

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5455604号
(P5455604)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int. Cl.	F 1	
B 6 2 M 6/50 (2010.01)	B 6 2 M 23/02	1 3 0 B
B 6 2 L 3/02 (2006.01)	B 6 2 L 3/02	C
B 6 0 T 7/02 (2006.01)	B 6 2 L 3/02	Z
B 6 2 J 99/00 (2009.01)	B 6 0 T 7/02	D
B 6 2 K 23/06 (2006.01)	B 6 2 J 39/00	B

請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-287021 (P2009-287021)
 (22) 出願日 平成21年12月18日(2009.12.18)
 (65) 公開番号 特開2011-126426 (P2011-126426A)
 (43) 公開日 平成23年6月30日(2011.6.30)
 審査請求日 平成24年10月1日(2012.10.1)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100100000
 弁理士 原田 洋平
 (72) 発明者 伊達 宗弘
 大阪府柏原市片山町13番13号 パナソニックサイクルテック株式会社内
 審査官 増沢 誠一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動自転車およびそのブレーキ調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

機械式のブレーキ装置と、補助駆動力を発生する電動モータと、電動モータに駆動用の電力を供給するバッテリーとを備えた電動自転車であって、
 ブレーキ装置は、ブレーキ本体と、ブレーキレバーと、ブレーキ本体とブレーキレバーとの間に連動連結されるブレーキ連動部材と、ブレーキレバーの操作に連動して切換えられるブレーキスイッチとを有し、
 ブレーキレバーを操作していない開放位置とブレーキ本体が作動する作動開始位置との間の遊びの範囲内に、ブレーキスイッチが切換えられるスイッチ切換位置が設定され、
 ブレーキレバーが操作されてブレーキスイッチが切換えられたことを表示する表示手段が、当該電動自転車におけるブレーキレバーを操作した際に目視できる箇所に設けられ、
 ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止され、
ブレーキスイッチが切換えられたときの表示手段の明るさは、ブレーキスイッチが切換えられていないときの表示手段の明るさと比べて、点灯状態を維持した状態で、変化することを特徴とする電動自転車。

【請求項2】

表示手段は、ハンドルに取り付けられた表示灯であることを特徴とする請求項1記載の電動自転車。

【請求項3】

走行速度を検知する速度検知手段を有し、走行速度が0または所定速度以下の低速であ

る場合に、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電動自転車。

【請求項 4】

走行速度を検知する速度検知手段とクランク軸の回転を検知するクランク軸回転検知手段との少なくとも一方の検知手段を有し、走行速度が 0 または所定速度以下の低速である場合、若しくは、クランク軸の回転数が 0 または所定回転数以下である場合に、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電動自転車。

【請求項 5】

前記請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の電動自転車のブレーキ調整方法であつて、

ブレーキレバーを操作し、表示手段によってブレーキスイッチの切換えが表示されて点灯状態を維持した状態で明るさが変化した時点からブレーキ本体が作動し始める時点までのブレーキレバーのストロークを求め、

前記求められたストロークが最適な値になるようにブレーキ連動部材を調整することを特徴とする電動自転車のブレーキ調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人力駆動力に補助駆動力を付加して走行する電動自転車と、この電動自転車のブレーキ調整方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

バッテリーによって作動する電動モータを有する駆動ユニットを備え、ペダルに作用する踏力（人力駆動力）に、前記駆動ユニットから出力する補助駆動力（アシスト力）を加えることで、上り坂等でも楽に走行できる電動自転車は既に知られている。この種の電動自転車においては、一般に、ペダルに作用する踏力をトルクセンサ等の検出器で検出し、走行速度が所定値以下の条件下において、踏力の大きさに応じて補助駆動力を付加する、すなわち、踏力が大きいほど補助駆動力が大きくなるよう構成している。

【0003】

この種の電動自転車においても、一般の自転車と同様に、ハンドルには、機械式のブレーキ（例えばキャリパーブレーキやローラーブレーキ等）を作動させるブレーキレバーが設けられている。ところで、この種の電動自転車では、信号待ちなどでブレーキレバーに手を掛けて待っている際に、ペダルを踏み込むなどした際に、思いもよらず急発進しようとして暴走する不具合があった。また、走行開始時には利用者がペダルを強く踏み込んで急発進することがあるが、この急発進時に、速度を落とそうとして、とっさにブレーキレバーを操作した場合でも、大きな補助駆動力が付加されているため、ブレーキレバーをより強く引くなどして操作しなければならず、利用者、特に力の弱い高齢者などに多大な負担を強いる不具合があった。

【0004】

また、この種の電動自転車では、トルクセンサ等の踏力検出器の異常などにより、踏力の大きさにかかわらず、過大な補助駆動力が付加されて暴走する可能性が、極めて僅かではあるものの存在する不具合があった。

【0005】

これらの不具合の発生を抑制する手法として、特許文献 1 等に、ブレーキレバーが操作された際に、補助駆動力を発生しないようにしたものが開示されている。ブレーキレバーと機械式のブレーキとはブレーキワイヤを介して連動するように連結されているが、このブレーキワイヤの移動動作を検知するブレーキスイッチを設け、ブレーキレバーが操作されてブレーキワイヤが所定量移動した場合に、前記ブレーキスイッチが作動して、電動モータへの給電動作を遮断するよう構成されている。また、類似する構成として、ブレーキ

10

20

30

40

50

レバーが操作されて制動された時に、補助駆動力の発生を停止させると同時に、電動モータから発生した電気をバッテリーに充電する回生充電機能を作動させるよう構成したものが特許文献2等に開示されている。

【0006】

このようにブレーキレバーが操作された際に、補助駆動力を発生しないように構成すると、踏力がペダルに加えられた場合でも、ブレーキレバーを操作してブレーキスイッチが作動させると補助駆動力が付加されないため、停止時にペダルを踏み込んだ場合でもブレーキスイッチが作動されている限り、急発進を防止することができる。また、走行中などにブレーキレバーを操作して機械式のブレーキを作動させると、踏力がペダルに加えられている場合でも補助駆動力が付加されないため、走行開始時にブレーキレバーをより強く操作しなくても急発進を防止することが可能となる。また、万一、トルクセンサ等の踏力検出器の異常などにより、電動自転車が暴走した場合でも、ブレーキレバーを操作することで、補助駆動力の発生を停止できて、安全に電動自転車を停止させることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2002-12180号公報

【特許文献2】特開2003-204602号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0008】

しかし、特許文献1等に開示されているように、ブレーキレバーが操作された際に、補助駆動力を発生しないように構成する場合でも、ブレーキレバーの操作による電動モータの停止タイミングと機械式のブレーキが実際に作動するタイミングとによっては、問題を生じてしまう。

【0009】

すなわち、ブレーキレバーを引き始めた（操作し始めた）場合（つまり、ブレーキワイヤの移動量が徐々に増加する場合）に、機械式のブレーキが作動され、その後に、補助駆動力の発生を停止する場合（第1の状況）と、これとは逆に、補助駆動力の発生が停止され、その後に、機械式のブレーキが作動する場合（第2の状況）とがあるが、前記第1の状況の場合には、力の弱い高齢者などが利用してブレーキレバーを操作する場合に、機械式のブレーキを作動させる時点で、補助駆動力が発生していることがあるので、ブレーキレバーを強い力で引かなければならず、利用者に多大な負担を強いることになる。また、前記第2の状況の場合には、ブレーキレバーを走行中に手がかかる程度の軽い力で少しだけ引いた場合でも、補助駆動力の発生動作が停止されるおそれがあり、この場合には、ブレーキレバーに手をかけたり、走行時の振動でブレーキレバーが少し移動したりしただけで、補助駆動力の発生が停止されてしまう。

30

【0010】

このような問題に対処する方法としては、ブレーキレバーを所定量引き始めてからまず補助駆動力の発生が停止され、その後さらにブレーキレバーを引いてから機械式のブレーキが作動するよう構成することが考えられる。具体的には、図12に示すように、ブレーキレバー51またはブレーキワイヤ52が、ブレーキレバー51の開放位置（戻り位置）Aから、所定量（第1のストローク、例えば5mm）T1だけ引かれたことを検知するようにブレーキスイッチ53を配設し、さらに、ブレーキレバー51が第2のストロークT2だけ引かれてから図外の機械式のブレーキが作動するようにする。なお、図12において、Bはブレーキスイッチ53が切り換えられるスイッチ切換位置、Cは機械式のブレーキが作動開始する作動開始位置、Dはブレーキレバー51を最も引くことができる最大操作位置、54はハンドルである。

40

【0011】

このように構成すれば、ブレーキレバー51を引いた（操作した）際に、機械式のブレ

50

ーキが作動する前に、補助駆動力の発生が停止されるため、その分だけブレーキレバー 51 を引く力を軽減できて、利用者に対する負担を小さくすることができ、また、ブレーキレバー 51 に手をかけたり、走行時の振動でブレーキレバー 51 が少し移動したりした場合でも補助駆動力の発生が停止されることを防止できる。

【 0 0 1 2 】

ところが、上記構成を実現する場合、補助駆動力の発生が停止されるブレーキレバー 51 の位置を調整することが必要となるが、電動モータの停止を確認するためには、ペダルに踏力などを加えて電動モータが停止している（補助駆動力が付与されない）かどうかを確認しなければならず、確認動作に多くの手間がかかるとともに、ペダルに作用させる踏力などが小さい場合には、補助駆動力が付与されているかどうかを判定し難いという課題がある。

10

【 0 0 1 3 】

本発明は上記課題を解決するもので、補助駆動力の発生を停止させることができるブレーキレバーの引き代（ストローク）を容易、かつ正確に調整することができて、補助駆動力を良好に発生停止および付与することができる電動自転車およびそのブレーキ調整方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上記課題を解決するために本発明の電動自転車は、機械式のブレーキ装置と、補助駆動力を発生する電動モータと、電動モータに駆動用の電力を供給するバッテリーとを備えた電動自転車であって、ブレーキ装置は、ブレーキ本体と、ブレーキレバーと、ブレーキ本体とブレーキレバーとの間に連動連結されるブレーキ連動部材と、ブレーキレバーの操作に連動して切換えられるブレーキスイッチとを有し、ブレーキレバーを操作していない開放位置とブレーキ本体が作動する作動開始位置との間の遊びの範囲内に、ブレーキスイッチが切換えられるスイッチ切換位置が設定され、ブレーキレバーが操作されてブレーキスイッチが切換えられたことを表示する表示手段が、当該電動自転車におけるブレーキレバーを操作した際に目視できる箇所に設けられ、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止され、ブレーキスイッチが切換えられたときの表示手段の明るさは、ブレーキスイッチが切換えられていないときの表示手段の明るさと比べて、点灯状態を維持した状態で、変化することを特徴とする。

20

30

【 0 0 1 5 】

この構成において、ブレーキレバーのストローク（引き代）を調整する場合、ブレーキレバーが開放位置からスイッチ切換位置に達すると、ブレーキスイッチが切換えられ、表示手段はブレーキスイッチが切換えられたことを表示する。これにより、作業者は、ブレーキレバーを操作しながら表示手段を目視することで、ブレーキレバーがスイッチ切換位置に達したことを容易かつ正確に認識（把握）することができる。

【 0 0 1 6 】

このようにして認識したスイッチ切換位置から実際にブレーキ本体が作動する作動開始位置までのストロークを求め、求められた前記ストロークが最適な値（目的とする値）になるようにブレーキ連動部材を調整することにより、前記ストロークを最適な値に容易かつ正確に調整することが可能である。この結果、ブレーキレバーを操作した際に、良好な位置で、補助駆動力の発生を停止させることができる。したがって、発進時に急加速した際に、ブレーキレバーを極めて強い力で引かなくても、速度を落とすことができるとともに、ブレーキレバーを走行中に手がかかる程度の軽い力で少しだけ引いた場合に、補助駆動力の発生が停止されることを防止することができる。

40

また、上記構成によると、ブレーキレバーが操作されてスイッチ切換位置に達すると、点灯状態を維持した状態で、表示手段の明るさが変化するため、表示手段を目視することにより、スイッチ切換位置を容易かつ正確に把握することができる。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の表示手段は、ハンドルに取り付けられた表示灯であることを特徴とする

50

。この構成において、ブレーキレバーが操作されてスイッチ切換位置に達すると、表示灯はブレーキスイッチが切換えられたことを表示するため、ブレーキレバーを操作しながら、ハンドルに取り付けられた表示灯を目視することにより、スイッチ切換位置を容易かつ正確に把握することができる。

【0019】

また、本発明は、走行速度を検知する速度検知手段とクランク軸の回転を検知するクランク軸回転検知手段との少なくとも一方の検知手段を有し、走行速度が0または所定速度以下の低速である場合、若しくは、クランク軸の回転数が0または所定回転数以下である場合に、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成したことを特徴とする。ここで、ブレーキレバーを所定量だけ引くと補助駆動力の発生を必ず停止させる構成とした場合、上り坂の途中など、大きな補助駆動力が付与されている状態で、ブレーキレバーに誤って手がかかるなどして引いてしまった際に、補助駆動力が急激になくなり、電動自転車のバランスをくずしてしまう恐れがある。これに対して、上記のように、走行速度が0または所定速度以下の低速である場合やクランク軸の回転数が0または所定回転数以下である場合のみ、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成すると、停止時や走行開始時の急発進を防止できるだけでなく、前記所定程度を超えた速度（中速や高速）で走行している場合やペダルを踏み込んでクランク軸をある程度の回転数で回転させている場合には、誤ってブレーキレバーに手がかかって引いてしまった際でも、補助駆動力が急激になくなることを防止できるので、このような際に電動自転車のバランスをくずしてしまうことを防止できる。

【0020】

また、本発明は、上記に記載の電動自転車に用いられるブレーキ調整方法であって、ブレーキレバーを操作し、表示手段によってブレーキスイッチの切換えが表示されて点灯状態を維持した状態で明るさが変化した時点からブレーキ本体が作動し始める時点までのブレーキレバーのストロークを求め、前記求められたストロークが最適な値になるようにブレーキ連動部材を調整することを特徴とする。

【0021】

この方法によると、表示手段の表示に基づいてスイッチ切換位置を容易かつ正確に把握することができるため、ブレーキレバーのスイッチ切換位置と作動開始位置との間のストロークを最適な値に容易かつ正確に調整することが可能である。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、表示手段の表示に基づいてスイッチ切換位置を容易かつ正確に把握することができるため、ブレーキレバーのスイッチ切換位置と作動開始位置との間のストロークを最適な値に容易かつ正確に調整することが可能である。また、ブレーキスイッチが切換えられたことを表示する表示手段が、当該電動自転車におけるブレーキレバーを操作した際に目視できる箇所に設けられているので、ブレーキレバーを操作しながら、ハンドルなどに取り付けられた表示灯を目視することができて、スイッチ切換位置の調整を能率的に、しかも容易かつ正確に行うことができる。また、電動自転車の走行速度が0または所定速度以下の低速である場合やクランク軸の回転数が0または所定回転数以下である場合のみ、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成することにより、上り坂の途中など、大きな補助駆動力が付与されている状態で、ブレーキレバーに誤って手がかかるなどして引いてしまった際でも、補助駆動力が急激になくなることを防止され、安全性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施の形態に係る電動自転車の側面図

【図2】同、電動自転車の操作盤の平面図

【図3】同、電動自転車のハンドルの斜視図

【図4】(a)および(b)は、同、電動自転車の前ブレーキ装置の前ブレーキ本体の背

10

20

30

40

50

面図、および後ブレーキ装置の後ブレーキ本体の背面図

【図 5】同、電動自転車の前および後ブレーキレバーの操作位置を示す図

【図 6】同、電動自転車の前および後ブレーキレバーの操作位置を示す図

【図 7】同、電動自転車の前および後ブレーキレバーの操作位置を示す図

【図 8】同、電動自転車の制御系のブロック図

【図 9】同、電動自転車の制御装置による制御を示すフローチャート

【図 10】本発明の他の実施の形態に係る電動自転車の制御装置による制御を示すフローチャート

【図 11】本発明のその他の実施の形態に係る電動自転車の制御装置による制御を示すフローチャート

【図 12】従来の電動自転車のブレーキレバーの操作位置を示す図

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態に係る電動自転車について図面に基づき説明する。

図 1 に示すように、1 は電動自転車であり、フレーム 2 と、前車輪 3 および後車輪 4 と、ハンドル 5 と、ペダル 6 と、機械式の前および後ブレーキ装置 7, 8 (図 3、図 4 参照) と、補助駆動力 (アシスト力) を発生させる電動モータ 9 と、電動モータ 9 に駆動用の電力を供給する二次電池からなるバッテリー 10 と、ライト (前照灯) 11 と、操作盤 12 等が設けられている。

【0025】

電動モータ 9 は、ブラシレスモータであり、この実施の形態では前車輪 3 側に設けられている。また、図示しないが、電動モータ 9 には、電動モータ 9 のロータ対ステータの位相を検知するセンサが設けられ、このセンサにより、前車輪 3 の回転数、ひいては電動自転車の速度を検出できるよう構成されている。バッテリー 10 はフレーム 2 に着脱自在に設けられ、操作盤 12 はハンドル 5 に設けられている。図 2 に示すように、操作盤 12 には、電源をオン・オフする電源ボタン 14 と、電動モータ 9 によるアシスト力 (補助駆動力) の出力モードを切換えるためのアシスト切換ボタン 15 と、ライト 11 の点灯・消灯を切換えるライトボタン 16 と、バッテリー 10 の残量を表示する複数の残量表示灯 17 a ~ 17 c と、アシストモードを表示する複数のモード表示灯 18 a ~ 18 c とが設けられている。なお、残量表示灯 17 a ~ 17 c およびモード表示灯 18 a ~ 18 c はそれぞれ LED からなる。

【0026】

図 3, 図 4 (a) に示すように、前ブレーキ装置 7 は、前車輪 3 を機械的に制動する前ブレーキ本体 19 と、前ブレーキレバー 20 と、前ブレーキ本体 19 と前ブレーキレバー 20 との間で連動するように連結される前ブレーキワイヤ 21 (ブレーキ連動部材の一例) と、前ブレーキレバー 20 の操作に連動して切換えられる一方のブレーキスイッチ 22 とを有している。図 4 (a) に示すように、前ブレーキ本体 19 は、キャリパーブレーキであり、ワイヤ調整ねじ 19 a とブレーキブロック 19 b とを有している。

【0027】

前記前ブレーキ装置 7 と同様に、後ブレーキ装置 8 は、後車輪 4 を機械的に制動する後ブレーキ本体 24 と、後ブレーキレバー 25 と、後ブレーキ本体 24 と後ブレーキレバー 25 との間で連動するように連結される後ブレーキワイヤ 26 (ブレーキ連動部材の一例) と、後ブレーキレバー 25 の操作に連動して切換えられる他方のブレーキスイッチ 27 とを有している。図 4 (b) に示すように、後ブレーキ本体 24 は、ローラーブレーキであり、ワイヤ調整ねじ 24 a を有している。

【0028】

図 5 に示すように、前および後ブレーキレバー 20, 25 はそれぞれ、ハンドル 5 の左右両端部の片側に取付けられた一方および他方のレバー台 29 に、軸 30 を支点に回動自在に設けられている。前および後ブレーキワイヤ 21, 26 はそれぞれ、アウターケーシング 31 と、アウターケーシング 31 内に挿入されたインナーケーブル 32 と、インナー

10

20

30

40

50

ケーブル 32 の一端に設けられた端末部材 33 とを有している。

【0029】

端末部材 33 は、磁石で構成されており、前および後ブレーキレバー 20, 25 にそれぞれ取付けられている。これにより、前および後ブレーキレバー 20, 25 はそれぞれ、端末部材 33 を介して、前および後ブレーキワイヤ 21, 26 に接続されている。一方および他方のブレーキスイッチ 22, 27 はそれぞれ、一方および他方のレバー台 29 に設けられており、端末部材 33 の磁力によってオン・オフが切換えられる近接スイッチの一種である。

【0030】

また、電動自転車 1 には、ブレーキスイッチ 22, 27 のオン・オフに基づいて補助駆動力の発生および停止（電動モータ 9 への通電および通電停止）を切換える制御装置 28（図 8 参照）と、前車輪 3 に設けられている電動モータ 9 のロータ対ステータの位相を検知することにより、前車輪 3 の回転数、ひいては電動自転車 1 の走行速度を検出する速度センサ 37 と、ペダル 6 に作用するトルク（踏力）を検出するトルクセンサ 38 と、クランク軸の回転数を検出するクランク軸回転検知センサ 39 などが備えられている。

10

【0031】

制御装置 28 は、ドライブ回路 36 により電動モータ 9 を PWM 制御（パルス幅変調制御）しており、両方のブレーキスイッチ 22, 27 がオフであれば、補助駆動力発生動作の停止を行わず、少なくともいずれか片方のブレーキスイッチ 22, 27 がオフからオンに切換えられると、補助駆動力発生動作を停止させるように制御する。

20

【0032】

電源ボタン 14 をオンにすると、主電源が入って制御装置 28 が作動し、制御装置 28 は、現在のバッテリー 10 の残量に対応する残量表示灯 17a ~ 17c を点灯させるとともに、現在のアシストモードに対応するいずれかのモード表示灯 18a ~ 18c を点灯させる（図 2 参照）。両方のブレーキスイッチ 22, 27 がオフのとき、制御装置 28 は、例えば、バッテリー 10 の残量が約 70 ~ 100 % の場合、全ての残量表示灯 17a ~ 17c を第 1 の所定の輝度（明るさの一例）で点灯させ、バッテリー 10 の残量が約 40 ~ 70 % の場合、2 個の残量表示灯 17a, 17b を第 1 の所定の輝度で点灯させ、バッテリー 10 の残量が約 10 ~ 40 % の場合、1 個の残量表示灯 17a を第 1 の所定の輝度で点灯させ、バッテリー 10 の残量が約 0 ~ 10 % の場合、1 個の残量表示灯 17a を第 1 の所定の輝度で点滅させ、また、電動モータ 9 のアシスト力の強さを示すアシストモードが「強」に切換えられている場合、モード表示灯 18a を第 1 の所定の輝度で点灯させ、アシストモードが「標準」に切換えられている場合、モード表示灯 18b を第 1 の所定の輝度で点灯させ、アシストモードが「オートマチック」に切換えられている場合、モード表示灯 18c を第 1 の所定の輝度で点灯させる。

30

【0033】

制御装置 28 は、各残量表示灯 17a ~ 17c とモード表示灯 18a ~ 18c とを PWM 制御しており、デューティ比を変えることによって各残量表示灯 17a ~ 17c とモード表示灯 18a ~ 18c との輝度（明るさの一例）を変化させることができる。さらに、制御装置 28 は、電動自転車 1 の走行中において、少なくともいずれか片方のブレーキスイッチ 22, 27 がオフからオンに切換えられると、全ての残量表示灯 17a ~ 17c を点滅させ、また、電動自転車 1 の停止中において、少なくともいずれか片方のブレーキスイッチ 22, 27 がオフからオンに切換えられると、前記第 1 の所定の輝度（両ブレーキスイッチ 22, 27 が共にオフの時の輝度）よりも約 10 % 程度増大させた第 2 の所定の輝度で残量表示灯 17a ~ 17c とモード表示灯 18a ~ 18c とを点灯させる。

40

【0034】

なお、残量表示灯 17a ~ 17c とモード表示灯 18a ~ 18c とは、少なくともいずれか片方のブレーキスイッチ 22, 27 がオフからオンに切換えられたことを表示する表示手段の一例である。

【0035】

50

図5～図7に示すように、各ブレーキレバー20, 25についてはそれぞれ、ブレーキレバー20, 25を操作していない開放位置A(図5の実線部参照)と、ブレーキスイッチ22, 27のオン・オフが切換えられるスイッチ切換位置B(図6の実線部および図5の一点鎖線部参照)と、ブレーキ本体19, 24が作動する作動開始位置C(図7参照)と、ブレーキレバー20, 25を最大ストローク操作したとき(最も引いたとき)の最大操作位置D(図7の仮想線部(二点鎖線部)参照)とが設定されている。図5に示すように、スイッチ切換位置Bは開放位置Aと作動開始位置Cとの間の遊びの範囲S1内に設定されている。また、スイッチ切換位置Bと作動開始位置Cとの間は所定のストロークS2だけ離れている。

【0036】

10

なお、開放位置Aとスイッチ切換位置Bとの間は各ブレーキスイッチ22, 27がオフに保たれ、スイッチ切換位置Bと最大操作位置Dとの間は各ブレーキスイッチ22, 27がオンに保たれる。

【0037】

以下、上記構成における作用を、図9を参照しながら説明する。

上記構成において、例えば、電動自転車1を出荷する前の調整工程において、作業者が電源ボタン14を押してオンにすると(ステップ-1)、主電源が入って制御装置28が起動する(ステップ-2)。

【0038】

電源が入られると、制御装置28は、両方のブレーキスイッチ22, 27が共にオフかを判断する(ステップ-3)。作業者が前後両ブレーキレバー20, 25を操作せず、図5の実線で示すように、両方のブレーキレバー20, 25が共に開放位置Aにある場合、両方のブレーキスイッチ22, 27が共にオフに切換えられた状態となる。これにより、制御装置28は、現在のバッテリー10の残量に対応する残量表示灯17a～17cと現在のアシストモードに対応するいずれかのモード表示灯18a～18cとを、第1の所定の輝度で点灯させる(ステップ-4)。なお、この際には、補助駆動力は発生可能状態とされている。

20

【0039】

例えば、バッテリー10の残量が約40～70%の場合、2個の残量表示灯17a, 17bが第1の所定の輝度で点灯し、アシストモードが「標準」に切換えられている場合、モード表示灯18bが第1の所定の輝度で点灯する。

30

【0040】

これに対して、ブレーキを調整する場合は、作業者が前ブレーキレバー20と後ブレーキレバー25との少なくとも片方を制動方向E(図5、図6参照)に操作する。これにより、図6に示すように、例えば前ブレーキレバー20が開放位置Aからスイッチ切換位置Bに達すると、前記ステップ-5において、一方のブレーキスイッチ22がオフからオンに切換えられる。これにより、制御装置28は、デューティ比を大きくして、前記第1の所定の輝度よりも大きな第2の所定の輝度で残量表示灯17a～17cとモード表示灯18a～18cとを点灯させる(ステップ-5)。例えば、バッテリー10の残量が約40～70%の場合、2個の残量表示灯17a, 17bが第2の所定の輝度で点灯し、アシストモードが「標準」に切換えられている場合、モード表示灯18bが第2の所定の輝度で点灯する。また、補助駆動力はその発生が停止され、補助駆動力は付与されない状態となる。

40

【0041】

このように残量表示灯17a～17cとモード表示灯18a～18cとの輝度が大きくなって明るさが増すことにより、作業者は、残量表示灯17a～17cとモード表示灯18a～18cとを目視することで、図6に示すように、前ブレーキレバー20がスイッチ切換位置Bに達したことを容易かつ正確に認識(把握)することができる。

【0042】

さらに作業者が引き続いて前ブレーキレバー20を制動方向Eに操作することにより、

50

図7の実線で示すように、前ブレーキレバー20が作動開始位置Cに達すると、前ブレーキ本体19が機械的に作動して、前ブレーキ本体19のブレーキブロック19bが前車輪3のリム3aに当接する。この際、作業者は、ブレーキブロック19bの動きを目視すること或いは前車輪3を手で回して回らなくなることにより、前ブレーキレバー20が作動開始位置Cに達したことを容易かつ正確に認識(把握)することができる。

【0043】

作業者は、前記のようにして認識したスイッチ切換位置Bから作動開始位置Cまでの所定のストロークS2(図5参照)を求め、求められた所定のストロークS2が最適な値(目的とする値)になるように、ワイヤ調整ねじ19a(図4参照)を回して前ブレーキワイヤ21を調整する。

10

【0044】

このように、作業者は残量表示灯17a~17cとモード表示灯18a~18cとの輝度の増大に基づいてスイッチ切換位置Bを容易かつ正確に把握することができるため、前ブレーキレバー20のスイッチ切換位置Bと作動開始位置Cとの間の所定のストロークS2を最適な値に容易かつ正確に調整することが可能である。

【0045】

また、前記ステップ-5において、前ブレーキレバー20と同様に、後ブレーキレバー25が開放位置Aからスイッチ切換位置B(図6参照)に達すると、他方のブレーキスイッチ27がオフからオンに切換えられる。これにより、制御装置28が第2の所定の輝度で残量表示灯17a~17cとモード表示灯18a~18cとを点灯させるため(ステップ-7)、後ブレーキレバー25についても、スイッチ切換位置Bと作動開始位置Cとの間の所定のストロークS2(図5参照)を最適な値に容易かつ正確に調整することが可能である。

20

【0046】

また、電動自転車1を出荷した後、利用者が電動自転車1に乗る際、図9に示すように、先ず、利用者が電源ボタン14を押してオンにすると(ステップ-1)、主電源が入って制御装置28が起動する(ステップ-2)。

【0047】

利用者が前後両ブレーキレバー20,25を操作していない場合、両方のブレーキスイッチ22,27が共にオフに切換えられた状態となり(ステップ-5)、これにより、制御装置28は、現在のバッテリー10の残量に対応する残量表示灯17a~17cと現在のアシストモードに対応するいずれかのモード表示灯18a~18cとを、第1の所定の輝度で点灯させる(ステップ-4)。なお、この際には、補助駆動力は発生可能状態とされている。

30

【0048】

利用者は、アシストモードを切換えたい場合、図2に示すように、アシスト切換ボタン15を押して切換えることができる。例えば、アシストモードを「強」モードにした場合、「標準」モードよりも強力なアシスト力が電動モータ9から発生し、また、「オートマチック」モードにした場合、走行条件に応じて電動モータ9のアシスト力が自動的に変化する。

40

【0049】

利用者がペダル6を踏んで電動自転車1を発進させると、停止中ならびに走行中にかかわらず、利用者が前後両ブレーキレバー20,25を操作していない場合には、両方のブレーキスイッチ22,27が共にオフに切換えられた状態となり、走行中は、ペダル6に作用する踏力(トルク)がトルクセンサ38によって検出され、制御装置28は前記検出されたトルクに応じて電動モータ9の出力トルクが制御されて、補助駆動力が付加される(ステップ-4)。なお、従来の電動自転車と同様に、所定の高速な速度以上の状態となると、補助駆動力を減少させ、さらに高速な速度の状態となると、補助駆動力を付加させない(図示せず)。また、制御装置28は、現在のバッテリー10の残量に対応する残量表示灯17a~17cと現在のアシストモードに対応するいずれかのモード表示灯18a~

50

18cとを第1の所定の輝度で点灯させる。

【0050】

一方、少なくとも一方のブレーキレバー20, 25が操作されて、少なくとも一方のブレーキスイッチ22, 27がオンに切換えられると、停止中ならびに走行中にかかわらず、電動モータ9への給電動作が遮断されて、補助駆動力の発生が停止される。これにより、停止時にペダル6を踏み込んだ場合でもブレーキスイッチ22, 27が作動されている限り、急発進を防止することができる。また、走行中などにブレーキレバー20, 25を操作してブレーキ本体19, 24を作動させると、踏力がペダル6に加えられている場合でも補助駆動力が付加されないため、走行開始時にブレーキレバー20, 25をより強く操作しなくても急発進を防止することが可能となる。また、万一、トルクセンサ38の異常などにより、電動自転車1が暴走した場合でも、ブレーキレバー20, 25を操作することで、補助駆動力の発生を停止できて、安全に電動自転車を停止させることができる。なお、制御装置28は、現在のバッテリー10の残量に対応する残量表示灯17a~17cと現在のアシストモードに対応するいずれかのモード表示灯18a~18cとを第2の所定の輝度で点灯させる。

10

【0051】

ところで、製品出荷前に、前記のようにして所定のストロークS2(図5参照)を最適な値に調整しても、その後、使用年月の経過にもなってブレーキワイヤ21, 26のインナーケーブル32が伸びることがあり、このようにインナーケーブル32が伸びてしまうと、作動開始位置Cが最大操作位置D側へ変動して、前記所定のストロークS2が増大するとともに作動開始位置Cと最大操作位置Dとの間のストロークS3(図7参照)が減少するため、このままだとブレーキ装置7, 8の制動力が低下してしまう。したがって、このような場合、利用者は自転車販売店等に電動自転車1を持ち込み、自転車販売店等の作業者が前記ステップ-1~ステップ-7の行程を実施することにより、前および後ブレーキ装置7, 8の所定のストロークS2を最適な値に容易かつ正確に調整することができる。

20

【0052】

上記構成によれば、製品出荷前や長期にわたって使用した後であっても、ブレーキレバー20, 25を操作しながら、残量表示灯17a~17cやモード表示灯18a~18cの輝度を変更することを目視することで、容易かつ正確に、ブレーキスイッチ22, 27による補助駆動力の発生停止動作位置を確認することができる。したがって、発進時に急加速した際に、ブレーキレバー20, 25を極めて強い力で引かなくても、補助駆動力の発生が停止されるので、速度を落とすことができるとともに、ブレーキレバー20, 25を走行中に手がかかる程度の軽い力で少しだけ引いた場合には、補助駆動力の発生が停止されることを防止することができる。

30

【0053】

また、上記構成によれば、ブレーキスイッチ22, 27が切換えられたことを表示する表示手段である残量表示灯17a~17cやモード表示灯18a~18cが、ブレーキレバー20, 25を操作した際に目視できる操作盤12に設けられているので、ブレーキレバー20, 25を操作しながら、残量表示灯17a~17cやモード表示灯18a~18cを直接目視することができて、ブレーキスイッチ22, 27のスイッチ切換位置の調整を能率的に、しかも容易かつ正確に行うことができる。つまり、このようなブレーキスイッチ22, 27が切換えられたことを表示する表示手段が設けられていないと、ペダル6に踏力などを加えて電動モータが停止している(補助駆動力が付与されない)かどうかを確認しなければならず、確認動作に多くの手間がかかるとともに、ペダルに作用させる踏力などが小さい場合には、補助駆動力が付与されているかどうかを判定し難いが、本実施の形態によれば、このような問題がなく、容易に、したがって、多くの手間や時間をかけることなく、かつ正確に補助駆動力の発生停止動作位置を確認することができる。なお、例えば、特開2009-220669号公報には、ブレーキレバーを操作した際に、尾灯が点灯する構成が開示されているが、この尾灯の点灯は、この電動自転車より後方を走行

40

50

する車両の運転手などに対して表示して注意を促す機能を備えたに過ぎないものであり、ブレーキレバーを操作した人自身で、ブレーキレバーの位置を正確に目視できるものではなく、このような技術を本発明の構成に転用できるものではない。

【 0 0 5 4 】

また、ブレーキスイッチ 2 2 , 2 7 が切換えられたことを表示する表示手段である残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c やモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c が、ハンドル 5 に取り付けられた操作盤 1 2 に設けられているので、何れのブレーキレバー 2 0、2 5 を操作する場合でも、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c やモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c を良好に目視して確認することができる。

【 0 0 5 5 】

また、前記実施の形態では、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c は、バッテリー 1 0 の残量を表示する本来の残量表示機能に加えて、輝度を変化させて、両ブレーキスイッチ 2 2 , 2 7 の少なくとも片方がオフからオンに切換えられたことを表示する切換表示機能も有している。同様に、モード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c は、選択されたアシストモードを表示する本来のモード表示機能に加えて、輝度を変化させて、両ブレーキスイッチ 2 2 , 2 7 の少なくとも片方がオフからオンに切換えられたことを表示する切換表示機能も有している。これにより、切換表示機能を有する専用の表示灯を別途に設けなくても済むので、部品点数を削減することができる。

【 0 0 5 6 】

なお、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c とモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c とは別に、両ブレーキスイッチ 2 2 , 2 7 の少なくともいずれか片方がオフからオンに切換えられたことを表示する専用の表示灯を設けてもよい。

【 0 0 5 7 】

前記実施の形態では、前記ステップ - 5 において、両ブレーキスイッチ 2 2 , 2 7 の少なくともいずれか片方がオフからオンに切換えられると、前記ステップ - 7 において、第 1 の所定の輝度よりも大きな第 2 の所定の輝度で残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c とモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c とを点灯させているが、第 2 の所定の輝度を第 1 の所定の輝度よりも小さくしてもよい。また、第 2 の所定の輝度を第 1 の所定の輝度よりも 1 0 % 程度増大させているが、1 0 % という数値に限定されるものではなく、他の数値でもよい。

【 0 0 5 8 】

前記実施の形態では、前ブレーキ装置 7 に一方のブレーキスイッチ 2 2 を備え、後ブレーキ装置 8 に他方のブレーキスイッチ 2 7 を備えたが、前ブレーキ装置 7 と後ブレーキ装置 8 とのいずれか片方だけにブレーキスイッチを備えてもよい。

【 0 0 5 9 】

前記実施の形態では、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c とモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c との輝度を第 1 の所定の輝度と第 2 の所定の輝度とに変化させているが、照度を変化させてもよい。

【 0 0 6 0 】

前記実施の形態では、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c とモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c との輝度を変化させているが、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c とモード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c とのいずれか片方の表示灯だけの輝度を変化させてもよい。

【 0 0 6 1 】

前記実施の形態では、図 2 に示すように、残量表示灯 1 7 a ~ 1 7 c を 3 個設けたが、3 個以外の複数個又は単数個設けてもよい。同様に、モード表示灯 1 8 a ~ 1 8 c を 3 個設けたが、3 個以外の複数個設けてもよい。

【 0 0 6 2 】

前記実施の形態では、ブレーキ本体 1 9 , 2 4 として、キャリパーブレーキやローラーブレーキを用いたが、これら以外の形式のブレーキを用いてもよい。

また、上記実施の形態においては、電動自転車 1 の走行速度にかかわらず、ブレーキスイッチ 2 2 , 2 7 の切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成したが、これに

10

20

30

40

50

限るものではない。すなわち、図10に示すように、速度検知手段としての速度センサ37からの走行速度情報に基づいて(ステップ-6)、走行速度が所定速度(例えば、時速5km)を越えた中高速である場合には、ブレーキスイッチ22, 27の切換えによる補助駆動力の発生の停止を行わず(すなわち補助駆動力の発生可能状態を維持し)(ステップ-4)、走行速度が0または所定速度(例えば、時速5km)以下の低速である場合に、ブレーキスイッチ22, 27の切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう(ステップ-5)構成してもよい。

【0063】

ここで、図9に示すように、ブレーキレバー20、25を所定量だけ引くと補助駆動力の発生を必ず停止させる構成とした場合、上り坂の途中など、大きな補助駆動力が付与されている状況で、ブレーキレバー20、25に誤って手がかかるなどして引いてしまった際に、補助駆動力が急激になくなり、電動自転車のバランスをくずしてしまう恐れがある。これに対して、上記のように、走行速度が0または所定速度以下の低速である場合に、ブレーキスイッチ22, 27の切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成すると、停止時や走行開始時の急発進を防止できるだけでなく、前記所定程度を超えた速度(中速や高速)で走行している場合には、誤ってブレーキレバー20、25に手がかかって引いてしまった際でも、補助駆動力が急激になくなることを防止できるので、このような際に電動自転車のバランスをくずしてしまうことを防止でき、安全性が向上する。

【0064】

また、上記実施の形態においては、走行速度が0または所定速度(例えば、時速5km)以下の低速である場合に、ブレーキスイッチの切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう構成した場合を述べたが、これに代えて、図11に示すように、クランク軸回転センサ39からのクランク軸回転数情報に基づいて(ステップ-7)、クランク軸の回転数が所定回転数を越えている場合(中回転数または高回転数である場合)には、ブレーキスイッチ22, 27の切換えによる補助駆動力の発生の停止を行わず(すなわち補助駆動力の発生可能状態を維持し)(ステップ-4)、クランク軸の回転数が0または所定回転数以下の低回転である場合に、ブレーキスイッチ22, 27の切換えにより補助駆動力の発生が停止されるよう(ステップ-5)構成してもよい。

【0065】

この構成によっても、停止時や走行開始時の急発進を防止できるだけでなく、前記所定程度を超えたクランク軸回転数(中回転数や高回転数)で走行している場合には、誤ってブレーキレバー20、25に手がかかって引いてしまった際でも、補助駆動力が急激になくなることを防止できるので、このような際に電動自転車のバランスをくずしてしまうことを防止でき、安全性が向上する。また、万一、トルクセンサ38の異常などにより、電動自転車1が暴走した場合でも、この場合には、クランク軸回転数が0または低回転数であるので、ブレーキレバー20, 25を操作することで、補助駆動力の発生を停止できて、安全に電動自転車を停止させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明は、補助駆動力を付与可能な各種の電動自転車に良好に適用でき、ブレーキの調整が容易に行なえる。

【符号の説明】

【0067】

- 1 電動自転車
- 7 前ブレーキ装置
- 8 後ブレーキ装置
- 9 電動モータ
- 10 バッテリ
- 17a ~ 17c 残量表示灯(表示手段)
- 18a ~ 18c モード表示灯(表示手段)

10

20

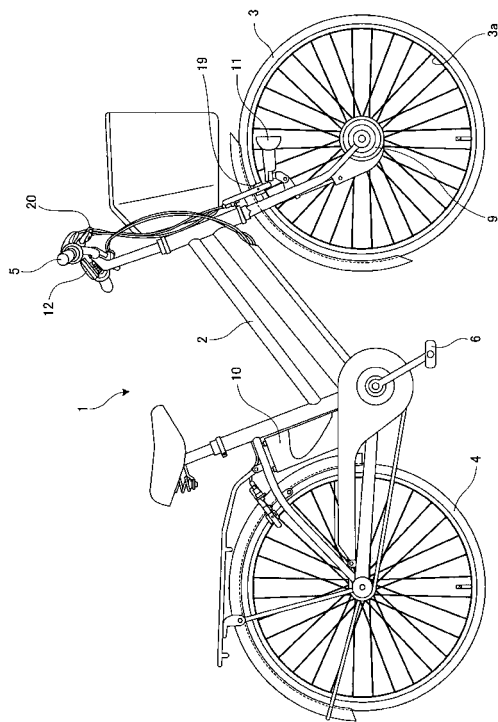
30

40

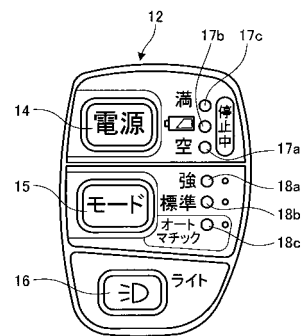
50

- 1 9 前ブレーキ本体
- 2 0 前ブレーキレバー
- 2 1 前ブレーキワイヤ（ブレーキ連動部材）
- 2 2 一方のブレーキスイッチ
- 2 4 後ブレーキ本体
- 2 5 後ブレーキレバー
- 2 6 後ブレーキワイヤ（ブレーキ連動部材）
- 2 7 他方のブレーキスイッチ
- 2 8 制御装置
- 3 3 端末部材
- 3 7 速度センサ
- 3 8 トルクセンサ
- A 開放位置
- B 作動開始位置
- C スイッチ切換位置
- D 最大操作位置
- S 1 遊びの範囲
- S 2 所定のストローク

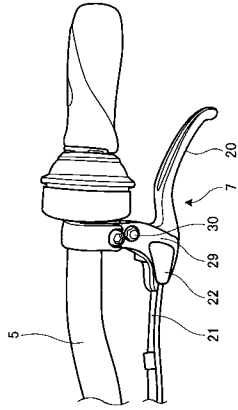
【図 1】



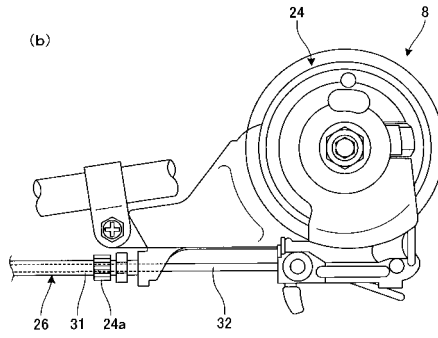
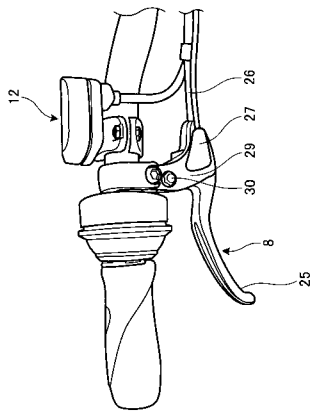
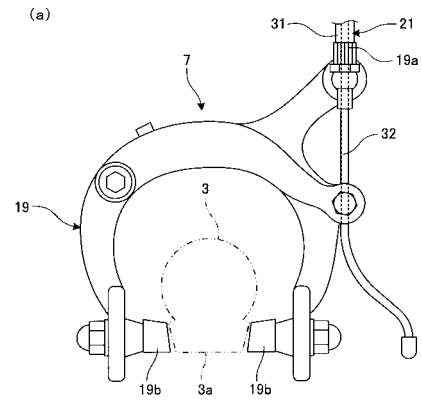
【図 2】



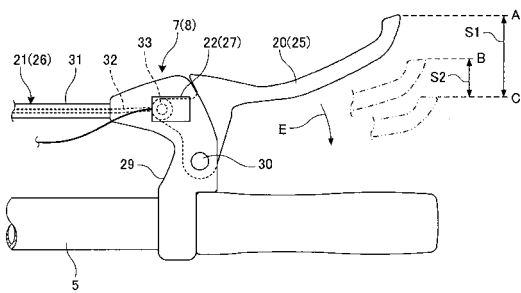
【 図 3 】



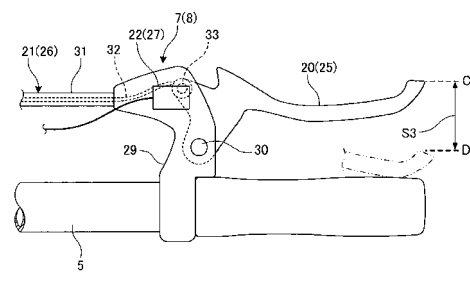
【 図 4 】



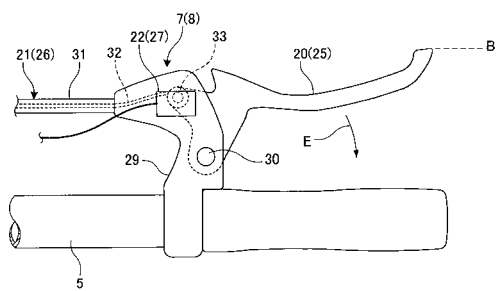
【 図 5 】



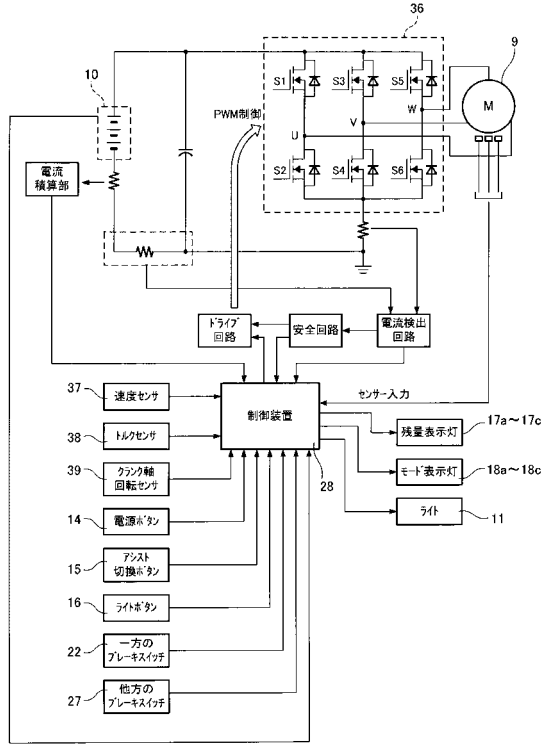
【 図 7 】



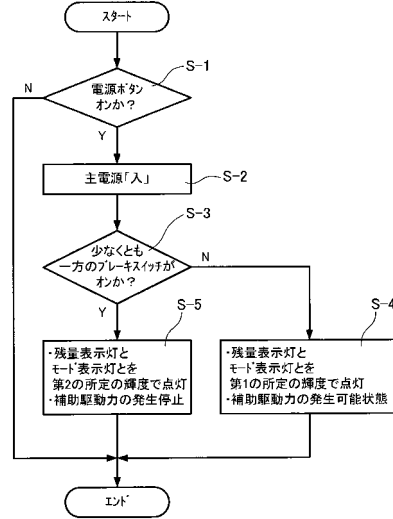
【 図 6 】



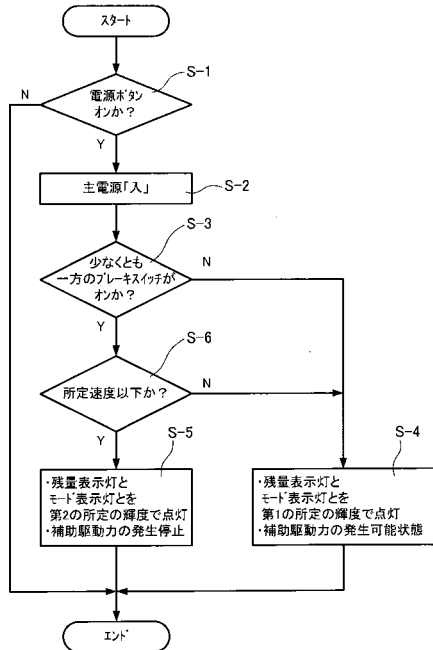
【図8】



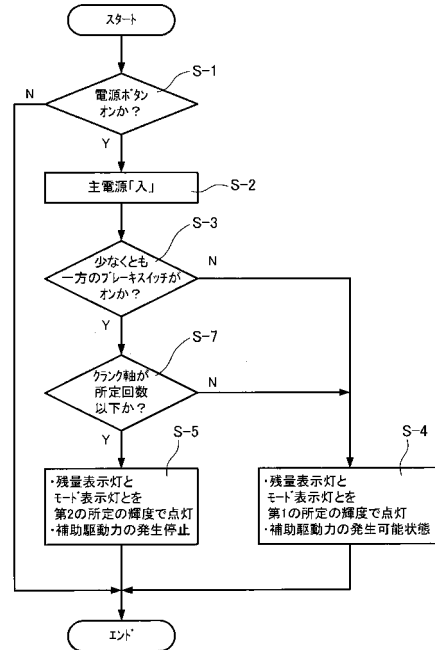
【図9】



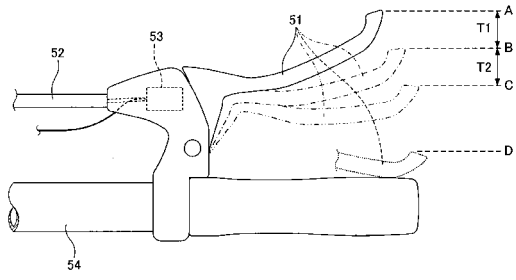
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 6 2 K 23/06

(56)参考文献 特開2004-149001(JP,A)

特開平10-035576(JP,A)

特開平07-033068(JP,A)

特開平07-232686(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 2 M 6 / 4 0 ~ 6 / 5 0