

Steckverbinder mit Abschirmung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Steckverbinder mit Abschirmung, der Signalkontakte aufweist. Weiterhin betrifft die Erfindung eine elektronische Anordnung, welche zwei erfindungsgemäße Steckverbinder aufweist, die auf zwei gegenüberliegenden Seiten einer Leiterplatte angeordnet sind.

Stand der Technik

Steckverbinder mit Abschirmung sind beispielsweise aus der EP 1 470 618 B1 bekannt geworden. In der Elektronikindustrie kommen sehr oft Steckverbindungen für eine elektrische Verbindung zwischen zwei Leiterplatten, beispielsweise einer sogenannten Backplane, und an ihr befestigten Leiterplatten oder auch zwischen Leiterplatten und Verbindungsleitungen, zum Einsatz. Dabei wird beispielsweise eine Messerleiste auf einer ersten Leiterplatte angeordnet und eine an sie angepasste Federleiste auf einer weiteren Leiterplatte. Diese weitere Leiterplatte wird dann mit Hilfe der Federleiste der Steckverbindung an der ersten Leiterplatte befestigt und elektrisch kontaktiert.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Die Übertragungsfrequenz von über diese Steckverbinder übertragenen elektrischen Signalen kann sehr hoch sein. Dabei ist nicht nur eine ausgeglichene Impedanz der verschiedenen Kontakte innerhalb der Kontaktleiste erforderlich, um Signalverzögerungen und -reflexionen zu verringern, sondern auch eine Abschirmung der Differentialkontakte. Diese wird durch eine L-förmige Abschirmung realisiert, wie sie aus der EP 1 470 618 B1 hervorgeht.

Um eine optimale Datenübertragungsrate zu erreichen, sieht die EP 1 470 618 B1 eine Steckerleiste mit Signalkontakten vor, die in einem Kontaktmuster von Differentialpaaren angeordnet sind, die in Reihen und Spalten ausgerichtet sind, wobei jedes Differentialpaar zwei der Signalkontakte umfasst, die um einen ersten Abstand beabstandet sind; eine Erdungsabschirmung mit einem jeden Differentialpaar verbunden ist, wobei jede Erdungsabschirmung einen Messerabschnitt umfasst, der sich entlang einer Seite der beiden Signalkontakte in ihrem dazugehörenden Paar erstreckt, und wobei jede Erdungsabschirmung einen Schenkelabschnitt umfasst, der sich entlang eines Endes eines dazugehörenden Differentialpaares erstreckt; und wobei benachbarte der Differentialpaare um einen zweiten Abstand beabstandet sind, der größer ist als der erste Abstand.

Aus der DE 10 2009 010 487 A1 ist ein Steckverbinder bekannt, der hohe Datenübertragungsraten ermöglicht. Dieser hat weiterhin den Vorteil, dass er nicht den filigranen Aufbau des zuvor beschriebenen Steckverbinders aufweist, der in vielen Fällen nicht die nötige Stabilität aufweist, um ein mehrfaches Stecken und wieder Lösen der beiden Steckverbindungselemente, nämlich Messer- und Federleiste, ohne Weiteres zu ermöglichen.

Allerdings führt die Anordnung der Differentialpaare in den bekannten Steckverbindern dazu, dass zwei Steckverbinder, die auf unterschiedlichen Seiten einer Leiterplatte angeordnet werden sollen und deren einander entsprechende Kontaktelemente gleichzeitig elektrisch leitend miteinander verbunden sind, nur so auf der Leiterplatte befestigt werden können, dass der zweite

Steckverbinder spiegelbildlich zum ersten Steckverbinder angeordnet ist, oder gegenüber diesem um 180° gedreht ist. Wenn jedoch Leiterplatten auf zwei Seiten einer Backplane zueinander um 90° gedreht angeordnet werden sollen, ist es hierzu wünschenswert, zwei Steckverbinder auf unterschiedlichen Seiten der Backplane um 90° zueinander gedreht anordnen zu können. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Steckverbinder mit Abschirmung dahingehend weiterzubilden, dass zwei derartige Steckverbinder um 90° zueinander gedreht auf zwei gegenüberliegenden Seiten einer Leiterplatte angeordnet werden können, wobei entsprechende Kontaktelemente möglichst unmittelbar miteinander kontaktiert werden sollen.

Offenbarung der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch den erfindungsgemäßen Steckverbinder mit Abschirmung der Signalkontakte gelöst, welche in einem Kontaktmuster von Differentialpaaren angeordnet sind und zusammen mit einem sie umgebenden Abschirmelement eine Kontaktgruppe bilden. Die Kontaktgruppen sind in Reihen und Spalten angeordnet. Jeder Abschirmkontakt weist ein Abschirmelement und mindestens ein Abschirmkontaktelement auf. Jeder Signalkontakt weist ein Messerelement und ein Signalkontaktelement auf. Alle Abschirmkontaktelemente innerhalb einer Reihe liegen auf einer gemeinsamen Geraden. Die Signalkontaktelemente jedes Differentialpaares liegen jeweils auf einer Geraden, die einen Winkel von 45° mit der gemeinsamen Geraden der Abschirmkontaktelemente innerhalb der Reihe bildet.

Insbesondere liegen auch alle Abschirmkontaktelemente innerhalb einer Spalte auf einer gemeinsamen Geraden und die Signalkontaktelemente jedes Differentialpaares liegen jeweils auf einer Geraden, die einen Winkel von 45° mit der gemeinsamen Geraden der Abschirmkontaktelemente innerhalb der Spalte bildet. Außerdem liegen insbesondere alle Messerelemente innerhalb einer Spalte auf einer gemeinsamen Geraden.

In jeder Reihe und in jeder Spalte entspricht ein Abstand zwischen dem Mittelpunkt der beiden Signalkontaktelemente eines Differentialpaares und dem Mittelpunkt der Signalkontaktelemente eines benachbarten Differentialpaares vorzugsweise im Wesentlichen dem Abstand zwischen zwei benachbarten Abschirmkontaktelementen. Unter dem Mittelpunkt wird erfindungsgemäß der Punkt verstanden, welcher auf einer Verbindungsgeraden zwischen den beiden Signalkontaktelementen eines Differentialpaares auf halber Strecke zwischen diesen beiden Signalkontaktelementen liegt. Unter benachbart werden zwei Differentialpaare bzw. Abschirmkontaktelemente verstanden, die innerhalb einer Reihe oder innerhalb einer Spalte unmittelbar aufeinander folgen.

Um eine möglichst platzsparende Abschirmung der differenziellen Paare zu realisieren, sind die Abschirmelemente vorzugsweise L-förmig ausgeführt. Da hierbei jedoch das jeweils letzte Differentialpaar einer Reihe bzw. einer Spalte zum Rand des Steckverbinders hin nicht abgeschirmt wird, ist es erfindungsgemäß weiterhin bevorzugt, dass in jeder Spalte ein Abschirmelement C-förmig ausgeführt ist. Wenn dieses C-förmige Abschirmelement am Spaltenende angeordnet wird, sorgt der zusätzliche Schenkel des C im Vergleich zum L für eine Abschirmung des letzten differenziellen Paares zum Rand des Steckverbinders hin. Jeder Abschirmkontakt mit L-förmigem Abschirmelement weist vorzugsweise nur ein Abschirmkontaktelement auf, um die erfindungsgemäße Anordnung von Abschirmkontaktelementen und Signalkontaktelementen zu ermöglichen. Jeder Abschirmkontakt mit C-förmigem Abschirmelement weist bevorzugt zwei Abschirmkontaktelemente auf, um eine sichere Befestigung des C-förmigen Abschirmelements im Steckverbinder zu gewährleisten.

Die erfindungsgemäße Anordnung von Messerelementen und Signalkontaktelementen kann erfindungsgemäß durch eine spezielle Ausgestaltung der Signalelemente realisiert werden. Hierbei ist es bevorzugt, dass das Messerelement und das Signalkontaktelement jedes Signalelements parallel zuein-

ander angeordnet sind und mit einem Verbindungselement miteinander verbunden sind. Insbesondere ist das Verbindungselement im Wesentlichen stabförmig ausgeführt und bildet einen Winkel von 90° sowohl mit dem Messerelement als auch mit dem Signalkontaktelement.

Der Abstand zwischen den beiden Signalkontaktelementen jedes Differentialpaares entspricht erfindungsgemäß bevorzugt im Wesentlichen dem Abstand zwischen den beiden Messerelementen.

Die erfindungsgemäßen Steckverbinder können zum Realisieren einer Anordnung verwendet werden, die je zwei Steckverbinder und eine Leiterplatte umfasst. Die Signalkontaktelemente und Abschirmkontaktelemente des ersten Steckverbinders sind dabei auf einer Seite der Leiterplatte angeordnet und die Signalkontaktelemente und Abschirmkontaktelemente des zweiten Steckverbinders sind auf der anderen Seite der Leiterplatte angeordnet. Hierbei sind die Signalkontaktelemente des ersten Steckverbinders mit den Signalkontaktelementen des zweiten Steckverbinders verbunden und der erste Steckverbinder ist in einem Winkel von 90° zu dem zweiten Steckverbinder gedreht. Da die Leiterplatte als Backplane fungiert, ermöglicht es diese Anordnung von zwei erfindungsgemäßen Steckverbindern zwei weitere Leiterplatten, die auf den beiden gegenüberliegenden Seiten der Backplane angeordnet sind, in einem Winkel von 90° miteinander über die Backplane zu verbinden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Fig. 1 ist eine Aufsicht auf eine Rückseite eines Steckverbinders gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 2 ist eine Aufsicht auf eine Vorderseite eines Steckverbinders gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 3 ist ein Detailausschnitt aus Fig. 2.

Fig. 4 ist eine isometrische Darstellung eines Differentialpaares eines Steckverbinders gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 5 ist eine Ansicht von unten eines Differentialpaares eines Steckverbinders gemäß dem Stand der Technik.

Fig. 6 ist eine Aufsicht auf eine Rückseite eines Steckverbinders gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 7 ist eine Aufsicht auf eine Vorderseite eines Steckverbinders gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 8 ist ein Detailausschnitt aus Fig. 7.

Fig. 9 ist eine isometrische Darstellung eines Differentialpaares eines Steckverbinders gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 10 ist eine Ansicht von unten eines Differentialpaares eines Steckverbinders gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 11 zeigt die Anordnung von zwei um 90° zueinander gedrehten Steckverbindern gemäß einer Ausführungsform der Erfindung in isometrischer Darstellung.

Fig. 12 zeigt die um 90° gedrehte Anordnung mehrerer Leiterplatten beidseitig einer Backplane mit Hilfe erfindungsgemäßer Steckverbinder.

Ausführungsbeispiele der Erfindung

In den Fig. 1 bis 5 ist ein herkömmlicher Steckverbinder dargestellt, wie er beispielsweise aus der DE 10 2009 040 482 A1 bekannt ist. In Fig. 1 ist die Rückseite eines solchen Steckverbinders dargestellt. Unter Rückseite eines Steckverbinders wird im Folgenden jene Seite verstanden, auf welcher Abschirmkontaktelemente und Signalkontaktelemente angeordnet sind (Platinenseite). Die Signalkontaktelemente 111, 121 und die Abschirmkontaktelemente 131 sind in Reihen R_1 bis R_6 und in Spalten S_1 bis S_{14} angeordnet. In jeder Spalte folgt auf zwei Signalkontaktelemente 111, 121 jeweils ein Ab-

schirmkontaktelement 131. Jeweils zwei innerhalb einer Spalte aufeinanderfolgende Signalkontaktelemente 111, 121 bilden zusammen ein Differentialpaar. Die Spalten sind zueinander versetzt angeordnet, sodass innerhalb jeder Reihe jeweils ein Differentialpaar zwischen zwei Abschirmkontaktelementen 131 angeordnet ist, wobei jedes Signalkontaktelement 111, 121 jedes Differentialpaares jeweils denselben Abstand zu den beiden benachbarten Abschirmkontaktelementen 131 aufweist. Es ist ersichtlich, dass zwei derartige Steckverbinder nicht so um 90° zueinander gedreht auf zwei gegenüberliegenden Seiten einer Leiterplatte angeordnet werden können, dass korrespondierende Signalkontaktelemente 111, 121 miteinander verbunden sind. Zwar würden bei einer Drehung der beiden Steckverbinder um 90° zueinander die Abschirmkontaktelemente 131 deckungsgleich aufeinander zu liegen kommen, jedoch wäre keine Kontaktierung der Signalkontaktelemente 111, 121 möglich.

Fig. 2 zeigt die Vorderseite des bekannten Steckverbinders. Unter Vorderseite eines Steckverbinders wird im Folgenden jene Seite verstanden, auf welcher die Messerelemente und die Abschirmelemente angeordnet sind (Steckerseite). Auch die Messerelemente 112, 122 und die Abschirmelemente 132 des bekannten Steckverbinders sind in Reihen R_1 bis R_6 und in Spalten S_1 bis S_{14} angeordnet. In jeder Spalte werden die beiden Messerelemente 112, 122 eines Differentialpaares an zwei Seiten von einem L-förmigen Abschirmelement 132 umgeben. Ein auf dieses Abschirmelement 132 folgendes Abschirmelement schirmt die dritte Seite des Differentialpaares innerhalb jeder Spalte ab. An der Grenze zu einer benachbarten Spalte erfolgt eine Abschirmung des Differentialpaares durch zwei Abschirmelemente 132 der benachbarten Spalte. Dies wird dadurch erreicht, dass sich der Versatz zwischen den jeweils benachbarten Spalten, welcher in Fig. 1 für die Signalkontaktelemente 111, 121 und die Abschirmkontaktelemente 131 beschrieben wurde, auch auf der Vorderseite des Steckverbinders für die Messerelemente 112, 122 und die Abschirmelemente 132 fortsetzt. Am Ende jeder Spalte ist ein L-förmiges Abschirmelement 132 durch ein C-förmiges Abschirmkontakt-

element 142 ersetzt, um eine Abschirmung zum Spaltenende hin zu gewährleisten. Das C-förmige Abschirmelement 142 weist zwei Abschirmkontaktelemente 142a, 142b auf. Ein Detailausschnitt der Reihen R_1 und R_2 in den Spalten S_{13} und S_{14} in Figur 2 (dort mit dem Bezugszeichen III gekennzeichnet) ist in Figur 3 gezeigt.

Eine isometrische Ansicht eines Differentialpaares aus zwei Signalkontakten 11, 12 und ihrem zugehörigen Abschirmkontakt 13 ist in Fig. 4 dargestellt.

Eine Ansicht eines Differentialpaares und dessen zugehörigem Abschirmkontakt 13 von unten, d. h. aus der Richtung der Signalkontaktelemente 111, 121 und des Abschirmkontaktelementes 131 findet sich in Fig. 5. Eine Aufsicht auf ein Differentialpaar aus zwei Messerelementen 112, 122 und dem dazugehörigen Abschirmelement 132 ist in Fig. 4 dargestellt. Hierbei ist zu erkennen, dass das Abschirmelement 132 in derselben Spalte, in der die Messerelemente 112, 122 angeordnet sind, in sein Abschirmkontaktelement 131 übergeht.

In den Fig. 6 bis 10 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steckverbinders dargestellt. Fig. 6 zeigt die Rückseite des erfindungsgemäßen Steckverbinders. Alle Signalkontaktelemente 211, 221 und alle Abschirmkontaktelemente 231 sind in Reihen R_1 bis R_6 und in Spalten S_1 bis S_{14} angeordnet. Alle Abschirmkontaktelemente 231 innerhalb einer Reihe liegen auf einer gemeinsamen Geraden $G1$. Alle Abschirmkontaktelemente 231 innerhalb einer Spalte S liegen auf einer gemeinsamen Geraden $G2$. Die Signalkontaktelemente 211, 221 jedes Differentialpaares liegen jeweils auf einer Geraden $G3$, die einen Winkel von 45° mit der gemeinsamen Geraden $G1$ der Abschirmkontaktelemente 231 innerhalb der Reihe bildet und die außerdem einen Winkel von 45° mit der gemeinsamen Geraden $G2$ der Abschirmkontaktelemente 231 innerhalb der Spalte bildet. Dies ist in Figur 6 exemplarisch für die Spalte S_7 und die Reihe R_4 gezeigt. Es ist erkennbar, dass diese Anordnung der Signalkontaktelemente 211, 221 und Abschirmkontaktelemente 231 eine vierzählige Drehspiegelachse (S_4 -Symmetrieachse) aufweist, wel-

che senkrecht auf der gemeinsamen Ebene der Signalkontaktelemente 211, 221 und Abschirmkontaktelemente 231 steht. Dies ermöglicht es, zwei erfindungsgemäße Steckverbinder auf zwei gegenüberliegenden Seiten einer Leiterplatte um 90° zueinander gedreht anzuordnen, wobei miteinander korrespondierende Signalkontaktelemente 211, 221 beider Steckverbinder jeweils aufeinander zu liegen kommen und die Abschirmkontaktelemente 231 beider Steckverbinder ebenfalls jeweils aufeinander zu liegen kommen und so unmittelbar und insbesondere ohne zusätzliche Leiterbahnen, Verbindungsleitungen und dergleichen kontaktiert werden können.

In jeder Reihe und in jeder Spalte entspricht ein Abstand a_1 zwischen dem Mittelpunkt M1 der beiden Signalkontaktelemente 211, 221 eines Differentialpaares und dem Mittelpunkt M2 der Signalkontaktelemente 211, 221 eines benachbarten Differentialpaares im Wesentlichen dem Abstand a_2 zwischen zwei benachbarten Abschirmkontaktelementen 231.

Fig. 7 zeigt eine Aufsicht auf die Vorderseite des erfindungsgemäßen Steckverbinders. Ein Detailausschnitt der Reihen R_1 und R_2 in den Spalten S_{13} und S_{14} in Figur 7 (dort mit dem Bezugszeichen VIII gekennzeichnet) ist in Figur 8 gezeigt. Auch die Messerelemente 212, 222 und die Abschirmelemente 232 des bekannten Steckverbinders sind in Reihen R_1 bis R_6 und in Spalten S_1 bis S_{14} angeordnet. Die Abschirmelemente 231 sind L-förmig, wobei am Ende jeder Spalte ein L-förmiges Abschirmelement 232 durch ein C-förmiges Abschirmkontaktelement 242 ersetzt ist, welches zwei Abschirmkontaktelemente 242a, 242b aufweist. Hierdurch wird eine Abschirmung der Differentialpaare aus jeweils zwei Messerelementen 212, 222 in derselben Weise bewirkt wie in dem Steckverbinder gemäß Figur 2. Alle Messerelemente 212, 222 und alle Abschirmkontaktelemente 231 innerhalb einer Spalte liegen auf einer gemeinsamen Geraden G4. Dies ist in Figur 7 exemplarisch für die Spalte S_7 gezeigt. Der Abstand a_3 zwischen den beiden Signalkontaktelementen 211, 221 jedes Differentialpaares entspricht im Wesentlichen dem Abstand a_4 zwischen den beiden Messerelementen 212, 222 des Differentialpaares.

Eine isometrische Darstellung eines Differentialpaares aus zwei Signalkontakten 21, 22 und des dazugehörigen Abschirmkontaktes 13 ist in Fig. 9 dargestellt. Eine Ansicht eines Differentialpaares und dessen zugehörigem Abschirmkontakt 23 von unten, d. h. aus der Richtung der Signalkontaktelemente 211, 221 und des Abschirmkontaktelementes 231 findet sich in Fig. 10. Es ist zu erkennen, dass in jedem Signalkontakt 21, 22 das Messerelement 212, 221 und das Signalkontaktelement 211, 221 parallel zueinander angeordnet sind. Sie sind mit einem Verbindungselement 213, 223 miteinander verbunden. Dieses ist im Wesentlichen stabförmig ausgebildet und bildet einen rechten Winkel sowohl mit dem Messerelement 212, 221 als auch mit dem Signalkontaktelement 211, 221. Hierdurch ist es möglich, die um 90° gedrehte erfindungsgemäße Anordnung der Messerelemente 212, 221 und Abschirmelemente 232 auf der Vorderseite des Steckverbinders sowie die Anordnung der Signalkontaktelemente 211, 212 und Abschirmkontaktelemente 231 auf der Rückseite des Steckverbinders zu realisieren.

Eine Befestigung von zwei erfindungsgemäßen Steckverbindern 2a, 2b an einer Leiterplatte 3 ist in Fig. 11 dargestellt. Die Signalkontaktelemente 211, 221 und Abschirmkontaktelemente 231 des ersten Steckverbinders 2a sind auf einer Seite einer Leiterplatte 3 angeordnet und die Signalkontaktelemente 211, 221 und Abschirmkontaktelemente 231 des zweiten Steckverbinders 2b sind auf der anderen Seite der Leiterplatte 3 angeordnet. Hierbei sind die jeweils entsprechenden Signalkontaktelemente 211, 221 des ersten Steckverbinders 2a über die Leiterplatte 3 mit den korrespondierenden Signalkontaktelementen 211, 221 des zweiten Steckverbinders 2b verbunden. Der erste Steckverbinder 2a ist in einem Winkel von 90° zum zweiten Steckverbinder 2b gedreht (cross-connect). Die Leiterplatte 3 kann auf diese Weise als Backplane fungieren, um weitere Leiterplatten miteinander zu verbinden. So ist beispielsweise in Fig. 12 dargestellt, wie eine Leiterplatte 4a über drei Verbindungselemente mit drei erfindungsgemäßen Steckverbindern auf einer Seite einer Backplane 3 verbunden werden kann, wobei sich auf der gegenü-

berliegenden Seite der Backplane 3 drei weitere erfindungsgemäße Steckverbinder befinden, die jeweils mit einem Verbindungselement eine weitere Leiterplatte 4b, 4c, 4d kontaktieren, sodass die Leiterplatte 4a mit den drei gegenüber ihr um 90° gedrehten Leiterplatten 4b, 4c, 4d verbunden werden kann.

Ansprüche

1. Steckverbinder (2a, 2b) mit Abschirmung, der Signalkontakte (21, 22) aufweist, welche in einem Kontaktmuster von Differentialpaaren angeordnet sind und zusammen mit einem sie umgebenden Abschirmelement (23) eine Kontaktgruppe bilden, wobei
 - jeder Signalkontakt (21, 22) ein Signalkontaktelement (211, 221) und ein Messerelement (212, 222) aufweist,
 - jeder Abschirmkontakt (23) ein Abschirmelement (232) und mindestens ein Abschirmkontaktelement (231, 241a, 241b) aufweist,
 - die Kontaktgruppen in Reihen ($R_1 \dots R_6$) und Spalten ($S_1 \dots S_{14}$) angeordnet sind,
 - alle Abschirmkontaktelemente (132) innerhalb einer Reihe ($R_1 \dots R_6$) auf einer gemeinsamen Geraden (G_1) liegen, und
 - die Signalkontaktelemente (211, 221) jedes Differentialpaares jeweils auf einer Geraden (G_3) liegen, die einen Winkel von 45° mit der gemeinsamen Geraden (G_1) der Abschirmkontaktelemente (231, 241a, 241b) innerhalb der Reihe ($R_1 \dots R_6$) bildet.
2. Steckverbinder (2a, 2b) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - alle Abschirmkontaktelemente (231, 241a, 241b) innerhalb einer Spalte ($S_1 \dots S_{14}$) auf einer gemeinsamen Geraden (G_2) liegen, und
 - die Signalkontaktelemente (112, 122) jedes Differentialpaares jeweils auf einer Geraden (G_3) liegen, die einen Winkel von 45° mit der gemeinsamen Geraden (G_2) der Abschirmkontaktelemente (231, 241a, 241b) innerhalb der Spalte ($S_1 \dots S_{14}$) bildet.

3. Steckverbinder (2a, 2b) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass alle Messerelemente (111, 121) innerhalb einer Spalte ($S_1 \dots S_{14}$) auf einer gemeinsamen Geraden (G4) liegen
4. Steckverbinder (2a, 2b) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Reihe ($R_1 \dots R_6$) und in jeder Spalte ($S_1 \dots S_{14}$) ein Abstand (a1) zwischen dem Mittelpunkt (M1) der beiden Signalkontaktelemente (211, 221) eines Differentialpaares und dem Mittelpunkt (M2) der Signalkontaktelemente (211, 221) eines benachbarten Differentialpaares im Wesentlichen dem Abstand (a2) zwischen zwei benachbarten Abschirmkontaktelementen (231, 241a, 241b) entspricht.
5. Steckverbinder (2a, 2b) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Spalte ($S_1 \dots S_{14}$) ein Abschirmelement (242) C-förmig ausgeführt ist und alle weiteren Abschirmelemente (232) in dieser Spalte ($S_1 \dots S_{14}$) L-förmig ausgeführt sind.
6. Steckverbinder (2a, 2b) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Abschirmkontakt (23) mit L-förmigem Abschirmelement (232) ein Abschirmkontaktelement (231) aufweist und jeder Abschirmkontakt mit C-förmigem Abschirmelement (242) zwei Abschirmkontaktelemente (241a, 242b) aufweist.
7. Steckverbinder (2a, 2b) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Signalkontaktelement (211, 221) und das Messerelement (212, 222) jedes Signalelements (21, 22) parallel zueinander angeordnet sind, und mit einem Verbindungselement (213, 223) miteinander verbunden sind.
8. Steckverbinder (2a, 2b) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (a3) zwischen den beiden Signalkontaktelementen (211, 221) jedes Differentialpaares

im Wesentlichen dem Abstand (a4) zwischen den beiden Messerelementen (212, 222) des Differentialpaares entspricht.

9. Anordnung umfassend zwei Steckverbinder (2a, 2b) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Signalkontaktelemente (211, 221) und Abschirmkontaktelemente (231, 241a, 241b) des ersten Steckverbinders (2a) auf einer Seite einer Leiterplatte (3) angeordnet sind und die Signalkontaktelemente (211, 221) und Abschirmkontaktelemente (231, 241a, 241b) des zweiten Steckverbinders (2b) auf der anderen Seite der Leiterplatte (3) angeordnet sind, wobei die Signalkontaktelemente (211, 221) des ersten Steckverbinders (2a) mit den Signalkontaktelemente (211, 221) des zweiten Steckverbinders (2b) verbunden sind, und der erste Steckverbinder (2a) in einem Winkel von 90° zu dem zweiten Steckverbinder (2b) gedreht ist.