

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4862823号
(P4862823)

(45) 発行日 平成24年1月25日(2012.1.25)

(24) 登録日 平成23年11月18日(2011.11.18)

(51) Int.Cl. F I
B 6 O R 16/03 (2006.01) B 6 O R 16/02 6 7 O S
 B 6 O R 16/02 6 7 O Z

請求項の数 20 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-522254 (P2007-522254)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成18年6月15日 (2006.6.15)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/311988		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02006/137316	(74) 代理人	100109667
(87) 国際公開日	平成18年12月28日 (2006.12.28)		弁理士 内藤 浩樹
審査請求日	平成21年3月13日 (2009.3.13)	(74) 代理人	100109151
(31) 優先権主張番号	特願2005-181963 (P2005-181963)		弁理士 永野 大介
(32) 優先日	平成17年6月22日 (2005.6.22)	(74) 代理人	100120156
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	半田 浩之
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニクス株式会社内
		審査官	加藤 信秀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源安定化装置およびそれを用いた車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン機械系に接続されたオルタネータと、前記オルタネータにより充電されるバッテリーと、前記バッテリーに接続されたスタータと、前記バッテリーに接続された第1の電源端と第2の電源端とを有する電気負荷とを備えた車両に用いられる電源安定化装置であって、蓄電素子と、

前記バッテリーに結合しかつ前記電気負荷の前記第1の電源端に接続された第1の端子と、前記バッテリーと前記電気負荷の第2の電源端に接続される第2の端子と、

前記第1の端子と前記第2の端子に接続されて前記バッテリーに結合し、前記蓄電素子を充電かつ放電させる双方向DC-DCコンバータと、

前記第1の端子と前記双方向DC-DCコンバータとの間に接続された整流器と、

前記整流器と並列に接続され、前記スタータが起動する前に非導通となるスイッチと、

を備え、前記電源安定化装置は前記電気負荷に並列に接続される、電源安定化装置。

【請求項 2】

前記バッテリーと前記第1の端子との間に接続された整流器をさらに備えた、請求項1に記載の電源安定化装置。

【請求項 3】

前記整流器は、前記第1の端子に接続されたカソードと、前記DC-DCコンバータに接続されたアノードとを有する、請求項1に記載の電源安定化装置。

【請求項 4】

前記スイッチは少なくとも前記蓄電素子が充電されているときに導通し、かつ前記蓄電素子が放電しているときに非導通となる、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

【請求項 5】

前記双方向 DC - DC コンバータは、前記スタータが起動する前に前記蓄電素子を放電させるように動作する、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

【請求項 6】

前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の電圧を検出する第 1 の電圧検出器と、前記蓄電素子の電圧を検出する第 2 の電圧検出器と、をさらに備え、前記双方向 DC - DC コンバータは、前記第 1 の電圧検出器が検出した電圧と前記第 2 の電圧検出器が検出した電圧とに基づき、前記第 1 の端子と前記第 2 の端子間の電圧を制御する制御回路を含む、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

10

【請求項 7】

前記制御回路は、前記第 2 の電圧検出器が所定の電圧を検出したときに、前記第 1 の電圧検出器に前記第 1 の端子と前記第 2 の端子との間の前記電圧を検出させる、請求項 6 に記載の電源安定化装置。

【請求項 8】

前記制御回路は、外部から入力された信号に基づき、前記第 1 の電圧検出器に前記端子の前記電圧を検出させるか、前記第 2 の電圧検出器に前記蓄電素子の前記電圧を検出させるかを切り替える、請求項 6 に記載の電源安定化装置。

【請求項 9】

前記蓄電素子は電気二重層コンデンサである、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

20

【請求項 10】

前記蓄電素子の充電電圧は前記バッテリーの電圧よりも低い、請求項 9 に記載の電源安定化装置。

【請求項 11】

前記双方向 DC - DC コンバータは、

前記第 1 の端子と接続点との間に接続された第 1 のスイッチング素子と、

前記接続点と前記第 2 の端子との間に接続された第 2 のスイッチング素子と、

前記接続点に接続された第 1 端と、前記蓄電素子に接続された第 2 端とを有するインダクタンス部品と、

30

を含む、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

【請求項 12】

前記蓄電素子は前記双方向 DC - DC コンバータに接続された第 1 端と第 2 端とを有し、前記双方向 DC - DC コンバータは、

前記蓄電素子の前記第 2 端と接続点との間に接続された第 1 のスイッチング素子と、

、

前記接続点と前記第 2 の端子との間に接続された第 2 のスイッチング素子と、

前記接続点に接続された第 1 端と、前記蓄電素子の前記第 1 端に接続された第 2 端とを有するインダクタンス部品と、

40

を含む、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

【請求項 13】

前記蓄電素子の前記第 2 端に接続された入力端と、前記第 1 の端子に接続された出力端と、共通端とを有し、前記入力端と前記共通端との間に印加された電圧から安定化した電圧を前記出力端と前記共通端との間に出力するレギュレータ回路をさらに備えた、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

【請求項 14】

前記蓄電素子への充電電流は放電電流よりも小さい、請求項 1 に記載の電源安定化装置。

【請求項 15】

前記双方向 DC - DC コンバータは、

前記蓄電素子を充電する第 1 の単方向 DC - DC コンバータと、

50

前記蓄電素子を放電させる第2の単方向DC - DCコンバータと、
を含む、請求項1に記載の電源安定化装置。

【請求項16】

エンジン機械系と、

前記エンジン機械系に接続されたオルタネータと、

前記オルタネータにより充電されるバッテリーと、

前記バッテリーに接続されたスタータと、

前記バッテリーに接続された電気負荷と、

蓄電素子と、

前記バッテリーに結合しかつ前記電気負荷に接続された第1の端子と、

前記バッテリーと前記電気負荷に接続される第2の端子と、

前記第1の端子と前記第2の端子に接続されて前記バッテリーに結合し、前記蓄電素子を充電かつ放電させる双方向DC - DCコンバータと、

を含み、前記電気負荷に並列に接続される電源安定化装置と、

前記エンジン機械系を収容するエンジンルームと、

前記電気負荷と前記電源安定化装置とを収容し、前記エンジンルームと異なる車室と、

を備えた車両。

【請求項17】

前記エンジンルームは、前記エンジン機械系と前記オルタネータと前記バッテリーと前記スタータとを収容する、請求項16記載の車両。

【請求項18】

前記電源安定化装置は、前記バッテリーとより前記電気負荷と近くに配置された、請求項16記載の車両。

【請求項19】

前記電源安定化装置は、

前記第1の端子と前記双方向DC - DCコンバータとの間に接続された整流器と、

前記整流器と並列に接続されたスイッチと、

をさらに含む、請求項16記載の車両。

【請求項20】

前記整流器は、前記第1の端子に接続されたカソードと、前記双方向DC - DCコンバータに接続されたアノードとを有する、請求項19記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両用の電源安定化装置およびそれを用いた車両に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境保護の流れを受け、自動車が一時的に停止している時にエンジンを一時的に停止させ、走行開始時に自動的にエンジンを起動させるアイドリングストップ機能を備えた自動車が開発されている。

【0003】

アイドリングストップ機能を備えた自動車では、アイドリングストップを終えた後のエンジンの起動時に、スタータに流れる大電流によってバッテリーの電圧が大きく低下し、バッテリーから電力供給を受けている電気負荷が十分動作しなくなる場合がある。

【0004】

また、近年の補機類の電動化の進展や様々なアシスト機器やアクセサリ機器の高機能化等の電気負荷の増加に伴い、バッテリーから電力を供給されるその電気負荷が多く電力を消費している。このため、アイドリングストップ機能を備えていない自動車においても、バッテリーの電圧が低下する場合がある。

【0005】

10

20

30

40

50

このようなバッテリーの電圧低下による電気負荷への影響を防止する従来の方法を説明する。

【0006】

特開2001-219798号公報は、バッテリーと電気負荷との間に設けられた、ダイオードとコンデンサで構成される蓄電素子を開示している。バッテリーの電圧が低下した場合にはコンデンサに蓄えた電力を電気負荷に供給し、電気負荷を動作させる。

【0007】

特開2005-112250号公報は、バッテリーと電気負荷との間に設けられた電圧低下保護回路と、この保護回路をバイパスするバイパススイッチを開示している。電圧低下保護回路はダイオードとコンデンサとにより構成され、または昇圧DC-DCコンバータ

10

【0008】

ダイオードとコンデンサで構成される蓄電素子には、アイドリングストップ後のエンジン再起動によるバッテリーの電圧低下時に電気負荷へ電力を供給するためには大容量のコンデンサが必要である。このコンデンサとしては一般的に電気二重層コンデンサが用いられる。電気二重層コンデンサは大容量であるものの耐圧が2.5V程度と低く、バッテリーの電圧の1.4V前後の耐圧を確保するためには6個から7個のコンデンサを直列に接続する必要がある。コンデンサは直列接続により合成容量が低くなり等価直列抵抗が大きくなる

20

【0009】

昇圧DC-DCコンバータはバッテリーの電圧が低下している期間中に動作するので、スタータの起動時の大電流に加え、昇圧DC-DCコンバータの入力電流によりバッテリーから大きな電流が引き出される。したがって、バッテリーの電圧低下はさらに大きくなり、バッテリーへ与える負荷が大きくなる。昇圧DC-DCコンバータがバッテリーから離れている

30

【発明の開示】

【0010】

電源安定化装置は、エンジン機械系に接続されたオルタネータと、オルタネータにより充電されるバッテリーと、バッテリーに接続されたスタータと、バッテリーに接続された第1の電源端と第2の電源端とを有する電気負荷とを備えた車両に用いられる。その電源安定化装置は、蓄電素子と、バッテリーに結合しかつ電気負荷の第1の電源端に接続された第1の端子と、バッテリーと電気負荷の第2の電源端に接続される第2の端子と、双方向DC-DCコンバータと、第1の端子と双方向DC-DCコンバータとの間に接続された整流器と、整流器と並列に接続され、スタータが起動する前に非導通となるスイッチとを備える。双方向DC-DCコンバータは、第1の端子と第2の端子に接続されてバッテリーに結合し、蓄電素子を充電かつ放電させる。この電源安定化装置は電気負荷に並列に接続される。

40

【0011】

この電源安定化装置はバッテリーから供給される電圧を安定化でき、バッテリーから離れた

50

場所に配置できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は本発明の実施の形態による車両用電源装置1001のブロック回路図である。車両5001に搭載される電源安定化装置1はDC-DCコンバータと蓄電素子により構成されている。バッテリー10は一般に定格電圧12Vの鉛蓄電池である。スタータ11はエンジン機械系101に接続されている。エンジン機械系101はエンジンや変速機を含み、車両5001を移動させる。オルタネータ12はエンジン機械系101に接続されている。車両5001には、様々なアシスト機器やアクセサリ機器等の電気負荷14が搭載され、電気負荷14は電源安定化装置1に並列に接続されている。電源安定化装置1は端子7A、7Bを有する。電気負荷14は電源端14A、14Bを有し、電源端14A、14Bに印加された電力により動作する。電源安定化装置1の端子7A、7Bは電気負荷14の電源端14A、14Bにそれぞれ接続される。

10

【0013】

車両用電源装置1001の動作について説明する。

【0014】

キーの操作によりバッテリー10からスタータ11へ電力が供給され、エンジン機械系101のエンジンが起動する。エンジンの起動後はオルタネータ12が電力を発生し、バッテリー10に充電し、電気負荷14へ電力を供給する。

【0015】

車両5001がアイドリングストップ機能を有する場合は、所定の条件が揃ったときに、車両が停止すると自動的にエンジンをストップさせる。さらにブレーキからアクセルへの踏み変えが行われると自動的にスタータ11を作動させエンジンを起動させる。この際、スタータ11へ大電流が供給されるので、この大電流によりバッテリー10の電圧が低下する。バッテリー10からは電気負荷14へも電力が供給されているので、バッテリー10の電圧が大きく低下すると電気負荷14の動作電圧範囲を下回り、電気負荷14が十分動作しない場合がある。

20

【0016】

電源安定化装置1はオルタネータ12が電力を発生している時とバッテリー10の電圧が正常な時に、双方向DC-DCコンバータにより蓄電素子に充電する。エンジンが停止した後に起動するときにバッテリー10の電圧が低下した場合、双方向DC-DCコンバータは蓄電素子を放電することにより電気負荷14へ電力を供給してバッテリー10の電圧を安定化する。

30

【0017】

電源安定化装置1は電気負荷14と並列に接続されているので、バッテリー10と電気負荷14の間の電源ラインに不要な抵抗成分を加えない。したがって、バッテリー10から電圧降下を起こすことなく電気負荷14へ電力を供給でき、電源安定化装置1をバイパスするバイパスリレーやスイッチを必要としない。

【0018】

図2は実施の形態による他の車両用電源装置1002のブロック回路図である。図2において図1に示す電源装置1001と同じ部分には同じ符号を付してその説明を省略する。図2に示す電源装置1002では、図1に示す電源装置と異なり、バッテリー10と電気負荷14との間に整流器13が接続され、電源安定化装置1は電気負荷14と並列に接続されている。整流器13のアノード13Aはバッテリー10に接続され、カソード13Bは電気負荷14と電源安定化装置1と接続された接続点1Aに接続されている。スタータ11の起動でバッテリー10の電圧が低下した場合には、整流器13が電源安定化装置1からバッテリー10に流れる電流を阻止し、電源安定化装置1は電気負荷14にのみ電力を供給する。これにより電源安定化装置1は電気負荷14の電力を補償するだけでよいので出力する電力を少なくでき、DC-DCコンバータや蓄電素子の小型化、重量の低減が可能となる。

40

50

【 0 0 1 9 】

図 3 は実施の形態によるさらに他の車両用電源装置 1 0 0 3 のブロック回路図である。図 3 において図 2 に示す電源装置 1 0 0 2 と同じ部分には同じ符号を付してその説明を省略する。図 3 に示す電源装置 1 0 0 3 では、図 2 に示す電源装置 1 0 0 2 と異なり、電源安定化装置 1 と電気負荷 1 4、すなわち接続点 1 A との間に整流器 1 5 が接続され、整流器 1 5 と並列にスイッチ 1 6 が接続されている。整流器 1 5 のカソード 1 5 B は電気負荷 1 4 に接続され、アノード 1 5 A は電源安定化装置 1 に接続されている。スイッチ 1 6 は少なくとも電源安定化装置 1 の蓄電素子 3 を充電するときに導通するよう制御される。スタータ 1 1 が作動する前にスイッチ 1 6 は非導通としておくことで、電源安定化装置 1 の蓄電素子 3 を放電させるように DC - DC コンバータをスタータ 1 1 が作動する前に起動させておくことが可能である。これにより、スタータ 1 1 の作動時でのバッテリー 1 0 の急峻な電圧低下に対して高速に電源安定化装置 1 が応答して作動することが可能となり、電圧の瞬間的な低下を防止することが可能となる。スイッチ 1 6 と整流器 1 5 が挿入されない場合は、DC - DC コンバータとして双方向 DC - DC コンバータを用いると、蓄電素子が放電している間で電源安定化装置 1 の出力電圧よりもバッテリー 1 0 の電圧が高くなると双方向コンバータが蓄電素子を充電するように動作する可能性がある。蓄電素子が定格電圧に近い電圧で充電されている場合は、この充電により定格電圧を超えた電圧が蓄電素子に印加される可能性がある。スイッチ 1 6 と整流器 1 5 により、電源安定化装置 1 の出力電圧よりもバッテリー 1 0 の電圧が高くなった場合に双方向 DC - DC コンバータが蓄電素子を充電させることを防止することが可能となり、したがって、蓄電素子を定格電圧に近い電圧で充電しておくことが可能となる。スイッチ 1 6 は整流器 1 5 に並列に接続されるが、ダイオードを内蔵する電界効果トランジスタ (F E T) を DC - DC コンバータに用いることで別部品のダイオード 1 5 を不要にすることができる。スイッチ 1 6 を非導通にすることにより電源安定化装置 1 の暗電流を低減できる。

10

20

【 0 0 2 0 】

図 4 は電源安定化装置 1 のブロック回路図である。電源安定化装置 1 は、双方向 DC - DC コンバータ 2、蓄電素子 3、電圧検出器 5、6、端子 7 A、7 B よりなる。双方向 DC - DC コンバータ 2 は端子 7 A、7 B にそれぞれ接続された端子 2 A、2 B と、蓄電素子 3 の端 3 A、3 B にそれぞれ接続された端子 2 C、2 D とを有する。電圧検出器 5 は端子 7 A、7 B 間すなわち双方向 DC - DC コンバータ 2 の端子 2 A、2 B 間の電圧を検出する。電圧検出器 6 は蓄電素子 3 の端 3 A、3 B 間すなわち双方向 DC - DC コンバータ 2 の端子 2 C、2 D 間の電圧を検出する。

30

【 0 0 2 1 】

エンジン機械系 1 0 1 のエンジンが動作してオルタネータ 1 2 が電力を発生しているときやバッテリー 1 0 の電圧が正常な時には、双方向 DC - DC コンバータ 2 は蓄電素子 3 を充電する。電圧検出器 6 は蓄電素子 3 の端 3 A、3 B 間の電圧を検出し、双方向 DC - DC コンバータ 2 は検出した電圧に基づき蓄電素子 3 を端 3 A、3 B 間の電圧が所定の電圧になるよう充電する。端 3 A、3 B 間の電圧が所定の電圧になるよう蓄電素子 3 が充電された後、電圧検出器 5 が端子 7 A、7 B 間の電圧を検出する。双方向 DC - DC コンバータ 2 は端子 7 A、7 B 間の電圧が所定の電圧になるよう端子 7 A、7 B から電力を供給する。以上のように、電源安定化装置 1 では電圧検出器 5、6 を容易に切り替えることができる。双方向 DC - DC コンバータ 2 は蓄電素子 3 の充電かつ放電できるので、電源装置 1 0 0 1 を小型、軽量にできる。

40

【 0 0 2 2 】

双方向 DC - DC コンバータ 2 による蓄電素子 3 の充電と放電は外部からの信号によって切り替えることができる。アイドルストップ機能を有する車両におけるスタータ 1 1 の作動時のバッテリー 1 0 の電圧低下による電気負荷 1 4 の停止、誤動作を防止させるために、まず、オルタネータ 1 2 が作動している時やバッテリー 1 0 の電圧が正常である時に双方向 DC - DC コンバータ 2 は蓄電素子 3 を充電する。蓄電素子 3 が所定の電気量を蓄積するすなわち端 3 A、3 B 間の電圧が所定値になるように充電されれば、電源安定化装

50

置 1 は電子制御ユニット (E C U) にスタンバイ状態であることを示す信号を出す。 E C U はアイドリングをストップさせた場合に電源安定化装置 1 に信号を出す。電源安定化装置 1 はこの信号により電圧検出器 5 へ切り替え、スタータ 1 1 の作動によるバッテリー 1 0 の電圧低下を防止すべく、端子 7 A、7 B 間の電圧を監視する。

【 0 0 2 3 】

また、双方向 D C - D C コンバータ 2 を常時動作させている場合は、その損失が課題となる。これに対し、双方向 D C - D C コンバータ 2 を停止させるとで省エネに有効ではあるが、双方向 D C - D C コンバータ 2 の起動に時間を要するので急なバッテリー 1 0 の電圧低下に応答できなくなる。そこで、アイドリングストップ後のエンジンを起動する等のあらかじめバッテリー 1 0 の電圧の低下が予測できる場合は、双方向 D C - D C コンバータ 2 を停止させた後に、エンジンを起動させる前に起動信号を E C U から得ることにより予め双方向 D C - D C コンバータ 2 を起動させて応答を速くできる。その結果、双方向 D C - D C コンバータ 2 を不要期間に停止させ低消費電力化を達成できる。

【 0 0 2 4 】

さらに、電圧検出器 5 の検出する所定の電圧をバッテリー 1 0 の正常時の電圧よりも低い第 1 の値で設定しておく。これにより、バッテリー 1 0 の電圧が低下した時のみ蓄電素子 3 から双方向 D C - D C コンバータ 2 を介して電力が供給され、バッテリー 1 0 の電圧低下を防止することができる。この場合、蓄電素子 3 が蓄積している電気量に応じて検出する所定の電圧を変更してもよい。すなわち、蓄電素子 3 が十分な電気量を蓄積している場合は、電圧検出器 5 が検出する所定の電圧をバッテリー 1 0 の定格電圧に近づける。所定の電圧がバッテリー 1 0 の定格電圧に近い場合は、端子 7 A、7 B 間の電圧は所定の電圧に頻繁に低下するので、電源安定化装置 1 を頻繁に作動させることができる。また、蓄電素子 3 が十分な電気量を蓄積していない場合は、検出する所定の電圧をバッテリー 1 0 の上記第 1 の値より低い値に設定する。検出する所定の電圧が低いほど端子 7 A、7 B 間の電圧が所定の電圧に達する頻度は少ないので電源安定化装置 1 の作動頻度は少なくなる。

【 0 0 2 5 】

なお、蓄電素子 3 は充放電が可能であり、例えばニッケル水素電池やリチウムイオン電池等の二次電池、鉛電池、コンデンサ等を使用でき、特に電気二重層コンデンサが適している。電気二重層コンデンサは充放電のサイクル回数が多く、瞬時に電力を取り出すことが可能である。さらに、コンデンサは充電状態が電圧により容易に確認できるので、電源安定化装置 1 がスタンバイ状態であるかどうかを電圧検出器 6 が検出する電圧で容易に判断できる。

【 0 0 2 6 】

図 5 は電源安定化装置 1 のブロック回路図である。双方向 D C - D C コンバータ 2 は同期整流の降圧型 D C - D C コンバータである。双方向 D C - D C コンバータ 2 において、端子 7 A に接続されたスイッチング素子 2 2 と端子 7 B に接続されたスイッチング素子 2 1 はブリッジ接続されている。スイッチング素子 2 1 と端子 7 B はスイッチング素子 2 2 に接続点 5 0 1 で接続されている。インダクタンス部品 2 3 と蓄電素子 3 とは互いに直列に接続され、スイッチング素子 2 1 に並列に接続されている。すなわち接続点 5 0 1 と端子 7 B との間に接続されている。スイッチング素子 2 2 は端子 7 A と接続点 5 0 1 との間に接続される。スイッチング素子 2 1 は接続点 5 0 1 と端子 7 B との間に接続される。インダクタンス部品 2 3 の端 2 3 B は接続点 5 0 1 に接続され、端 2 3 A は蓄電素子 3 に接続されている。

【 0 0 2 7 】

制御回路 2 5 は電圧検出器 5、6 が検出した電圧に応じてスイッチング素子 2 1、2 2 のオン期間とオフ期間を制御する。すなわち、制御回路 2 5 は、蓄電素子 3 を充電する際には電圧検出器 6 が検出した電圧に基づき、端子 3 A、3 B 間の電圧を制御する。蓄電素子 3 を放電する際には、制御回路 2 5 は、電圧検出器 5 が検出した電圧に基づき端子 7 A、7 B 間の電圧を制御する。

【 0 0 2 8 】

図5では、双方向DC-DCコンバータ2は降圧型DC-DCコンバータなので、バッテリー10の電圧よりも低い電圧で蓄電素子3に電力を蓄積する。蓄電素子3として直列に接続された複数の電気二重層コンデンサ3Cを用いてもよい。したがって、蓄電素子3として電気二重層コンデンサのように耐電圧が低い素子を用いた場合、電気二重層コンデンサ3Cの数を低減でき、電源安定化装置1の体積、重量を小さくすることができる。バッテリー10の電圧低下を防止する際に蓄電素子3を放電させる場合、電気二重層コンデンサ3Cの両端電圧は放電に伴い電圧低下する。しかし、双方向DC-DCコンバータ2により端子7A、7B間の電圧は安定化されているので、バッテリー10の電圧を安定化することができる。

【0029】

10

スイッチング素子21、22とそれぞれ並列に接続されたダイオード121、122は、スイッチング素子21、22の導通の動作が遅い場合に導通して、スイッチング素子21、22の損失を低減できる。なお、スイッチング素子21、22にボディダイオードを内蔵する電界効果トランジスタ(FET)を用いると、ダイオード121、122として別のダイオードを用いる必要がない。

【0030】

蓄電素子3として用いる複数の電気二重層コンデンサ3Cの数は2本から4本が望ましく、これにより、双方向DC-DCコンバータ2の効率を高くできる。バッテリーの電圧が蓄電素子に直接印加される場合は、6本から7本の電気二重層コンデンサが必要であり、この回路のコンデンサに比べて電源安定化装置1でコンデンサ3Cの数はほぼ半減する。

20

【0031】

図6は、実施の形態による他の電源安定化装置1Aのブロック回路図である。電源安定化装置1Aは図5に示す電源安定化装置1での双方向DC-DCコンバータ2の代わりに双方向DC-DCコンバータ102Aを備える。双方向DC-DCコンバータ102Aは同期整流の極性反転型DC-DCコンバータである。図6において、図5と同一の部分については同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。電源安定化装置1Aでは、インダクタンス部品23とスイッチング素子21とは互いに直列に接続され、端子7A、7Bの間に接続されている。すなわち、インダクタンス部品23の端23Aが端子7Aに接続され、端23Bが接続点501に接続されている。スイッチング素子22と蓄電素子3は互いに直列に接続され、インダクタンス部品23と並列に接続されている。すなわち蓄電素子3の端3Aはインダクタンス部品23の端23Aすなわち端子7Aに接続されている。スイッチング素子22は蓄電素子3の端3Bと接続点501との間に接続されている。スイッチング素子21は接続点501と端子7Bとの間に接続されている。インダクタンス部品23の端23Bは接続点501に接続され、端23Aは蓄電素子3の端3Aに接続されている。

30

【0032】

電源安定化装置1Aでは、蓄電素子3の端3A、3B間の電圧が端子7A、7B間の電圧、すなわちバッテリー10の電圧に加算されて、スイッチング素子21、22でバッテリー10の電圧よりも高い電圧を発生させることができる。車両5001においてバッテリー10の電圧よりも高い電圧が必要とされる場合は、DC-DCコンバータ102Aからその電圧を供給できる。電源安定化装置1の性能を向上させることも可能である。

40

【0033】

図7はさらに他の電源安定化装置1Bのブロック回路図である。電源安定化装置1Bは図5に示す電源安定化装置1での双方向DC-DCコンバータ2の代わりに双方向DC-DCコンバータ202Aを備える。図7において、図6と同一の部分には同じ符号を付してその説明を省略する。図7に示す電源安定化装置1Bでは、蓄電素子3の端3Bと端子7A、7Bにレギュレータ回路8が接続されている。レギュレータ回路8は入力端8Aと出力端8Bと共通端8Cとを有し、入力端8Aと共通端8Cとの間に印加された電圧から安定化した電圧を出力端8Bと共通端8C間に出力する。

【0034】

50

バッテリー10の電圧が急激に低下した場合、双方向DC-DCコンバータ202Aが作動しバッテリー10の電圧低下を防止するように蓄電素子3に蓄えられた電力を端子7A、7Bへ放電する。双方向DC-DCコンバータ202Aの応答速度がバッテリー10の電圧低下より遅い場合には、バッテリー10の電圧が瞬間的に低下する場合がある。この瞬間的な電圧低下を防止するために、電源安定化装置1Bは双方向DC-DCコンバータ202Aより応答速度の速いレギュレータ回路8を備える。バッテリー10の電圧が低下する、すなわち端子7A、7B間の電圧が低下した直後で双方向DC-DCコンバータ202Aが十分動作していない場合には、蓄電素子3の電圧と端子7A、7B間の電圧が加算されたものがレギュレータ回路8の入力端8Aと共通端8Cとの間に印加される。レギュレータ回路8の出力端8Bと共通端8Cとの間から電気負荷14(図1)の動作に必要な電圧が出力される。すなわち、レギュレータ回路8が端子7A、7Bに電力を供給するためにはバッテリー10の電圧よりも高い電圧が必要となるが、電源安定化装置1Bでは端子7A、7Bと蓄電素子3の電圧が加算されてこの電圧が作り出される。

10

【0035】

図8Aから図8Cは実施の形態による車両用電源装置1001での電流を示し、電気負荷14、電源安定化装置1、およびバッテリー10に流れる電流の波形をそれぞれ示す。電気負荷14に図8Aに示す電流が流れた場合、電気負荷14に電力を送るハーネスの抵抗によって割合が異なるものの、電源安定化装置1とバッテリー10から電気負荷14にそれぞれ図8B、図8Cに示す電流が供給される。したがって、電源安定化装置1によりバッテリー10から流れる電流を低減できる。図8Bにおいて、電源安定化装置1では期間301、303で蓄電素子3に充電し、期間302、304で蓄電素子3は放電する。電源安定化装置1の蓄電素子3への充電電流I1を放電電流I2よりも小さくすることによりバッテリー10の電流のピークが抑えられ、バッテリー10の負担をより低減できる。さらに、図8Aに示す電気負荷14のパルス状の電流波形は電源安定化装置1により平均化できるので、電流の実効値が低くなり、ハーネスで発生する抵抗損失を低減することができる。これは、双方向DC-DCコンバータ2の電流制限値を蓄電素子3の充電方向と放電方向で変えることによって実現される。

20

【0036】

実施の形態による電源安定化装置1(1A、1B)は電気負荷14と並列に接続されているので、バッテリー10の電圧が正常の時には電源安定化装置は電気負荷14に印加されるバッテリー10の電圧を降下させずに電気負荷14に電力を供給できる。

30

【0037】

図9は実施の形態による車両用電源装置のさらに他の電源安定化装置1Cのブロック回路図である。図9において、図4と同じ部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図9に示す電源安定化装置1Cは、図4に示す双方向DC-DCコンバータ2の代わりに、双方向DC-DCコンバータ202Cを備える。双方向DC-DCコンバータ202Cは2つの単方向DC-DCコンバータ1202A、1202Bを備える。単方向DC-DCコンバータ1202Aは端子7A、7B間に印加された電圧により蓄電素子3を充電する。単方向DC-DCコンバータ1202Bは蓄電素子3から放電され入力された電圧から端子7A、7B間に電圧を出力する。双方向DC-DCコンバータ202Cは、図4に示す双方向DC-DCコンバータ2と同様の効果を有する。電源安定化装置1Cでは2つの単方向DC-DCコンバータ1202A、1202Bが必要となり部品点数が増加する。しかし、蓄電素子3を充電する単方向DC-DCコンバータ1202Aの電流制限値を蓄電素子3から放電させる単方向DC-DCコンバータ1202Bの電流制限値より小さくすることにより図8Aから図8Cに示したような電流の平均化を達成することが可能である。また、蓄電素子3を充電する単方向DC-DCコンバータ1202Bはその電流制限値が小さいので小さくすることが可能である。単方向DC-DCコンバータ1202A、1202Bの組合せでは、双方向DC-DCコンバータ2のような方向の切り替えではなく、単方向DC-DCコンバータ1202Bの動作コントロールのみで端子7A、7B間の電圧の低下を防止できる。

40

50

【 0 0 3 8 】

図 1 0 は実施の形態における車両 5 0 0 1 の概略図である。車両 5 0 0 1 はエンジンを
含むエンジン機械系 1 0 1 を収容するエンジンルーム 5 0 0 1 A と、エンジンルーム 5 0
0 1 A と別の車室であるパッセンジャールーム 5 0 0 1 B と、エンジンルーム 5 0 0 1 A
と別の車室であるトランクルーム 5 0 0 1 C とを備える。エンジンルーム 5 0 0 1 A には
エンジン機械系 1 0 1 に接続されたオルタネータ 1 2 と、オルタネータ 1 2 により充電さ
れるバッテリー 1 0 と、バッテリー 1 0 に接続されたスタータ 1 1 とをさらに収容する。車両
5 0 0 1 は、バッテリー 1 0 に接続された電気負荷 1 4 と、バッテリー 1 0 と電気負荷 1 4 と
の間に接続された整流器 1 3 と、電気負荷 1 4 は並列に接続された電源安定化装置 1 (1
A、1 B、1 C) を搭載している。

10

【 0 0 3 9 】

電源安定化装置 1 は、蓄電素子 3 と双方向 D C - D C コンバータ 2 から構成されてい
るので、バッテリー 1 0 と電気負荷 1 4 の間の任意の場所に配置できる。電源安定化装置 1 は
ハーネス 1 3 0 1 により電気負荷 1 4 に接続される。ハーネス 1 4 の抵抗によってバッテ
リ 1 0 から供給される電圧が変動するので、電源安定化装置 1 はバッテリー 1 0 とより電気
負荷 1 4 のうちの消費電力の大きい電気負荷と近くに配置することが好ましい。消費電力
の大きな電気負荷としては、電動パワーステアリング、パワーウィンドウ、パワーシート
などの補機類や、オーディオ、ナビゲーションなどのアクセサリ類がある。これらの電気
負荷はエンジンルーム 5 0 0 1 A よりもパッセンジャールーム 5 0 0 1 B に配置されてい
るので、電源安定化装置 1 をパッセンジャールーム 5 0 0 1 B 内またはトランクルーム 5
0 0 1 C に配置してもよい。このように、車両 5 0 0 1 では電源安定化装置 1 は電気負荷
1 4 の配置に基づいて任意の場所に配置できる。

20

【 0 0 4 0 】

蓄電素子 3 としては、二次電池、鉛電池、コンデンサのいずれかを用いることができ
るが、いずれも定格温度がそれほど高くない。したがって蓄電素子 3 をエンジン機械系 1 0
1 の発生する熱により温度の高くなるエンジンルーム 5 0 0 1 A よりも温度の低いパッセ
ンジャールーム 5 0 0 1 B またはトランクルーム 5 0 0 1 C に配置することにより、蓄電
素子 3 の信頼性を向上することが可能である。

【 0 0 4 1 】

また、電源安定化装置 1 を消費電力の大きい電気負荷 1 4 の近傍に配置することで、そ
の他の電気負荷への影響を低減することができる。

30

【 0 0 4 2 】

車両 5 0 0 1 に複数の電源安定化装置 1 を搭載してもよい。この場合、電源電圧をより
安定化することができる。

【 0 0 4 3 】

電源安定化装置 1 (1 A、1 B、1 C) は電気負荷 1 4 に並列に接続されるので、電源
安定化装置 1 をバイパスするリレーやスイッチが不要となる。したがって、電源装置 1 0
0 1 (電源安定化装置) をバッテリー 1 0 の近傍のエンジンルーム 5 0 0 1 A ではなくパッ
センジャールーム 5 0 0 1 B やトランクルーム 5 0 0 1 C に配置できる。よって、パッセ
ンジャールーム 5 0 0 1 B やトランクルーム 5 0 0 1 C がより広くエンジンルーム 5 0 0
1 A がより狭くなっている最近の車両でも電源装置 1 0 0 1 を搭載できる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 4 】

本発明による車両用電源装置はバッテリーから供給される電圧を安定化させることができ
、車両、特にハイブリッド自動車や、アイドリングストップ機能を有する車両の電源装置
として有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

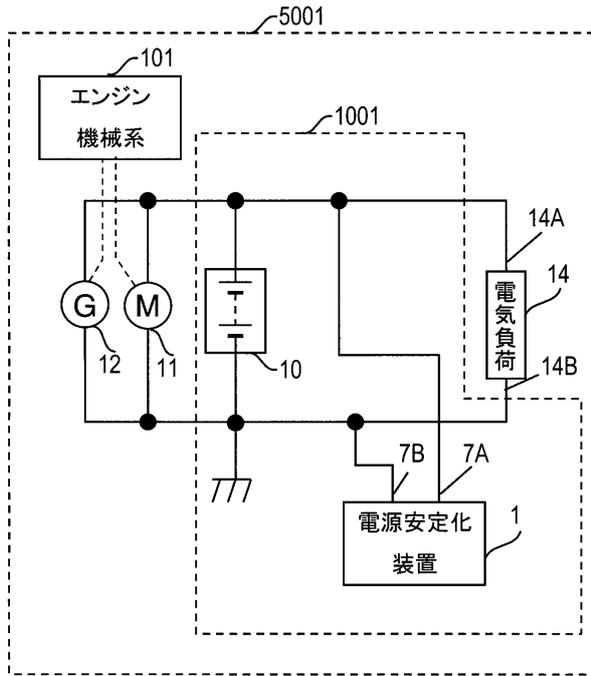
【 図 1 】 本発明の実施の形態による車両用電源装置のブロック回路図

【 図 2 】 実施の形態による他の車両用電源装置のブロック回路図

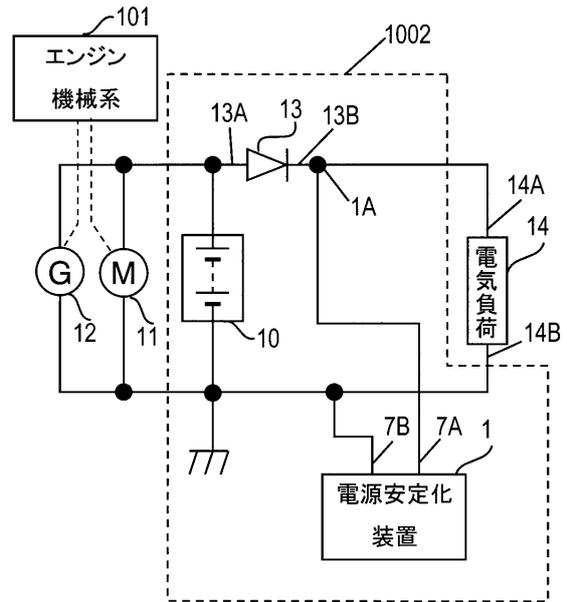
50

【図 3】	実施の形態によるさらに他の車両用電源装置のブロック回路図	
【図 4】	実施の形態による電源安定化装置のブロック回路図	
【図 5】	実施の形態による電源安定化装置のブロック回路図	
【図 6】	実施の形態による他の電源安定化装置のブロック回路図	
【図 7】	実施の形態によるさらに他の電源安定化装置のブロック回路図	
【図 8 A】	実施の形態による車両用電源装置の電流の波形を示す図	
【図 8 B】	実施の形態による車両用電源装置の電流の波形を示す図	
【図 8 C】	実施の形態による車両用電源装置の電流の波形を示す図	
【図 9】	実施の形態によるさらに他の電源安定化装置のブロック回路図	
【図 10】	実施の形態による車両の概略図	10
【符号の説明】		
【0046】		
1	電源安定化装置	
2	双方向DC - DCコンバータ	
3	蓄電素子	
5	電圧検出器（第1の電圧検出器）	
6	電圧検出器（第2の電圧検出器）	
7 A	端子（第1の端子）	
7 B	端子（第2の端子）	
8	レギュレータ回路	20
10	バッテリー	
11	スタータ	
12	オルタネータ	
13	整流器	
14	電気負荷	
14 A	電気負荷の電源端（第1の電源端）	
14 B	電気負荷の電源端（第2の電源端）	
15	整流器	
16	スイッチ	
21	スイッチング素子（第2のスイッチング素子）	30
22	スイッチング素子（第1のスイッチング素子）	
23	インダクタンス部品	
25	制御回路	
101	エンジン機械系	
5001	車両	
5001 A	エンジンルーム	
5001 B	パッセンジャールーム（車室）	
5001 C	トランクルーム（車室）	
1202 A	単方向DC - DCコンバータ（第1の単方向DC - DCコンバータ）	
1202 B	単方向DC - DCコンバータ（第2の単方向DC - DCコンバータ）	40

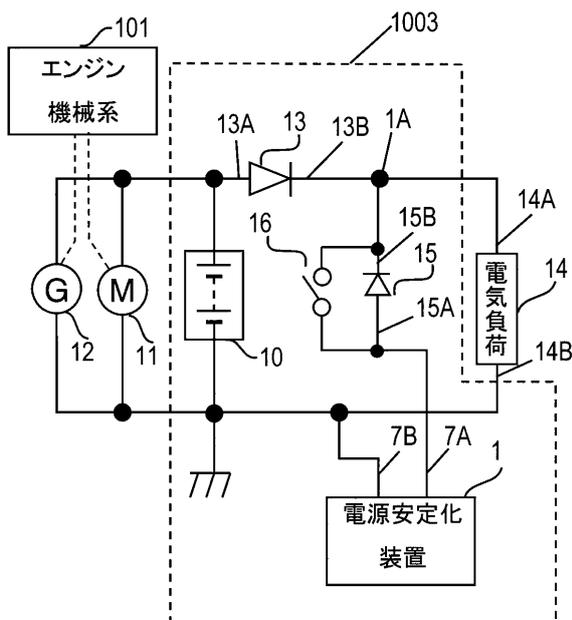
【図1】



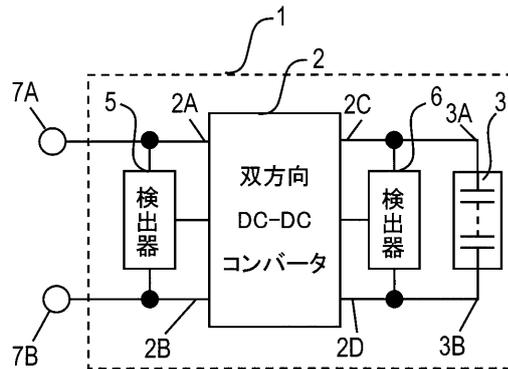
【図2】



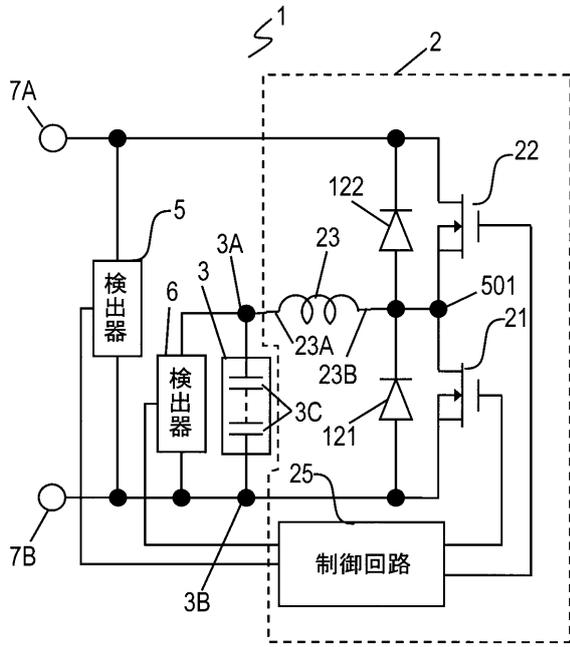
【図3】



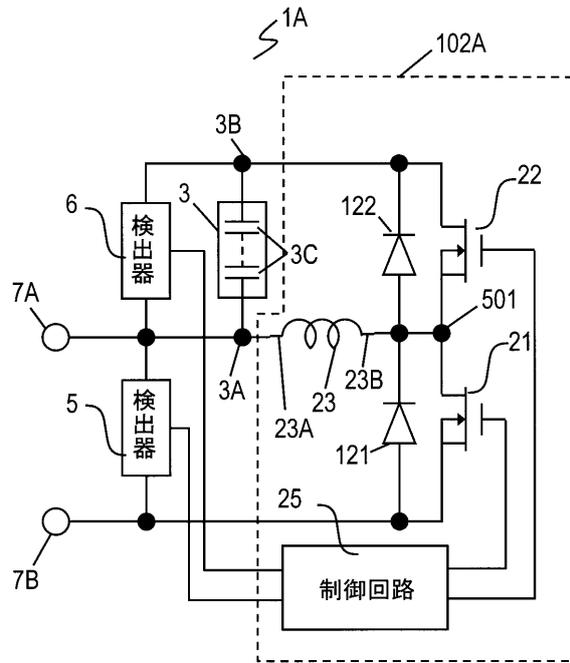
【図4】



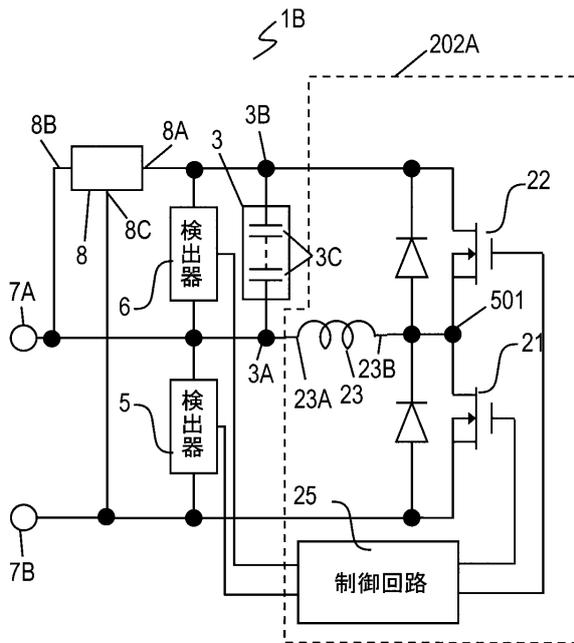
【図5】



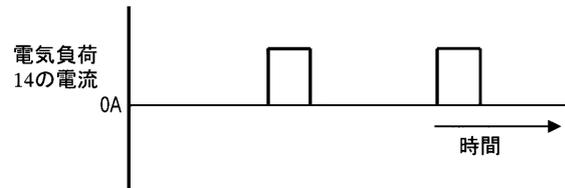
【図6】



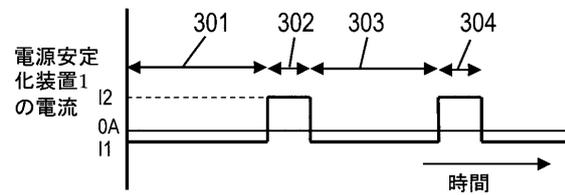
【図7】



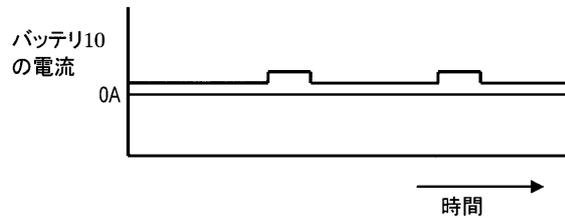
【図8A】



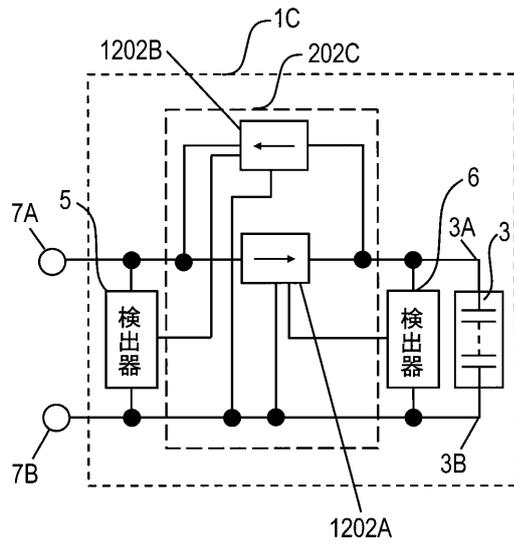
【図8B】



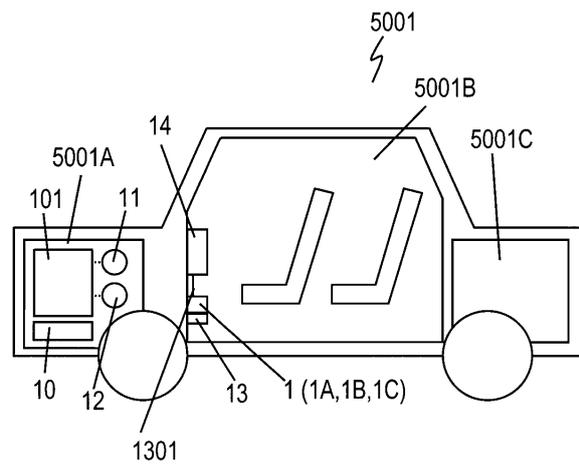
【図8C】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05 - 336670 (JP, A)
実開平07 - 038614 (JP, U)
特開2004 - 251234 (JP, A)
実開平07 - 004207 (JP, U)
特開昭55 - 032480 (JP, A)
特開2004 - 364361 (JP, A)
特開2005 - 028911 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 16/03