

(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2021-513727

(P2021-513727A)

(43) 公表日 令和3年5月27日(2021.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	5G015
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 302C	5G503
HO 2 J 9/06 (2006.01)	HO 2 J 9/06 110	5H030
B60L 1/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 S	5H125
B60L 3/00 (2019.01)	HO 1 M 10/48 301	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2020-542963 (P2020-542963)
 (86) (22) 出願日 平成31年1月16日 (2019.1.16)
 (85) 翻訳文提出日 令和2年8月11日 (2020.8.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2019/051008
 (87) 国際公開番号 WO2019/166148
 (87) 国際公開日 令和1年9月6日 (2019.9.6)
 (31) 優先権主張番号 102018202987.3
 (32) 優先日 平成30年2月28日 (2018.2.28)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 ドイツ (DE)

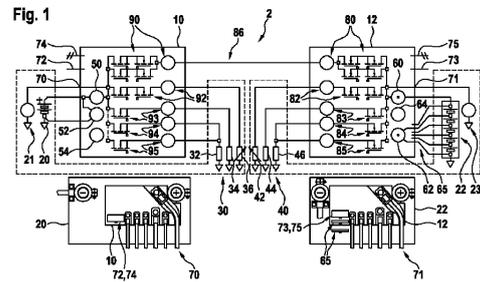
(71) 出願人 591245473
 ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
 ト・ベシュレンクテル・ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ
 ットガルト ポストファッハ 30 02
 20
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修
 (74) 代理人 100120112
 弁理士 中西 基晴
 (74) 代理人 100196508
 弁理士 松尾 淳一
 (74) 代理人 100161908
 弁理士 藤木 依子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両オンボードネットワーク用のバッテリー端子

(57) 【要約】

本発明は、電子制御されたオンボードネットワーク結合/分離機能性を、電子制御された電流分配と共に実現するバッテリー端子(10、12)であって、バッテリー端子が多数のスイッチング素子を含んでおり、これらスイッチング素子のうち、それぞれ少なくとも幾つかが中性点形に相互に接続されており、中性点形の接続が、電圧源のプラス極と接続されているバッテリー端子に関する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子制御されたオンボードネットワーク結合/分離機能性を、電子制御された電流分配と共に実現するバッテリー端子であって、前記バッテリー端子(10、12、330、332、430、432)が多数のスイッチング素子を含んでおり、前記スイッチング素子のうち、それぞれ少なくとも幾つかが中性点形に相互に接続され、前記中性点形の接続が、電圧源のプラス極と接続されているバッテリー端子。

【請求項 2】

スイッチング素子として、第1のMOSFET(340、350、440、450)、第2のMOSFET(342、352、442、452)、第3のMOSFET(344、354、444、454)、および第4のMOSFET(346、355、446、456)を含み、前記第1のMOSFET(340、350、440、450)と前記第2のMOSFET(342、352、442、452)が互いに対して並列に、および前記第3のMOSFET(344、354、444、454)と前記第4のMOSFET(346、355、446、456)が互いに対して直列に配置されており、前記第1のMOSFET(340、350、440、450)と前記第2のMOSFET(342、352、442、452)と前記第3のMOSFET(344、354、444、454)または前記第4のMOSFET(346、355、446、456)とが中性点形に相互に接続されている、請求項1に記載のバッテリー端子。

【請求項 3】

前記第3のMOSFET(344、354、444、454)と前記第4のMOSFET(346、355、446、456)が互いに対して逆向きで配置されている、請求項2に記載のバッテリー端子。

【請求項 4】

前記第3のMOSFET(344、354、444、454)と前記第4のMOSFET(346、355、446、456)が互いに対して同じ向きで配置されている、請求項2に記載のバッテリー端子。

【請求項 5】

追加的に少なくとも1つのバッテリー状態認識が設けられている、請求項1から4のいずれか一項に記載のバッテリー端子。

【請求項 6】

追加的に少なくとも1つのバッテリーセル管理が設けられている、請求項1から5のいずれか一項に記載のバッテリー端子。

【請求項 7】

追加的に少なくとも1つのバッテリーマネジメントシステムが設けられている、請求項1から6のいずれか一項に記載のバッテリー端子。

【請求項 8】

第1の(部分)オンボードネットワーク(30、202、302、402)および少なくとも1つのさらなる(部分)オンボードネットワーク(40、204、304、404)を備えたオンボードネットワークであって、前記第1の(部分)オンボードネットワーク(30、202、302、402)が請求項1から7のいずれか一項に記載の第1のバッテリー端子(10、330、430)を介して、および前記さらなる(部分)オンボードネットワーク(40、204、304、404)の少なくとも1つが請求項1から7のいずれか一項に記載のさらなるバッテリー端子(12、332、432)を介して相互に結合されているオンボードネットワーク。

【請求項 9】

各(部分)オンボードネットワーク(30、40、202、204、302、304、402、404)内で、消費機器が中性点形に相互に接続されている、請求項8に記載のオンボードネットワーク。

【請求項 10】

前記第1の(部分)オンボードネットワーク(30、202、302、402)と少なくとも1つのさらなる(部分)オンボードネットワーク(40、204、304、404)が、前記(部分)オンボードネットワークに割り当てられた請求項1から7のいずれか一項に記載の前記バッテリー端子(10、12、330、332、430、432)を介して相互に結合される、請求項8または9に記載のオンボードネットワーク(2)の動作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オンボードネットワーク用の、とりわけフォールトトレラントなオンボードネットワーク用のとりわけインテリジェントバッテリー端子と、このようなバッテリー端子を備えたオンボードネットワークと、このようなオンボードネットワークの動作方法とに関する。

10

【背景技術】

【0002】

オンボードネットワークとは、とりわけ自動車に使用する場合は、自動車内のすべての電気コンポーネントの全体のことである。したがってそれには電気消費機器も、供給源、例えば発電機または電気貯蔵器、例えばバッテリーも含まれている。自動車で注意を払うべきは、自動車がいつでも始動でき、かつ動作中は十分な電流供給が保証されているように、電気エネルギーが提供されることである。しかし停止状態でも適切な期間は、後の始動が妨害されることなく電気消費機器がまだ動作可能であるべきである。

20

【0003】

アセンブリーのますます高まる電化および新たな運転機能の導入に基づき、自動車における電気エネルギー供給の信頼性およびフォールトトレランスへの要求が絶えず高まっていることに注意を払うべきである。さらに、将来的には高度自動運転時に運転以外の行為が制限範囲内で許容され得ることを考慮すべきである。この場合には、センサー技術の、調節技術の、機械的な、およびエネルギーに関する、運転者によるフォールバックレベルはもはや限定的にしか存在していない。したがって高度自動運転または全自動運転もしくは自律運転では、電気供給が、これまで自動車では知られていなかったほど安全性にとっての重要性を有する。よってオンボード電気ネットワークにおける欠陥は、確実にかつできるだけ完全に認識および隔離されなければならない。

30

【0004】

自動運転とは、または高度自動運転も、運転者が支援システムによってサポートされている支援された運転と、車両が自ら運転者の影響を受けずに運転する自律運転との中間ステップのことである。高度自動運転では、車両が自分の知能を備えており、この知能は、見通しを立てて運転課題を少なくともたいていの運転状況で担い得る。したがって高度自動運転では、電気供給が安全性にとって大きな重要性をもっている。したがってエネルギー供給および消費機器は冗長的に実施され得る。これに関する一例は、冗長なブレーキアクチュエータのエネルギー供給であり、この場合、横滑り防止装置(ESP: Electronic Stability Program)が第1の(部分)オンボードネットワークによって、および電動ブレーキブースター(EBB: Electromechanical Brake Booster)が第2の(部分)オンボードネットワークによって供給される。したがって、2つの冗長なエネルギー源からの供給が得策であり得る。

40

【発明の概要】

【0005】

それゆえ、安全性にとって重要な電氣的な(部分)オンボードネットワークを結合するための結合素子であって、自動運転時に、私有車、商用車、またはトラック内に設けられている安全性にとって重要な消費機器の、供給におけるフォールトトレランスへの要求を満たすために、欠陥のある電気消費機器もしくは電気消費機器群またはサブネットワークを自ら認識して、それらを残りの(部分)オンボードネットワークから反作用なく確実に

50

分離できる結合素子が必要である。

【0006】

これを踏まえて、請求項1に基づくインテリジェントバッテリー端子（IBAT：Intelligent Battery Terminal）および請求項8に基づく少なくとも2つのこのようなインテリジェントバッテリー端子を備えたフォールトトレラントなオンボードネットワークを紹介する。さらに、請求項10に基づくこのようなオンボードネットワークの動作方法を紹介する。実施形態は、従属請求項および明細書から明らかである。

【0007】

ここではとりわけ、スイッチをベースとする結合または分離素子を使用して、自動車の多チャンネルオンボードネットワークにおける電気エネルギー供給のフォールトトレランスを高めるための手順またはやり方を提案する。

10

【0008】

したがって、結合または分離素子と、多チャンネル電子ヒューズとの機能を兼ね備え、これに加えてバッテリー状態認識またはバッテリーマネージメントのようなさらなる機能を備え得るインテリジェントバッテリー端子（IBAT）を紹介する。このインテリジェントバッテリー端子は、オンボードネットワーク内で用いることができ、かつここでは結合/分離素子、電子ヒューズ、または電子式電流分配器とも呼ばれる。

【0009】

これに関し2つのインテリジェントバッテリー端子は、安全性にとって重要な2つの（部分）オンボードネットワークを結合するために設けられた、分離機能のより高い信頼性が要求されている集中型の結合/分離素子の、その不利な相互作用特性の漸進的な除去に伴う置換えの結果である。

20

【0010】

結合/分離素子が、安全性にとって重要な2つ以上の（部分）オンボードネットワークを結合している箇所では、および結合された状態では（部分）オンボードネットワークの1つにおける欠陥が、このネットワークに結合されている安全性にとって重要なそのほかの（部分）オンボードネットワークでの同時の妨害を引き起こし得る箇所ではどこでも、分離機能の高い信頼性が必要とされている。

【0011】

これに関しインテリジェントバッテリー端子は、結合/分離素子の特に有利な一形態であり、または帰属の端子、センサー、評価および制御回路を備えたスイッチング素子、とりわけパワーエレクトロニクスコンポーネントの特異な構成であり、このインテリジェントバッテリー端子は、接続された消費機器および導線における欠陥を自動的に検出し、かつその欠陥を残りの（部分）オンボードネットワークから反作用なく確実に隔離することができ、ならびにこのインテリジェントバッテリー端子は、電圧源のプラス極における最適な設置に基づき、つまりプラス極に直接的にまたは短い導線を介して接続することに基づき、任意選択の追加的な機能により、例えばバッテリー状態認識（BSD：Battery State Detection）、バッテリーマネージメントシステム（BMS：Battery Management System）、データロギングなどにより、機能拡張され得ることが有利である。

30

40

【0012】

電子ヒューズの機能性は、作動機構に対する非常に短い反応時間および正確に設定可能な閾値に起因して、保護されたケーブルの電気的および熱的な負荷を最小限に抑え、それにより断面積のより良好な利用が可能になり、したがってケーブル総重量、エネルギー消費、および空気汚染が削減される。

【0013】

紹介しているインテリジェントバッテリー端子は、とりわけ自律運転に必要な電子制御されたオンボードネットワーク結合/分離機能性と、電子制御された電流分配との機能的統合を実現する。その実行は、半導体スイッチまたはリレーを使って行われ得る。さらに

50

ここではこの機能的統合の実行方式、詳しくは、分散型の結合/分離素子と、この結合/分離素子を電圧源のプラス極に電氣的に位置決めすること、つまりプラス極への直接的なまたは短い導線を介した接続とによる実行方式を紹介する。

【0014】

したがって、スイッチング式結合/分離素子の集中型の実施形態の代わりに、2つのユニットによる分散型の実装が提案され、これらのユニットは、そうでなければ不可欠の冗長なスイッチ構成のうちの半分ずつを含んでいる。この実装は、電圧源の正端子に、例えばバッテリープラス極に直接的にまたはこの極に短い導線を介して接続することができ、かつ電圧源によって供給されるべき消費機器もしくはサブネットワークまたは消費機器群の保安のための追加的なスイッチング素子を備えることができる。

10

【0015】

注意を払うべきは、バッテリー端子導線が、(バッテリーの)全電流によって貫流される、抵抗およびインダクタンスを有する導線区間であり、この導線区間が、バッテリーの内部インピーダンスに対して直列に接続されており、かつ電圧源としてのバッテリーの電氣的特性に悪影響を及ぼすということである。この理由から、バッテリー端子導線の長さは最小限に抑えられるべきである。

【0016】

バッテリーと、接続された導線の熱保安のために取り付けられるべき過電流装置との間の導線長さの制限が必要となるさらなる態様は、導線における欠陥、例えばプラス導線の地絡の発生確率が、導線長さが増すにつれて上昇するということである。

20

【0017】

DIN EN ISO 10133は、なかでも、導体についての測定で、システムの各々の回路または導体において、電流源から200mmの間隔以内にヒューズが取り付けられなければならないと要求している。

【0018】

注意を払うべきは、集中型のスイッチの機能性を分割することにより、分離機能のより高い信頼性が要求されている結合/分離素子(複数の双方向分離スイッチの直列接続)を形成している冗長なスイッチングユニットを、同一に実施でき、これに加えて集中型の実施形態に比べて小さく実施でき、かつ損失電力が2つの物理的ユニットに分散されるのでより少ない冷却費用で実施できるということである。こうすることで開発費も製造費も削減され得る。

30

【0019】

この形態では、電圧源の正端子において、スイッチング素子の中性点形の電気接続が規定されている。これは、負荷を分離する際に生じる誘導性の電圧オーバーシュートおよびアンダーシュートが、電圧源により電圧に関してクランプされ、したがって接続された消費機器または(部分)オンボードネットワークの電圧供給品質に影響しないという利点を有する。

【0020】

電圧源によって供給されるべき消費機器もしくはサブネットワークまたは消費機器群の保安のための、追加的に組み込まれたスイッチング素子が設けられている場合、これは、消費機器自体によりまたは消費機器の導線内で、場合によっては引き起こされる例えば過負荷によるまたは車体もしくはグラウンドに対する短絡による故障電流を、同じ結合/分離素子または同じインテリジェントバッテリー端子によって検出でき、かつ残りの(部分)オンボードネットワークから分離または隔離できるという利点を有し、これは、集中型の結合/分離素子の使用では、電圧源の正端子における消費機器の中性点形の配線が実現されても不可能である。

40

【0021】

さらなる利点は、例えば過負荷によりまたは車体もしくはグラウンドに対する短絡により、結合されるべき(部分)オンボードネットワークの間の導線セグメント内で発生するような、場合によっては発生する故障電流が、インテリジェントバッテリー端子によって

50

検出および分離され得ることにある。これは冗長的に行うことができ、これも、集中型の結合/分離素子の使用では不可能である。集中型の結合/分離素子は、確かに電圧低下を検出でき、かつ予め結合されたオンボードネットワークを分離できるが、ただし(部分)オンボードネットワークの1つにその分離後も負荷をかける故障電流を分離することはできない。

【0022】

一種の電子ヒューズボックスまたは電流分配器としても役立つ紹介しているインテリジェントバッテリー端子または結合素子の、自動車用バッテリーのプラス極上でのまたはプラス極における最適な位置決めにより、電力結合のための費用がさらに削減され得るだけでなく、追加的な有益な機能、例えばバッテリー状態捕捉またはバッテリーセル管理も、この提案しているインテリジェントバッテリー端子に組み込むことができる。ここで、バッテリーハウジング内への組み込み可能性にも言及すべきである。インテリジェントバッテリー端子の組み込み可能性は、とりわけリチウムイオンバッテリーの場合に提供されている。

10

【0023】

複数の正確に監視される電力ネットワークチャンネルまたはオンボードネットワークチャンネルを備えており、各チャンネル内の欠陥のある消費機器の自動的で反作用のない分離機能と、結合されたオンボードネットワークチャンネルの自動的で反作用のない分離機能とを有する拡張可能でフォールトレラントな電力ネットワークまたはオンボードネットワークは、複数のIBATを使うことで簡単に実装され得る。

20

【0024】

紹介しているインテリジェントバッテリー端子は、とりわけ、過電圧もしくは不足電圧または過電流の際に、消費機器またはサブネットワークを、反作用なく、つまり残りの保護されるべき(部分)オンボードネットワーク内での電圧供給を妨害せずに、スイッチオフすることを可能にする。したがって、保護されるべき(部分)オンボードネットワーク内の消費機器の動作電圧制限および欠陥のあるサブネットワーク内の導線の動作電流制限を犯すことはない。

【0025】

本発明のさらなる利点および形態は、明細書および添付の図面から明らかである。

上で挙げたおよび下でさらに解説する特徴が、それぞれ提示された組合せだけでなく、そのほかの組合せでまたは単独でも、本発明の範囲を逸脱することなく使用可能であることは自明である。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】2つの紹介しているインテリジェントバッテリー端子を使用した、分離機能のより高い信頼性が要求されている紹介している分散型の結合/分離素子を備えたフォールトレラントなオンボードネットワークの一実施形態を示す図である。

【図2】従来技術に基づく、分離機能のより高い信頼性が要求されている集中型の結合/分離素子(2つの双方向分離スイッチの直列接続)を使って結合されている2つの(部分)オンボードネットワークを示す図である。

40

【図3】図2を出発点とする、集中型の結合/分離素子を使って結合されている2つの(部分)オンボードネットワークを示す図であり、この場合、結合/分離素子のスイッチング機能に起因する誘導性の電圧オーバーシュートおよび電圧アンダーシュートの、結合された(部分)オンボードネットワークの消費機器への影響は、それぞれの電圧源、例えばバッテリーへの、消費機器の中性点状の接続によって最小限に抑えられた。

【図4】図3を出発点とする、2つの紹介しているインテリジェントバッテリー端子を使用して結合されている2つの(部分)オンボードネットワークを示す図である。分離機能のより高い信頼性への要求は、2つの分散型の双方向分離スイッチ(分散型の結合素子)の直列接続によって考慮された。これに加えて、結合/分離素子を空間的に分割することにより、両方の(部分)オンボードネットワークを接続している真ん中の導線区間で、

50

地絡に対するフォールトトレランスが達成された。それぞれの（部分）オンボードネットワークの電圧源（バッテリー）への、個々の消費機器または消費機器群の中性点状の接続は、スイッチング可能に実現されており、それにより個々の消費機器または消費機器群を、個々に監視でき、かつ欠陥がある場合に隔離または分離できる。中性点状の接続はこれに加え、結合または分離されるべき（部分）オンボードネットワーク内での、スイッチング素子の機能に起因する誘導性の電圧オーバーシュートおよびアンダーシュートの影響を最小限に抑える。

【図5】図4を出発点とする、2つの紹介しているインテリジェントバッテリー端子を使用して結合されている2つの（部分）オンボードネットワークを示す図であり、この場合、両方の（部分）オンボードネットワークを接続している真ん中の電力区間内で、地絡に対するフォールトトレランスが、分散型の結合素子内での単純な欠陥の場合にも達成された。

10

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明を、実施形態に基づいて図面に概略的に示し、以下で図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、2つの結合されたフォールトトレラントな（部分）オンボードネットワーク30、40から成るフォールトトレラントなオンボードネットワーク2を示しており、この場合、（部分）オンボードネットワーク30、40のフォールトトレランスも、全体のオンボードネットワーク2のフォールトトレランスも、紹介しているインテリジェントバッテリー端子の使用によって、詳しくは第1のバッテリー端子10および第2のバッテリー端子12によって達成されている。両方のバッテリー端子10、12は、インテリジェントバッテリー端子とも呼ばれ得る。第1のバッテリー端子10は、第1のバッテリー20、ここでは例えば鉛酸バッテリーのために、および第2のバッテリー端子12は、第2のバッテリー22、ここでは例えば単セル接触またはBMSインターフェイス65を備えたりチウムイオンバッテリーのために設けられている。さらに、第1のバッテリー20は、消費機器32、34、36を備えた第1の部分オンボードネットワーク30に、および第2のバッテリー22は、消費機器42、44、46を備えた第2の部分オンボードネットワーク40に割り当てられている。両方の部分オンボードネットワーク30、40は、相互に結合されおよび互いから分離され得る。

20

30

【0028】

第1のバッテリー20を監視するため、電流計50、電圧計52、および温度センサー54が設けられている。これに相応して第2のバッテリー22を監視するため、電流計60、電圧計62（BMSインターフェイス65を介して個々のバッテリーセルの電圧捕捉が可能）、および温度センサー64が設けられている。バッテリー端子10、12内では、例えばMOSFETとして形成されている一連のスイッチング素子またはスイッチが設けられている。この構造を以下でさらに詳しく取り上げる。

【0029】

さらに、始動装置21を柔軟な接続点70、71と、および補助的なまたは主要なエネルギー源23、例えばEマシーン、発電機、もしくはDC/DCコンバータもしくはその類似物を柔軟な供給点70、71と、または（部分）オンボードネットワーク30、40の任意の区間内で接続している導線86が設けられ得る。さらに、通信インターフェイス、例えばCAN（74、75）、LIN（72、73）などが、上位の制御機器との通信のために準備されている。さらに、制御インターフェイスまたは信号線およびBMSインターフェイス65が設けられ得る。

40

【0030】

紹介しているバッテリー端子10、12は、フォールトトレラントなオンボードネットワーク2内で複数の機能を果たし得る。すなわちバッテリー端子10、12は、電流分配のためにも、（部分）オンボードネットワーク30、40の結合のためにも用いられ得る。このようにして、示した（部分）オンボードネットワーク30、40およびこれら（部

50

分) オンボードネットワークを接続している導線 86 が監視され得る。さらに、バッテリー管理システム (BMS: Battery Management System) および/またはバッテリーセル管理 65 と関連して、バッテリー状態認識 / Battery State Detection (BZE / BSD) が行われ得る。とりわけ動作電圧制限が犯された場合に、(部分) オンボードネットワークが互いから、またはサブネットワークもしくは消費機器群が電圧源から分離され得る。このために、第 1 のインテリジェントバッテリー端子 10 内では、帰属の電圧測定部、電流測定部、および温度測定部を備えた一連のスイッチング素子 90、92、93、94、および 95 が、ならびに第 2 のインテリジェントバッテリー端子 12 内でも、帰属の電圧測定部、電流測定部、および温度測定部を備えた一連のスイッチング素子 80、82、83、84、および 85 が設けられている。スイッチング素子は、許容電流を大きくするために並列に、または例えば半導体スイッチによる実行の場合のように、双方向分離能力を獲得するために直列に接続され得る。

10

【0031】

重要なのは、様々なオンボードネットワーク形態内での、紹介しているインテリジェントバッテリー端子 10、12 の柔軟な使用可能性であり、例えば、図 1 で概略的に描かれたフォールトトレラントなオンボードネットワーク 2 内への、補助的なまたは主要なエネルギー源、例えば E マシン、発電機、もしくは中央の DC / DC コンバータの接続であり、または始動装置の接続である。

20

【0032】

図 2 は、開発時の出発状況を明らかにしており、導線セグメント 140 を介し、従来技術に基づく集中型の結合 / 分離素子 106 を使って結合され得る第 1 の (部分) オンボードネットワーク 102 および第 2 の (部分) オンボードネットワーク 104 を示している。

【0033】

第 1 の (部分) オンボードネットワーク 102 内では、第 1 のバッテリー 110 と、第 1 のバッテリー状態監視 112 と、第 1 の第 1 の消費機器 $R_{1,1} 114$ と、第 1 の第 n の消費機器 $R_{1,n} 116$ とが設けられている。第 2 の (部分) オンボードネットワーク 104 内では、第 2 のバッテリー 120 と、第 2 のバッテリー状態監視 122 と、第 2 の第 1 の消費機器 $R_{2,1} 124$ と、第 2 の第 n の消費機器 $R_{2,n} 126$ とが設けられている。さらにこの図では、寄生インダクタンスに基づく間隔依存のスイッチング過電圧強さ 130 と、潜在的に長くて保護されていない導線セグメント 140 とが明らかになっている。

30

【0034】

図 3 は、導線セグメント 240 を介し、集中型の結合 / 分離素子 206 を使って相互に結合され得る第 1 の部分オンボードネットワーク 202 および第 2 の部分オンボードネットワーク 204 を示している。

【0035】

第 1 の部分オンボードネットワーク 202 内では、第 1 のバッテリー 210 と、第 1 のバッテリー状態監視 212 と、第 1 の第 1 の消費機器 $R_{1,1} 214$ と、第 1 の第 n の消費機器 $R_{1,n} 216$ とが設けられている。第 2 の部分オンボードネットワーク 204 内では、第 2 のバッテリー 220 と、第 2 のバッテリー状態監視 222 と、第 2 の第 1 の消費機器 $R_{2,1} 224$ と、第 2 の第 n の消費機器 $R_{2,n} 226$ とが設けられている。さらにこの図では、結合素子 206 のスイッチング機能に起因する誘導性の電圧オーバーシュートおよびアンダーシュート 230 が、低インピーダンスのエネルギー貯蔵器間で止められており、それにより、結合された (部分) オンボードネットワークの消費機器への影響が最小限に抑えられていることと、潜在的に長くて保護されていない導線セグメント 240 とが明らかになっている。さらに、結合素子 206 は、領域 250 内の故障電流に対してはいわば盲目であることに注意を払うべきである。

40

【0036】

50

図 2 および図 3 に示した結合素子 106、206 は、集中型のユニットとして形成されていることが分かる。

図 4 は、2つの紹介しているインテリジェントバッテリー端子 330、332 を使用し、導線セグメント 360 を介して結合されている2つの部分オンボードネットワーク 302、304 を示している。第1の部分オンボードネットワーク 302 内では、第1のバッテリー 310 と、第1のバッテリー状態監視 312 と、第1の第1の消費機器 $R_{1,1}314$ と、第1の第 n の消費機器 $R_{1,n}316$ とが設けられている。第2の部分オンボードネットワーク 304 内では、第2のバッテリー 320 と、第2のバッテリー状態監視 322 と、第2の第1の消費機器 $R_{2,1}324$ と、第2の第 n の消費機器 $R_{2,n}326$ とが設けられている。

10

【0037】

第1のインテリジェントバッテリー端子 330 は、第1の部分オンボードネットワーク 302 に割り当てられており、第2のインテリジェントバッテリー端子 332 は、第2の部分オンボードネットワーク 304 に割り当てられている。第1のバッテリー端子 330 内では、スイッチまたはスイッチング素子が、詳しくは第1の MOSFET 340、第2の MOSFET 342、第3の MOSFET 344、および第4の MOSFET 346 が設けられている。第1の MOSFET 340 と第2の MOSFET 342 は互いに対して並列に配置されている。第3の MOSFET 344 と第4の MOSFET 346 は互いに対して直列に、それも逆向きで、例えば「back-to-back」またはソースを共通端子として配置されている。さらに、第1のバッテリー 310 のプラス極に接続しているスイッチング素子としての第1の MOSFET 340 と第2の MOSFET 342 と第3の MOSFET 344 との間の中点形の接続が分かる。

20

【0038】

第2のバッテリー端子 332 内では、スイッチまたはスイッチング素子が、詳しくは第1の MOSFET 350、第2の MOSFET 352、第3の MOSFET 354、および第4の MOSFET 355 が設けられている。第1の MOSFET 350 と第2の MOSFET 352 は互いに対して並列に配置されている。第3の MOSFET 354 と第4の MOSFET 355 は互いに対して直列に、それも逆向きで、例えば「back-to-back」またはソースを共通端子として配置されている。さらに、第2のバッテリー 320 のプラス極に接続しているスイッチング素子としての第1の MOSFET 350 と第2の MOSFET 352 と第4の MOSFET 355 との間の中点形の接続が分かる。

30

【0039】

MOSFET の代わりに、例えば並列ダイオードを備えたリレー、バイポーラトランジスタ、または IGBT などを使用され得る。

この図はさらに、保護されたネットワーク接続 360 を示しており、かつ分離機能のより高い信頼性が要求されている分散型の結合/分離素子を結果的に形成している分散型のスイッチング素子 370 と、保護されたネットワーク領域 380 と、低インピーダンスのエネルギー貯蔵器間で止められているスイッチング過電圧 330 とを明らかにしている。

40

【0040】

図 5 は、2つの紹介しているインテリジェントバッテリー端子 430、432 を使用し、導線セグメント 460 を介して結合されている2つの部分オンボードネットワーク 402、404 を示している。第1の部分オンボードネットワーク 402 内では、第1のバッテリー 410 と、第1のバッテリー状態監視 412 と、第1の第1の消費機器 $R_{1,1}414$ と、第1の第 n の消費機器 $R_{1,n}416$ とが設けられている。第2の部分オンボードネットワーク 404 内では、第2のバッテリー 420 と、第2のバッテリー状態監視 422 と、第2の第1の消費機器 $R_{2,1}424$ と、第2の第 n の消費機器 $R_{2,n}426$ とが設けられている。

【0041】

第1のインテリジェントバッテリー端子 430 は、第1の部分オンボードネットワーク

50

402に割り当てられており、第2のインテリジェントバッテリー端子432は、第2の部分オンボードネットワーク404に割り当てられている。第1のバッテリー端子430内では、スイッチまたはスイッチング素子が、詳しくは第1のMOSFET440、第2のMOSFET442、第3のMOSFET444、および第4のMOSFET446が設けられている。第1のMOSFET440と第2のMOSFET442は互いに対して並列に配置されている。第3のMOSFET444と第4のMOSFET446は互いに対して直列に、それも同じ向きで配置されている。さらに、第1のバッテリー410のプラス極に接続しているスイッチング素子としての第1のMOSFET440と第2のMOSFET442と第3のMOSFET444との間の中性点形の接続が分かる。

【0042】

第2のバッテリー端子432内では、スイッチまたはスイッチング素子が、詳しくは第1のMOSFET450、第2のMOSFET452、第3のMOSFET454、および第4のMOSFET456が設けられている。第1のMOSFET450と第2のMOSFET452は互いに対して並列に配置されている。第3のMOSFET454と第4のMOSFET456は互いに対して直列に、それも同じ向きで配置されている。さらに、第2のバッテリー420のプラス極に接続しているスイッチング素子としての第1のMOSFET450と第2のMOSFET452と第4のMOSFET456との間の中性点形の接続が分かる。

【0043】

この図はさらに、保護されたネットワーク接続460を示しており、かつ分離機能のより高い信頼性が要求されている分散型の結合/分離素子を結果的に形成している分散型のスイッチング素子470と、保護されたネットワーク領域480と、低インピーダンスのエネルギー貯蔵器間で止められているスイッチング過電圧490とを明らかにしている。

【0044】

考慮すべきは、分散型のスイッチング素子470を形成しているスイッチング素子（ここではMOSFET）の、特に強調されるべき同じ向きでの配置により、両方の（部分）オンボードネットワークを接続している真ん中の導線区間460内で、地絡に対する改善されたフォールトレランスが達成され、この改善されたフォールトレランスは、スイッチング素子470内での単純な欠陥を許容する。

10

20

【 図 1 】

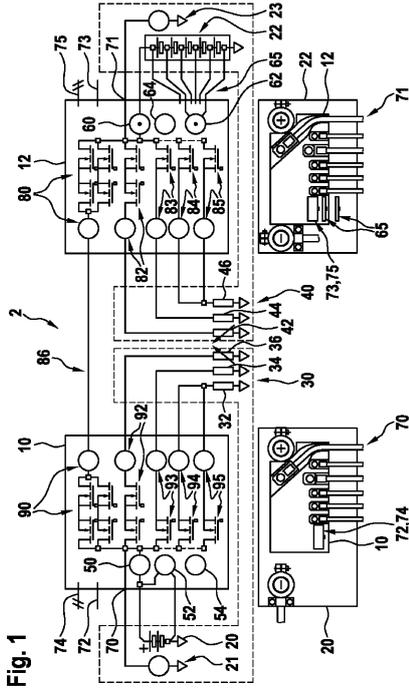


Fig. 1

【 図 2 】

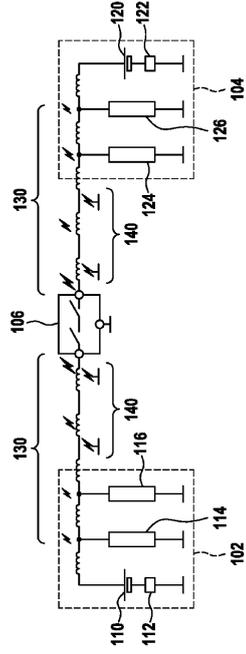


Fig. 2

【 図 3 】

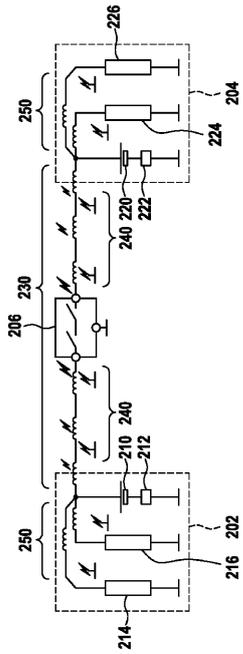


Fig. 3

【 図 4 】

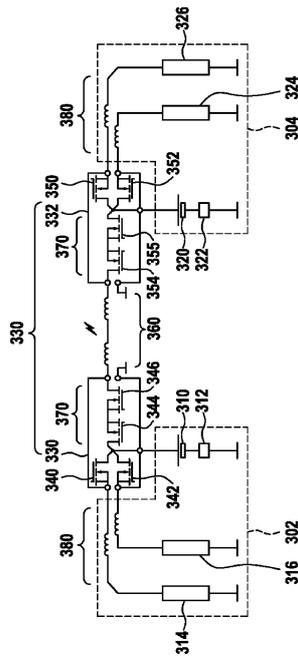


Fig. 4

【 図 5 】

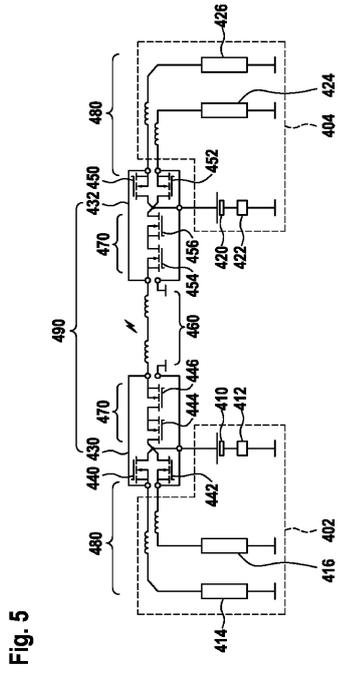


Fig. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2019/051008
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H02J 1/10(2006.01)i</i>		
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) 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 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.
X Y	DE 102012024738 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 June 2014 (2014-06-18) paragraphs [0007], [0038] - [0040]; figures 1-5	1 2-10
X Y	JP 2017077158 A (DENSO CORP) 20 April 2017 (2017-04-20) columns 28,42,43; figures 1,8d,9d,13d	1 2-10
X Y	EP 0987146 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 22 March 2000 (2000-03-22) paragraphs [0002] - [0006], [0008] - [0012]; figures 3-6	8-10 8-10
Y	WO 2017208751 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD [JP] ET AL.) 07 December 2017 (2017-12-07) paragraphs [0006] - [0011], [0019] - [0061]; figures 1-6	2-7
Y	US 5488283 A (DOUGHERTY THOMAS J [US] ET AL.) 30 January 1996 (1996-01-30) columns 2-6; figures 1-3,13,14	2-7
X Y	EP 2272722 A2 (DENSO CORP [JP]) 12 January 2011 (2011-01-12) paragraphs [0101] - [0107], [0205] - [0212]; figures 8,17	1 5-7
X	US 5751073 A (ROSS CHRISTIAN ERIC [US]) 12 May 1998 (1998-05-12) column 4; figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 03 May 2019		Date of mailing of the international search report 13 May 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Krasser, Bernhard Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/051008

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012024738	A1	18 June 2014	NONE			
JP	2017077158	A	20 April 2017	CN	108352714	A	31 July 2018
				DE	112016004681	T5	28 June 2018
				JP	6406328	B2	17 October 2018
				JP	2017077158	A	20 April 2017
EP	0987146	A2	22 March 2000	AT	340717	T	15 October 2006
				DE	19842657	A1	23 March 2000
				EP	0987146	A2	22 March 2000
				US	6229279	B1	08 May 2001
WO	2017208751	A1	07 December 2017	CN	109075597	A	21 December 2018
				JP	2017216791	A	07 December 2017
				WO	2017208751	A1	07 December 2017
US	5488283	A	30 January 1996	NONE			
EP	2272722	A2	12 January 2011	CN	101944756	A	12 January 2011
				EP	2272722	A2	12 January 2011
				US	2011001352	A1	06 January 2011
				US	2014091767	A1	03 April 2014
US	5751073	A	12 May 1998	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/051008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J1/10 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 024738 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18. Juni 2014 (2014-06-18)	1
Y	Absätze [0007], [0038] - [0040]; Abbildungen 1-5	2-10

X	JP 2017 077158 A (DENSO CORP) 20. April 2017 (2017-04-20)	1
Y	Spalten 28,42,43; Abbildungen 1,8d,9d,13d	2-10

X	EP 0 987 146 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 22. März 2000 (2000-03-22)	8-10
Y	Absätze [0002] - [0006], [0008] - [0012]; Abbildungen 3-6	8-10

	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. Mai 2019		13/05/2019
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 Krasser, Bernhard

3

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2019/051008

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2017/208751 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES LTD [JP] ET AL.) 7. Dezember 2017 (2017-12-07) Absätze [0006] - [0011], [0019] - [0061]; Abbildungen 1-6 -----	2-7
Y	US 5 488 283 A (DOUGHERTY THOMAS J [US] ET AL) 30. Januar 1996 (1996-01-30) Spalten 2-6; Abbildungen 1-3,13,14 -----	2-7
X	EP 2 272 722 A2 (DENSO CORP [JP]) 12. Januar 2011 (2011-01-12) -----	1
Y	Absätze [0101] - [0107], [0205] - [0212]; Abbildungen 8,17 -----	5-7
X	US 5 751 073 A (ROSS CHRISTIAN ERIC [US]) 12. Mai 1998 (1998-05-12) Spalte 4; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/051008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012024738 A1	18-06-2014	KEINE	
JP 2017077158 A	20-04-2017	CN 108352714 A DE 112016004681 T5 JP 6406328 B2 JP 2017077158 A	31-07-2018 28-06-2018 17-10-2018 20-04-2017
EP 0987146 A2	22-03-2000	AT 340717 T DE 19842657 A1 EP 0987146 A2 US 6229279 B1	15-10-2006 23-03-2000 22-03-2000 08-05-2001
WO 2017208751 A1	07-12-2017	CN 109075597 A JP 2017216791 A WO 2017208751 A1	21-12-2018 07-12-2017 07-12-2017
US 5488283 A	30-01-1996	KEINE	
EP 2272722 A2	12-01-2011	CN 101944756 A EP 2272722 A2 US 2011001352 A1 US 2014091767 A1	12-01-2011 12-01-2011 06-01-2011 03-04-2014
US 5751073 A	12-05-1998	KEINE	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 L 50/60 (2019.01)	B 6 0 L 1/00	L
B 6 0 L 58/18 (2019.01)	B 6 0 L 3/00	S
	B 6 0 L 50/60	
	B 6 0 L 58/18	

(81) 指定国・地域 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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

- (72) 発明者 ティホフスキー, スラバ
ドイツ国 7 0 4 9 9 シュトゥットガルト, ランダウアー・シュトラッセ 4 階
- (72) 発明者 オーバーフェルト, アンドレ
ドイツ国 7 1 7 0 6 マルクグレーニンゲン, ヤーンシュトラッセ 1 5 / 1
- (72) 発明者 モッツ, ユルゲン
ドイツ国 7 1 7 1 1 シュタインハイム・アン・デア・ムル, シュテットグラベン 1 9
- (72) 発明者 シル, ゲオルク
ドイツ国 7 5 1 7 5 ブフォルトハイム, アウグステ - レノイル - ベーク 1 0
- (72) 発明者 シェノイ, バスティ・アニル
ドイツ国 7 4 3 2 1 ビーティッヒハイム - ピッシンゲン, パッペルベーク 2 / 2
- (72) 発明者 ベックマン, マルコ
ドイツ国 7 0 8 2 5 コルンタル - ミュンヒンゲン, アム・ゲンゼガルテン 1 1
- (72) 発明者 ボイテ, ギタ
ドイツ国 7 0 4 9 9 シュトゥットガルト, グレフシュトラッセ 4 4
- (72) 発明者 ドレーセ, ニルス
ドイツ国 7 0 4 6 9 シュトゥットガルト, フェーリヒホーフ 2
- (72) 発明者 ザブカ, マティアス
ドイツ国 7 3 0 7 9 ズューセン, シュティーゲルビーゼンシュトラッセ 2 9
- (72) 発明者 ロートシュパイヒ, ティモ
ドイツ国 7 1 2 8 7 バイサッハ, ホーベーク 3 7
- (72) 発明者 クローネンベルク, プリッタ
ドイツ国 7 1 7 3 2 タム, バイプリンガー・ベーク 8

F ターム(参考) 5G015 GB06 HA02 HA16 JA58 KA12
5G503 BA04 BB01 BB02 DA17 DA18 FA06 FA17 GA01 GA12 GB03
5H030 AS08 FF21 FF42 FF43 FF44
5H125 AA01 AC12 BC01 BC25 BC28 DD10 EE22 EE23 EE25