

(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2017-519357  
(P2017-519357A)

(43) 公表日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 J	5E338
H01L 23/12 (2006.01)	H01L 23/12 S	5H006
H01L 25/07 (2006.01)	H01L 25/04 C	5H030
H01L 25/18 (2006.01)	H02M 7/04 Z	
H02M 7/04 (2006.01)	H05K 1/02 N	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-567576 (P2016-567576)  
 (86) (22) 出願日 平成27年3月5日 (2015.3.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成29年1月11日 (2017.1.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/054582  
 (87) 国際公開番号 W02015/172904  
 (87) 国際公開日 平成27年11月19日 (2015.11.19)  
 (31) 優先権主張番号 102014006841.2  
 (32) 優先日 平成26年5月13日 (2014.5.13)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 503368281  
 アウト カーベル マネージメントゲゼル  
 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, 79688 ハウゼン  
 イー.ペー., イム グリーン 1  
 (74) 代理人 100095614  
 弁理士 越川 隆夫  
 (72) 発明者 ワシム ターツェリーネ  
 ドイツ連邦共和国, 41239 メンヒェ  
 ングラートバッハ, フックスシュトラーセ  
 81

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用回路構造体及び回路構造体の使用

(57) 【要約】

少なくとも1つのセミコンダクター・デバイス30並びに少なくとも1つの第1の金属キャリア板2a及び金属回路基板2bを有する車両用回路構造体。キャリア板2aが回路基板2bから電氣的に絶縁され、且つ、キャリア板2a及び回路基板2bが電氣的3極を形成するように、キャリア板2aが少なくとも1つのセミコンダクター・デバイス30によって少なくとも1つの回路基板2bと電氣的にリンクされる場合、多面的な適用範囲が提供される。

【選択図】 図7

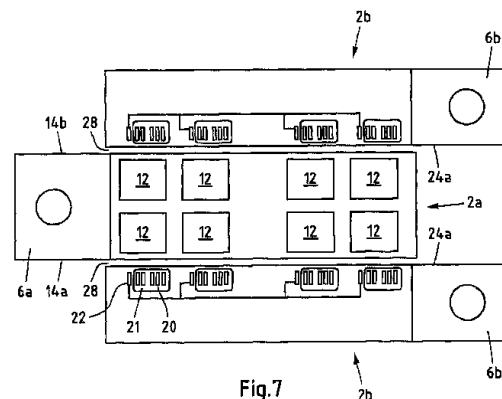


Fig.7

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

- 少なくとも 1 つのセミコンダクター・デバイスと、  
 - 少なくとも 1 つの第 1 の金属キャリア板及び金属回路基板とを有する車両用回路構造体であって、

前記キャリア板及び前記回路基板が電氣的 3 極を形成するように、前記キャリア板は前記回路基板から離間され電氣的に絶縁され、且つ前記キャリア板は少なくとも 1 つのセミコンダクター・デバイスによって前記回路基板の中の少なくとも 1 つに電氣的に接続される、車両用回路構造体。

## 【請求項 2】

前記電氣的 3 極は、

- A) 電氣的バッテリー安全端子、
- B) 始動電流制限、
- C) 車載電源安定化装置、
- D) Q ダイオード、
- E) バッテリー過充電に対する保護、

のための前記回路の中の少なくとも 1 つとして構築されることを特徴とする請求項 1 に記載の回路構造体。

## 【請求項 3】

動作中、前記キャリア板は前記 3 極の第 1 の電位を保持し、前記回路基板は前記第 1 の電位と異なる 2 つの異なる電位を保持することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の回路構造体。

## 【請求項 4】

前記回路基板は互いに電氣的に絶縁されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 5】

前記セミコンダクター・デバイスは前記キャリア板と前記回路基板の中の少なくとも 1 つとの間にスイッチ又はダイオードを形成することを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 6】

少なくとも 1 つのセミコンダクター・デバイスがトランジスタとして形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 7】

前記回路基板の中の少なくとも 1 つは互いに電氣的に分離されている前記セミコンダクター・デバイスの 2 つの接点を支え、且つ前記キャリア板は前記セミコンダクター・デバイスの接点を支え、具体的には、前記回路基板の少なくとも 1 つは前記トランジスタのスイッチ接点及びパワー接点を支え、及び / 又は前記キャリア板は前記トランジスタのパワー接点を支えることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 8】

前記キャリア板は、前記キャリア板の接点を前記回路基板にそれぞれ接続するセミコンダクター・デバイスと共有の電位を有することを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 9】

動作中、前記キャリア板は厳密に 1 つの電位を保持することを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 10】

前記キャリア板は、それぞれ前記キャリア板が前記セミコンダクター・デバイスの接続部に電氣的に短絡されるように前記セミコンダクター・デバイスに接触させられることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の回路構造体。

## 【請求項 11】

前記キャリア板は、それぞれ前記キャリア板が前記セミコンダクター・デバイスの接続部に電氣的に短絡されるように前記セミコンダクター・デバイスに接触させられることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか一項に記載の回路構造体。

10

20

30

40

50

前記回路基板は、前記回路基板を前記キャリア板に接続する前記セミコンダクター・デバイスの接続部と共通の電位を有し、且つ電位は前記セミコンダクター・デバイスを制御するために前記回路基板に加えられることを特徴とする請求項 1 ~ 10 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 12】

前記回路基板は、前記回路基板が前記セミコンダクター・デバイスのそれぞれの端子に電氣的に短絡されるように前記セミコンダクター・デバイスに接触させられ、且つ、前記回路基板上で、導電性トラックが前記セミコンダクター・デバイスの制御端子に短絡されることを特徴とする請求項 1 ~ 11 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 13】

前記セミコンダクター・デバイスは前記キャリア板を前記回路基板の少なくとも 1 つに機械的に接続することを特徴とする請求項 1 ~ 12 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 14】

前記キャリア板は前記回路基板の間に挟まれ、及び / 又は前記キャリア板及び前記回路基板は少なくとも表面に沿って互いに実質的に平行に配置され、具体的には、前記キャリア板及び前記回路基板の平坦な表面は互いに実質的に平行に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 13 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 15】

前記キャリア板及び / 又は前記回路基板は、寸法に関して安定しており、及び / 又は曲げに対して耐性を有し、及び / 又は固体材料及び / 又はモノリシックな材料から形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 14 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 16】

前記キャリア板及び / 又は前記回路基板は絶縁層で被覆されることを特徴とする請求項 1 ~ 15 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 17】

前記キャリア板及び前記回路基板は、両方とも、共通のケーシングに封入され、前記ケーシングから導き出される金属接触ラグをそれぞれ有することを特徴とする請求項 1 ~ 16 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 18】

前記キャリア板及び前記回路基板はアルミニウム、銅、又はそれらの合金から形成される、及び / 又は前記キャリア板及び前記回路基板は共通の金属基板から形成される、及び / 又は前記キャリア板及び前記回路基板は平たい素材、具体的にはバンド又はシートから形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 17 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 19】

前記キャリア板及び前記回路基板はそれぞれ先端に金属接触ラグを有することを特徴とする請求項 1 ~ 18 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 20】

前記キャリア板及び前記回路基板は特に前記接触ラグの領域において少なくとも部分的に錫メッキされる、及び / 又は前記接触ラグは前記キャリア板及び前記回路基板の各々と一体に形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 19 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 21】

前記キャリア板の前記接触ラグは前記回路基板の前記金属接触ラグから離れた側の端に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 20 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 22】

前記キャリア板及び前記回路基板は共通の金属基板上に配置され、電氣的分離層が前記基板と前記キャリア板及び前記回路基板との間に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 21 の何れか一項に記載の回路構造体。

【請求項 23】

前記分離層は熱伝導層であることを特徴とする請求項 1 ~ 22 の何れか一項に記載の回路構造体。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 4】**

特に、電子バッテリー安全端子、始動電流制限、車載電力安定化装置、Qダイオード、及び/又はバッテリー過充電に対する保護のための請求項 1 ~ 2 3 の何れか一項に記載の車両での回路構造体の使用。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本主題は、車両用回路構造体及び様々な用途での車両用回路構造体の使用に関する。

**【背景技術】****【0002】**

10

車両技術の分野におけるコスト圧力の増大は、電子部品は多様な動作目的に適していなければならないという状況をもたらす。個別化された回路構造体は、特にパワー・エレクトロニクス、例えばバッテリー管理、スタート・ストップ技術、及び、例えば回復機能を有する充電管理において、現在の慣行である。利用可能な空間に配置され、バッテリー・ケーブルの領域に合わせられるこれらの個別化された回路構造体は、開発が複雑であり、従って高価である。更に、適切な回路構造体が用途ごとに開発される必要があるため、その生産量を大きくできない。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

20

これらの欠点は、車両におけるパワー・エレクトロニクス用の回路構造体を提供するという目的の課題につながる。つまり、前記回路構造体は、配置に応じて様々な目的に使用されることができるようモジュール式とする。

**【課題を解決するための手段】****【0004】**

この課題は、請求項 1 に記載の回路構造体及び請求項 2 4 に記載の回路構造体の使用によって客観的に解決される。

**【0005】**

30

本主題に係わる回路構造体は少なくとも 1 つのセミコンダクター・デバイスを有する。例えば、FET、MOSFET、IGBT、サイリスタなどのようなトランジスタをここでは使用することができる。回路構造体は、本主題によれば、少なくとも 1 つのセミコンダクター・デバイスを備え、その組み立ては、好ましくは SMD (表面実装デバイス: Surface-Mounted-Devices) 技術によって行われる。

**【0006】**

40

多面的な適応性のために、回路構造体が、組み立て及びその後の回路が同一のレイアウトで最も広い用途において行われることができるように、構築されることが必要である。これは、回路構造体の幾何学的形状及びレイアウトが多くの様々な用途に対して同様に構成されていることが好ましいことを意味する。特に、主に回路基板のレイアウトは、それが同じレイアウトを有しながら最も広い範囲の用途で使用されることができるよう、実現される。これは、本主題に係わる回路構造体が大量に生産されることができ、セミコンダクター・デバイスを用いる組み立てが、それぞれの目的に応じて行われ得るという利点を有する。セミコンダクター・デバイスを適切に駆動することにより、回路構造体は、自動車工学の分野における様々な用途で使用されることができる。従って、第 1 の金属キャリア板及び 2 つの金属回路基板が設けられるという一貫したレイアウトを達成することができる。

**【0007】**

50

キャリア板及び回路基板は、セミコンダクター・デバイス(群)に対して機械的キャリアとして機能し、それらが金属から作られているので熱を非常に良く伝導する。これは、パワー・エレクトロニクスの分野で、セミコンダクター・デバイスからの熱の流れが十分であることを確実にする。従って、例えば 50 アンペアの、100 アンペアの、及びそれ

を超える電流のために回路構造体の導電率を増加させることが実現され得る。

【0008】

具体的には、電気車両又はハイブリッド車両における整流器としての使用が好ましい。好ましくは、10Aを超える、好ましくは50Aを超える、又は300Aを超える電流で動作する用途における使用が推奨される。

【0009】

キャリア板は回路基板から離間され電氣的に絶縁される。キャリア板と回路基板との間のギャップ、例えばエア・ギャップをここに形成することができる。このギャップを絶縁材料で充填することもできる。

【0010】

組み立てることによって、キャリア板は、少なくとも1つのセミコンダクター・デバイスによって回路基板の少なくとも1つと電氣的に接続される。好ましくは、少なくとも2つのセミコンダクター・デバイスが設けられ、キャリア板が、少なくとも1つのセミコンダクター・デバイスによって回路基板の各々と電氣的に接続される。キャリア板から回路基板への電流経路はそれぞれ少なくとも1つのセミコンダクター・デバイスによって提供される。セミコンダクター・デバイスのタイプ及び/又はセミコンダクター・デバイスのゲート・ドライバに応じて、別の回路が回路基板とキャリア板との間に実現されることができ、ここで、前記別の回路は特定の意図の使用に適合するものである。

【0011】

セミコンダクター・デバイスが、キャリア板及び回路基板が電氣的3極を形成するようにキャリア板を回路基板に接続する場合、モジュール性が特に高いことが判明した。動作中、セミコンダクター・デバイスを適切に駆動することによって、回路構造体は、キャリア板及び回路基板の各々が異なる電位を有することができるように動作させられることになる。しかしながら、回路基板が短絡され、それによって3極から双方向端子を形成することも可能である。しかしながら、これは特定の用途に依存する。しかし、レイアウトは、常に、半導体、具体的にはゲート/基本の制御接続の駆動を有する3極の実現を可能にする。この駆動は回路基板上の導電性トラックによって実現され、レイアウトは全ての用途で同一であるのが好ましい。

【0012】

本主題に係わる3極は、様々な回路で使用されることができる。例えば、電氣的3極が電子バッテリー安全端子において又は電子バッテリー安全端子用に使用されることが提案される。そのような電子バッテリー安全端子は、車載電源からバッテリー、特にB+端子を切り離すことを可能にする。衝突が起きた場合、バッテリーを電源から、特にスタータ・ケーブルから切り離すことが必要である。この目的のために、バッテリー・ケーブルを適切なパワー・エレクトロニクスによって非常に迅速に、必要であれば電流の負荷の下で、切り替えることが可能でなければならない。本主題によれば、回路構造体をキャリア板でバッテリー端子に接続することができる。回路基板の少なくとも1つは、バッテリー・ケーブル、具体的にはスタータ・ケーブルに電氣的に接続される。衝突が起きた場合、キャリア板と回路基板との間のセミコンダクター・デバイスは、キャリア板と回路基板との間の電氣的接続を切り離すように制御されることができる。

【0013】

両方の回路基板が出力側で短絡されることで、バッテリー安全端子の電流容量の増大をこのように実現することができる。従って、キャリア板から回路基板への2つの電流経路がそれぞれ存在する。バッテリー電流は、動作中、これらの電流経路の両方を通して流れる。衝突が起きた場合、両方の電流経路は別々に又は一緒にオフに切り替えられることができる。

【0014】

回路基板の1つが安全性に対して極めて重要であるバッテリー・ケーブルに接続され、他の回路基板が安全性に関連が無い車載電源の一部に電氣的に接続されることも可能である。衝突が起きた場合、キャリア板と2つの回路基板のうち第1の回路基板との間の電氣的

10

20

30

40

50

接続は、例えば安全性に対して極めて重要であるオフへの切り替えが行われるように切り離されることができる。車載電源の残りの部分はバッテリーに接続され続けることができる。

#### 【0015】

回路構造体が始動電流制限で使用されることも可能である。始動電流制限は主にスタート・ストップ技術の分野で使用される。起動時に、車載電源における電圧降下を防ぐ必要がある。このことは、スタータが回転を開始するたびに、通例である。この時に、イグニッション・コイルがバッテリー端子の短絡をほとんど引き起こし、バッテリー電圧が降下する可能性がある。しかしながら、スタータ電流が非常に大きくなり、バッテリー電圧が臨界値より下に降下する状況は防止する必要がある。それ故に、起動時に、スタータ・ケーブルの抵抗を増大する必要があり、それが電流制限をもたらす。3極を、例えばキャリア板に且つ従ってバッテリー端子に接続することができる。回路基板の少なくとも1つをバッテリー・ケーブルに接続することができる。キャリア板と回路基板との間に配置される電氣的抵抗が存在し、その電氣的抵抗も適用可能であれば半導体から形成される。抵抗に加えて、電氣的スイッチもセミコンダクター・デバイスを用いて形成することができる。起動時に、スイッチは開いており、始動電流はその抵抗を流れて、その抵抗によって制限される。起動後短時間で、スイッチを閉じることができ、始動電流は、その後スイッチ及び抵抗を流れる。

10

#### 【0016】

両方の回路基板が出力側でバッテリー・ケーブルに接続されているので、約2倍大きい電流容量を有する始動電流制限を実現することができる。キャリア板をバッテリー端子に接続することができる。少なくとも1つのスイッチを、セミコンダクター・デバイス及び電氣的抵抗を用いてキャリア板と回路基板の各々との間に接続することができる。両方のスイッチは起動時に開かれており、電流は両方の抵抗を流れてキャリア板から回路基板へ流れる。起動後、スイッチを同時に又は次々に閉じることができ、その後始動電流は、一方又は両方のスイッチ及び回路基板を流れてキャリア板からバッテリー・ケーブルへ流れる。

20

#### 【0017】

スタート・ストップ技術でも使用されるために、回路構造体は車載電源安定化装置として使用されることができる。ここでは、例えば、スタータ・バッテリー及び車載電源バッテリーが設けられる。回路構造体は両方の正のバッテリー端子間のQダイオードとして使用されることができる。キャリア板は車載電源のプラス端子に接続され、回路基板の少なくとも1つはスタータ・バッテリーのプラス端子に接続される。起動時に、キャリア板と回路基板との間のスイッチとして配置されるセミコンダクター・デバイスは開いていることができ、スタータ電流はスタータ・バッテリーからスタータへのみ流れる。その後、車載電源バッテリーはスタータから負荷を受けず、その電圧は保持される。起動直後に、スイッチを閉じることができる。

30

#### 【0018】

スイッチはQダイオードとしても機能することができる。これは、車載電源バッテリーとスタータ・バッテリーとの間に一方向に流れることのみができる補償電流をもたらす。

#### 【0019】

具体的には、回路構造体を、3極の全ての3端子が接続される必要がないように動作させることができる。端子を切り替えることもでき、様々な機能を適切な配置及び制御によって実現することができる。

40

#### 【0020】

これは、例えばバッテリー過充電に対する保護が使用される場合にも当てはまる。これは、例えばリチウムイオン・バッテリーに必要である。回路構造体はバッテリー端子とバッテリー・セルの出力との間に接続されることができる。ある回路基板がバッテリー・セルの出力に接続され、ある回路基板がバッテリー端子に接続される。キャリア板は、セミコンダクター・デバイスによって回路基板の1つに接続され、且つ接続された逆並列ダイオードによって回路基板の1つに接続される。スイッチの設定に応じて、電流は、例えばバッテリー端子

50

からバッテリー・セルへのみ又は逆に、バッテリー・セルからバッテリー端子に流れることができる。これは、バッテリー・セルの過充電に対する保護及びディープ・サイクル・バッテリー・セルの保護回路を可能にする。逆極性の保護も実現することができる。

【0021】

従って、動作中、回路構造体は、セミコンダクター・デバイス及びその駆動の配置に応じて、様々な使用の可能性を提供する。キャリア板が動作中に3極の第1の電位をサポートする場合、多数の用途が提供される。更に、回路基板は第1の電位以外の3極の中の2つの異なる電位をサポートすることができる。

【0022】

電氣的3極を形成するために、プリント回路基板群を互いに電氣的に絶縁することが提案される。これもエア・ギャップによって実現することができる。バッテリー安全端子及び始動電流制限として使用される場合、回路基板群は、例えば接触ラグによって好ましくは出力側で互いに電氣的に短絡されることができる。その結果、回路基板群は同一の電位をサポートし、電位においてのみキャリア板と異なる。

10

【0023】

セミコンダクター・デバイスは、キャリア板と回路基板の少なくとも1つとの間にスイッチ又はダイオードとして配置されることができる。

【0024】

好ましくは、セミコンダクター・デバイスの1つは、トランジスタ、例えばFET、MOSFET、IGBT、又は同様のものである。具体的には、リードレスMOSFETが有効であることが証明されている。セミコンダクター・デバイスは、50アンペア以上の非常に大きい電流量を有するパワー半導体であるのが好ましい。

20

【0025】

実施形態によれば、回路基板の少なくとも1つは、電氣的に互いに分離されているセミコンダクター・デバイスの端子を支え、キャリア板はセミコンダクター・デバイスの厳密に1つの端子を支えることが提案される。具体的には、セミコンダクター・デバイスがトランジスタである場合、それは少なくとも3つの端子、すなわち、ベース（例えば、スイッチ端子として）、エミッタ、及びコレクタ（両方とも、例えばパワー端子として）、あるいは、ゲート（スイッチ端子）、ドレイン、及びソース（パワー端子群）を有する。更に、MOSFETは、ドレインに短絡されることができるのが好ましい基板端子を提供することができる。

30

【0026】

回路基板上に、2つの電位、すなわち、回路基板の搬送材料又は基板上の第1の電位及び第1の電位から電氣的に絶縁され、プリント回路基板の導電性トラック上に提供される第2の電位を実現することができる。これらの2つの電位によって、一方のパワー端子及び他方のスイッチ端子を接続することができる。スイッチ端子は、好ましくは回路基板の導電性トラックに接続され、パワー端子は、回路基板又はキャリア板の基板に直接電氣的に接触させることができる。

【0027】

キャリア板及び回路基板は、それらの機械的安定性を保証する基板として固体金属材料を有するのが好ましい。この材料は、半導体端子、好ましくはセミコンダクター・デバイスのパワー端子の電位を有し、半導体端子に短絡されることができる。この場合、キャリア板は動作中1つの電位を有する。この電位は半導体のパワー端子の電位である。キャリア板の基板とセミコンダクター・デバイスのパワー端子との電氣的短絡によって、セミコンダクター・デバイスからの、特にパワー半導体からの良好な放熱を保証することが可能である。キャリア板は電氣的接続として機能するだけでなく、同時にパワー半導体に対する冷却素子としても機能する。

40

【0028】

上述したように、パワー端子を回路基板の基板（キャリア材料）に短絡させることができる。それから、セミコンダクター・デバイスのスイッチ端子を、回路基板上に配置され

50

る導電性トラックに短絡させることができる。従って、2つの電位が回路基板上に提供されることができ、それで、1つの電位は3極の中の1つの電位であり、回路基板の基板に保持される。セミコンダクター・デバイスを駆動する電位は3極の1つの電位ではないことが好ましい。

【0029】

更に、キャリア板と回路基板との間の機械的接続がセミコンダクター・デバイスによって実現されることが提案される。具体的には、キャリア板と回路基板との間の位置関係はセミコンダクター・デバイスによって規定されるのが好ましい。

【0030】

キャリア板が回路基板の間に挟まれるのが好ましい。これは、キャリア板が対面する両側面で回路基板に隣接することを意味する。

10

【0031】

表面領域に沿って、好ましくは平坦な側面に沿って、キャリア板及び回路基板は、少なくとも互いに主に平行である。好ましくは、表面領域は、SMD組み立てがキャリア板又は回路基板に対して、あるいは、セミコンダクター・デバイスとの接続領域及び接触領域それぞれに対して可能であるように、互いに平行に存在する。1mm未満の許容範囲が好ましい。

【0032】

平坦な側面、すなわち、キャリア板及び回路基板の広い表面領域、が互いに主に平行に配置されるのが好ましい。

20

【0033】

キャリア板及び/又は回路基板あるいはそれらの基板は本質的に安定している。それらは曲げに対して耐久性があるのが好ましい。キャリア板及び回路基板又はその基板が特にモノリシックな固体材料から形成される場合、冷却効果が特に有効である。

【0034】

キャリア板及び/又は回路基板は、少なくとも部分的には、絶縁層で被覆されることができる。具体的には、ソルダー・レジストが設けられる。

【0035】

回路構造体を適切なセミコンダクター・デバイスを用いて組み立て、必要に応じて、他の受動部品をキャリア板と回路基板との間に配置した後に、回路構造体をケーシングに配置することができる。回路基板の導電性トラックによって、セミコンダクター・デバイスの外部からの駆動が可能となる。この目的のために、例えば、外部の制御回路を接続することができるプラグ接続が設けられる。回路構造体はケーシングに封入されることができ、それによって、キャリア板及び回路基板がケーシングに封入される。キャリア板及び/又は回路基板の接触ラグはケーシングから導き出されることができる。これらの接触ラグは回路構造体への外部電位の接続を可能にする。

30

【0036】

キャリア板及び回路基板又はそれらの基板はアルミニウム、銅、又はそれらの合金から作られるのが好ましい。銅は非常に良好な導電性及び高い熱伝導性の利点を有する。アルミニウムは銅より著しく軽く、従って、軽量化要件に対して有利である。

40

【0037】

キャリア板及び回路基板は、主に共用金属基板から形成されるのが好ましい。これは平たい素材、例えばバンド又はシート、とすることができる。一体型基板は、キャリア板及び回路基板が基板の細いブリッジのみで互いに接続されるように、主に金属切断によって機械加工されることができる。キャリア板と回路基板との間の基板の残りの部分は除去することができる。その後、キャリア板及びプリント回路基板を絶縁層、例えばソルダー・レジストで被覆することができる。これにより、基板が絶縁層を通して接触されることができるように、接触領域、接触パッド、及び接続領域を開かれたままに保つことができる。絶縁層の付着の後に又は絶縁層の付着の前に、予め組み立てられた基板が半製品として金属で積層される、例えばニッケルメッキされることができる。その後のセミコンダクタ

50



実施形態によれば、金属被覆は錫の層である。錫の層は好ましくは広範囲、例えばキャリア板上の $5\text{ cm}^2$ と $0.5\text{ mm}^2$ との間の接続表面の各々の上に付着される。

【0048】

半導体を機械的に支持し、できるだけ機械的応力がないようにして電氣的接触を保つために、金属被覆が絶縁層の表面に対して実質的に平面平行であることが提案される。この場合、半導体の接点を囲む非導電性の領域は絶縁層の上に直に存在することができる。半導体は通常広範囲に及ぶドレイン又はソース端子を有する。好ましくは、接続領域又はその金属被覆表面は、半導体端子の表面に実質的に一致すべきである。

【0049】

組み立て時に、半導体は接続領域上に直接置かれることができる。半導体の特に境界領域上の非導電性の領域は絶縁層の上に存在することができるので、半導体の固定を特に簡単にすることができる。更に、半導体端子と金属被覆との間の大きい接触領域は、良好な電氣的接触の他に、半導体端子からキャリア板への非常に良好な熱的伝導が可能となるような結果となる。

【0050】

既に述べたように、半導体又は半導体端子は金属被覆を通してキャリア板に電氣的に接触される。キャリア板は自由端の1つに電氣的スイッチに接触させるための接触ラグを有することができる。例えば、接続ラグを収容するための孔が存在することが可能である。また、キャリア板の端にケーブル・ラグ又は圧着接続部を設けることができ、このようにして、回路基板を比較的容易な方法で電氣的に接触させることができる。

【0051】

具体的には、それによって、大電流量を提供することが確実になる。従って、電気回路との接触が、少なくとも $2.5\text{ mm}^2$ のワイヤ断面積を有するケーブルを用いて行われるのが好ましく、そのために、キャリア板の端の接触はそのサイズの接触面を考慮に入れる必要がある。また、キャリア板の導電性の断面は、接続されるケーブルのワイヤ断面に等しい又はワイヤ断面より大きい必要がある。

【0052】

好ましくは、共通の外縁、具体的にはキャリア板の長手方向縁に沿って、2つ以上の接続領域が互いに隣接して配置され、絶縁層によって分離される。具体的には、互いに割り当てられる2つ以上の接続領域がキャリア板の外縁に配置されることができ、接続領域はキャリア板の2つの遠位長手方向縁に配置することもできる。

【0053】

回路基板も金属基板を有する。基板は金属キャリア板と同じものとする事ができる。具体的には、同じ材料、同じ導電性の断面、及び/又は同じフォーム・ファクタを使用することができる。これは回路基板の量産を安価にする。

【0054】

回路基板の基板も電氣的に絶縁されるように少なくとも1つの表面上に被覆される。それによって使用される絶縁体を基板の全表面上に実質的に付着させることができる。具体的には、回路基板のキャリアとして従来から使用されている絶縁体を使用することができる。これはプラスチックシートとすることができる。具体的には、予め含浸させた繊維又はいわゆるプレプレグ層を絶縁体として使用することができる。その後、導電層が絶縁体の上に置かれる。絶縁体及び導電層を、全表面上を(キャリア板の)基板で押圧することができる。導電層は、例えば銅の層とすることができる。

【0055】

既知の方法で、導電性トラックを、従来のプリント回路基板の製造で慣例的に適用されているように導電層からエッチングすることができる。

【0056】

更に、絶縁層、具体的には絶縁被覆を絶縁体及び導電層の上に置くことができる。これも絶縁ラッカー、具体的にはソルダー・レジストとすることができる。これは、導電性トラックが形成される前又は後に行われることができる。

10

20

30

40

50

## 【0057】

フライス加工又は削孔加工で、絶縁体及び導電層が、未だエッチングされていない場合、基板への接触領域を形成するために貫通されることができる。これにより、絶縁体における窓状の貫通孔が接触領域を形成することができる。接触領域では、基板が最初に露出され、少なくとも1つの接触パッドを形成することができる。

## 【0058】

次に、半導体の接触を可能にするために、接触領域に少なくとも1つの金属接触パッドを基板上に配置することが提案される。これにより、接触パッドは、絶縁体及び導電層から一周離間している。これにより、接触パッドは少なくとも絶縁体の平面から突出することができる。追加の絶縁層が絶縁体、例えば絶縁ラッカーの上に形成される場合、接触パッドは実質的に絶縁層の平面で終わる。

10

## 【0059】

接触パッドと導電層との間の電氣的接触の形成を回避するために、接触パッドは導電層から完全に一周離間している。従って、従来のマイクロビアと異なり、接触パッドは、導電層の導電性トラックの冷却を可能にするために、導電層の導電性トラックを基板に接続するのには適さない。その代わりに、基板は、導電性素子として接触パッドに直接接触し、電氣的接点、具体的には半導体のパワー端子を接触パッド上に置くことができる。更に、製造を簡略にするために、マイクロビアとは対照的に絶縁体に窓状の孔のように、接触面を形成することができる。接触面は個別の接触パッドの表面の通常2～10倍、好ましくは4～7倍の大きさである。

20

## 【0060】

具体的には、半導体がSMD素子であり、半導体の共通の縁に沿ったパワー端子及びスイッチ端子が平面上に存在する接触ピンによって接触される必要がある場合、接触パッドがスクリーンに実質的に平面平行である場合に有益である。この場合、半導体を接触パッド及び同時に導電層上に付着させることができる。これにより、導電層又は接触パッドに対してのねじれ又は傾きが妨げられる。導電層又は導電層の導電性トラック上で、スイッチ接触ピンを接触させることができ、接触パッドをパワー接触ピンに接触させることができる。

## 【0061】

具体的には、各々が半導体接触ピンに対応する表面を有する複数の接触パッドが互いに隣接して配置されることができる。半導体上で、複数のパワー接触ピン及びスイッチ接触ピンが共通の縁に沿って配置される。対応するパワー接点が遠位縁に設けられる。スイッチ接触ピンの側に配置される複数のジャンパー接触ピンを、接触パッド又は互いに隣接して配置される接触パッド群に付着させることができ、スイッチ接触ピンを導電層に付着させることができる。それから、SMD半田付けによって比較的簡単な接触を行うことができる。

30

## 【0062】

基板上に接触パッドを形成するために、接触領域がフォトレジストで被覆されることができ、その後、絶縁体から離間している接触パッドの領域が露光されることができる。フォトレジストで被覆された領域を除去した後に、キャリア板はここで露出される。次いで、接触パッドをここで化学的に成長させるのが好ましい。これにより、フォトレジスト又は基板の未露出領域は銅に晒されない。これにより、形成された接触パッドが絶縁体及び導電層から離間される。

40

## 【0063】

接触パッドは半田付けすることができる金属面を有する。上述したように、これは、例えばニッケル又は錫から形成されることによって化学的に成長させることができる。更に、ニッケル又は金でメッキすることができる。未露出領域において錫又は銀から化学的に成長させることも可能である。接触パッドの成長を、その表面が絶縁層又は導電層の何れかに平面平行になるまで行うことができる。これによって、接触パッド及び導電層又は絶縁層の平面は、10µmより小さい偏差で平面平行であると理解されることができる。

50

## 【0064】

導電層及び／又は絶縁層からの接触パッドの電氣的絶縁を可能にするために、接触パッドと導電層及び／又は絶縁体との間の隙間又は環状部が提案される。それによって、接触パッドと導電層及び／又は絶縁体との間の隙間は10mmと0.5mmとの間の範囲とすることができる。

## 【0065】

接触パッドと導電層及び／又は絶縁体との間の隙間には充填材が無いことが可能である。具体的には、エア・ギャップが存在することができる。絶縁層をその隙間に挿入することも可能である。

## 【0066】

既に前述したように、パワー接点を接触パッドに接続することができる。対応するスイッチ端子を導電層に接触させるために、スイッチ端子は半導体の同じ縁に沿って配置されるのが好ましく、スクリーンの導電層又は導電性トラックは接続パッドを特徴として有する。接続パッドは半田付けされることができる表面を有し、スイッチ端子を接続する役割を果たす。

## 【0067】

接続パッド及び接触パッドもしくは互いに隣接して配置される接触パッド群は、回路基板の共通の外縁に沿って配置されることができる。

## 【0068】

半導体を回路基板に接触させるために、接続パッド及び接触パッドが設けられる。接触パッドは、幾つかの同様な電氣的ピン、すなわち、幾つかの接触ピンが互いに隣接して設けられる半導体のパワー端子の中の幾つかの又は全てのピン、を接触させることができる。接触パッドを半導体のパワー端子の1つ又は幾つかのピンに接触させることができる。更に、接続パッドを半導体のスイッチ端子のピンに電氣的に接触させることができる。接触パッド及び接続パッドの半田付け領域は、半導体接触ピン群の互いからの距離に一致する。

## 【0069】

キャリア板及び回路基板と半導体との間の優れた電氣的及び熱的接続は、接触パッドが金属で被覆されていることによって可能となる。この点で、パワー端子を接触パッドによって基板に電氣的に接触させることが提案される。

## 【0070】

導電性トラックは導電層上に設けられることができ、具体的には、それらは導電層からエッチングされ、制御スイッチの少なくとも一部分はゲート端子用に含まれる。従って、半導体用の制御回路の少なくとも一部は回路基板上に直接設けられることができる。

## 【0071】

実施形態によれば、少なくとも1つの接続パッド及び少なくとも1つの接触パッドが回路基板の外縁の領域に配置されることが提案される。具体的には、接続パッド及び接触パッドは回路基板の長手方向縁に沿って互いに隣接して配置されることができる。接続パッドは回路基板の外縁上の接触パッドの直ぐ隣に配置されることができる。

## 【0072】

半田付けされた半導体の傾きを防止するために、接続パッド及び接触パッドが実質的に互いに平面平行に配置されることが提案される。接続パッド及び接触パッドの半田付けされた領域は、主に同じ平面内に存在するように形成される。

## 【0073】

実施形態によれば、基板が少なくとも1mm、好ましくは少なくとも1.5mm、しながら50mm未満の厚さを有することが提案される。キャリア板の断面が2.5mm<sup>2</sup>超であることが提案される。

## 【0074】

接続領域を有する回路基板の外縁は、接触領域を含むキャリア板の外縁に平行に延びることができる。これは、半導体による回路基板とキャリア板との機械的接続を容易にする

10

20

30

40

50

。

## 【0075】

次に、実施形態を示す図面によって主題がより詳細に説明される。図面には、以下が示される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0076】

【図1】キャリア板の上面図である。

【図2】図1によるキャリア板の断面図である。

【図3】図1によるキャリア板の別の断面図である。

【図4】接触パッド及び接続パッドを有する回路基板の上面図である。 10

【図5a】図4による回路基板の詳細図である。

【図5b】図5aによる回路基板の断面図である。

【図6】図5aによる回路基板の断面図である。

【図7】組み立て用に準備された回路構造体の上面図である。

【図8】組み立てられた回路構造体の上面図である。

【図9】腹板が除去される前の回路基板及びキャリア板を有するモノリシックなキャリア板の上面図である。

【図10a】追加の熱平衡を有する組み立て用に準備された回路構造体の上面図である。

【図10b】図10aによる断面図である。

【図11】3極用の電位回路の等価回路図である。 20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0077】

図1はキャリア基板(板)2aを示す。キャリア板2aは、10アンペアを超える、好ましくは300アンペアを超える電流容量を有する大電流キャリア板とすることができる。この目的のために、このキャリア板2aは金属基板を有する。基板は $5\text{mm}^2$ を超える、好ましくは $15\text{mm}^2$ 、特に $35\text{mm}^2$ を超える線断面積を有する。

## 【0078】

キャリア板2aの上面図において、キャリア板2aが第1の自由端4a上に接続ラグ6aを特徴として有することが分かる。図示の例では、接続ラグ6aはケーブルを収容するための穿孔を有する。自由端4aにおいて、キャリア板2aは錫で被覆され、特に絶縁層が無い。 30

## 【0079】

キャリア板2aの表面の大部分、具体的には3分の2超が絶縁され、平坦面に少なくとも1つの絶縁層8を特徴として有する。絶縁層8はキャリア板2a上にプリントされるソルダー・レジストであるのが好ましい。これはスクリーン・プリント処理によって行われることができる。

## 【0080】

見て分かるように、絶縁層8は幾つかの接続領域10a~hには存在しない。絶縁層8の代わりに、金属被覆12が接続領域10a~hに付着される。金属被覆12は半田付けに適する錫の層又は他の材料の層であるのが好ましい。 40

## 【0081】

接続領域10a~hがキャリア板2aの対面する側縁14a、14b上に配置されることも分かる。それらは、通常キャリア板2aの長手方向縁である。

## 【0082】

キャリア板2aを絶縁層8で押し付ける時、接続領域10a~hは省かれ、その後金属被覆12が付着される。金属被覆12は半導体に対する接点を形成することができる。プリント回路基板2aの構成は図2による断面II-IIで説明される。

## 【0083】

図2において、キャリア板2aが金属基板14を特徴として有することが分かる。この基板14は銅又はその合金から作られることができる。キャリア板2aの中核部がアルミ 50

ニウム又はその合金を特徴として有し、それぞれ銅、合金、又は錫で被覆されることも可能である。

【0084】

更に、絶縁層8が基板14上に付着されていることが分かる。基板14には、接続領域10a~hに絶縁層8が無く、金属被覆が付着される。金属被覆12は基板14に直接付着される。図2において、金属被覆12は絶縁層8の表面に平行な表面に沿って実質的に延びていることが分かる。

【0085】

更に、接続領域10a~hが、一例として4つの接続領域10a、b、e、f及び10c、d、g、hのグループにそれぞれ互いに割り当てられることが分かる。

10

【0086】

図3は図1による断面III-IIIを示す。基板14及び絶縁層8を再度見ることができる。更に、接続領域10gがキャリア板2aの側縁又は外縁14aに設けられ、接続領域10gがキャリア板2aの側縁又は外縁14bに設けられているのが分かる。接続領域10a、gが側縁14a、bで直ちに終わっておらず、絶縁層8の比較的狭い領域が被覆12と側縁との間に残っていることが分かる。この領域は、好ましくは1mmより小さい、好ましくは0.5mmより小さい、特に0.1mmより小さい。しかしながら、金属被覆12が側縁14a、bに達していることも可能である。

【0087】

キャリア板2aは、トランジスタ、特にハイパワーのSMDトランジスタのドレイン又はソース端子への接続に適している。従って、トランジスタは、金属被覆12に半田付けされることができる大規模なソース又はドレイン端子をその底面に有する。金属被覆12がソースまたはドレイン端子の表面と実質的に一致するのが好ましいということの結果として、その端子を、大きい接触表面領域を有する接続領域10上に置くことができ、そして、良好な電氣的な接触が生じることに加えて、熱エネルギーの良好な熱伝導も、ドレイン又はソース端子によって半導体から基板へ生じる。

20

【0088】

図4は、自由端4b及び接続ラグ6bをさらに特徴として有する回路基板2bを示す。自由端4b及び接続ラグ6bは、自由端4a及び接続ラグ6aに比例して設計される。更に、絶縁体16、例えばプラスチック、プリプレグ、又は同様な材料、が回路基板2b上に付着されていることが分かる。この絶縁体16を、導電層と共に、金属基板24上に押圧することができる。次いで、導電性トラック18を、露光して導電層からエッチングすることで生成することができる。導電性トラック18は、絶縁体16上に回路トポロジーに従って延び、パワー・エレクトロニクス(図示せず)を接続する働きをする。

30

【0089】

外縁24aに面して、接触パッド20及び接続パッド22を設けることができる。具体的には、接続パッド22を導電性トラック18に直接接触させることができる。接触パッド20は絶縁体16の窓状の貫通孔21に配置される。この貫通孔21において、基板24は初期に覆われないままである。絶縁層8は、その後、接触パッド20が形成された後に付着されることができる。貫通孔21において、接触パッド20は、絶縁ギャップ、具体的にはエア・ギャップによって絶縁体16及び導電性トラック18もしくは導電層から離間されている。見て分かるように、複数の接触パッド20が貫通孔21の中に設けられる。絶縁体16上の貫通孔21の直ぐ隣に、複数の接触パッド20に割り当てられる接続パッド22を設けることができる。接触パッド20及び接続パッド22の数をパワー半導体の接触ピンの数に比例して選択することができる。具体的には、トランジスタは、熱伝導のために、複数のパワー接触ピン及び厳密に1つのスイッチ接触ピンを有する。スイッチ接触ピンは接続パッド22に接続され、パワー接触ピンは接触パッド20に接続されることができる。

40

【0090】

接触パッド20が接続パッド22と電氣的に短絡されるのを防ぐために、接触パッド2

50

0の導電性の領域は導電性トラック18から絶縁される必要がある。この目的のために、絶縁体16及び導電層が基板24上に押圧された後に、接続パッド22に割り当てられる各開口部21は基板24を貫通してフライス加工又は削孔加工される。その後、フォトレジストが開口部21において露光されることができる。露光された領域は接触パッド20の表面に対応することができる。この領域のフォトレジストは除去され、それから、接触パッドを、例えば化学的にキャリア板24上に直に成長させる。この構造が図5a、5bにおける詳細23に示される。

#### 【0091】

図5bは断面Vb-Vbの詳細23を示す。図5bは金属基板14に準じて形成されることができる金属基板24を示す。絶縁体16及び図示されていない導電層を基板24上に押圧することができる。次いで、導電性トラック18が絶縁体16上に形成されるように、導電層を露光し、エッチングすることができる。

10

#### 【0092】

開口部21内の絶縁体16は、例えばフライス加工又は削孔加工によって除去される。開口部21内の導電層も、フライス加工もしくは削孔加工によって又は特にエッチングによって除去されることができる。次いで、開口部21内に、少なくとも1つの接触パッド20を熱的及び/又はガルバニック処理によって基板24上に付着させることができる。見て分かるように、開口部21は、接触パッド20が絶縁体16から離間されるように形成される。更に、導電層に対して接触が無く、導電性トラック18に対しても接触がない。接触パッド20が形成された後に、絶縁層8を、特に縁4bを除いた回路基板2bの残りの部分上に付着させる時に、開口部21の領域に付着させることができる。

20

#### 【0093】

導電層を露光し、エッチングすることによって生成されることができる接続パッド22は、導電性トラック18に接触している。接触パッド20及び接続パッド22は半田付け可能な方法で被覆、及び/又は半田付け可能な材料から形成される。見て分かるように、接触パッド20は、外側に面する表面上で絶縁体16に対して主に平行であり、好ましくは、導電性トラック18及び接続パッド22に平面平行である。

#### 【0094】

図5aは詳細23の上面図を示す。幾つかの接触パッド22が絶縁体16からある距離を置いて開口部21内に設けているのが分かる。絶縁体16が開口部21内で除去され、基板24の金属が直に被覆されることができる。接続パッド20が開口部21の横に配置されていることも分かる。

30

#### 【0095】

図6に、図5aの断面VI-VIを示す。金属被覆12に対応して、接触パッド20はさらに、外縁又は長手方向縁24aに、好ましくは、絶縁体16の腹板によってそれから離されて配置される。図3によれば、この腹板は非常に狭く、1mm未満であるのが好ましい。腹板は省かれることもでき、接触パッド20を長手方向縁24aに直に配置することができる。

#### 【0096】

図1及び図4に従って作成されるキャリア板2a及び回路基板2bは、それらがエア・ギャップ28によって互いに離間されるように配置される。それによって、図7に示されるようなキャリア板2aは2つの回路基板2bの間に挟まれ、エア・ギャップ28によってそれらから離間されている。長手方向縁14aは第1の回路基板2bの長手方向縁24aに面し、長手方向縁14bは第2の回路基板2bの長手方向縁24aに面している。更に、金属被覆12並びに接触パッド20及び接続パッド22は、接触ラグ6a、6bから同じ距離で長手方向縁14a、24a又は14b、24aに沿って設けられる。これは、キャリア板2aが回路基板2bの間に配置される場合、金属被覆は、各々接触パッド20及び接続パッド22に面していることを意味する。

40

#### 【0097】

次いで、図7に従って配置されたキャリア板2a及び回路基板2bは組み立て装置に供

50

給され、トランジスタ 30 と組み立てられる。図 8 に示すように、キャリア板 2 a と回路基板 2 b との間のエア・ギャップ 2 8 は、トランジスタ 30 によって機械的に且つ電氣的に架橋される。

【0098】

トランジスタ 30 はその側面の 1 つにドレイン端子 30 a を有する。これは大きい接触表面領域を有するトランジスタ 30 の底面に配置されるのが好ましい。ドレイン端子 30 a は半田付け技術によって金属被覆 1 2 上に半田付けされる。反対の側面に、トランジスタはゲート接触ピン 30 b 及び 5 つのソース接触ピン 30 c を備える。ゲート接触ピン 30 b は半田付けによって接続パッド 2 2 に接続される。ソース接触ピン 30 c は半田付けによって接触パッド 2 0 に接続される。トランジスタ 30 を、金属被覆 1 2、それぞれ接触パッド 2 0 及び接続パッド 2 2 に半田付けすることによって、回路基板 2 b へのキャリア板 2 a の機械的固定が行われる。

10

【0099】

導電性トラック 1 8 を、制御回路をゲート接触ピン 30 b に接触させるように使用することができることが理解される。両面組み立てを行うことも可能であり、その結果、半導体は回路基板の上側及び下側に配置されることになる。

【0100】

図 9 は金属基板 3 4 を示す。基板 1 4 及び基板 2 4 はこの中に形成されることができる。これは、例えば対応するギャップ 3 6 を基板 3 4 にフライス加工することにより行われることができる。基板 3 4 はモノリシックであり、基板 1 4 及び 2 4 は、それらと基板 3 4 との間の腹板 3 8 で機械的に接続されていることが分かる。

20

【0101】

基板 3 4 は、前述の金属被覆 1 2 が基板 1 4 上で形成され、接触パッド 2 0 及び接続パッド 2 2 が基板 2 4 上で形成されるように、処理される。その後又はその前に、ギャップ 3 6 を基板 3 4 に腹板 3 8 を用いて設けることができる。

【0102】

キャリア板 2 a が回路基板 2 b の間に配置され、ギャップ 3 6 によってそれぞれ離間されていることが分かる。接触ラグ 6 a は、接触ラグ 6 b から離れた側のキャリア板 2 a の端に配置される。金属被覆 1 2 は、それぞれの回路基板 2 b の接続パッド 2 2 及び接触パッド 2 0 の反対側に位置する。

30

【0103】

金属被覆 1 2 の概念が、接触又は接続、具体的には半田付け接続が基板 1 4 上で形成されるということを意味することは明らかである。

【0104】

図 9 に示されているような組み立てを、例えば SMD 組み立てによって行うことができる。少なくとも 1 つのトランジスタ 30 を、一方で金属被覆 1 2 と他方で接触パッド 2 0 及び接続パッド 2 2 と半田付けすることができる。半田が硬化した後に、トランジスタ 30 はプリント回路基板 2 b をキャリア板 2 a と機械的に且つ電氣的に接続する。腹板 3 8 を除去することができる。基板 1 4 と 2 4 との間の単一の機械的且つ電氣的接続がトランジスタ 30 によって形成される。

40

【0105】

図 10 a は組み立てられていない図 9 による回路構造体を示す。キャリア板 2 a 及び回路基板 2 b の基板 1 4 及び 2 4 に加えて、同様に金属から作られるのが好ましく、熱的平衡を達成するであろう基板 4 0 が設けられる。この目的のために、図 10 b に示すように、基板 4 0 は回路基板 2 b 及びキャリア板 2 a の下に配置される。熱伝導体、例えば熱ペーストから成る絶縁体 4 2 が基板 1 4、2 4 と基板 4 0 との間に形成されることが分かる。半導体 30 が動作中に熱損失があり、基板 1 4、2 4 が熱くなる場合、熱エネルギーが基板 1 4、2 4 から基板 4 0 へ伝達される。これにより、半導体 30 の冷却の改善が可能となり、温度が基板 4 0 によって可能な限り対称になる。

【0106】

50

図 1 1 a ~ c は、本主題に係わる回路構造体の考えられる等価回路図を示す。回路構造体が極 A、B、C を有する 3 極として形成されていることが分かる。極 A の取り出し口はキャリア板の接触ラグ 6 a 上に存在することができる。極 B の取り出し口は第 1 の回路基板 2 b の接触ラグ 6 b 上に存在することができる。極 C の取り出し口は第 2 の回路基板 2 b の接触ラグ 6 b 上に存在することができる。

【 0 1 0 7 】

図 1 1 a によれば、スイッチ 4 4 がそれぞれ極 A、B、及び C 間に形成される。これはそれぞれトランジスタ 3 0 によって実現されることができる。端子 A と端子 B 又は端子 C との間の 1 つの電流経路がスイッチ 4 4 によってそれぞれ確保される。バッテリー安全端子 ( S B K ) に使用されるために、例えば極 A をバッテリーの B + 極につなぐことができる。極 B 又は C の内少なくとも 1 つはスタータ・ケーブルに接続されることができる。衝突が起きた場合、スイッチ 4 4 を開くことができるので、スタータ・ケーブルをバッテリーから切り離すことができる。極 B 及び C が短絡される場合、S B K の電流容量は 2 倍になり得る。

10

【 0 1 0 8 】

図 1 1 b は始動電流制限での用途を示す。極 A はバッテリーの B + 極に接続される。極 B をスタータ・ケーブルに接続することができる。抵抗 4 6 をスイッチ 4 4 に並列に配置することができる。抵抗 4 6 を、キャリア板 2 a と回路基板 2 b との間の接触パッド 2 0 及び被覆 1 2 の上に配置することもできる。起動時に、スイッチ 4 4 が開かれ、電流は抵抗を通過のみバッテリーからスタータへ流れることができる。従って、電流は制限される。最初の初期の起動後、スイッチ 4 4 は閉じられ、バッテリーはスタータに接続される。始動電流容量を増大させるために、極 A と極 C との間に配置される別の抵抗 4 6 ( 破線で示されている ) を任意選択的に設けることができる。両方の極 B 及び C がスタータ・ケーブルに接続されている場合、始動電流は各抵抗に 2 等分される。

20

【 0 1 0 9 】

図 1 1 c は、例えばスイッチ 4 4 及びダイオード 4 8 が設けられる用途を示す。ダイオードは、キャリア板 2 a と回路基板 2 b との間に被覆 1 2 及び接触パッド 2 0 と共に配置されることもできる。極 A がスタータ・バッテリーに接続され、極 B が車載電源バッテリーに接続される場合、スイッチは Q ダイオードとして機能することができる。起動時に、スイッチ 4 4 が開いている限り、車載電源バッテリーからの電力がスタータに流れることはできない。オプションとして、別のダイオード 4 8 ( 破線で示されている ) をスイッチの電流容量を 2 倍にするために設けることができる。

30

【 0 1 1 0 】

図 1 1 c による回路はバッテリー・セルを保護するためにも使用されることができる。極 C を、例えばバッテリー・セルの正極に接続することができる。極 B をバッテリーの正極に接続することができる。極 A は外部に接触されない。

【 0 1 1 1 】

スイッチ 4 4 b が閉じられ、スイッチ 4 4 c が開いている場合、バッテリー・セルを充電することができる。その場合、極 B からの充電電流がダイオード 4 8 c を通ってバッテリー・セルに流れることができる。バッテリー端子の逆転が回避される。放電時に、スイッチ 4 4 c が閉じられることができ、スイッチ 4 4 b が開かれることができる。電流はバッテリー・セルからダイオード 4 8 b を通って流れることができる。バッテリー端子の逆転が回避される。

40

【 0 1 1 2 】

簡潔さのために詳細には示されていない、本主題に係わる目的の回路構造体のための他の用途が可能である。組み立て品及び制御に応じて、様々な回路を同一のレイアウトで実現することができる。

【 図 1 】

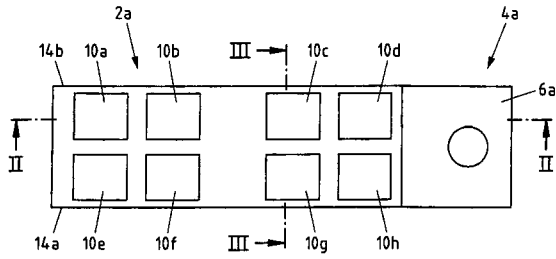


Fig.1

【 図 2 】

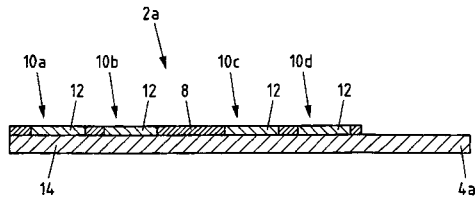


Fig.2

【 図 3 】

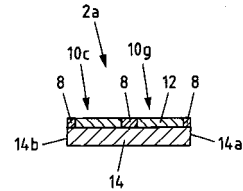


Fig.3

【 図 4 】

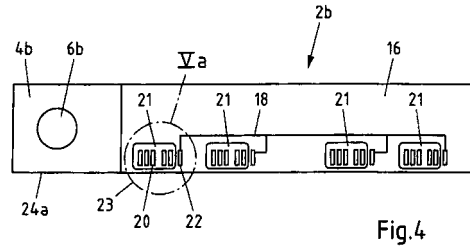


Fig.4

【 図 5 a 】

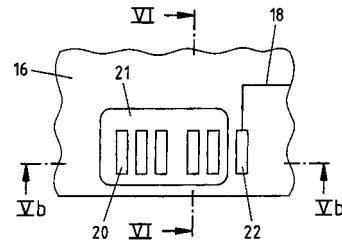


Fig.5a

【 図 5 b 】

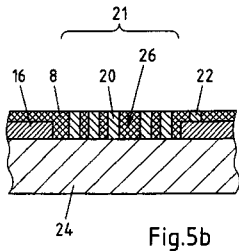


Fig.5b

【 図 6 】

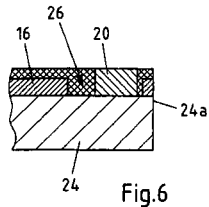


Fig.6

【 図 7 】

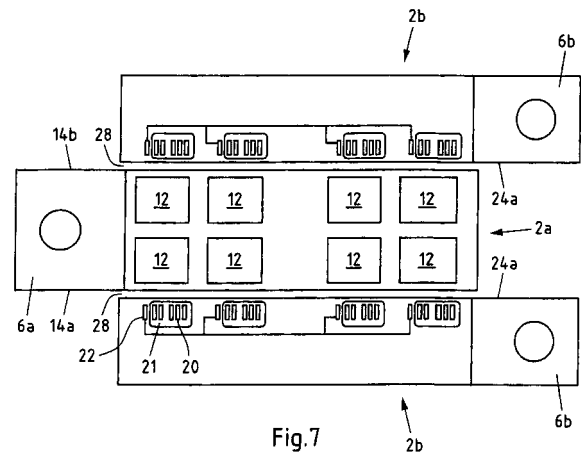


Fig.7

【 図 8 】

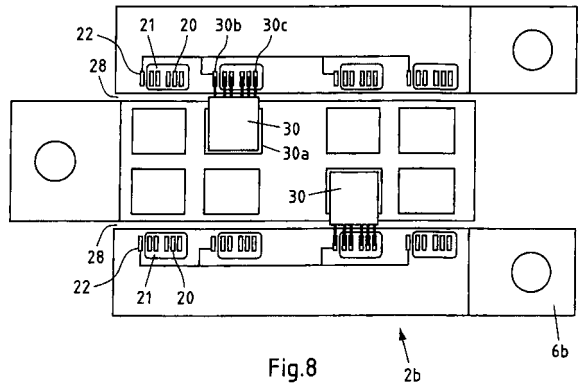


Fig.8

【 図 9 】

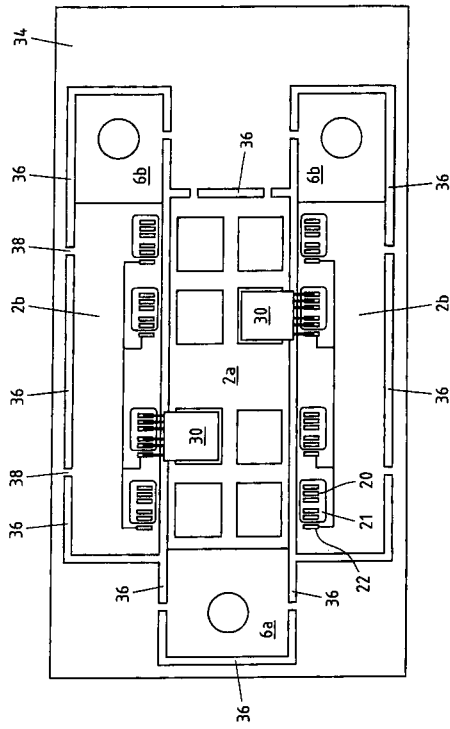


Fig.9

【 図 10 a 】

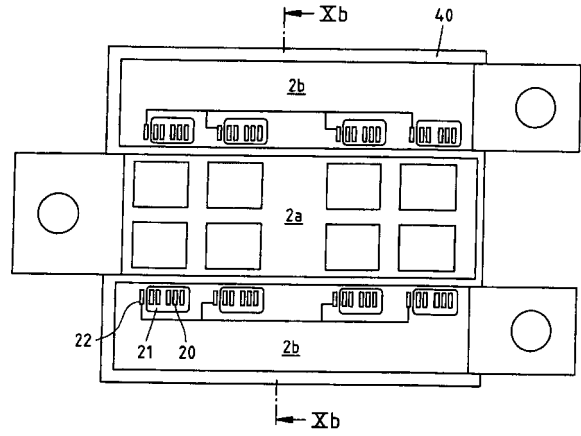


Fig.10a

【 図 10 b 】

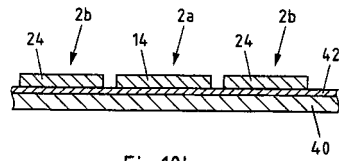


Fig.10b

【 図 11 】

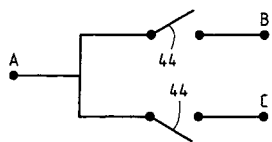


Fig.11a

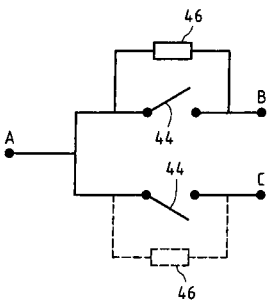


Fig.11b

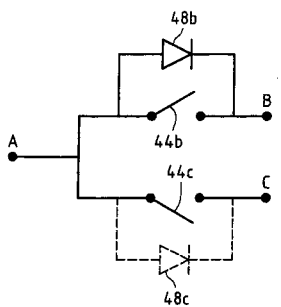


Fig.11c

## 【手続補正書】

【提出日】平成28年7月8日(2016.7.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

- 少なくとも1つのセミコンダクター・デバイスと、
- 少なくとも1つの第1の金属キャリア板並びに第1の金属回路基板及び第2の金属回路基板とを有する車両回路構造体であって、

前記キャリア板及び前記回路基板が電氣的3極を形成するように、前記キャリア板は前記第1及び第2の回路基板から離間され電氣的に絶縁され、且つ前記キャリア板は少なくとも1つの第1のセミコンダクター・デバイスによって前記第1の回路基板の中の少なくとも1つに電氣的に接続され、

- 前記キャリア板は少なくとも1つの第2のセミコンダクター・デバイスによって少なくとも前記第2の回路基板に電氣的に接続され、

- 前記キャリア板は、前記第1及び第2のセミコンダクター・デバイスのパワー端子のそれぞれのパワー端子に短絡され、前記それぞれのパワー端子は前記キャリア板上に直接配置される金属被覆に電氣的に接続され、

- 前記第1及び第2の回路基板は導電性トラックを備え、第1及び第2のセミコンダクター・デバイスそれぞれのパワー端子は前記導電性トラックから離間している接触パッドに短絡され、前記接触パッドは、前記回路基板の絶縁層の窓状の開口部として配置される接触領域に配置され、前記第1及び第2のセミコンダクター・デバイスそれぞれのスイッチ端子はそれぞれの導電性トラックに短絡されることを特徴とする車両回路構造体。

## 【請求項2】

前記電氣的3極は、

- A) 電氣的バッテリー安全端子、
- B) 始動電流制限、
- C) 車載電源安定化装置、
- D) Qダイオード、
- E) バッテリー過充電に対する保護、

のための前記回路の中の少なくとも1つとして構築されることを特徴とする請求項1に記載の車両回路構造体。

## 【請求項3】

動作中、前記キャリア板は前記3極の第1の電位を保持し、前記回路基板は前記第1の電位と異なる2つの異なる電位を保持することを特徴とする請求項1又は2に記載の車両回路構造体。

## 【請求項4】

前記回路基板は互いに電氣的に絶縁されることを特徴とする請求項1～3の何れか一項に記載の車両回路構造体。

## 【請求項5】

前記セミコンダクター・デバイスは前記キャリア板と前記回路基板の中の少なくとも1つとの間にスイッチ又はダイオードを形成することを特徴とする請求項1～4の何れか一項に記載の車両回路構造体。

## 【請求項6】

少なくとも1つのセミコンダクター・デバイスがトランジスタとして形成されることを特徴とする請求項1～5の何れか一項に記載の車両回路構造体。

## 【請求項7】

前記回路基板の中の少なくとも1つは互いに電氣的に分離されている前記セミコンダクター・デバイスの2つの接点を支え、且つ前記キャリア板は前記セミコンダクター・デバイスの接点を支えることを特徴とする請求項1～6の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項8】

前記キャリア板は、前記キャリア板の接点を前記回路基板にそれぞれ接続するセミコンダクター・デバイスと共有の電位を有することを特徴とする請求項1～7の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項9】

動作中、前記キャリア板は厳密に1つの電位を保持することを特徴とする請求項1～8の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項10】

前記回路基板は、前記回路基板を前記キャリア板に接続する前記セミコンダクター・デバイスの接続部と共通の電位を有し、且つ電位は前記セミコンダクター・デバイスを制御するために前記回路基板に加えられることを特徴とする請求項1～9の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項11】

前記セミコンダクター・デバイスは前記キャリア板を前記回路基板の少なくとも1つに機械的に接続することを特徴とする請求項1～10の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項12】

前記キャリア板は前記回路基板の間に挟まれ、及び/又は前記キャリア板及び前記回路基板は少なくとも表面に沿って互いに実質的に平行に配置され、具体的には、前記キャリア板及び前記回路基板の平坦な表面は互いに実質的に平行に配置されることを特徴とする請求項1～11の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項13】

前記キャリア板及び/又は前記回路基板は、寸法に関して安定しており、及び/又は曲げに対して耐性を有し、及び/又は固体材料及び/又はモノリシックな材料から形成されることを特徴とする請求項1～12の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項14】

前記キャリア板及び/又は前記回路基板は絶縁層で被覆されることを特徴とする請求項1～13の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項15】

前記キャリア板及び前記回路基板は、両方とも、共通のケーシングに封入され、前記ケーシングから導き出される金属接触ラグをそれぞれ有することを特徴とする請求項1～14の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項16】

前記キャリア板及び前記回路基板はアルミニウム、銅、又はそれらの合金から形成される、及び/又は前記キャリア板及び前記回路基板は共通の金属基板から形成される、及び/又は前記キャリア板及び前記回路基板は平たい素材、具体的にはバンド又はシートから形成されることを特徴とする請求項1～15の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項17】

前記キャリア板及び前記回路基板はそれぞれ先端に金属接触ラグを有することを特徴とする請求項1～16の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項18】

前記キャリア板及び前記回路基板は特に前記接触ラグの領域において少なくとも部分的に錫メッキされる、及び/又は前記接触ラグは前記キャリア板及び前記回路基板の各々と一体に形成されることを特徴とする請求項1～17の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項19】

前記キャリア板の前記接触ラグは前記回路基板の前記金属接触ラグから離れた側の端に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 8 の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項 2 0】

前記キャリア板及び前記回路基板は共通の金属基板上に配置され、電気的分離層が前記基板と前記キャリア板及び前記回路基板との間に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 9 の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項 2 1】

前記分離層は熱伝導層であることを特徴とする請求項 1 ~ 2 0 の何れか一項に記載の車両回路構造体。

【請求項 2 2】

特に、電子バッテリー安全端子、始動電流制限、車載電力安定化装置、Qダイオード、及び/又はバッテリー過充電に対する保護のための請求項 1 ~ 2 1 の何れか一項に記載の車両回路構造体の使用。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/054582
---------------------------------------------------

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. H05K1/14	H05K1/05	H05K1/02 B60R16/03 F02N11/08
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) B60R F02N H05K		
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	EP 1 100 294 A2 (AGILE SYSTEMS INC [CA]) 16 May 2001 (2001-05-16) paragraphs [0001], [0017], [0018], [0019], [0021], [0034]; figures 1a, 1b, 3a, 3b	1-24
X	----- WO 2011/032966 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]; WORTBERG MICHAEL [DE]; HAUSPERGER CHRISTIA) 24 March 2011 (2011-03-24) abstract pages 19,20; figure 13 page 9, line 36 - page 10, line 36 page 14, lines 25-30 page 11, lines 1-8	1-12, 14-24
A	----- DE 10 2011 014023 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 20 September 2012 (2012-09-20) the whole document	1-24
<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  12 June 2015		Date of mailing of the international search report  19/06/2015
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  Schweiger, Dietmar

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054582

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1100294	A2	16-05-2001	CA 2325148 A1 EP 1100294 A2 JP 2001267479 A US 6215681 B1	09-05-2001 16-05-2001 28-09-2001 10-04-2001
WO 2011032966	A1	24-03-2011	CN 102668070 A DE 102009029476 A1 EP 2478556 A1 US 2012236504 A1 WO 2011032966 A1	12-09-2012 31-03-2011 25-07-2012 20-09-2012 24-03-2011
DE 102011014023	A1	20-09-2012	CN 103492705 A DE 102011014023 A1 EP 2686541 A1 US 2014035292 A1 WO 2012123204 A1	01-01-2014 20-09-2012 22-01-2014 06-02-2014 20-09-2012

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054582

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H05K1/14 H05K1/05 H05K1/02 B60R16/03 F02N11/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60R F02N H05K		
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	EP 1 100 294 A2 (AGILE SYSTEMS INC [CA]) 16. Mai 2001 (2001-05-16) Absätze [0001], [0017], [0018], [0019], [0021], [0034]; Abbildungen 1a, 1b, 3a, 3b -----	1-24
X	WO 2011/032966 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]; WORTBERG MICHAEL [DE]; HAUSPERGER CHRISTIA) 24. März 2011 (2011-03-24) Zusammenfassung Seiten 19,20; Abbildung 13 Seite 9, Zeile 36 - Seite 10, Zeile 36 Seite 14, Zeilen 25-30 Seite 11, Zeilen 1-8 -----	1-12, 14-24
A	DE 10 2011 014023 A1 (AUTO KABEL MAN GMBH [DE]) 20. September 2012 (2012-09-20) das ganze Dokument -----	1-24
<input 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Juni 2015		19/06/2015
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  Schweiger, Dietmar

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054582

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1100294	A2	16-05-2001	CA 2325148 A1	09-05-2001
			EP 1100294 A2	16-05-2001
			JP 2001267479 A	28-09-2001
			US 6215681 B1	10-04-2001
-----				
WO 2011032966	A1	24-03-2011	CN 102668070 A	12-09-2012
			DE 102009029476 A1	31-03-2011
			EP 2478556 A1	25-07-2012
			US 2012236504 A1	20-09-2012
			WO 2011032966 A1	24-03-2011
-----				
DE 102011014023	A1	20-09-2012	CN 103492705 A	01-01-2014
			DE 102011014023 A1	20-09-2012
			EP 2686541 A1	22-01-2014
			US 2014035292 A1	06-02-2014
			WO 2012123204 A1	20-09-2012
-----				

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
<b>H 0 1 M 10/42 (2006.01)</b>		H 0 5 K 1/02		K
		H 0 1 M 10/42		P

(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 ジーモン ベッチャー  
ドイツ連邦共和国, 4 1 5 1 5 グレーヴェンブローホ, アム・リンパーツ=ホーフ 2

(72) 発明者 フランク グロンヴァルト  
ドイツ連邦共和国, 5 0 1 8 1 ベートブルク, ヴィンリッヒシュトラッセ 9

(72) 発明者 ソヒジル ラファーティ  
ドイツ連邦共和国, 4 1 2 3 6 メンヒェングラートバッハ, ハウプトシュトラッセ 2 3 4

F ターム(参考) 5E338 AA20 BB75 CC04 CD32 EE02 EE11 EE12  
5H006 HA08  
5H030 AA03 AA04 AA06 AA10 AS08