

(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2005-297655
(P2005-297655A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.C1.⁷

F 1

テーマコード (参考)

B62M 25/08

B62M 25/08

B62J 39/00

B62J 39/00

B

B62M 11/16

B62J 39/00

J

B62J 39/00

K

B62M 11/16

Z

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号

特願2004-113917 (P2004-113917)

(22) 出願日

平成16年4月8日 (2004.4.8.)

(71) 出願人 000002439

株式会社シマノ

大阪府堺市老松町3丁77番地

(74) 代理人 100094145

弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100111187

弁理士 加藤 秀忠

(72) 発明者 高本 隆一朗

大阪府堺市深井清水町2090-4

(72) 発明者 藤井 和浩

大阪府河内長野市美加の台6丁目22-4

(72) 発明者 市田 典

奈良県生駒市俵口町215-53

(72) 発明者 武林 晴行

大阪府八尾市老原1-12-3

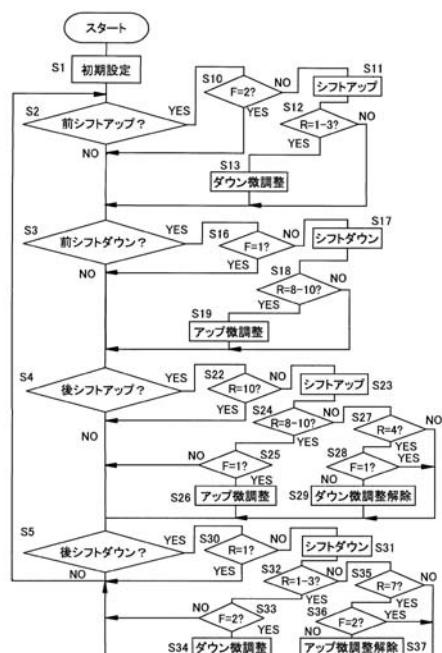
(54) 【発明の名称】自転車用変速制御装置及びフロントディレーラの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 電気制御可能なディレーラを制御する自転車変速制御装置において、チェーンがフロントディレーラに接触しないようにする。

【解決手段】 变变速制御装置110は、軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーン95を移動させるフロントディレーラ97fを制御する装置であって、変速制御部130aと、微小制御部bとを備えている。変速制御部は、フロントディレーラを複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させるものである。微小制御部は、リアハブ軸方向に並べて配置される複数のリアスプロケットに対応するリアディレーラのリア変速位置に応じてフロントディレーラを変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させるものである。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する自転車用変速制御装置であって、

前記フロントディレーラを前記複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させる変速制御部と、

リアハブ軸方向に並べて配置される複数のリアスプロケットに対応するリアディレーラのリア変速位置に応じて前記フロントディレーラを前記変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させる微小制御部と、

を備えた自転車用変速制御装置。

10

【請求項 2】

前記リアディレーラのリア変速位置を検出するリア変速位置検出部をさらに備え、

前記微小制御部は、前記リア変速位置検出部の検出結果に応じて前記フロントディレーラを前記変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させる、請求項 1 記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 3】

前記微小制御部は、前記フロント変速位置及びリア変速位置が所定の組み合わせになると前記フロントディレーラを前記変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させる、請求項 1 記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 4】

前記所定の組み合わせの状態からはずれた状態に移行した後、前記フロントディレーラを元のフロント変速位置に戻す復帰制御部をさらに備える、請求項 3 に記載の自転車用変速制御装置。

20

【請求項 5】

前記微小制御部は、最小のフロントスプロケットと最大のリアスプリケットの組み合わせ及び / 又は最大のフロントスプロケットと最小のリアスプリケットの組み合わせを前記所定の組み合わせと判断して前記微小距離だけ前記フロントディレーラを移動させる、請求項 3 又は 4 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 6】

前記微小制御部は、N 個 (N: 6 以上の整数) のリアスプロケットのうち軸方向の両端から M (M: 3 以下の自然数) 個のリアスプロケットに前記リアディレーラがあるとき、前記所定の組み合わせと判断して前記微小距離だけ前記フロントディレーラを移動させる、請求項 3 又は 4 に記載の自転車用変速制御装置。

30

【請求項 7】

前記復帰制御部は、前記所定の組み合わせの状態から外れたとき、両端から前記 M + 1 個目のリアスプロケットに対応するリア変速位置に前記リアディレーラが移動すると、前記フロントディレーラを元のフロント変速位置に戻す、請求項 6 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 8】

前記復帰制御部は、前記所定の組み合わせの状態から外れたとき、両端から前記 M + 2 個目のリアスプロケットに対応するリア変速位置に前記リアディレーラが移動すると、前記フロントディレーラを元のフロント変速位置に戻す、請求項 6 に記載の自転車用変速制御装置。

40

【請求項 9】

前記微小制御部は、前記所定の組み合わせになったとき、所定時間経過後又は所定クラシク回転後に前記微小距離だけ前記フロントディレーラを移動させる、請求項 3 から 8 のいずれか 1 項に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 10】

前記微小制御部は、前記変速制御部により小径のフロントスプロケットから大径のフロントスプロケットに向けて変速されて前記所定の組み合わせになったとき、前記所定時間

50

経過後又は所定クランク回転後に前記微小距離だけ前記フロントディレーラを移動させる、請求項9に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項11】

前記微小制御部を有効・無効に切り換える切換操作部と、

前記切換操作部により微小制御部が無効に切り換えられると、前記微小制御部による制御を無効にする第1制御無効部とをさらに備える、請求項1から10のいずれか1項に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項12】

前記フロントディレーラを動作させる電源の電源電圧を監視する電源電圧監視部と、

前記電源電圧が所定電圧以下の時に、前記微小制御部による制御を無効にする第2制御無効部とをさらに備える、請求項1から11のいずれか1項に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項13】

軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する自転車用変速制御装置であって、

前記フロントディレーラを前記複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させる変速制御部と、

前記チェーンが前記フロントディレーラに接触したことを検出するチェーン接触検出部と、

前記チェーン接触検出部の検出結果により、前記チェーンが前記フロントディレーラに接触したとき、前記変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させる微小制御部と、

を備えた自転車用変速制御装置。

【請求項14】

軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する方法であって、

前記フロントディレーラを前記複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させる変速制御工程と、

リアディレーラの変速位置に応じて前記フロントディレーラを前記変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ自動的に移動させる微小制御工程と、

を含むフロントディレーラの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、変速制御装置、特に、軸方向に並べて配置された複数のスプロケットにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する自転車用変速制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自転車用の変速装置としてフロントディレーラとリアディレーラとを有する外装変速装置が知られている。この種の外装変速装置では、クランク軸に軸方向に並べて装着された複数のフロントスプロケットと後輪ハブ軸に軸方向に並べて装着された複数のリアスプロケットのいずれかにフロントディレーラ及びリアディレーラによりチェーンを移動させて変速を行う。このような外装変速装置において、モータなどのアクチュエータによりチェーンを移動させることができる電気制御可能なディレーラ及びその制御装置が従来知られている（特許文献1参照）。

【0003】

従来の電気制御可能なディレーラを使用して変速制御を行う技術では、たとえば、変速のための操作部の操作ボタンを操作すると、シフトアップやシフトダウンを行うように構成されている。

【特許文献1】特開2002-87371号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

前記従来の構成では、操作部の操作に応じてフロントディレーラやリアディレーラによりチェーンを移動させているので、軸方向外側の位置にあるフロントスプロケットと軸方向内側にあるリアスプロケットとの組み合わせや軸方向内側の位置にあるフロントスプロケットと軸方向外側にあるリアスプロケットとの組み合わせ等のチェーンがクロスするスプロケットの組み合わせとなるような変速を行うと、チェーンがフロントディレーラに接触することがある。このようなフロントディレーラとチェーンとの干渉は、自転車のフレームの設計に依存する。また、仮にフロントディレーラの設置位置が最初は最適であったために上記組み合わせでもそのような接触が生じていない場合でも、使用中にフロントディレーラの位置がずれることでこのような接触が生じる場合もある。チェーンがフロントディレーラに接触すると、チェーンが擦れる音が発生したり、ペダリングが重くなったりするといった不具合が生じる。

【0005】

本発明の課題は、電気制御可能なディレーラを制御する自転車変速制御装置において、チェーンがフロントディレーラに接触しないようにすることにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

発明1に係る自転車用変速制御装置は、軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する装置であって、変速制御部と、微小制御部とを備えている。変速制御部は、フロントディレーラを複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させるものである。微小制御部は、リアハブ軸方向に並べて配置される複数のリアスプロケットに対応するリアディレーラのリア変速位置に応じてフロントディレーラを変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させるものである。

【0007】

この変速制御装置では、たとえば、変速スイッチ等による手動の変速操作や速度信号等に応じて変速信号が出力されると、変速制御部によりフロント変速位置のいずれかにフロントディレーラが移動して変速動作が行われる。また、リアディレーラのリア変速位置に応じて、たとえばチェーンがクロスするスプロケットの組み合わせになると、微小制御部が変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけフロントディレーラを移動させる。たとえば、チェーンが軸方向外側のフロントスプロケットに掛かっている場合は微小距離内側にチェーンを移動させ、チェーンが軸方向内側のフロントスプロケットに掛かっている場合は微小距離外側にチェーンを移動させることにより、チェーンとフロントディレーラとの接触を防止できる。ここでは、リアディレーラのリア変速位置に応じてフロントディレーラを微小距離移動させることができるので、チェーンとフロントディレーラとの接触を効果的に防止できる。

【0008】

発明2に係る自転車用変速制御装置は、発明1に記載の装置において、リアディレーラのリア変速位置を検出するリア変速位置検出部をさらに備え、微小制御部は、リア変速位置検出部の検出結果に応じてフロントディレーラを変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させる。この場合には、リアディレーラのリア変速位置を検出できるので、より精度良くチェーンとフロントディレーラとの接触を防止できる。

発明3に係る自転車用変速制御装置は、発明1に記載の装置において、微小制御部は、フロント変速位置及びリア変速位置が所定の組み合わせになるとフロントディレーラを変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させる。この場合には、フロント変速位置とリア変速位置とが所定の組み合わせになると微小距離フロントディレーラが移動するので、接触する可能性があるスプロケットの組み合わせを未然に排除でき、チェーンとフロントディレーラとの接触をより確実に防止できる。

【 0 0 0 9 】

発明 4 に係る自転車用変速制御装置は、発明 3 に記載の装置において、所定の組み合わせの状態からはずれた状態に移行した後、フロントディレーラを元のフロント変速位置に戻す復帰制御部をさらに備える。この場合には、所定の組み合わせをはずれた後には、フロントディレーラが元の位置に戻るので、所定の組み合わせ以外での微小移動により生じる不具合を防止できる。

【 0 0 1 0 】

発明 5 に係る自転車用変速制御装置は、発明 3 又は 4 に記載の装置において、微小制御部は、最小のフロントスプロケットと最大のリアスプリケットの組み合わせ及び / 又は最大のフロントスプロケットと最小のリアスプリケットの組み合わせを所定の組み合わせと判断して微小距離だけフロントディレーラを移動させる。この場合には、最もチェーンがクロスする両スプロケットの組み合わせを所定の組み合わせと判断するので、チェーンとフロントディレーラとの接触を確実に防止できる。

【 0 0 1 1 】

発明 6 に係る自転車用変速制御装置は、発明 3 又は 4 に記載の装置において、微小制御部は、N 個 (N: 6 以上の整数) のリアスプロケットのうち軸方向の両端から M (M: 3 以下の自然数) 個のリアスプロケットにリアディレーラがあるとき、所定の組み合わせと判断して微小距離だけフロントディレーラを移動させる。この場合には、最も外側又は内側にあるリアスプロケットより内側又は外側にあるリアスプロケットとの組み合わせも所定の組み合わせと判断するので、スプロケットの数が増えてもチェーンとフロントディレーラとの接触を確実に防止できる。

【 0 0 1 2 】

発明 7 に係る自転車用変速制御装置は、発明 6 に記載の装置において、復帰制御部は、所定の組み合わせの状態から外れたとき、両端から M + 1 個目のリアスプロケットに対応するリア変速位置にリアディレーラが移動すると、フロントディレーラを元のフロント変速位置に戻す。この場合には、所定の組み合わせから外れるとただちにフロントディレーラが元のフロント変速位置に戻るので、所定の組み合わせ以外での微小移動により生じる不具合を防止できる。

【 0 0 1 3 】

発明 8 に係る自転車用変速制御装置は、発明 6 に記載の装置において、復帰制御部は、所定の組み合わせの状態から外れたとき、両端から M + 2 個目のリアスプロケットに対応するリア変速位置にリアディレーラが移動すると、フロントディレーラを元のフロント変速位置に戻す。この場合には、所定の組み合わせから外れてもそれよりさらに 1 つ所定の組み合わせから離れる方向にリアディレーラが移動しなければ、フロントディレーラが元のフロント変速位置に戻らないようにしたので、頻繁な微小距離の移動が生じにくくなり、頻繁なフロントディレーラの動作による電池などの駆動源の消耗を抑えることができる。

【 0 0 1 4 】

発明 9 に係る自転車用変速制御装置は、発明 3 から 8 のいずれかに記載の装置において、微小制御部は、所定の組み合わせになったとき、所定時間経過後又は所定クランク回転後に微小距離だけフロントディレーラを移動させる。この場合には、所定の組み合わせになってもただちに微小距離の移動を行わずに時間をおいてから微小距離の移動が行われるので、フロントディレーラを確実に変速先のスプロケットに向けて移動させ変速を完了させることができる。

【 0 0 1 5 】

発明 10 に係る自転車用変速制御装置は、発明 9 に記載の装置において、微小制御部は、変速制御部により小径のフロントスプロケットから大径のフロントスプロケットに向けて変速されて所定の組み合わせになったとき、所定時間経過後又は所定クランク回転後に微小距離だけフロントディレーラを移動させる。この場合には、フロントディレーラが小径側のスプロケットに向けて移動する下り変速より変速時間が長い上り変速時に、ただち

10

20

30

40

50

に微小距離の移動を行わずに時間をおいてから微小距離の移動が行われるので、上り変速を確実に終了させることができる。

【0016】

発明11に係る自転車用変速制御装置は、発明1から10のいずれかに記載の装置において、微小制御部を有効・無効に切り換える切換操作部と、切換操作部により微小制御部が無効に切り換えられると、微小制御部による制御を無効にする第1制御無効部とをさらに備える。この場合には、仮にリアスプロケットの枚数を少なくしたために微小制御の必要がなくなったときに微小制御部を無効に切り換えできるので、電池などの駆動源の消耗を抑えることができる

発明12に係る自転車用変速制御装置は、発明1から11のいずれかに記載の装置において、フロントディレーラを動作させる電源の電源電圧を監視する電源電圧監視部と、電源電圧が所定電圧以下の時に、微小制御部を無効にする第2制御無効部をさらに備える。この場合には、電源電圧が低下したときに微小制御が無効になるので、微小制御による電源の消耗を抑えることができ、重要な変速制御が電源消耗時にできなくなるのを抑えることができる。

【0017】

発明13に係る自転車用変速制御装置は、軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する装置であって、変速制御部と、チェーン接触検出部と、微小制御部とを備えている。変速制御部は、フロントディレーラを複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させるものである。チェーン接触検出部は、チェーンがフロントディレーラに接触したことを検出するものである。微小制御部は、チェーン接触検出部の検出結果により、チェーンがフロントディレーラに接触したとき、変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ移動させるものである。

【0018】

この変速制御装置では、たとえば、変速スイッチ等による手動の変速操作や速度信号等に応じて変速信号が出力されると、変速制御部によりフロント変速位置のいずれかにフロントディレーラが移動して変速動作が行われる。また、フロントディレーラにチェーンが接触したことを検出すると、たとえばフロント変速位置に応じて微小制御部が変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけフロントディレーラを移動させる。たとえば、チェーンが軸方向外側のフロントスプロケットに掛かっている場合は、微小距離内側にチェーンを移動させ、チェーンが軸方向内側のフロントスプロケットに掛かっている場合は、微小距離外側にチェーンを移動させることにより、チェーンがフロントディレーラから離反する。ここでは、チェーンがフロントディレーラに接触するとフロントディレーラを微小距離移動させることができるので、チェーンがフロントディレーラから確実に離反して接触しにくくなる。

【0019】

発明14に係るフロントディレーラの制御方法は、軸方向に並べて配置された複数のフロントスプロケットのいずれかにチェーンを移動させるフロントディレーラを制御する方法であって、フロントディレーラを複数のフロントスプロケットに対応するフロント変速位置のいずれかに移動させる変速制御工程と、リアディレーラの変速位置に応じてフロントディレーラを変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけ自動的に移動させる微小制御工程含んでいる。

【0020】

このフロントディレーラの制御方法では、たとえば、変速スイッチ等による手動の変速操作や速度信号等に応じて変速信号が出力されると、変速制御工程においてフロント変速位置のいずれかにフロントディレーラが移動して変速動作が行われる。また、微小制御工程において、リアディレーラのリア変速位置に応じて、たとえばチェーンがクロスするスプロケットの組み合わせになると、微小制御部が変速位置間の移動距離より小さい微小距離だけフロントディレーラを移動させる。たとえば、チェーンが軸方向外側のフロントス

10

20

30

40

50

プロケットに掛かっている場合は微小距離内側にチェーンを移動させ、チェーンが軸方向内側のフロントスプロケットに掛かっている場合は微小距離外側にチェーンを移動させることにより、チェーンとフロントディレーラとの接触を防止できる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、リアディレーラのリア変速位置に応じてフロントディレーラを微小距離移動させることができるので、チェーンとフロントディレーラとの接触を効果的に防止できる。

【0022】

本発明の別の発明によれば、チェーンがフロントディレーラに接触するとフロントディレーラを微小距離移動させることができるので、チェーンがフロントディレーラから確実に離反して接触しにくくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

〔第1実施形態〕

図1において、本発明の一実施形態を採用した自転車101は、ロードレーサであり、フロントフォーク98を有するダイヤモンド形のフレーム102と、フロントフォーク98に固定されたハンドル部104と、チェーン95やペダルPDが装着されたクランク96や前後のディレーラ97f, 97rや前後のスプロケット群99f, 99r等からなる駆動部105と、フロントフォーク98及びフレーム102後部に装着された前輪及び後輪106f, 106rと、前後のブレーキ装置107f, 107rと、前後のディレーラ97f, 97rを制御する変速制御装置110とを備えている。

【0024】

ハンドル部104は、ハンドルステム111と、ハンドルステム111の上端で嵌合固定されたハンドルバー112とで構成されている。ハンドルステム111は、フロントフォーク98の上部に嵌合固定されている。ハンドルバー112は、ドロップハンドル型のものであり、左右1対のブレーキレバー113f, 113rを備えている。ブレーキレバー113f, 113rは、図2から図4に示すように、ハンドルバー112の端部にそれぞれ装着される前後のブレーキブラケット115f, 115rと、ブレーキブラケット115f, 115rに揺動自在に装着される前後のレバー部材116f, 116rとを有している。

【0025】

ブレーキブラケット115f, 115rの内側面及びレバー部材116f, 116rの後面には、前後のディレーラ97f, 97rの変速操作用の前後の変速操作部120f, 120r及び前後の変速操作部121f, 121rが各別に設けられている。前変速操作部120f及び後変速操作部120rは、後ブレーキブラケット115r及び前ブレーキブラケット115fに手をおいた状態で変速できるようにするために各別に設けられている。前変速操作部121f及び後変速操作部121rは、後レバー部材116r及び前レバー部材116fに手をおいた状態で変速できるようにするために各別に設けられている。

【0026】

各変速操作部120f, 120r, 121f, 121rは、中立位置P0と、中立位置P0から下方又は内方に揺動した第1位置P1と、中立位置P0から上方又は外方に揺動した第2位置P2とに揺動自在な変速操作部材125をそれぞれ有している。変速操作部材125は、中立位置P0に向けて付勢されている。また、変速操作部120f, 121fには、図6に示すように、前シフトアップスイッチ131f及び前シフトダウンスイッチ132fがそれぞれ内部に設けられている。変速操作部120r, 121rにも同様に後シフトアップスイッチ131r及び後シフトダウンスイッチ132rがそれぞれ内部に設けられている。なお、この実施形態では、第1位置P1に変速操作部材125が操作されると前後のシフトアップスイッチ131f, 131rがオンし、第2位置P2に変速操

10

20

30

40

50

作部材 125 が操作されると前後のシフトダウンスイッチ 132f, 132r がオンするように構成されている。この組み合わせは適宜に設定される。

【0027】

駆動部 105 は、前述したようにチェーン 95 と、チェーン 95 の架け換えを行う前後のディレーラ 97f, 97r と、前後のスプロケット群 99f, 99r とを含んでいる。フロントディレーラ 97f は、フレーム 102 のシートチューブ 102a に設けられ 2 つの変速位置にチェーン 95 を案内する電気制御可能な電動ディレーラである。リアディレーラ 97r は、フレーム 102 の後部に設けられ 10 の変速位置を有する電気制御可能な電動ディレーラである。これらのディレーラ 97f, 97r は、図示しない電源からの電力が供給されて動作する。各ディレーラ 97f, 97r には、図 6 に示すように、変速位置を検出する変速位置センサ 133f, 133r が設けられている。

【0028】

前スプロケット群 99f は、図 5 に示すように、クランク軸の軸方向に並べて配置された歯数が異なる 2 枚のスプロケット F1, F2 を有している。後スプロケット群 99r は、後輪のハブ軸に沿った軸方向に並べて配置された歯数が異なる 10 枚のスプロケット R1 ~ R10 を有している。ここでは、内側にあるスプロケット F1 が外側にあるスプロケット F2 より歯数の少ない。また、最も内側にあるスプロケット R1 から順に歯数が少なくなり、最も外側にあるスプロケット R10 が最も歯数が少ない。前後のディレーラ 97f, 97r は、チェーン 95 を複数のスプロケット F1, F2, R1 ~ R10 のいずれかに移動させて変速動作を行う。この変速操作は、変速操作部 120f, 120r, 121f, 121r により行われる。

【0029】

変速制御装置 110 は、図 2 及び図 6 に示すように、たとえば、ハンドルバー 112 の中央に装着されたケース部材 126 と、ケース部材 126 に収納されたマイクロコンピュータからなる制御部 130 と、前述した変速操作部 120f, 120r, 121f, 121r とを有している。また、変速制御装置 110 は、ケース部材 126 に収納された液晶表示部 135 を有している。制御部 130 には、変速操作部 120f, 120r, 121f, 121r を構成する前後のシフトアップスイッチ 131f, 131r 及び前後のシフトダウンスイッチ 132f, 132r と、フロントフォーク 98 に装着された速度センサ 122 と、前後の変速位置センサ 133f, 133r と、前後のディレーラ 97f, 97r と、液晶表示部 135 と、他の入出力部とが接続されている。速度センサ 122 は、前輪 106f のスポーツ 106s に装着された磁石 123 を検知することにより前輪 106f の回転を検出する。なお、速度センサ 122 は無線又は有線で回転信号を制御部 130 に出力する。液晶表示部 135 は、自転車の速度、各ディレーラ 97f, 97r の変速段、制御モード及び走行距離等を表示可能な、たとえばセグメント方式の液晶ディスプレイを用いている。記憶部 138 には、各種のデータが記憶されている。たとえば、前後のディレーラ 97f, 97r の各変速段 F (F = 1, 2), R (R = 1 - 10) 每のフロント変速位置 FP、リア変速位置 RP が変速位置センサ 133f, 133r の検出値に対応して記憶されている。

【0030】

制御部 130 は、機能的な構成として、変速モードの時、シフトアップスイッチ 131f, 131r 及び前後のシフトダウンスイッチ 132f, 132r からの信号及び前後の変速位置センサ 133f, 133r からの信号に応じて前後のディレーラ 97f, 97r を変速制御する変速制御部 130a を有している。変速制御部 130a は、速度センサ 122 及び変速位置センサ 133f, 133r からの信号により液晶表示部 135 に速度及び変速位置を表示するとともに走行距離も表示する。また、制御部 130 は、前後のディレーラ 97f, 97r の変速位置の所定の組み合わせに応じてフロントディレーラ 97f を変速位置間の移動距離より小さい微小距離 L1 だけシフトアップ方向又はシフトダウン方向に移動させる微小制御部 130b と、所定の組み合わせの状態からはずれた状態に移行した後、フロントディレーラ 97f を元のフロント変速位置に戻す復帰制御部 130c

10

20

30

40

50

を有している。

【0031】

次に制御部130による制御方法について、図7に示す制御フローチャートにしたがって説明する。

【0032】

制御部130に電源が投入されると、ステップS1で初期設定がなされる。ここでは、各種のフラグや変数がリセットされる。ステップS2では、变速操作部120f又は121fにより前シフトアップスイッチ131fがオンしたか否かを判断する。ステップS3では、变速操作部120f又は121fにより前シフトダウンスイッチ132fがオンしたか否かを判断する。ステップS4では、变速操作部120r又は121rにより後シフトアップスイッチ131rがオンしたか否かを判断する。ステップS5では、变速操作部120r又は121rにより後シフトダウンスイッチ132rがオンしたか否かを判断する。

10

【0033】

前シフトアップスイッチ131fがオンしたと判断すると、ステップS2からステップS10に移行する。ステップS10では、前变速位置センサ133fからの出力により、フロントディレーラ97fの变速位置FPがスプロケットF2、つまり外側の高速用のスプロケットの位置にあるか否かを判断する。变速位置FPがF2の場合、もうそれ以上シフトアップできないので何も処理をせずにステップS3に移行する。变速位置FPがF2ではないとき、つまり变速位置FPがF1のときには、ステップS10からステップS11に移行する。ステップS11では、フロントディレーラ97fの变速位置FPをF2に移動させるシフトアップ制御を行う。これにより、チェーン95がスプロケットF1からスプロケットF2に架け渡される。シフトアップ制御が終わると、ステップS12に移行する。

20

【0034】

ステップS12では、後变速位置センサ133r（リア变速位置検出部の一例）からの出力により、リアディレーラ97rの变速位置RPがR1-R3のいずれかにあるか、つまり、スプロケットF2とクロスする位置にチェーン95が架かっているか否かを判断する。フロントディレーラ97fの变速位置FPがF2でリアディレーラ97rの变速位置RPがR1-R3であると、図5から明らかなようにチェーンが大きく斜めに図5右下がりに配置されることになり、フロントディレーラ97fのチェーンガイドに接触しやすくなる。このため、ステップS13に移行してフロントディレーラ97fを微小距離L1（たとえば、スプロケットF1とF2の間隔より短い0.5mmから2mm（好ましくは約1mm））シフトダウン方向（スプロケットF1に向かう内側方向）に移動させるダウン微調整処理を行う。リアディレーラ97rの变速位置RPがR1-R3のいずれにもない場合は、ステップS3に移行する。

30

【0035】

前シフトダウンスイッチ132fがオンしたと判断すると、ステップS3からステップS16に移行する。ステップS16では、前变速位置センサ133fからの出力により、フロントディレーラ97fの变速位置FPがスプロケットF1、つまり内側の低速用のスプロケットの位置にあるか否かを判断する。变速位置FPがF1の場合、もうそれ以上シフトダウンできないので何も処理をせずにステップS4に移行する。变速位置FPがF1ではないとき、つまり变速位置FPがF2のときには、ステップS16からステップS17に移行する。ステップS17では、フロントディレーラ97fの变速位置FPをF1に移動させるシフトダウン制御を行う。これにより、チェーン95がスプロケットF2からスプロケットF1に架け渡される。シフトダウン制御が終わると、ステップS18に移行する。

40

【0036】

ステップS18では、後变速位置センサ133rからの出力により、リアディレーラ97rの变速位置RPがR8-R10のいずれかにあるか、つまり、スプロケットF1とク

50

ロスする位置にチェーン95が架かっているか否かを判断する。フロントディレーラ97fの変速位置FPがF1でリアディレーラ97rの変速位置RPがR8-R10であると、図5から明らかにようにチェーンが大きく斜めに図5右上がりに配置されることになり、フロントディレーラ97fのチェーンガイドに接触しやすくなる。このため、ステップS19に移行してフロントディレーラ97fを微小距離L1シフトアップ方向(スプロケットF2に向かう外側方向)に移動させるアップ微調整処理を行う。リアディレーラ97rの変速位置がR8-R10のいずれにもない場合は、ステップS4に移行する。

【0037】

後シフトアップスイッチ131rがオンしたと判断すると、ステップS4からステップS22に移行する。ステップS22では、後変速位置センサ133rからの出力により、リアディレーラ97rの変速位置RPがスプロケットR10、つまり最も外側の高速用のスプロケットの位置にあるか否かを判断する。変速位置RPがR10の場合、もうそれ以上シフトアップできないので何も処理をせずにステップS5に移行する。変速位置がR10ではないとき、つまり変速位置がR1~R9のときには、ステップS22からステップS23に移行する。ステップS23では、リアディレーラ97rの変速位置RPをR2~R10のいずれかに移動させるシフトアップ制御を行う。これにより、これにより、チェーン95がスプロケットR1~R9のいずれかからスプロケットR2~R10のいずれかに架け渡される。シフトアップ制御が終わると、ステップS24に移行する。

【0038】

ステップS24では、後変速位置センサ133rからの出力により、リアディレーラ97rの変速位置RPがスプロケットR8-R10のいずれかにあるか否かを判断する。変速位置RPがR8-R10にある場合、ステップS24からステップS25に移行する。ステップS25では、前変速位置センサ133fからの出力により、フロントディレーラ97fの変速位置FPがスプロケットF1にあるか否か、つまり、スプロケットR8-R10とクロスする位置にチェーン95が架かっているか否かを判断する。フロントディレーラ97fの変速位置FPがF1でリアディレーラ97rの変速位置RPがR8-R10であると、前述したようにチェーンが大きく斜めに図5右上がりに配置されることになり、フロントディレーラ97fのチェーンガイドに接触しやすくなる。このため、ステップS26に移行してフロントディレーラ97fを微小距離L1シフトアップ方向に移動させるアップ微調整処理を行う。

【0039】

リアディレーラ97rの変速位置がR8-R10のいずれにもない場合は、ステップS24からステップS27に移行する。ステップS27では、後変速位置センサ133rからの出力により、リアディレーラ97rの変速位置RPがR4にあるかを判断する。この判断は、チェーン95がスプロケットF2とスプロケットR1-R3のいずれかとに架かっている場合は、前述した前シフトアップ処理や後述する後シフトダウン処理等でシフトダウン微調整処理がなされているので、シフトアップ処理でスプロケットF4にシフトアップされた場合にそれを解除するために行われる。リアディレーラ97rの変速位置RPがR4にある場合には、ステップS28に移行する。ステップS28では、前変速位置センサ133fからの出力により、フロントディレーラ97fの変速位置FPがF1にあるかを判断する。フロントディレーラ97fの変速位置FPがF1になく、シフトアップでリアディレーラ97rの変速位置RPがR4になった場合は、その前にダウン微調整処理がなされているので、ステップS29に移行し、フロントディレーラ97fを微小距離L1シフトアップ方向に移動させる、つまり、微調整されていた位置からフロント変速位置F2に戻すダウン微調整解除処理を行う。リアディレーラ97rの変速位置RPがR4にない場合やフロントディレーラ97fの変速位置FPがF2にない場合は、ステップS5に移行する。

【0040】

後シフトダウンスイッチ132rがオンしたと判断すると、ステップS5からステップS30に移行する。ステップS30では、後変速位置センサ133rからの出力により、

10

20

30

40

50

リアディレーラ 97r の変速位置 RP がスプロケット R1 、つまり最も内側の低速用のスプロケットの位置にあるか否かを判断する。変速位置 RP が R1 の場合、もうそれ以上シフトダウンできないので何も処理をせずにステップ S2 に戻る。変速位置が R1 ではないとき、つまり変速位置が R2 ~ R10 のときには、ステップ S30 からステップ S31 に移行する。ステップ S31 では、リアディレーラ 97r の変速位置 RP を R1 ~ R9 のいずれかに移動させるシフトダウン制御を行う。これにより、これにより、チェーン 95 がスプロケット R2 ~ R10 のいずれかからスプロケット R1 ~ R9 のいずれかに架け渡される。シフトダウン制御が終わると、ステップ S32 に移行する。

【0041】

ステップ S32 では、後変速位置センサ 133r からの出力により、リアディレーラ 97r の変速位置 RP がスプロケット R1 ~ R3 のいずれかにあるか否かを判断する。変速位置 RP が R1 ~ R3 にある場合、ステップ S32 からステップ S33 に移行する。ステップ S33 では、前変速位置センサ 133f からの出力により、フロントディレーラ 97f の変速位置 FP がスプロケット F2 にあるか否か、つまり、スプロケット R1 ~ R3 とクロスする位置にチェーン 95 が架かっているか否かを判断する。フロントディレーラ 97f の変速位置 FP が F2 でリアディレーラ 97r の変速位置 RP が R1 ~ R3 であると、前述したようにチェーンが大きく斜めに図 5 右下がりに配置されることになり、フロントディレーラ 97f のチェーンガイドに接触しやすくなる。このため、ステップ S34 に移行してフロントディレーラ 97f を微小距離 L1 シフトダウン方向に移動させるダウン微調整処理を行う。

【0042】

リアディレーラ 97r の変速位置が R1 ~ R3 のいずれにもない場合は、ステップ S32 からステップ S35 に移行する。ステップ S35 では、後変速位置センサ 133r からの出力により、リアディレーラ 97r の変速位置 RP が R7 にあるかを判断する。この判断は、チェーン 95 がスプロケット F1 とスプロケット R8 ~ R10 のいずれかとに架かっている場合は、前述した前シフトダウン処理や後シフトアップ処理等でシフトアップ微調整処理がなされているので、シフトダウン処理でスプロケット F7 にシフトダウンされた場合にそれを解除するために行われる。リアディレーラ 97r の変速位置 RP が R7 にある場合には、ステップ S36 に移行する。ステップ S36 では、前変速位置センサ 133f からの出力により、フロントディレーラ 97f の変速位置 FP が F2 にあるかを判断する。フロントディレーラ 97f の変速位置 FP が F2 ではなく、シフトダウンでリアディレーラ 97r の変速位置 RP が R7 になった場合は、その前にアップ微調整処理がなされているので、ステップ S37 に移行し、フロントディレーラ 97f を微小距離 L1 シフトダウン方向に移動させる、つまり、微調整されていた位置からフロント変速位置 F1 に戻すアップ微調整解除処理を行う。リアディレーラ 97r の変速位置 RP が R7 にない場合やフロントディレーラ 97f の変速位置 FP が F1 にない場合は、ステップ S2 に戻る。

【0043】

ここでは、リアディレーラ 97r のリア変速位置 RP とフロントディレーラ 97f のフロント変速位置 FP の所定の組み合わせ（たとえば、フロント変速位置 FP = F1 と、リア変速位置 RP = R8 ~ R10 との組み合わせ及びフロント変速位置 FP = F2 と、リア変速位置 RP = R1 ~ R3 との組み合わせ）に応じてフロントディレーラ 97f を微小距離 L1 移動させることができるので、チェーン 95 が掛かっているフロントディレーラ 97f を微小距離 L1 移動させることにより、チェーン 95 とフロントディレーラ 97f との接触を効果的に防止できる。

【0044】

〔第 2 実施形態〕

図 8 ~ 図 10 に示す第 2 実施形態では、微調整を有効・無効に切り換える切換操作スイッチ 140（切換操作部の一例）により微調整処理のオンオフを可能にする。

【0045】

10

20

30

40

50

図9に示すように、制御部130には、前後のシフトアップスイッチ131f, 131r、前後のシフトダウンスイッチ132f, 132r及び前後の変速位置センサ133f, 133rに加えて、切換操作スイッチ140が接続されている。また、制御部130の機能構成として第1制御無効部130dが追加されている。図8に示すように、切換操作スイッチ140は、たとえばブレーキブラケット115rに設けられたオンオフ2位置を有する押しボタンスイッチで構成されている。切換操作スイッチ140は第1制御無効部130dに接続されており、切換操作スイッチ140がオン位置に押し込まれると、微調整処理が無効になり、再度押し込まれてオフ位置に戻ると微調整処理が有効になる。

【0046】

第2実施形態では、図10に示すように、ステップS1の初期設定処理とステップS2の前シフトアップスイッチ131fの判断処理の間のステップS41で切換操作スイッチ140により微調整処理が無効にされたか否かを判断する。微調整処理が無効にされた場合には、ステップS42に移行して、微調整処理が無効であることを示す無効フラグPFをオンし(1にセットし)、ステップS2に移行する。また、ステップ11とステップS12の間、ステップS17とステップS18の間、ステップS23とステップS24の間及びステップS31とステップS32の間に無効フラグPFがセットされているか否かを判断するステップS43,ステップS44,ステップS45,ステップS46が挿入されている。そして、無効フラグPFがセットされている場合、ステップS12,ステップS18,ステップS24,ステップS32以降の微調整処理をスキップする。なお、無効フラグPFは、初期設定時及び切換操作ボタン140がオフされたりセットされる。

10

20

30

【0047】

このような第2実施形態では、微調整処理を有効・無効に切り換えるので、仮にリアスプロケットの枚数を少なくしたために微小制御の必要がなくなった場合、微小制御部を無効に切り換えるので、電池などの駆動源の消耗を抑えることができる。

【0048】

〔第3実施形態〕

前記第2実施形態では、微調整を有効・無効にするの専用の切換操作スイッチ140を設けたが、電源電圧が低下すると微調整処理を無効にするようにしてもよい。第3実施形態では、図11において、制御部130には、電源電圧監視部142がさらに接続されている。また、制御部130の機能構成として電源電圧監視部142が接続される第2制御無効部130eが追加されている。

30

【0049】

この第3実施形態では、図12に示すように、ステップS1の初期設定処理とステップS2の前シフトアップスイッチ131fの判断処理の間のステップS50で電源検出部142からの信号により電源電圧の低下を判断する。たとえば、電源電圧の50%以下の電源電圧になると電源電圧の低下を判断する。電源電圧が低下している場合は、ステップS42に移行して無効フラグPFをセットする。後の処理は前述した第2実施形態と同様なため説明を省略する。

【0050】

このような第3実施形態では、電源電圧が低下したときに微調整処理が無効になるので、微調整処理による電源の消耗を抑えることができ、重要なシフトアップシフトダウン制御が電源消耗時にできなくなるのを抑えることができる。

40

【0051】

〔第4実施形態〕

前記3つの実施形態では、前後の変速位置の組み合わせに応じて微調整処理を行っている。第4実施形態では、チェーン95がフロントディレーラ97fに接触したか否かを検出し、接触を検出すると微調整処理を行うようにしている。

【0052】

図13において、第4実施形態では、図6に示す第1実施形態のブロック図に対して、制御部130には接触検知センサ143(チェーン接触検出部の一例)がさらに接続され

50

ている。接触検知センサ 143 は、たとえばフロントディレーラ 97f の振動を検知する振動センサや接触時のノイズの周波数を検出する音波センサ等で構成される。

【0053】

第3実施形態では、図7に示す制御フローチャートに対して、図14のステップS11とステップS13との間、ステップS17とステップS19の間、ステップS23とステップS26の間、ステップS31とステップS34の間に振動によりチェーン95との接触を検出したか否かを判断している。そして、接触したと判断するとステップS13、ステップS19、ステップS26、ステップS34に移行して微調整処理を行う。また、振動していないと判断するとステップS14、ステップS20、ステップS27、ステップS35に移行して微調整処理を解除する必要があるか否かを判断している。

10

【0054】

このような第4実施形態では、チェーン95がフロントディレーラ97fに接触するとフロントディレーラ97fを微小距離移動させることができるので、チェーン95がフロントディレーラ97fから確実に離反して接触しにくくなる。

【0055】

〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、リアディレーラ97rのシフトアップ処理(又はシフトダウン処理)において、微調整する3つのリアスプロケットR1-R3(又はリアスプロケットR8-R10)よりひとつシフトアップ側(又はシフトダウン側)に変速したタイミングで微調整解除処理を行っているが、それよりさらにひとつシフトアップ側(又はシフトダウン側)に変速したタイミングで行ってもよい。この場合、図7のステップS27での判断をR=5(又はステップS35での判断をR=6)にすればよい。このように、所定の組み合わせから外れてもそれよりさらに1つ所定の組み合わせから離れる方向にリアディレーラ97fが移動しなければ、フロントディレーラ97fが元のフロント変速位置に戻らないようにしたので、頻繁な微小距離の移動が生じにくくなり、頻繁なフロントディレーラの動作による電池などの駆動源の消耗を抑えることができる。

20

【0056】

(b) 前記実施形態では、所定の変速位置の組み合わせになるとただちに微調整処理を行っているが、所定時間経過後又は所定クランク回転後に微調整処理を行ってもよい。この場合には、所定の組み合わせになってもただちに微小距離の移動を行わずに時間を置いてから微小距離の移動が行われるので、フロントディレーラを確実に変速先のスプロケットに向けて移動させ変速を完了させることができる。

30

【0057】

(c) 前記実施形態では、フロント変速において、シフトアップとシフトダウンと同じアルゴリズムで制御したが、下り変速となるシフトダウンに比べて時間を要する上り変速となるシフトアップ動作のときには、所定時間経過後又は所定クランク回転後に微小距離だけフロントディレーラを移動させてもよい。この場合には、所定時間経過後又は所定クランク回転後に微小距離だけフロントディレーラを移動させているので、上り変速を確実に終了させてから微小距離だけフロントディレーラ97fを精度良く移動させることができる。

40

【0058】

(d) 前記実施形態では、2段の前スプロケット群の場合を例に説明したが、3段の前スプロケット群の場合も同様に処理を行えばよい。前スプロケット群が3枚のスプロケットF1-F3で構成される場合、変速位置が中間のスプロケットF2にある場合、微調整処理を行わないようにしてもよい。

【0059】

(e) 前記実施形態では、ロードタイプの自転車の変速制御装置を例に説明したが、自転車の形態は外装変速装置を有するものであればどのような形態でもよい。

【0060】

(f) 前記実施形態では、リアディレーラも電動であったが、リアディレーラは変速位

50

置を検出可能であれば、電動ではなく手動変速型のものでもよい。

【0061】

(g) 変速位置 F P, R P の所定の組み合わせは、前記実施形態に限定されず、たとえば、フロント変速位置 F P が F 1 でリア変速位置 R P が R 1 0 の組み合わせ及びフロント変速位置 F P が F 2 でリア変速位置 R P が R 1 の組み合わせの 2 つの組み合わせの時にだけ微調整処理を行うようにしてもよい。また、フロント変速位置 F P が F 1 でリア変速位置 R P が R 9, R 1 0 の組み合わせ及びフロント変速位置 F P が F 2 でリア変速位置 R P が R 1, R 2 の組み合わせの時にだけ微調整処理を行うようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】本発明の一実施形態が採用された自転車の側面図

【図 2】そのハンドル部分の正面図。

【図 3】その後ブレーキレバーの側面図。

【図 4】その後ブレーキレバーの正面図。

【図 5】前後のスプロケット群の模式的配置図。

【図 6】変速制御装置の構成を示すブロック図。

【図 7】第 1 実施形態の制御フローチャート。

【図 8】第 2 実施形態の図 3 に相当する図。

【図 9】第 2 実施形態の図 6 に相当する図。

【図 10】第 2 実施形態の図 7 に相当する図。

【図 11】第 3 実施形態の図 6 に相当する図。

【図 12】第 3 実施形態の図 7 に相当する図。

【図 13】第 4 実施形態の図 6 に相当する図。

【図 14】第 4 実施形態の図 7 に相当する図。

【符号の説明】

【0063】

95 チェーン

97 f フロントディレーラ

97 r リアディレーラ

99 f, 99 r 前後のスプロケット群

110 変速制御装置

130 制御部

133 f, 133 r 前後の変速位置センサ

140 切換操作スイッチ

142 電源電圧監視部

143 接触検出センサ

F 1, F 2 前スプロケット(フロントディレーラの変速位置)

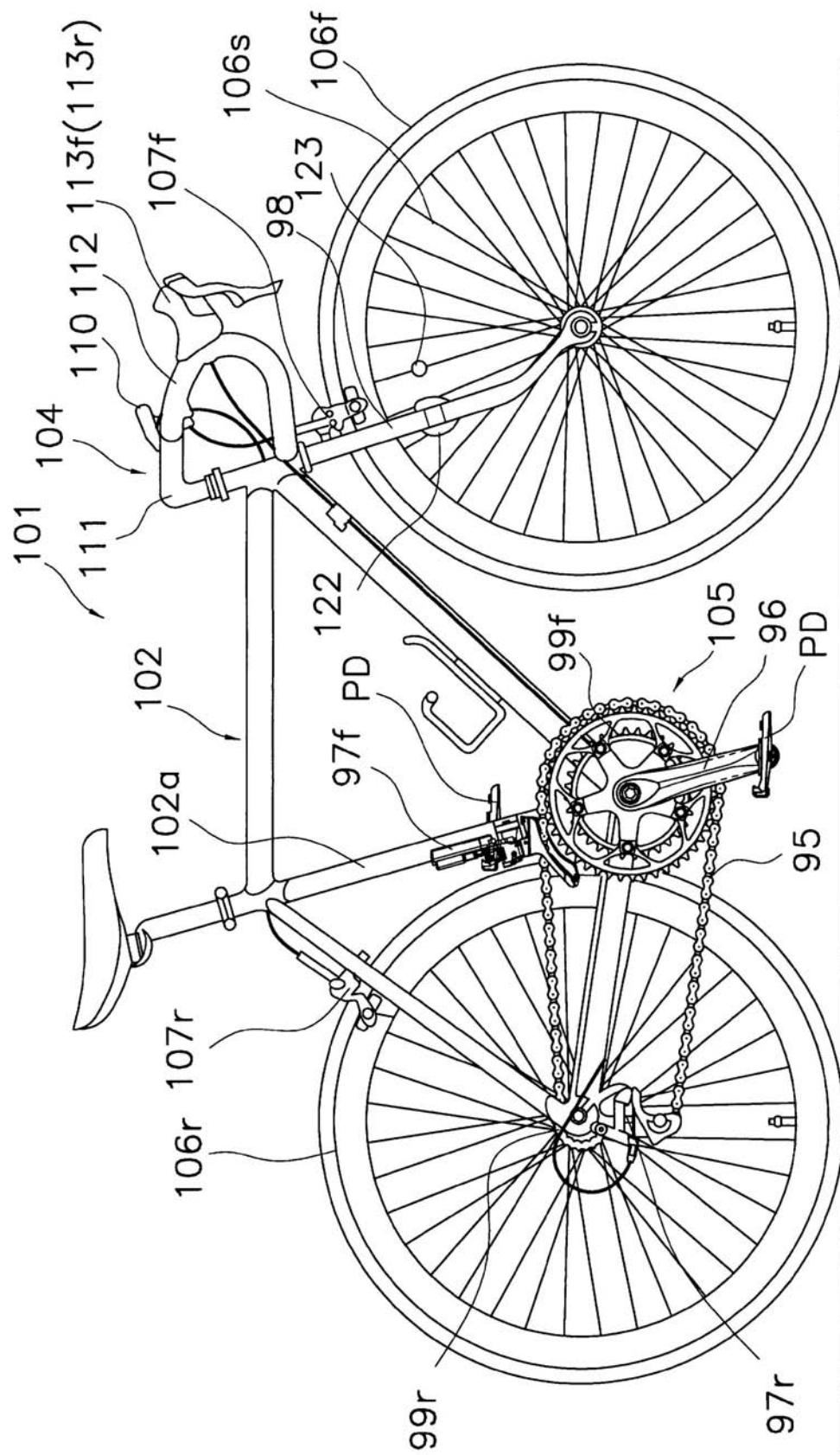
R 1 ~ R 1 0 後スプロケット(リアディレーラの変速位置)

10

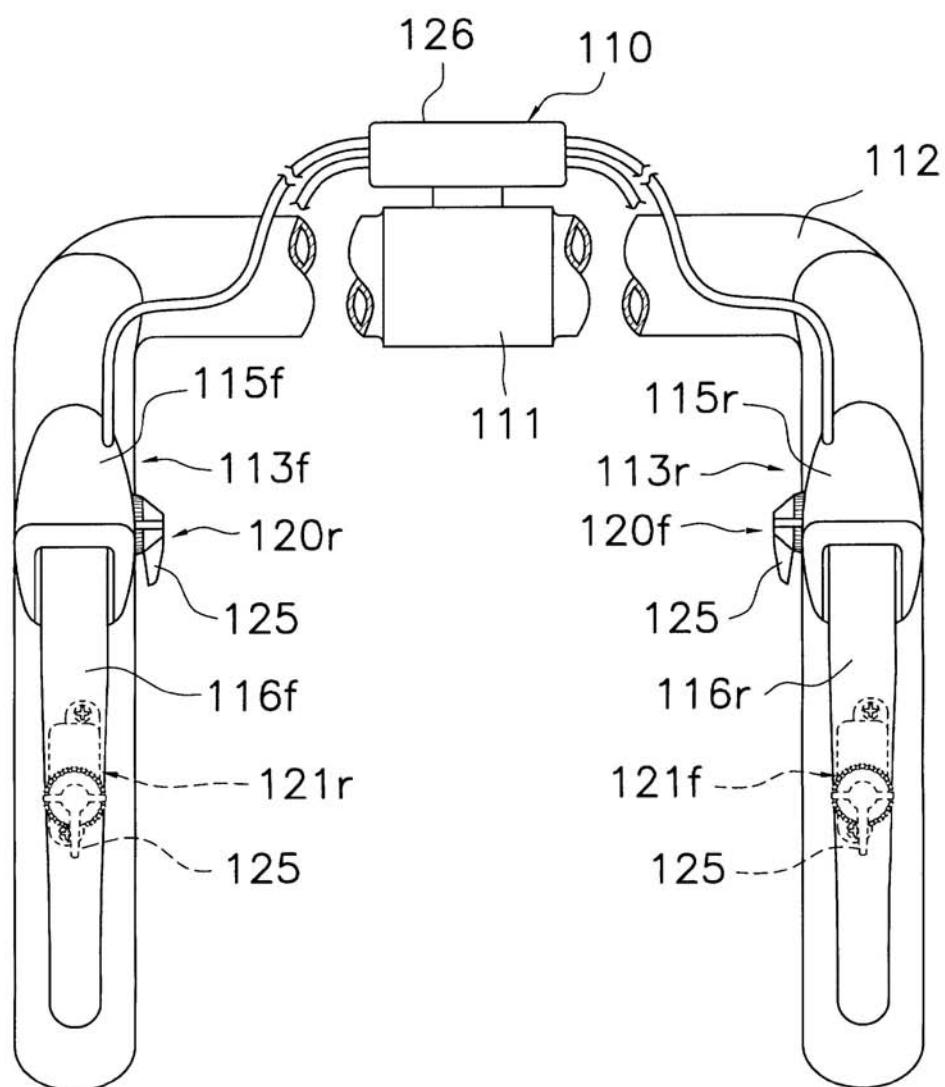
20

30

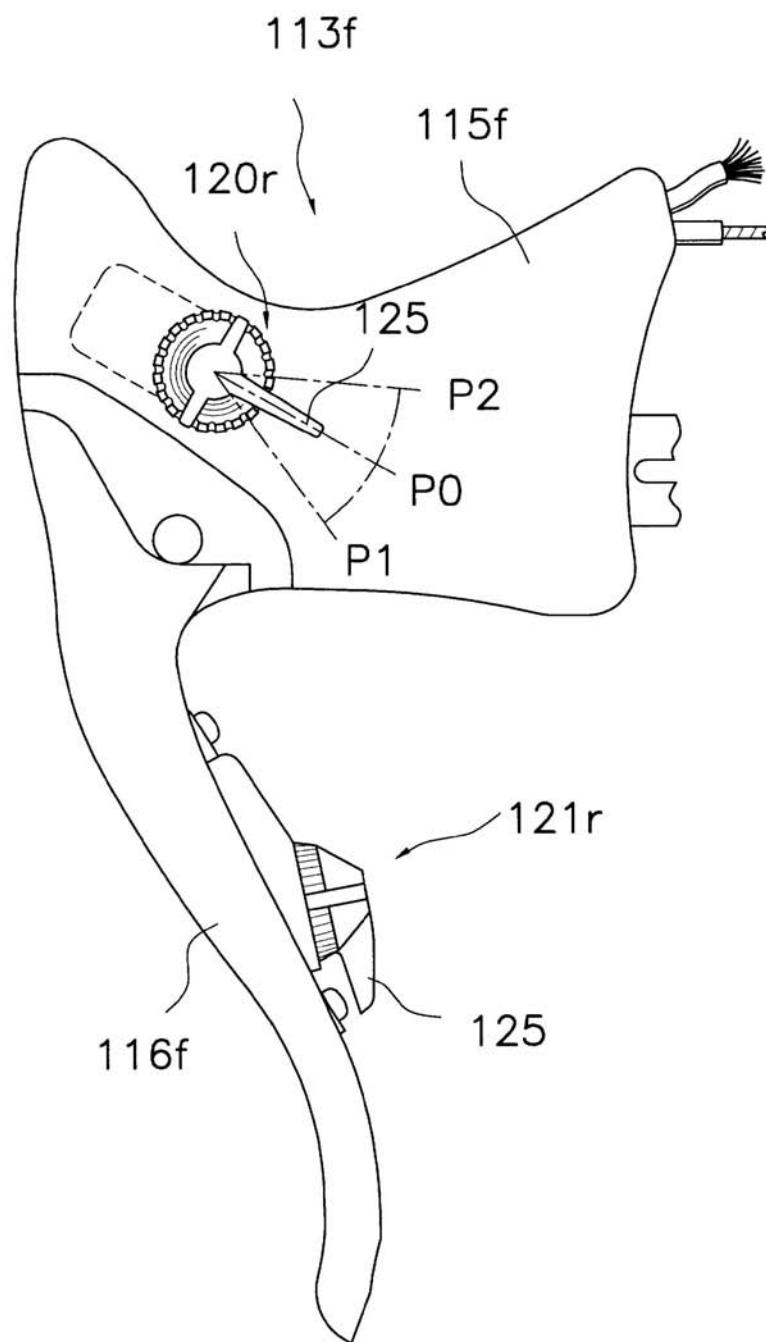
【図1】



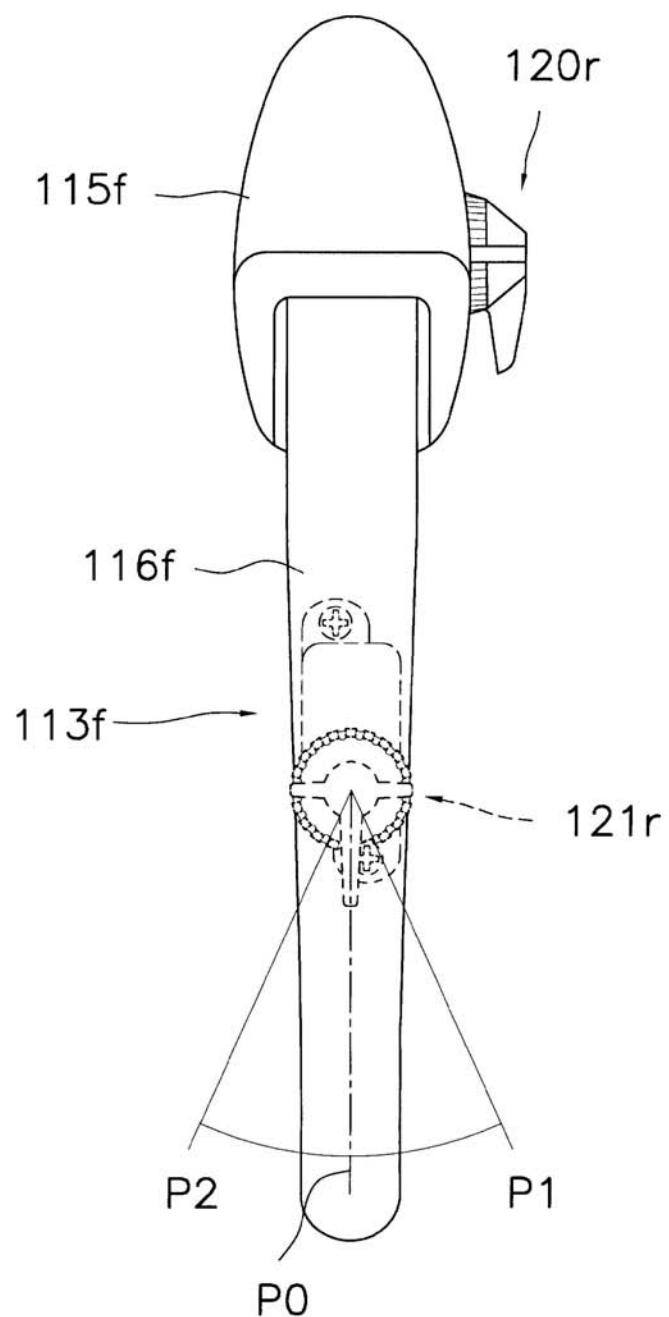
【図2】



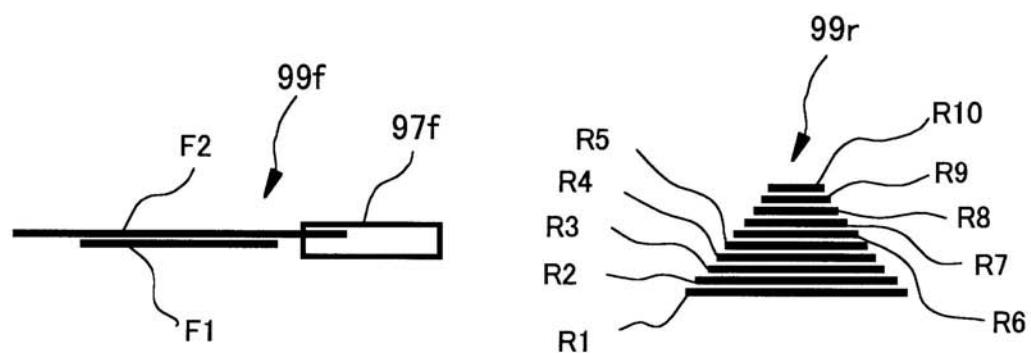
【図3】



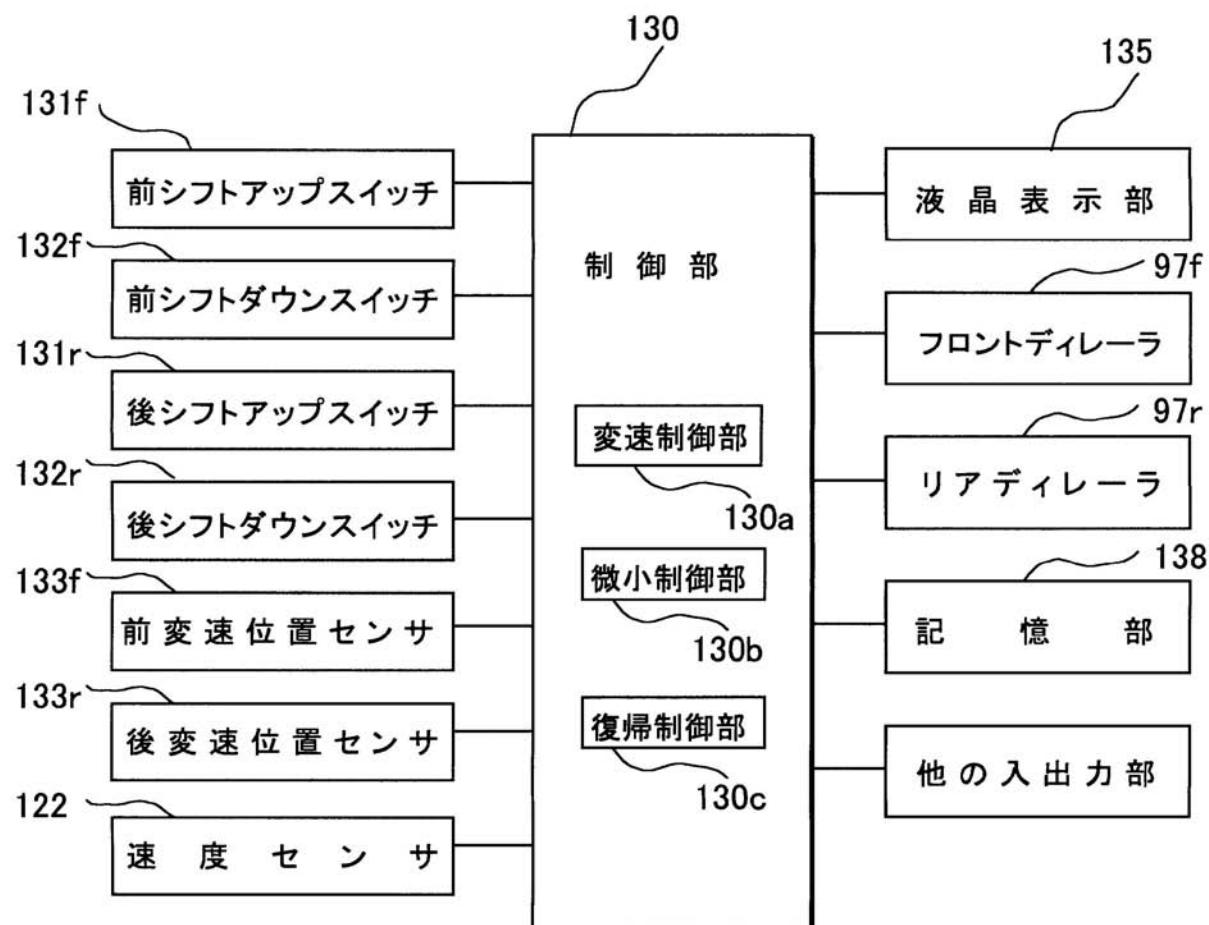
【図4】



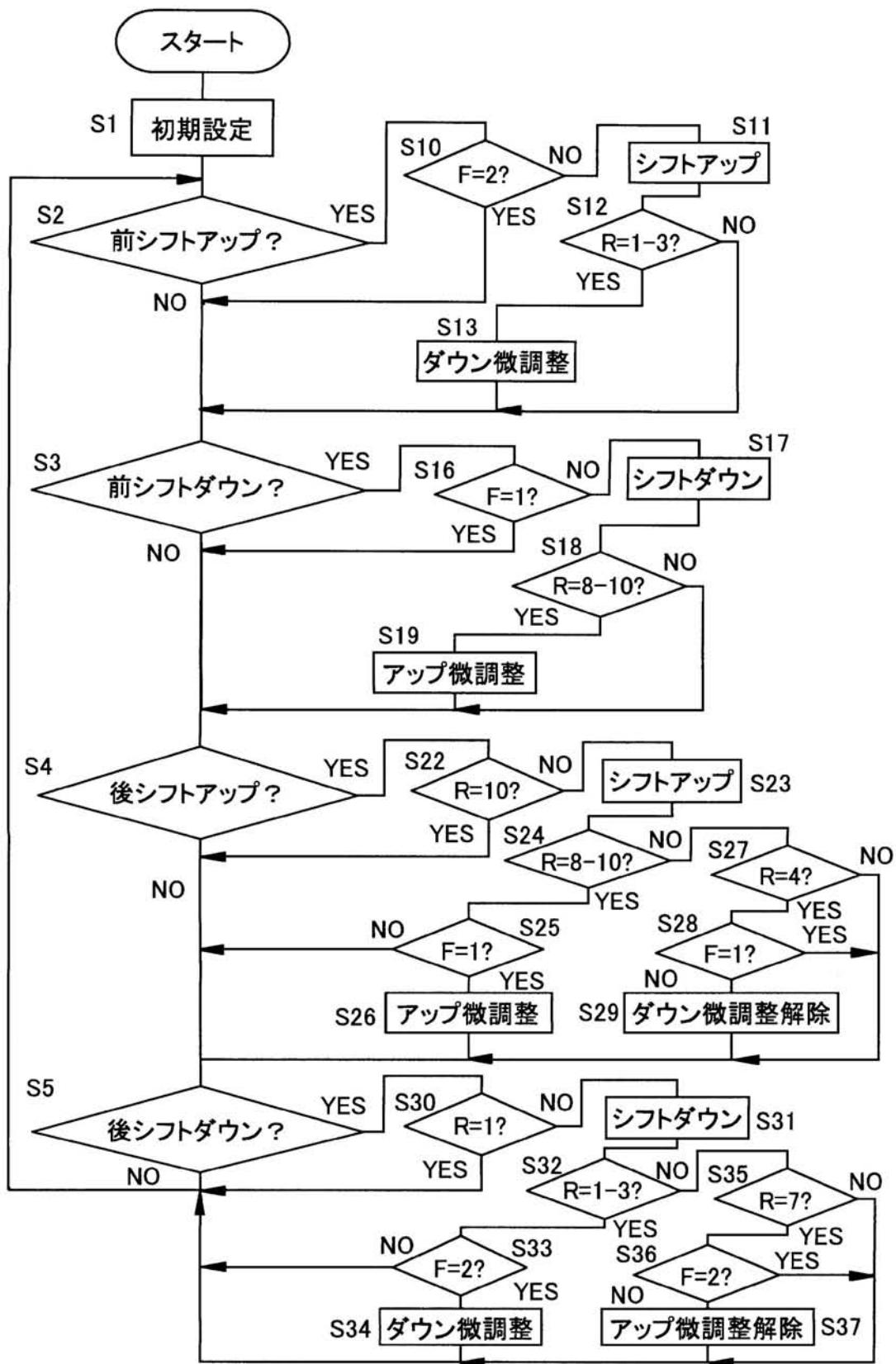
【図5】



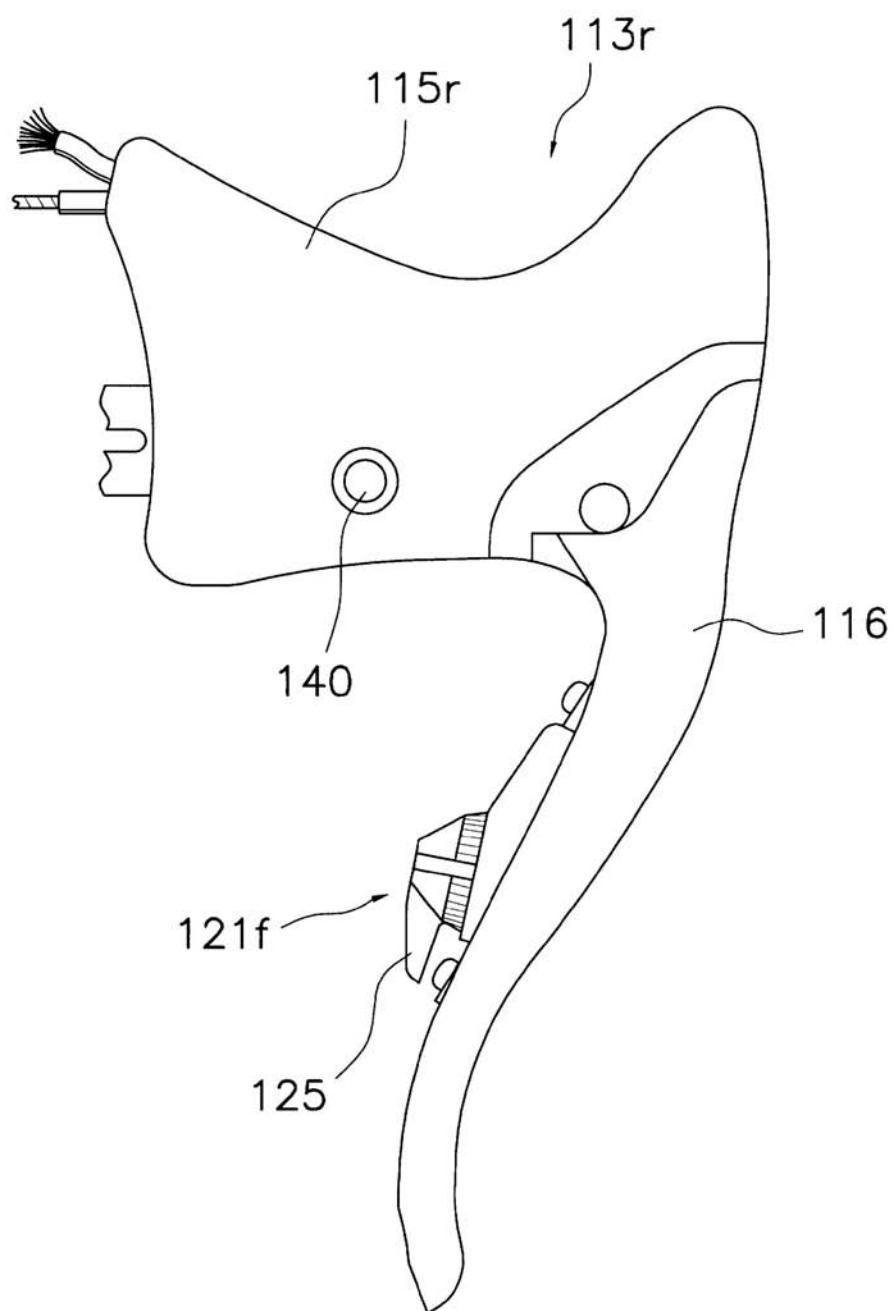
【図6】



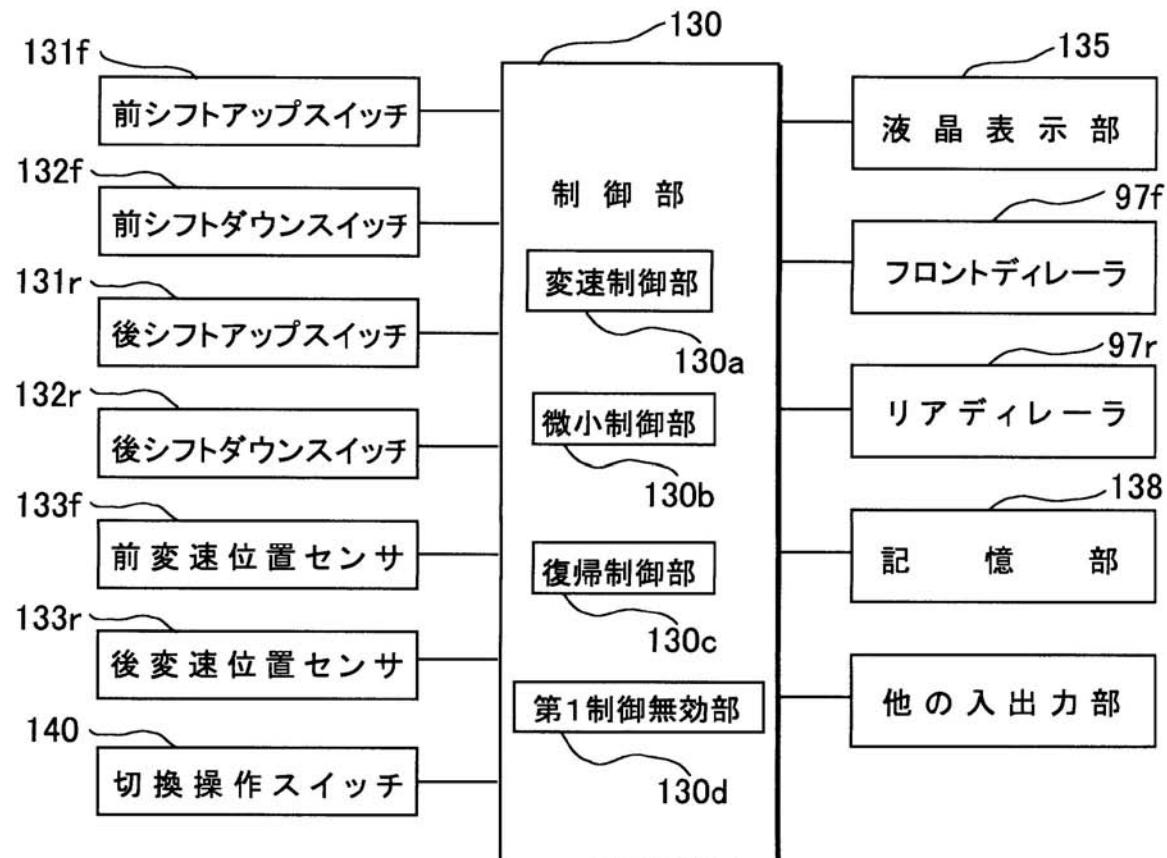
【図7】



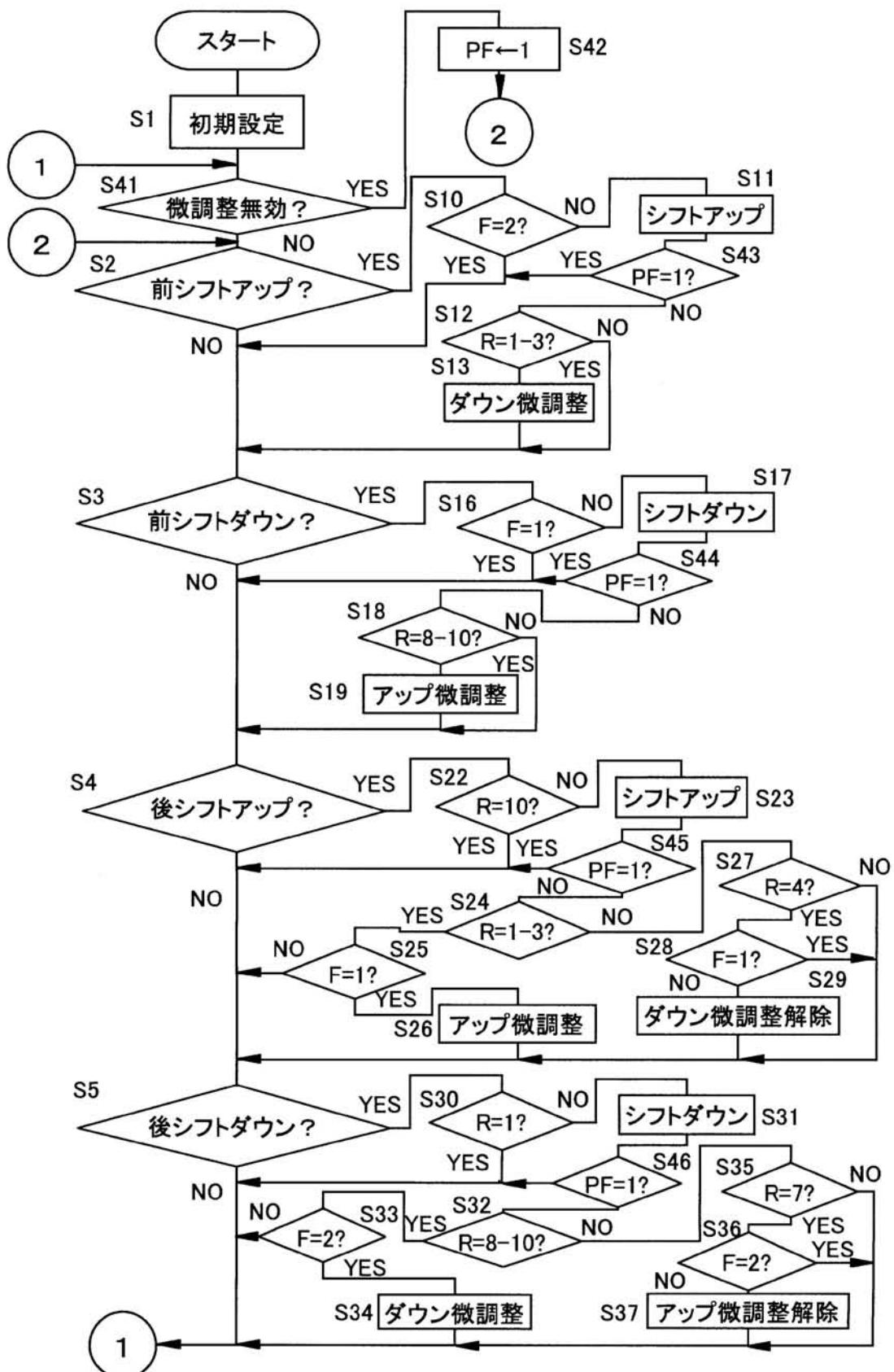
【図8】



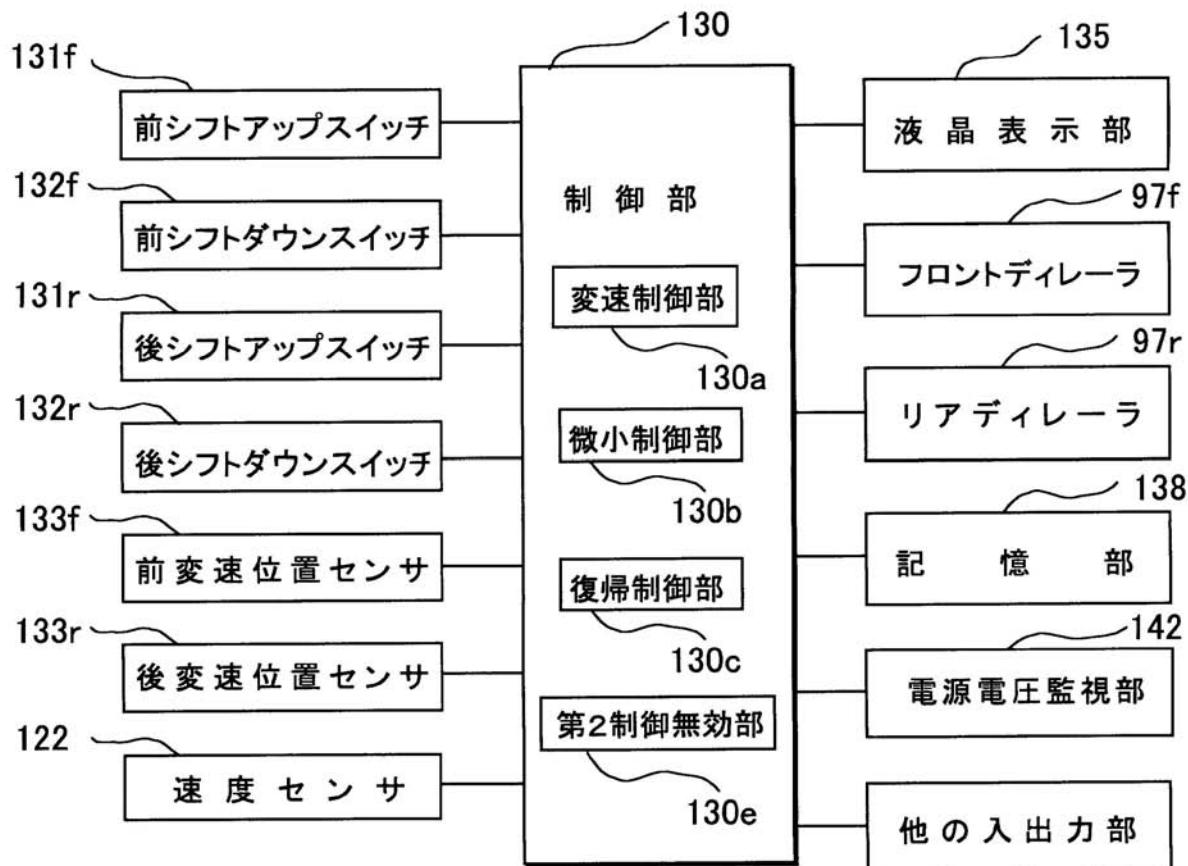
【図9】



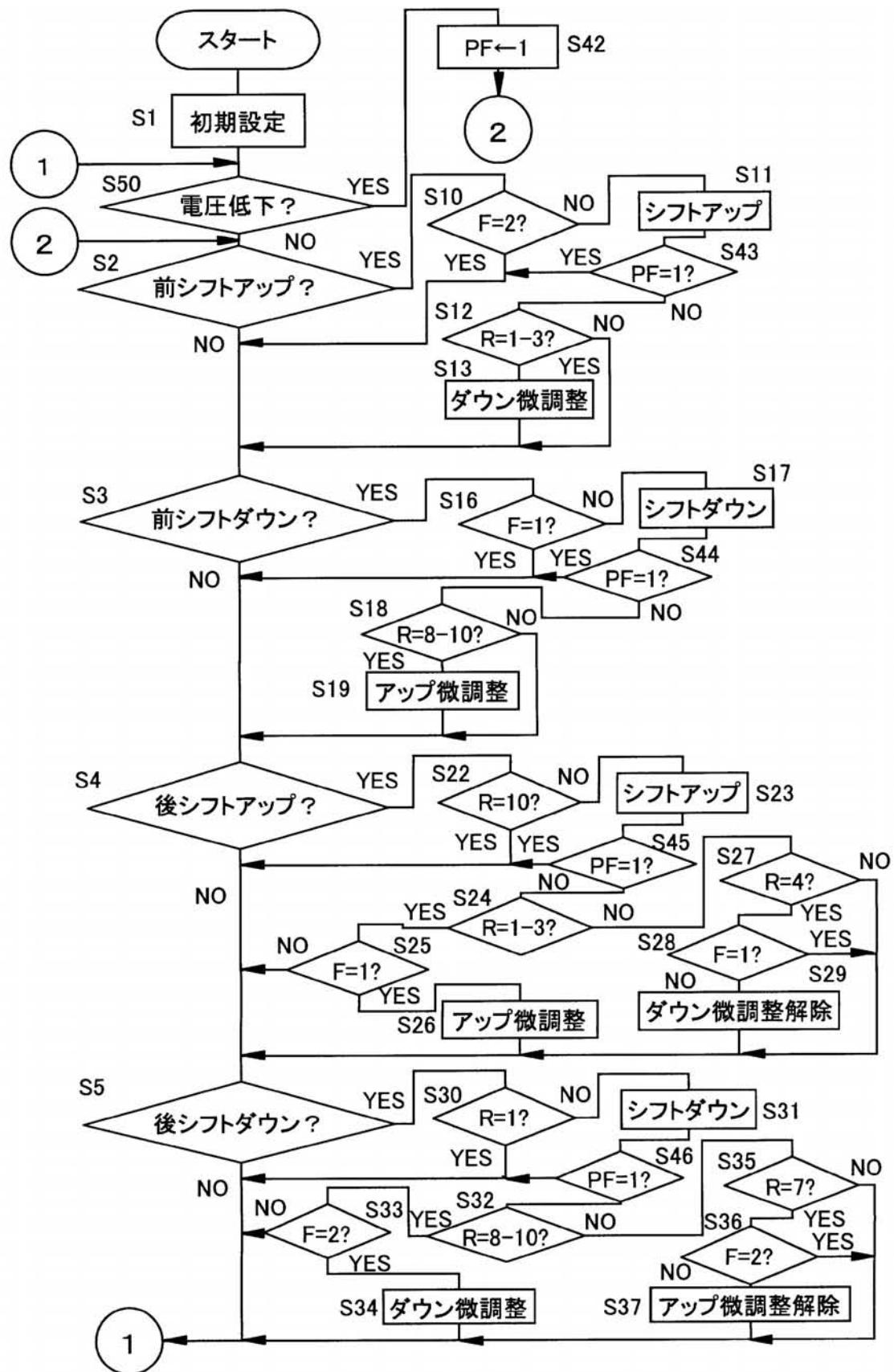
【 図 1 0 】



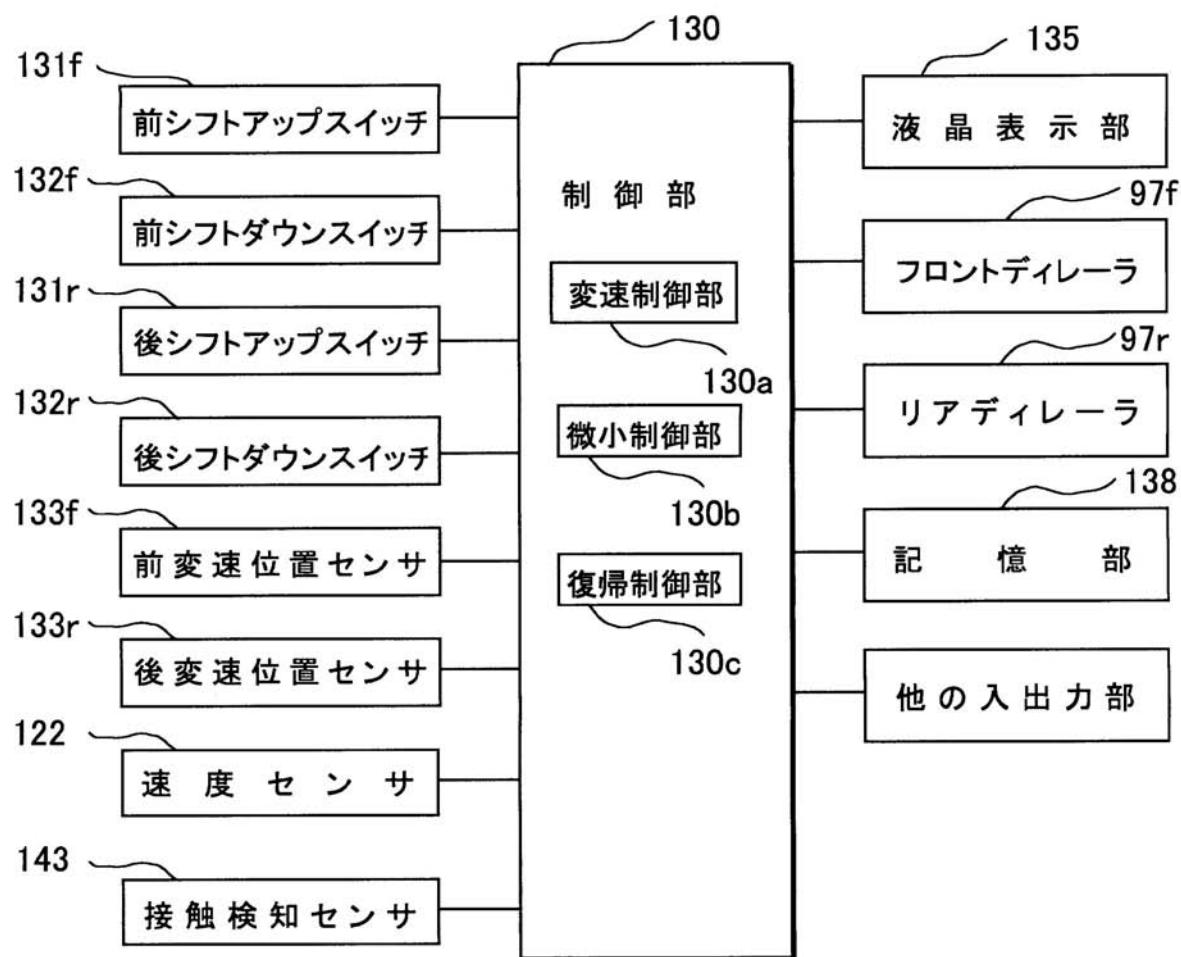
【図11】



【 図 1 2 】



【図13】



【図14】

