

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-522014

(P2007-522014A)

(43) 公表日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

B60R 16/033 (2006.01)

B60R 16/02 670D

B60R 16/03 (2006.01)

B60R 16/02 670S

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-552508 (P2006-552508)
 (86) (22) 出願日 平成17年2月2日 (2005.2.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年9月28日 (2006.9.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2005/001044
 (87) 国際公開番号 W02005/078891
 (87) 国際公開日 平成17年8月25日 (2005.8.25)
 (31) 優先権主張番号 04003414.2
 (32) 優先日 平成16年2月16日 (2004.2.16)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

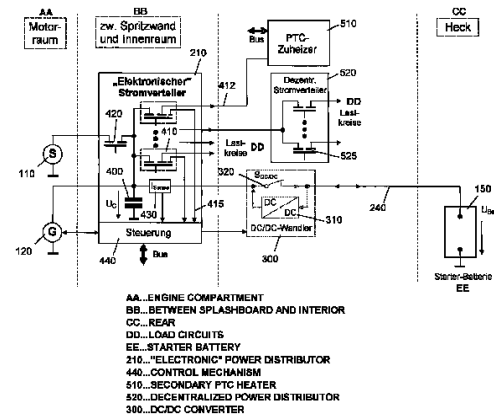
(71) 出願人 503393320
 カテム・デュフェレーク・ゲゼルシャフト
 ・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング
 ドイツ連邦共和国 76863 ヘルクス
 ハイム ゲベルペパルク ヴェスト 16
 (74) 代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100105474
 弁理士 本多 弘徳
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゼネレータ電流のバッテリー依存バッファリングを特徴とする自動車電気システム

(57) 【要約】

本発明は、ゼネレータと、バッテリーと、大容量コンデンサと、前記自動車の各負荷回路にエネルギーを制御自在に供給するための配電器とを含む自動車電気システムを提供する。ゼネレータとバッテリーと大容量コンデンサとは並列接続されている。バッテリーと配電器との間の電気接続ラインが2m未満の長さである場合には、このラインは10mm²未満の断面積を持つものに対して、ラインが2mを超える長さである場合には40mm²未満の断面積を持つ。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゼネレータ（120）と、バッテリー（150）と、大容量コンデンサ（400）と、自動車の各負荷回路（230）にエネルギーを制御自在に供給するための配電器（210）とを含み、

前記ゼネレータ（120）と前記バッテリー（150）と前記大容量コンデンサ（400）とが並列接続され、

前記バッテリー（150）と前記配電器（210）との間の電気接続ライン（240）が2m未満の長さ（ L_{Zu13} ）である場合に、該ラインが 10mm^2 未満の断面積を持つ
10
のに対して、該ラインが2mを超える長さ（ L_{Zu13} ）である場合に 40mm^2 未満の断面積を持つ、自動車電気システム。

【請求項 2】

前記大容量コンデンサ（400）が前記配電器（210）の付近に取り付けられる、請求項1に記載の自動車電気システム。

【請求項 3】

前記大容量コンデンサ（400）が前記配電器（210）の内側に取り付けられる、請求項1に記載の自動車電気システム。

【請求項 4】

前記ゼネレータ（120）と前記配電器（210）との間の電気接続ライン（220）が 10mm^2 未満の断面積を持つ、請求項1または請求項2に記載の自動車電気システム
20
。

【請求項 5】

前記ゼネレータ（120）と前記配電器（210）との間の前記電気接続ライン（220）が 5mm^2 未満の断面積を持つ、請求項1から4のいずれか一項に記載の自動車電気システム。

【請求項 6】

前記ゼネレータ（120）と前記配電器（210）との間の前記電気接続ライン（220）が、2m未満、好ましくは1.5m未満のライン長（ L_{Zu11} ）を持つ、請求項1から5のいずれか一項に記載の自動車電気システム。

【請求項 7】

前記ゼネレータ（120）と前記配電器（210）との間の前記電気接続ライン（220）が、約1mの最大ライン長（ L_{Zu11} ）を持つ、請求項6に記載の自動車電気システム。
30

【請求項 8】

前記バッテリー（150）と前記配電器（210）との間の電気接続ライン（240）が最長で約2mの長さ（ L_{Zu13} ）である場合に、該ラインが約 5mm^2 の最大断面積を持つ、請求項1から7のいずれか一項に記載の自動車電気システム。

【請求項 9】

前記バッテリー（150）と前記配電器（210）とが前記自動車のエンジン室に取り付けられる、請求項8に記載の自動車電気システム。
40

【請求項 10】

前記バッテリー（150）と前記配電器（210）との間の前記電気接続ライン（240）が最長で約4m（ L_{Zu13} ）の長さである場合に、該ラインが約 25mm^2 の最大断面積を持つ、請求項1から6のいずれか一項に記載の自動車電気システム。

【請求項 11】

前記バッテリー（150）が前記自動車の後端部に、前記配電器（210）が前記エンジン室に取り付けられる、請求項10に記載の自動車電気システム。

【請求項 12】

前記大容量コンデンサ（400）が前記ゼネレータ（120）と前記配電器（210）との間に接続される、請求項1から11のいずれか一項に記載の自動車電気システム。
50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、改良型自動車電気システムに関連する。さらに詳しく述べると、本発明は、より確実なエンジン始動を可能にする新規の自動車電気システムに関連する。

【背景技術】

【0002】

自動車電気システムは、自動車の複数の制御装置と信号部品に電力を供給する。電力は、エネルギー蓄積部としてのバッテリーから、または自動車エンジンが作動している時にはゼネレータから得られる。複数のアプリケーションにはそれぞれ、リレーまたは半導体スイッチを備える電子配電器により各負荷回路を介して自動車電気システムから電力が供給される。 10

【0003】

14 Vの電圧を持つ従来の電気システムは、12 Vのバッテリー電圧に基づいている。今後の電気システムは36 Vバッテリーを備える。14ボルトから42ボルトシステムへの転換が進む移行期間には、両方の自動車システムが平行して使用される。

【0004】

従来設計の自動車電気システムの概略図が図1に見られる。図示された電気システム100では、ゼネレータ120とバッテリー150とスタータ110とが並列接続されている。概して、片方のゼネレータ120とスタータ110、もう片方のバッテリー150の間のライン長130は、それぞれ約1 mに達する。スタータとゼネレータとはエンジンブロックに取り付けられ、ショートケーブルで相互に接続されている。ゼネレータに供給される電流の変動ゆえに、そしてスタータ電流の伝達のため、ライン断面積は約25 mm²に達する。 20

【0005】

電力は、従来の配電ポイントつまり配電器140により自動車の電気システムの別々の負荷回路160へ供給される。各負荷回路160は一つ以上の消費部に電力を供給する。負荷回路のライン長が約1 mであるので、これらのラインはライン130よりも狭い、つまり約5 mm²の断面積を持つ。 30

【0006】

スタータ110は300 A、短時間では600 Aもの非常に高い電力消費量を持つが、自動車電気システムの他のすべての消費部の電力消費量は著しく低い。自動車電気システムの消費部の一般的な電流値は、すべてのランプがパーキングランプとして使用された時の約1.5 Aから、ストップライトとフラッシュ用の3 A、ウインドスクリーンワイパ用の8 A、フォグランプとメインヘッドランプ用の8.5 A、減光ヘッドライトと空調システムの乗員室ファン用の10 A、燃料ポンプによるエンジン制御用の18 A、シートヒータ用の20 A、約100 Aの範囲の電力消費量を持つ電気PTCヒータまでの範囲を持つ。 30

【0007】

短絡が発生するとすぐに各負荷回路160への電力供給が遮断されるように、すべての負荷回路は過電流保護装置によって短絡から保護されている。これにより、各負荷回路のケーブルおよびプラグコネクタの過熱が防止される。 40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

改良型自動車電気システムを提供することが、本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、請求項1の特徴により達成される。

【0010】

本発明によれば、ゼネレータと、バッテリーと、大容量コンデンサと、自動車の負荷回路にエネルギーを制御自在に供給するための配電器とを含む自動車電気システムが提供される。ゼネレータとバッテリーと大容量コンデンサとは並列接続されている。バッテリーと配電器との間の電気接続ラインが2 m未満の長さである場合には、このラインは 10 mm^2 未満の断面積を持つものに対して、ラインが2 mを超える長さである場合には 40 mm^2 未満の断面積を持つ。

【0011】

従来のようにバッテリーによってではなく大容量コンデンサによって、ゼネレータにより供給される電流の電圧変動の抑制を実施することが、本発明に固有のアプローチである。そのため、電気システムのゼネレータと消費部との間にバッテリーを取り付ける必要はもはやない。さらに、始動プロセス用のエネルギーは、もはやバッテリーによってではなく大容量コンデンサによって供給される。バッテリーと配電器との間の接続ラインに高電流が流れることがないため、小さな断面積が可能である。そのため、バッテリーと配電器との間の電気接続はもはや大量の電流に対応する必要はなく、きわめて小さなライン断面積でこれを実現できる。従来では、バッテリーがエンジン室に取り付けられる場合には 25 mm^2 、バッテリーが後端部に取り付けられる場合には 95 mm^2 の断面積が用いられるものに対して、本発明によれば、バッテリーがエンジン室に取り付けられる場合には 10 mm^2 未満、バッテリーが自動車の後端部に取り付けられる場合には 40 mm^2 未満の断面積を用いることができる。ゆえに、軽量で低費用の自動車電気システムを実現できる。

【0012】

大容量コンデンサは配電器に設けられることが好ましい。ゆえに、ゼネレータとコンデンサ、またはスタータとコンデンサの間の電気接続がそれぞれ高い電流負荷のために設計されなければならないだけで、自動車のバッテリーの構成は現在の電気システムの持つ従来のからの制約から解放されていずれにも取り付けることができる。

【0013】

ゼネレータと配電器との間の電気接続は、 10 mm^2 未満、より好ましくは約 5 mm^2 の断面積を持つことが好ましい。

【0014】

バッテリーと配電器との間の接続ラインが最長で2 m、好ましくは1 mの長さである場合には、このラインは約 5 mm^2 の最大断面積を持つことが好ましい。このライン長により、特に小さなライン断面積を使用して自動車のエンジン室にバッテリーを取り付けることが可能となる。

【0015】

本発明の別の実施例によれば、配電器とバッテリーとの間のラインは最長で4 mの長さであり、最大ライン断面積は約 25 mm^2 である。このライン長のため、バッテリーを自動車のいずれの場所にも、特に後端部に取り付けることが可能となり、約 95 mm^2 という従来のライン断面積と比較して、約 25 mm^2 の最大ライン断面積が必要であるに過ぎない。

【0016】

さらに好都合な実施例が、従属クレームの主題となっている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

添付図面に関連させて好適な実施例により本発明を説明する。

【0018】

図2は、独創性を持つ自動車電気システムの構造を概略的に示す。スタータ110とゼネレータ120は、別々の供給ライン120によって電子配電器210に接続されている。電子配電器には同様に、供給ライン240を介してバッテリー150が接続されている。ゼネレータ120は自動車エンジンの作動中に自動車電気システム200へ電流を提供するのに対して、バッテリー150は、エンジンの作動中に、ゼネレータ120により提供されたエネルギーを蓄積する。起動させるため、エンジン電気エネルギーがバッテリー150

10

20

30

40

50

の化学反応により発生し、スタータ 110 へ供給される。

【0019】

配電器 210 は、各負荷回路 230 を自動車電気システムに制御自在に接続する。

【0020】

従来の自動車電気システム 100 の他に、独創性を持つ電気システム 200 のバッテリー 150 は、大きなライン断面積を持つライン接続を使用する必要なく、自動車のいずれの箇所に配置してもよい。長さ L_{Zu11} が約 1 m である図 1 による従来の電気システム 100 の供給ライン 130 は、 25 mm^2 の断面積を持つが、同じ長さを持つ本発明による供給ライン 220 は、約 5 mm^2 の断面積を持つに過ぎない。配電ポイントから始まる負荷回路は、 5 mm^2 の断面積を持ち、長さ L_{Zu12} は約 1 m である。

10

【0021】

エンジン室の配電ポイント 140 の付近にバッテリー 150 が取り付けられる場合には、バッテリーと配電ポイントとの電気接続も、約 5 mm^2 の断面積を持ち、長さ L_{Zu13} は最大で約 1 m である。

【0022】

あるいは、配電ポイントを持つバッテリーが、自動車の後端部に取り付けられる。この構成では、配電ポイント 140 またはバッテリー 150 とのすべての接続ラインはそれぞれ、従来の電気システム 100 ではかなり長い。同時に、ライン長が長く、これに対応して抵抗が高いことから見て、ラインの発熱を回避するため、ライン断面積を増大させなければならない。このため、長さ L_{Zu11} を持つライン 130 の断面積は従来では約 4 m で約 95 mm^2 まで増大し、長さ L_{Zu12} を持つ負荷回路 160 のラインのライン断面積は約 5 m で約 25 mm^2 まで増大する。

20

【0023】

本発明によれば、これらの断面積をかなり減少させられる。このため、電子配電器 210 とバッテリー 150 とが、相互に物理的に分離されるように配置される。同時に、ゼネレータ 120 の電圧変動を補正するため従来バッテリーで実施されたバッファ機能が、電子配電器 210 へ移行する。この構成では、約 1 m の最大長さを持つすべてのラインが 5 mm^2 程度の断面積を持つ。バッテリー 150 が自動車の後端部に取り付けられる場合のみ、自動車のエンジン室に残っている電子配電器 210 は、電子配電器 210 とバッテリー 150 との間で必要とされる長いライン接続である。長さ L_{Zu13} が約 4 m までならば、ライン断面積は約 25 mm^2 である。

30

【0024】

本発明によれば、それぞれのアプリケーションに基づいて、配電器 210 の保護作用を制御するための能動的電流監視を実施することにより、ライン断面積のさらなる縮小が可能である。負荷回路 230 へ流入する電流の能動的監視により、指定のタイムレスポンスで、特に所定値では速い上昇率で、負荷回路の切り換えが可能である。

【0025】

これと対照的に、従来のラインの断面積は、ラインの熱的過負荷を伴わずに負荷回路の短時間電流ピークに対処できるように公称電流を 2 倍にするように設計されるのが普通である。マイクロプロセッサ制御の制御ユニットによる独創性を持つ電流監視により、短時間過負荷ピークおよび短絡作用に過負荷保護を一層正確に適合させることができる。こうして、自動車電気システムの断面積と重量と費用とを簡単に減少させることが可能である。

40

【0026】

独創性を持つ電気システムのさらなる詳細が、図 3 に図示されている。図 3 に図示された実施例では、バッテリー 150 は自動車の後端部に取り付けられることが好ましい。

【0027】

電子配電器 210 は、各負荷回路 412 を自動車電気システムに制御自在に接続する、つまり各負荷回路への通電を起動または遮断する複数の半導体スイッチ 410 を含む。このような半導体スイッチとしては、特に自動電力制御を行う半導体スイッチが使用される

50

。このような半導体スイッチ、例えば International I. R. Rectifier 社の部品 980268 は、接続された負荷回路へ流入する電流を測定する。測定された電流に比例する電流が、上述した半導体部品の別々の端子を介して出力される。各半導体スイッチ 410 により測定される電流は、電子配電器 210 の制御装置 440 へ供給される。電子配電器 210 の内側に、またはこれとは別に配置されるこの制御装置は、それぞれ、各負荷回路について許容電流を監視する。

【0028】

各負荷回路に許容可能な電流値は、各負荷回路 412 について制御装置 440 で別々に調節自在であることが好ましい。好適な実施例によれば、各負荷回路 412 について別々に選択できる様々な電流レベルと様々な「トリガ」特性が制御装置 440 に設けられる。負荷回路 412 について測定された電流がこれについて決定された最大値を超えるとすぐに、許容可能な過負荷電流を考慮に入れることにより、制御装置 440 は半導体スイッチ 410 に電気接続を遮断させる。

10

【0029】

このような半導体スイッチは可逆スイッチオフ動作を可能にし、例えば安全ヒューズを交換せずに負荷回路を作動状態に復帰させることができる。能動的電流監視はさらに、短絡の場合に高速反応を可能にする。そのため非常に高い短絡電流は、数ミリ秒しか流れない。こうして、各負荷回路のラインとコネクタは、明らかにもっと長い時間、高い電流が流れる短絡事象のために設計される必要がない。

【0030】

20

制御装置 440 の各負荷回路の「インテリジェント」監視は、負荷回路への通電のための電気接続を遮断せずに、短時間の過電流を許容する。こうして各基準に基づいて応答特性が設定される。特に各負荷回路の機能および電流需要（と短時間過電流需要）に適合させることができ、ゆえに、エンジンの始動、ライトやヒータなどの切り換えの際の短時間過電流を考慮に入れなければならない。

【0031】

保護機能とは、過電流または短絡がそれぞれ負荷回路で発生して、ラインとコネクタの熱的過負荷を引き起こすのを防止することである。熱的過負荷は、転換されたエネルギー、つまり過電流が存在する時間を電流レベルに掛けたものである。ダメージを発生させずに 1 秒間に負荷回路へ流入する公称電流を 10 倍にすることが、何らかの方法で可能である。このような過電流は、制御装置 440 により問題なしと認識されなければならないが、このような過電流の場合、安全ヒューズは（ヒューズが交換されるまで）回路を不可逆的に遮断および破損させる結果となる。

30

【0032】

例えば電動モータが始動する時に、公称電流の何倍もの値を持つ短時間過電流が発生する。電動モータを始動させる時には、周囲温度が低い際には特に、最初はロータが重い、つまり動きが悪い。公称電流の何倍かに相当する過電流が、およそ 100 ms の間、発生する。自動車の乗員室へ流入する空気の加熱に使用される電気 PTC ヒータでも、約 10 秒の時間間隔内である始動時に電流が発生し、これは公称電流の 2 倍に相当する。このような過電流の発生はきわめて短時間であるため、ラインとコネクタに関しては問題ない。

40

【0033】

従来の安全ヒューズは概して、公称電流の 2 倍より高い反応電流に対して採用される。しかし、このような従来のヒューズも、公称電流の 1.8 倍に相当する持続的過電流を受け取ることがある。これと対照的に、本発明による電子ヒューズ保護は、このような過電流を検出して、時間基準、例えば 10 秒を超える時に電気接続を遮断する。そのため、各負荷回路の寸法は実際の公称電流に合わせて設計されるため、ライン断面積とコネクタは、公称電流の 2 倍に長時間耐える必要はない。

【0034】

本発明による制御装置 440 は、付加的な温度センサによる現在周囲温度に適應させることができる。周囲温度が低い際には、冷却の改良によって、高い電流が得られる。その

50

ため、温度に基づいて、つまり好適な実施例では、印加される電流の上限と検出される周囲温度との間の所定の依存状態に基づいて、過電流検出と負荷回路の切断が実施されることが好ましい。

【0035】

別の好都合な実施例によれば、制御装置はやはり外部信号を受けて負荷回路412を切断できる。負荷回路の消費部のトラブルは、例えば別々のセンサによって検出され、このトラブルから生じる自動車の危険が早期に回避される。

【0036】

図3は、消費部としてのPTCヒータ510と分散型配電器520とを、単なる例として示す。分散型配電器520は、同様に、複数の半導体スイッチ525によって付随の負荷回路を接続および切断できる。これらの負荷回路は例に過ぎない。当該技術の熟練者は、自動車の各電気消費部が、このような負荷回路412によって直接的に、または分散型配電器520によって間接的に制御できることを理解するだろう。

【0037】

本発明によれば、ゼネレータ120とバッテリー150とに並列接続された配電器510に大容量コンデンサ400が設けられる。コンデンサ400は、小さな構造容積で高い容量値を持つ。自動車では、450から600Fの範囲の容量が使用されることが好ましい。現在、二重層コンデンサは数千Fまでの容量にも達している。

【0038】

アルミニウム電解コンデンサと比較して、二重層コンデンサは、何倍も高いエネルギー密度と、鉛蓄電池よりも数倍高いパワー密度とを達成する。バッテリーの電気エネルギーは電気化学的に蓄積されるが、コンデンサの電気エネルギーは、コンデンサのプレートに正または負の電荷の形で直接的に蓄積され、電極表面の化学反応が必要である。このような二重層コンデンサ、例えば“UltraCap”という名称のEPCOS社の二重層コンデンサは、電気エネルギーを蓄積してこれを再び高効率で放出する。バッテリーと対照的に、磨耗を発生させずに非常に高い電流での充電と放電が可能である。さらに、非常に低い温度と低い電圧値でも確実な機能が可能である。400Aまでの放電電流で、遅延なく、そして非常に低い損失で高出力を発生させる。

【0039】

ゼネレータ120およびスタータバッテリー51に対して大容量コンデンサ400を並列接続することで、いくつかの長所が達成できる。始動プロセスはもはや、バッテリー150でなく高性能コンデンサ400が担当する。コンデンサ400は、始動プロセスに先立ってバッテリー150によって充電される。次にコンデンサ400は、蓄積されたエネルギーをスタータ110へ放出する。こうして、コンデンサはやはり低い温度で短時間に多量のエネルギーを放出できるので、より確実な方法で始動プロセスを実現できる。これと対照的に、従来の自動車では、バッテリー150で生じる化学反応が高い電流を受け入れないので、低温では頻繁に始動問題が見られる。

【0040】

本発明の特に好都合な実施例によれば、コンデンサの容量を増やさずにコンデンサに蓄積されるエネルギーを増大させることにより、始動作用をさらに改善できる。このため、始動プロセスに備えるように、バッテリー150とコンデンサ400との間に独創性を持つ方法で変圧器310が接続される。変圧器310は、バッテリー150によって供給される電圧を高電圧に変換する。こうして、同じ容量では、コンデンサははるかに多量のエネルギーを吸収できるのである。コンデンサに蓄積されるエネルギーの量は、以下の方程式（数1）によって決定できる。

【数 1】

$$E = 1/2 \cdot C \cdot U^2$$

・・・ (数 1)

【0041】

同時に、バッテリー150とコンデンサ400との間の電気接続には、変圧器310と平行に遮断装置320が接続されている。遮断装置はバッテリーとコンデンサとの間の直接電気接続を遮断するため、非常に高い電圧がコンデンサに供給される。 10

【0042】

変圧器と遮断装置とを含む本発明による装置300は、始動プロセスに利用可能なエネルギーの著しい増大を簡単な方法で可能にする。こうして、わずかなエネルギー保存量しか残っていない低バッテリーでも、自動車の確実な始動が容易である。

【0043】

本発明による変圧器が使用される始動プロセスを、例を用いて以下に説明する。

【0044】

自動車の休止時間中、つまりエンジンとイグニッションがオフに切り換えられている間、変圧器(DC/DC変換器)310はオフに切り換えられ、配電器210とバッテリー150との間の電気接続がスイッチ320によって発生する。こうして、コンデンサ400はバッテリー150に並列接続され、バッテリー電圧 U_{BAT} 、従来の電気システムでは約12.5Vの電圧、将来的電気システムでは約42Vまで充電される。 20

【0045】

内燃機関の始動プロセスに先立って、変圧器310が起動し、同時にスイッチ320が開放する。必要であれば、各負荷回路は電子配電器210によって切断されることが好ましい。特に、出力需要の大きな負荷回路412が切断される。特定実施例によれば、バッテリーが低い場合にも確実な始動を保証するように、バッテリー電圧レベルにも基づいて制御装置440により切断が実施される。

【0046】

変圧器は、コンデンサに印加される出力電圧を発生させ、この出力電圧はバッテリー電圧を上回っている。バッテリー電圧が12.5Vであれば、上昇した出力電圧は例えば16Vである。ゆえに電圧はバッテリー電圧を3.5V上回り、これに応じてコンデンサをより高く充電する。こうして、12.5Vという従来の充電電圧と比較して、コンデンサに蓄積されるエネルギーは約60%高い。 30

【0047】

これにより、バッテリー電圧が12.5Vより低い低バッテリーの状態であっても、十分なエネルギー保存量が始動プロセスに利用可能である。変圧器が常に16Vの電圧でコンデンサ400を充電する場合には、バッテリーの性能に関係なく、同量のエネルギーが始動プロセスに利用可能である。 40

【0048】

変圧器により達成される長所は、始動プロセスのための増加エネルギー保存量に変圧されることと、コンデンサの容量の縮小に利用できることのいずれかである。蓄積エネルギーの量が同じであれば、確実な始動プロセスのためにはコンデンサ400は少ない容量で充分である。

【0049】

従来の電気システムの16Vを超えるまで充電電圧をさらに上昇させることによって、コンデンサ400のエネルギー量のさらなる増加が得られる。充電電圧を16Vに制限すると、この増加が、電気システムの他の電気部品に関する複雑性を伴うことがないという長所が見られる。現在、自動車電気システムの電気および電子部品はすべて、16Vの最 50

高動作電圧用に設計されている。そのため、コンデンサ 400 の充電電圧は、電気システムの電気部品の設計とコンデンサそのものの電圧安定性によって決定されることが好ましい。42V のシステム電圧を持つ将来的電気システムでは、他の電気部品が短時間の電圧上昇に問題なく耐えられるとして、コンデンサはきわめて高電圧まで充電可能である。

【0050】

あるいは、変圧器の出力電圧が特に高いならば、半導体スイッチ 410 によってすべての負荷回路または消費部をそれぞれ切断することにより、他の電気システム部品に関する複雑性を排除することができ、特に安全な始動プロセスを実現できる。

【0051】

始動プロセスの開始に先立って、コンデンサの充電が適時に行われる。コンデンサ 400 の充電プロセスを開始するには、いくつかのトリガが使用される。例えば、イグニッションキーが挿入されるか、イグニッションロックが「イグニッションオン」位置となった場合に、運転者は充電を開始できる。あるいは、車両ドアを開けることによって充電プロセスが起動し、任意の車両ドアが開いたことと運転者側の車両ドアが開いたことが検出され、充電のためのトリガ信号として使用される。車両ドアが充電プロセスの開始のためのトリガ事象として使用される場合には、イグニッションキー位置の検出と比較して長い時間が利用可能である。 10

【0052】

イグニッションキー位置が「スタート」であると、変圧器はオフに切り換えられる。始動プロセスが継続するかぎり、遮断装置 320 は開いたままである。内燃機関が単独で作動するとすぐに、遮断装置 320 が閉じて、電気システムが再び約 12.5V の電圧に設定される。 20

【0053】

コンデンサ 400 は、始動プロセスの改良を可能にするばかりでなく、さらに従来バッテリー 150 のバッファ動作を行う。従来バッテリー 150 の等価回路図が図 4 に示されている。

【0054】

バッテリー 150 の等価回路図 600 から、バッテリーは化学エネルギー蓄積部 610 の機能ばかりでなく、バッファコンデンサ 620 の機能も持つことが分かる。このコンデンサ作用は、鉛蓄電池の内部機構から生じる。 30

【0055】

従来バッテリーのコンデンサ作用は、ゼネレータ 120 によって生じる電圧変動を抑制するのにこれまでも使用されていた。

【0056】

自動車エンジンが作動中には、ダイオードにより整流される三相電流をゼネレータ 120 が発生させる。現在の自動車電気システムでは、ゼネレータ 120 と負荷回路 412 の消費部との間となるようにバッテリーが物理的に取り付けられる。とりわけ、バッテリー容量 C_{Bat} と、ゼネレータ 120 とバッテリー 150 との間の電気接続ラインの供給ライン抵抗 R_{Zu1} との組合せから、ローパスが形成される。ローパスは、ゼネレータにより発生する電流の電圧変動の抑制という機能を行う。 40

【0057】

本発明によれば、この機能は大容量コンデンサ 400 によって行われる。

【0058】

ゼネレータとバッテリーとの間の電気接続ラインを高電流が流れて電圧変動を補正するように従来電気システムは設計されているが、本発明によれば、エネルギーの蓄積とバッファリングの機能は、自動車電気システムの別々のモジュールによって行われる。コンデンサ 400 は電圧変動のバッファリングを担当するが、バッテリー 150 は始動プロセスのためのエネルギーを提供する。こうして、バッテリーとの電気ライン接続 240 のための従来の費用を必要とせずに、バッテリーをゼネレータおよび配電器から離して簡単な方法で取り付けることができる。対照的に、図 2 に関連して例として述べたように、断面積はかなり 50

小さい値まで減少させることができる。これにより、自動車電気システムはより軽量かつ安価となる。

【0059】

バッファ機能は、調節ローパスフィルタに関連するゼネレータ、バッテリー、配電器、消費物の順の構成により達成される。一方ではゼネレータとバッテリーとの間の供給ライン抵抗 R_{Zul1} と、他方ではバッテリーの容量 C_{Batt} から、ローパスが形成される。ライン断面積が小さいので、さらに、供給ライン抵抗 R_{Zul1} をさらに高くして、ローパスの時定数 Tau の方程式（数2）に基づいてローパス作用を改良する。

【数2】

$$Tau = R_{Zul1} \cdot C_{Batt}$$

10

・・・（数2）

【0060】

要約すると、本発明による新規の自動車電気システムは、従来の電気システムと比較していくつかの長所を持つ。スタータバッテリーはもはや始動機能を持たず、小さいパルスと電流負荷を受け、低温作用に関する低い要件を満たすのみでよく、蓄積容量の小さいバッテリーでよい。変圧器により、エネルギー、ゆえに始動確実性が向上する。ラインの断面積は小さいため、自動車の後端部にバッテリーが取り付けられる場合には特に、コストと重量の長所が達成される。

20

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】従来の自動車電気システムの構造を示す。

【図2】独創性を持つ自動車電気システムの構造を示す。

【図3】本発明による独創性を持つ自動車電気システムの詳細な構造を示す。

【図4】従来の自動車バッテリーの電気等価回路図を示す。

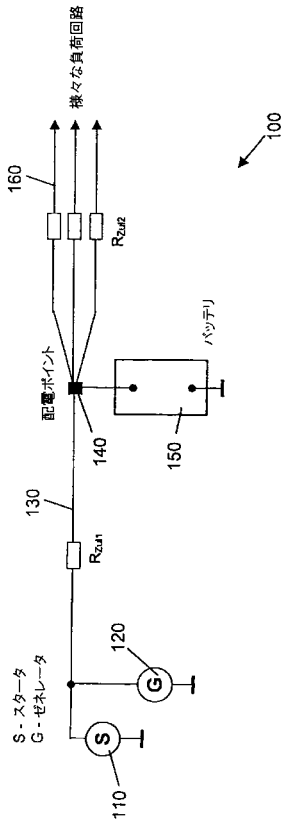
【符号の説明】

【0062】

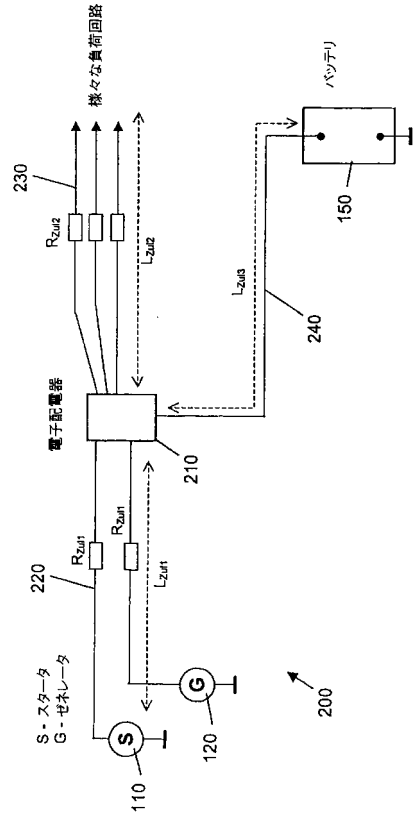
110	スタータ
120	ゼネレータ
150	バッテリー
310	変圧器
320	遮断装置
400	コンデンサ

30

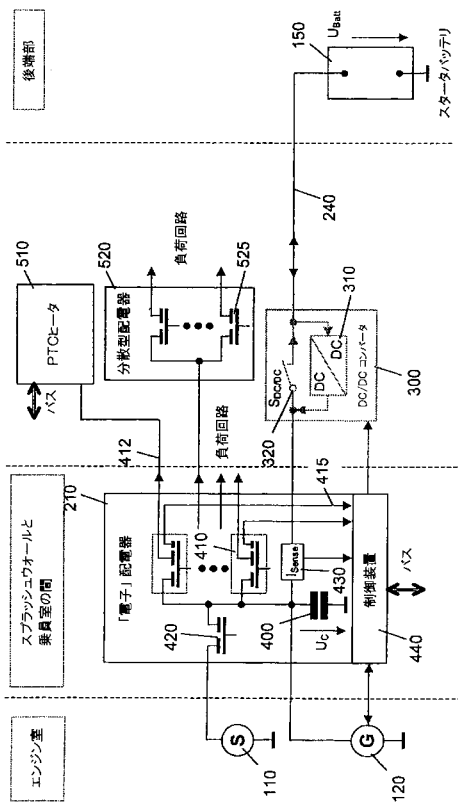
【図 1】



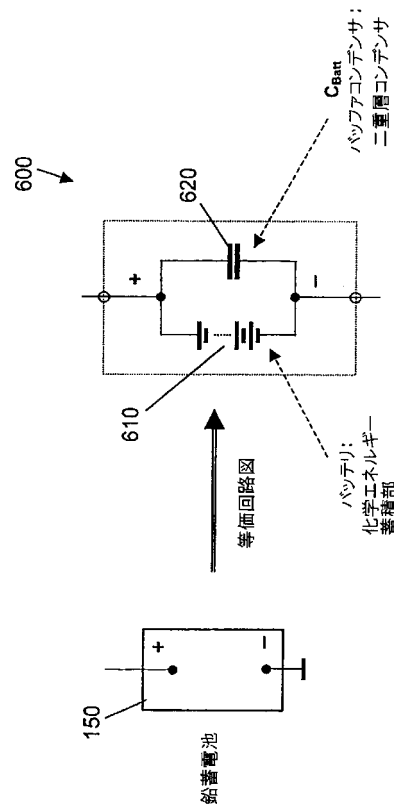
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02J7/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H02J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 376 667 A (ISUZU MOTORS LTD) 4 July 1990 (1990-07-04) column 3, lines 11-54; figure 1 abstract	1-12
X	US 5 642 696 A (MATSUI FUJIO) 1 July 1997 (1997-07-01) column 2, line 38 - column 3, line 2 column 4, line 52 - column 5, line 8; figure 5 abstract	1-12
----- -/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 April 2005		Date of mailing of the international search report 06/05/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bronold, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2005/001044

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/066293 A (BOLZ STEPHAN ; KNORR RAINER (DE); SIEMENS AG (DE)) 29 August 2002 (2002-08-29) page 6, lines 4-30 page 10, line 13 - page 11, line 26; figure 4 abstract	1-12
A	----- DIPL.-ING. HORST BAUER: "Autoelektrik, Autoelektronik, 4. Auflage" 31 October 2002 (2002-10-31), ROBERT BOSCH GMBH , STUTTGART , XP002288350 page 20 - page 23 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/001044

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0376667	A	04-07-1990	JP 2175350 A	06-07-1990
			JP 2518368 B2	24-07-1996
			DE 68903753 D1	14-01-1993
			DE 68903753 T2	08-04-1993
			EP 0376667 A2	04-07-1990
			US 5256956 A	26-10-1993
US 5642696	A	01-07-1997	JP 3516361 B2	05-04-2004
			JP 8193564 A	30-07-1996
			DE 19601241 A1	18-07-1996
			GB 2297207 A , B	24-07-1996
WO 02066293	A	29-08-2002	WO 02066293 A1	29-08-2002
			DE 50105088 D1	17-02-2005
			EP 1360090 A1	12-11-2003
			JP 2004518079 T	17-06-2004
			US 2004112320 A1	17-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internat. Aktenzeichen
 PCT/EP2005/001044

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H02J7/34		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H02J		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 376 667 A (ISUZU MOTORS LTD) 4. Juli 1990 (1990-07-04) Spalte 3, Zeilen 11-54; Abbildung 1 Zusammenfassung	1-12
X	US 5 642 696 A (MATSUI FUJIO) 1. Juli 1997 (1997-07-01) Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 52 - Spalte 5, Zeile 8; Abbildung 5 Zusammenfassung	1-12
-/--		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 20. Apr11 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/05/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Bronold, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001044

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/066293 A (BOLZ STEPHAN ; KNORR RAINER (DE); SIEMENS AG (DE)) 29. August 2002 (2002-08-29) Seite 6, Zeilen 4-30 Seite 10, Zeile 13 - Seite 11, Zeile 26; Abbildung 4 Zusammenfassung -----	1-12
A	DIPL.-ING. HORST BAUER: "Autoelektrik, Autoelektronik, 4. Auflage" 31. Oktober 2002 (2002-10-31), ROBERT BOSCH GMBH , STUTTGART , XP002288350 Seite 20 - Seite 23 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001044

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0376667 A	04-07-1990	JP 2175350 A	06-07-1990
		JP 2518368 B2	24-07-1996
		DE 68903753 D1	14-01-1993
		DE 68903753 T2	08-04-1993
		EP 0376667 A2	04-07-1990
		US 5256956 A	26-10-1993
US 5642696 A	01-07-1997	JP 3516361 B2	05-04-2004
		JP 8193564 A	30-07-1996
		DE 19601241 A1	18-07-1996
		GB 2297207 A , B	24-07-1996
WO 02066293 A	29-08-2002	WO 02066293 A1	29-08-2002
		DE 50105088 D1	17-02-2005
		EP 1360090 A1	12-11-2003
		JP 2004518079 T	17-06-2004
		US 2004112320 A1	17-06-2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ウーハーエル, ギュンター

ドイツ連邦共和国 7 4 9 2 1 ヘルムシュタット バルゲン, ハウプシュトラッセ 8 8 / アウスジードラーホフ.