



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit einer Kontaktzone für einen Steckkontakt, in welcher ein Kontaktelement einführbar ist sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Leiterplatte.

**[0002]** Leiterplatten mit Steckkontakten, insbesondere für Sicherungen und/oder für Relais, werden beispielsweise in Leistungsverteilern in Kraftfahrzeugen eingesetzt. Sie dienen dort der Verteilung und Absicherung von elektrischen Strömen zu einzelnen Verbrauchern.

**Stand der Technik**

**[0003]** Zum elektrischen Verbinden der zu kontaktierenden Bauelemente, wie Sicherungen oder Relais, mit der Leiterplatte sind eingepresste oder eingelötete Kontakte auf der Leiterplatte bekannt. Derartige Kontakte sind dabei in der Regel in Tulpenform ausgebildet, um das Kontaktelement, z. B. ein Kontaktstift oder ein Kontaktmesser der Bauelemente klemmend aufzunehmen.

**Aufgabenstellung**

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Leiterplatte und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen anzugeben, wobei die Leiterplatte mit geringem Aufwand herstellbar ist.

**[0005]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Leiterplatte, welche die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist, und ein Verfahren, welche die in Anspruch 8 angegebenen Merkmale aufweist, gelöst.

**[0006]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

**[0007]** Die Erfindung sieht eine Leiterplatte mit mindestens einer Leiterschicht vor, die im Bereich einer Kontaktzone eine Ausnehmung aufweist, in welche ein mit der Leiterschicht zu kontaktierendes Kontaktelement steckbar ist, wobei ein Bereich der Leiterschicht als ein das Kontaktelement aufnehmender und kontaktierender Teil des Randes der Ausnehmung ausgebildet ist. Die Leiterschicht weist hierzu beispielsweise Federeigenschaften auf. Durch eine derartige an die Leiterschicht angeformte Kontaktstelle des Steckkontakts sind zusätzliche Kontaktelemente, wie z. B. eingepresste oder eingelötete Tulpenkontakte, sicher vermieden. Durch den Entfall der zusätzlichen Kontaktelemente wird außerdem die Bauhöhe der Leiterplatte reduziert.

**[0008]** In einer bevorzugten Ausgestaltung weist der Rand der Ausnehmung zum Einklemmen des Kontaktelements mindestens eine Ausbuchtung auf.

Eine solche Ausbuchtung dient als mit geringem Aufwand herstellbare Kontaktzunge, die das Kontaktelement im Steckkontakt der Leiterplatte im Bereich der Kontaktzone einerseits mechanisch fixiert und andererseits einen elektrischen Kontakt herstellt. Die Ausbuchtung kann dabei an einer Leiterschicht an der Oberfläche und/oder an einer inneren Leiterschicht angeordnet sein.

**[0009]** Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Ausbuchtung relativ zu der Ebene der Leiterplatte gekrümmt oder gewinkelt ist. Die Leiterschicht kommt so in direkten Kontakt mit dem Kontaktelement. Durch das Einstecken des Kontaktelements in die Ausnehmung wird die Ausbuchtung gegen das Kontaktelement gedrückt, wodurch das Kontaktelement eine elektrische Verbindung mit der Ausbuchtung der Leiterschicht bildet.

**[0010]** Vorzugsweise sind mehrere Ausbuchtungen entlang des Randes der Ausnehmung vorgesehen. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Ausbuchtungen versetzt zueinander an einander gegenüberliegenden Seitenrändern der Ausnehmung angeordnet. Durch derartige, mittels mehrerer Ausbuchtungen bereichsweise gebildete Kontaktstellen weist der Steckkontakt einen geringen Übergangswiderstand auf. Ein Kippen des Kontaktelements um seine Längsachse mit möglichem Kontaktverlust ist vermieden.

**[0011]** Ein sicheres Fixieren, insbesondere Einklemmen des Kontaktelements gelingt, indem die an gegenüberliegenden Seitenrändern angeordneten Ausbuchtungen versetzt angeordnet sind. Auf diese Weise kann die Anzahl der Ausbuchtungen reduziert werden, wodurch sich der Herstellungsaufwand und der Übergangswiderstand beim Einführen des Kontaktelements verringert.

**[0012]** Zweckmäßigerweise ist die Ausnehmung vollständig, insbesondere allseitig von der Leiterschicht umgeben. Dadurch kann das Kontaktelement nicht quer zu seiner Längsachse aus dem Steckkontakt herausrutschen, was einen Kontaktverlust zur Folge hätte.

**[0013]** Vorteilhafterweise ist die Ausbuchtung Teil der oder mehrerer Leiterschichten (auch leitende Schicht genannt) der Leiterplatte. Hierdurch muss lediglich die Leiterschicht bearbeitet werden, die in der Regel flexibel und somit leicht bearbeitbar, insbesondere leicht stanz- und biegebar ist.

**[0014]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Leiterplatte sieht vor, dass auf der Leiterplatte im Bereich einer zu erzeugenden Kontaktzone die Leiterschicht von der umgebenden Isolationschicht freigelegt wird und im Bereich der Kontaktzone eine Ausnehmung erzeugt wird. Damit ist es auch

an mehrschichtigen Leiterplatten möglichen, einen erfindungsgemäßen Steckkontakt zur Aufnahme eines Kontaktelements, z. B. eines Kontaktstifts einer Sicherung, herzustellen.

**[0015]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass beim Erzeugen der Ausnehmung mindestens eine Ausbuchtung am Rand der Ausnehmung ausgespart wird.

**[0016]** Vorzugsweise wird die Ausbuchtung in die Ausnehmung hinein abgebogen oder abgewinkelt. Auf diese Weise wird die Ausbuchtung vorteilhafterweise als gekrümmte oder gewinkelte Kontaktzunge gestaltet.

**[0017]** Die Ausnehmung kann mit einfachen Mitteln durch Stanzen erzeugt werden. Dazu wird vorteilhafterweise für das Stanzen ein Stanz-Biegewerkzeug verwendet. Dies ermöglicht das Erzeugen der Ausnehmung und das Biegen von Ausbuchtungen in einem Arbeitsgang. Die Leiterplatte ist dadurch mit geringem Aufwand herstellbar.

#### Ausführungsbeispiel

**[0018]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

**[0019]** [Fig. 1](#) schematisch im Querschnitt einen Ausschnitt einer Leiterplatte mit einem Steckkontakt, in welchem im Bereich einer Kontaktzone ein Kontaktelement einsteckbar ist, und

**[0020]** [Fig. 2](#) eine Kontaktzone mit eingestecktem Kontaktelement in Draufsicht.

**[0021]** In [Fig. 1](#) ist eine mehrlagige, insbesondere zweilagige Leiterplatte **1** mit einem Steckkontakt dargestellt.

**[0022]** Zwischen einer ersten Leiterschicht **2** und einer zweiten Leiterschicht **3**, die beide aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung bestehen, ist eine nichtleitende Schicht **4** angeordnet. Auf den Außenseiten der Leiterschichten **2**, **3** ist Lötstopplack aufgetragen.

**[0023]** Im Bereich einer Kontaktzone **5**, in die ein Kontaktelement **6** eines elektrischen Bauelements, z. B. einer Sicherung, einsteckbar ist, ist die erste Leiterschicht **2** von beiden Seiten her freigelegt. Dies kann beispielsweise durch ein spanabhebendes Verfahren erfolgen, indem im Bereich der Kontaktzone **5** beidseitig der Lötstopplack und an der Unterseite die zweite Leiterschicht **3** und die nichtleitende Schicht **4** abgetragen werden, beispielsweise durch Fräsen.

**[0024]** Mit einem Stanz-Biegewerkzeug wird an-

schließend eine Ausnehmung **7** gestanzt. Alternativ kann die Ausnehmung **7** durch Fräsen erzeugt werden. Im abgebildeten Fall weist die Ausnehmung **7** an zwei einander gegenüberliegenden Rändern je eine Ausbuchtung **8** als Kontaktzungen für das im Steckkontakt der Leiterplatte **1** aufzunehmende Kontaktelement **6** auf. Die Ausbuchtungen **8** werden mittels des Stanz-Biegewerkzeug beim Stanzen ausgespart und graduell in die Ausnehmung **7** hineingebogen. Alternativ oder zusätzlich können Ausbuchtungen **8** nach außen gebogen werden.

**[0025]** Der verbleibende Abstand zwischen den Ausbuchtungen **8** ist geringer als die Dicke des einzusteckenden Kontaktelements **6**. Dadurch kann das Kontaktelement **6** beim Einführen in den Steckkontakt der Leiterplatte **1** mit einem sicheren elektrischen Kontakt zu den Ausbuchtungen **8** der Leiterschicht **2** aufgenommen, insbesondere fixiert oder eingeklemmt werden.

**[0026]** [Fig. 2](#) zeigt den Steckkontakt der Leiterplatte **1** mit mehreren Kontaktstellen für das Kontaktelement **6** in der Draufsicht. Erkennbar ist die freigelegte erste Leiterschicht **2**, in der sich eine Ausnehmung **7** befindet. An einander gegenüberliegenden Rändern der Ausnehmung **7** sind drei Ausbuchtungen **8** versetzt zueinander angeordnet. Die Ausbuchtungen **8** sind in die Zeichenebene hinein abgewinkelt, wodurch sich bei Bestückung der Leiterplatte **1** ein elektrischer Kontakt zwischen den Ausbuchtungen **8** und dem derart eingeklemmten Kontaktelement **6** ergibt. Durch die versetzte Anordnung der Ausbuchtungen **8** ist das Kontaktelement **6** gegen ein Verkippfen um seine Längsachse stabilisiert.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Leiterplatte
<b>2</b>	Erste Leiterschicht
<b>3</b>	Zweite Leiterschicht
<b>4</b>	Nichtleitende Schicht
<b>5</b>	Kontaktzone
<b>6</b>	Kontaktelement
<b>7</b>	Ausnehmung
<b>8</b>	Ausbuchtung

#### Patentansprüche

1. Leiterplatte (**1**) mit mindestens einer Leiterschicht (**2**, **3**), die im Bereich einer Kontaktzone (**5**) eine Ausnehmung (**7**) aufweist, in welche ein mit der Leiterschicht (**2**) zu kontaktierendes Kontaktelement (**6**) steckbar ist, wobei ein Bereich der Leiterschicht (**2**) als ein den Steckkontakt (**6**) aufnehmender und kontaktierender Teil des Randes der Ausnehmung (**7**) ausgebildet ist.

2. Leiterplatte (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand der Ausnehmung (**7**)

zur Aufnahme und Kontaktierung des Kontaktelements (6) mindestens eine Ausbuchtung (8) aufweist.

3. Leiterplatte (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtung (8) relativ zu der Ebene der Leiterschicht (2) gekrümmt oder gewinkelt ist.

4. Leiterplatte (1) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Ausbuchtungen (8) entlang des Randes der Ausnehmung (7) angeordnet sind.

5. Leiterplatte (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an gegenüberliegenden Seitenrändern angeordnete Ausbuchtungen (8) versetzt zueinander angeordnet sind.

6. Leiterplatte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (7) vollständig von der Leiterschicht (2) umgeben ist.

7. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtung (8) Teil der oder mehrerer Leiterschichten (2, 3) ist.

8. Verfahren zur Herstellung einer Leiterplatte (1) mit mindestens einer Leiterschicht (2, 3) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei auf der Leiterplatte (1) im Bereich einer zu erzeugenden Kontaktzone (5) die Leiterschicht (2) freigelegt wird und im Bereich der Kontaktzone (5) eine Ausnehmung (7) erzeugt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass beim Erzeugen der Ausnehmung (7) mindestens eine Ausbuchtung (8) am Rand der Ausnehmung (7) ausgespart wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbuchtung (8) in die Ausnehmung (7) hinein abgebogen oder abgewinkelt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (7) durch Stanzen erzeugt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für das Stanzen ein Stanz-Biegewerkzeug verwendet wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

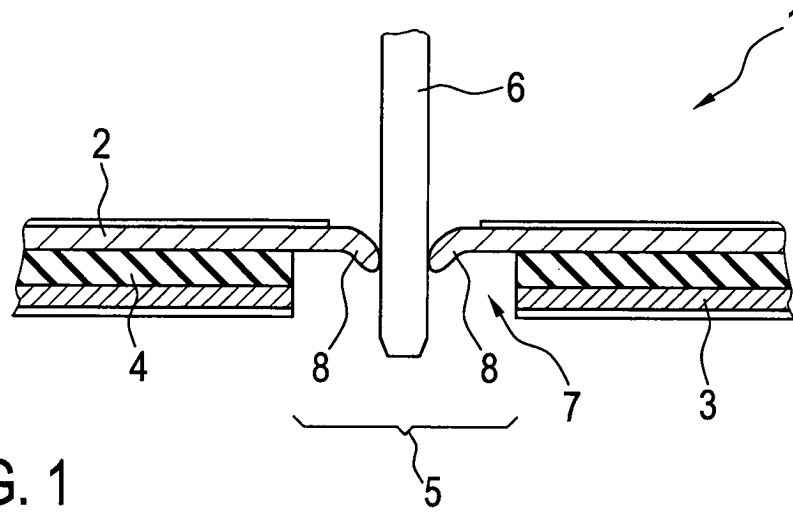


FIG. 1

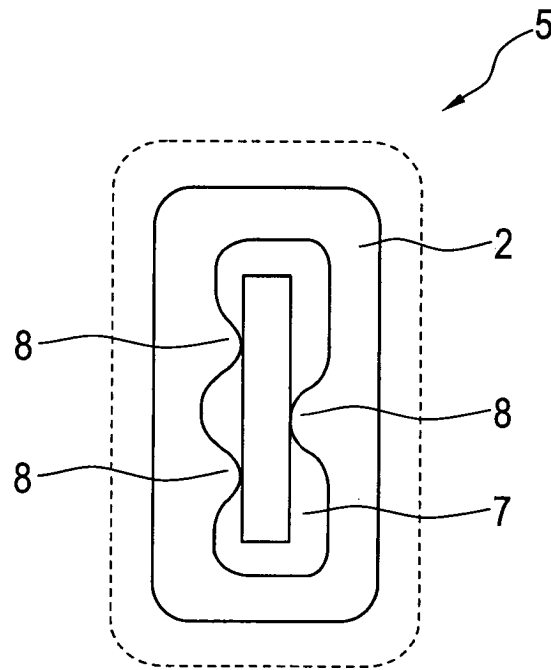


FIG. 2