



(10) **DE 10 2020 111 528 A1** 2021.10.28

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 111 528.8**

(22) Anmeldetag: **28.04.2020**

(43) Offenlegungstag: **28.10.2021**

(51) Int Cl.: **H01L 25/11 (2006.01)**

H01L 23/48 (2006.01)

H02M 1/00 (2007.01)

(71) Anmelder:

**SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG, 90431
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:

**Maul, Andreas, 90461 Nürnberg, DE; Steger,
Jürgen, 91355 Hiltpoltstein, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

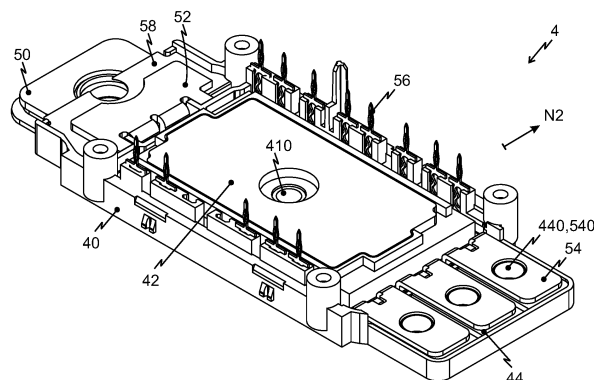
DE	10 2017 115 883	A1
US	2020 / 0 020 609	A1
EP	2 015 626	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Leistungselektronische Anordnung mit einem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul**

(57) Zusammenfassung: Vorgestellt wird eine leistungselektronische Anordnung mit einer Mehrzahl von Einphasen-Leistungshalbleitermodulen und mit einem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul, wobei das jeweilige Einphasen-Leistungshalbleitermodul ein zumindest rahmenartiges, erstes Gehäuse, zwei erste Gleichspannungsanschlusselemente, ein erstes Wechselspannungsanschlusselement, erste Hilfsanschlusselemente und eine erste Schalteinrichtung aufweist, wobei das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul ein zumindest rahmenartiges, zweites Gehäuse, zwei zweite Gleichspannungsanschlusselemente, mindestens zwei zweite Wechselspannungsanschlusselemente, zweite Hilfsanschlusselemente und eine zweite Schalteinrichtung aufweist, wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente jeweils in einem Abschnitt ihres Verlaufs und an den Anschlussabschnitten einen Stapel ausbilden und gleichartig ausgebildet sind, wobei alle Leistungshalbleitermodule in einer Reihe in Richtung der Normalektoren ihrer jeweiligen ersten Längsseiten angeordnet sind und wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente aller Leistungshalbleitermodule an der gleichen, der ersten, Schmalseite angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschreibt eine leistungselektronische Anordnung mit einer Mehrzahl von Einphasen-Leistungshalbleitermodulen und mit einem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul, sowie ein derartiges Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul. Diese Anordnung ist insbesondere dafür vorgesehen in, teilweise oder vollständig, elektrisch angetriebenen Fahrzeugen zwei in ihrer Leistung unterschiedliche Wechselspannungsverbraucher zu versorgen. Beispielfähig sind dies Allradantriebs-Systeme mit einer „starken“ und einer „schwachen“ elektrischen Maschine oder Antriebssysteme mit einer elektrischen Maschine und einem sonstigen zwei- oder mehrphasigen Wechselspannungsverbraucher, wie beispielsweise einem Gleichrichter.

[0002] Die DE 10 2017 115 883 A1 offenbart ein Submodul und eine Anordnung hiermit, wobei das Submodul eine Schalteinrichtung mit einem Substrat und hierauf angeordneten Leiterbahnen aufweist. Das Submodul weist eine erste und eine zweite Gleichspannungsleiterbahn und, hiermit elektrisch leitend verbunden, ein erstes und ein zweites Gleichspannungsanschlusselement, sowie eine Wechselspannungsleiterbahn und, hiermit elektrisch leitend verbunden, ein Wechselspannungsanschlusselement auf. Das Submodul weist weiterhin einen Isolierstoffformkörper auf, der die Schalteinrichtung rahmenartig umschließt. Hierbei liegt das erste Gleichspannungsanschlusselement mit einem ersten Kontaktabschnitt auf einem ersten Auflagekörper des Isolierstoffformkörpers auf, das Wechselspannungsanschlusselement liegt mit einem zweiten Kontaktabschnitt auf einem zweiten Auflagekörper des Isolierstoffformkörpers auf. Eine erste Klemmeinrichtung ist dazu ausgebildet, elektrisch isoliert durch eine erste Ausnehmung des ersten Auflagekörpers hindurchzureichen und eine elektrisch leitende Klemmverbindung zwischen dem ersten Gleichspannungsanschlusselement und einem zugeordneten ersten Gleichspannungsverbindungselement auszubilden und eine zweite Klemmeinrichtung ist dazu ausgebildet, elektrisch isoliert durch eine zweite Ausnehmung des zweiten Auflagekörpers hindurchzureichen und eine elektrisch leitende Klemmverbindung zwischen dem Wechselspannungsanschlusselement und einem zugeordneten Wechselspannungsverbindungselement auszubilden.

[0003] In Kenntnis des genannten Standes der Technik, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine leistungselektronische Anordnung mit einer Mehrzahl von Einphasen-Leistungshalbleitermodulen und mit einem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul, sowie ein derartiges Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul, vorzustellen, wobei diese Anordnung eine einfache Gleichspannungsversorgung aller Leistungshalbleitermodule gestattet und dazu

vorbereitet ist, zwei in ihrer Leistung unterschiedliche Wechselspannungsverbraucher zu versorgen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine leistungselektronische Anordnung mit einer Mehrzahl von Einphasen-Leistungshalbleitermodulen und mit einem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul, wobei das jeweilige Einphasen-Leistungshalbleitermodul ein zumindest rahmenartiges, erstes Gehäuse, zwei erste Gleichspannungsanschlusselemente, ein erstes Wechselspannungsanschlusselement, erste Hilfsanschlusselemente und eine erste Schalteinrichtung aufweist, wobei das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul ein zumindest rahmenartiges, zweites Gehäuse, zwei zweite Gleichspannungsanschlusselemente, mindestens zwei zweite Wechselspannungsanschlusselemente, zweite Hilfsanschlusselemente und eine zweite Schalteinrichtung aufweist, wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente jeweils in einem Abschnitt ihres Verlaufs und an den Anschlussabschnitten einen Stapel ausbilden und gleichartig ausgebildet sind, wobei alle Leistungshalbleitermodule in einer Reihe in Richtung der Normalenvektoren ihrer jeweiligen ersten Längsseiten angeordnet sind und wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente aller Leistungshalbleitermodule an der gleichen, der ersten, Schmalseite angeordnet sind. Hierbei können sich die einander jeweils gegenüberliegenden ersten und zweiten Längsseiten benachbarter Leistungshalbleitermodule berühren oder voneinander beabstandet sein.

[0005] Mit den ersten Wechselspannungsanschlusselementen ist bevorzugt ein erster Wechselspannungsverbraucher verbunden, während mit den zweiten Wechselspannungsanschlusselementen bevorzugt ein zweiter Wechselspannungsverbraucher niedrigerer Leistung verbunden ist. Insbesondere hierbei ist es vorteilhaft, wenn die ersten und zweiten Wechselspannungsanschlusselemente aller Leistungshalbleitermodule an der gleichen, der zweiten, Schmalseite angeordnet sind.

[0006] Es ist bevorzugt, wenn die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente, zumindest im Bereich der Anschlussabschnitte, identisch ausgebildet sind. Somit sind die ersten und zweiten Leistungshalbleitermodule bezüglich ihrer Gleichspannungsanschlusselemente identisch ausgebildet. Insbesondere, aber nicht ausschließlich im Rahmen dieser Ausgestaltung, ist es vorteilhaft, wenn alle Gleichspannungsanschlusselemente polaritätsgerecht mit gemeinsamen Gleichspannungszuleitungselementen verbunden sind, wodurch neben den ersten Leistungshalbleitermodulen auch das zweite Leistungshalbleitermodul aus der gleichen Gleichspannungsquelle und mit geringem konstruktiven Mehraufwand versorgt werden kann.

[0007] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn die Hilfsanschlusselemente aller Leistungshalbleitermodule entlang einer oder beider Längsseiten des jeweiligen Leistungshalbleitermoduls angeordnet sind.

[0008] Auch kann es bevorzugt sein, wenn alle Leistungshalbleitermodule eine zentral angeordnete Befestigungsausnehmung aufweisen.

[0009] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn alle Leistungshalbleitermodule eine gemeinsame Treibereinrichtung **6** aufweisen. Hierbei kann jedes der Leistungshalbleitermodule, zumindest teilweise, von der Treibereinrichtung überdeckt werden. Vorteilhafterweise sind dann auch alle Leistungshalbleitermodule mittels ihrer Hilfsanschlusselemente mit dieser Treibereinrichtung verbunden.

[0010] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4** mit einem, zumindest rahmenartigen, zweiten Gehäuse, zwei zweiten Gleichspannungsanschlusselementen, mindestens zwei zweiten Wechselspannungsanschlusselementen, zweiten Hilfsanschlusselementen und einer zweiten Schalteinrichtung, wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente jeweils in einem Abschnitt ihres Verlaufs und an den Anschlussabschnitten einen Stapel ausbilden, die zweiten Gleichspannungsanschlusselemente an einer ersten Schmalseite und die zweiten Wechselspannungsanschlusselemente an einer zweiten Schmalseite und dort in Normalenrichtung nebeneinander angeordnet sind.

[0011] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn die zweiten Hilfsanschlusselemente entlang einer Längsseite oder natürlich auch entlang beider Längsseiten angeordnet sind.

[0012] Es kann vorteilhaft sein, wenn die zweiten Wechselspannungsanschlusselemente als Metallfolie oder Metallblech, mit einer Dicke von bevorzugt 300µm bis 2000µm, insbesondere bevorzugt von 500µm bis 1500µm, ausgebildet sind. Es ist weiterhin bevorzugt, wenn auch die ersten Wechselspannungsanschlusselemente, wie auch die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente ebenso ausgebildet sind.

[0013] Grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn das Gehäuse an seiner zweiten Schmalseite eine Mehrzahl von Auflagebereichen jeweils für zugeordnete Anschlussbereiche der zweiten Wechselspannungsanschlusselemente aufweist. Hierbei ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der jeweilige Auflagebereich und das zugeordnete Wechselspannungsanschlusselement jeweils eine durchgehende Ausnehmung aufweisen, wobei diese Ausnehmungen zueinander fluchten. Hierbei ist es weiterhin vorteilhaft, wenn die Ausnehmungen dazu ausgebildet und vorgese-

hen sind Abschnitte von Andruckelementen aufzunehmen, die dazu ausgebildet sind, das jeweilige Wechselspannungsanschlusselement auf den zugeordneten Auflagebereich und den Gehäuseabschnitt des Auflagebereichs gegen eine Kühleinrichtung zu drücken.

[0014] Selbstverständlich können, sofern dies nicht per se oder explizit ausgeschlossen ist, die im Singular genannten Merkmale, insbesondere das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul, auch mehrfach in der erfindungsgemäßen Anordnung vorhanden sein.

[0015] Es versteht sich, dass die verschiedenen Ausgestaltungen der Erfindung einzeln oder in beliebigen Kombinationen realisiert sein können, um Verbesserungen zu erreichen.

[0016] Insbesondere sind die vorstehend und im Folgenden genannten und erläuterten Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung einsetzbar, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen und unabhängig davon, ob sie im Rahmen der Anordnung oder des Mehrphasen-Leistungshalbleitermoduls offenbart sind.

[0017] Weitere Erläuterungen der Erfindung, vorteilhafte Einzelheiten und Merkmale, ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in den **Fig. 1** bis **Fig. 4** schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele der Erfindung, oder von jeweiligen Teilen hiervon.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul in dreidimensionaler Darstellung.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Anordnung in Draufsicht.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung.

Fig. 4 zeigt ein Einphasen-Leistungshalbleitermodul nach dem Stand der Technik in dreidimensionaler Darstellung.

[0018] **Fig. 1** zeigt ein erfindungsgemäßes Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul in dreidimensionaler Darstellung. Dieses Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul weist ein rahmenartiges, zweites Gehäuse **40** mit einem Gehäusedeckel **42** auf. Im Inneren des Mehrphasen-Leistungshalbleitermoduls ist eine im Grund fachübliche, zweite Schalteinrichtung angeordnet. Diese ist hier rein beispielhaft als Dreiphasenbrückenschaltung ausgebildet und dazu vorgesehen, aus einer Eingangsgleichspannung eine dreiphasige Ausgangswechselspannung zu erzeugen.

[0019] Hierzu weist das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul an seiner ersten Schmalseite **406**, vgl. auch **Fig. 2**, zwei zweite Gleichspannungsanschlus-

elemente **50,52** auf. Diese sind jeweils als flächige, in Stanz-Biegetechnik hergestellte, Metallformkörper ausgebildet. Die beiden zweiten Gleichspannungsanschlusselemente **50,52** bilden in wesentlichen Abschnitten ihres Verlaufs einen Stapel aus, der sich bis in den Bereich der Anschlussabschnitte erstreckt. Dort sind die beiden nach oben ragenden Kontaktflächen, wie bei dem fachüblichen Einphasen-Leistungshalbleitermodul gemäß **Fig. 4**, versetzt zueinander angeordnet. Somit ist eine extrem niederinduktive Verbindung mit zugeordneten Gleichspannungszuleitungselementen, vgl. **Fig. 3**, möglich. Zur polaritätsgerechten Verbindung der zweiten Gleichspannungsanschlusselemente **50,52** mit den zugeordneten Gleichspannungszuleitungselementen weisen sowohl die Gleichspannungsanschlusselemente **50,52**, wie auch die Gleichspannungszuleitungselemente, wie auch das Gehäuse jeweils eine zueinander fluchtende, durchgehende Ausnehmung auf. Diese Ausnehmungen sind dafür vorgesehen und geeignet einen Abschnitt einer elektrisch isolierten Schraubverbindung aufzunehmen.

[0020] Auf der ersten Schmalseite **406** gegenüberliegenden zweiten Schmalseite **408** des Gehäuses **40** sind eine Mehrzahl von Auflagebereichen **44** in Normalenrichtung **N2**, vgl. auch **Fig. 2**, nebeneinander angeordnet. Bei dieser Ausgestaltung ist auf jedem der Auflagebereiche **44** ein zweites Wechselspannungsanschlusselement **54** angeordnet. Bei Schalteinrichtungen mit nur zwei Wechselspannungsanschlusselementen **54** ist vorzugsweise die mittlere Auflagefläche freigehalten.

[0021] Sowohl der jeweilige Auflagebereich **44** des Gehäuses **40**, wie auch das zugeordnete Wechselspannungsanschlusselement **54**, wie auch hier anzuordnende zweite Wechselspannungszuleitungselemente **94**, vgl. **Fig. 3**, weisen jeweils zueinander fluchtende, durchgehende Ausnehmungen **440,540,940** (vgl. **Fig. 3**) auf. Diese Ausnehmungen sind dafür vorgesehen und geeignet einen Abschnitt einer vorzugsweise elektrisch isolierten Schraubverbindung aufzunehmen.

[0022] Weiterhin weist das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4** eine Mehrzahl zweiter Hilfsanschlusselemente **56** auf, die im Randbereich beider Längsseiten **402,404** angeordnet sind und hier als Press-Pin-Anschlüsselemente ausgebildet sind.

[0023] Zudem weist das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4**, analog dem Einphasen-Leistungshalbleitermodul, gemäß **Fig. 4**, eine zentral angeordnete Befestigungsausnehmung **410** auf, die dazu ausgebildet und vorgesehen ist das jeweilige Leistungshalbleitermodul auf einer Kühleinrichtung thermisch leitend zu befestigen.

[0024] **Fig. 2** zeigt einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Anordnung in Draufsicht, insbesondere zur Bestimmung von geometrischen Parametern, während **Fig. 3** eine erfindungsgemäße Anordnung mit weiteren Komponenten zeigt. Jedes der Leistungshalbleitermodule **2,4** weist eine im Wesentlichen rechteckige Grundform mit jeweils einer ersten und, dieser gegenüberliegend, einer zweiten Schmalseite **206,208,406,408**, mit einer ersten Längsseite **202,402** mit einem Normalenvektor **N1**, **N2** und eine dieser ersten gegenüberliegenden zweiten Längsseite **204,404** auf. Alle Leistungshalbleitermodule **2,4** weisen hierbei die gleiche Länge **214,414** und vorzugsweise, wie hier dargestellt, auch die gleiche Breite **212,412** auf.

[0025] Die erfindungsgemäße leistungselektronische Anordnung **1** gemäß **Fig. 3** weist drei in Reihe angeordnete Einphasen-Leistungshalbleitermodule **2** und ein die Reihe weiterführendes Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4** auf. Hierbei zeigen die Normalenvektoren **N1**, **N2** aller ersten Längsseiten **202,402** (vgl. **Fig. 2**) in die gleiche Richtung.

[0026] Jedes der Einphasen-Leistungshalbleitermodule **2** weist, vgl. auch **Fig. 4**, ein rahmenartiges, erstes Gehäuse **20** mit einem Deckel **22**, zwei erste Gleichspannungsanschlusselemente **30,32**, ein erstes Wechselspannungsanschlusselement **34**, erste Hilfsanschlusselemente **36** und eine erste Schalteinrichtung auf.

[0027] Das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4** weist gemäß **Fig. 1** ein rahmenartiges, zweites Gehäuse **40** mit einem Deckel **42**, zwei zweite Gleichspannungsanschlusselemente **50,52**, mindestens zwei zweite Wechselspannungsanschlusselemente **54**, zweite Hilfsanschlusselemente **56** und eine zweite Schalteinrichtung **502** auf.

[0028] Wesentlich ist, dass die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente **30,32,50,52** jeweils in einem Abschnitt ihres Verlaufs und an den Anschlussabschnitten einen Stapel ausbilden und gleichartig, hier sogar identisch, ausgebildet sind, damit sie auf einfache Weise mit jeweils gleichartigen Gleichspannungszuleitungselementen **70,72** verbunden werden können.

[0029] Hierbei sind die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente **30,32,50,52** aller Leistungshalbleitermodule **2,4** an der gleichen, der ersten, Schmalseite **206,406** angeordnet.

[0030] Weiterhin und aus Gründen der Übersichtlichkeit von den Leistungshalbleitermodulen **2,4** beabstandet dargestellt sind einen Stapel ausbildende, Gleichspannungszuleitungselemente **70,72**, die hier die Gleichspannungszuleitung **7** einer nicht dargestellten Kondensatoreinrichtung ausbilden. Diese

Gleichspannungszuleitungselemente **70,72** sind polaritätsgerecht mit allen Gleichspannungsanschlusselementen **30,32,50,52**, also sowohl denen der Einphasen-Leistungshalbleitermodule **2** wie auch denen des Mehrphasen-Leistungshalbleitermoduls **4**, verbunden. Genau hierfür, für die einfache Verbindung aller Gleichspannungsanschlusselemente **30,32,50,52**, sind diese bei allen Leistungshalbleitermodulen zumindest im Anschlussbereich identisch ausgebildet.

[0031] Selbstverständlich weisen sowohl die Gleichspannungsanschlusselemente **30,32,50,52** wie auch die Gleichspannungszuleitungselemente **70,72** zur elektrischen Isolierung der Elemente unterschiedlicher Polarität eine Isolationszwischenlage **38,58,78** auf.

[0032] Weiterhin weist sowohl das jeweilige Gehäuse **2,4**, wie auch die Gleichspannungsanschlusselemente **30,32,50,52** und hier auch die Gleichspannungszuleitungselemente **70,72** Ausnehmungen **200,300,700** auf, die dazu ausgebildet und vorgesehen sind Abschnitte von Andruckelementen aufzunehmen, die dazu ausgebildet sind den jeweiligen Stapel von Gleichspannungszuleitungselementen **70,72** auf den Stapel von Gleichspannungsanschlusselementen **30,32,50,52** und diese auf zugeordnete Auflagebereiche des Gehäuses **20,40** zu drücken.

[0033] Die Einphasen-Leistungshalbleitermodule **2** weisen jeweils ein erstes Wechselspannungsanschlusselement **34** auf, das dafür vorgesehen und ausgebildet ist mit einer ersten Wechselspannungszuleitung **8**, die drei Wechselspannungszuleitelemente **84** aufweist, verbunden zu werden. Diese Wechselspannungszuleitelemente **84** sind ebenfalls aus Gründen der Übersichtlichkeit beabstandet von den zugeordneten Einphasen-Leistungshalbleitermodulen **2** dargestellt und bilden hier den Anschluss einer ersten dreiphasigen elektrischen Maschine aus.

[0034] Das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4** weist drei zweite Wechselspannungsanschlusselemente **54** auf, die dafür vorgesehen und ausgebildet sind mit einer zweiten Wechselspannungszuleitung **9**, die drei Wechselspannungszuleitelemente **94** aufweist, verbunden zu werden. Diese Wechselspannungszuleitelemente **94** sind ebenfalls aus Gründen der Übersichtlichkeit beabstandet von dem zugeordneten Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul **4** dargestellt und bilden hier den Anschluss einer zweiten dreiphasigen elektrischen Maschine aus. Diese zweite dreiphasige elektrische Maschine weist eine geringere Leistung auf als die erste.

[0035] Weiterhin weisen sowohl das jeweilige Gehäuse **20,40**, wie auch die Wechselspannungsan-

schlusselemente **34,54** und hier auch die Wechselspannungszuleitungselemente **84,94** Ausnehmungen **240,340,840,940** auf, die dazu ausgebildet und vorgesehen sind Abschnitte von Andruckelementen aufzunehmen, die dazu ausgebildet sind das jeweilige Wechselspannungszuleitungselement **84,94** auf das zugeordnete Wechselspannungsanschlusselement **34,54** und diese auf zugeordnete Auflagebereiche **44** des Gehäuses **20,40** zu drücken.

[0036] Alle ersten und zweiten Wechselspannungsanschlusselemente **34,54** aller Leistungshalbleitermodule sind an der gleichen, der zweiten, Schmalseite **206,406** des jeweiligen Leistungshalbleitermoduls **2,4** angeordnet. Somit weist die erfindungsgemäße Anordnung entlang der ersten Schmalseiten **206,406** alle Gleichspannungsanschlusselemente **30,32,50,52** und auf der zweiten Schmalseite **208,408** alle Wechselspannungsanschlusselemente **34,54** auf. Dies ermöglicht einen sehr effizienten und kompakten Aufbau und ermöglicht zudem gleichspannungsseitig sehr niedrige Induktivitäten.

[0037] Jedes Leistungshalbleitermodul **2,4** weist weiterhin Hilfsanschlusselemente **36,56** auf, die jeweils entlang einer oder beider Längsseiten **202,204,402,404** des jeweiligen Leistungshalbleitermoduls **2,4** angeordnet sind. Diese Hilfsanschlusselemente **36,56** dienen der elektrisch leitenden Verbindung zu einer allen Leistungshalbleitermodulen **2,4** gemeinsamen Treibereinrichtung **6**. Dies überdeckt hierbei, jeweils teilweise, alle Leistungshalbleitermodule **2,4**.

[0038] Fig. 4 zeigt ein Einphasen-Leistungshalbleitermodul **2** nach dem Stand der Technik in dreidimensionaler Darstellung. Dieses Einphasen-Leistungshalbleitermodul **2** weist ein rahmenartiges, zweites Gehäuse **20** mit einem Gehäusedeckel **22** auf. Im Inneren des Einphasen-Leistungshalbleitermoduls **2** ist eine im Grund fachübliche erste Schalteinrichtung angeordnet. Diese ist hier rein beispielhaft als Einphasenbrückenschaltung ausgebildet und dazu vorgesehen aus einer Eingangsgleichspannung eine einphasige Ausgangswechselspannung zu erzeugen.

[0039] Hierzu weist das Einphasen-Leistungshalbleitermodul **2** an seiner ersten Schmalseite **206** zwei erste Gleichspannungsanschlusselemente **30,32** auf. Diese sind identisch denjenigen des Mehrphasen-Leistungshalbleitermoduls gemäß Fig. 1. Auf der ersten Schmalseite **206** gegenüberliegenden zweiten Schmalseite **208** des Gehäuses **20** ist ein erstes Wechselspannungsanschlusselement **34** angeordnet.

[0040] Weiterhin weist das Einphasen-Leistungshalbleitermodul **2** eine Mehrzahl erster Hilfsanschlusselemente **36** auf, die im Randbereich der ers-

ten Längsseite **204** angeordnet sind und hier als Press-Pin-Anschlusselemente ausgebildet sind.

[0041] Zudem weist das Einphasen- Leistungshalbleitermodul **2**, analog dem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul gemäß **Fig. 1** eine zentral angeordnete Befestigungsausnehmung **210** auf, die dazu ausgebildet und vorgesehen ist das jeweilige Leistungshalbleitermodul auf einer Kühleinrichtung thermisch leitend zu befestigen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017115883 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Leistungselektronische Anordnung (1) mit einer Mehrzahl von Einphasen-Leistungshalbleitermodulen (2) und mit einem Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul (4),

wobei das jeweilige Einphasen-Leistungshalbleitermodul (2) ein, zumindest rahmenartiges, erstes Gehäuse (20), zwei erste Gleichspannungsanschlusselemente (30,32), ein erstes Wechselspannungsanschlusselement (34), erste Hilfsanschlusselemente (36) und eine erste Schalteinrichtung aufweist, wobei das Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul (4) ein, zumindest rahmenartiges, zweites Gehäuse (40), zwei zweite Gleichspannungsanschlusselemente (50,52), mindestens zwei zweite Wechselspannungsanschlusselemente (54), zweite Hilfsanschlusselemente (56) und eine zweite Schalteinrichtung aufweist,

wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente (30,32,50,52) jeweils in einem Abschnitt ihres Verlaufs und an den Anschlussabschnitten einen Stapel ausbilden und gleichartig ausgebildet sind,

wobei alle Leistungshalbleitermodule (2,4) in einer Reihe in Richtung der Normalenvektoren (N1,N2) ihrer jeweiligen ersten Längsseiten (202,402) angeordnet sind und

wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente (30,32,50,52) aller Leistungshalbleitermodule an der gleichen, der ersten, Schmalseite (206,406) angeordnet sind.

2. Anordnung nach Anspruch 1, wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente (30,32,50,52), zumindest im Bereich der Anschlussabschnitte, identisch ausgebildet sind.

3. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei alle Gleichspannungsanschlusselemente (30,32,50,52) polaritätsgerecht mit gemeinsamen Gleichspannungszuleitungselementen (70,72) verbunden sind.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ersten und zweiten Wechselspannungsanschlusselemente (34,54) aller Leistungshalbleitermodule an der gleichen, der zweiten, Schmalseite (208,408) angeordnet sind.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Hilfsanschlusselemente (36, 56) aller Leistungshalbleitermodule (2,4) entlang einer oder beider Längsseiten (202,204,402,404) des jeweiligen Leistungshalbleitermoduls (2,4) angeordnet sind.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei alle Leistungshalbleitermodule (2,4)

eine zentral angeordnete Befestigungsausnehmung (210,410) aufweisen.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei alle Leistungshalbleitermodule (2,4) eine gemeinsame Treibereinrichtung (6) aufweisen.

8. Anordnung nach Anspruch 7, wobei jedes der Leistungshalbleitermodule (2,4), zumindest teilweise von der Treibereinrichtung (6) überdeckt wird.

9. Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul (4) mit einem, zumindest rahmenartigen, zweiten Gehäuse (40), zwei zweiten Gleichspannungsanschlusselementen (50,52), mindestens zwei zweiten Wechselspannungsanschlusselementen (54), zweiten Hilfsanschlusselementen (56) und einer zweiten Schalteinrichtung (502), wobei die ersten und zweiten Gleichspannungsanschlusselemente (50,52) jeweils in einem Abschnitt ihres Verlaufs und an den Anschlussabschnitten einen Stapel ausbilden, die zweiten Gleichspannungsanschlusselemente (50,52) an einer ersten Schmalseite (406) und die zweiten Wechselspannungsanschlusselemente (54) an einer zweiten Schmalseite (408) und dort in Normalenrichtung (N2) nebeneinander angeordnet sind.

10. Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 9, wobei die zweiten Hilfsanschlusselemente 56 entlang einer Längsseite (402,404) angeordnet sind.

11. Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 9 oder 10, wobei die zweiten Wechselspannungsanschlusselemente (54) als Metallfolie oder Metallblech, mit einer Dicke von bevorzugt 300µm bis 2000µm, insbesondere bevorzugt von 500µm bis 1500µm, ausgebildet sind.

12. Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 9 bis 11, wobei das Gehäuse (40) an seiner zweiten Schmalseite (408) eine Mehrzahl von Auflagebereichen (44) jeweils für zugeordnete Anschlussbereiche der zweiten Wechselspannungsanschlusselemente (54) aufweisen.

13. Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 12, wobei der jeweilige Auflagebereich (44) und das zugeordnete Wechselspannungsanschlusselement (54) jeweils eine durchgehende Ausnehmung (440,540) aufweisen, wobei diese Ausnehmungen zueinander fluchten.

14. Mehrphasen-Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 13, wobei die Ausnehmungen (440,540) dazu ausgebildet und vorgesehen sind Abschnitte von Andruckelementen aufzunehmen, die dazu ausgebildet sind das jeweilige Wechselspannungsanschlusselement (54) auf den zugeordneten Auflage-

bereich (44) und den Gehäuseabschnitt des Auflagebereichs gegen eine Kühleinrichtung zu drücken.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

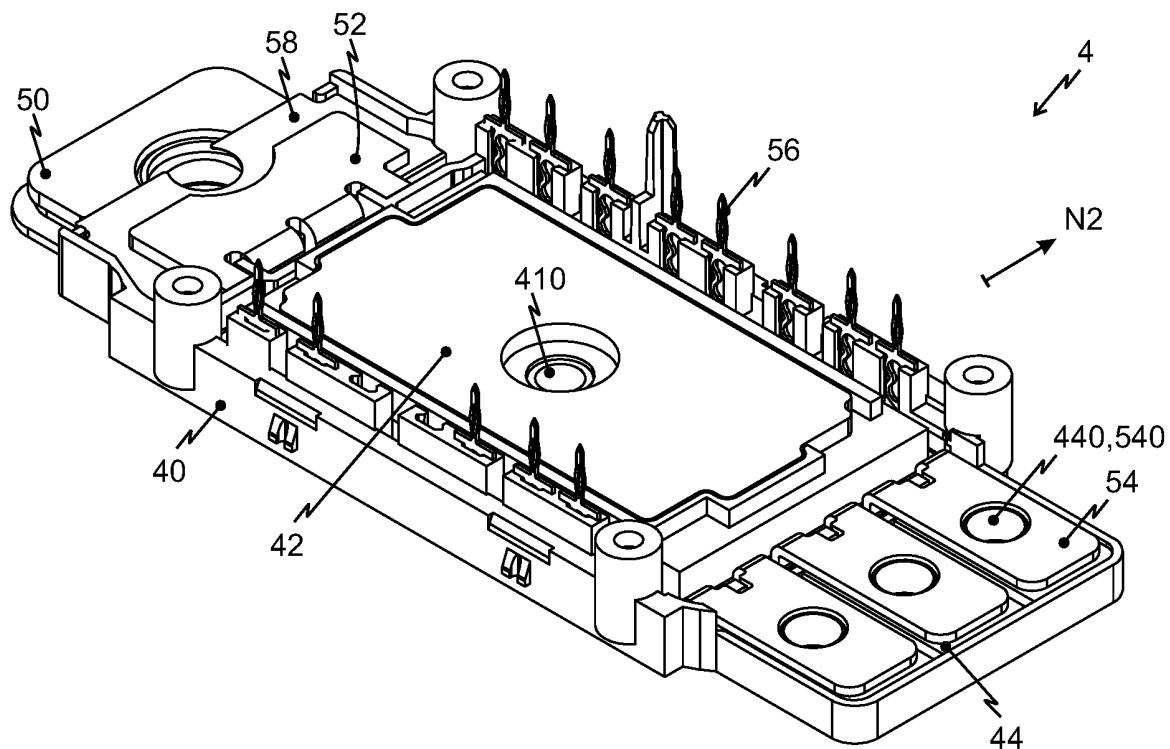


Fig. 1

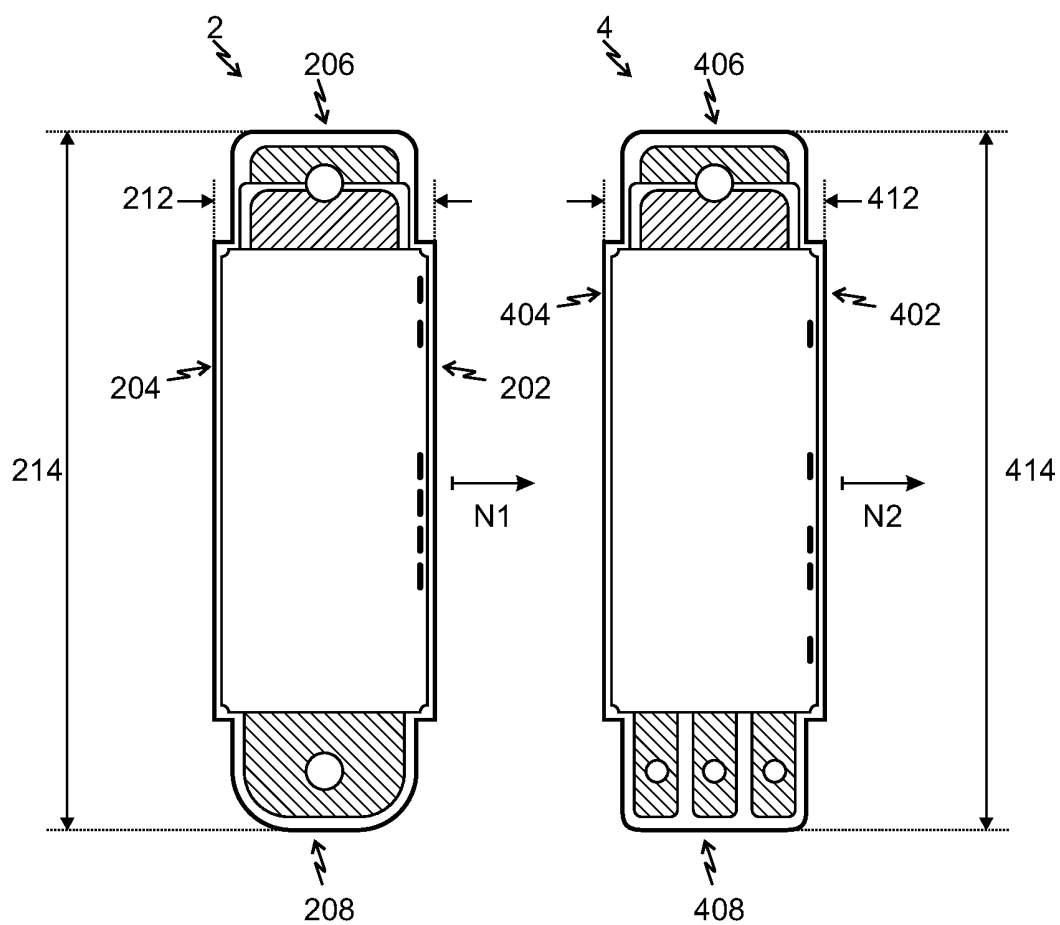


Fig. 2

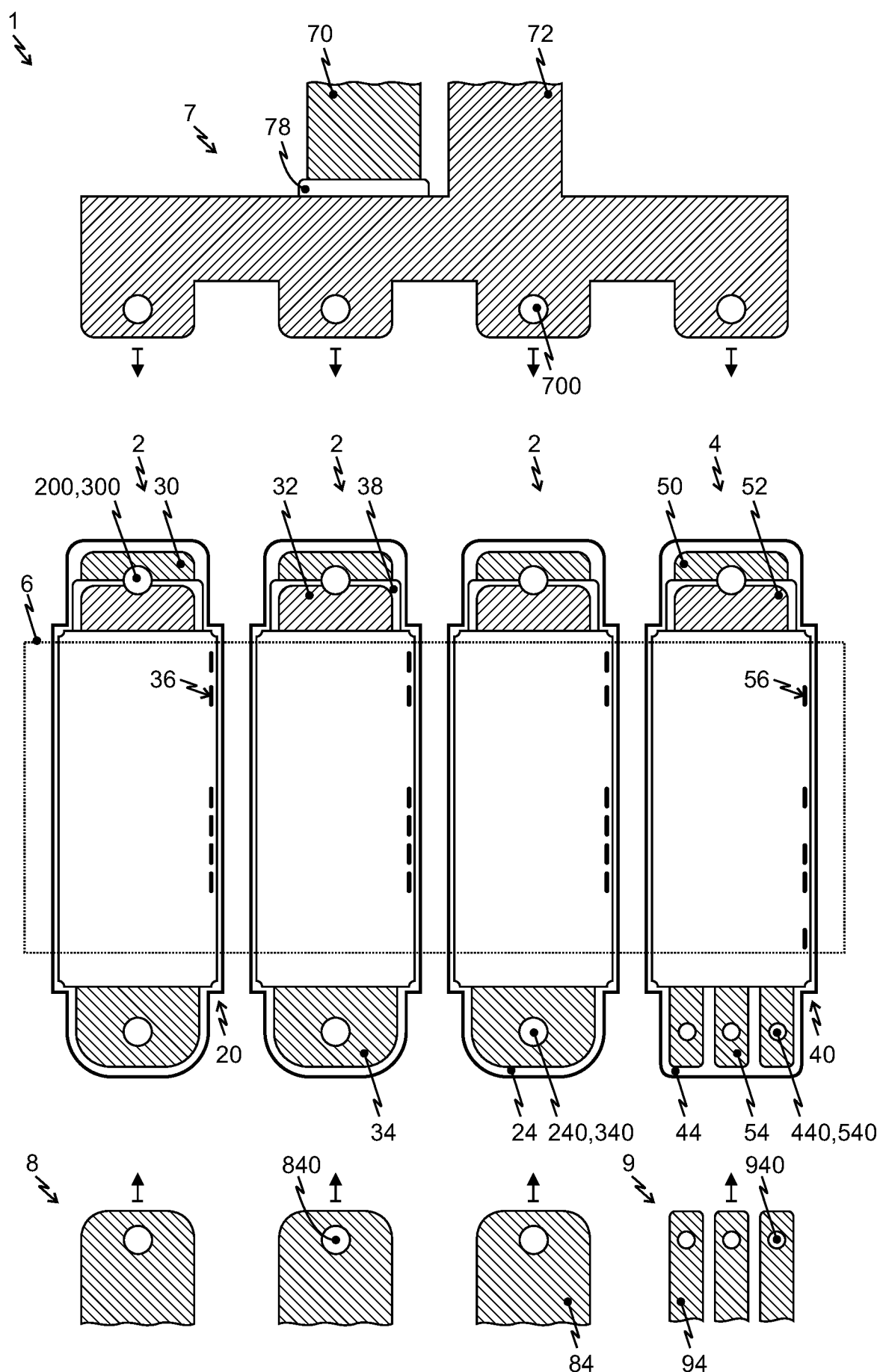


Fig. 3

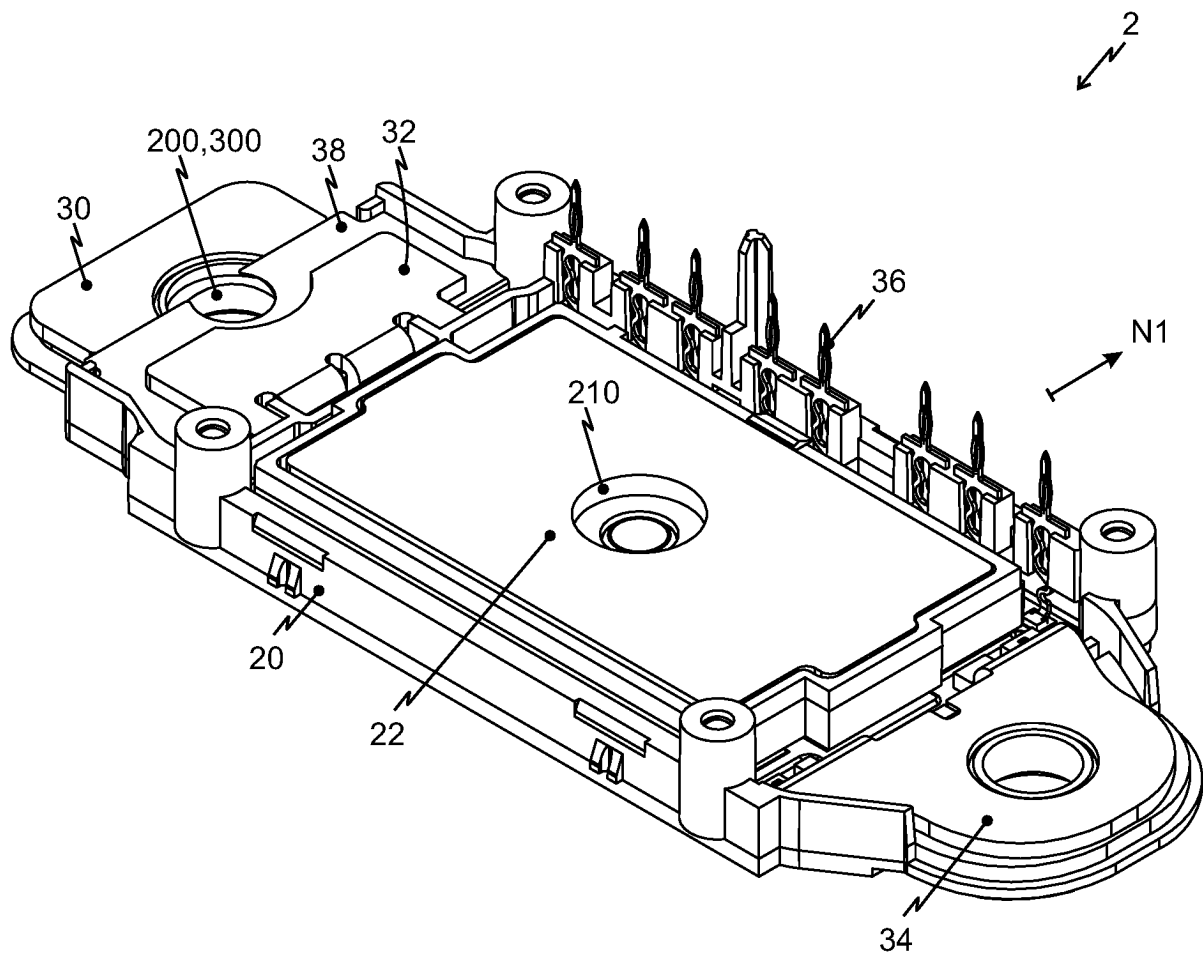


Fig. 4
(Stand der Technik)