

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4914697号
(P4914697)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.	F I
H O 1 G 2/04 (2006.01)	H O 1 G 1/03 Z
H O 1 G 9/00 (2006.01)	H O 1 G 9/00 3 2 1

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-314274 (P2006-314274)	(73) 特許権者	592221975
(22) 出願日	平成18年11月21日(2006.11.21)		ゼミクロン エレクトロニク ゲーエム
(65) 公開番号	特開2007-142438 (P2007-142438A)		ベーハー ウント コンパニー カーゲー
(43) 公開日	平成19年6月7日(2007.6.7)		ドイツ連邦共和国 デー・90431 ニ
審査請求日	平成21年8月19日(2009.8.19)		ュルンベルク ジークムントシュトラーセ
(31) 優先権主張番号	102005055608.6		200
(32) 優先日	平成17年11月22日(2005.11.22)	(74) 代理人	100091867
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 藤田 アキラ
		(72) 発明者	ペーター ベッケダール
			ドイツ連邦共和国 デー・90522 オ
			ーバラスバッハ オットーシュトラーセ
			5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 互いに平行に接続されたコンデンサを有するパワー半導体モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに平行に接続されたコンデンサ(12)を有するパワー半導体モジュールであって、前記コンデンサの第1の接続要素(20)が第1のバスバー(14)に接触し、前記コンデンサの第2の接続要素(22)が第2のバスバー(16)に接触し、前記第1のバスバー(14)と前記第2のバスバー(16)との間に絶縁素子(18)が設けられ、かつ当該絶縁素子を押圧装置(24)が備えるパワー半導体モジュールであって、

前記押圧装置(24)が、少なくとも1つの押圧体(26)と、割り当てられた受圧体(28)とを備え、前記押圧装置(24)によって、前記第1および第2の接続要素(20と22)が前記割り当てられたバスバー(14、16)と共に圧力を加えられて、電気的に接触させられ、

前記第1の接続要素(20)に圧力を加えるための前記少なくとも1つの押圧体(26)が、弾性的に形成されたアーム(38)を備え、かつ前記割り当てられた受圧体(28)が固定して形成されること、および

前記第2の接続要素(22)に圧力を加えるための前記少なくとも1つの押圧体(26)が、固定して形成された第2のアーム(40)を備え、かつ前記割り当てられた受圧体(28)が、弾性的に形成された部分(36、48)を備えることを特徴とするパワー半導体モジュール。

【請求項 2】

前記受圧体(28)の前記弾性的に形成された部分が任意のベースとして形成されるこ

10

20

とを特徴とする請求項 1 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 のアーム (3 8 と 4 0) が密接して設けられ、かつ前記押圧体 (2 6) から平行に突出することを特徴とする請求項 2 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 のアーム (3 8 と 4 0) が前記押圧体 (2 6) から同じ長さで突出することを特徴とする請求項 2 に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 5】

前記受圧体 (2 8) の前記弾性的に形成された部分 (3 6 、 4 8) が、前記少なくとも 1 つの押圧体 (2 6) の前記第 2 のアーム (4 0) と完全に一致して設けられることを特徴とする請求項 1 に記載のパワー半導体モジュール。

10

【請求項 6】

前記コンデンサ (1 2) が、前記押圧装置 (2 4) の前記押圧体 (2 6) と前記受圧体 (2 8) との間で画定してしなやかに固定されることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のパワー半導体モジュール。

【請求項 7】

前記押圧体 (2 6) から、前記第 1 および第 2 のバスバー (1 4 、 1 6) に対して平行に配向された縦長の保持機構 (5 0) が突出し、該保持機構がクッション要素 (5 2) を備えること、および

前記受圧体 (2 8) に前記コンデンサ (1 2) 用の配置要素 (5 4) が形成されることを特徴とする請求項 6 に記載のパワー半導体モジュール。

20

【請求項 8】

前記コンデンサ (1 2) が、前記第 1 および第 2 のバスバー (1 4 、 1 6) に互いに平行に並んで一列に配置され、少なくとも、前記第 1 および第 2 のバスバー (1 4 、 1 6) のほぼ平面に位置することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のパワー半導体モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、互いに平行に接続されたコンデンサを有するパワー半導体モジュールであって、コンデンサの第 1 の接続要素が第 1 のバスバーに接触し、かつコンデンサの第 2 の接続要素が第 2 のバスバーに接触し、第 1 のバスバーと第 2 のバスバーとの間に絶縁素子が設けられ、そして押圧装置が絶縁素子を備えるパワー半導体モジュールに関する。

30

【背景技術】

【0002】

このようなパワー半導体モジュールは、例えば、コンデンサが、半田付け接触、溶接接触またはねじ接触によって両方のバスバーに電気的に接続される変換器システムで知られている。このような半田付け接触、溶接接触またはねじ接触は、それらの信頼性に対してさらなる要求がある。

【0003】

40

パワー半導体モジュールの信頼性を高くするには、チップ接触および D C B 接触において圧接を行うことが好ましい。しかし、コンデンサの接続要素において、従来、このような圧接を実現できなかった。その理由は、コンデンサの接続要素が、他の面にまたは他の方向に D C B 接触として配向され、したがって、追加の押圧システムが必要であったからである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この状況を認識した上で、本発明の課題は、コンデンサの接続要素が確実に接触されかつ安価に製造可能である冒頭に述べた種類のパワー半導体モジュールを提供することであ

50

る。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題は、本発明によれば、請求項1に記載の特徴構成によって、すなわち、押圧装置が、少なくとも1つの押圧体と、割り当てられた受圧体とを備え、押圧装置によりコンデンサの第1および第2の接続要素に圧力が加えられて、これらの接続要素が、割り当てられたバスバーに電氣的に接触し、第1の接続要素に圧力を加えるための少なくとも1つの押圧体が、弾性的に形成されたアームを備え、かつ割り当てられた受圧体が固定して形成されること、および第2の接続要素に圧力を加えるための少なくとも1つの押圧体が、固定して形成された第2のアームを備え、かつ割り当てられた受圧体が、弾性的に形成された部分を備えることによって解決される。

10

【0006】

本発明によるパワー半導体モジュールのコンデンサでは、接続要素が、例えば、半田付けされるコンデンサの脚部として形成される。このようなコンデンサは、従来、バスバーとの半田接続によって接触する。このような半田接続の代わりに、本発明によれば、変換器システム等のシステムの信頼性を高くする際にチップ接触およびDCB接触でのみ実現される圧接が提案される。

【0007】

本発明によるパワー半導体モジュールは、第1の接続要素に圧力を加えるための少なくとも1つの押圧体が、弾性的に形成された第1のアームを備え、それに割り当てられた受圧体が固定して形成されている場合、そして第2の接続要素に圧力を加えるための少なくとも1つの押圧体が、固定して形成された第2のアームを備え、割り当てられた受圧体が、弾性的に形成された部分を備えており、これは有効であることが証明されている。受圧体の弾性的に形成された部分は任意のベース/解除ベース(freigestellte Stege)として形成することができる。

20

【0008】

本発明によるパワー半導体モジュールにおいて、少なくとも1つの押圧体の第1および第2のアームが密接して設けられかつ押圧体から平行に突出する(wegragt)場合、有利であることが証明されている。第1および第2のアームが押圧体から同じ長さ(gleich weit: 同じ広がり)で突出している場合、さらに有効である。

30

【0009】

受圧体の弾性的に形成された部分が少なくとも1つの押圧体の第2のアームと完全に一致して設けられている場合に、コンデンサの接続要素の確実な圧接が得られる。

【0010】

パワー半導体モジュールの耐振動性および耐衝撃性に対するそれぞれの要件を満たすために、コンデンサが押圧装置の押圧体と受圧体との間に確実に固定される場合、有効であることが証明されている。このために、押圧体からは、第1および第2のバスバーに対して平行に配向された縦長の保持機構が突出でき、クッション要素は保持機構を備え、そして受圧体にはコンデンサ用の配置要素を形成できる。クッション要素には、受圧体に対向する保持機構の側面に固定されるプラスチック発泡材からなるストリップを使用することができる。受圧体と同一材料で一体形成されるその配置要素は、溝によっておよび/または輪郭形成されたベースによって形成することができる。

40

【0011】

本発明によるパワー半導体モジュールでは、コンデンサは、第1および第2のバスバーに互いに平行に並んで一列に設けられ、少なくとも、第1および第2のバスバーのほぼ平面に位置する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

さらなる詳細、特徴および利点は、本発明によるパワー半導体モジュールの図面に部分的に示されている実施形態についての以下の詳細な説明から明らかになる。

50

【 0 0 1 3 】

図 1 は、密に並んで一列に配置されかつ互いに並列に接続されたコンデンサ 1 2 を有するパワー半導体モジュール 1 0 の図面を示している。この並列接続は、第 1 のバスバー 1 4 と第 2 のバスバー 1 6 とによって行われ、これらのレールの間には絶縁素子 1 8 が配置される。第 1 のバスバー 1 4 はコンデンサ 1 2 の第 1 の接続要素 2 0 に接触し、かつ第 2 のバスバー 1 6 はコンデンサ 1 2 の第 2 の接続要素 2 2 (図 2 も参照) に接触する。このようにして、接続要素 2 0 とバスバー 1 4 とが接触しまた接続要素 2 2 とバスバー 1 6 とが接触することにより、押圧体 2 6 と受圧体 2 8 とを備えるパワー半導体モジュール 1 0 の押圧装置 2 4 が作動する。同時に、押圧装置 2 4 は、図示していない回路板、回路基板等を有する半導体チップに例えば圧接させるために使用される。

10

【 0 0 1 4 】

押圧体 2 6 は、ねじ要素 3 0 によって受圧体 2 8 に固定される。他の方法には、例えば、パワー半導体モジュール 1 0 の冷却体 3 2 に螺合されるねじ要素 3 0 を使用して、押圧体 2 6 を受圧体 2 8 に固定するような方法がある。

【 0 0 1 5 】

図 1 と同一の部分が図 1 と同一の参照番号で示されている図 2 から明らかなように、押圧体 2 6 は第 1 の接続要素 2 0 用の押圧要素 3 4 を備え、かつ受圧体 2 8 はコンデンサ 1 2 の第 2 の接続要素 2 2 用の押圧部 3 6 を備える (図 1 参照) 。

【 0 0 1 6 】

さらに、図 1 から明らかなように、コンデンサ 1 2 は押圧装置 2 4 の押圧体 2 6 と受圧体 2 8 との間に固定される。

20

【 0 0 1 7 】

押圧体 2 6 からは、押圧要素 3 4 が設けられる第 1 のアーム 3 8 が突出する。さらに、押圧体 2 6 からは第 2 のアーム 4 0 が突出し、この第 2 のアームは、押圧機構 4 2 によって第 1 のバスバー 1 4 を押圧し、かつコンデンサの第 2 の接続要素 2 2 と完全に一致して設けられる。押圧体 2 6 の第 1 および第 2 のアーム 3 8 と 4 0 は互いに平行にかつ互いに僅かに離間して設けられる。押圧要素 3 4 およびそれに隣接する押圧機構 4 2 のそれぞれは、押圧装置 2 4 の押圧体 2 6 から同じ長さで突出する。

【 0 0 1 8 】

図 2 から明らかなように、押圧部 3 6 は、第 2 のバスバー 1 6 に対向する受圧体 2 8 の主面 4 6 に形成される溝 4 4 によって形成される。それぞれの溝 4 4 には、それぞれのコンデンサの対応する第 2 の接続要素 2 2 用の弾性要素 4 8 が設けられる (図 3 参照) 。

30

【 0 0 1 9 】

コンデンサ 1 2 は、押圧装置 2 4 の押圧体 2 6 と受圧体 2 8 との間で画定してフレキシブルに固定される。このために、押圧体 2 6 からは、クッション要素 5 2 を備える縦長の保持機構 5 0 が突出する (図 1 参照) 。受圧体 2 8 には、コンデンサ 1 2 用の配置要素 5 4 が形成される。配置要素 5 4 は、コンデンサ 1 2 の形状に対応したリブの輪郭 5 8 を有するリブとして形成される。

【 0 0 2 0 】

図 1、図 2 および図 3 のそれぞれにおける同一の部分は同一の参照番号で示されているので、これらの図面に関連して、すべての部分をそれぞれ詳述する必要はない。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】パワー半導体モジュールの形成部の斜視図である。

【図 2】バスバーに対応する両方のコンデンサ接続要素の圧接部を示したパワー半導体モジュールの部分斜視図である。

【図 3】特に、コンデンサ用の配置要素とコンデンサの第 2 の接続要素用の弾性要素とを示したパワー半導体モジュールの他の部分斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 2 】

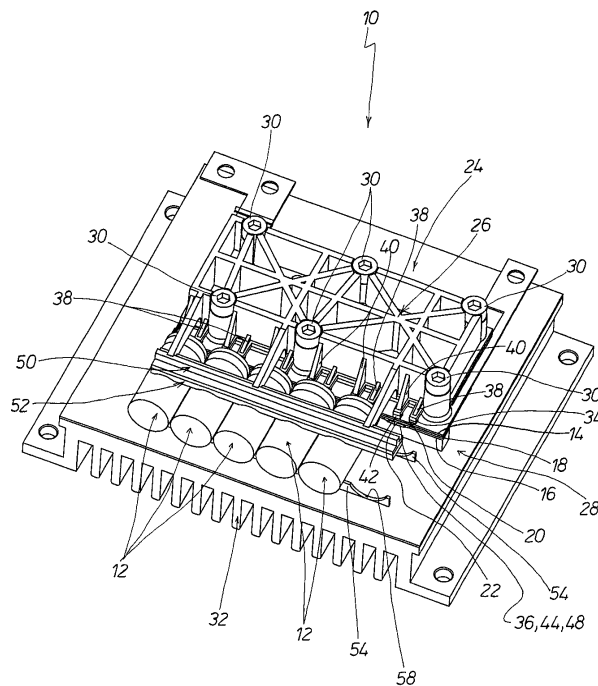
50

- 10 パワー半導体モジュール
- 12 (10の)コンデンサ
- 14 (12に関して10の)第1のバスバー
- 16 (12に関して10の)第2のバスバー
- 18 (14と16との間に設けられた)絶縁素子
- 20 (12の)第1の接続要素
- 22 (12の)第2の接続要素
- 24 (12に関して10の)押圧装置
- 26 (24の)押圧体
- 28 (24の)受圧体
- 30 (24の)ねじ要素
- 32 (10の)冷却体
- 34 (20に関して26の)押圧要素
- 36 (22に関して28の)押圧部
- 38 (34に関して26の)第1のアーム
- 40 (42に関して26の)第2のアーム
- 42 (40に設けられた)押圧機構
- 44 (36の)溝
- 46 (28の)主面
- 48 (44に設けられた)弾性要素
- 50 (52に関して26の)保持機構
- 52 (12に関して50に設けられた)クッション要素
- 54 (12に関して28の)配置要素
- 58 (54の)リブの輪郭

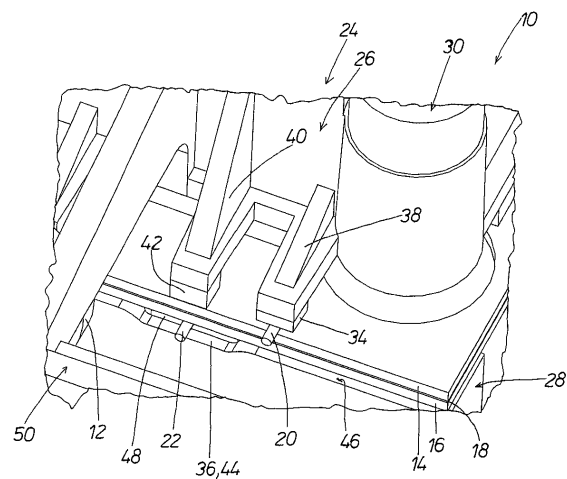
10

20

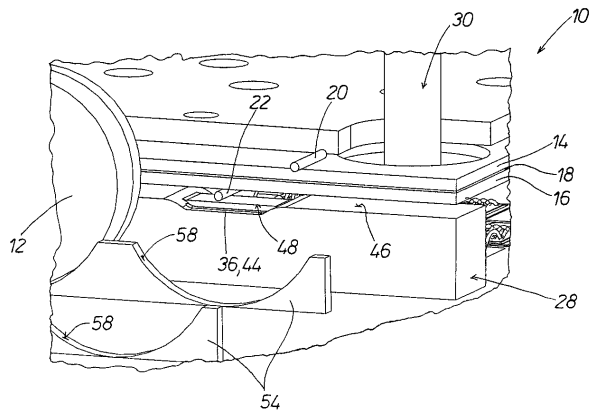
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ルートヴィッヒ ハーガー

ドイツ連邦共和国 デー・90491 ニュルンベルク フォルベールシュトラッセ 39

審査官 小池 秀介

(56)参考文献 特開2001-326318(JP, A)

特開2003-047259(JP, A)

特開2007-281127(JP, A)

特開2004-253798(JP, A)

欧州特許出願公開第0994557(EP, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01G 2/04 - 2/06
4/00 - 4/10
4/14 - 4/22
4/228 - 4/40
9/00
9/016 - 9/02
9/025
9/038
9/058
9/07
9/10
9/155
9/21
9/26 - 17/00