

(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2017-502633

(P2017-502633A)

(43) 公表日 平成29年1月19日 (2017.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 7/48 (2007.01)	H02M 7/48 M	5H125
B60L 3/00 (2006.01)	B60L 3/00 J	5H770

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-536980 (P2016-536980)	(71) 出願人	398037767
(86) (22) 出願日	平成26年11月13日 (2014.11.13)		バイエリシエ・モトーレンウエルケ・アク
(85) 翻訳文提出日	平成28年6月7日 (2016.6.7)		チエンゲゼルシヤフト
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/074448		ドイツ連邦共和国, 80809ミュンヘン、
(87) 国際公開番号	W02015/090746		ペトウエルリング 130
(87) 国際公開日	平成27年6月25日 (2015.6.25)	(74) 代理人	100069556
(31) 優先権主張番号	102013226763.0		弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成25年12月19日 (2013.12.19)	(74) 代理人	100111486
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 鍛冶澤 實
		(74) 代理人	100173521
			弁理士 篠原 淳司
		(74) 代理人	100153419
			弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気駆動ユニットのための安全回路装置

(57) 【要約】

本発明は、電気駆動ユニットのための安全回路装置であって、電気駆動ユニットは、トラクションバッテリー、このトラクションバッテリーに並列に接続された中間回路コンデンサ及びトラクションバッテリーによって電気エネルギーが供給可能な電動機を有し、この電動機は、複数の相を有し、これらの相が、制御可能且つ複数のスイッチ素子を有するインバータを介してトラクションバッテリーに接続可能とされており、その起動された稼働状態において中間回路コンデンサから予め設定可能な放電電流を取り出すように形成されている放電回路と、その起動された稼働状態において複数のスイッチ素子の一部を制御することにより、電動機の複数の相の少なくとも一部を短絡するように形成されている短絡制御回路と、その供給された入力電圧から供給電圧を提供するように形成されている供給電圧回路であって、入力電圧として、中間回路コンデンサにかかっている中間回路電圧が供給されている供給電圧回路と、スイッチオン条件が存在するときに、供給電圧を提供することにより放電回路及び短絡制御回路を起動するために起動パスを閉じるように形

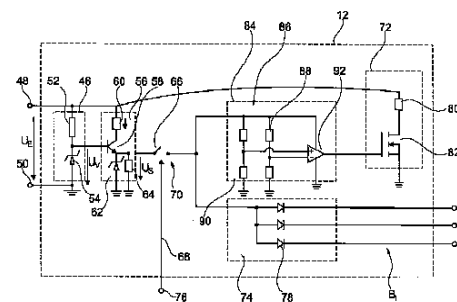


Fig. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電気駆動ユニットのための安全回路装置であって、前記電気駆動ユニットは、トラクションバッテリーと、当該トラクションバッテリーに並列に接続された中間回路コンデンサと、前記トラクションバッテリーによって電気エネルギーが供給可能な電動機とを有し、当該電動機は、複数の相を有し、これらの相が、制御可能且つ複数のスイッチ素子を有するインバータを介して前記トラクションバッテリーに接続可能とされており、

自身の起動された稼働状態において前記中間回路コンデンサから予め設定可能な放電電流を取り出すように形成されている放電回路と、

自身の起動された稼働状態において複数の前記スイッチ素子の一部を制御することにより、前記電動機の複数の前記相の少なくとも一部を短絡するように形成されている短絡制御回路と、

自身に供給された入力電圧から供給電圧を提供するように形成されている供給電圧回路であって、入力電圧として、前記中間回路コンデンサにかかっている中間回路電圧が供給されている供給電圧回路と、

スイッチオン条件が存在するときに、前記供給電圧を提供することにより前記放電回路及び前記短絡制御回路を起動するために起動パスを閉じるように形成されている起動素子と、

を有している安全回路装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の安全回路装置において、

前記電気駆動ユニットは、車両に設けられており、前記スイッチオン条件は、少なくとも以下の状況：

- 運転状態から停車状態への車両の移行或いは、
- トラクションバッテリーの停止動作或いは、
- 正常な運転状態から逸脱した危険な運転状態の存在、

のうち、少なくとも一つが存在しているときに満たされていることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれかの安全回路装置において、

前記供給電圧回路は、電気的な供給抵抗とツェナーダイオードとからなる直列回路であることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の安全回路装置において、

前記放電回路は、電気的な負荷抵抗と制御可能な半導体素子とからなる直列回路であることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の安全回路装置において、

さらに監視回路を有し、当該監視回路は、前記負荷抵抗のところの温度を表す電気信号を処理するように形成されていることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の安全回路装置において、

前記監視回路は、検出された監視結果に応じて制御可能な前記半導体素子を制御するように形成されていることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の安全回路装置において、

前記監視回路は、複数の電気的な測定抵抗から構成された測定用ブリッジ回路を備え、複数の前記測定抵抗の一つは、温度依存抵抗として形成されていることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の安全回路装置において、前記温度依存性のある抵抗は、負の抵抗温度係数を有していることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の安全回路装置において、

さらに安定化回路を有し、当該安定化回路は、回路を接続するように前記供給電圧回路と前記起動素子の間に設けられていることを特徴とする安全回路装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の安全回路装置において、

前記インバータは、複数のハーフブリッジを有し、各ハーフブリッジは、第一及び第二スイッチ素子を有し、前記第一スイッチ素子は、前記トラクションバッテリーの供給電極に接続されているとともに、前記第二スイッチ素子は、前記トラクションバッテリーのアース電極に接続されており、前記短絡制御回路は、前記アース電極に接続された前記第二スイッチ素子を制御するように形成されていることを特徴とする安全回路装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気駆動ユニットのための安全回路装置であって、電気駆動ユニットは、トラクションバッテリーと、トラクションバッテリーに並列に接続された中間回路コンデンサと、トラクションバッテリーにより電気エネルギーが供給可能とされた電動機とを有する、電気駆動ユニットのための安全回路装置に関する。電動機は、複数の相を有し、これらの相が、制御可能な、複数のスイッチ素子を有するインバータを介してトラクションバッテリーに接続されている。

20

【背景技術】

【0002】

このように構成された電気駆動ユニットは、多様な仕方で使用することができる。とりわけ、この電気駆動ユニットは、車両における駆動ユニットとして使用することができる。ここで、この車両は、ハイブリッド車や電気自動車として形成されていてもよい。ハイブリッド車では、電動機の他にも、駆動のために、他の機械（通常は内燃機関である。）が使用される。これに対して、電気自動車は、もっぱら電動機によってのみ駆動される。使用される電動機は、通常は、回転可能に支持されたロータが、位置不動のステータにより囲まれているインナーロータ型装置として構成されている。ステータは、回転する磁場を生成し、この磁場によりロータが連れ回される。ロータは、ロータシャフトを有し、このシャフトが、作用技術的に（*wirkt echnisch*）車両の駆動シャフトに接続されている。電動機として、同期電動機（*Synchr onmaschine*）、特に、好ましくは永久励磁型の同期電動機として形成されているハイブリッド同期電動機を使用することができる。ハイブリッド同期電動機は、適切に選択されたロータ形状により決まる強いリラクタンス効果を付加的に有する永久励磁型の同期電動機であり、このリラクタンス作用が、ロータに作用するトルクを生成するために合わせて用いられる。トラクションバッテリーは、大体 250 ~ 450 ボルトに達することもある電圧レベルを有することのできる高電圧蓄電器である。トラクションバッテリーは、好ましくは、*Li* イオン電池セルから構成されている。

30

40

【0003】

電気駆動ユニットを安全に取り扱うことを確実にするために、とりわけ、車両に電気駆動ユニットが設けられていて電動機が永久励磁型の同期電動機として形成されている場合であれば特に、様々な安全対策が講じられなければならない。

【0004】

まず、車両が特定の条件にあるとき若しくは特定の条件になるとき又は車両が特定の運転状況にあるとき、中間回路コンデンサを放電することで、中間回路コンデンサにかかっている高電圧が減衰され得るように配慮しなければならない。この安全対策によって保証されなければならないことは、例えば車両の停車状態において、中間回路コンデンサが電

50

圧のかからない状態となり、それによって、例えばメンテナンス作業が行われる際に人間が触れるおそれのある危険な高電圧が取り除かれていることである。車両には、特にこの安全対策を実施するために形成された安全回路装置が設けられている。

【 0 0 0 5 】

次に、電動機についても、その電動機が永久励磁型の電動機である場合であれば特に、安全対策を設けなければならない永久励磁型の電動機の場合、運転時に、その構成上、ステータ巻線とステータ巻線内の永久磁石との間に発生する相対運動のために、同期内部電圧 (P o l r a d s p a n n u n g) と称される逆電圧 (G e g e n s p a n n u n g) が誘起される。回転数が増加するにつれて同期内部電圧が上昇し、その電圧は、電動機の稼働中に、電動機用のトラクションバッテリーによって供給される供給電圧程度がかかるまでになる。ところで、中間回路コンデンサに電圧源 (S p a n n u n g s q u e l l e) が接続されておらず、したがって、中間回路に電圧源が接続されていない場合、つまり、何らかの理由から、トラクションバッテリーの、中間回路コンデンサないし中間回路との接続が断たれていると、同期内部電圧が中間回路コンデンサにかかることが起こり得ることになる。この結果、中間回路コンデンサ及び / 又はインバータのコンポーネント、特にスイッチ素子に損傷がもたらされる可能性がある。このような損傷を回避するために、特定の条件にあるとき若しくは特定の条件になるとき又は特定の運転状況にあるとき、つまり、トラクションバッテリーが中間回路コンデンサに接続されていないときには特に、永久励磁型の電動機の相が、インバータのスイッチ素子の然るべき制御によって短絡させられるように設けられている。この安全対策を実施するためにも、車両内には、特別にこのことのために形成された安全回路装置が設けられている。

10

20

【 0 0 0 6 】

中間回路コンデンサを放電するためにも、電動機、特に永久励磁型の電動機の相を短絡するためにも、これらの目的のために形成された安全回路装置を制御しなければならず、言い換えればこの安全回路装置に然るべき供給電圧を付与しなければならない。特に、この観点に関して言えば、公知の安全回路装置は依然として最適ではない。具体的には、車両の特定の運転状況では、例えば、事故の場合、この場合には、車両に外から影響が及ぶために、トラクションバッテリーによっても、スタータバッテリーによっても、安全回路装置に電気エネルギーを供給することがもはやできず、安全回路装置に十分に或いは持続的に電源供給することが何ら保証されず、そのために、一方では、中間回路コンデンサにおいて人間に危険でない電圧が現れる程度にまで中間回路コンデンサが放電されることが、他方では、永久励磁型の電動機の相を短絡させた状態で長く保つことが、確保されていない状態となる。

30

【 0 0 0 7 】

さらに、公知の安全回路装置には、それぞれの安全対策を実現するのに必要とされる部品点数に関して、それに伴い安全回路装置を組み立てるために必要とされる組立スペースに関して、そして、安全回路装置に生じる熱発生に関して改善の必要性がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

従って、本発明の課題は、トラクションバッテリーによっても、スタータバッテリーによっても電気エネルギーを供給することができない場合になっても、人間に危険でない電圧がかかっている程度まで中間回路コンデンサを放電し、電動機、特に永久励磁型の電動機の相を短絡させた状態を長く保つことができる改良された安全回路装置を提供することにある。さらに、安全回路装置は、必要とされる電氣的ないし電子的な部品点数に関して、必要とされる組立スペースに関して、そして、稼働中に生じる熱発生に関して、改善ないし最適化されなければならない。つまり、安全回路装置は、できるだけ少ない部品しか組み立てられておらず、極めて小さな組立スペースしか必要とせず、さらに、極めて僅かな熱しか稼働中に生じないというものでなければならない。加えて、安全回路装置にかかる製造コストも低くなければならない。

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題は、次の手段を有する冒頭に述べた類の安全回路装置により解決される：その起動された稼働状態において中間回路コンデンサから予め設定可能な放電電流を取り出すように形成されている放電回路、その起動された稼働状態において複数のスイッチ素子の一部を制御することにより電動機の複数の相の少なくとも一部を短絡するように形成されている短絡制御回路、その供給された入力電圧から供給電圧を提供するように形成されている供給電圧回路であって、入力電圧として、中間回路コンデンサにかかっている中間回路電圧が供給されている供給電圧回路、及び、スイッチオン条件が存在するときに起動パスを閉じ、これにより供給電圧を提供することで放電回路及び短絡制御回路を起動するように形成されている起動素子。

10

【0010】

本発明による安全回路装置は、いくつかの考え方に基づいている。第一の考え方によれば、本発明による安全回路装置には、供給回路装置が設けられており、当該供給回路装置には、入力電圧として、中間回路コンデンサにかかっている中間回路電圧が供給され、この中間回路電圧から供給電圧を提供することが可能になっている。したがって、例えば、供給配線が断たれている場合等、トラクションバッテリーによっても、スターターバッテリー（電圧レベルは例えば12ボルト）によっても、供給ができない場合になっても、安全回路装置に電気エネルギーを供給することが保証されている。したがって、トラクションバッテリーとスターターバッテリーとが同時に故障した場合であっても、人間に危険でない電圧となるレベルまで中間回路コンデンサを放電することも、永久励磁型の電動機の相を短絡させた状態を長く保つこともできる。

20

【0011】

第二の考え方によれば、安全回路装置は、放電回路も短絡制御回路も有している。したがって、生じた相乗効果を利用でき、これにより、例えば、放電機能を実現するために必要とされる一方、他方では短絡機能を実現するためにも必要とされる部品が削減される。両方の機能を一つの回路装置に合わせることによって、回路装置を組み立てるために必要とされる組立スペースが一様に削減され、つまりは、回路装置を設けるために必要とされる基板ないし配線板（*Platine bzw. Leiterplatte*）の大きさが削減される。配線板、したがって安全回路装置は、かなり一層コンパクトに実現することができる。部品点数の削減は、とりわけ、高電圧抵抗器、パワートランジスタ及びダイオードに係るものであり、さらに、回路装置を保持する基板上での熱の発生及び基板への熱の侵入がより少なくなるというプラスの二次効果がある。さらに、部品点数がより少なくかつ組立スペースの必要性がより少ないおかげで、全体的に製造コストが下がる。

30

【0012】

第三の考え方によれば、本発明による安全回路装置を用いることで、一方で電動機の相を短絡させること、また他方で中間回路コンデンサ、つまりは中間回路を放電させること、これらを組み合わせて行う、つまり同時に行うことができる。従って、僅かな手間ですぐ信頼性をもって、電気駆動ユニットに対する最大限の安全性が達成される。こうして、直流電圧中間回路を放電し、電氣的な誘導機（*Drehfeldmaschine*）の全ての端子を短絡することが同時にできる。これは特に、起動素子が、一方における供給電圧回路と、他方における放電回路及び短絡制御回路とを、起動パスを介して作用技術的に（*wirktechnisch*）互いに接続することにより達成される。

40

【0013】

上述の課題は、こうして完全に解決される。

【0014】

本発明による安全回路装置の他の有利な実施形態について詳しく述べる前にここで触れておくが、永久励磁型の電動機に関連して先に述べられたことは、何ら限定的に作用するものではない。本発明による安全回路装置は、他の態様で構成された電動機において用いることももちろん可能である。

50

【 0 0 1 5 】

有利には、放電回路は、中間回路コンデンサから取り出される放電電流を調整できるように制御可能に形成されている。

【 0 0 1 6 】

好ましくは、短絡制御回路は、その起動された稼働状態にてスイッチ素子を制御することにより電動機の相を短絡するように形成されている。この対策により、最大限の安全性が達成される。

【 0 0 1 7 】

既に述べたように、電気駆動ユニットは、好ましくは、車両に設けられている。従って、以下の状況の少なくとも一つが存在するのであれば、スイッチオン条件が満たされる：

- 運転状態から停車状態へ車両が移行すること又は、
- トラクションバッテリーが停止動作すること又は、
- 正常な運転状態から逸脱した危険な運転状態にあること。

【 0 0 1 8 】

車両が電動機により駆動される運転状態から、車両が停車して、特に電動機がトラクションバッテリー、従って中間回路コンデンサとはもはや接続されていない停車状態へと車両が移行する時に、中間回路コンデンサが放電されるように配慮しなければならない。停車状態の最初は、中間回路コンデンサにかかっている電圧は、トラクションバッテリーによって供給された高電圧に相当する。従って、停車状態に入ると同時に、中間回路コンデンサは、人間にとって危険でない電圧となるようなレベルにまで、できるだけ早く放電されなければならない。これは、本発明による安全回路装置によって達成される。代替的に、運転停止状態にあると認識されると、スイッチオン条件が満たされているというのでもよい。

【 0 0 1 9 】

トラクションバッテリーの停止動作が確認されるときに配慮しなければならないのは、中間回路コンデンサにかかっている電圧（この電圧は、トラクションバッテリーの運転停止動作の最初にトラクションバッテリーから供給された高電圧に相当する。）が減衰するように中間回路コンデンサが放電される一方、他方では電動機の相が短絡されることで相に電圧が形成されることのないようにする点である。このこともまた、本発明による安全回路装置により達成される。代替的ないしは補足的に、例えば、トラクションバッテリーの充電状態及び／又はトラクションバッテリーに存在する欠陥を示すトラクションバッテリー状態条件が検出され評価されてもよい。

【 0 0 2 0 】

正常な運転状態から逸脱した危険な運転状態にあることが確認されると、同様に安全対策が講じられなければならない。危険な運転状態は、例えば、極めて大きな加速度、特に横方向加速度の他に進行方向加速度（*Langsbeschleunigung*）、さらに／または、大きなヨー角速度が発生するといった運転状態である可能性があるが、これらは全て、例えば、事故時とか、或いはドライバの操作（*Fahrervorgabe*）に起因して物理的に決まる限界値（例えば静止摩擦力に関連した、特にカーブ走行に関連した限界値）を上回ってしまっているときの走行時とかに起こり得るようなスピン状態にある徴である。この場合には、同様にして、一方で中間回路コンデンサをできるだけ速く放電し、他方で電動機の相を短絡させることが勧められる。上記の大きさは、有利には、それぞれ適切なセンサを用いることで検出することができる。

【 0 0 2 1 】

代替的に及び／又は補足的に、機械状態の条件が検出されて評価される。

【 0 0 2 2 】

本発明の好ましい実施形態において、供給電圧回路は、電氣的な供給抵抗とツェナーダイオードとからなる直列接続である。これは、安全回路装置を稼働させるために必要な供給電圧を供給するには、簡単で信頼性があり且つ割安な解決手段である。供給電圧回路を実現するのに手間のかかるものや必要なものは、こうして最小限に減らされる。同時に、

10

20

30

40

50

このように構成された回路はまた、放電回路が起動されていないときには、中間回路コンデンサを自然に放電 (passive Entladung) させることを可能にする。

【0023】

本発明のさらに好ましい実施形態において、放電回路は、電気的な負荷抵抗と、制御可能な半導体素子とからなる直列回路である。この解決手段もまた、信頼性がありながらもその簡易かつ割安な構成に特徴がある。そのうえ、放電電流が簡単なやり方で設定できる。好ましくは、半導体素子は、バイポーラトランジスタである。

【0024】

本発明の他の好ましい実施形態において、安全回路装置は、さらに監視回路を有する。この監視回路は、負荷抵抗のところの温度を示す電気信号を処理するように形成されている。従って、負荷抵抗の温度 (この温度は、概ね負荷抵抗を流れる放電電流によって決められている。) の挙動がよくない場合に、とりわけ、予め与えられた境界値に温度が近づいたり或いはこの値を上回ったりしたときには、温度を左右する対策を講じることができ、とりわけ、温度がそれ以上は上昇せず、好ましくは、むしろ降下することになるような対策を講じることができる。当然の帰結として、監視回路は、検出された監視結果に応じて、制御可能な半導体素子を制御するように形成されている。これにより、中間回路コンデンサから取り出される放電電流の値を設定し、好ましくは減らすことができる。極端な場合、半導体素子は、放電電流が流れる放電配線が途切れている或いは開いていることで、放電電流がそれ以上流れない、すなわち放電電流がゼロの値を取るように制御することができる。負荷抵抗は、積極的に引き起こされる中間回路コンデンサの放電のための主負荷である。

【0025】

先に述べた解決手段の好ましい実施形態において、監視回路は、電気的な複数の測定抵抗から構成された測定用ブリッジ回路を有し、複数の測定抵抗の一つが温度依存性のある抵抗として形成されている。これは、負荷抵抗のところの温度を検出し、その際の信頼性が極めて高く、しかも同時に正確な温度検出を可能にする特に容易に実現可能な解決手段である。当然の帰結として、温度依存性のある抵抗は、監視回路により処理すべき電気信号が負荷抵抗のところの温度をできるだけ正確に表すように、構造的に負荷抵抗の近くに配置されている。

【0026】

先に述べた解決手段の有利な実施形態において、温度依存性のある抵抗は、負の抵抗温度係数を有する。このように形成された測定用抵抗を用いると、容易なやり方で、負荷抵抗のところの温度を間違いなく正確に検出することが実現できる。

【0027】

本発明の好ましい実施形態において、安全回路装置は、回路技術的に供給電圧回路と起動素子との間に配置されている安定化回路をさらに有している。この解決手段を用いることで、電動機の相を短絡するのに必要なインバータのスイッチ素子の制御のために十分大きな電流を供給することができることが保証されている。こうして、電動機の相を間違いなく短絡することが保証されている。

【0028】

有利には、インバータは、複数のハーフブリッジを有し、各ハーフブリッジは、第一及び第二スイッチ素子を有し、第一スイッチ素子は、トラクションバッテリーの供給電極と接続されており、第二スイッチ素子は、トラクションバッテリーのアース電極と接続されている。本発明による安全回路装置の場合、短絡制御回路は、好ましくは、アース電極と接続された第二スイッチ素子を制御するように形成されている。これは、回路技術的な手間をあまりかけずに、電動機の相を短絡するためのスイッチ素子の制御が可能な解決手段である。代替的にはまた、同様にして、電動機の相を短絡するためにトラクションバッテリーの供給電極と接続されたスイッチ素子が制御されるように短絡制御回路を形成することも考えられる。

【0029】

本発明の実施例は、図に示されており、以下の記載において詳しく説明される。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】電気駆動ユニットに本発明の安全回路を接続する回路図である。

【図2】本発明による安全回路の構成を示す回路図である。

【図3】制御ユニット内にある重畳回路装置の構成の一例を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図1は、電気駆動ユニット10と当該電気駆動ユニットのために設けられた安全回路装置12とを示す。電気駆動ユニット10は、高電圧UBを提供可能なトラクションバッテリーを有している。トラクションバッテリー14に対して中間回路コンデンサ16が並列接続されている。トラクションバッテリー14により、電動機18に電気エネルギーが供給される。電動機18は、複数の相20, 22, 24を有している。これらの相は、制御ユニット26により制御可能なインバータ28を介してトラクションバッテリー14に接続可能とされている。インバータ28は、複数のスイッチ素子T1, T2, T3, T4, T5, T6を有しており、これらが複数のハーフブリッジに対して配設されている。これらのハーフブリッジのうち一つに代表して符号30が付されている。これらのハーフブリッジ30のそれぞれが、第一スイッチ素子32と第二スイッチ素子34をそれぞれ有し、第一スイッチ素子32は、トラクションバッテリー14の供給電極36に、第二スイッチ素子34は、トラクションバッテリー14のアース電極38に接続されている。図1では、それぞれ一つの第一及び第二スイッチ素子だけに符号32及び34が付されている。スイッチ素子T1, T2, T3, T4, T5, T6のそれぞれに対して、フリーホイーリングダイオードが並列に接続されており、これらのうちの一つに代表して符号40が付されている。図1においては、スイッチ素子は、IGBTとして形成されている。このことは何ら限定作用をもたらすものではない。例えばMOSFET等、他の半導体素子を用いることももちろんできる。

【0032】

図1より、さらに計算ユニット42が看取できる。計算ユニット42を用いることで、電動機18によって生成されるべきトルクを表すトルク目標値からデューティ比值diが算出され、この値が制御ユニット26に供給されて制御ユニット26内でスイッチ素子T1, T2, T3, T4, T5, T6のための制御信号Aiに変換される。

【0033】

他方、安全回路装置12は、当該回路装置により生成された制御信号Biが同じく制御ユニット26に供給され、この制御信号Biを用いてスイッチ素子T1, T2, T3, T4, T5, T6が相20, 22, 24を短絡すべく制御されるように接続されている。相20, 22, 24を短絡するために、スイッチ素子T1, T2, T3, T4, T5, T6は、制御信号Biによって、スイッチ素子T1, T3, T5が遮断しており且つスイッチ素子T2, T4, T6が導通状態でスイッチオンされているように制御される。ここで、制御ユニット26は、制御信号Biが制御信号Aiに重畳されるように形成されている。これは、例えば、制御信号Biが制御信号Aiより前に優先的に出力されるといった形で行なわれる。制御信号Ai及びBiを重畳することができる回路装置の一実施例は、図3に関連して述べられる。

【0034】

遮断器44により、図1に示されているように、トラクションバッテリー14は、例えばドライバが車両を停車させたとき等に（積極的に）切り離されることがあるし、或いは、例えば事故のときに起こり得ることだが、供給配線が断線していることにより、トラクションバッテリー14が（自然に）（passiv）作動停止することがある。

【0035】

図2には、本発明による安全回路装置の構成が示されている。

【0036】

10

20

30

40

50

安全回路装置 12 は、供給電圧回路 46 を有している。この回路は、端子 48, 50 を介して当該回路に供給された入力電圧 U_E から供給電圧 U_V を提供するために設けられている。図 1 に図示されていることから分かるように、この入力電圧 U_E は、中間回路コンデンサ 16 にかかっている中間回路電圧 U_Z であり、この中間回路電圧がまた、トラクションバッテリー 14 によって提供された高電圧 U_B に対応する。図 2 に図示されていることから分かるように、供給電圧回路 46 は、電気的な供給抵抗 52 とツェナーダイオード 54 との直列回路として実現されている。供給電圧回路 46 は、その機能としては電源回路に相当する。供給電圧回路 46 によって、250 ~ 450 ボルトの範囲を取り得る高電圧 U_B は、例えば大体 15 ボルト程度になる供給電圧 U_V に変換される。供給電圧は、いかなる場合であっても、スイッチ素子 $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ 、特にスイッチ素子 T_2, T_4, T_6 が、相 20, 22, 24 の短絡が実際に行なわれるように確実に信頼性を有して制御されることが可能な大きさでなければならない。これに関しては、途中に接続された構成要素において生じる電圧損失を考慮しなければならない。

10

20

30

40

50

【0037】

電気抵抗及びツェナーダイオードからなる直列回路として供給電圧回路 46 を構成すると、かかる供給電圧回路によって、自然にまかせた中間回路コンデンサの放電が可能であり、中間回路コンデンサにかかっている電圧が、接触保護の限界値 (*Beruehrschutzzgrenze*) から定められている電圧値を下回った状態となるまでに要する時間の長さ、ないしは、中間回路コンデンサが完全に放電された状態になるまでの時間の長さは、抵抗値が決めるという利点がある。

【0038】

供給電圧回路 46 の次には、安定化回路 56 が接続されている。安定化回路 56 によって、確実に、電動機 18 の相 20, 22, 24 の短絡に必要な、インバータ 28 のスイッチ素子 $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$ 、特にスイッチ素子 T_2, T_4, T_6 の制御のために十分大きな電流を提供することができるようになっている。図 2 に図示されていることから分かるように、安定化回路 56 は、ベースに供給電圧 U_V が付与されているトランジスタ 58 からなる。トランジスタ 58 のコレクタは、電気抵抗 60 を介して入力電圧 U_E 側にある。エミッタは、ツェナーダイオード 62 及び電気抵抗 64 から形成された並列回路を介してアースに接続されている。

【0039】

図 2 に図示されていることから分かるように、安定化回路 56 は、回路技術的に供給電圧回路 46 と起動素子 66 との間に配置されている。起動素子 66 は、或るスイッチオン条件 (これが矢印 68 によって示されている。) が存在するときに起動バス 70 を閉じることで、供給電圧 U_V の供給により放電回路 72 及び短絡制御回路 74 を起動するように設けられている。つまり、スイッチオン条件 68 が存在するときに起動バス 70 が閉じられ、次にこの起動バスを介して、供給電圧回路 46 から提供された供給電圧 U_V が放電回路 72 及び短絡制御回路 74 に供給され、それによりこれらの起動が行われる。そういった意味では、この経路を供給バスと呼ぶこともできる。起動素子 66 は、制御可能な半導体素子或いはリレーである。

【0040】

既に上で触れたように、供給電圧回路 46 によれば、自然にまかせた中間回路コンデンサ 16 の放電が可能である。これとは逆に、放電回路 72 によれば、中間回路コンデンサ 16 の積極的な放電が行われる。

【0041】

これまで、スイッチオン条件 68 があると、放電回路 72 及び短絡制御回路 74 に、供給電圧回路 46 から提供された供給電圧 U_V が供給されると述べてきた。これは、スイッチオン条件 68 があると、起動バス 70 が閉じられていて、それにより、放電回路 72 及び短絡制御回路 74 の供給電圧 U_V への動作技術的 (*wirktechnische*) ないし回路技術的 (*schaltechne*) な接続が存在しているということである。もちろん、両回路を起動するのに、供給電圧 U_V の電圧値そのものでな

く、低減された電圧値として、安定化回路 5 6 により提供された安定化電圧 U_S が使用される。

【0042】

好ましくは、電気駆動ユニット 10 は、不図示の車両内に配置されているべきものである。したがって、スイッチオン条件 6 8 は、少なくとも以下の状況の一つが存在するときに満たされる：

- 運転状態から停車状態へ車両が移行すること或いは、
- トラクションバッテリーが停止動作すること或いは、
- 正常な運転状態から逸脱した危険な運転状態が存在すること。

【0043】

上述の状況は、既述された計算ユニット 4 2 内において評価され、そこでスイッチオン条件を表す信号が生成され、当該計算ユニットから、端子 7 6 を介してこの信号が送出される。

【0044】

短絡制御回路 7 4 は、その起動された稼働状態において、スイッチ素子 T_1 , T_2 , T_3 , T_4 , T_5 , T_6 の一部を制御することにより、電動機 1 8 の相 2 0 , 2 2 , 2 4 の少なくとも一部を短絡するように形成されている。好ましくは、全ての相 2 0 , 2 2 , 2 4 が短絡される。そのために、短絡制御回路 7 4 は、ダイオードを備えており、当該ダイオードが、スイッチ素子 T_2 , T_4 , T_6 を制御するためにそれらの制御端子に接続可能とされている。図 1 に示された IGBT の場合には、それらのゲートに対してである。図 2 では、これらのダイオードの一つに代表して符号 7 8 が付されている。

【0045】

既に述べたように、相 2 0 , 2 2 , 2 4 を短絡するには、スイッチ素子 T_2 , T_4 , T_6 のスイッチを入れて導通状態にすれば足り、その一方で、スイッチ素子 T_1 , T_3 , T_5 は、遮断された状態のままにすることができる。すなわち、スイッチ素子 T_2 , T_4 , T_6 に対して制御信号 B_i を付与するだけでよく、そのため、図 2 に示された短絡制御回路 7 4 は、単にダイオード 7 8 を三つ駆使するに過ぎない。

【0046】

本発明による安全回路装置 1 2 においては、短絡制御回路 7 4 によりアース電極 3 8 に接続された第二スイッチ素子 3 4 が制御されるように形成されている。第二スイッチ素子 3 4 は、その際には導通状態にスイッチが入れられる。好ましくは、相 2 0 , 2 2 , 2 4 の全てが互いに短絡されているように、三つの第二スイッチ素子 3 4 の全てが導通状態にスイッチが入れられる。ここで述べた第二スイッチ素子の制御は、何ら限定作用を伴うものではない。同じようにして、電動機の相は、第一スイッチ素子の制御により短絡されるのでもよい。

【0047】

放電回路 7 2 は、その起動された稼働状態において、中間回路コンデンサ 1 6 から予め設定可能な放電電流を取り出すように形成されている。したがって、供給電圧回路 4 6 を介して可能なし実現されている中間回路コンデンサ 1 6 の自然にまかせた放電に加えて、必要時に、すなわち放電回路 7 2 の起動時に、中間回路コンデンサ 1 6 の積極的な放電も可能とされている。

【0048】

図 2 に図示されていることから看取できるように、放電回路 7 2 は、電気的な負荷抵抗 8 0 と制御可能な半導体素子 8 2 とからなる直列回路である。好ましくは、半導体素子 8 2 は、図 2 に示されているように MOSFET であってもよい。ここで、負荷抵抗 8 0 及び半導体素子 8 2 は、中間回路コンデンサ 1 6 が極めて短い間に放電、具体的には、少なくとも当該コンデンサにかかっている電圧が接触保護の限界値 6 0 ボルトを下回る値となるまで放電されることができるよう数値設定され或いは設計されている。例えば、放電回路 7 2 は、このレベルが 5 秒以内に達成されるように設定することができる。

【0049】

図 2 に図示されていることからさらに分かるように、安全回路装置 12 はさらに監視回路 84 を有している。この監視回路は、負荷抵抗 80 のところの温度を表す電気信号を処理するように設けられている。検出された監視結果に応じて、次に半導体素子 82 を制御することができる。こうして、負荷抵抗温度に応じて放電電流を設定することが可能であることで、負荷抵抗 80 のオーバーヒート及びそれに伴う負荷抵抗 80 の損傷のおそれや、ましてや破壊のおそれをなくすることができる。好ましくは、温度が上昇するにしたがって放電電流が低減される。これは、予め設定された温度閾値を上回ると、放電電流はゼロに減らされ、つまりは、中間回路コンデンサ 16 の放電は、少なくとも一時的に中断されるぐらいまで行うことができる。

【0050】

図 2 に図示されていることから分かるように、監視回路 84 は、測定用ブリッジ回路 86 を備えている。この測定用ブリッジ回路は、複数の電氣的な測定抵抗から構成されており、これらのうちの一つに代表して符号 88 が付されている。測定抵抗の一つは、温度依存抵抗 90 であり、好ましくは負の抵抗温度係数を有している。温度依存性のある抵抗 90 は、構成上、負荷抵抗 80 の直ぐ近くに配置されている。コンパレータ 92 により、半導体素子 82 のための制御信号が生成される。

【0051】

図 3 は、制御ユニット 26 内に備えられている重畳回路装置 94 の構成を一例として示す回路図である。重畳回路装置 94 は、三つの重畳モジュールを有している。これらのうちそれぞれが、それぞれスイッチ素子 T2, T4, T6 の一つに対して配設されており、それらの制御によって相 20, 22, 24 の短絡が行われることになる。これら三つの重畳モジュールのうち一つに、代表して符号 96 が付されている。以下の実施例では、このように符号が付された重畳モジュールに言及するが、同じようにして他の二つの重畳モジュールについても言えることである。

【0052】

既述したように、重畳モジュール 96 は、基本的に、以下の二つの機能を満たさなければならない：一方で、デューティ比値 d_i を制御信号 A_i に変換することができること。他方では、制御信号 B_i が制御信号 A_i に重畳されること。デューティ比値 d_i の制御信号 A_i への変換は、ドライバ 98 及び抵抗 100 から構成された直列回路を用いて行われる。重畳は、ダイオード 102 を介して行われる。

【0053】

制御ユニット内に備えられ且つ三つの他のスイッチ素子 T1, T3, T5 に対して配設された変換ユニット（当該変換ユニットは、三つのスイッチ素子のそれぞれに対して、ドライバと抵抗とから構成された直列回路一つをそれぞれ備えている。）は、分かりやすくするという理由から図 3 には示されていない。相 20, 22, 24 の短絡は、三つのスイッチ素子 T2, T4, T6 を用いて行うことになるという理由から、三つのスイッチ素子 T1, T3, T5 については、単に変換の機能しか必要でなく、重畳の機能は不要とされる。これに対応して、スイッチ素子 T1, T3, T5 については、制御信号 B_i はない。

【0054】

本発明による安全回路装置が供給電圧回路を有し、この供給電圧回路が、この回路に供給された中間回路電圧から、放電回路及び短絡制御回路のための供給電圧を提供することによって、トラクションバッテリー及びスタータバッテリーが同時に故障したとき或いは使えないときも、中間回路コンデンサを積極的に放電したり、電動機の相ないしは端子を短絡させたりすることを実現することも可能である。

【0055】

ここで触れておくべきは、先に記述された実施例において、車両内に配置された電気駆動ユニットに対して述べられたことは、何ら限定作用をもたらすべきものではないということである。本発明による安全装置は、他の態様で使用される電気駆動ユニットの場合においても使用することができる。

【符号の説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

1 0	電気駆動ユニット	
1 2	安全回路装置	
1 4	トラクションバッテリー	
1 6	中間回路コンデンサ	
1 8	電動機	
2 0	相	
2 2	相	
2 4	相	
2 6	制御ユニット	10
2 8	インバータ	
3 0	ハーフブリッジ	
3 2	第一スイッチ素子	
3 4	第二スイッチ素子	
3 6	供給電極	
3 8	アース電極	
4 0	フリーホイーリングダイオード	
4 2	計算ユニット	
4 4	遮断器	
4 6	供給電圧回路	20
4 8	端子	
5 0	端子	
5 2	電氣的な供給抵抗	
5 4	ツェナーダイオード	
5 6	安定化回路	
5 8	トランジスタ	
6 0	電気抵抗	
6 2	ツェナーダイオード	
6 4	電気抵抗	
6 6	起動素子	30
6 8	矢印	
7 0	起動パス	
7 2	放電回路	
7 4	短絡制御回路	
7 6	端子	
7 8	ダイオード	
8 0	電氣的な負荷抵抗	
8 2	制御可能半導体素子	
8 4	監視回路	
8 6	測定用ブリッジ回路	40
8 8	測定用抵抗	
9 0	温度依存抵抗	
9 2	コンパレータ	
9 4	重畳回路装置	
9 6	重畳モジュール	
9 8	ドライバ	
1 0 0	抵抗	
1 0 2	ダイオード	

【 図 1 】

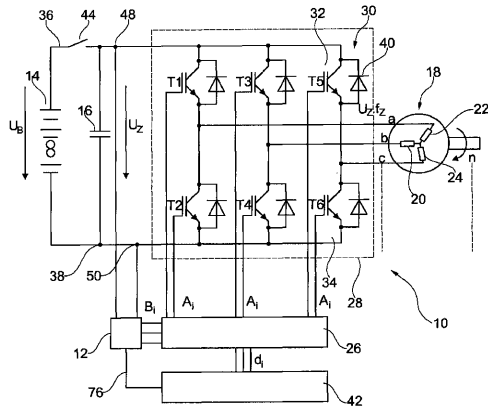


Fig. 1

【 図 2 】

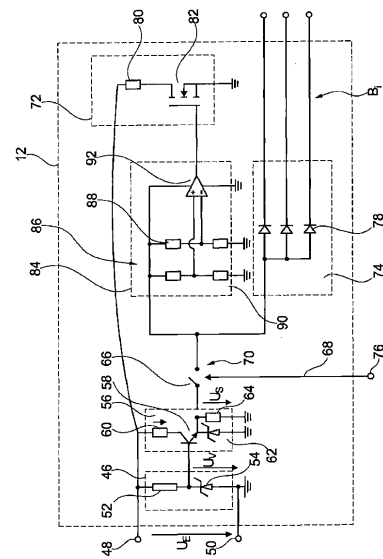


Fig. 2

【 図 3 】

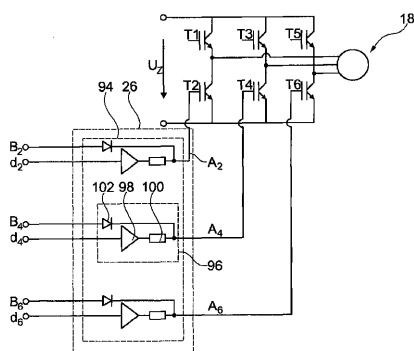


Fig. 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/074448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60L3/00 B60L7/00
ADD.

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)

B60L

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2011 006512 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 October 2012 (2012-10-04) paragraph [0039] - paragraph [0044] paragraph [0006] paragraph [0005]	1-4, 9, 10
Y	DE 10 2012 100951 A1 (SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH [DE]) 8 August 2013 (2013-08-08) the whole document	1-4, 9, 10
A	"Heissleiter (NTC- Widerstände)", 1 January 2010 (2010-01-01), XP055173597, Retrieved from the Internet: URL: http://www.controllersandpcs.de/lehrarchiv/pdfs/elektronik/pass01_03x.pdf [retrieved on 2015-03-04] page 13 - page 15	5-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family 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 application or patent 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

23 March 2015

Date of mailing of the international search report

27/03/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wansing, Ansgar

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/074448

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011006512 A1	04-10-2012	CN 103444070 A	11-12-2013
		DE 102011006512 A1	04-10-2012
		EP 2692053 A2	05-02-2014
		US 2014015316 A1	16-01-2014
		WO 2012130498 A2	04-10-2012

DE 102012100951 A1	08-08-2013	CN 103248241 A	14-08-2013
		CN 203104301 U	31-07-2013
		DE 102012100951 A1	08-08-2013
		EP 2639916 A2	18-09-2013
		KR 20130090816 A	14-08-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/074448

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60L3/00 B60L7/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60L

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2011 006512 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) Absatz [0039] - Absatz [0044] Absatz [0006] Absatz [0005]	1-4, 9, 10
Y	DE 10 2012 100951 A1 (SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08) das ganze Dokument	1-4, 9, 10
A	"Heissleiter (NTC- Widerstände)", 1. Januar 2010 (2010-01-01), XP055173597, Gefunden im Internet: URL: http://www.controllersandpcs.de/lehrarchiv/pdfs/elektronik/pass01_03x.pdf [gefunden am 2015-03-04] Seite 13 - Seite 15	5-8

☐ 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 frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren 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

23. März 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wansing, Ansgar

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/074448

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011006512 A1	04-10-2012	CN 103444070 A	11-12-2013
		DE 102011006512 A1	04-10-2012
		EP 2692053 A2	05-02-2014
		US 2014015316 A1	16-01-2014
		WO 2012130498 A2	04-10-2012

DE 102012100951 A1	08-08-2013	CN 103248241 A	14-08-2013
		CN 203104301 U	31-07-2013
		DE 102012100951 A1	08-08-2013
		EP 2639916 A2	18-09-2013
		KR 20130090816 A	14-08-2013

フロントページの続き

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

(72)発明者 ロペス・デ・アロヤベ・ホセ

ドイツ連邦共和国、 8 1 5 4 1 ミュンヘン、ドルマンストラーセ、 4

Fターム(参考) 5H125 AA01 AC12 BB00 DD01 DD08 EE48

5H770 BA02 CA06 DA03 DA41 DA44 EA01 GA06 HA03W JA09X JA17Z

LA08W LA10W LB09

【要約の続き】

成されている起動素子と、を有している安全回路装置に関する。