



(10) **DE 10 2010 062 759 A1** 2012.06.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 062 759.3**
 (22) Anmeldetag: **09.12.2010**
 (43) Offenlegungstag: **14.06.2012**

(51) Int Cl.: **H05K 1/14 (2006.01)**
H05K 1/11 (2006.01)
H05K 3/28 (2011.01)

(71) Anmelder:
**ZF Friedrichshafen AG, 88046, Friedrichshafen,
 DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

(72) Erfinder:
Loibl, Josef, 93077, Bad Abbach, DE

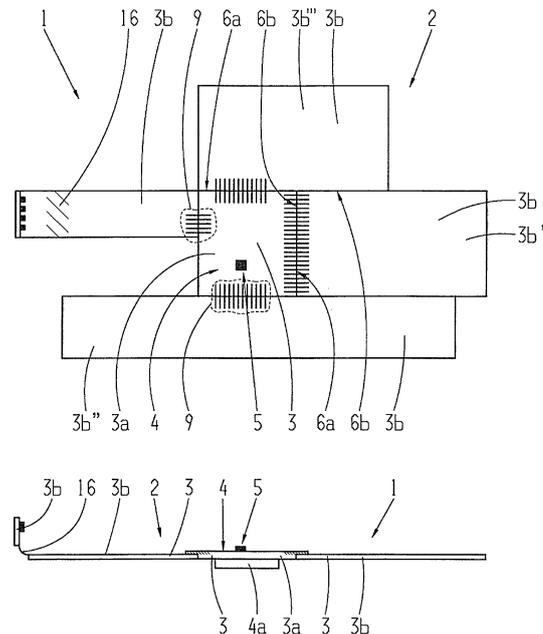
DE	101 05 621	A1
DE	102 59 795	A1
DE	698 32 032	T2
US	2006 / 0 289 201	A1
EP	1 585 375	A1
EP	1 978 792	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Leiterplattenanordnung**

(57) Zusammenfassung: Leiterplattenanordnung (1) für ein elektronisches Steuergerät (2), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Vielzahl miteinander dauerhaft verbundener Leiterplatten (3), wobei eine erste Leiterplatte (3a) der Vielzahl von Leiterplatten (3) eine elektronische Steuerschaltung (4) aufweist, und wobei wenigstens eine zweite Leiterplatte (3b) der Vielzahl von Leiterplatten (3) zur Anbindung der Steuerschaltung (4) an eine Peripheriekomponente ausgebildet ist, wobei sich sämtliche derartige zweite Leiterplatten (3b) stirnseitig von der ersten Leiterplatte (3a) wegerstrecken, und wobei sich die erste (3a) und sämtliche zweite Leiterplatten (3b) zueinander benachbart gemeinsam flächig erstrecken.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leiterplattenanordnung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Seit jeher werden erhebliche Anstrengungen im Stand der Technik unternommen, die Baugröße und die Kosten elektronischer Schaltungen, insbesondere von Steuergeräten in Kraftfahrzeugen, zu reduzieren und gleichzeitig ein hohes Maß an Flexibilität hinsichtlich der Adaptierbarkeit derselben an die jeweiligen Einbauerfordernisse zu gewähren. Die Druckschrift DE 10 2007 046 493 A1 schlägt hierzu vor, dreidimensionale Schaltungsträgerstrukturen zu schaffen, die flexibel an variierende Anforderungen anpassbar sind und eine hohe Integrationsdichte bei gleichzeitig niedrigen Kosten ermöglicht. Ferner wurde zur Anbindung von Peripheriekomponenten an eine elektronische Steuerschaltung in der Druckschrift DE 199 55 603 C1 vorgeschlagen, Leiter in einen Leitungsträger, z. B. aus Kunststoff einzubetten, wobei der Leitungsträger der Einbausituation anpassbar ist.

[0003] Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine alternative und auf einfache Weise variabel ausbildbare Leiterplattenanordnung vorzuschlagen, welche die kostengünstige Herstellung eines flexibel auf die jeweiligen Installationserfordernisse angepassten Steuergeräts für ein Kraftfahrzeug ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß eine Leiterplattenanordnung für ein elektronisches Steuergerät, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Vielzahl miteinander dauerhaft verbundener Leiterplatten, wobei eine erste Leiterplatte der Vielzahl von Leiterplatten eine elektronische Steuerschaltung aufweist, und wobei wenigstens eine zweite Leiterplatte der Vielzahl von Leiterplatten zur Anbindung der Steuerschaltung an eine Peripheriekomponente ausgebildet ist, wobei sich sämtliche derartige zweite Leiterplatten stirnseitig von der ersten Leiterplatte wegerstrecken, und wobei sich die erste und sämtliche zweite Leiterplatten zueinander benachbart gemeinsam flächig erstrecken.

[0006] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß weiterhin eine Leiterplattenanordnung, wobei sich wenigstens eine zweite Leiterplatte, welche sich von der ersten Leiterplatte wegerstreckt, hinsichtlich des Fertigungsverfahrens zu ihrer Herstellung von der ersten Leiterplatte unterscheidet.

[0007] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß auch eine Leiterplattenanordnung, wobei sich wenigstens zwei zweite Leiterplatten, welche sich von der ers-

ten Leiterplatte wegerstrecken, hinsichtlich des Fertigungsverfahrens zu ihrer Herstellung von einander unterscheiden.

[0008] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform der Leiterplattenanordnung ist wenigstens eine zweite, sich von der ersten Leiterplatte weg erstreckende Leiterplatte zur Leitungsführung ausgebildet, insbesondere zur Führung von Leistungsströmen.

[0009] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform der Leiterplattenanordnung ist wenigstens eine zweite, sich von der ersten Leiterplatte weg erstreckende Leiterplatte, insbesondere sämtliche zweiten Leiterplatten, an die erste Leiterplatte elektrisch ankontaktiert.

[0010] Bei noch einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform der Leiterplattenanordnung sind die erste Leiterplatte und die wenigstens eine zweite Leiterplatte an jeweiligen Stirnseiten miteinander dauerhaft verbunden, insbesondere einander mittels der Verbindung elektrisch kontaktierend.

[0011] Gemäß einem Aspekt der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung weisen die erste und die wenigstens eine zweite Leiterplatte, insbesondere sämtliche zweite Leiterplatten, jeweils stirnseitige Eingriffselemente auf, insbesondere mittels des Leiterplatten-Trägermaterials der jeweiligen Leiterplatte gebildete Eingriffselemente, wobei ein Eingriffselement insbesondere zur elektrischen Kontaktierung von erster und zweiter Leiterplatte ausgebildet ist.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung sind die stirnseitigen Eingriffselemente von erster und zweiter Leiterplatte als ineinander greifende, insbesondere komplementär gebildete Eingriffselemente gebildet, insbesondere als Eingriffselemente, welche sich in der jeweiligen Leiterplattebene erstrecken.

[0013] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß auch eine Leiterplattenanordnung, wobei ein stirnseitiges Eingriffselement mehrere, insbesondere diskrete, elektrische Ankontaktierstellen ausbildet, insbesondere sämtliche Eingriffselemente.

[0014] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß weiterhin eine Leiterplattenanordnung, wobei die erste Leiterplatte und die wenigstens eine zweite Leiterplatte mit jeweiligen stirnseitigen Leiterplattenbereichen übereinander liegend miteinander dauerhaft verbunden sind, wobei die erste und die wenigstens eine zweite Leiterplatte in dem gebildeten Überlappungsbereich miteinander verbunden sind, insbesondere einander mittels der Verbindung elektrisch kontaktierend.

[0015] Bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform der Leiterplattenanordnung sind die erste und wenigstens eine zweite Leiterplatte unter Einschluss eines stumpfen Winkels miteinander dauerhaft verbunden.

[0016] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform der Leiterplattenanordnung sind die erste und wenigstens eine zweite Leiterplatte, insbesondere sämtliche zweite Leiterplatten, stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere an den stirnseitigen Eingriffselementen.

[0017] Bei noch einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform der Leiterplattenanordnung ist ein Verbindungsbereich der ersten und einer zweiten Leiterplatte, insbesondere der ersten und sämtlicher zweiter Leiterplatten, umspritzt.

[0018] Gemäß einem Aspekt der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung weist die erste und/oder die zweite Leiterplatte im umspritzten Verbindungsbereich ein Ankerelement, insbesondere eine Durchgangsöffnung, in der Leiterplatte, insbesondere eine Bohrung oder eine Anfräsung, auf.

[0019] Gemäß einem weiteren Aspekt der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung ist die erste Leiterplatte, insbesondere die Steuerschaltung, mit wenigstens einem Verbindungsbereich, insbesondere mit sämtlichen Verbindungsbereichen stoffschlüssig umspritzt.

[0020] Gemäß noch einem weiteren Aspekt der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung ist die Steuerschaltung innerhalb des Umspritzmaterials von einem gegenüber dem Umspritzmaterial separat gebildeten Gehäuseelement gekapselt, insbesondere einer Kunststoffhaube.

[0021] Vorgeschlagen wird erfindungsgemäß auch ein Steuergerät, insbesondere ein Getriebesteuergerät, mit einer erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung.

[0022] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnungen, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigen, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Variante der Erfindung verwirklicht sein.

[0023] Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) exemplarisch eine Leiterplattenanordnung gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung in einer Draufsicht und einer Seitenansicht;

[0025] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) exemplarisch mögliche Ausführungsformen eines Verbindungsbereichs einer Leiterplattenanordnung gemäß der Erfindung in jeweils einer Draufsicht;

[0026] [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) exemplarisch weitere mögliche Ausführungsformen eines Verbindungsbereichs einer Leiterplattenanordnung gemäß der Erfindung in jeweils einer Draufsicht, wobei [Fig. 5](#) auch eine Seitenansicht zeigt;

[0027] [Fig. 6](#) exemplarisch eine Leiterplattenanordnung gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung in einer Draufsicht und einer Seitenansicht;

[0028] [Fig. 7](#) exemplarisch eine Leiterplattenanordnung gemäß einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung in einer Draufsicht und zwei Varianten in je einer Seitenansicht;

[0029] [Fig. 8](#) exemplarisch eine Leiterplattenanordnung gemäß noch einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung in einer Draufsicht und einer Seitenansicht.

[0030] In den nachfolgenden Figurenbeschreibungen sind gleiche Elemente bzw. Funktionen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0031] Die [Fig. 1](#) bis [Fig. 8](#) zeigen exemplarisch jeweils eine erfindungsgemäße Leiterplattenanordnung **1**, welche zur Bildung eines elektronischen Steuergeräts **2**, insbesondere eines Getriebesteuergeräts, jeweils für ein Kraftfahrzeug vorgesehen ist. Mittels einer erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung **1** kann allgemein ein elektronisches Gerät gebildet werden.

[0032] Die Leiterplattenanordnung **1** weist zwei oder mehrere, i. e. eine Vielzahl miteinander dauerhaft verbundener Leiterplatten **3** auf. Mittels der Vielzahl von Leiterplatten **3**, i. e. von Teil-Leiterplatten, ist erfindungsgemäß insbesondere eine einstückige Leiterplatte gebildet. Deren flächige Erstreckung übersteigt die der jeweiligen. Teil-Leiterplatten.

[0033] Erfindungsgemäß weist eine erste Leiterplatte **3a** der Vielzahl von Teil-Leiterplatten bzw. Leiterplatten **3** eine elektronische Steuerschaltung **4** auf und weiterhin insbesondere eine Steuerschaltung zur Bildung des oben erwähnten Steuergeräts **2**. Die erste Leiterplatte **3a** ist hierbei mit den elektronischen Komponenten **5** der elektronischen Schaltung **4** bestückt und vorzugsweise als hochintegrationsfähige Leiterplatte, z. B. als HDI-Leiterplatte (High-Density-

Interconnect-Leiterplatte) mit insbesondere sehr feinen Leiterbahnstrukturen gebildet. Allgemein ist die erste Leiterplatte **3a** z. B. als Multilayer-Leiterplatte, insbesondere mit einem Trägermaterial auf Epoxidharzbasis, gebildet, insbesondere als FR4-Leiterplatte. Weitere Leiterplatten-Trägermaterialien oder Ausbildungsformen der ersten Leiterplatte **3a**, insbesondere unter Verwendung steifer Trägermaterialien, sind daneben selbstverständlich denkbar.

[0034] Weiterhin weist die Leiterplattenanordnung **1** erfindungsgemäß wenigstens eine zweite Leiterplatte **3b** der Vielzahl von Leiterplatten **3** auf, welche jeweils dazu ausgebildet ist, die Steuerschaltung **4** bzw. die erste Leiterplatte **3a** zu vernetzen, insbesondere an eine Peripheriekomponente des Steuergeräts **2** anzubinden, i. e. elektrisch. Vorliegend wird die Vielzahl von Leiterplatten **3** vorzugsweise ausschließlich durch die erste **3a** und die Gesamtheit der zweiten Leiterplatten **3b** gebildet.

[0035] Die wenigstens eine zweite Leiterplatte **3b** ist hierbei z. B. eine einfache und kostengünstige Standard-Leiterplatte, z. B. eine einlagige Leiterplatte oder auch eine mehrlagige, welche gegenüber den Leiterbahnstrukturen der ersten Leiterplatte **3a** insbesondere gröbere Strukturen, z. B. eine niedrige Integrationsdichte, aufweist.

[0036] Die wenigstens eine zweite Leiterplatte **3b** ist z. B. ebenfalls mittels eines steifen Trägermaterials, insbesondere einem Epoxidharz-Material, und weiterhin insbesondere FR4, gebildet. Alternativ sind daneben auch andere Ausbildungsmöglichkeiten der wenigstens einen zweiten Leiterplatte **3b** denkbar.

[0037] Die wenigstens eine zweite Leiterplatte **3b** ist insbesondere zur Leitungsführung ausgebildet, i. e. zur Führung von Strömen und Signalen hin zu an die elektronische Schaltung bzw. Steuerschaltung **4** elektrisch anzubindenden Peripheriekomponenten bzw. von diesen weg. Eine erfindungsgemäße zweite Leiterplatte **3b** ist z. B. zur Anbindung der Schaltung **4** an Peripheriekomponenten in Form von z. B. Steckern und/oder Sensoren vorgesehen und z. B. vierlagig gebildet, Bezugszeichen **3b'**. Eine weitere zweite Leiterplatte **3b** ist z. B. zur Anbindung der Steuerschaltung **4** an Peripheriekomponenten in z. B. Form von Ventilen vorgesehen und z. B. ebenfalls vierlagig gebildet, Bezugszeichen **3b''**. Eine weitere zweite Leiterplatte **3b** dient z. B. der Anbindung an eine Peripheriekomponente in Form einer Leistungselektronik, i. e. eine Powerbox, Bezugszeichen **3b'''**. Diese zweite Leiterplatte **3b'''** ist insofern insbesondere z. B. zur Führung von Leistungsströmen ausgebildet, z. B. einlagig.

[0038] Hinsichtlich der Fertigungstechnik bzw. des Fertigungsverfahrens zu ihrer Herstellung unterscheidet sich hierbei die wenigstens eine zweite Lei-

terplatte **3b** von der ersten Leiterplatte **3a**. Zur Herstellung der Leiterplatte **3a** wird z. B. ein im Vergleich mit der Leiterplatte **3b** deutlich aufwändigeres Herstellungsverfahren angewendet, z. B. ein Verfahren, dessen Anzahl an Verfahrensschritten die des Verfahrens zur Herstellung der zweiten Leiterplatte insbesondere z. B. übersteigt, z. B. deutlich.

[0039] Erfindungsgemäß unterscheiden sich auch wenigstens zwei zweite Leiterplatten **3b** der Vielzahl von Leiterplatten **3** hinsichtlich des Fertigungsverfahrens bzw. der Fertigungstechnik zu ihrer Herstellung von einander. Z. B. ist eine der zweiten Leiterplatten **3b** zur Führung von Kleinsignalströmen ausgebildet, z. B. o. a. zweite Leiterplatte **3b'** zur Anbindung von Sensorik, während eine weitere der zweiten Leiterplatten **3b** zur Führung der Leistungsströme ausgebildet ist, z. B. o. a. zweite Leiterplatte **3b''** zur Anbindung einer Leistungselektronik. Eine solche Leiterplatte weist z. B. Kupfer-Inlays bzw. Leiter mit einem vergrößerten Querschnitt auf und bedingt z. B. ein gegenüber der weiteren zweiten Leiterplatte **3b'** unterschiedliches Fertigungsverfahren.

[0040] Um erfindungsgemäß ein hochflexibel anpassbares Design eines Steuergeräts **2** mittels der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung **1** zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass sich sämtliche zweite Leiterplatten **3b** stirnseitig von der ersten Leiterplatte **3a** wegerstrecken, i. e. an jeweils einer Stirnseite **5a** der ersten Leiterplatte **3a**, z. B. Stoß an Stoß. Der Begriff stirnseitig bezeichnet hierbei eine Anordnung benachbart zu den kleinflächigen bzw. schmalen Umfangsseiten der Leiterplatten **3a** bzw. **3b**. Die Leiterplatten **3** erstrecken sich hierbei erfindungsgemäß zueinander benachbart gemeinsam flächig. Mit anderen Worten erstrecken sich die erste **3a** und die wenigstens eine zweite **3b** Leiterplatte im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene, i. e. mit ihren jeweiligen Leiterplattenebenen, wobei sich eine sehr flache Leiterplattenanordnung **1** bilden lässt. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene zentrale Anordnung der ersten Leiterplatte **3a** bzw. der Steuerschaltung **4** können die zweiten Leiterplatten **3b** zur Anbindung von Peripheriekomponenten somit um die erste Leiterplatte **3a** herum platziert werden, so dass in Abhängigkeit der anzubindenden Peripheriekomponenten und der Einbausituation entsprechend adaptierte zweite Leiterplatten **3b** jeweils mit der ersten Leiterplatte **3a** verbunden werden können, i. e. die jeweils günstigste Leiterplatte **3b** kann je Anbindungsaufgabe ausgewählt und hochflexibel in den Leiterplattenverbund integriert werden.

[0041] Erfindungsgemäß sind hierbei sämtliche zweiten, sich von der ersten Leiterplatte **3a** weg erstreckenden Leiterplatten **3b** an die erste Leiterplatte **3a** elektrisch ankontaktiert, i. e. dauerhaft. Vorzugsweise sind die erste Leiterplatte **3a** und die wenigstens eine zweite Leiterplatte **3b**, insbesondere an

Stirnseiten **6a**, **6b** derselben, hierbei auch mechanisch miteinander verbunden, insbesondere einander mittels der Verbindung auch elektrisch kontaktierend. Vorgesehen ist hierbei erfindungsgemäß, dass die erste **3a** und die zweite **3b** Leiterplatte jeweils an einer einzigen Stirnseite **6a**, **6b** derselben elektrisch bzw. mechanisch verbunden sind.

[0042] Die **Fig. 2** bis **Fig. 4** zeigen verschiedene erfindungsgemäße Leiterplattenanordnungen **1**, welche sich hinsichtlich der elektrischen und/oder mechanischen Verbindung von erster **3a** und zweiter **3b** Leiterplatte unterscheiden. Bei den in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigten Beispielen weisen die erste **3a** und die wenigstens eine zweite **3b** Leiterplatte, insbesondere z. B. sämtliche zweite Leiterplatten **3b**, jeweils korrespondierende stirnseitige Eingriffselemente **7a**, **7b** auf, i. e. zur Verbindung untereinander, wobei ein Eingriffselement **7a**, **7b**, insbesondere sämtliche, zur elektrischen Verbindung von erster **3a** und zweiter Leiterplatte **3b** vorgesehen ist.

[0043] Mittels derartiger Eingriffselemente **7a**, **7b** wird erfindungsgemäß vorteilhaft eine große Kontaktfläche zwischen der ersten **3a** und der jeweiligen zweiten **3b** Leiterplatte zur Verfügung gestellt, i. e. an jeweils zum gegenseitigen Eingriff vorgesehenen Umfangsabschnitten **8a**, **8b** der Eingriffselemente **7a**, **7b**. Durch eine korrespondierende Formgebung derselben kann zudem eine mechanische Verbindung der Leiterplatten **3a**, **3b** zumindest unterstützt oder z. B. vorteilhaft durch Formschluss erzielt werden.

[0044] Die stirnseitigen Eingriffselemente **7a**, **7b** von erster **3a** und zweiter **3b** Leiterplatte sind vorzugsweise integral mit der jeweiligen Leiterplatte **3a** bzw. **3b** gebildet, insbesondere mittels des bzw. durch das Leiterplattenträgermaterial(s), und vorzugsweise als ineinander greifende, insbesondere korrespondierend bzw. komplementär gebildete Eingriffselemente **7a**, **7b**. Die stirnseitigen Eingriffselemente **7a**, **7b** erstrecken sich hierbei jeweils insbesondere in der Leiterplattenebene der jeweiligen Leiterplatte **3a** bzw. **3b**.

[0045] Zur Herstellung einer jeweils derart gebildeten ersten **3a** oder zweiten **3b** Leiterplatte werden z. B. Materialausparungen in die jeweilige Leiterplatte **3a** bzw. **3b** gearbeitet, i. e. stirnseitig, z. B. durch Fräsen. Vorgesehen ist erfindungsgemäß insbesondere die Bildung von Eingriffselementen **7a**, **7b** in Form einer Zahn- oder Zinkenstruktur, insbesondere in der Art einer Nut- und Feder-Verbindung, z. B. **Fig. 2** oder **Fig. 3**. Hierbei können Nut- und Federelemente im Wesentlichen beliebige zur Verbindung geeignete Form einnehmen.

[0046] Zur elektrischen Verbindung einer zweiten **3b** mit der ersten **3a** Leiterplatte, insbesondere in einem Verbindungsbereich **9**, ist erfindungsgemäß vorgese-

hen, die stirnseitigen Umfangsabschnitte **8a**, **8b** der jeweiligen Eingriffselemente **7a**, **7b**, z. B. eines Eingriffselements in Form eines Zahnes bzw. einer Feder oder allgemein eines Vorsprungs, welche zur Ankontaktierung an der jeweils anderen Leiterplatte **3a** bzw. **3b** vorgesehen sind, leitfähig auszubilden, z. B. zu metallisieren, z. B. **Fig. 2**, wobei die so gebildeten leitfähigen Umfangsabschnitte **8a**, **8b** an Leiterstrukturen der jeweiligen Leiterplatte **3a**, **3b** geeignet angebonden sind.

[0047] Die derart ausgebildeten Eingriffselemente **7a**, **7b** greifen zur Bildung der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung **1** ineinander, z. B. formschlüssig, wobei vorgesehen ist, die Eingriffselemente **7a**, **7b** dauerhaft mechanisch und elektrisch kontaktierend zu verbinden, z. B. durch stoffschlüssige Verbindung leitfähiger Umfangsabschnitte **8a**, **8b**.

[0048] Erfindungsgemäß ist bevorzugt vorgesehen, z. B. **Fig. 3**, dass ein einzelnes Eingriffselement **7a**, **7b** mehrere, insbesondere diskrete, elektrische Ankontaktierstellen **10a**, **10b** ausbildet, insbesondere sämtliche Eingriffselemente **7a**, **7b** der ersten **3a** und/oder wenigstens einen zweiten **3b** Leiterplatte. Durch die Vielzahl solcher Kontaktstellen **10a**, **10b** kann die Verbindung der ersten **3a** und zweiten **3b** Leiterplatte einen hohen Signaldurchsatz problemlos ermöglichen bzw. eine Vielzahl von Strömen leiten. Die Mehrzahl diskreter Ankontaktierstellen **10a**, **10b** ist an einem Eingriffselement **7a**, **7b** insbesondere jeweils an dem stirnseitigen, zur Kontaktierung vorgesehenen Umfangsabschnitt **8a**, **8b** gebildet.

[0049] Zur Bildung der Mehrzahl der Ankontaktierstellen **10a**, **10b**, insbesondere von mehr als zwei Ankontaktierstellen **10a**, **10b** je Eingriffselement **7a**, **7b**, wird erfindungsgemäß beispielsweise eine zuvor an einem Umfangsabschnitt **8a**, **8b** durchgängig aufgebraachte leitfähige Schicht elektrisch isolierend unterbrochen, vorteilhaft insbesondere jeweils durch wenigstens eine insbesondere stirnseitige Materialausparung **11**, z. B. eine Bohrung oder Anfräsung. Die derart gebildeten diskreten Kontaktstellen **10a**, **10b** können einzeln an die Leiterbahnstruktur der jeweiligen Leiterplatte **3a**, **3b** geeignet elektrisch angebonden werden bzw. sein.

[0050] Erfindungsgemäß weist die Leiterplattenanordnung **1** bei einer Variante der Erfindung gemäß z. B. **Fig. 4** eine erste **3a** und wenigstens eine zweite **3b** Leiterplatte auf, welche miteinander ohne Eingriffselemente **7a**, **7b** verbunden sind, z. B. Stoß an Stoß. Hierbei weisen die elektrisch verbundenen Stirnseiten **6a**, **6b** jeweils Ankontaktierstellen **12a**, **12b** auf, z. B. in Form korrespondierender metallisierter Abschnitte. Die Ankontaktierstellen **12a**, **12b** sind hierbei z. B. auch mechanisch verbunden, z. B. stoffschlüssig. Die derart gebildete Leiterplattenan-

ordnung **1** ist insbesondere sehr günstig in der Herstellung.

[0051] Bei einer weiteren Variante der Erfindung gemäß z. B. **Fig. 5** sind die erste Leiterplatte **3a** und die wenigstens eine zweite Leiterplatte **3b** mit jeweiligen stirnseitigen Leiterplattenbereichen, i. e. benachbart zur Stirnseite **6a**, **6b**, übereinander liegend miteinander dauerhaft verbunden, i. e. in dem gebildeten Überlappungsbereich. Hierzu sind an den jeweiligen Leiterplatten **3a**, **3b**, i. e. deren Oberflächen, z. B. jeweils komplementäre bzw. korrespondierende Ankontaktierflächen bzw. Pads **13a**, **13b**, gebildet, welche neben der elektrischen Ankontaktierung auch eine stoffschlüssige Verbindung, i. e. eine mechanische Verbindung, ermöglichen, z. B. durch Laserschweißen oder Löten, z. B. Bügellöten. Alternativ könnte die elektrische Verbindung hierbei z. B. auch durch Nieten im Bereich der Ankontaktierflächen **13a**, **13b** erzeugt werden.

[0052] Bei einer Variante der Erfindung, welche insbesondere eine hohe Stabilität der Leiterplattenanordnung **1** ermöglicht, ist vorgesehen, einen Verbindungsbereich **9** der ersten **3a** und einer zweiten **3b** Leiterplatte, insbesondere der ersten **3a** und sämtlicher zweiter **3b** Leiterplatten, zu umspritzen bzw. zu vergießen, i. e. einen Bereich in welchem die erste **3a** und die zweite **3b** Leiterplatte elektrisch und/oder mechanisch verbunden sind. Durch das Umspritzen des jeweiligen Verbindungsbereichs **9** wird eine robuste Anordnung geschaffen, wobei die elektrischen Verbindungsstellen, z. B. **10a**, **10b**; **12a**, **12b**; **13a**, **13b**, gegen Kurzschlüsse geschützt sind. Zum Umspritzen wird hierbei eine Umspritzgießtechnik bzw. Insert Molding vorgesehen. Als Umspritzmaterial **14** wird z. B. Kunststoff, insbesondere ein Duroplast verwendet.

[0053] Bei einer weiteren Variante der Erfindung, z. B. **Fig. 6**, ist die erste Leiterplatte **3a**, insbesondere deren elektronische Schaltung bzw. Steuerschaltung **4**, stoffschlüssig mit wenigstens einem Verbindungsbereich **9**, insbesondere mit sämtlichen Verbindungsbereichen **9** umspritzt. Durch ein derartiges Umspritzen lässt sich eine Kapselung sämtlicher Verbindungsbereiche **9** als auch der Steuer elektronik **4** insbesondere in lediglich einem Arbeitsschritt erzielen. Ein Umspritzen kann hierbei derart ausgeführt sein, dass die erste Leiterplatte **3a** beidseitig von Umspritzmaterial **14** umgeben ist, i. e. an der Ober- und der Unterseite bzw. rundum. Ein solcher umspritzter Verbindungsbereich **9** ist erfindungsgemäß insbesondere an einer Stirnseite **6a** der ersten Leiterplatte **3a** gebildet, von welcher sich eine zweite Leiterplatte **3b** wegerstreckt. Insbesondere sind erfindungsgemäß sämtliche derart gebildeten Verbindungsbereiche **9** mit dem Umspritzmaterial **14** umspritzt, vorzugsweise untereinander stoffschlüssig umspritzt. Ein etwaiges Kühlelement, z. B.

für die Steuerschaltung **4**, z. B. eine Kühlplatte **4a**, kann hierbei z. B. vorteilhaft in das Umspritzmaterial **14** eingebettet werden, i. e. im selben Arbeitsgang mit umspritzt werden.

[0054] Auf vorteilhafte Weise ist die elektronische Schaltung bzw. Steuerschaltung **4** der Leiterplattenanordnung **1** erfindungsgemäß hierbei von einem in Bezug auf das Umspritzmaterial **14** separat gebildeten Gehäuseelement eingehäust bzw. gekapselt (nicht dargestellt), derart, dass die elektronischen Bauelemente **5** derselben keinen direkten Kontakt zu dem Umspritzmaterial **14** haben. Ein derartiges Gehäuseelement kann z. B. ein günstiger Kunststoffdeckel bzw. eine Haube sein. Im Gegensatz zur direkten Umspritzung der Elektronikbauelemente **5** ohne eine Abdeckung erfahren die Bauelemente **5** erfindungsgemäß hierbei keinen Stress. Bei einer späteren Analyse ist die elektronische Schaltung **4** bzw. die Steuer elektronik durch Abfräsen des Umspritzmaterials **14** und des Gehäuseelements wieder uneingeschränkt zugänglich und eine Analyse auf Bauteilebene ist auf einfache Weise möglich.

[0055] Auf vorteilhafte Weise kann zur Schaffung einer besonders robusten Leiterplattenanordnung **1** erfindungsgemäß vorgesehen sein, im Verbindungsbereich **9**, i. e. in der ersten **3a** und/oder der zweiten **3b** Leiterplatte zusätzlich wenigstens ein Ankerelement **15** – insbesondere eine Durchgangsöffnung, welche von Umspritzmaterial **14** durchdringbar ist – zu bilden, welches bei Aushärten desselben die Festigkeit der Verbindung erhöht. Alternativ sind z. B. erhabene Ankerelemente **15** im Ankontaktierbereich **9** bzw. im Verbindungsbereich denkbar. Erfindungsgemäß tragen insbesondere die Materialausnehmungen **11** an den Stirnseiten der Eingriffselemente **7a**, **7b**, welche vorteilhaft ebenfalls als Ankerelemente **15** wirken, zu einer wie vorstehend beschriebenen Verbesserung der Festigkeit bei Durchtritt von Vergussmasse bzw. Umspritzmaterial **14** bei.

[0056] Bei einer beispielhaften Ausführungsform gemäß z. B. **Fig. 7** ist erfindungsgemäß vorgesehen, die erste **3a** und die wenigstens eine zweite **3b** Leiterplatte unter Einschluss eines stumpfen Winkels miteinander dauerhaft zu verbinden. Auch ist denkbar, mittels z. B. einer Tiefenfräsung einen Leiterplattenabschnitt **16** z. B. einer zweiten Leiterplatte **3b** gebogen auszubilden, z. B. **Fig. 1**, **Fig. 6**, **Fig. 7**. Derart wird die Adaptierbarkeit der erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung **1** an die Installationsanforderungen weiter erhöht.

[0057] Zur Bildung der Leiterplattenanordnung **1** ist erfindungsgemäß z. B. vorgesehen, zunächst Ankontaktierstellen an der ersten und zweiten Leiterplatte zu bilden, z. B. durch Anbringen einer leitfähigen Schicht an den Eingriffselementen **7a**, **7b** der jeweiligen Leiterplatten **3a**, **3b**. Anschließend werden die

Leiterplatten **3a**, **3b** z. B. mit Bauelementen **5** bestückt. Die erste **3a** und die wenigstens eine zweite **3b** Leiterplatte werden zur Verbindung zusammengeführt, z. B. derart, dass die Eingriffselemente **7a**, **7b** in einander greifen, woraufhin insbesondere eine mechanische Verbindung, z. B. eine stoffschlüssige Verbindung erfolgt, z. B. durch Laserschweißen oder z. B. Löten. Optional kann der Verbindungsbereich **9** anschließend abgedeckt werden, z. B. durch ein Schutzelement **17** in Form eines Aufklebers oder einer Schutzkappe, z. B. [Fig. 2](#) bzw. [Fig. 8](#).

[0058] Derart kann der Verbindungsbereich **9** vor elektrischen Kurzschlüssen geschützt und die mechanische Stabilität erhöht werden.

[0059] Optional kann der Verbindungsbereich **9** und/oder die Steuerschaltung **4** wie vorstehend beschrieben mit einem geeigneten Verguss- bzw. Umspritzmaterial **15** umspritzt werden, z. B. [Fig. 6](#), so dass sich eine insbesondere robuste Anordnung bilden lässt. Durch Verwendung der erfindungsgemäßen Teil-Leiterplatten **3a**, **3b** zur Bildung einer erfindungsgemäßen Leiterplattenanordnung **1** sind verschiedene Leiterplatten **3** nahezu beliebig kombinierbar, wobei die Leiterplatten **3** so gestaltet werden können, dass der jeweilige Fertigungsnutzen optimal ausnutzbar ist, woraus wiederum geringe Fertigungskosten resultieren.

Bezugszeichenliste

1	Leiterplattenanordnung
2	Steuergerät
3	Leiterplatte
3a	erste Leiterplatte
3b	zweite Leiterplatte
3b', 3b'', 3b'''	zweite Leiterplatten
4	elektronische Schaltung bzw. Steuerschaltung
4a	Kühlelement
5	elektronisches Bauelement
6a, 6b	Stirnseite erste bzw. zweite Leiterplatte
7a, 7b	Eingriffselement
8a, 8b	Umfangsabschnitt Eingriffselement
9	Verbindungsbereich
10a, 10b	Ankontaktierstelle
11	Materialausparung
12a, 12b	Ankontaktierstelle
13a, 13b	Ankontaktierfläche
14	Umspritzmaterial
15	Ankerelement
16	Leiterplattenabschnitt
17	Schutzelement

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 102007046493 A1 [[0002](#)]
- DE 19955603 C1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Leiterplattenanordnung (1) für ein elektronisches Steuergerät (2), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, gekennzeichnet durch eine Vielzahl miteinander dauerhaft verbundener Leiterplatten (3), wobei eine erste Leiterplatte (3a) der Vielzahl von Leiterplatten (3) eine elektronische Steuerschaltung (4) aufweist, und wobei wenigstens eine zweite Leiterplatte (3b) der Vielzahl von Leiterplatten (3) zur Anbindung der Steuerschaltung (4) an eine Peripheriekomponente ausgebildet ist, wobei sich sämtliche derartige zweite Leiterplatten (3b) stirnseitig von der ersten Leiterplatte (3a) wegerstrecken, und wobei sich die erste (3a) und sämtliche zweite Leiterplatten (3b) zueinander benachbart gemeinsam flächig erstrecken.

2. Leiterplattenanordnung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens eine zweite Leiterplatte (3b), welche sich von der ersten Leiterplatte (3a) wegerstreckt, hinsichtlich des Fertigungsverfahrens zu ihrer Herstellung von der ersten Leiterplatte (3a) unterscheidet.

3. Leiterplattenanordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich wenigstens zwei zweite Leiterplatten (3b), welche sich von der ersten Leiterplatte (3a) wegerstrecken, hinsichtlich des Fertigungsverfahrens zu ihrer Herstellung von einander unterscheiden.

4. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite, sich von der ersten Leiterplatte (3a) weg erstreckende Leiterplatte (3b) zur Leitungsführung ausgebildet ist, insbesondere zur Führung von Leistungsströmen.

5. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite, sich von der ersten Leiterplatte (3a) weg erstreckende Leiterplatte (3b), insbesondere sämtliche zweiten Leiterplatten (3b), an die erste Leiterplatte (3a) elektrisch ankontaktiert sind.

6. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leiterplatte (3a) und die wenigstens eine zweite Leiterplatte (3b) an jeweiligen Stirnseiten (6a, 6b) miteinander dauerhaft verbunden sind, insbesondere einander mittels der Verbindung elektrisch kontaktierend.

7. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (3a) und die wenigstens eine zweite (3b) Leiterplatte, insbesondere sämtliche zweite Leiterplatten (3b) jeweils stirnseitige Eingriffselemente (7a, 7b) aufweisen, insbesondere mittels des Lei-

terplatten-Trägermaterials der jeweiligen Leiterplatte (3a, 3b) gebildete Eingriffselemente (7a, 7b), wobei ein Eingriffselement (7a, 7b) insbesondere zur elektrischen Kontaktierung von erster (3a) und zweiter (3b) Leiterplatte ausgebildet ist.

8. Leiterplattenanordnung (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die stirnseitigen Eingriffselemente (7a, 7b) von erster (3a) und zweiter (3b) Leiterplatte als ineinander greifende, insbesondere komplementär gebildete Eingriffselemente (7a, 7b) gebildet sind, insbesondere als Eingriffselemente (7a, 7b), welche sich in der jeweiligen Leiterplattebene erstrecken.

9. Leiterplattenanordnung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein stirnseitiges Eingriffselement (7a, 7b) mehrere, insbesondere diskrete, elektrische Ankontaktierstellen (10a, 10b) ausbildet, insbesondere sämtliche Eingriffselemente (7a, 7b).

10. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leiterplatte (3a) und die wenigstens eine zweite Leiterplatte (3b) mit jeweiligen stirnseitigen Leiterplattenbereichen übereinander liegend miteinander dauerhaft verbunden sind, wobei die erste (3a) und die wenigstens eine zweite (3b) Leiterplatte in dem gebildeten Überlappungsbereich miteinander verbunden sind, insbesondere einander mittels der Verbindung elektrisch kontaktierend.

11. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (3a) und wenigstens eine zweite (3b) Leiterplatte unter Einschluss eines stumpfen Winkels miteinander dauerhaft verbunden sind.

12. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (3a) und wenigstens eine zweite (3b) Leiterplatte, insbesondere sämtliche zweite Leiterplatten (3b), stoffschlüssig miteinander verbunden sind, insbesondere an den stirnseitigen Eingriffselementen (7a, 7b).

13. Leiterplattenanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verbindungsbereich (9) der ersten (3a) und einer zweiten (3b) Leiterplatte, insbesondere der ersten (3a) und sämtlicher zweiter (3b) Leiterplatten, umspritzt ist.

14. Leiterplattenanordnung (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (3a) und/oder die zweite (3b) Leiterplatte im umspritzten Verbindungsbereich (9) ein Ankerelement (15), insbesondere eine Durchgangsöffnung (11, 15), in der Lei-

terplatte (**3a**, **3b**), insbesondere eine Bohrung oder eine Anfräsung, aufweist.

15. Leiterplattenanordnung (**1**) nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Leiterplatte (**3a**), insbesondere die Steuerschaltung (**4**), mit wenigstens einem Verbindungsbereich (**9**), insbesondere mit sämtlichen Verbindungsbereichen (**9**) stoffschlüssig umspritzt ist.

16. Leiterplattenanordnung (**1**) nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerschaltung (**4**) innerhalb des Umspritzmaterials (**14**) von einem gegenüber dem Umspritzmaterial (**14**) separat gebildeten Gehäuseelement gekapselt ist, insbesondere einer Kunststoffhaube.

17. Steuergerät (**2**), insbesondere ein Getriebe-steuergerät, gekennzeichnet, durch eine Leiterplattenanordnung (**1**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

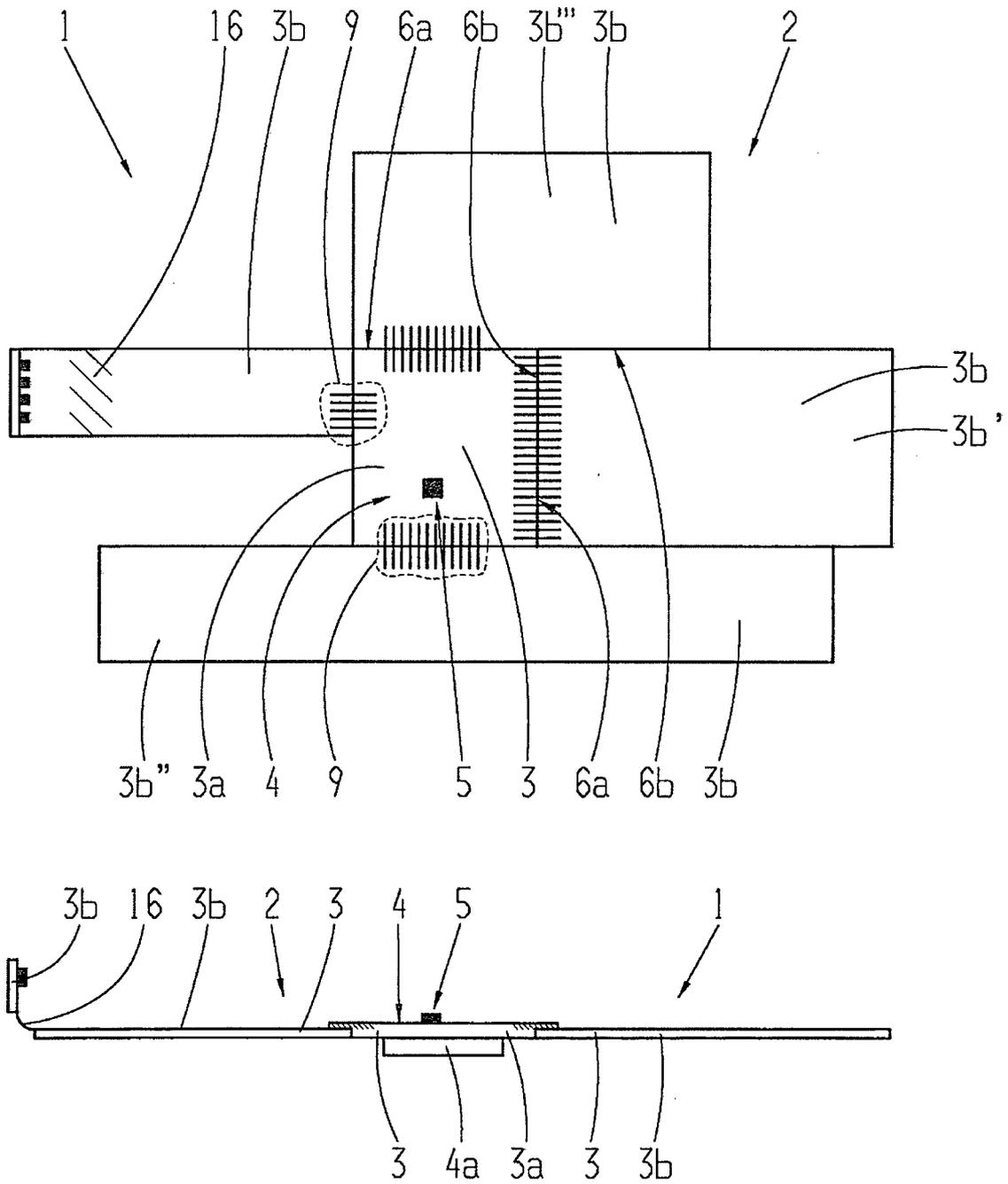


Fig. 1

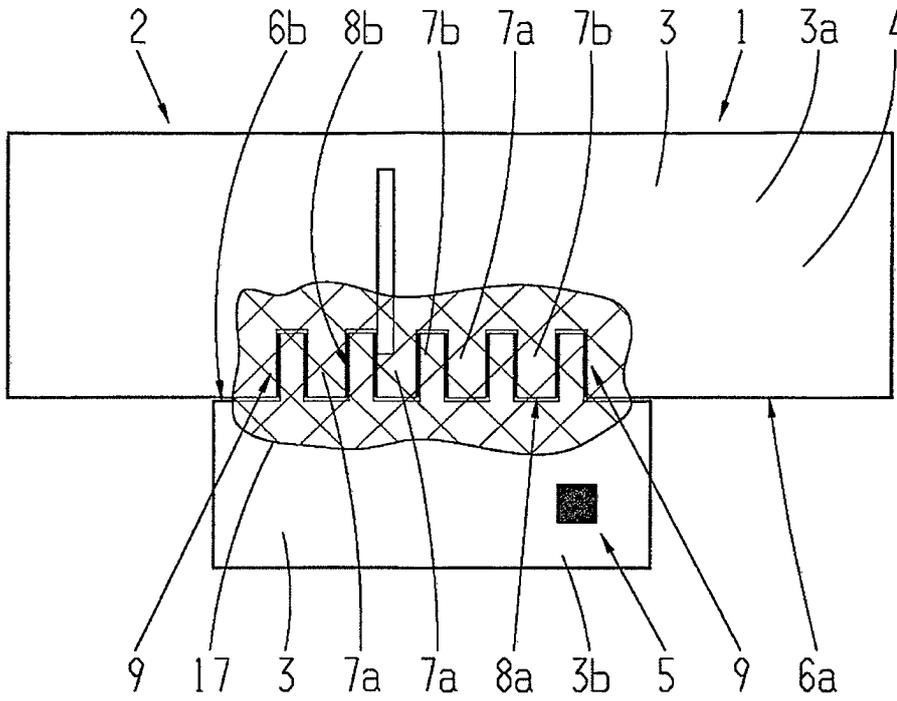


Fig. 2

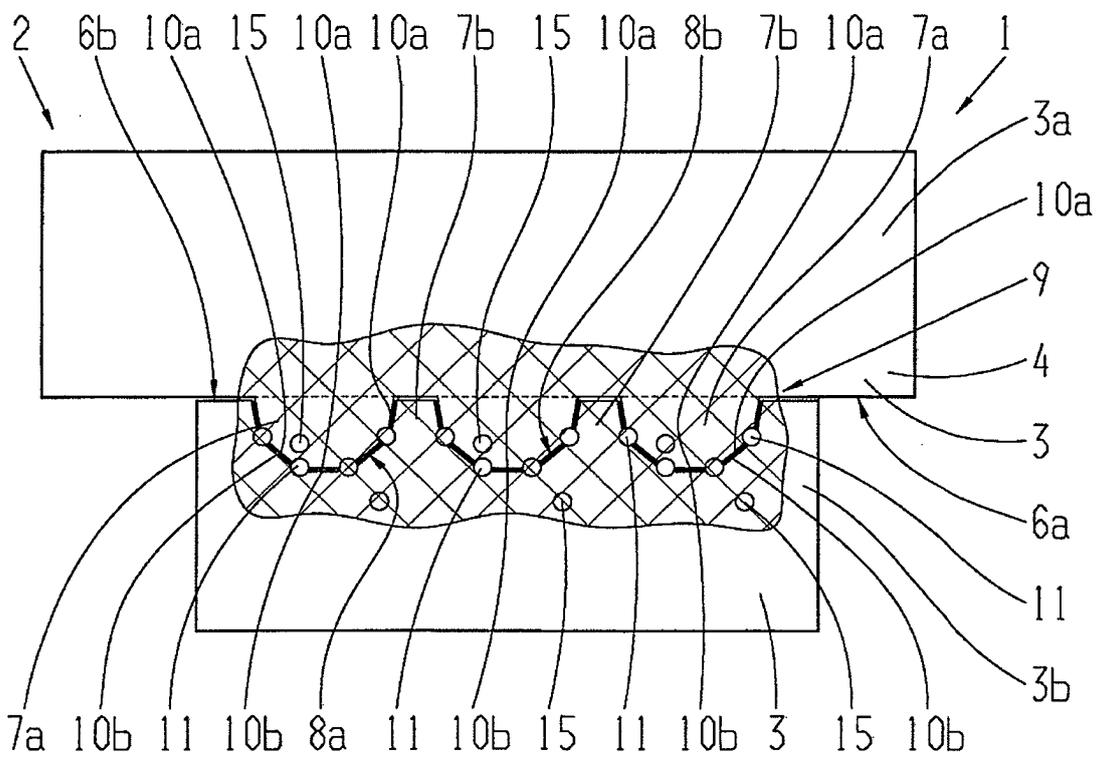


Fig. 3

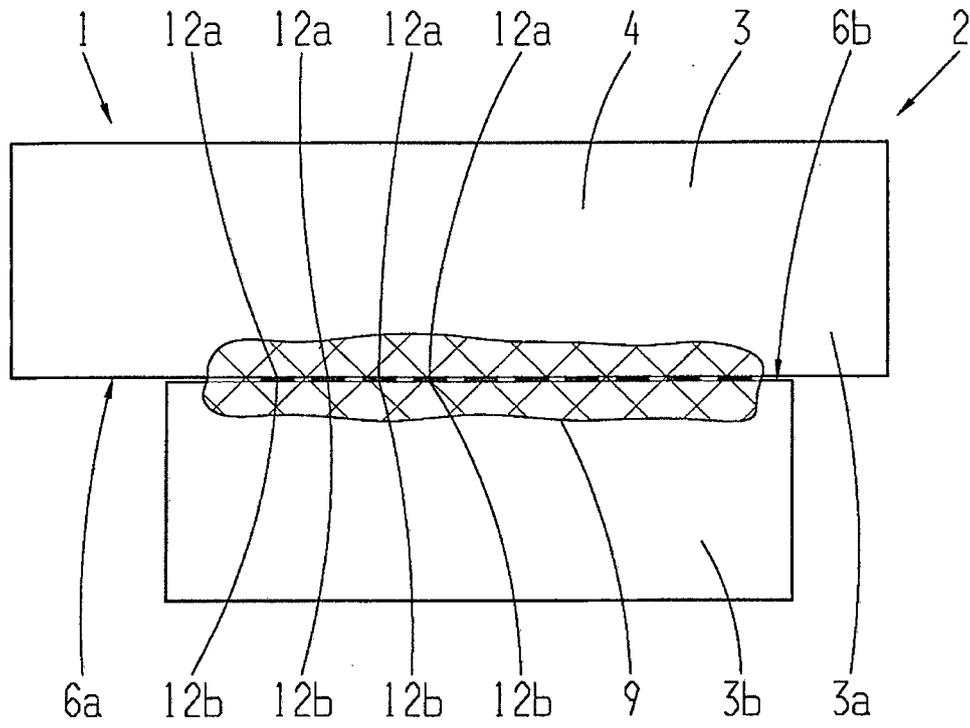


Fig. 4

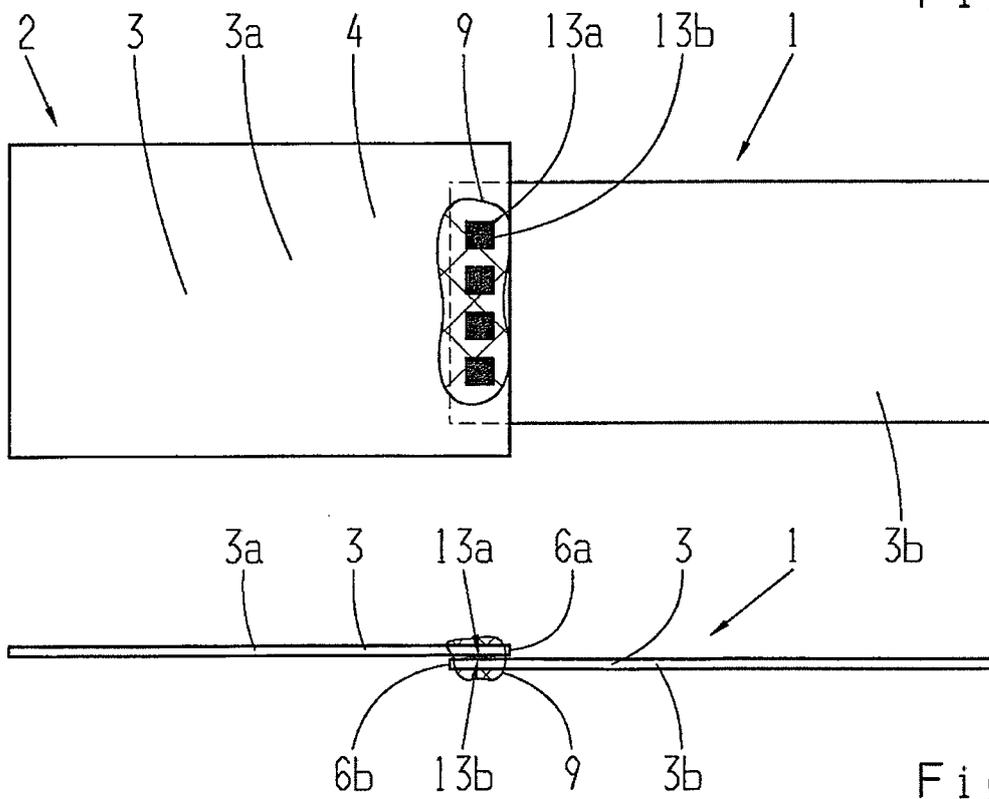


Fig. 5

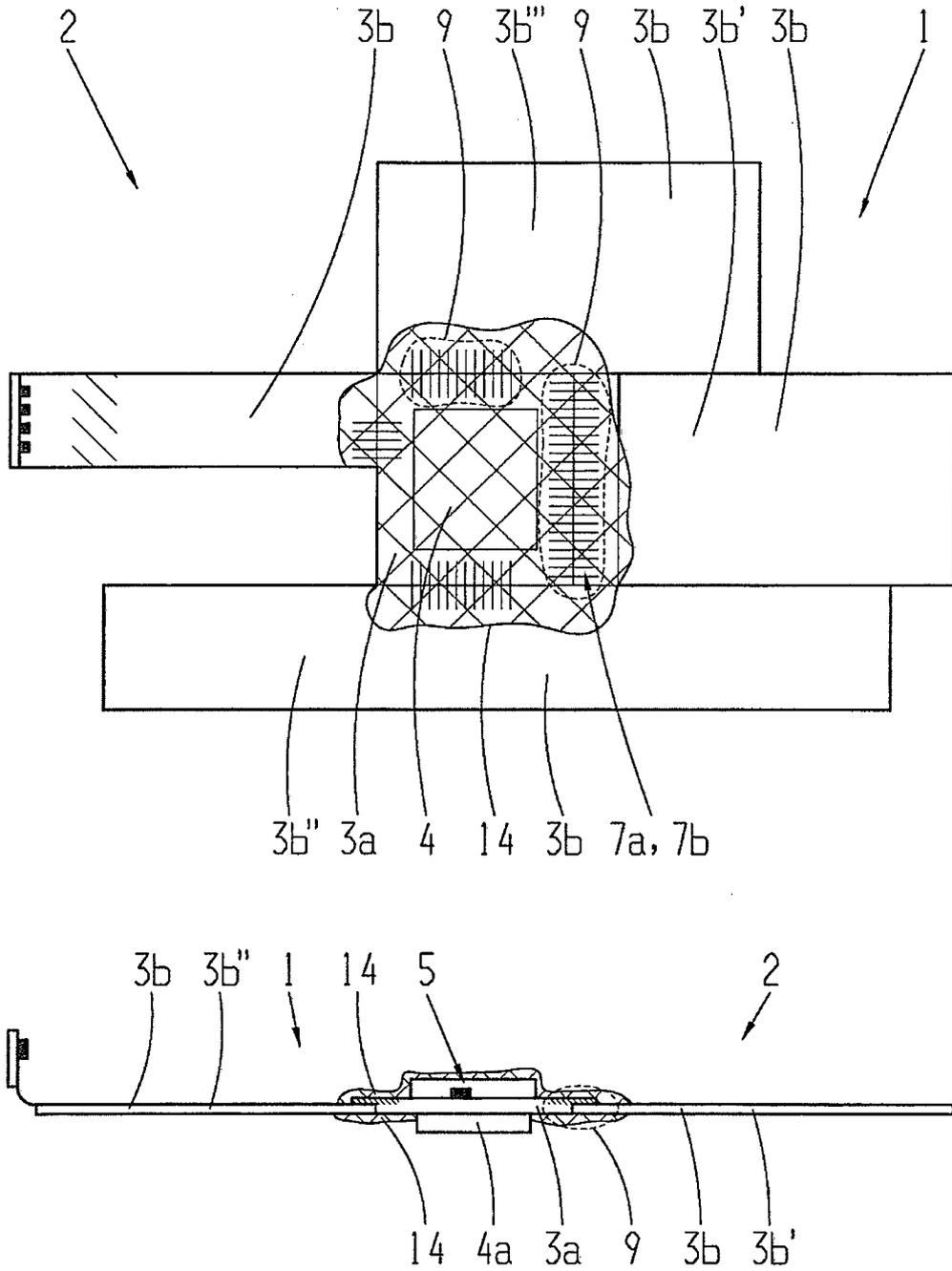


Fig. 6

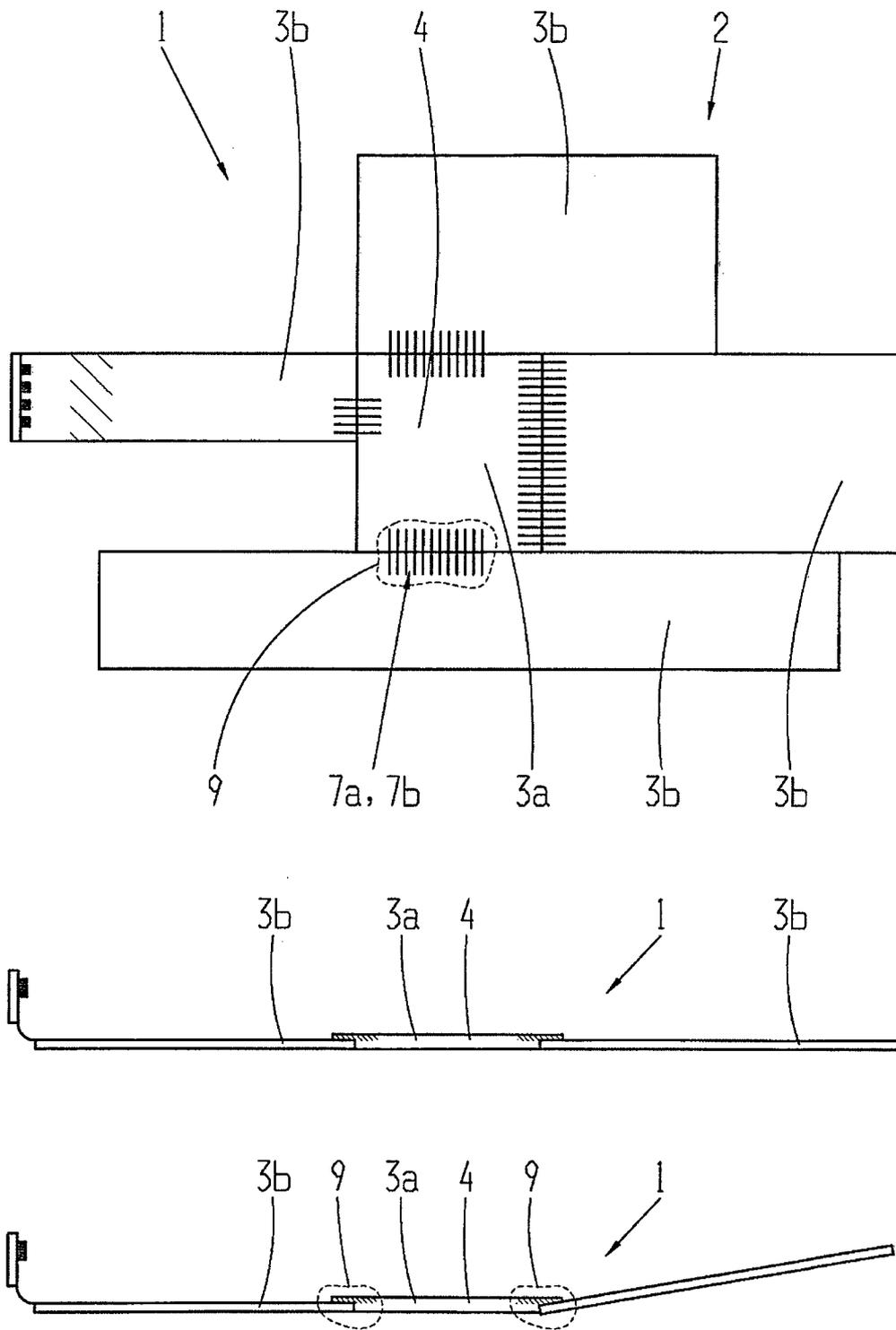


Fig. 7

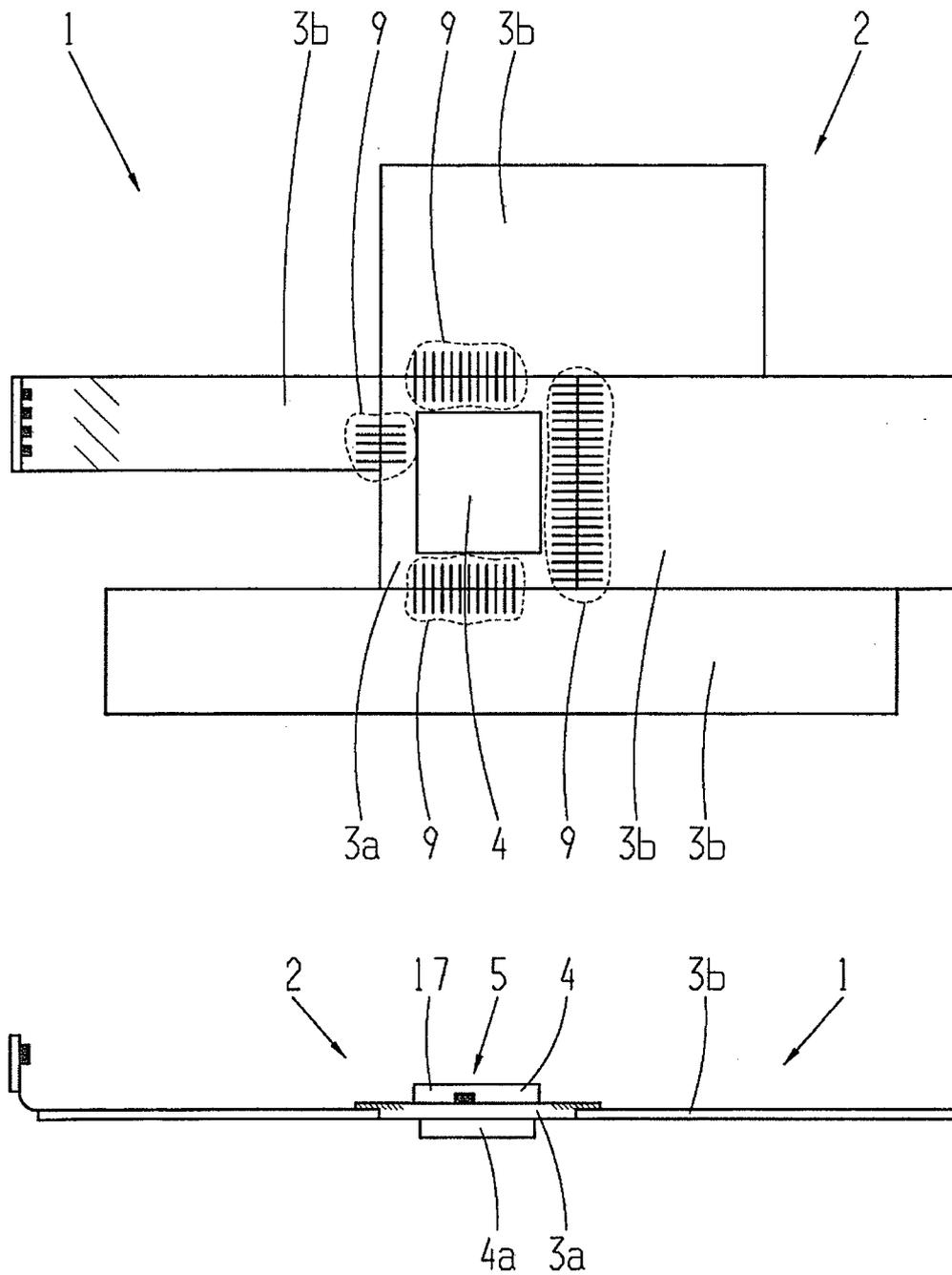


Fig. 8