

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4146408号  
(P4146408)

(45) 発行日 平成20年9月10日(2008.9.10)

(24) 登録日 平成20年6月27日(2008.6.27)

|              |              |                  |      |      |   |
|--------------|--------------|------------------|------|------|---|
| (51) Int.Cl. |              | F I              |      |      |   |
| <b>HO2P</b>  | <b>29/00</b> | <b>(2006.01)</b> | HO2P | 7/00 | E |
| <b>B62D</b>  | <b>5/04</b>  | <b>(2006.01)</b> | HO2P | 7/00 | L |
| <b>HO2M</b>  | <b>3/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | B62D | 5/04 |   |
|              |              |                  | HO2M | 3/00 | B |
|              |              |                  | HO2M | 3/00 | H |

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-263541 (P2004-263541)  
 (22) 出願日 平成16年9月10日(2004.9.10)  
 (65) 公開番号 特開2006-81326 (P2006-81326A)  
 (43) 公開日 平成18年3月23日(2006.3.23)  
 審査請求日 平成16年9月10日(2004.9.10)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100073759  
 弁理士 大岩 増雄  
 (74) 代理人 100093562  
 弁理士 児玉 俊英  
 (74) 代理人 100088199  
 弁理士 竹中 考生  
 (74) 代理人 100094916  
 弁理士 村上 啓吾  
 (72) 発明者 喜福 隆之  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステアリング制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源と、上記電源により直接電力を供給されモータを駆動するモータ駆動手段と、上記電源と上記モータ駆動手段の接続点より電力を供給されるスイッチングレギュレータと、上記スイッチングレギュレータにより電力を供給されて上記モータ駆動手段を制御する制御手段とからなるモータ制御装置において、上記スイッチングレギュレータは、外部からの第1の起動信号または上記制御手段からの第2の起動信号によってスイッチングを開始し、上記第1の起動信号と第2の起動信号がともに消失した場合にスイッチングが停止するように構成されると共に、上記第1の起動信号を上記電源からモータ駆動手段への電力供給回路と並列に挿入されたイグニッションスイッチにより発生するようにしたことを特徴とするステアリング制御装置。

10

【請求項2】

電源と、上記電源により直接電力を供給されモータを駆動するモータ駆動手段と、上記電源と上記モータ駆動手段の接続点より電力を供給されるスイッチングレギュレータと、上記スイッチングレギュレータから電力を供給されて上記モータ駆動手段を制御する制御手段とからなるモータ制御装置において、上記スイッチングレギュレータは、外部からの第1の起動信号により非発振状態で上記制御手段に電力を供給し、上記制御手段からの第2の起動信号によってスイッチング(発振)を開始し、上記制御手段からの停止信号によってスイッチング(発振)が停止するように構成されると共に、上記第1の起動信号を上記電源からモータ駆動手段への電力供給回路と並列に挿入されたイグニッションスイッチに

20

より発生するようにしたことを特徴とするステアリング制御装置。

【請求項 3】

上記制御手段は、上記スイッチングレギュレータからの電圧を所定の安定電圧に変換するシリースレギュレータを介して供給されるようにしたことを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載のステアリング制御装置。

【請求項 4】

上記スイッチングレギュレータは、電源電圧を断続するための第1のトランジスタと、上記第1のトランジスタの出力電圧を平滑するための平滑回路と、上記平滑回路を構成するコイルの電流を環流させる第1のダイオードと、上記平滑された出力電圧をフィードバックする第2のダイオードと、参照信号を生成するツェナーダイオードと、第2のダイオードからのフィードバック信号とツェナーダイオードによる参照信号に基づき、上記第1のトランジスタをオン・オフし、チョッパ動作させる第2のトランジスタとから構成し、上記第2のトランジスタの制御端子に上記第1の起動信号及び第2の起動信号を入力することを特徴とする請求項 1 に記載のステアリング制御装置。

10

【請求項 5】

上記スイッチングレギュレータは、電源電圧を断続するための第1のトランジスタと、上記第1のトランジスタの出力電圧を平滑する平滑回路と、上記平滑回路を構成するコイルの電流を環流させるダイオードと、上記制御手段からの信号により、上記第1のトランジスタをオン・オフし、チョッパ動作させる第2のトランジスタとから構成し、上記第2のトランジスタの制御端子に上記第1の起動信号及び第2の起動信号を入力することを特徴とする請求項 2 に記載のステアリング制御装置。

20

【請求項 6】

外部からの起動信号あるいは停止信号は、上記イグニッションスイッチのオン信号あるいはオフ信号であることを特徴とする請求項 1 に記載のステアリング制御装置。

【請求項 7】

上記イグニッションスイッチによる起動信号あるいは停止信号を上記制御手段に入力させる第3のトランジスタと、上記制御手段からの信号によりスイッチングレギュレータの発振を停止させる第4のトランジスタとを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のステアリング制御装置。

【請求項 8】

上記イグニッションスイッチによる起動信号あるいは停止信号を上記制御手段に入力させる第3のトランジスタと、上記制御手段からの信号によりスイッチングレギュレータの発振を開始または停止させる第4のトランジスタとを備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のステアリング制御装置。

30

【請求項 9】

上記スイッチングレギュレータは、降圧チョッパ回路であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載のステアリング制御装置。

【請求項 10】

上記スイッチングレギュレータは、昇降圧チョッパ回路であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載のステアリング制御装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ステアリング制御装置、特に電動パワーステアリング装置や自動操舵装置など、車両用のステアリング制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、大電力の車載機器の効率を高めるために、電源電圧を高くすることが一般的に行われている。例えば、乗用車の電源（バッテリー）は通常 12V のものが使用されるが、大電力が必要なトラックなどの商用車の電源は 24V が一般的である。また近年、車載機器

50

の増加に伴い乗用車でも電源電圧の42V化が検討されている。さらに、電気自動車では200Vや300Vなど、さらに高電圧の電源が搭載されている。ところが、各種車載機器を制御する制御装置を構成するマイクロコントローラや演算増幅器などは、3.3V、5V、8Vなどの低電圧で動作するものが一般的である。このような制御装置に高電源電圧を供給すると電源回路の電圧降下が大きくなり、損失が増大することとなる。

【0003】

このような高電圧系の車両に搭載されるステアリング制御装置として、従来、例えば特許文献1（特開2002-166837号公報）に示されるような電動パワーステアリング装置が知られている。このような電動パワーステアリング装置では、図3に示すように、バッテリー1からモータ2の駆動手段32へ直接、高電圧を供給する一方、上記バッテリー1の電圧を一旦スイッチングレギュレータ4で降圧してシリーズレギュレータ33を介してマイクロコントローラ等からなる制御手段31に電力を供給することで、24V、36Vといった比較的高電圧のバッテリー1を有する車両においても、シリーズレギュレータ33での急激な電圧降下を抑えることにより電力損失を低減すると共に、モータ駆動手段32にはバッテリー1から電力を直接供給することで、モータ駆動回路の効率を高め、全体として高効率のステアリング制御装置を実現するものである。

【0004】

ところが、このような電動パワーステアリング装置では、マイクロコントローラ等からなる制御手段31の動作・不動作に拘わらず、スイッチングレギュレータ4は常時動作されるものであり、シリーズレギュレータ33へ電力を供給し続ける構成となっていたので、バッテリーの電力消費が無視できないものとなっていた。例えば一旦スイッチングレギュレータ4の自励発振が始まると、イグニションスイッチがオフした後も発振は持続するため、イグニションスイッチのオフ期間にも拘らずバッテリー1の電力消費を招くことになる。

【0005】

【特許文献1】特開2002-166837号公報（図1、段落（0015）参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明は、マイクロコントローラ等からなる制御手段が作動しないときには、上記制御手段への電力供給を遮断するように構成することにより待機電力を確実に低減させることができるステアリング制御装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係わるステアリング制御装置は、電源と、上記電源により直接電力を供給されモータを駆動するモータ駆動手段と、上記電源と上記モータ駆動手段の接続点より電力を供給されるスイッチングレギュレータと、上記スイッチングレギュレータにより電力を供給されて上記モータ駆動手段を制御する制御手段とからなるモータ制御装置において、上記スイッチングレギュレータは、外部からの第1の起動信号または上記制御手段からの第2の起動信号によってスイッチングを開始し、上記第1の起動信号と第2の起動信号がともに消失した場合にスイッチングが停止するように構成されると共に、上記第1の起動信号を上記電源からモータ駆動手段への電力供給回路と並列に挿入されたイグニションスイッチにより発生するようにしたものである。

また、この発明に係わるステアリング制御装置は、電源と、上記電源により直接電力を供給されモータを駆動するモータ駆動手段と、上記電源と上記モータ駆動手段の接続点より電力を供給されるスイッチングレギュレータと、上記スイッチングレギュレータから電力を供給されて上記モータ駆動手段を制御する制御手段とからなるモータ制御装置において、上記スイッチングレギュレータは、外部からの第1の起動信号により非発振状態で上記制御手段に電力を供給し、上記制御手段からの第2の起動信号によってスイッチング（発振）を開始し、上記制御手段からの停止信号によってスイッチング（発振）が停止する

ように構成されると共に、上記第 1 の起動信号を上記電源からモータ駆動手段への電力供給回路と並列に挿入されたイグニッションスイッチにより発生するようにしたものである。

【発明の効果】

【0008】

この発明によるステアリング制御装置は、マイクロコントローラ等からなる制御手段の電力損失を低減すると共に、制御手段が作動しないときには、上記制御手段への電力供給を遮断することにより待機電力を確実に低減させることができる効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態 1.

図 1 は、本発明を車載用のステアリング制御装置に適用した一実施例を示す回路図であり、図中制御装置 3 は、図 3 に示した従来装置と同様、マイクロコントローラ等からなる制御手段 3 1 と、上記制御手段 3 1 からの指示に基づいてモータ 2 を駆動する駆動手段 3 2 と、シリーズレギュレータ 3 3 とから構成されている。バッテリー 1 は上記モータ駆動手段 3 2 に直接的に電力を供給すると共に、マイクロコントローラ等からなる制御手段 3 1 には DC-DC コンバータからなるスイッチングレギュレータ 4 によりバッテリー 1 からの電圧を所定の低電圧に変換して加えている。

【0010】

ここではスイッチングレギュレータ 4 は自励式降圧チョッパ回路で構成した例を示している。なお、シリーズレギュレータ 3 3 はスイッチングレギュレータ 4 からの電圧を別の所定の安定電圧に変換すると共に、低電圧時にはリセット信号を発生するように構成されたものである。また、10 は当該装置の外部から当該装置に起動信号、停止信号を与えるイグニッションスイッチである。

【0011】

スイッチングレギュレータ 4 は、バッテリー 1 の電圧を断続するための第 1 のトランジスタ 4 1 と、第 1 のトランジスタ 4 1 のコレクタからの断続的な電圧を平滑するためのコイル 4 2 と、上記コイル 4 2 の電流を環流するための第 1 のダイオード 4 3 と、上記コイル 4 2 と共に第 1 のトランジスタ 4 1 のコレクタからの断続的な電圧を平滑するためのコンデンサ 4 4 と、上記コイル 4 2 とコンデンサ 4 4 で平滑されたスイッチングレギュレータ 4 の出力電圧からのフィードバック信号を後述の第 2 のトランジスタ 4 7 に入力するための第 2 のダイオード 4 5 と、スイッチングレギュレータ 4 の出力電圧を決めるための参照信号を生成するツェナーダイオード 4 6 と、第 2 のダイオード 4 5 からのフィードバック信号と、ツェナーダイオード 4 6 による参照信号に基づき、第 1 のトランジスタ 4 1 をオン・オフし、チョッパ動作させる第 2 のトランジスタ 4 7 とから主として構成されている。この発明に係る実施の形態 1 においては、特にイグニッションスイッチ 10 による起動停止信号をマイクロコントローラ 3 1 に入力するための第 3 のトランジスタ 5 と、マイクロコントローラ 3 1 からの信号によりスイッチングレギュレータ 4 の発振を停止させるための第 4 のトランジスタ 6 とを付加している。

【0012】

次にこの回路の動作について説明する。今、イグニッションスイッチ 10 がオンすると、バッテリー 1 から抵抗 7 を介して第 2 のトランジスタ 4 7 にベース電流が供給されて第 2 のトランジスタ 4 7 がオンする。これによりバッテリー 1 から第 1 のトランジスタ 4 1 のベース電流が流れ、第 1 のトランジスタ 4 1 がオンする。第 1 のトランジスタ 4 1 がオンすると、第 1 のトランジスタ 4 1 のコレクタからコイル 4 2 を介してコンデンサ 4 4 に電流が流れ、スイッチングレギュレータ 4 の出力電圧が上昇する。スイッチングレギュレータ 4 の出力電圧は、第 2 のダイオード 4 5 を介してフィードバック信号として第 2 のトランジスタ 4 7 のエミッタに与えられる。

【0013】

第 2 のトランジスタ 4 7 のベースには、ツェナーダイオード 4 6 による定電圧が参照信

10

20

30

40

50

号として与えられており、上述のフィードバック信号と比較されフィードバック制御されている。すなわち、参照信号がフィードバック信号よりも電圧が高い場合には、第2のトランジスタ47がオンし、第1のトランジスタをオンさせる。逆に参照信号がフィードバック信号よりも電圧が低い場合には、第2のトランジスタ47がオフし、第1のトランジスタ41をオフさせる。上記第1のトランジスタ41のオン・オフ動作により発生する断続的な電圧はコイル42に与えられ、第1のトランジスタ41がオフの間にはコイル42の電流は第1のダイオード43を通じて環流され、コンデンサ44に蓄えられ、平滑されるものである。

【0014】

以上の動作により、第2のダイオード45の順方向電圧と、第2のトランジスタ47のベース・エミッタ間電圧が等しいとすると、スイッチングレギュレータ4の出力電圧は、ツェナーダイオード46の電圧に等しくなるようにフィードバック制御されることとなる。上記スイッチングレギュレータ4の出力電圧は、次にシリースレギュレータ33に与えられ、所定の電圧に安定化される。シリースレギュレータ33は、上述の安定化した電圧をマイクロコントローラ31の電源として供給すると共に、電圧低下時や起動時にはマイクロコントローラ31のRES端子にリセット信号を与える。シリースレギュレータ33から電力とリセット信号を供給されたマイクロコントローラ31は、所定の演算を行い、モータ駆動回路32に所定の指示を与え、モータ2を駆動する。

【0015】

次に、待機電力の低減動作について説明する。今、イグニッションスイッチ10がオンしている期間は、バッテリー1から第3のトランジスタ5にベース電流が流れ、第3のトランジスタ5がオンする。この第3のトランジスタ5のオンによりマイクロコントローラ31に起動信号が与えられることとなり、マイクロコントローラ31が作動して各種車載機器の制御が開始される。この状態で、イグニッションスイッチ10がオフすると、第3のトランジスタ5がオフし、停止信号としてマイクロコントローラ31に与えられ、これに伴いマイクロコントローラ31は、モータ2を適切な加速度で減速し停止させるとともに、所定のデータをマイクロコントローラ31に内蔵された不揮発メモリに記憶するといった所定の停止処理を行う。

【0016】

上記停止処理のための所定時間が経過した後、マイクロコントローラ31は第4のトランジスタ6のベースに停止信号を供給し、第4のトランジスタ6をオンさせることにより、第2のトランジスタ47をオフし、スイッチングレギュレータ4の発振を停止させる。これにより、第1のトランジスタ41はオフされ、バッテリー1からマイクロコントローラ31への電力供給は遮断されることとなる。

【0017】

以上のように、本実施例におけるステアリング制御装置は、マイクロコントローラ31に電力供給するシリースレギュレータ33に、バッテリー1からスイッチングレギュレータ4を介して電力供給するように構成されているので、マイクロコントローラ31の電源の損失を低減させることができ、さらに、マイクロコントローラ31が作動しないときには、マイクロコントローラ31への電力供給を遮断するように構成したので、モータ制御装置4の待機電力を極めて小さくできる。

【0018】

また、本実施例におけるモータ制御装置は、スイッチングレギュレータ4を、イグニッションスイッチ10あるいはマイクロコントローラ31のいずれかで発振し、且つ両者からのオフ指示で停止するように構成したので、イグニッションスイッチ10のオフ後もマイクロコントローラ31がモータ2を減速停止させると共に所定のデータを不揮発メモリに記憶させるいわゆる停止処理のための所定時間を経過するまでスイッチングレギュレータ4による自己保持動作を実現することができる。従って、マイクロコントローラ31が作動しないときには、マイクロコントローラ31への電力供給を遮断するように構成したので、モータ制御装置4の待機電力を極めて小さくできる。

10

20

30

40

50

## 【0019】

実施の形態2.

この実施の形態2では、スイッチングレギュレータ4として他励式チョッパ回路を用いた場合を示している。図2はその具体的な回路例を示す図であり、上記実施の形態1と同様の機能を有する部分には同一符号を付している。上記実施の形態1と対比して異なる部分は、コイル42とコンデンサ44で平滑されたスイッチングレギュレータ4の出力電圧からのフィードバック信号を第2のトランジスタ47に入力するための第2のダイオード45が存在しないことと、参照信号を生成するツェナーダイオード46に代えて抵抗48が挿入されている点のみである。その他の構成は重複を避けるため説明を省略する。

## 【0020】

次にこの回路の動作について説明する。イグニションスイッチ10がオンすると、バッテリー1から第2のトランジスタ47にベース電流が供給されて第2のトランジスタ47がオンし、第1のトランジスタ41のベースから第2のトランジスタ47のコレクタに電流が流れ、第1のトランジスタ41がオンする。第1のトランジスタ41が導通すると、第1のトランジスタ41のコレクタからコイル42を介してコンデンサ44に電流が流れ、スイッチングレギュレータ4の出力電圧が上昇する。スイッチングレギュレータ4の出力電圧は、次にシリーズレギュレータ33に与えられ、所定の電圧に安定化される。

## 【0021】

シリーズレギュレータ33は、上述の安定化した電圧をマイクロコントローラ31の電源として供給されると共に、電圧低下時や起動時にはマイクロコントローラ31にリセット信号を与える。この時点では、まだスイッチングレギュレータ4はスイッチング動作しておらず、第1のトランジスタ41は飽和領域でオンしている。従って、シリーズレギュレータ33にはバッテリー電圧とマイクロコントローラ31の電源電圧Vccの電位差が生じており、損失が大きい。

## 【0022】

マイクロコントローラ31は、起動するとすぐに第4のトランジスタ6を所定の周波数でオン・オフし、第2のトランジスタ47を介して第1のトランジスタ41をオン・オフする。第1のトランジスタ41のオン・オフにより発生する断続的な電圧はコイル42に与えられ、第1のトランジスタ41がオフの期間にはコイル42の電流は第1のダイオード43で環流され、コンデンサ44に蓄えられ、平滑される。以上の動作により、例えばトランジスタ41のスイッチングのデューティ比50%の場合には、スイッチングレギュレータ4の出力電圧はバッテリー1の電圧の約半分となる。

## 【0023】

イグニションスイッチ10がオンしている期間は、第3のトランジスタ5がオンし、起動信号としてマイクロコントローラ31に与えられている。イグニションスイッチ10がオフすると、第3のトランジスタ5がオフし、停止信号としてマイクロコントローラ31に与えられ、マイクロコントローラ31は、モータ2を適切な加速度で減速し停止させると共に、所定のデータをマイクロコントローラ31に内蔵された不揮発メモリに記憶するといった所定の停止処理を行う。上記停止処理に必要な所定時間後、マイクロコントローラ31は第4のトランジスタ6に停止信号を供給する。この信号により第4のトランジスタ6をオンし、スイッチングレギュレータ4の発振を停止させる。その結果、第1のトランジスタはオフされ、バッテリー1からマイクロコントローラ31への電力供給が遮断される。

## 【0024】

以上のように、本実施例におけるモータ制御装置は、スイッチングレギュレータ4を他励式とし、イグニションスイッチ10がオンすると、スイッチングレギュレータ4が発振(スイッチング)しない状態でマイクロコントローラ31が起動し、マイクロコントローラ31の起動後にスイッチングレギュレータ4を発振(スイッチング)させ、且つ両者からのオフ指示で停止するように構成したので、実施の形態1と同様の効果を得ながら、部品点数を削減することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】この発明の実施の形態1に係る車載用のステアリング制御装置を示す回路図である。

【図2】この発明の実施の形態2に係る車載用のステアリング制御装置を示す回路図である。

【図3】従来の車載用のステアリング制御装置を示す回路図である。

【符号の説明】

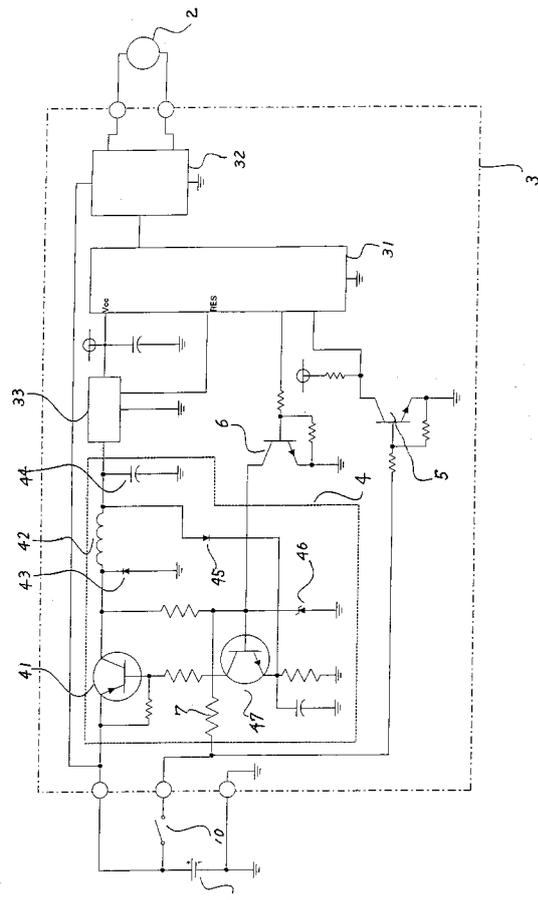
【0026】

- 1 バッテリ、
- 2 モータ、
- 3 制御装置、
- 4 スイッチングレギュレータ、
- 5 第3のトランジスタ、
- 6 第4のトランジスタ、
- 31 制御手段、
- 32 モータ駆動手段、
- 33 シリーズレギュレータ、
- 41 第1のトランジスタ、
- 47 第2のトランジスタ。

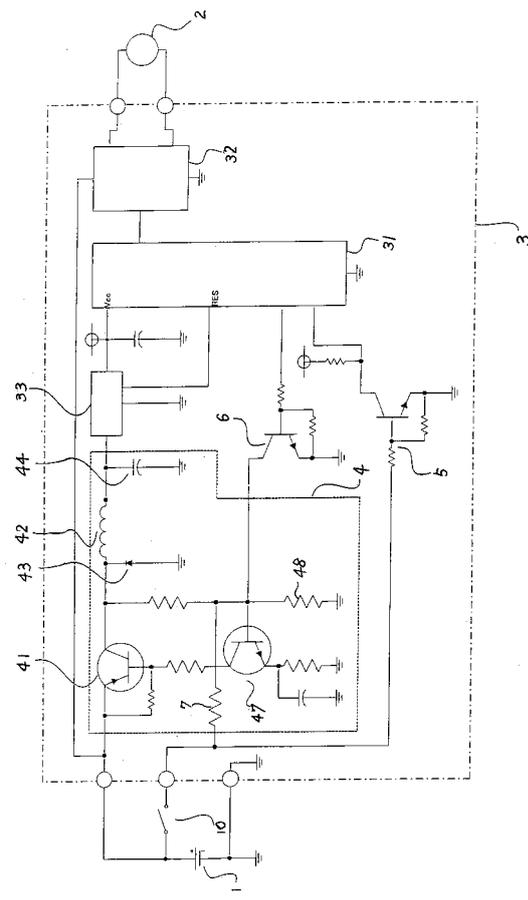
10

20

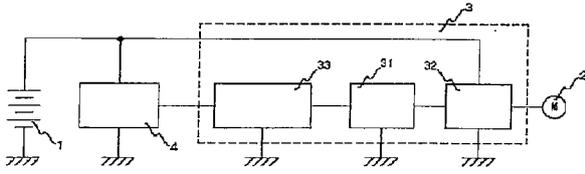
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 山村 和人

- (56)参考文献 特開2002-166837(JP,A)  
特開2002-149282(JP,A)  
実開平02-122586(JP,U)  
特開2001-135495(JP,A)  
特開2003-274640(JP,A)  
実開平01-150483(JP,U)  
特開2002-374668(JP,A)  
特開平11-252807(JP,A)  
特開2003-244942(JP,A)  
特開2001-275347(JP,A)  
特開平10-336892(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |       |
|------|-------|
| H02P | 29/00 |
| B62D | 5/04  |
| H02M | 3/00  |