(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2020 (27.02.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/038503 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 1/14 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01) *H05K 3/40* (2006.01)
H05K 1/03 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2019/000144

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Mai 2019 (21.05.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 006 625.9
22. August 2018 (22.08.2018) DE

(71) Anmelder: **GENTHERM GMBH** [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Straße 12, 85235 Odelzhausen (DE).

(72) Erfinder: **RANALLI, Marco**; Erna-Wachter-Straße 8a, 86163 Augsburg (DE). **SPILLNER, Rüdiger**; Ohnsorgstraße 18 b, 86157 Augsburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: 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, 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, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

WO 2020/038503 A1

(54) **Title:** CIRCUIT MODULE CONSISTING OF A PLURALITY OF COMPONENTS INTERCONNECTED IN AN ELECTRICALLY CONDUCTIVE MANNER AND METHOD FOR PRODUCING A CIRCUIT MODULE OF THIS KIND

(54) **Bezeichnung:** SCHALTUNGSMODUL AUS MEHREREN ELEKTRISCH LEITEND MITEINANDER VERBUNDENEN KOMPONENTEN SOWIE VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SOLCHEN SCHALTUNGSMODULS

Fig. 1A

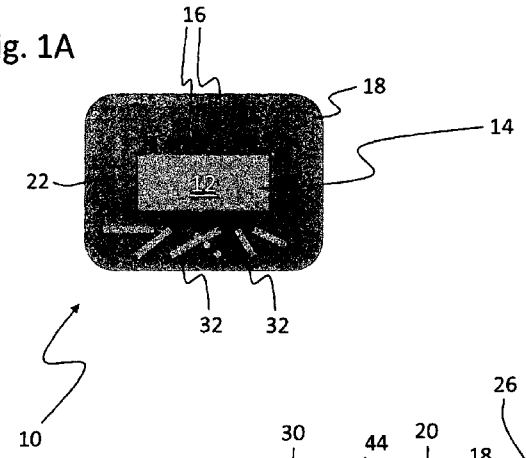
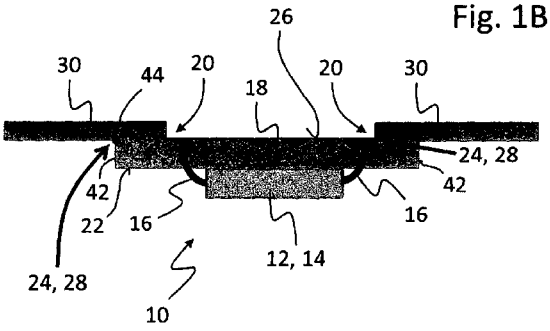


Fig. 1B



(57) **Abstract:** The invention relates to a circuit module (10) consisting of a plurality of components interconnected in an electrically conductive manner, said circuit module comprising at least one integrated semiconductor circuit (12), which is enclosed or encapsulated in an isolating housing (14) and has a plurality of electrical terminal contacts (16), which are led out of the isolating housing (14) and are connected in an electrically conductive manner to contact surfaces (20) of a planar intermediate carrier (18), wherein the integrated semiconductor circuit (12) together with its housing (14) lies on or against a first side (22) of the planar intermediate carrier (18),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

which planar intermediate carrier (18) has edge-side outer contacts (24) on a second side (26) opposite the first side (22) having the housing (14) of the integrated semiconductor circuit (12) lying on or against it, which outer contacts are connected in an electrically conductive manner to corresponding terminal contacts (36) of a film-like line carrier (30), and wherein the planar intermediate carrier (18) has connection lines (32) between the contact surfaces (20) and the outer contacts (24). The invention further relates to a method for producing a circuit module (10) of this kind.

(57) Zusammenfassung: Es ist ein aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten bestehendes Schaltungsmodul (10) offenbart, umfassend wenigstens einen integrierten Halbleiterschaltkreis (12), der in einem isolierenden Gehäuse (14) eingeschlossen oder vergossen ist und über mehrere aus dem isolierenden Gehäuse (14) herausgeführte elektrische Anschlusskontakte (16) verfügt, welche elektrisch leitend mit Kontaktflächen (20) eines flächigen Zwischenträgers (18) verbunden sind, wobei der integrierte Halbleiterschaltkreis (12) mit seinem Gehäuse (14) auf einer ersten Seite (22) des flächigen Zwischenträgers (18) auf- oder anliegt, welcher flächige Zwischenträger (18) über randseitige Außenkontakte (24) auf einer der ersten Seite (22) mit dem darauf auf- oder anliegenden Gehäuse (14) des integrierten Halbleiterschaltkreises (12) gegenüberliegenden zweiten Seite (26) verfügt, die mit korrespondierenden Anschlusskontakten (36) eines folienartigen Leitungsträgers (30) elektrisch leitend verbunden sind, und wobei der flächige Zwischenträger (18) Verbindungsleitungen (32) zwischen den Kontaktflächen (20) und den Außenkontakten (24) aufweist. Es ist weiterhin ein Verfahren zum Herstellen eines solchen Schaltungsmoduls (10) offenbart.

Schaltungsmodul aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten sowie Verfahren zur Herstellung eines solchen Schaltungsmoduls

Die vorliegende Erfindung betrifft ein aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten bestehendes Schaltungsmodul mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Schaltungsmoduls mit den Merkmalen des unabhängigen Verfahrensanspruchs 13.

Sollen herkömmliche Halbleiterbauelemente wie integrierte Halbleiterschaltkreise auf flexiblen Leitungsträgern, bspw. auf Folien montiert werden, kann dies zu Problemen führen, da sowohl Drahtbondverbindungen wie auch Lötverbindungen mit relativ steifen Drahtleitungen, die aus einem Kunststoffgehäuse des Halbleiterbauelements herausgeführt sind, in aller Regel mechanisch überlastet werden, insbesondere wenn der flexible Leitungsträger in einer Einbausituation stark verformt oder nach seinem Einbau weiteren Bewegungen unterliegt. Um diese Probleme zu beheben, wurden bereits unterschiedliche Lösungsvorschläge gemacht.

So offenbart etwa die DE 41 29 964 A1 ein Verfahren zur Herstellung einer elektrisch leitenden Befestigung einer integrierten Schaltung mit Kontaktstücken auf einer flexiblen gedruckten Schaltung. Eine elastische Kunststofffolie trägt auf ihrer Oberfläche Leiterbahnen, die mit höckerartigen Verdickungen versehen sind, mit denen jeweils der elektrische Kontakt zu den Kontaktstücken der elektrischen Schaltung hergestellt werden kann. Die solchermaßen gebildete Anordnung kann auf einer als ebene Platte mit Leiterbahnen ausgebildeten gedruckten Schaltung befestigt und mit dieser elektrisch leitend verbunden werden.

Die JP 2000 77 835 A offenbart ein elektronisches Bauteil mit mehreren aus einem Gehäuse herausgeführten Anschlüssen, die mittels Stegen oder Verbindungsabschnitten auf einer Leiterplatte montiert sind. Die Stege oder Verbindungsabschnitte können hierbei durch Folienabschnitte gebildet sein.

Das vorrangige Ziel der vorliegenden Erfindung kann darin gesehen werden, eine universell einsetzbare Montagemöglichkeit, ein Verfahren zu ihrer Realisierung sowie eine entsprechende Anordnung zur Verfügung zu stellen, die es ermöglichen, Schaltungsbauteile und/oder Halbleiterbauelemente auf flexiblen Leitungsträgern zu montieren, ohne dass die Kontaktverbindungen zwischen dem Schaltungsbauteil oder Halbleiterbauelement und dem mit Leiterbahnen ausgestatteten flexiblen Leitungsträger hierbei mechanisch überbeansprucht werden, insbesondere bei Verformungen des flexiblen Leitungsträgers.

Das oben genannte Ziel der Erfindung wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche erreicht. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die jeweiligen abhängigen Ansprüche beschrieben.

Zur Erreichung des genannten Ziels schlägt die Erfindung ein aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten bestehendes Schaltungsmodul vor, welches wenigstens einen integrierten Halbleiterschaltkreis umfasst, der in einem isolierenden Gehäuse eingeschlossen oder vergossen ist und der über mehrere aus dem isolierenden Gehäuse herausgeführte elektrische Anschlusskontakte verfügt. Zudem umfasst das Modul einen flächigen Zwischenträger mit Kontaktflächen, die elektrisch leitend mit den aus dem isolierenden Gehäuse des integrierten Halbleiterschaltkreises herausgeführten elektrischen Anschlusskontakten verbunden sind, wobei der integrierte Halbleiterschaltkreis mit seinem Gehäuse auf einer ersten Seite des flächigen Zwischenträgers auf- oder anliegt. Weiterhin verfügt der flächige Zwischenträger über randseitige Außenkontakte auf einer der ersten Seite mit dem darauf auf- oder anliegenden Gehäuse des integrierten Halbleiterschaltkreises

gegenüberliegenden zweiten Seite, die mit korrespondierenden Anschlusskontakten eines folienartigen Leitungsträgers elektrisch leitend verbunden sind. Zudem ist vorgesehen, dass der flächige Zwischenträger Verbindungsleitungen zwischen den Kontaktflächen und den Außenkontakten aufweist.

Die Verwendung eines erfindungsgemäßen relativ biegesteifen Zwischenträgers, auf dem der integrierte Halbleiterschaltkreis montiert ist, erlaubt es in Vorteilhafter Weise, herkömmliche Halbleiterschaltkreise mit ihren typischerweise relativ steifen Drahtkontakten, die aus einem Gehäuse herausgeführt sind, mittels eines solchen Zwischenträgers auf biegeweichen folienartigen Leitungsträgern zu montieren. Diese folienartigen Leitungsträger sind in aller Regel relativ dünn und sehr flexibel, wodurch sie äußerst vielfältig und in unterschiedlichsten Montagesituationen eingesetzt werden können. Aufgrund ihrer Flexibilität eignen sie sich allerdings nur schlecht zur direkten Montage von integrierten Halbleiterbauteilen wie Halbleiterschaltkreisen, da deren relativ steife Drahtbeinchen und -kontakte eine Einbausituation mit einem stabilen Träger erfordern, da ansonsten jederzeit die Gefahr von Kontaktverlust durch Beschädigung der Drahtbeinchen oder -kontakte und/oder der elektrischen Kontaktierungen droht. Insbesondere bei den üblicherweise eingesetzten Löt- und/oder Klebeverbindungen zur elektrischen Kontaktierung der durch sein Gehäuse unflexiblen Anschlusskontakte des elektrischen Halbleiterschaltkreises sind weitgehend stabile Einbau- und Einsatzsituationen erforderlich, da ansonsten die Löt- und/oder Klebeverbindungen bei häufigen Biegebeanspruchungen oder Lastwechseln kaum in der Lage sind, die elektrischen Kontaktierungen dauerhaft zu gewährleisten.

Bei dem erfindungsgemäßen Schaltungsmodul können die am, auf und/oder im flächigen Zwischenträger angeordneten Verbindungsleitungen zumindest oberflächlich auf diesem angeordnet sein und/oder verlaufen.

Wahlweise können die Verbindungsleitungen zumindest entlang einer der beiden Oberflächen des flächigen Zwischenträgers verlaufen. Ebenso möglich ist es jedoch auch, dass die Verbindungsleitungen beidseitig entlang jeder der beiden Oberflächen des flächigen Zwischenträgers verlaufen. Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, wenn die Verbindungsleitungen im flächigen Zwischenträger integriert sind und den Zwischenträger in ihrem Verlauf von einer Oberfläche zur anderen durchdringen. Bei einer solchen komplexeren Ausführungsvariante weist der flächige Zwischenträger vorzugsweise eine Stärke auf, die Quer- und/oder Diagonalverläufe der Verbindungsleitungen von einer Oberfläche zur anderen und damit durch das Material des Zwischenträgers hindurch ermöglicht.

Der relativ biegesteife Zwischenträger kann bspw. aus einem geeigneten Kunststoff, wahlweise aus einem mehrschichtigen isolierenden Material o. dgl. hergestellt sein, der die notwendigen Anschlusskontakte und Verbindungsleitungen oberflächlich und bedarfsweise im Material eingebettet trägt. Besonders vorteilhaft können die im Material des Zwischenträgers des erfindungsgemäßen komplexeren Schaltungsmoduls verlaufenden und dort eingebetteten Verbindungsleitungen in ihrem Verlauf von einer Oberfläche zur anderen mindestens eine Kreuzungsstelle, vorzugsweise jedoch auch mehrere bzw. zahlreiche Kreuzungsstellen aufweisen.

Wahlweise können die Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises über Drahtbond-Verbindungen mit den Kontaktflächen des Zwischenträgers verbunden sein. Ebenso möglich ist die Verwendung von Halbleiterschaltkreisen, deren Anschlusskontakte über steife Drahtbeine und Lötverbindungen mit den Kontaktflächen des Zwischenträgers verbunden sind. Bei beiden Varianten bietet der relativ steife Zwischenträger den Vorteil einer mechanisch stabilen Verbindung aller elektrischen Anschlusskontakte, der es ermöglicht, solche Halbleiterschaltkreise auf relativ biegeweichen folienartigen Leitungsträgern zu

montieren, ohne dass die elektrischen Anschlusskontakte zu hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt und dadurch in ihrer Stabilität gefährdet sind.

Ein weiterer Vorteil der beim erfindungsgemäßen Schaltungsmodul eingesetzten Zwischenschicht des flächigen Zwischenträgers kann darin gesehen werden, dass auf diese Weise nicht nur Kreuzungen von Leitungen ermöglicht sind, die in der Folie schwierig zu realisieren wären, sondern auch das Kontaktieren vergleichsweise grober Leiterbahnstrukturen, die z.B. bei Folien oder dem folienartigen Leitungsträger mit großen Leiterbahnbreiten und/oder großen Leiterbahnabständen (d.h. einem weiten Pitch im mm-Bereich) mit den deutlich feineren IC-Kontakten des Halbleiterschaltkreises kombinierbar werden.

Vorzugsweise kann der flächige Zwischenträger des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls durch ein steifes Material wie Laminat o. dgl. gebildet sein; ebenso denkbar ist es jedoch auch, wenn der flächige Zwischenträger durch ein flexibles Material, bestehend aus mehreren aneinander gefügte Leiterfolienlagen, gebildet ist. In einem solchen Fall kann der flächige Zwischenträger z.B. nicht durch eine gedruckte Schaltung bzw. eine Platine o. dgl. gebildet sein, sondern durch einen mehrlagigen Folienverbund oder durch mehrere Leiterfolienlagen, wobei diese Lagen durch zusammengehörige Folienleiterabschnitte oder auch durch vereinzelte Zuschnitte gebildet sein können. Wahlweise kann hierbei eine noch weiter unten zu beschreibende relativ flexible zusätzliche Vergussmasse als versteifende Umhüllung den gesamten Folienverbund mit den mehreren Leiterfolienlagen mitsamt einem Teil des Gehäuses und dem darin eingehüllten Halbleiterschaltkreis ausgestaltet sein. Auch kleinvolumigere Umhüllungen von Teilbereichen, insbesondere eines Übergangsbereichs zwischen flächigem Zwischenträger und dem folienartigen Leitungsträger, wären denkbar.

Die notwendigen Durchkontaktierungen der Anschlusskontakte und/oder die Kontaktierungen zwischen den Leiterfolienlagen können bei dieser Variante bspw. über sog. Vias (z.B. als Niet) ausgeführt sein, wahlweise jedoch auch durch

Kleben, Löten oder Schweißen, ggf. auch in Verbindung mit einem Biegen und/oder Verdrehen der Folie, so dass sich deren Kontaktfläche von unten nach oben wenden kann oder umgekehrt. Auch können die Durchkontaktierungen wahlweise durch stellenweises Entfernen der Isolationsschicht (z.B. durch sog. „kiss-cut") herstellt werden.

Eine weitere vorteilhafte Variante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls kann vorsehen, dass zumindest Übergangsbereiche zwischen dem flächigen Zwischenträger und dem folienartigen Leitungsträger zumindest teilweise in einer Vergussmasse eingebettet oder von dieser umhüllt sind. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Vergussmasse eine Flexibilität aufweist, die größer ist als die des flächigen Zwischenträgers, und die gleich oder kleiner ist als die Flexibilität des folienartigen Leitungsträgers.

Im praktischen Einsatz der Module können sich Übergangsbereiche zwischen dem Zwischenträger und dem Leitungsträger als kritisch erweisen, insbesondere in unmittelbarer Umgebung einer Kante des relativ biegesteifen Zwischenträgers, da eine solche Konfiguration bei auftretenden Biegebelastungen zu Beschädigungen der Leiterbahnen (nicht dargestellt) des folienartigen Leitungsträgers führen kann. Insbesondere ist es nicht ausgeschlossen, dass die Leiterbahnen des folienartigen Leitungsträgers knicken oder brechen, oder es kann ihre Isolation beschädigt werden. Um eine solche Gefahr zu vermeiden oder zumindest zu verringern, können als sinnvolle Maßnahme die Kanten an den Längsseiten des flächigen Zwischenträgers modifiziert sein. So können die umlaufenden Kanten an der zum folienartigen Leitungsträger weisenden zweiten Seite des Zwischenträgers abgeschrägt, abgerundet oder auf sonstige Weise entschärft sein, was zur Herabsetzung der Kerbwirkung in diesem Übergangsbereich beiträgt und die erwähnte Bruch- oder Beschädigungsgefahr deutlich reduzieren kann. Eine solche abgeschrägte Kante kann bspw. einer 45°-Fase ähneln. Wahlweise kann diese abgeschrägte Kante an allen Längsseiten

oder auch nur in definierten Abschnitten vorgesehen sein. Die Herstellung der abgeschrägten Kante kann durch geeignete Formgebung in der Fertigung des Zwischenträgers oder auch durch nachträgliche Bearbeitung, d.h. durch Materialabtrag oder durch Materialauftrag erfolgen.

Um die oben erwähnten Gefahren der Leiterbahnbeschädigungen des folienartigen Leitungsträgers zu reduzieren, können auch weitere Maßnahmen getroffen werden. So kann etwa eine zusätzliche Vergussmasse verwendet werden, die bspw. durch ein geeignetes Laminat oder auch durch ein Klebstoffmaterial gebildet sein kann. Die Vergussmasse kann wahlweise zu beiden Seiten in der Umgebung der Kontaktflächen des Zwischenträgers aufgebracht sein. Ggf. kann es jedoch auch genügen, die Vergussmasse nur an einer Seite des Zwischenträgers sowie des Leitungsträgers aufzubringen, wahlweise an der ersten Seite oder an der zweiten Seite. Vorzugsweise liegt die Flexibilität dieser zusätzlichen Vergussmasse zwischen derjenigen des Zwischenträgers und der Biegsamkeit des Leitungsträgers, wodurch ein effektiver Schutz der Kontaktbereiche oder Kontaktflächen zwischen den beiden Elementen und damit ein wirksamer Schutz gegen die unerwünschten Brucherscheinungen geschaffen werden kann. D.h. die Vergussmasse sollte flexibler sein als der relativ biegesteife Zwischenträger, jedoch etwas steifer als der flexible und biegeweiche Leitungsträger.

Wahlweise können die Längsseiten auch beim Einsatz einer solchen Vergussmasse zusätzlich in der oben beschriebenen Weise gestaltet und/oder abgeschrägt oder abgerundet sein, womit die alternativen Schutzmöglichkeiten kombiniert sein können. Ebenso möglich ist es jedoch, die Aufbringung der zusätzlichen Vergussmasse als alternative Schutzvariante gegen Brüche einzusetzen.

In einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls lassen sich die Einsatzmöglichkeiten der Vergussmasse weiter verfeinern oder

abstufen. So kann auch zusätzlich eine etwas flexiblere Schicht einer flexiblen Vergussmasse aufgebracht sein, die bspw. wiederum durch ein Klebstoffmaterial, ein geeignetes Laminat oder durch ein anderes geeignetes Material gebildet sein kann. Auch bei dieser Variante kann die Vergussmasse wahlweise zu beiden Seiten in der Umgebung der Kontaktflächen des Zwischenträgers aufgebracht sein. Auch hierbei kann es alternativ genügen, die Vergussmasse nur an einer Seite des Zwischenträgers sowie des Leitungsträgers aufzubringen, wahlweise an der ersten Seite oder an der zweiten Seite. Vorzugsweise liegt die Flexibilität der im Bereich der Kontaktflächen aufgebrachten zusätzlichen Vergussmasse zwischen derjenigen des Zwischenträgers und der Biegsamkeit des Leitungsträgers, während die sich auf einen äußeren Bereich des Leitungsträgers erstreckende flexible Vergussmasse hinsichtlich ihrer Flexibilität näher an der Flexibilität des Leitungsträgers liegt.

Somit kann bei einer solchen Variante des Schaltungsmoduls die Vergussmasse mit abgestufter Flexibilität bzw. Steifigkeit eingesetzt werden, wobei mit zunehmender Entfernung vom Zwischenträger die Steifigkeit abnehmen bzw. die Flexibilität oder Biegeschlaffheit zunehmen sollte. Diese gewünschten Eigenschaften können etwa in beschriebener Weise durch Verwendung unterschiedlich flexibler Materialien, unterschiedlicher Materialstärken (abnehmend bedeutet flexibler), Ausnehmungen in der Materialverteilung oder lokal unterschiedlicher Aushärtung oder Vernetzung (z.B. UV-Belichtungszeit) erfolgen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls können die Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises an ihren Verbindungsflächen abgeflacht und/oder verbreitert sein (SMD-Design – surface mounted device) und damit – unter Vermeidung des Zwischenträgers – direkt auf korrespondierende Anschlusskontaktflächen des folienartigen Leitungsträgers aufgebracht sein. Es

sei an dieser Stelle ausdrücklich klargestellt, dass bei dieser Ausführungsvariante wahlweise auf den Zwischenträger verzichtet werden kann, weil die besondere Form der Anschlusskontakte des elektrischen Halbleiterschaltkreises eine dauerhafte und zuverlässige Montage direkt auf einem folienartigen Leitungsträger erlaubt. Hierbei können die Anschlusskontakte des elektrischen Halbleiterschaltkreises elektrisch leitend mit den Anschlusskontaktflächen des folienartigen Leitungsträgers aufgebracht sein.

Wahlweise können die Anschlusskontakte mit den Anschlusskontaktflächen des folienartigen Leitungsträgers verlötet sein. Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, wenn auf die Oberseite der Abflachungen der Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises versteifende Streifen gelegt sind. Diese versteifenden Streifen können bspw. auf den Anschlusskontakten oder auf die Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises laminiert sein.

Eine weitere Funktion des erwähnten versteifenden Streifens kann darin liegen, dass die Anschlusskontakte ansonsten oftmals nicht in ihre Gegenstücke eingesteckt werden können. Erst durch die Versteifung kann bei der Herstellung der Kontakte genügend Kraft aufgebracht werden, ohne dass die Kontakte schon an ihren Trägersubstanzen ausweichen oder verbiegen. Alternativ wird häufig ein aufwändiges Steckwerkzeug benötigt, was durch die erfindungsgemäße Gestaltung entfallen kann.

Bei einer abgewandelten Ausführungsvariante eines solchen Schaltungsmoduls können mehrere Folienleiter oder Folienleiterabschnitte bzw. die folienartigen Leitungsträger zusammengefasst sein, so dass mehrreihige Steckkontakte entstehen und mehrreihige Stecker (Terminals, Gehäuse,...) bestückt bzw. angeschlossen werden können. Dabei liegt die Versteifung bevorzugt zwischen den durch die benachbarten Leitungsträger gebildeten Ebenen.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass auch bei der Versteifung ersatzweise oder zusätzlich die Maßnahmen zur Reduzierung der Bruchgefahren im Bereich der Kontaktflächen in Form von abgeschrägten Kanten, zusätzlicher Vergussmassen oder durch eine Kombination dieser Maßnahmen vorgesehen sein können.

Zur Erreichung des oben genannten Ziels schlägt die Erfindung weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsmoduls vor, insbesondere eines Schaltungsmoduls, wie es zuvor in unterschiedlichen Ausführungsvarianten bereits erläutert und definiert wurde. Dieses erfindungsgemäße Schaltungsmodul wird aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten gebildet, nämlich aus wenigstens einem integrierten Halbleiterschaltkreis, der in einem isolierenden Gehäuse eingeschlossen oder vergossen ist und über mehrere aus dem isolierenden Gehäuse herausgeführte elektrische Anschlusskontakte verfügt, welche elektrisch leitend mit Kontaktflächen eines flächigen Zwischenträgers verbunden werden, aus einem flächigen Zwischenträger sowie aus einem folienartigen Leitungsträger. Dabei sieht das Verfahren vor, dass der integrierte Halbleiterschaltkreis mit seinem Gehäuse auf einer ersten Seite des flächigen Zwischenträgers auf- oder angelegt wird, welcher flächige Zwischenträger über randseitige Außenkontakte auf einer der ersten Seite mit dem darauf auf- oder anliegenden Gehäuse des integrierten Halbleiterschaltkreises gegenüberliegenden zweiten Seite und über Verbindungsleitungen zwischen den Kontaktflächen und den Außenkontakten verfügt, welche Außenkontakte des Zwischenträgers wiederum mit korrespondierenden Anschlusskontakten eines folienartigen Leitungsträgers elektrisch leitend verbunden werden.

Der Einsatz des den integrierten Halbleiterschaltkreis tragenden und mitsamt all seinen elektrischen Anschlüssen stabilisierenden relativ biegesteifen Zwischenträgers ermöglicht es, herkömmliche Halbleiterschaltkreise auf

biegeweichen folienartigen Leitungsträgern zu montieren, ohne dass es zu Brüchen oder Beschädigungen der elektrischen Anschlussdrähte und Anschlusskontakte kommt. Da die typischerweise eingesetzten folienartigen Leitungsträger in aller Regel relativ dünn und sehr flexibel sind, können sie in vielfältiger Weise und in unterschiedlichsten Montagesituationen eingesetzt werden. Aufgrund ihrer Flexibilität eignen sie sich allerdings nur schlecht zur direkten Montage von integrierten Halbleiterbauteilen wie Halbleiterschaltkreisen, da deren relativ steife Drahtbeinchen und -kontakte eine Einbausituation mit einem stabilen Träger erfordern, da ansonsten jederzeit die Gefahr von Kontaktverlust durch Beschädigung der Drahtbeinchen oder -kontakte und/oder der elektrischen Kontaktierungen droht. Insbesondere bei den üblicherweise eingesetzten Löt- und/oder Klebeverbindungen zur elektrischen Kontaktierung der durch sein Gehäuse unflexiblen Anschlusskontakte des elektrischen Halbleiterschaltkreises sind weitgehend stabile Einbau- und Einsatzsituationen erforderlich, da ansonsten die Löt- und/oder Klebeverbindungen bei häufigen Biegebeanspruchungen oder Lastwechseln kaum in der Lage sind, die elektrischen Kontaktierungen dauerhaft zu gewährleisten. Hierfür liefert das erfindungsgemäße Verfahren eine in der Praxis taugliche Lösung.

Eine alternative Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass die Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises an ihren Verbindungsflächen abgeflacht und/oder verbreitert sind (SMD-Design – surface mounted device) und damit – unter Vermeidung des Zwischenträgers – direkt auf korrespondierende Anschlusskontaktflächen des folienartigen Leitungsträgers aufgebracht werden können. Bei dieser Ausführungsvariante kann wahlweise auf den Zwischenträger verzichtet werden, weil die besondere Form der Anschlusskontakte des elektrischen Halbleiterschaltkreises eine dauerhafte und zuverlässige Montage direkt auf einem folienartigen Leitungsträger erlaubt. Hierbei können die Anschlusskontakte des elektrischen Halbleiterschaltkreises elektrisch leitend mit den Anschlusskontaktflächen des folienartigen Leitungsträgers

aufgebracht sein. Wahlweise können die Anschlusskontakte mit den Anschlusskontaktflächen des folienartigen Leitungsträgers verlötet sein. Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, wenn auf die Oberseite der Abflachungen der Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises versteifende Streifen gelegt sind. Diese versteifenden Streifen können bspw. auf den Anschlusskontakten oder auf die Anschlusskontakte des Halbleiterschaltkreises laminiert sein.

Ergänzend sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass alle Aspekte, Varianten und Spezifika, die im Zusammenhang mit den verschiedenen Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls genannt und beschrieben wurden, ebenso im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines solchen Schaltungsmoduls gesehen werden können. Gleiches gilt auch umgekehrt, so dass diejenigen Aspekte, die im Zusammenhang mit dem oben beschriebenen Verfahren erwähnt wurden, ebenso im Zusammenhang mit dem Schaltungsmodul stehen können. Damit ist auch festgelegt, dass die Offenbarung der Erfindung durch die obige Beschreibung als Gesamtoffenbarung anzusehen ist, ohne dass eine zwingende und sich gegenseitig ausschließende Zuordnung zum erfindungsgemäßen Schaltungsmodul in seinen verschiedenen Ausführungsvarianten oder zum erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung des Schaltungsmoduls gegeben oder definiert wäre.

Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Fig. 1A zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls.

Fig. 1B zeigt in einem schematischen Querschnitt den Aufbau einer ersten Ausführungsvariante des Schaltungsmoduls aus Fig. 1A mit seinen wesentlichen Komponenten und ihrem Zusammenwirken.

Fig. 1C zeigt in einem schematischen Querschnitt den Aufbau einer zweiten Ausführungsvariante des Schaltungsmoduls aus Fig. 1A mit seinen wesentlichen Komponenten und ihrem Zusammenwirken.

Fig. 1D zeigt in einem weiteren schematischen Querschnitt den Aufbau einer dritten Ausführungsvariante des Schaltungsmoduls aus Fig. 1A mit seinen wesentlichen Komponenten und ihrem Zusammenwirken.

Fig. 1E zeigt in einem weiteren schematischen Querschnitt den Aufbau einer vierten Ausführungsvariante des Schaltungsmoduls aus Fig. 1A mit seinen wesentlichen Komponenten und ihrem Zusammenwirken.

Fig. 1F zeigt in einem weiteren schematischen Querschnitt den Aufbau einer fünften Ausführungsvariante des Schaltungsmoduls aus Fig. 1A mit seinen wesentlichen Komponenten und ihrem Zusammenwirken.

Fig. 2A zeigt eine Seitenansicht und eine Draufsicht auf eine Ausführungsvariante von Anschlusskontakten eines Halbleiterschaltkreises des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls.

Fig. 2B zeigt die Verbindung der Kontaktvariante gemäß Fig. 2A mit den Leiterbahnen eines folienartigen Leitungsträgers.

Fig. 2C zeigt eine schematische Seitenansicht einer weiteren Verbindungsvariante für die Anschlusskontakte, die unter Hinzufügung eines dort aufgebrachten versteifenden Streifens auf dem Leitungsträger stabilisiert werden.

Fig. 2D zeigt eine schematische Seitenansicht einer alternativen Verbindungsvariante für die Anschlusskontakte, die in einem mehrlagigen Bauteil ausgeführt sind.

Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren ausgestaltet sein können und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

Die Fig. 1A zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10, während der schematische Querschnitt der Fig. 1B eine erste Variante des Aufbaus des Schaltungsmoduls 10 mit seinen wesentlichen Komponenten und ihrem Zusammenwirken verdeutlicht.

Das solchermaßen in den Figuren 1A, ~~und~~ 1B, 1C, 1D, 1E und 1F gezeigte Schaltungsmodul 10 umfasst mehrere mechanisch und elektrisch leitend miteinander verbundene Komponenten, nämlich einen integrierten Halbleiterschaltkreis 12, der in einem isolierenden Gehäuse 14 eingeschlossen oder vergossen ist und der über mehrere aus dem isolierenden Gehäuse 14 herausgeführte elektrische Anschlusskontakte 16 verfügt. Grundsätzlich kann der Halbleiterschaltkreis 12 mit seinem umschließenden Gehäuse 14 die unterschiedlichsten integrierten elektronischen Bauteile repräsentieren. So kann es sich bei dem Halbleiterschaltkreis bspw. um ein sog. ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) handeln, womit hochintegrierte und für spezifische Anwendungs- bzw. Einsatzfälle konstruierte Rechnerschaltkreise (sog. SoC, System-on-Chip) oder andere integrierte Schaltkreise gemeint sein können.

Das Schaltungsmodul 10 umfasst weiterhin einen flächigen Zwischenträger 18 mit Kontaktflächen 20, die elektrisch leitend mit den aus dem isolierenden Gehäuse 14 des integrierten Halbleiterschaltkreises 12 herausgeführten elektrischen Anschlusskontakten 16 verbunden sind. Zudem lässt die Fig. 1B und lassen auch die Figuren 1C bis 1E erkennen, dass der integrierte Halbleiterschaltkreis 12 mit der Unterseite seines Gehäuses 14 normalerweise auf einer ersten Seite 22 des flächigen Zwischenträgers 18 auf- oder anliegt. Der flächige Zwischenträger 18 verfügt über randseitige Außenkontakte 24 auf einer der ersten Seite 22 mit dem darauf auf- oder anliegenden Gehäuse 14 des integrierten Halbleiterschaltkreises 12 gegenüberliegenden zweiten Seite 26, die mit korrespondierenden Anschlusskontakten 28 eines folienartigen Leitungsträgers 30 elektrisch leitend verbunden sind. Zudem ist vorgesehen, dass der flächige Zwischenträger 18 Verbindungsleitungen 32 zwischen seinen Kontaktflächen zum Halbleiterschaltkreis 12 und seinen Außenkontakten 24 zum folienartigen Leitungsträgers 30 aufweist.

Der in der Draufsicht der Fig. 1A ohne den folienartigen Leitungsträger 30 gezeigte Zwischenträger 18, auf dem der Halbleiterschaltkreis 12 mit seinem isolierenden Gehäuse 14 montiert und kontaktiert ist, ist relativ biegesteif und erlaubt es auf diese Weise, den mechanisch empfindlichen Halbleiterschaltkreis 12 mit seinen randseitig (oder ggf. auch oberseitig) aus dem Gehäuse 14 herausgeführten und typischerweise relativ steifen Drahtkontakten und aus Draht gebildeten Anschlusskontakten 16 mittels des mechanisch stabilen, formsteifen und belastbaren Zwischenträgers 18 auf dem vergleichsweise dünnen und biegeweichen folienartigen Leitungsträger 30 zu montieren. Da sich der relativ dünne und damit sehr flexibel einsetzbare folienartige Leitungsträger 30 nur schlecht zur direkten Montage des integrierten Halbleiterschaltkreises eignet, dessen relativ steife Drahtbeinchen und -kontakte 16 eine Einbausituation mit einem stabilen Träger erfordert, liefert der stabile Zwischenträger 18 diese erforderliche Trägerstruktur.

Die am, auf und/oder im flächigen Zwischenträger 18 angeordneten Verbindungsleitungen 32 sind zumindest oberflächlich auf diesem angeordnet und/oder verlaufen dort. Wahlweise können die Verbindungsleitungen 32 zumindest entlang einer der beiden Oberflächen, d.h. der ersten Seite 22 und/oder der zweiten Seite 26 des flächigen Zwischenträgers 18 verlaufen (vgl. die Ansicht der ersten Seite 22 in Fig. 1A). Zudem ist es auch möglich, die Verbindungsleitungen 32 im flächigen Zwischenträger 18 zu integrieren, so dass sie den Zwischenträger 18 in ihrem Verlauf von einer Oberfläche bzw. von einer Seite 22 zur anderen Seite 26 durchdringen. Bei einer solchen komplexeren Ausführungsvariante weist der flächige Zwischenträger 18 sinnvollerweise eine Stärke auf, die Quer- und/oder Diagonalverläufe der Verbindungsleitungen 32 von einer Seite zur anderen bzw. von einer Oberfläche zur anderen und damit durch das Material des Zwischenträgers 18 hindurch ermöglicht.

Der relativ biegesteife Zwischenträger 18 kann bspw. aus einem geeigneten Kunststoff, wahlweise aus einem mehrschichtigen isolierenden Material o. dgl. hergestellt sein, der/das die notwendigen Anschlusskontakte 20, 24 und Verbindungsleitungen 32 oberflächlich und bedarfsweise im Material eingebettet trägt. Besonders vorteilhaft können die im Material des Zwischenträgers 18 des erfindungsgemäßen komplexeren Schaltungsmoduls 10 verlaufenden und dort eingebetteten Verbindungsleitungen 32 in ihrem Verlauf von einer Oberfläche zur anderen bzw. von einer Seite 22 zur anderen Seite 26 mindestens eine Kreuzungsstelle, vorzugsweise jedoch auch mehrere bzw. zahlreiche Kreuzungsstellen aufweisen, die bedarfsweise voneinander isoliert sind oder einen elektrisch leitenden Kontakt herstellen.

Ein weiterer Vorteil der eingesetzten Zwischenschicht des flächigen Zwischenträgers 18 kann darin gesehen werden, dass auf diese Weise nicht nur Kreuzungen von Leitungen ermöglicht sind, die in der Folie schwierig zu realisieren wären, sondern auch das Kontaktieren vergleichsweise grober

Leiterbahnstrukturen, die z.B. bei Folien oder dem folienartigen Leitungsträger 30 mit großen Leiterbahnbreiten und/oder großen Leiterbahnabständen (d.h. einem weiten Pitch im mm-Bereich) mit den deutlich feineren IC-Kontakten des Halbleiterschaltkreises 14 kombinierbar werden.

Bei der in Fig. 1B gezeigten ersten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10 weist der flächige Zwischenträger 18, der auch den Halbleiterschaltkreis 12 trägt, an seinen Längsseiten 42 ausgeprägte Kanten 44 auf. Allerdings kann sich im praktischen Einsatz der Module 10 diese Übergangsstelle zwischen dem Zwischenträger 18 und dem Leitungsträger 30 als kritisch erweisen, insbesondere in unmittelbarer Umgebung der Kante 44, da eine solche Konfiguration bei auftretenden Biegebelastungen zu Beschädigungen der Leiterbahnen (nicht dargestellt) des folienartigen Leitungsträgers 30 führen kann. Insbesondere können die Leiterbahnen des folienartigen Leitungsträgers 30 knicken oder brechen, oder es kann ihre Isolation beschädigt werden.

Um diese Gefahr zu vermeiden oder zumindest zu verringern, können als sinnvolle Maßnahme die Kanten 46 an den Längsseiten 42 des flächigen Zwischenträgers 18 modifiziert sein, wie dies die Darstellung der Fig. 1C zeigt, die als zweite Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10 zu betrachten ist. Bei dieser Variante können die umlaufenden Kanten 46 an der zum folienartigen Leitungsträger 30 weisenden zweiten Seite 26 des Zwischenträgers 18 abgeschrägt, abgerundet oder auf sonstige Weise entschärft sein, was zur Herabsetzung der Kerbwirkung in diesem Übergangsbereich beiträgt und die erwähnte Bruch- oder Beschädigungsgefahr deutlich reduziert.

In der Darstellung der Fig. 1C ist lediglich die linke Seite als abgeschrägte Kante 46 gezeichnet, ähnlich einer 45°-Fase. Allerdings kann diese abgeschrägte Kante 46 an allen Längsseiten 42 oder wahlweise nur in definierten Abschnitten vorgesehen sein. Die Herstellung der abgeschrägten Kante 46 kann durch geeignete Formgebung in der Fertigung des Zwischenträgers 18 oder auch durch

nachträgliche Bearbeitung, d.h. durch Materialabtrag oder durch Materialauftrag erfolgen. Der übrige Aufbau der in Fig. 1C gezeigten zweiten Variante des Schaltungsmoduls 10 unterscheidet sich nicht von der in Fig. 1B gezeigten ersten Variante, so dass an dieser Stelle auf eine nochmalige Erläuterung der mit Bezugsziffern bezeichneten Elemente und Komponenten verzichtet werden kann.

Um die oben erwähnten Gefahren der Leiterbahnbeschädigungen des folienartigen Leitungsträgers 30 zu reduzieren, können auch weitere Maßnahmen getroffen werden, wie dies die schematische Darstellung der Fig. 1D verdeutlicht, die eine dritte Variante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10 zeigt. So sieht diese Variante eine zusätzliche Vergussmasse 48 vor, die bspw. durch ein geeignetes Laminat oder auch durch ein Klebstoffmaterial gebildet sein kann. Die Vergussmasse 48 kann wahlweise gemäß Fig. 1D zu beiden Seiten in der Umgebung der Kontaktflächen 20 des Zwischenträgers 18 aufgebracht sein. Ggf. kann es jedoch auch genügen, die Vergussmasse 48 nur an einer Seite des Zwischenträgers 18 sowie des Leitungsträgers 30 aufzubringen, wahlweise an der ersten Seite 22 oder an der zweiten Seite 26. Vorzugsweise liegt die Flexibilität dieser zusätzlichen Vergussmasse 48 zwischen derjenigen des Zwischenträgers 18 und der Biegsamkeit des Leitungsträgers 30, wodurch ein effektiver Schutz der Kontaktbereiche oder Kontaktflächen 20 zwischen den beiden Elementen 18 und 30 und damit ein wirksamer Schutz gegen die unerwünschten Brucherscheinungen geschaffen werden kann. D.h. die Vergussmasse 48 sollte flexibler sein als der relativ biegesteife Zwischenträger 18, jedoch etwas steifer als der flexible und biegeweiche Leitungsträger 30.

Wahlweise können die Längsseiten 42 gemäß Fig. 1D in gleicher Weise gestaltet sein wie bei der in Fig. 1C gezeigten zweiten Variante, womit die alternativen Schutzmöglichkeiten kombiniert sind. Ebenso möglich ist es jedoch, die Längsseiten 42 in gleicher Weise auszugestalten wie bei der in Fig. 1B gezeigten ersten Variante, so dass die Aufbringung der zusätzlichen

Vergussmasse 48 als alternative Schutzvariante gegen Brüche angesehen werden kann.

Der übrige Aufbau der in Fig. 1D gezeigten dritten Variante des Schaltungsmoduls 10 unterscheidet sich nicht von der in Fig. 1B gezeigten ersten Variante bzw. von der in Fig. 1C gezeigten zweiten Variante, so dass an dieser Stelle auf eine nochmalige Erläuterung der mit Bezugsziffern bezeichneten Elemente und Komponenten verzichtet werden kann.

Wie es die schematische Darstellung der Fig. 1E verdeutlicht, die eine vierte Variante des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10 zeigt, kann die in Fig. 1D gezeigte dritte Variante weiter verfeinert oder abgestuft sein. So sieht diese vierte Variante die zusätzliche Vergussmasse 48 entsprechend der dritten Variante gemäß Fig. 1D sowie eine etwas flexiblere Schicht einer flexiblen Vergussmasse 50 vor, die bspw. wiederum durch ein Klebstoffmaterial, ein geeignetes Laminat oder durch ein anderes geeignetes Material gebildet sein kann. Auch bei der vierten Variante kann die Vergussmasse 48 wahlweise gemäß Fig. 1E wie auch schon bei der in Fig. 1D gezeigten dritten Variante zu beiden Seiten in der Umgebung der Kontaktflächen 20 des Zwischenträgers 18 aufgebracht sein. Auch hierbei kann es alternativ genügen, die Vergussmasse 48 nur an einer Seite des Zwischenträgers 18 sowie des Leitungsträgers 30 aufzubringen, wahlweise an der ersten Seite 22 oder an der zweiten Seite 26. Vorzugsweise liegt die Flexibilität der im Bereich der Kontaktflächen 20 aufgebrachten zusätzlichen Vergussmasse 48 zwischen derjenigen des Zwischenträgers 18 und der Biegsamkeit des Leitungsträgers 30, während die sich auf einen äußeren Bereich des Leitungsträgers 30 erstreckende flexible Vergussmasse 50 hinsichtlich ihrer Flexibilität näher an der Flexibilität des Leitungsträgers 30 liegt.

Somit kann bei der in Fig. 1E gezeigten vierten Variante des Schaltungsmoduls 10 die Vergussmasse 48 und 50 mit abgestufter Flexibilität

bzw. Steifigkeit verbracht werden, wobei mit zunehmender Entfernung vom Zwischenträger 18 die Steifigkeit abnehmen bzw. die Flexibilität oder Biegeschlaffheit zunehmen sollte. Diese gewünschten Eigenschaften können etwa in beschriebener Weise durch Verwendung unterschiedlich flexibler Materialien 48 und 50, unterschiedlicher Materialstärken (abnehmend bedeutet flexibler; vgl. Fig. 1E), Ausnehmungen in der Materialverteilung (nicht gezeigt) oder lokal unterschiedlicher Aushärtung oder Vernetzung (z.B. UV-Belichtungszeit) erfolgen.

Wahlweise können die Längsseiten 42 gemäß Fig. 1E in gleicher Weise gestaltet sein wie bei der in Fig. 1C gezeigten zweiten Variante sowie bei der in Fig. 1D gezeigten dritten Variante, womit die alternativen Schutzmöglichkeiten kombiniert sind. Ebenso möglich ist es jedoch, die Längsseiten 42 in gleicher Weise auszugestalten wie bei der in Fig. 1B gezeigten ersten Variante, so dass die Aufbringung der zusätzlichen Vergussmasse 48 sowie der flexiblen Vergussmasse 50 als alternative Schutzvariante gegen Brüche angesehen werden kann.

Der übrige Aufbau der in Fig. 1E gezeigten vierten Variante des Schaltungsmoduls 10 unterscheidet sich nicht von der in Fig. 1B gezeigten ersten Variante bzw. von den in Fig. 1C und Fig. 1D gezeigten zweiten und dritten Varianten, so dass an dieser Stelle auf eine nochmalige Erläuterung der mit Bezugsziffern bezeichneten Elemente und Komponenten verzichtet werden kann.

Die Fig. 1F zeigt weiterhin eine fünfte Variante eines erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10, bei dem der flächige Zwischenträger 18 nicht durch eine gedruckte Schaltung bzw. eine Platine o. dgl. gebildet ist, sondern durch einen mehrlagigen Folienverbund oder durch mehrere Leiterfolienlagen 52, wobei diese Lagen 52 durch zusammengehörige Folienleiterabschnitte oder auch durch vereinzelte Zuschnitte gebildet sein können. Wahlweise kann hierbei die relativ flexible zusätzliche Vergussmasse 48 in der gezeigten Weise als versteifende Umhüllung den gesamten Folienverbund mit den mehreren Leiterfolienlagen 52

mitsamt einem Teil des Gehäuses 14 und dem darin eingehüllten Halbleiterschaltkreis 12 ausgestaltet sein. Auch kleinvolumigere Umhüllungen als in Fig. 1F gezeigt, wären denkbar.

Die notwendigen Durchkontaktierungen der Anschlusskontakte 16 und/oder zwischen den Leiterfolienlagen 52, welche letzteren jedoch hier nicht zeichnerisch dargestellt sind, können bspw. über sog. Vias (z.B. als Niet) ausgeführt sein, wahlweise jedoch auch durch Kleben, Löten oder Schweißen, ggf. auch in Verbindung mit einem Biegen und/oder Verdrehen der Folie, so dass sich deren Kontaktfläche von unten nach oben wenden kann oder umgekehrt. Auch können die Durchkontaktierungen wahlweise durch stellenweises Entfernen der Isolationsschicht (z.B. durch sog. „kiss-cut") herstellt werden.

Der übrige Aufbau der in Fig. 1F gezeigten fünften Variante entspricht weitgehend den bereits zuvror erläuterten Varianten, wobei auch hier wiederum eine abgestufte Ausgestaltung der Verbussmasse 48 und 50 hinsichtlich ihrer Flexibilität entsprechend der in Fig. 1E gezeigten vierten Variante möglich ist, so dass optional ein äußerer Abschnitt einer flexibleren Vergussmasse 50 im Bereich des folienartigen Leitungsträgers 30 aufgebracht sein kann.

Die schematische Detailansicht der Fig. 2A zeigt eine Seitenansicht und eine Draufsicht auf eine Ausführungsvariante der Anschlusskontakte 16 des Halbleiterschaltkreises 12 des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10 (vgl. Figuren 1A bis 1F). Die schematische Draufsicht der Fig. 2B zeigt die Verbindung der Kontaktvariante gemäß Fig. 2A mit den Leiterbahnen 38 des folienartigen Leitungsträgers 30. Wahlweise kann jedoch anstelle eines solchen folienartigen Leitungsträgers 30 ein Laminatmaterial eingesetzt werden. Die Fig. 2C zeigt zudem eine schematische Seitenansicht einer weiteren Verbindungsvariante für die Anschlusskontakte 16, die unter Hinzufügung eines dort aufgebrachten versteifenden Streifens 40 auf dem Leitungsträger 30 stabilisiert werden. Zudem zeigt die Fig. 2D eine schematische Seitenansicht einer weiteren

Verbindungsvariante für die Anschlusskontakte 16, die hier als mehrreihiger Stecker ausgebildet sind.

Bei den in den Figuren 2A, 2B, 2C und 2D in verschiedenen Details und Ansichten gezeigten weiteren Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Schaltungsmoduls 10 sind die aus dem Gehäuse 14 seitlich herausgeführten Anschlusskontakte 16 des Halbleiterschaltkreises 12 (vgl. die Seitenansicht der Fig. 2C) an ihren endseitigen Kontaktseiten 34 abgeflacht und verbreitert (vgl. Fig. 2A), wie dies bei sog. SMD-Bauteilen (SMD – surface mounted device) in vielen Fällen vorgesehen ist. Mit diesen verbreiterten und abgeflachten Kontaktseiten 34 ihrer Anschlusskontakte 16 sind die Halbleiterschaltkreise 12 unter Vermeidung des in den Figuren 1A und 1B gezeigten stabilen Zwischenträgers direkt auf korrespondierende Anschlusskontaktflächen 36 des folienartigen Leitungsträgers 30 oder des Laminatmaterials aufgebracht und dort angelötet. Bei dieser Ausführungsvariante kann auf den Zwischenträger 18 gemäß Fig. 1 verzichtet werden, weil die besondere Form der Anschlusskontakte 34 des elektrischen Halbleiterschaltkreises 12 eine dauerhafte und zuverlässige Montage direkt auf den entsprechend gestalteten Leiterbahnen 38 des folienartigen Leitungsträgers 30 oder des Laminatmaterials erlaubt.

Wie dies die Fig. 2C verdeutlicht, können die Anschlusskontakte 16 mit ihren abgeflachten und verbreiterten endseitigen Kontaktseiten 34 auf entsprechenden Anschlusskontaktflächen der Leiterbahnen 38 des folienartigen Leitungsträgers 30 oder des Laminatmaterials verlötet sein. Darüber hinaus kann es von Vorteil sein, wenn auf die Oberseiten der abgeflachten Kontaktseiten 34 der Anschlusskontakte 16 des Halbleiterschaltkreises 12 versteifende Streifen 40 gelegt bzw. aufgebracht sind. Diese versteifenden Streifen 40 können bspw. auf die Anschlusskontakte 16, 34 des Halbleiterschaltkreises 12 laminiert sein und sorgen für eine mechanische Stabilisierung und Versteifung der elektrisch

leitenden Verbindungen zwischen dem Halbleiterschaltkreis 12 und dem biegeweichen oder flexiblen Leitungsträger 30.

Eine weitere Funktion des versteifenden Streifens 40 in Fig. 2C liegt darin, dass die Anschlusskontakte 16 ansonsten oftmals nicht in ihre Gegenstücke eingesteckt werden können. Erst durch die Versteifung 40 kann bei der Herstellung der Kontakte genügend Kraft aufgebracht werden, ohne dass die Kontakte 16 schon an ihren Trägersubstanzen ausweichen oder verbiegen. Alternativ wird häufig ein aufwändiges Steckwerkzeug benötigt, was durch die Gestaltung gemäß Fig. 2C sowie auch gemäß Fig. 2D entfallen kann.

Die Fig. 2D verdeutlicht eine abgewandelte Ausführungsvariante, bei der mehrere Folienleiter oder Folienleiterabschnitte bzw. die folienartigen Leitungsträger 30 zusammengefasst sind, so dass mehrreihige Steckkontakte entstehen und mehrreihige Stecker (Terminals, Gehäuse,...) bestückt bzw. angeschlossen werden können. Dabei liegt die Versteifung 40 in der gezeigten Weise bevorzugt zwischen den durch die benachbarten Leitungsträger 30 gebildeten Ebenen.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, dass auch bei der Versteifung 40 entsprechend den Figuren 2C und 2D ersatzweise oder zusätzlich die Maßnahmen zur Reduzierung der Bruchgefahren im Bereich der Kontaktflächen 20 entsprechend der Figuren 1C, 1D, 1E und/oder 1F sinnvoll anwendbar sinnvoll sind. Dies betrifft die abgeschrägte Kante 46 (Fig. 1C), die zusätzliche Vergussmasse 48 (Fig. 1D) und/oder die ergänzend einsetzbare flexible Vergussmasse 50 (Fig. 1E sowie Fig. 1F).

Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

10 Modul, Schaltungsmodul
12 Halbleiterschaltkreis
14 Gehäuse
16 Anschlusskontakte (des Halbleiterschaltkreises)
18 Zwischenträger, flächiger Zwischenträger
20 Kontaktflächen (des Zwischenträgers)
22 erste Seite (des Zwischenträgers)
24 Außenkontakte, randseitige Außenkontakte (des Zwischenträgers)
26 zweite Seite (des Zwischenträgers)
28 Anschlusskontakte (des Leitungsträgers)
30 Leitungsträger, folienartiger Leitungsträger
32 Verbindungsleitungen (des Zwischenträgers)
34 Kontaktseiten, endseitige Kontaktseiten
36 Anschlusskontaktflächen (des folienartigen Leitungsträgers)
38 Leiterbahnen (des folienartigen Leitungsträgers)
40 Streifen, versteifender Streifen, laminierter Streifen
42 Längsseite (des Zwischenträgers)
44 Kante (der Längsseite)
46 abgeschrägte Kante
48 Vergussmasse, zusätzliche Vergussmasse
50 flexible Vergussmasse
52 Lage, Leiterfolienlage

Ansprüche

1. Aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten bestehendes Schaltungsmodul (10), umfassend wenigstens einen integrierten Halbleiterschaltkreis (12), der in einem isolierenden Gehäuse (14) eingeschlossen oder vergossen ist und über mehrere aus dem isolierenden Gehäuse (14) herausgeführte elektrische Anschlusskontakte (16) verfügt, welche elektrisch leitend mit Kontaktflächen (20) eines flächigen Zwischenträgers (18) verbunden sind, wobei der integrierte Halbleiterschaltkreis (12) mit seinem Gehäuse (14) auf einer ersten Seite (22) des flächigen Zwischenträgers (18) auf- oder anliegt, welcher flächige Zwischenträger (18) über randseitige Außenkontakte (24) auf einer der ersten Seite (22) mit dem darauf auf- oder anliegenden Gehäuse (14) des integrierten Halbleiterschaltkreises (12) gegenüberliegenden zweiten Seite (26) verfügt, die mit korrespondierenden Anschlusskontakten (36) eines folienartigen Leitungsträgers (30) elektrisch leitend verbunden sind, und wobei der flächige Zwischenträger (18) Verbindungsleitungen (32) zwischen den Kontaktflächen (20) und den Außenkontakten (24) aufweist.

2. Schaltungsmodul nach Anspruch 1, bei dem die Verbindungsleitungen (32) des flächigen Zwischenträgers (18) zumindest oberflächlich auf diesem angeordnet sind und/oder verlaufen, insbesondere entlang einer der beiden Oberflächen oder Seiten (22, 26) oder beidseitig entlang jeder der beiden Oberflächen oder Seiten (22, 26) des flächigen Zwischenträgers (18) verlaufen.

3. Schaltungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Verbindungsleitungen (32) im flächigen Zwischenträger (18) integriert sind und den Zwischenträger (18) in ihrem Verlauf von einer Oberfläche zur anderen bzw. von einer Seite (22 oder 26) zur anderen (26 oder 22) durchdringen.

4. Schaltungsmodul nach Anspruch 3, bei dem die Verbindungsleitungen (32) in ihrem Verlauf von einer Oberfläche zur anderen bzw. von einer Seite zur anderen (22; 26) mindestens eine Kreuzungsstelle aufweisen.

5. Schaltungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Anschlusskontakte (16) des Halbleiterschaltkreises (12) über Drahtbond-Verbindungen und/oder über steife Drahtbeine und Lötverbindungen mit den Kontaktflächen (20) des Zwischenträgers (18) verbunden sind.

6. Schaltungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der flächige Zwischenträger (18) durch ein steifes Material wie Laminat o. dgl. oder durch ein flexibles Material, bestehend aus mehreren aneinander gefügte Leiterfolienlagen (52), gebildet ist.

7. Schaltungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem zumindest Übergangsbereiche zwischen dem flächigen Zwischenträger (18) und dem folienartigen Leitungsträger (30) zumindest teilweise in einer Vergussmasse (48; 50) eingebettet oder von dieser umhüllt sind.

8. Schaltungsmodul nach Anspruch 7, bei dem die Vergussmasse (48; 50) eine Flexibilität aufweist, die größer ist als die des flächigen Zwischenträgers (18), und die gleich oder kleiner ist als die Flexibilität des folienartigen Leitungsträgers (30).

9. Schaltungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem die Anschlusskontakte (16) des Halbleiterschaltkreises (12) an ihren Verbindungsflächen (34) abgeflacht und/oder verbreitert und damit unter Vermeidung eines Zwischenträgers (18) direkt auf korrespondierende Anschlusskontaktflächen (36) des folienartigen Leitungsträgers (30) aufgebracht sind.

10. Schaltungsmodul nach Anspruch 9, bei dem die Anschlusskontakte (16) elektrisch leitend mit den Anschlusskontaktflächen (36) des folienartigen Leitungsträgers (30) verbunden und dort flächig aufgebracht, insbesondere verlötet und/oder anderweitig verbunden sind.

11. Schaltungsmodul nach Anspruch 9 oder 10, bei dem auf die Oberseiten der Abflachungen (34) der Anschlusskontakte (16) des Halbleiterschaltkreises (12) versteifende Streifen (40) gelegt sind.

12. Schaltungsmodul nach Anspruch 11, bei dem die versteifenden Streifen (40) auf den Anschlusskontakten (16) des Halbleiterschaltkreises (12) laminiert sind.

13. Verfahren zur Herstellung eines Schaltungsmoduls (10), das aus mehreren elektrisch leitend miteinander verbundenen Komponenten gebildet wird, nämlich aus wenigstens einem integrierten Halbleiterschaltkreis (12), der in einem isolierenden Gehäuse (14) eingeschlossen oder vergossen ist und über mehrere aus dem isolierenden Gehäuse (14) herausgeführte elektrische Anschlusskontakte (16) verfügt, welche elektrisch leitend mit Kontaktflächen (20) eines flächigen Zwischenträgers (18) verbunden werden, wobei der integrierte Halbleiterschaltkreis (12) mit seinem Gehäuse (14) auf einer ersten Seite (22) des flächigen Zwischenträgers (18) auf- oder angelegt wird, welcher flächige Zwischenträger (18) über randseitige Außenkontakte (24) auf einer der ersten Seite (22) mit dem darauf auf- oder anliegenden Gehäuse (14) des integrierten Halbleiterschaltkreises (12) gegenüberliegenden zweiten Seite (26) und über Verbindungsleitungen (32) zwischen den Kontaktflächen (20) und den Außenkontakten (24) verfügt, welche Außenkontakte (24) des Zwischenträgers (18) mit korrespondierenden Anschlusskontakten (36) eines folienartigen Leitungsträgers (30) elektrisch leitend verbunden werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Anschlusskontakte (16) des Halbleiterschaltkreises (12) an ihren Verbindungsflächen (34) abgeflacht und/oder verbreitert sind und damit unter Vermeidung eines Zwischenträgers (18) direkt auf korrespondierende Anschlusskontaktflächen (36) des folienartigen Leitungsträgers (30) aufgebracht werden.

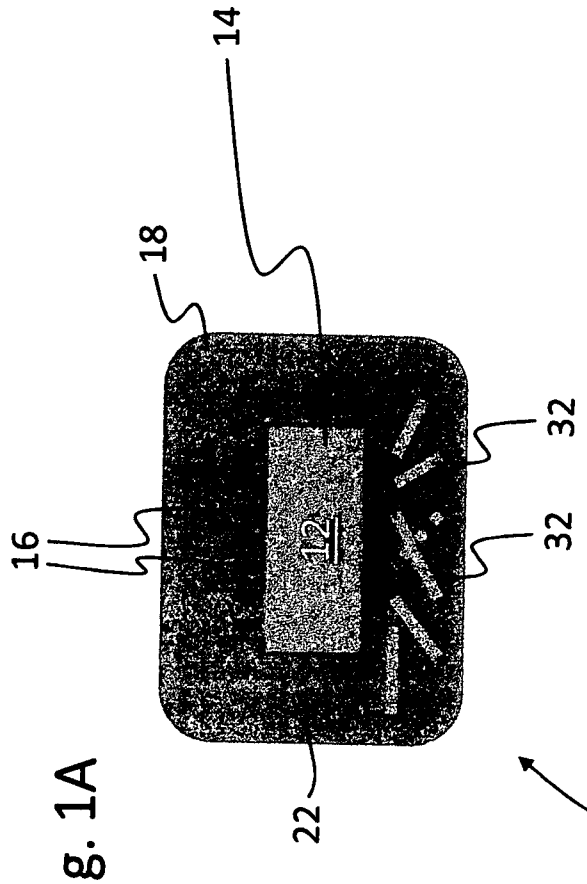

14
18
16
12
32
32
22
10

Fig. 1A

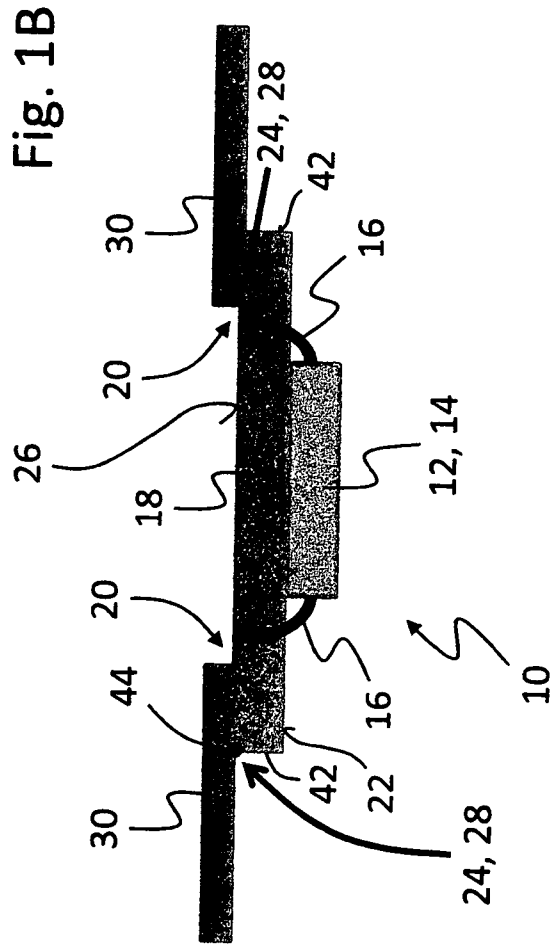

24, 28
42
30
16
20
26
12, 14
18
20
44
16
10
42
22
30
24, 28

Fig. 1B

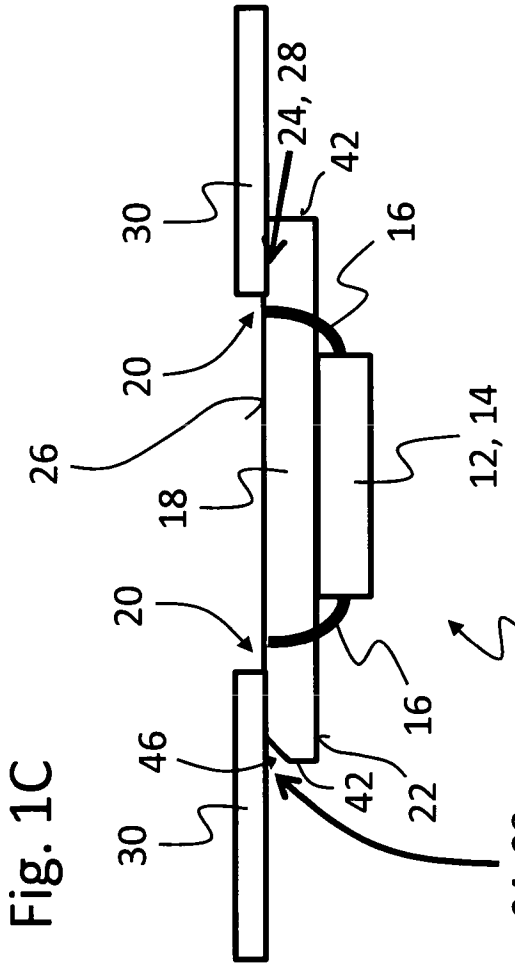

30
24, 28
42
16
20
26
18
12, 14
20
16
10
46
42
22
30
24, 28

Fig. 1C

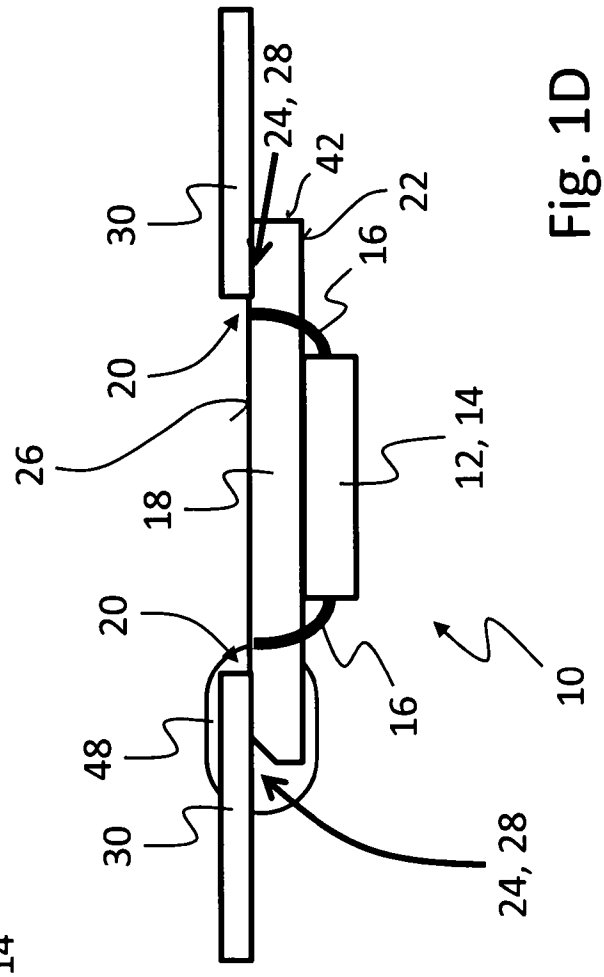

30
24, 28
42
22
16
20
26
18
12, 14
20
16
10
48
30
24, 28

Fig. 1D

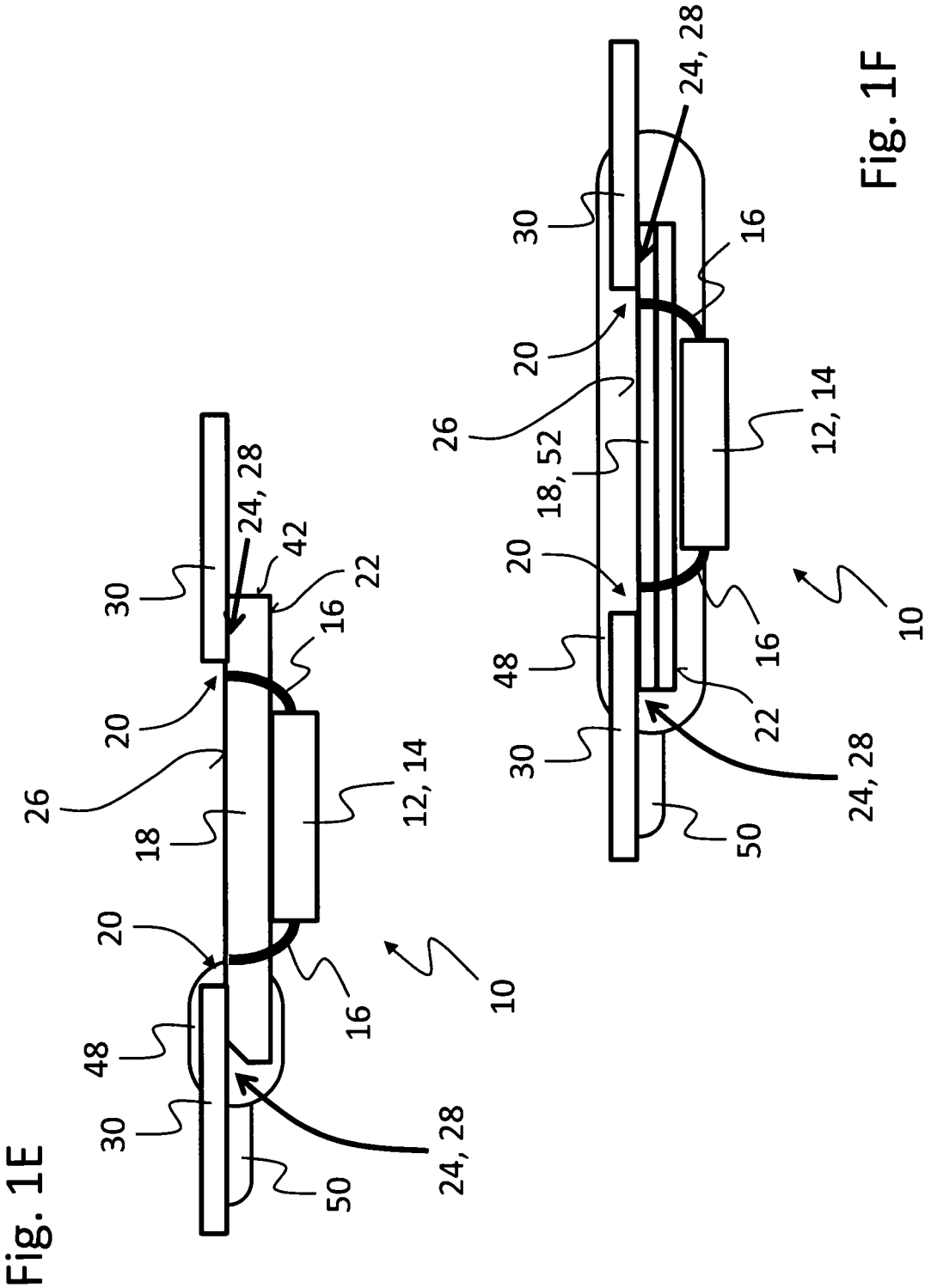

24, 28
30
16
20
26
18, 52
12, 14
48
22
50
10

Fig. 1F

24, 28
42
22
30
16
20
26
18
12, 14
48
50
10

Fig. 1E

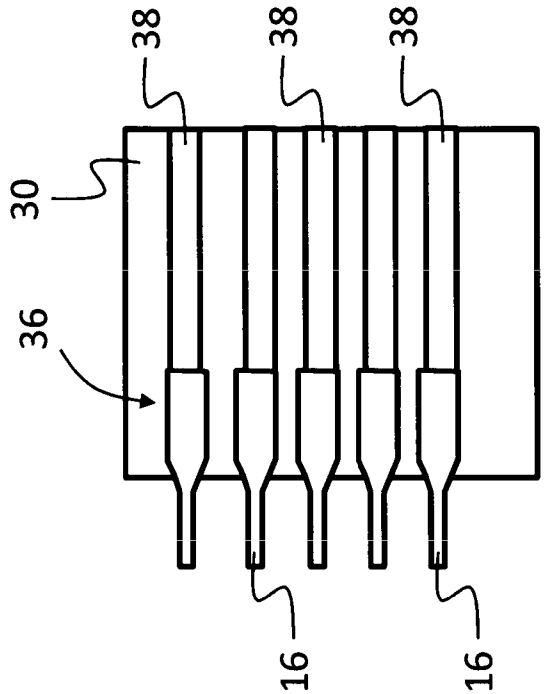


Fig. 2B

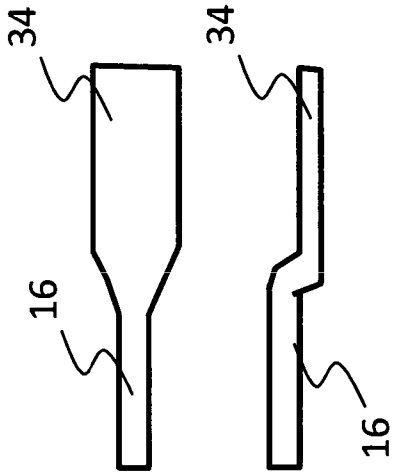


Fig. 2A

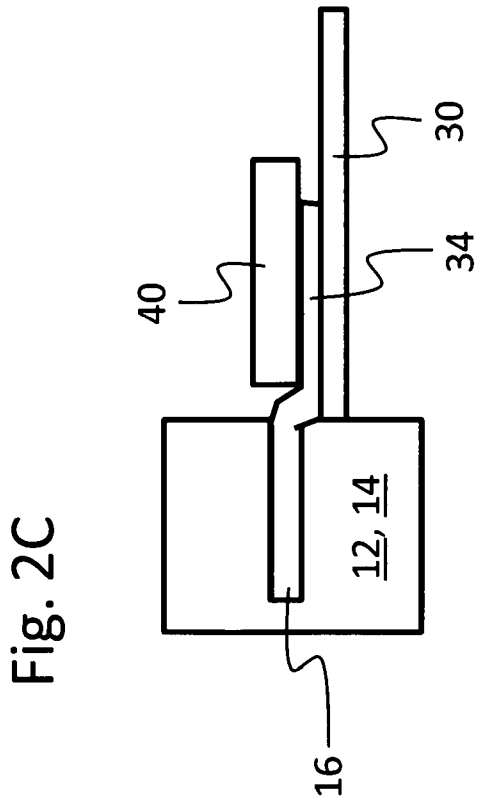


Fig. 2C

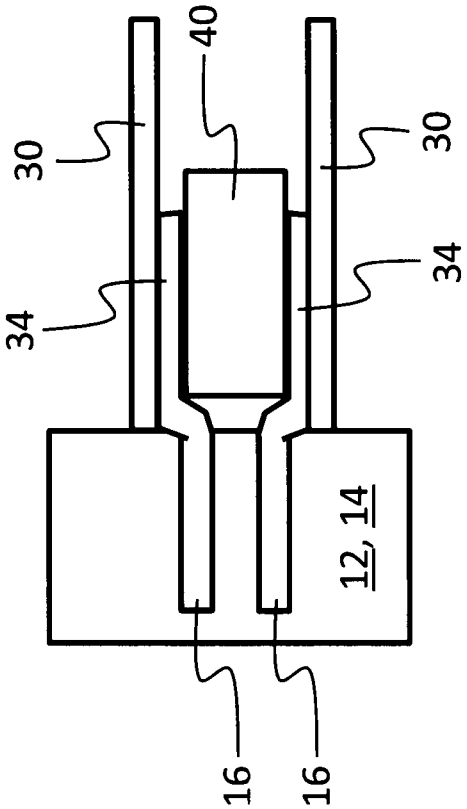


Fig. 2D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE2019/000144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 1/14(2006.01)i; ***H05K 3/32***(2006.01)i; *H05K 1/03*(2006.01)n; *H05K 1/18*(2006.01)n; *H05K 3/40*(2006.01)n

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)

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	DE 4129964 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG [DE]) 18 March 1993 (1993-03-18) cited in the application	1-4,6,7,13
Y	column 2, lines 18-19,36,51-53,61-63 figure 2	5,8-12,14
Y	US 2005064732 A1 (MUENCH THOMAS [DE]) 24 March 2005 (2005-03-24) figures 2-3 paragraphs [0042], [0045]	9-12,14
Y	US 2012262681 A1 (GRABMAIER FLORIAN [DE]) 18 October 2012 (2012-10-18) figures 1-2 paragraphs [0016], [0019]	8,11,12
Y	US 5987744 A (LAN JAMES J D [US] ET AL) 23 November 1999 (1999-11-23) figure 2B	5,9-12,14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 September 2019	**18 September 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 **Dardel, Blaise** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/DE2019/000144

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 4129964 A1	18 March 1993	NONE	
US 2005064732 A1	24 March 2005	DE 10205450 A1	28 August 2003
		EP 1472915 A2	03 November 2004
		US 2005064732 A1	24 March 2005
		US 2006084285 A1	20 April 2006
		WO 03067940 A2	14 August 2003
US 2012262681 A1	18 October 2012	CN 102576151 A	11 July 2012
		DE 102009045919 A1	28 April 2011
		EP 2491450 A1	29 August 2012
		JP 5474198 B2	16 April 2014
		JP 2013504085 A	04 February 2013
		KR 20120089299 A	09 August 2012
		TW 201126202 A	01 August 2011
		US 2012262681 A1	18 October 2012
		WO 2011048146 A1	28 April 2011
US 5987744 A	23 November 1999	AU 2433597 A	29 October 1997
		TW 353859 B	01 March 1999
		US 5872338 A	16 February 1999
		US 5987744 A	23 November 1999
		WO 9738563 A1	16 October 1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2019/000144

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H05K1/14 H05K3/32
ADD. H05K1/03 H05K1/18 H05K3/40

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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	DE 41 29 964 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG [DE]) 18. März 1993 (1993-03-18) in der Anmeldung erwähnt	1-4,6,7, 13
Y	Spalte 2, Zeilen 18-19,36,51-53,61-63 Abbildung 2	5,8-12, 14
Y	US 2005/064732 A1 (MUENCH THOMAS [DE]) 24. März 2005 (2005-03-24) Abbildungen 2-3 Absätze [0042], [0045]	9-12,14
Y	US 2012/262681 A1 (GRABMAIER FLORIAN [DE]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) Abbildungen 1-2 Absätze [0016], [0019]	8,11,12
Y	US 5 987 744 A (LAN JAMES J D [US] ET AL) 23. November 1999 (1999-11-23) Abbildung 2B	5,9-12, 14

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. September 2019	18/09/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dardel, Blaise

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2019/000144

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4129964 A1	18-03-1993	KEINE	
US 2005064732 A1	24-03-2005	DE 10205450 A1	28-08-2003
		EP 1472915 A2	03-11-2004
		US 2005064732 A1	24-03-2005
		US 2006084285 A1	20-04-2006
		WO 03067940 A2	14-08-2003
US 2012262681 A1	18-10-2012	CN 102576151 A	11-07-2012
		DE 102009045919 A1	28-04-2011
		EP 2491450 A1	29-08-2012
		JP 5474198 B2	16-04-2014
		JP 2013504085 A	04-02-2013
		KR 20120089299 A	09-08-2012
		TW 201126202 A	01-08-2011
		US 2012262681 A1	18-10-2012
		WO 2011048146 A1	28-04-2011
US 5987744 A	23-11-1999	AU 2433597 A	29-10-1997
		TW 353859 B	01-03-1999
		US 5872338 A	16-02-1999
		US 5987744 A	23-11-1999
		WO 9738563 A1	16-10-1997