(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 598 192 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int Cl.[6]: **H01R 23/02**, H01R 13/658

(21) Anmeldenummer: **93113952.1**

(22) Anmeldetag: **01.09.1993**

(54) **Signal-Stecker mit kapazitivem Abgleich für bessere Übersprech-Parameter**

Signal-connector with capacitive adjustment for improved crosstalk parameters

Connecteur à signaux nivellant capacitivement pour paramètres améliorés

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **16.11.1992 GB 9224024**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.05.1994 Patentblatt 1994/21

(73) Patentinhaber: **KRONE Aktiengesellschaft**
D-14160 Berlin-Zehlendorf (DE)

(72) Erfinder:
- **Pantland, Robert Michael**
  Gloucester GL1 3JG (GB)
- **Reeves, Stuart James**
  Nr. Cheltenham, Gloucester GL52 4YY (GB)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 107 288
EP-A- 0 131 248
EP-A- 0 445 376
EP-A- 0 467 400
EP-A- 0 558 225
DE-A- 3 605 316
DE-A- 4 040 551

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 598 192 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Steckverbinder für die Nachrichten- und Datentechnik gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Ein Steckverbinder der gattungsgemäßen Art ist aus der EP-A-0 445 376 vorbekannt. Dieser besteht aus einem Gehäuse mit einer Aufnahmekammer für einen Stecker, aus einem ersten Satz von Kontakten in Schneid-Klemm-Technik und einem zweiten Satz von mit dem ersten Satz verbundenen Kontakten (RJ-Kontakten) aus länglichen Kontaktstreifen, die in Nuten des Gehäuseoberteils eingebracht sind und dicht beianderliegend parallel zueinander bis in die Aufnahmekammer geführt sind, in welche der Stecker (RJ-Stecker) einsetzbar ist. Die über lange Wege und mit sehr geringen Abständen voneinander parallel zueinander geführten Kontaktstreifen bewirken, daß zwischen den Kontaktbahnen eine Kondensatorwirkung entsteht, die zu einer Verschlechterung u.a. der Werte der Neben- bzw. Übersprechdämpfung führt.

In der nachveröffentlichten EP-A-0 558 225 ist ein elektrischer Steckverbinder für den Einsatz im Hochfrequenzbereich mit ebenfalls parallel zueinander geführten Kontaktbahnen beschrieben, die jeweils so abgewinkelt und zueinander angeordnet sind, daß sie sich teilweise überkreuzen. Die Kontaktbahnen werden dabei in zwei Zuführungsrahmen geführt, die übereinander angeordnet sind. Durch diese Maßnahme wird eine Reduzierung der Werte der Nebensprechdämpfung erreicht, ohne jedoch die für eine Sprach- und Datenübertragung über Übertragungswege mit 100 MBit/s bzw. im Frequenzbereich um 100 MHz notwendigen Werte zu gewährleisten.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Steckverbinder der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß seine elektrischen Parameter wesentlich verbessert sind und den Anforderungen für die Übertragung hoher Datenraten genügen.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1. Durch diese Ausbildung wird das kapazitive Ungleichgewicht zwischen den Kontaktanordnungen wesentlich minimiert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen aus der EP-A-0 445 376 bekannten Steckverbinder in Explosionsdarstellung,

Fig. 2 das Ersatzschaltbild für zwei Kontaktpaare des Steckverbinders gemäß Fig.1,

Fig. 3 die schematische Darstellung der Leitungsverbindungen im Steckverbinder gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Steckverbinders in Explosionsdarstellung,

Fig. 5 die schematische Darstellung der Leitungsverbindungen im Steckverbinder gemäß Fig. 4,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steckverbinders gemäß Fig.4 in Explosionsdarstellung,

Fig. 7 die Unteransicht einer weiteren erfindungsgemäßen Anordnung der Verbindungselemente.

Der aus der EP-A-0 445 376 vorbekannte Steckverbinder gemäß der Fig.1 weist ein Gehäuse aus einem Oberteil 10 und einem Unterteil 11 aus Spritzguß auf. Das Oberteil 10 hat gegenüberliegende, im wesentlichen rechteckige Seitenwände 14,15, die jeweils mit einer Durchgangsöffnung 16 zum Einrasten keilförmiger Vorsprünge 43 des Unterteils 11 versehen sind. Auf der Oberseite des Oberteils 10, nahe zu jeder Seitenwand 14,15, erstrecken sich zwei Reihen von säulenartigen Ansätzen 18, die Klemmelemente darstellen, zwischen denen Schlitze 20 ausgebildet sind, die - wie weiter unten beschrieben wird - elektrisch leitende Verbindungselemente 80 mit daran einstückig ausgebildeten, abgewinkelten, flachen Fußabschnitten 85 aufnehmen. Die stirnseitige Endwand 22 des Oberteils 10 ist mit einer Reihe paralleler Nuten 24 versehen, die mit ähnlichen Nuten 26 in Verbindung stehen, die in der unteren Wand des Oberteils 10 ausgebildet sind. Jede der Nuten 26 erstreckt sich bis nahe dem unteren Teil eines von den säulenartigen Ansätzen 18 definierten Schlitzes 20. Die stirnseitige Endwand 22 weist ferner gegenüberliegende, eingeformte und abgewinkelte, flanschartige Seitenteile 28,29 auf, die jeweils einen Kanal 30 bilden. An der gegenüberliegenden Stirnseite ist das Oberteil 10 mit integrierten Haken 34 versehen, die Klemmelemente für elektrische Leiter bilden.

Das Unterteil 11 ist mit einem im wesentlichen flachen Endabschnitt 40 mit entgegengesetzten Seitenwänden 42 versehen, deren Außenflächen mit den keilförmigen Vorsprüngen 43 versehen sind. Auf der Innenseite jeder Seitenwand 42 sind nach innen gerichtete Flansche 44 vorgesehen. Der vordere Endabschnitt 45 des Unterteils 11 weist ein angeformtes Teil auf, das einen Hohlraum 50 zur Aufnahme eines Steckers definiert, wie z.B. eines am Ende einer von einem Telefongerät oder einem Rechner-Endgerät kommenden Leitung angebrachten Steckers. Nahe dem ersten Endabschnitt 40 sind etwa in der Mitte des Unterteils 11 ent-

gegengesetzt angeordnete, aufrechte Säulen 56 angeformt. Das Unterteil 11 umfaßt auf der Vorderseite eine ebene Wand 58, die sich aufrecht in einer Höhe von etwa der Höhe der Säulen 56 erstreckt. Das andere Ende der Wand 58 endet an vorstehenden Teilen 60 von jeder der Seitenwände 42. Das Unterteil 11 kann einen Verschlußdeckel 70 aufnehmen, der zwischen den entgegengesetzten Seitenwänden 42 angeordnet und von den Flanschen 44 in Position gehalten wird. Der Verschlußdeckel 70 kann zwischen einer Lage, in der dieser den Zugang zum Hohlraum 50 verschließt, und einer Lage, in der der Hohlraum 50 offen ist, verschoben werden. Eine Feder 72 ist am Verschlußdeckel 70 angebracht, um diesen zur geschlossenen Position hin vorzuspannen.

Der Satz von acht elektrischen Verbindungselementen 80 erstreckt sich in die von den säulenartigen Ansätzen 18 gebildeten Schlitze 20 im Oberteil 10. Jedes dieser Verbindungselemente 80 ist mit einem Schneid-Klemm-Kontaktelement 81 versehen, das gabelförmig ausgebildet ist und einen relativ engen Kontaktschlitz 82 definiert, der in einem breiten Einführabschnitt 83 mündet. Die Anordnung ist so ausgeführt, daß beim Einlegen eines elektrisch isolierten Leiters in den Einführabschnitt 83 und beim Hineindrücken desselben in den engen Kontaktschlitz 82 die Isolierung des Leiters automatisch eingeschnitten wird, so daß ein Kontakt zwischen dem zentralen Kern des Leiters und dem Material des Verbindungselementes 80 hergestellt wird. Die Schneid-Klemm-Kontaktelemente 81 sind im wesentlichen eben und unter einem Winkel von etwa 45° zu einer Linie durch die säulenartigen Ansätze 18 angeordnet, d.h. unter 45° zur Ebene jedes Schlitzes 20. Jedes Verbindungselement 80 ist weiterhin mit einem Fußabschnitt 85 versehen, der einstückig mit den Schneid-Klemm-Kontaktelementen 81 ausgebildet ist.

Ein zweiter Satz von Verbindungselementen 90 weist eine Reihe von acht Kontaktzungen 92 auf, die jeweils an einen Fußabschnitt 85 angeschweißt sind. Ein länglicher Kontaktstreifen 93 erstreckt sich von jeder Kontaktzunge 92. Die Kontaktstreifen 93 sind so ausgebildet, daß diese parallel zueinander verlaufen. Die Kontaktstreifen 93 münden als RJ-Kontakte 1 bis 8 in dem Hohlraum 50 für die RJ-Stecker von Endgeräten.

Der vorbekannte Steckverbinder ist als ein 8-Draht/-4-Paar-Steckverbinder anzusehen, der die RJ-Kontakte 1 bis 8 aufweist und der in folgender Konfiguration dargestellt werden kann (Fig. 1 bis 3):

Drähte/Kontakte	Paar-Konfiguration
1 und 2	Paar 2
3 und 6	Paar 3
5 und 4	Paar 1
7 und 8	Paar 4

Die acht Steckerkontakte an der Stelle 120 in der Fig. 3 sind die RJ-Kontakte 1 bis 8 und stellen den Kontakt mit den Kontakstreifen 93 in einem im Hohlraum 50 befindlichen Stecker des Steckverbinders her. Die Kontaktstreifen 93 erstrecken sich parallel zueinander bis zu den als Schneid-Klemm-Kontakte 81 ausgebildeten Verbindungselementen 80.

Die Analyse dieser Anordnung zeigt, daß die Kontaktpaare als eine Brückenschaltung angesehen werden können. Das dazugehörige Ersatzschaltbild, beispielsweise für die Paare 1 und 3, ist in der Fig.2 gezeigt. Darin bedeuten :

C1 die Kapazität zwischen den RJ-Kontakten 3 und 5,
C2 die Kapazität zwischen den RJ-Kontakten 3 und 4,
C3 die Kapazität zwischen den RJ-Kontakten 5 und 6,
C4 die Kapazität zwischen den RJ-Kontakten 6 und 4,
R1 die Leitungsimpedanz.

Wenn die Kapazität C1 zwischen den RJ-Kontakten 3 und 5 (Fig.3) als 1 definiert wird, dann sind die Kapazitäten C2 und C3 jeweils von der Größe 2 und die Kapazität C4 ebenfalls von der Größe 1 (Fig.2).

Zur Vermeidung des Nebensprechens darf durch den Widerstand R1 kein Strom fließen, d.h., die Brücke gemäß der Figur 2 muß abgeglichen sein. Das wiederum bedeutet die Erfüllung der Bedingung

$$\frac{C1}{C2} = \frac{C3}{C4}$$

Wenn die Brücke jedoch, wie im Beispiel dargestellt, die Kapazitätswerte C1 und C4 von der Größe 1 und die Kapazitätswerte C2 und C3 von der Größe 2 aufweist, dann ist sie deutlich unabgeglichen. Diese Situation besteht sowohl zwischen den Paaren 1 und 3 als auch zwischen den Paaren 2 und 3 sowie 3 und 4. Hauptursache für das Nebensprechen ist das kapazitive Ungleichgewicht zwischen den Paaren.

Das Nebensprechen kann minimiert werden, wenn die RJ-Kontakte eines Steckverbinders so ausgebildet werden, daß das kapazitive Ungleichgewicht reduziert oder mit den RJ-Kontakten Elemente in Verbindung gebracht werden, die eine gesteuerte Kapazität liefern und so das Ungleichgewicht mindern. Die RJ-Kontaktanordnungen können so organisiert werden, daß nicht nur das innere kapazitive Ungleichgewicht, sondern auch das innere kapazitive Ungleichgewicht jedes zugeordneten, geeigneten Steckers kompensiert wird.

Der in der Fig. 4 dargestellte Steckverbinder nach der Erfindung entspricht im Aufbau dem aus Oberteil 10 und Unterteil 11 gebildeten Gehäuse des Steckverbinders gemäß der Fig. 1. Die Kontaktstreifen 93 sind aber derart ausgebildet, daß diese in einem Teil ihres Weges nicht parallel zueinander verlaufen, sondern in mehr-

fach abgewinkelten Wegen vom Hohlraum 50 zu den Verbindungselementen 80 bzw. zu den Kontaktzungen 92 geführt sind. Die Kontaktzungen 92 sind in einer Ebene angeordnet. Aus der Kontaktzungenebene heraus sind die Kontaktstreifen 93 im Bereich der Kontaktzungen 92 nach unten und nach oben und auch nach links oder nach rechts teilweise mehrfach und sich teilweise überkreuzend abgewinkelt. So ist beispielsweise der RJ-Kontakt 1 über seinen Kontaktstreifen 93.1 mit der Kontaktzunge 92.2, der RJ-Kontakt 2 über seinen Kontaktstreifen 93.2 mit der Kontaktzunge 92.1, der RJ-Kontakt 3 über seinen Kontaktstreifen 93.3 mit der Kontaktzunge 92.3, der RJ-Kontakt 4 über seinen Kontaktstreifen 93.4 mit der Kontaktzunge 92.5, der RJ-Kontakt 5 über seinen Kontaktstreifen 93.5 mit der Kontaktzunge 92.4, der RJ-Kontakt 6 über seinen Kontaktstreifen 93.6 mit der Kontaktzunge 92.6, der RJ-Kontakt 7 über seinen Kontaktstreifen 93.7 mit der Kontaktzunge 92.8 und der RJ-Kontakt 8 über seinen Kontaktstreifen 93.8 mit der Kontaktzunge 92.7 verbunden.

In der Fig.5 ist in einer schematischen Darstellung gezeigt, daS durch diese Ausbildung der Kontaktstreifen 93 nunmehr die Kapazität C1 zwischen den RJ-Kontakten 3 und 5 und die Kapazität C4 zwischen den RJ-Kontakten 6 und 4 erhöht ist, da die RJ-Kontakte 6 und 4 näher beieinanderliegen. Dadurch wird ein Abgleich der Kapazitäten erreicht. Dieser Abgleich kann ebenso durch eine Verringerung der Kapazitäten C2 und C3 erreicht werden, indem die RJ-Kontaktelemente 3 und 4 bzw. 5 und 6 weiter voneinander entfernt positioniert werden. Die elektrischen Parameter der anderen Konfigurationspaare können ebenso beeinflußt werden.

Eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 6 gezeigt. Das Gehäuse ist dabei nicht dargestellt. Die Kontaktstreifen 93 sind verschieden abgewinkelt und danach zueinander parallel geführt.

In der Fig. 7 ist eine weitere Ausführungsform der Verbindung zwischen den Kontaktzungen 92 und den Kontaktstreifen 93 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform sind die Kontaktstreifen 93 im Bereich der Zuführung zu den Kontaktzungen 92 zum Teil überkreuzt angeordnet. Der Kontaktstreifen 93.1 ist an die Kontaktzunge 92.2 geführt und überkreuzt dabei den Kontaktstreifen 93.2, der an die Kontaktzunge 92.1 geführt ist. Der Kontaktstreifen 93.3 ist ohne Überkreuzung an die Kontaktzunge 92.3 geführt. Der Kontaktstreifen 93.4 ist mit der Kontaktzunge 92.5 verbunden und überkreuzt die Verbindung zwischen dem Kontaktstreifen 93.5 und der Kontaktzunge 92.4. Der Kontaktstreifen 93.6 ist mit der Kontaktzunge 92.6 verbunden. Der Kontaktstreifen 93.7 ist an die Kontaktzunge 92.8 geführt und wird dabei von der Verbindung zwischen dem Kontaktstreifen 93.8 und der Kontaktzunge 92.7 überkreuzt. Die Kontaktstreifen 93 und die Kontaktzungen 92 sind dabei im Steckverbinderbereich in Führungsstegen 57 des Gehäuse-Unterteils 11 angeordnet. Die Führungsstege 57 weisen im Kreuzungsbereich der Kontaktstreifen 93 Unterbrechungen 59 auf. Die Kontaktstreifen 93 und die Kontaktzungen 92 sind nur an den Kreuzungspunkten in zwei Ebenen, generell aber in einer Ebene angeordnet. Die teilweise überkreuz und in Führungsstegen 57 aus Kunststoff geführten Kontaktstreifen 93 bewirken eine Verringerung der gegenseitigen kapazitiven Beeinflussung.

Patentansprüche

1. Elektrischer Steckverbinder für die Nachrichten- und Datentechnik mit im Gehäuse angeordneten RJ-Kontakten, mit Schneid-Klemm-Kontakten und mit Kontaktstreifen, welche diese Schneid-Klemm-Kontakte mit den RJ-Kontakten im Bereich von Kontaktzungen miteinander verbindenden
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktstreifen (93) im Bereich der Kontaktzungen (92) teilweise mehrfach abgewinkelt und teilweise überkreuzend aus der Kontaktzungenebene geführt sind, so daß die Kapazitäten zwischen den RJ-Kontakten (1 bis 8) durch eine Abstandsveränderung zwischen den Kontaktstreifen (93) gezielt gesteuert sind.

2. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktstreifen (93) in Führungsstegen (9) eingebettet und geführt sind.

3. Elektrischer Steckverbinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Kreuzungsbereich der Kontaktstreifen (93) die Führungsstege (9) Unterbrechungen (59) aufweisen.

Claims

1. An electrical plug connector for the telecommunication and data technique, comprising RJ contacts disposed in a housing and insulation displacement contacts and contact strips connecting the latter, characterised by that contact strips (93) are guided out from the plane of the contact tongues in a in part multiply angled and in part crossing manner, so that the capacities between RJ contacts (1 to 8) are controlled in an intended manner by variation of the distance between contact strips (93).

2. An electrical plug connector according to claim 1, characterised by that contact strips (93) are embedded and guided in guide webs (9).

3. An electrical plug connector according to claim 2, characterised by that in the crossing area of contact strips (93) guide webs (57) have interruptions (59).

Revendications

1. Connecteur électrique pour la technique de la communication et des données, comprenant des contacts RJ positionnés dans le boîtier, des contacts à déplacement d'isolant et des bandes de contact liant les contacts à déplacement d'isolant avec les contacts RJ dans le domaine de lames de contact, caractérisé en ce que les bandes de contact (93) sont amenées dans le domaine des lames de contact (92) en manière multiplement pliée et partiellement se croisante hors du plan des lames de contact, de sorte que les capacités entre les contacts RJ (1 à 8) soient commandées en manière commandée désirée par variation de la distance entre les bandes de contact (93).

2. Connecteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les bandes de contact (93) sont insérées et guidées dans des nervures de guidage (9).

3. Connecteur électrique selon la revendication 2, caractérisé en ce que les nervures de guidage (9) ont des interruptions (59) dans le domaine de croisement des bandes de contact (93).

FIG.1

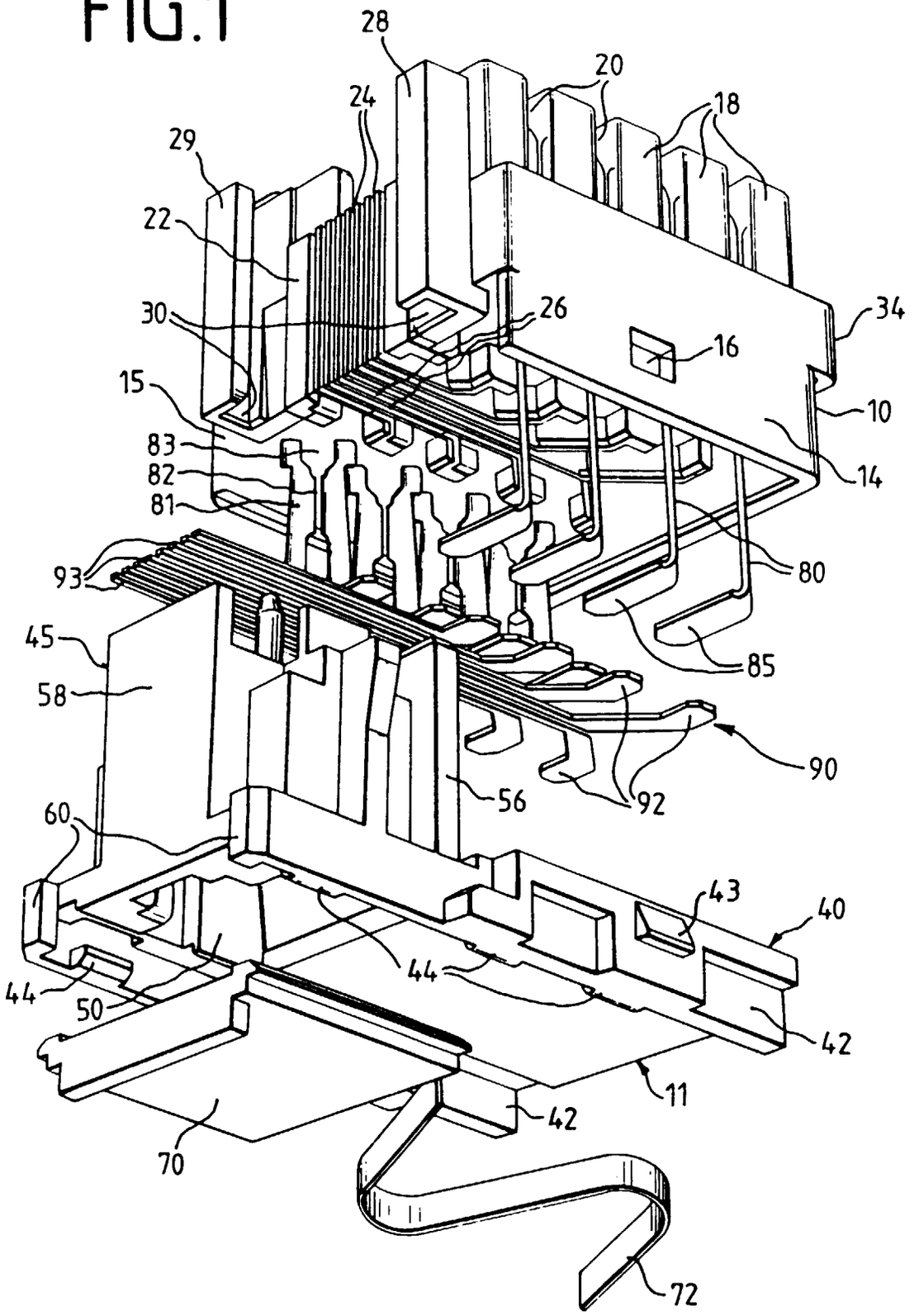

28
20
24
18
29
22
30
26
34
16
15
10
83
14
82
81
93
80
45
85
58
90
56
92
60
43
40
44
44
50
42
11
42
70
72

FIG.2

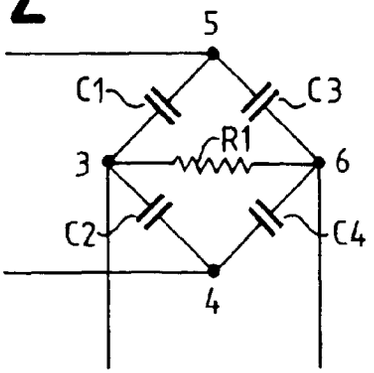


FIG.3

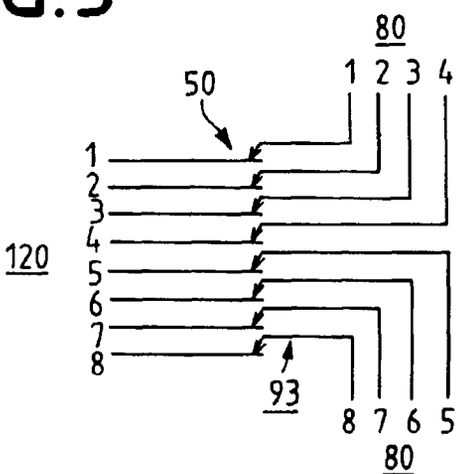


FIG.5

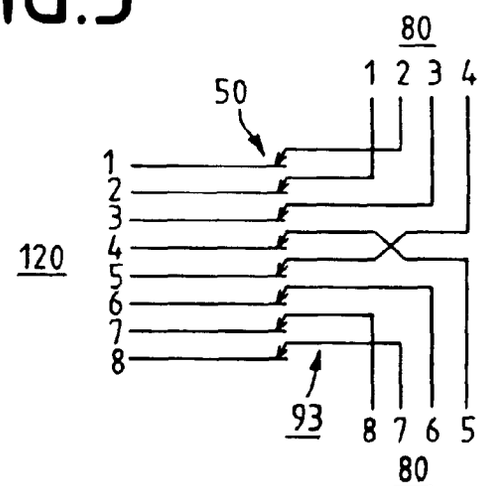


FIG.4

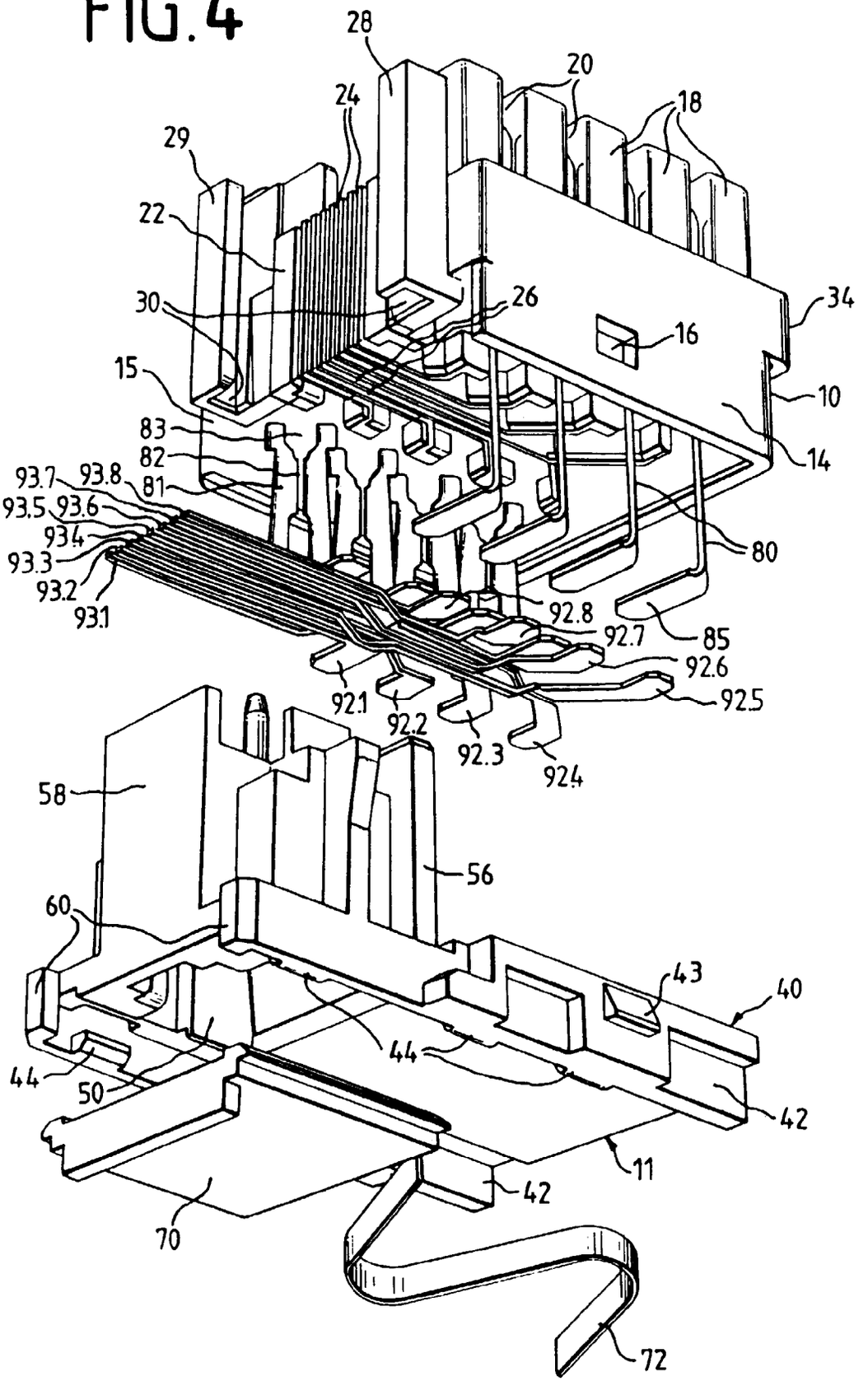

28
20
24
18
29
22
30
26
34
16
15
10
83
82
14
93.7
93.8
81
93.5
93.6
93.4
80
93.3
93.2
93.1
92.8
92.7
85
92.6
92.1
92.2
92.5
92.3
92.4
58
56
60
43
40
44
44
50
42
11
42
70
72

FIG.6

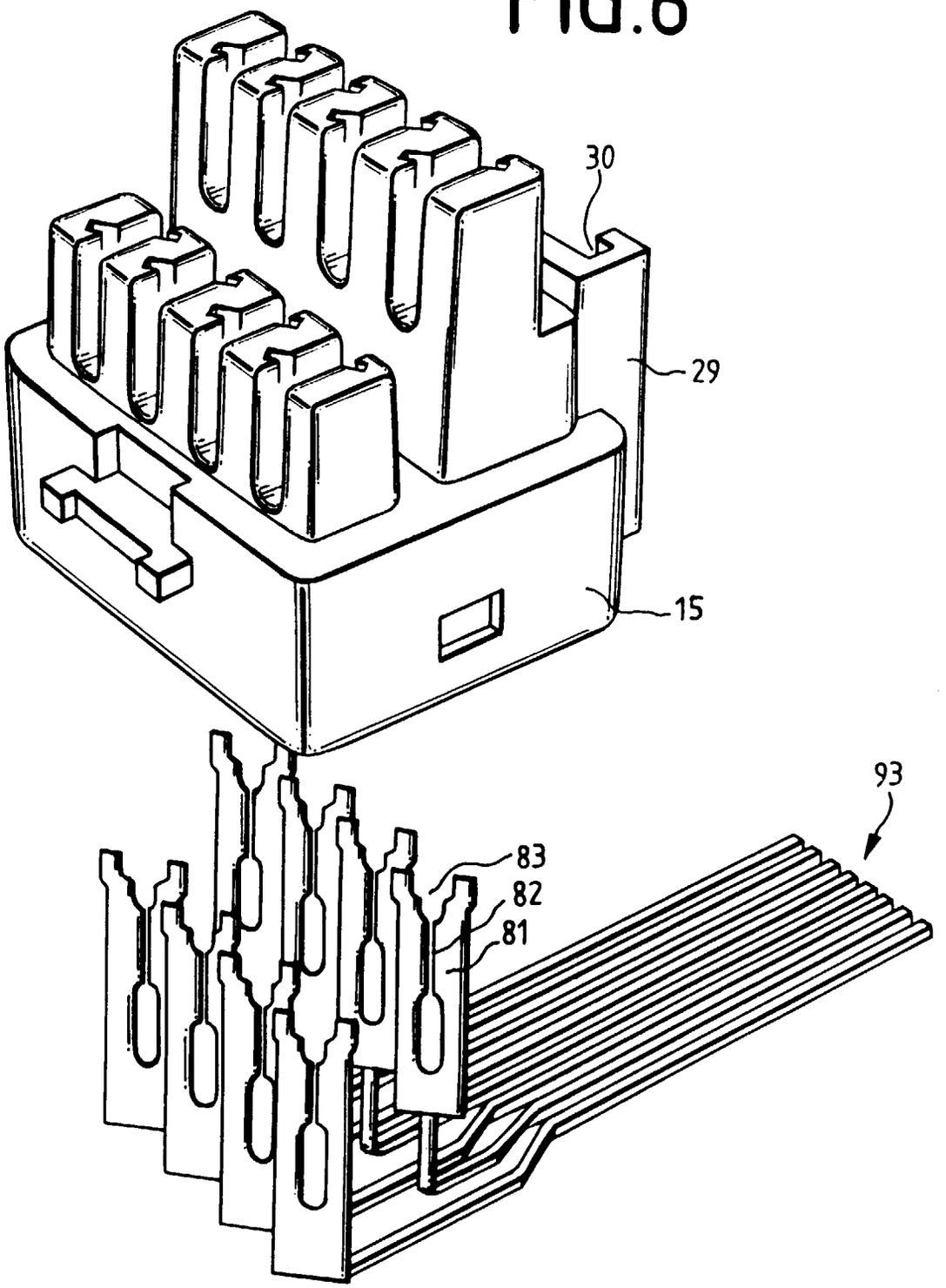
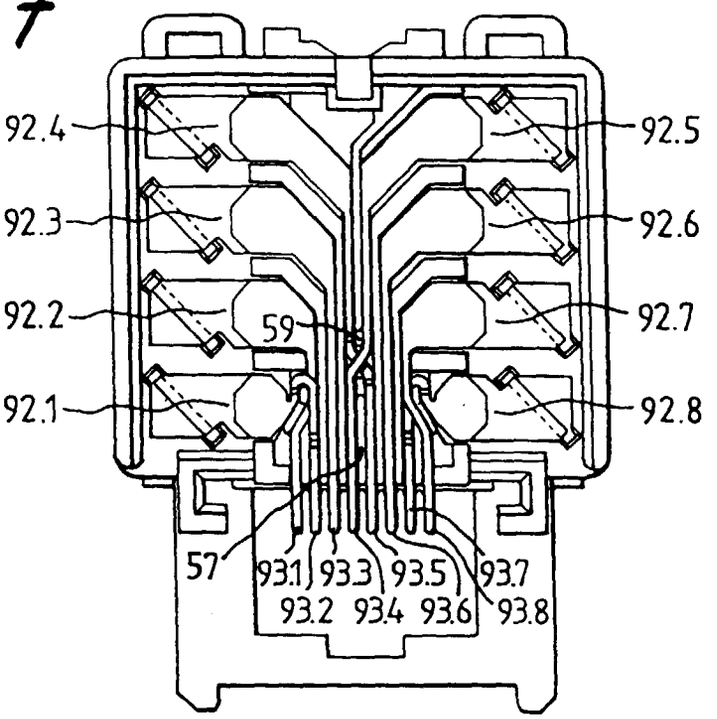


FIG. 7


92.4
92.5
92.3
92.6
92.2
59
92.7
92.1
92.8
57
93.1
93.3
93.5
93.7
93.2
93.4
93.6
93.8