

(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2015-123754
(P2015-123754A)

(43) 公開日 平成27年7月6日(2015.7.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60Q 1/44 (2006.01)	B60Q 1/44	B 3K039
B60L 3/00 (2006.01)	B60L 3/00	N 5H125

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-267204 (P2013-267204)
(22) 出願日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(71) 出願人 000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号
(74) 代理人 100078499
弁理士 光石 俊郎
(74) 代理人 230112449
弁護士 光石 春平
(74) 代理人 100102945
弁理士 田中 康幸
(74) 代理人 100120673
弁理士 松元 洋
(74) 代理人 100182224
弁理士 山田 哲三

最終頁に続く

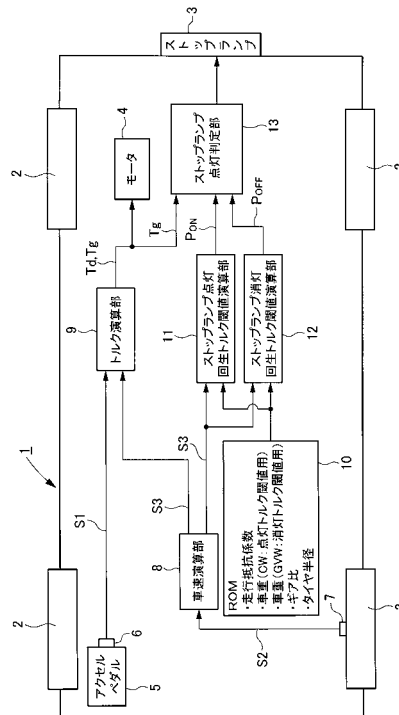
(54) 【発明の名称】 電動車両のストップランプ点灯制御装置

(57) 【要約】

【課題】 電動車両の電気式回生制動装置の作動時に、適切にストップランプの点灯消灯制御をする。

【解決手段】 ストップランプ点灯回生トルク閾値演算部 11 は、空車重量や車速に応じた走行抵抗を用いて演算をし、ストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を出力する。ストップランプ消灯回生トルク閾値演算部 12 は、車両総重量や車速に応じた走行抵抗を用いて演算をし、ストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} を出力する。ストップランプ点灯判定部 13 は、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、閾値 P_{ON} を上回ったらストップランプ 3 を点灯し、閾値 P_{OFF} 以下になったらストップランプ 3 を消灯する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気式回生制動装置を備えた電動車両のストップランプ点灯制御装置であって、
前記電動車両の重量が空車重量又は車両総重量であるとして演算をすることにより、予め規定されているストップランプ点灯減速度閾値又はストップランプ消灯減速度閾値を車速ごとのストップランプ点灯回生トルク閾値又はストップランプ消灯回生トルク閾値に換算する回生トルク閾値演算部と、

前記電動車両の走行状態から発せられる回生トルク信号で示す回生トルクの値を、そのときの車速に対応する前記ストップランプ点灯回生トルク閾値及び前記ストップランプ消灯回生トルク閾値と比較判定し、この比較判定結果に基づきストップランプの点灯又は消灯制御をするストップランプ点灯判定部と、

を有することを特徴とする電動車両のストップランプ点灯制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記回生トルク閾値演算部は、

車両重量が空車重量であるとして演算をすることにより、前記ストップランプ点灯減速度閾値を車速ごとの前記ストップランプ点灯回生トルク閾値に換算するストップランプ点灯回生トルク閾値演算部と、

車両重量が車両総重量であるとして演算をすることにより、前記ストップランプ消灯減速度閾値を車速ごとの前記ストップランプ消灯回生トルク閾値に換算するストップランプ消灯回生トルク閾値演算部と、から構成され、

前記ストップランプ点灯判定部は、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ点灯回生トルク閾値を上回るとストップランプを点灯し、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ消灯回生トルク閾値以下になると前記ストップランプを消灯する、

ことを特徴とする電動車両のストップランプ点灯制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記ストップランプ点灯判定部は、

前記ストップランプが点灯状態になっていたときに、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ点灯回生トルク閾値以下に推移した場合には、前記ストップランプの点灯状態を維持し、

前記ストップランプが消灯状態になっていたときに、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ消灯回生トルク閾値を上回るように推移した場合には、前記ストップランプの消灯状態を維持する、

ことを特徴とする電動車両のストップランプ点灯制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電動車両のストップランプ点灯制御装置に関し、電気式回生制動装置を備えている電動車両のストップランプを適切に点灯又は消灯制御するものである。

【背景技術】

【0002】

電気自動車（EV）やハイブリッド車やプラグインハイブリッド車などの電動車両では、駆動源として電動機（モータ）を用いている。このような電動車両では、補助ブレーキとして電気式回生制動装置を備えているものがある。

電気式回生制動装置は、運転者がアクセルペダルの操作をやめアクセル開度が全閉になったときに、車輪の駆動力によりモータが回転し発電機として機能するように、回路切替をして制動力を発生するものである（例えば、特許文献 1 参照）。なお回生制動により発生した電力はバッテリーに充電される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

国土交通省が告示した従来の法規では、アクセル操作装置を解除することによって作動する電気式回生制動装置が作動している場合には、いかなる減速度であっても制動灯等の点灯を禁止している。

【 0 0 0 4 】

しかし、この法規が改正され、減速度がある一定以上になる場合にあっては、制動灯等の点灯を義務付けることとなった。

減速度と点灯要件の関係は以下の通りである。

- (1) 減速度が $- 0.7 \text{ m/s}^2$ 以下の場合 : 点灯禁止
 (2) 減速度が $- 0.7 \text{ m/s}^2$ を上回り、 $- 1.3 \text{ m/s}^2$ 以下の場合 : 点灯任意
 (3) 減速度が $- 1.3 \text{ m/s}^2$ を上回る場合 : 点灯義務

10

改正された法規は、平成 26 年 1 月 30 日以降に新たに型式の指定等を受ける自動車に適用される。

【 0 0 0 5 】

図 3 は、改正された法規を図示するものであり、横軸は車速を示しており、縦軸は減速度を示している。また、図 3 において、「ストップランプ消灯減速度閾値」は「 $- 0.7 \text{ m/s}^2$ 」に相当し、「ストップランプ点灯減速度閾値」は「 $- 1.3 \text{ m/s}^2$ 」に相当する。

なお、本明細書では、減速度の数値にマイナス符号「-」を付し、減速度の大小を表すときには、減速度の絶対値が大きい方を、減速度が大きいとして表す。例えば、減速度 $- 0.7 \text{ m/s}^2$ に対して、減速度 $- 1.3 \text{ m/s}^2$ の方が、減速度が大きい。

20

これに合わせ、後述する回生トルクは、回生トルクの数値にマイナス符号「-」を付し、回生トルクの大小を表すときには、回生トルクの絶対値が大きい方を、回生トルクが大きいとして表す。例えば、回生トルク $- 20 \text{ Nm}$ に対して、回生トルク $- 60 \text{ Nm}$ の方が、回生トルクが大きい。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2012 - 153294 号公報

【 発明の概要 】

30

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、車両の減速度には車両重量が大きく影響する。したがって、車両重量を考慮しつつ、改正した法規（図 3 参照）に適合するように、適切な点灯又は消灯制御を行う必要がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記課題に鑑み、上記の改正法規を遵守しつつ、後続車に対して適正に注意喚起ができるように制動灯（ストップランプ）の点灯又は消灯制御をすることができる、電動車両のストップランプ点灯制御装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

40

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決する本発明の構成は、

電気式回生制動装置を備えた電動車両のストップランプ点灯制御装置であって、

前記電動車両の重量が空車重量又は車両総重量であるとして演算をすることにより、予め規定されているストップランプ点灯減速度閾値又はストップランプ消灯減速度閾値を車速ごとのストップランプ点灯回生トルク閾値又はストップランプ消灯回生トルク閾値に換算する回生トルク閾値演算部と、

前記電動車両の走行状態から発せられる回生トルク信号で示す回生トルクの値を、そのときの車速に対応する前記ストップランプ点灯回生トルク閾値及び前記ストップランプ消灯回生トルク閾値と比較判定し、この比較判定結果に基づきストップランプの点灯又は消

50

灯制御をするストップランプ点灯判定部と、
を有することを特徴とする。

【0010】

また本発明の構成は、

前記回生トルク閾値演算部は、

車両重量が空車重量であるとして演算をすることにより、前記ストップランプ点灯減速度閾値を車速ごとの前記ストップランプ点灯回生トルク閾値に換算するストップランプ点灯回生トルク閾値演算部と、

車両重量が車両総重量であるとして演算をすることにより、前記ストップランプ消灯減速度閾値を車速ごとの前記ストップランプ消灯回生トルク閾値に換算するストップランプ消灯回生トルク閾値演算部と、から構成され、

前記ストップランプ点灯判定部は、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ点灯回生トルク閾値を上回るとストップランプを点灯し、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ消灯回生トルク閾値以下になると前記ストップランプを消灯する、

ことを特徴とする。

【0011】

また本発明の構成は、

前記ストップランプ点灯判定部は、

前記ストップランプが点灯状態になっていたときに、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ点灯回生トルク閾値以下に推移した場合には、前記ストップランプの点灯状態を維持し、

前記ストップランプが消灯状態になっていたときに、前記回生トルク信号で示す前記回生トルクの値が前記ストップランプ消灯回生トルク閾値を上回るように推移した場合には、前記ストップランプの消灯状態を維持する、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明では、空車重量を用いて演算をして、ストップランプ点灯減速度閾値に対応したストップランプ点灯回生トルク閾値を求め、また、車両総重量を用いて演算をして、ストップランプ消灯減速度閾値に対応したストップランプ消灯回生トルク閾値を求め、回生トルク信号で示す回生トルクの値が、ストップランプ点灯回生トルク閾値を上回ったらストップランプを点灯し、ストップランプ消灯回生トルク閾値以下になったらストップランプを消灯するようにした。

したがって、上記の改正法規を空車重量から車両総重量までの全ての車重において遵守しつつ、後続車に対して適正に注意喚起ができるようにストップランプの点灯又は消灯制御をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施例に係る電動車両のストップランプ点灯制御装置を示すブロック図。

【図2】本発明の実施例に係る電動車両のストップランプ点灯制御装置の制御手順を示すフローチャート。

【図3】告示された法規を、横軸を車速、縦軸を減速度として示す特性図。

【図4】横軸を車速、縦軸を減速度として示す法規を、空車重量を用いて換算し、横軸を車速、縦軸を回生トルクとして示す特性図。

【図5】横軸を車速、縦軸を減速度として示す法規を、車両総重量を用いて換算し、横軸を車速、縦軸を回生トルクとして示す特性図。

【図6】告示された法規を車両重量に拘わらず遵守できるように設定した、本発明の実施例で用いるデータマップであり、横軸を車速、縦軸を回生トルクとして示す特性図。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る電動車両のストップランプ点灯制御装置を、実施例に基づき詳細に説明する。

以下の実施例においては、電気式回生制動装置を備えている電気自動車为例示して説明するが、本発明は、電気式回生制動装置を備えているハイブリッド車やプラグインハイブリッド車にも適用可能である。

また、制御原理を先に説明し、その後、この制御原理を適用した具体的な実施例を説明する。

【0015】

<実施例の制御原理>

先ず初めに、本実施例の制御原理を説明する。

改正された法規を示す図3のデータマップを基に点灯又は消灯制御をしようとした場合には、車速がどのようなものであっても、減速度が -1.3 m/s^2 を上回るとストップランプを点灯させ、減速度が -0.7 m/s^2 以下になるとストップランプを消灯させることになる。

【0016】

ここで、ストップランプを点灯させる閾値（法規により規定されている閾値）である減速度 -1.3 m/s^2 を、「ストップランプ点灯減速度閾値」と称し、ストップランプを消灯させる閾値（法規により規定されている閾値）である減速度 -0.7 m/s^2 を、「ストップランプ消灯減速度閾値」とする。

【0017】

本実施例では、走行時において各車速での、「ストップランプ点灯減速度閾値」に対応する回生トルク値である「ストップランプ点灯回生トルク閾値」を演算するとともに、「ストップランプ消灯減速度閾値」に対応する回生トルク値である「ストップランプ消灯回生トルク閾値」を演算する。

更に走行時において車速と回生トルクを求め、その車速での回生トルクが、その車速におけるストップランプ点灯回生トルク閾値を上回るとストップランプを点灯させ、その車速におけるストップランプ消灯回生トルク閾値以下になるとストップランプを消灯するように制御するものである。

即ち、本実施例では、点灯又は消灯制御の判断基準を、減速度の値ではなく回生トルクの値を採用して点灯又は消灯制御をするようにした。

【0018】

周知のように、電動車両の電気式回生制動装置による減速度は、回生トルクと、車速と、走行抵抗係数と、車両重量と、電動車両を駆動するモータから駆動輪までのギア比と、車輪半径により決定される。したがって、回生トルクは、減速度と、車速と、走行抵抗係数と、車両重量と、ギア比と、車輪半径が分れば決定できる。つまり、 f を所定の関数とすると、

回生トルク = f （減速度、車速、走行抵抗係数、車両重量、ギア比、車輪半径）

という関係式が成立する。

【0019】

上記の関係式から、「ストップランプ点灯減速度閾値」に対応する回生トルク値である「ストップランプ点灯回生トルク閾値」は、減速度であるストップランプ点灯減速度閾値（ -1.3 m/s^2 ）と、車速と、走行抵抗係数と、車両重量と、ギア比と、車輪半径が分れば決定できる。これにより、ストップランプ点灯減速度閾値（ -1.3 m/s^2 ）を、各車速における回生トルク値であるストップランプ点灯回生トルク閾値（Nm）に換算することができる。

また、「ストップランプ消灯減速度閾値」に対応する回生トルク値である「ストップランプ消灯回生トルク閾値」は、減速度であるストップランプ消灯減速度閾値（ -0.7 m/s^2 ）と、車速と、走行抵抗係数と、車両重量と、ギア比と、車輪半径が分れば決定で

10

20

30

40

50

きる。これにより、ストップランプ消灯減速度閾値 (-0.7 m/s^2) を、各車速における回生トルク値であるストップランプ消灯回生トルク閾値 (Nm) に換算することができる。

【0020】

「ストップランプ点灯減速度閾値」及び「ストップランプ消灯減速度閾値」を、「ストップランプ点灯回生トルク閾値」及び「ストップランプ消灯回生トルク閾値」に換算する際に用いる各データ（走行抵抗係数等）としては、次のデータを採用する。

・減速度・・・ストップランプ点灯減速度閾値 (-1.3 m/s^2) またはストップランプ消灯減速度閾値 (-0.7 m/s^2)。

・車速・・・車輪速センサ7より得られる車輪速信号S2を基に車速演算部8により演算される値。

・走行抵抗係数・・・試験によって予め計測した値。

・車両重量・・・仕様によって規定されている空車重量 (CW : curb weight) または車両総重量 (GVW : gross vehicle weight)。

・ギア比・・・仕様によって規定されている値。

・車輪半径・・・仕様によって規定されている値。

なお車両重量は、乗員や荷物によって変動することを考慮し、ここでは、最小重量となる空車重量と、最大重量となる車両総重量を採用した。

【0021】

図4は、車両重量として空車重量 (CW) を用いて、「ストップランプ点灯減速度閾値」及び「ストップランプ消灯減速度閾値」を、車速、走行抵抗係数、ギア比、車輪半径を考慮した上で、「ストップランプ点灯回生トルク閾値」及び「ストップランプ消灯回生トルク閾値」に換算したデータマップを示す。

ストップランプ点灯減速度閾値 (-1.3 m/s^2) をストップランプ点灯回生トルク閾値 (Nm) に換算し、各車速でのストップランプ点灯回生トルク閾値 (Nm) を連続してつなげたものが、図4に示すストップランプ点灯回生トルク閾値ライン LC_{ON} である。

ストップランプ消灯減速度閾値 (-0.7 m/s^2) をストップランプ消灯回生トルク閾値 (Nm) に換算し、各車速でのストップランプ消灯回生トルク閾値 (Nm) を連続してつなげたものが、図4に示すストップランプ消灯回生トルク閾値ライン LC_{OFF} である。

ストップランプ点灯回生トルク閾値ライン LC_{ON} 及びストップランプ消灯回生トルク閾値ライン LC_{OFF} は、車速が増加していくにつれて次第に小さくなる。これは、車速、走行抵抗係数から決定される走行抵抗が、車速が速くなるにつれて大きくなるからである。

【0022】

図5は、車両重量として車両総重量 (GVW) を用いて、「ストップランプ点灯減速度閾値」及び「ストップランプ消灯減速度閾値」を、車速、走行抵抗係数、ギア比、車輪半径を考慮した上で、「ストップランプ点灯回生トルク閾値」及び「ストップランプ消灯回生トルク閾値」に換算したデータマップを示す。

ストップランプ点灯減速度閾値 (-1.3 m/s^2) をストップランプ点灯回生トルク閾値 (Nm) に換算し、各車速でのストップランプ点灯回生トルク閾値 (Nm) を連続してつなげたものが、図5に示すストップランプ点灯回生トルク閾値ライン LG_{ON} である。

ストップランプ消灯減速度閾値 (-0.7 m/s^2) をストップランプ消灯回生トルク閾値 (Nm) に換算し、各車速でのストップランプ消灯回生トルク閾値 (Nm) を連続してつなげたものが、図5に示すストップランプ消灯回生トルク閾値ライン LG_{OFF} である。

ストップランプ点灯回生トルク閾値ライン LG_{ON} 及びストップランプ消灯回生トルク閾値ライン LG_{OFF} は、車速が増加していくにつれて次第に小さくなる。これは、車速、走行抵抗係数から決定される走行抵抗が、車速が速くなるにつれて大きくなるからである。なお、車速 v 、走行抵抗係数 a 、 b 、走行抵抗 R とすると、走行抵抗 R は次式から求められる。

10

20

30

40

50

$$R = a \times v^2 + b$$

【0023】

本実施例では、図6に示すように、ストップランプ点灯回生トルク閾値ラインとして空車重量(CW)を用いて換算したストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{ON}}$ を採用し、ストップランプ消灯回生トルク閾値ラインとして車両総重量(GVW)を用いて換算したストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{OFF}}$ を採用する。

つまり、本実施例では、図6に示すストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{ON}}$ とストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{OFF}}$ を用いて、ストップランプの点灯又は消灯制御をする。

【0024】

図4, 図5に示す2つのストップランプ点灯回生トルク閾値ラインに着目すると、ストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{ON}}$ よりもストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{ON}}$ の方が小さいので、図6では、小さい方のストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{ON}}$ を採用している。

本実施例では、回生トルクがストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{ON}}$ を上回った場合に、ストップランプを点灯させるように制御をする。このようにすれば、車両重量が空車重量(CW)のときはもちろん車両総重量(GVW)のときでも、換言すると車両重量が空車重量(CW)から車両総重量(GVW)までのいかなる車両重量であっても、ストップランプを適正に点灯させることができる。

【0025】

図4, 図5に示す2つのストップランプ消灯回生トルク閾値ラインに着目すると、ストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{OFF}}$ よりもストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{OFF}}$ の方が大きいので、図6では、大きい方のストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{OFF}}$ を採用している。

本実施例では、回生トルクがストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{OFF}}$ 以下になった場合に、ストップランプを消灯させるように制御をする。このようにすれば、車両重量が車両総重量(GVW)のときはもちろん空車重量(CW)のときでも、換言すると車両重量が車両総重量(GVW)から空車重量(CW)までのいかなる車両重量であっても、ストップランプを適正に消灯させることができる。

【0026】

<制御原理を適用した具体的な実施例>

上述した制御原理を適用した具体的な実施例を、図1を参照しつつ説明する。

図1は、本実施例の電動車両のストップランプ点灯制御装置を搭載した電気自動車1である。この電気自動車1は、車輪2、ストップランプ3、駆動用のモータ4等を備えている。

アクセルペダル5にはアクセルポジションセンサ6が配置されており、アクセルポジションセンサ6はアクセルペダル開度を示すアクセル開度信号S1を出力する。車輪2には車輪速センサ7が配置されており、車輪速センサ7は車輪速を示す車輪速信号S2を出力する。車速演算部8は、車輪速信号S2を基に、車速を示す車速信号S3を出力する。

【0027】

トルク演算部(EV-ECU:車両統合ユニット)9は、アクセル開度信号S1や車速信号S3や図示しないシフトレバーのシフトポジションを検知するシフトポジションセンサからのシフトポジション信号等の情報を基に、電気自動車1を走行駆動するときには要求トルクを示す要求トルク信号Tdを出力し、回生制動するときには回生トルクを示す回生トルク信号Tgを出力する。

トルク演算部9が回生トルク信号Tgを出力するときには、アクセル開度信号S1で示すアクセル開度が全閉になっており、トルク演算部9は回生制動を行うために必要な回路切替のための制御を行う。

【0028】

モータ4は、要求トルク信号Tdを受けると、要求トルク信号Tdで示す要求トルクを

10

20

30

40

50

発生するように作動し、モータ 4 の駆動力がギア等の伝達機構を介して車輪 2 に伝達される。これにより電気自動車 1 が走行駆動する。

モータ 4 は、回生トルク信号 T_g を受けると、回生トルク信号 T_g で示す回生トルクを発生するように発電制動をし、車輪 2 に制動力を付与する。

【 0 0 2 9 】

トルク演算部 9 が回生トルク信号 T_g を出力して、モータ 4 が回生制動を行うシステム構成が、「電気式回生制動装置」に相当する。

【 0 0 3 0 】

記憶部 (ROM) 10 には、予め決めた次のデータ値が記憶されている。

- ・ 走行抵抗係数 (試験によって予め計測した値)
- ・ 空車重量 (仕様によって規定されている CW : curb weight)
- ・ 車両総重量 (仕様によって規定されている GVW : gross vehicle weight)
- ・ ギア比 (仕様によって規定されている値)
- ・ 車輪半径 (仕様によって規定されている値)

【 0 0 3 1 】

ストップランプ点灯回生トルク閾値演算部 11 には、ストップランプ点灯減速度閾値 (-1.3 m/s^2) が予め設定されている。このストップランプ点灯回生トルク閾値演算部 11 は、予め決めた一定クロックごとに、ストップランプ点灯減速度閾値 (-1.3 m/s^2) と、各クロックにおいて車速信号 S_3 が示す車速と、記憶部 10 に記憶している走行抵抗係数、空車重量 (CW)、ギア比、車輪半径を用いて、車速信号 S_3 が示す車速におけるストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を演算して出力する。

このようにして演算して求めたストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} は、図 6 に示すストップランプ点灯回生トルク閾値ライン $L_{C_{ON}}$ 上の値であり、演算時点の車速 (図 6 の横軸) に応じた所定の減速度を発生するために必要な回生トルク値 (図 6 の縦軸) を表す。

【 0 0 3 2 】

ストップランプ消灯回生トルク閾値演算部 12 には、ストップランプ消灯減速度閾値 (-0.7 m/s^2) が予め設定されている。このストップランプ消灯回生トルク閾値演算部 12 は、予め決めた一定クロックごとに、ストップランプ消灯減速度閾値 (-0.7 m/s^2) と、各クロックにおいて車速信号 S_3 が示す車速と、記憶部 10 に記憶している走行抵抗係数、車両総重量 (GVW)、ギア比、車輪半径を用いて、車速信号 S_3 が示す車速におけるストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} を演算して出力する。

このようにして演算して求めたストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} は、図 6 に示すストップランプ消灯回生トルク閾値ライン $L_{G_{OFF}}$ 上の値であり、演算時点の車速 (図 6 の横軸) に応じた所定の減速度を発生するために必要な回生トルク値 (図 6 の縦軸) を表す。

【 0 0 3 3 】

ストップランプ点灯判定部 13 は、一定クロックごとに、トルク演算部 9 から出力される回生トルク信号 T_g を取り込むと共に、一定クロックごとに、ストップランプ点灯回生トルク閾値演算部 11 から出力されるストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} と、ストップランプ消灯回生トルク閾値演算部 12 から出力されるストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} とを取り込む。

このようにして取り込んだ、回生トルク信号 T_g で示す回生トルクの値と、ストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} 及びストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} とを、予め決めた一定クロックごとに比較判定する。

【 0 0 3 4 】

なお、ストップランプ点灯判定部 13 における一定クロックと、ストップランプ点灯回生トルク閾値演算部 11 における一定クロックと、ストップランプ消灯回生トルク閾値演算部 12 における一定クロックは同期している。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

ストップランプ点灯判定部 13 は、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、ストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を上回ったら、ストップランプ 3 を点灯する制御をする。

また、ストップランプ点灯判定部 13 は、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、ストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下になったら、ストップランプを消灯する制御をする。

【0036】

更に、ストップランプ点灯判定部 13 は、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、ストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} 以下で、且つ、ストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} を上回る場合には、ストップランプ 3 の状態を、それより前の状態のまま維持する制御をする。

10

例えば、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値がストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を上回ってストップランプ 3 が一旦点灯した後に、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が減少してきてストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} 以下に推移したときには、ストップランプ 3 の点灯状態を維持する。

また、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値がストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を上回ってストップランプ 3 が一旦点灯した状態で、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下になってストップランプ 3 が消灯した後に、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が増加してきてストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} を上回るように推移したときには、ストップランプ 3 の消灯状態を維持する。

20

【0037】

このように予め決めた一定クロックごとに、演算制御をすることにより、車両重量に拘わらず、また、どのような車速であっても、ストップランプ点灯判定部 13 は、

- ・回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、図 6 に示すストップランプ点灯回生トルク閾値ライン LC_{ON} を上回ったら、ストップランプ 3 を点灯し、
- ・回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、図 6 に示すストップランプ消灯回生トルク閾値ライン LG_{OFF} 以下になったら、ストップランプ 3 を消灯し、
- ・回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値が、図 6 に示すストップランプ点灯回生トルク閾値ライン LC_{ON} 以下で、且つ、ストップランプ消灯回生トルク閾値ライン LG_{OFF} を上回る場合には、ストップランプ 3 の状態を、それより前の状態のまま維持する。

30

【0038】

上述した車速演算部 8、トルク演算部 9、記憶部 10、ストップランプ点灯回生トルク閾値演算部 11、ストップランプ消灯回生トルク閾値演算部 12、ストップランプ点灯判定部 13 が協働して、上述したように、回生トルク信号 Tg で示す回生トルクの値と、ストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} 及びストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} とを比較判定し、その比較判定結果に応じてストップランプ 3 の点灯又は消灯制御をするシステム構成が、「電動車両のストップランプ点灯制御装置」に相当する。

【0039】

次に、制御手順を示すフローチャートである図 2 を参照して、ストップランプ点灯判定部 13 での制御手順を説明する。

40

【0040】

ドライバーのアクセル操作によって車両（電気自動車 1）が加速した後、ある車速でアクセルを OFF にすると、電気式回生制動装置が作動して回生トルクが発生し、車両が減速する（ステップ 1）。

このとき、回生トルクの値がストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を上回るか否かを判定する（ステップ 2）。なお、ストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} は、車両重量が空車重量であるとして、ストップランプ点灯減速度閾値（ -1.3 m/s^2 ）を換算演算して求めたものである。

【0041】

50

ステップ 2 において、回生トルクの値がストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を上回る場合には、ストップランプ 3 を点灯する（ステップ 3）。

ステップ 2 において、回生トルクの値がストップランプ点灯回生トルク閾値 P_{ON} を上回らない場合には、ステップ 1 に戻る。

【0042】

ステップ 3 の後、電気式回生制動装置が作動して回生トルクが発生することにより、車両が減速する（ステップ 4）。

車両が減速することに応じて、回生トルクが減少してくる（ステップ 5）。

【0043】

ステップ 5 の後、回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下になるか否かを判定する（ステップ 6）。なお、ストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} は、車両重量が車両総重量であるとして、ストップランプ消灯減速度閾値（ -0.7 m/s^2 ）を換算演算して求めたものである。

10

【0044】

ステップ 6 において、回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下になる場合には、ストップランプ 3 を消灯する（ステップ 7）。

ステップ 6 において、回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下にならない場合には、ステップ 4 またはステップ 8 に戻る。

【0045】

ステップ 3 の後、またはステップ 6 の論理が成立しないときに、ドライバーがアクセルを再度踏むと（ステップ 8）、トルクが回生から力行に転じる（ステップ 9）。

20

ステップ 9 の後、ステップ 6 の判定に移り、回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下になるか否かを判定し、回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下になる場合には、ストップランプ 3 を消灯し（ステップ 7）、回生トルクの値がストップランプ消灯回生トルク閾値 P_{OFF} 以下にならない場合には、ステップ 4 またはステップ 8 に戻る。

【0046】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々可変して実施しても構わない。例えば、上述した実施形態では、ストップランプ消灯減速度閾値を -0.7 m/s^2 、ストップランプ点灯減速度閾値を -1.3 m/s^2 として説明したが、これらの値は用途に応じて変更してもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明は、電気式回生制動装置を備えている電気自動車のみならず、電気式回生制動装置を備えているハイブリッド車やプラグインハイブリッド車などの電動車両の制動灯（ストップランプ）を点灯又は消灯制御をするものに適用することができる。

【符号の説明】

【0048】

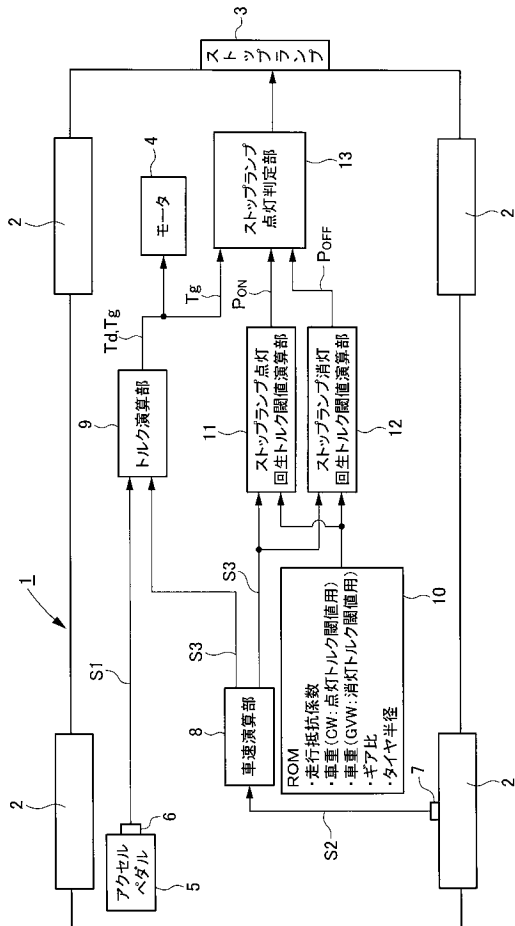
- 1 電気自動車
- 2 車輪
- 3 ストップランプ
- 4 モータ
- 5 アクセルペダル
- 6 アクセルポジションセンサ
- 7 車輪速センサ
- 8 車速演算部
- 9 トルク演算部
- 10 記憶部
- 11 ストップランプ点灯回生トルク閾値演算部
- 12 ストップランプ消灯回生トルク閾値演算部

40

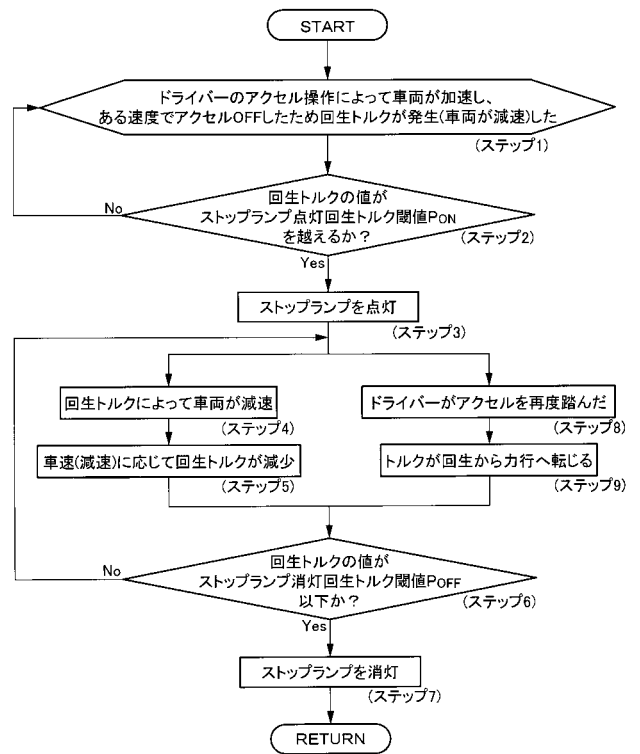
50

- 1 3 ストップランプ点灯判定部
- S 1 アクセル開度信号
- S 2 車輪速信号
- S 3 车速信号
- T d 要求トルク信号
- T g 回生トルク信号
- P ON ストップランプ点灯回生トルク閾値
- P OFF ストップランプ消灯回生トルク閾値
- L C ON , L G ON ストップランプ点灯回生トルク閾値ライン
- L C OFF , L G OFF ストップランプ消灯回生トルク閾値ライン

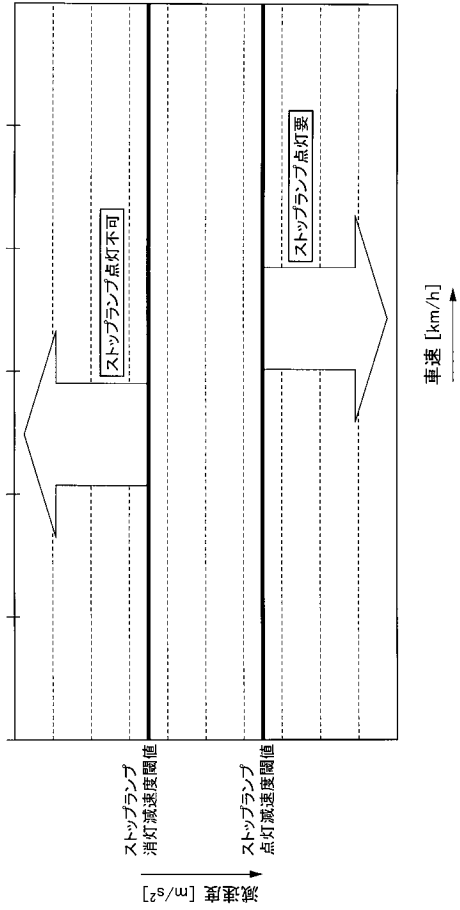
【 図 1 】



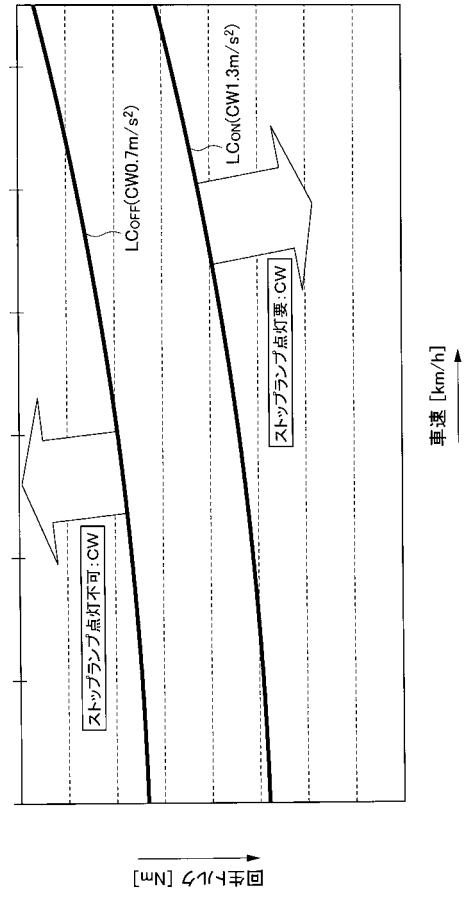
【 図 2 】



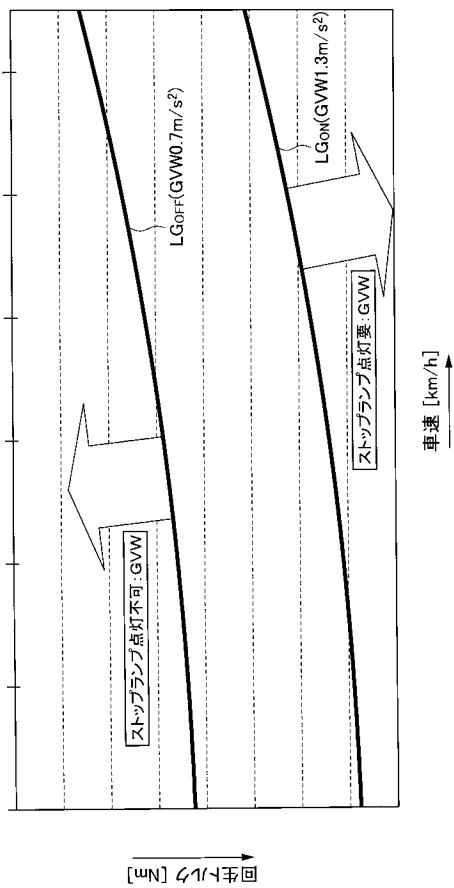
【 図 3 】



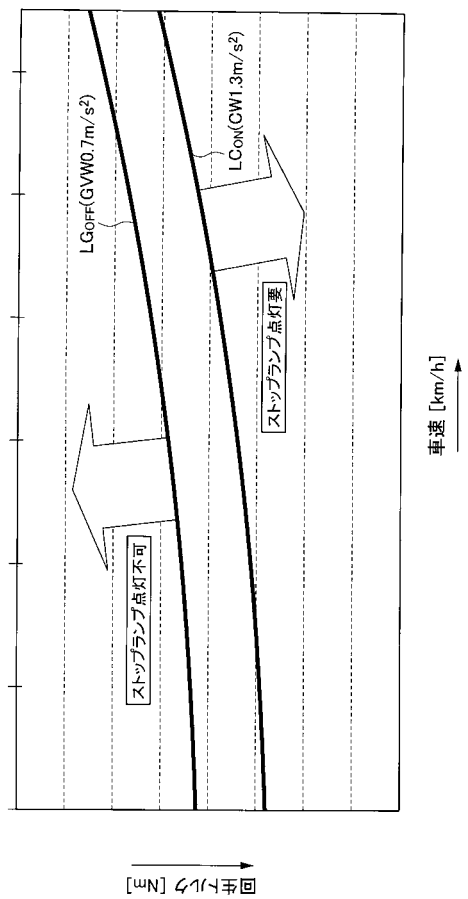
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 水井 俊文
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 松見 敏行
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 宮本 寛明
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 谷口 秀明
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 杉本 喬紀
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 初田 康之
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 橋坂 明
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 西田 将人
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 南部 壮佑
東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内

Fターム(参考) 3K039 AA03 LB05 MB01 MB10

5H125 AA01 AB01 CB02 CD03 EE09 EE52 EE57