体に揺動する歯車 36 の回動量を検出するものとすることができ、例えばこの歯車 36 の回動角度を細かく光学的あるいは磁氣的に

50

検出するもので構成できる。位置センサ 5 6 は、出力軸 3 4 の回動位置を連続的に検出するポテンシオメータで構成してもよい。

【 0 0 1 9 】

図 5 において 5 8 は制御部である。この制御部 5 8 は、運転者の変速指示に基づいて出力された変速指令と位置センサ 5 6 が検出した切換えレバー 4 0 の現在位置とを比較し、モータ 2 6 を所定方向に回動させる。すなわち現在位置に対して目標とする変速指令位置がカム板 1 8 のどの回転方向にあるかを判断し、この判断した方向へ回動させるようにモータ 2 6 の電流方向を制御する。また現在位置と変速指令位置との距離の大きさを判別してモータ 2 6 の速度や出力を変化させてもよい。例えばこの距離が大きい時にはモータ 2 6 の駆動電流を大きくして高速での切換え可能にしてもよい。

10

【 0 0 2 0 】

このようにして位置センサ 5 6 が検出する現在位置は次第に変速指令位置に近付いてゆく。なおこの参考例では現在位置が変速指令位置より所定角度だけ手前位置に到達すると、モータ 2 6 に停止指令が出される。

【 0 0 2 1 】

この参考例によれば変速指令に基づいてモータ 2 6 が起動すると、モータ 2 6 の回転軸 2 8 の回転が減速機 3 2 で減速されてウォームホイール 1 4 に伝えられる。このウォームホイール 1 4 の回転は遊び 2 2 を介してピン 2 0 を押し、小歯車 1 6、カム板 1 8 および切換レバー 4 0 を回動させる。

20

【 0 0 2 2 】

位置センサ 5 6 がカム板 1 8 の変速指令位置に対応する凹部にカムフォロワ 4 4 が入り始めた時点を検出すると、制御部 5 8 はモータ 2 6 に停止指令を出し、モータ 2 6 はその慣性とそれを止めようとする抵抗のバランスした位置で停止する。すなわちモータ 2 6 を高精度に制御して変速指令位置で正確に停止させることはしていない。その代わりに、その後の正確な変速位置への回動を遊び 2 2 を利用してカム板 1 8 とカムフォロワ 4 4 で行う。すなわち、遊び 2 2 の存在により、モータ 2 6 が適当な位置で停止してもカムフォロワ 4 4 の弾接力がカム板 1 8 を正確な変速指令位置（カムフォロワ 4 4 がカム板 1 8 の凹部の谷底に入った位置）まで回動する。

【 0 0 2 3 】

図 6 は本発明の実施態様を用いた自動二輪車の側面図、図 7 はその変速機を示す断面図、図 8 は同じく変速切換え装置付近を示す平面図である。

30

【 0 0 2 4 】

エンジン 7 0 のクランクケース 7 2 内には車体幅方向にクランク軸 7 4、変速主軸 7 6、変速副軸 7 8 が前から順番に配設されている。クランク軸 7 4 の回転は主軸 7 6 に設けたクラッチ（図示せず）および減速大歯車 8 0 を介して主軸 7 6 に伝えられる。主軸 7 6 および副軸 7 8 には変速歯車群 8 2 が軸装され、常時嚙合式変速機を形成する。副軸 7 8 の回転はスプロケット（図示せず）、チェーン 8 4 を介して後輪 8 6 に伝えられる。

【 0 0 2 5 】

主軸 7 6 および副軸 7 8 の下方には、変速ドラム 8 8 が配設される。すなわちこの変速ドラム 8 8 は図 8 に示すように、クランクケース 7 2 内に車体幅方向に配設される。変速ドラム 8 8 の前後には、シフター 9 0、9 2 が車体幅方向に掛け渡したシフター軸上でスライド可能に設けられている。シフター 9 0、9 2 は変速ドラム 8 8 に形成したカム溝に係合し、変速ドラム 8 8 の回転によって車体幅方向に移動する。この結果シフター 9 0、9 2 は変速歯車群 8 2 の嚙合を変えて変速することができる。

40

【 0 0 2 6 】

ここに変速ドラム 8 8 は電動モータ 9 4 により駆動される。すなわちこのモータ 9 4 の回転軸 9 6 の回転は、ウォーム 9 8 とウォームホイール 1 0 0 とで形成される減速機 1 0 2 で減速され、弾性材 1 0 4 を介して変速ドラム 8 8 に伝えられる。ここにウォームホイール 1 0 0 は変速ドラム 8 8 の軸上で遊転可能に保持されている。ウォームホイール 1 0 0 にはその周方向に長い円弧状の開口部が形成され、この開口部内に変速ドラム 8 8 の植

50

設したピン106が進入している。この開口部とピン106との間には周方向に長い遊び104が形成されている。この結果モータ94の回転は、遊び104を介して変速ドラム88に伝えられる。

【0027】

変速ドラム88にはカム板108が固定され、このカム板108にはカムフォロワ110が弾接してカム板108の位置決めを行う。すなわちカム板108の外周には変速ドラム88の変速位置に対応する凹部が形成され、カムフォロワ110がいずれかの凹部に係入して位置決めを行う。112は変速ドラム88の現在位置を検出する位置センサである。

【0028】

変速指令は、エンジン70のクランクケース72に設けた足動式の変速ペダル116により入力される。なお操向ハンドル114にはクラッチレバー118を設け、変速する際にこのレバー118を引いてクラッチを一時切るようにしてもよい。クラッチレバー118に代えて遠心クラッチなどを用いて変速時に一時的にアクセルレバーを戻すことにより遠心クラッチを切り、その間にグリップ116を操作してもよい。

【0029】

このように変速指令が出力されると制御部(図示せず)は現在の変速段と比較し、変速指令が出す変速段方向へ変速ドラム88を回転させるようにモータ94を駆動する。モータ94の回転はウォームホイール100から遊び104およびピン106を介して変速ドラム88に伝えられ、前記した参考例と同様に変速が行われる。

【0030】

【発明の効果】

請求項1の発明は以上のように、モータの回転を減速機を介して変速ドラムに伝え、足動式の変速ペダルにより変速指令を出力し、位置センサで検出した変速ドラムの現在位置と変速ペダルが出力する変速指令に基づいて制御部が電動モータを駆動するものであるから、自動二輪車の既存部材を活用して電動化でき、運転者は違和感なく操作することが可能になる。

【0031】

減速機はウォームとウォームホイールとで形成することができ、この場合に変速ドラムに固定したカム板にカムフォロワを弾接させて変速ドラムをその変速位置に保持し、カム板とウォームホイールとの回転伝達に弾性材を介在させれば、モータの回転量を高精度に制御する必要がなくなり、制御系が複雑にならず、モータ出力も小さくできる(請求項2)。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一参考例を示す正断面図

【図2】 その右側面図

【図3】 カムフォロワとその保持アームを示す断面図

【図4】 同じく分解斜視図

【図5】 制御系統図

【図6】 本発明の実施態様を用いた自動二輪車の側面図

【図7】 その変速機を示す側面図

【図8】 変速切換え装置付近を示す平面図

【符号の説明】

- 14 ウォームホイール
- 16 小歯車
- 18 カム板
- 20、106 ピン
- 22、104 弾性材
- 24 開口部
- 26、94 電動モータ

10

20

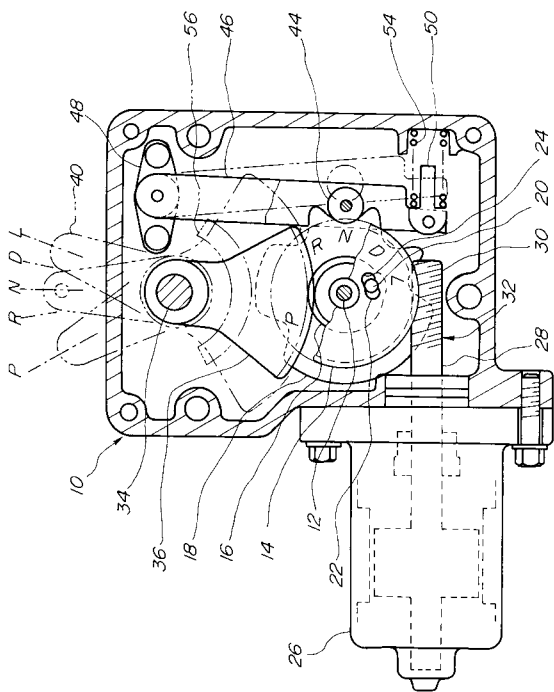
30

40

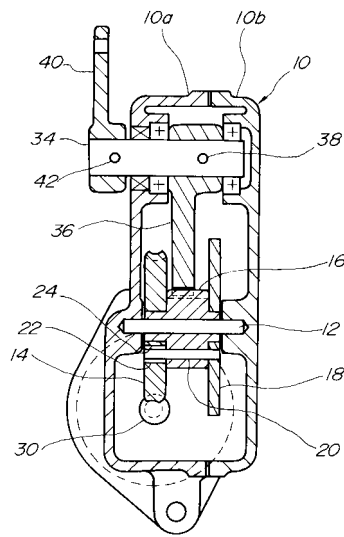
50

- 3 2、1 0 2 減速機
- 4 0 切換えレバー
- 4 2 変速機
- 5 6、1 1 2 センサ
- 5 8 比較器
- 8 8 切換えレバーに対応する変速ドラム

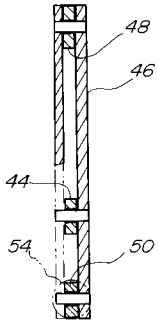
【図 1】



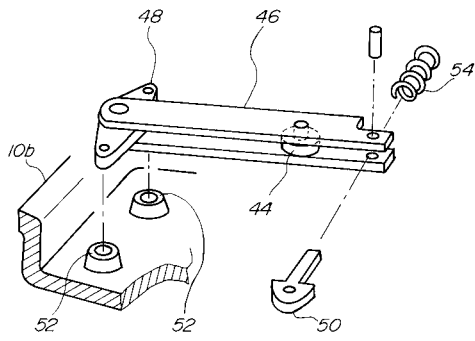
【図 2】



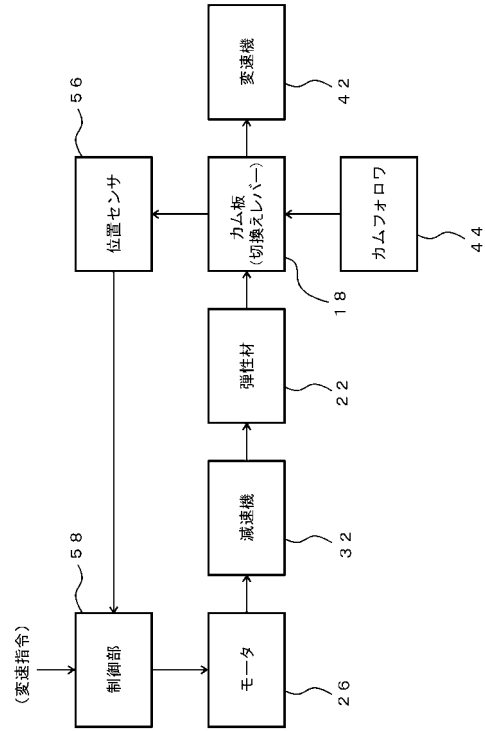
【図3】



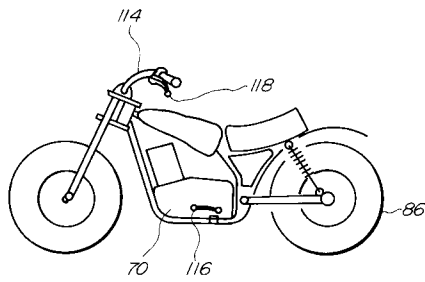
【図4】



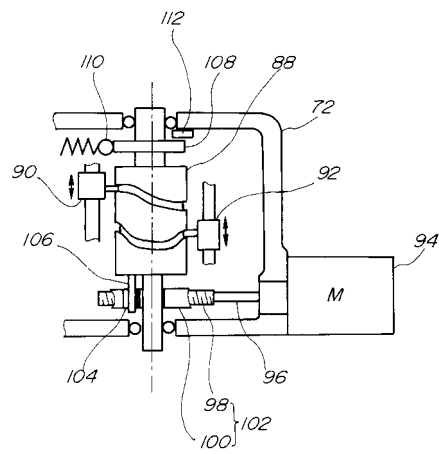
【図5】



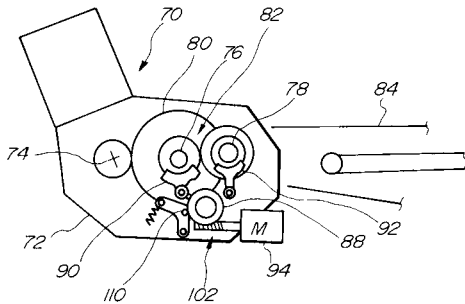
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭59-131650(JP,U)
特開平11-082734(JP,A)
特開平05-118436(JP,A)
特開昭59-159450(JP,A)
特開平04-131521(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16H 61/28