



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 00 742 T2 2005.08.04**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 271 698 B1**

(51) Int Cl.⁷: **H01R 12/24**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 00 742.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 100 709.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.07.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.08.2005**

(30) Unionspriorität:

0108218 21.06.2001 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:

FCI, Paris, FR

(72) Erfinder:

**Bardet, Laurent, 72000, FR; Jollivet, Franck,
72000, FR**

(74) Vertreter:

**Hammonds Rechtsanwälte Patentanwälte, 80539
München**

(54) Bezeichnung: **Modulverbindungseinrichtung für Luftfahrtanwendung**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein modulares Steckverbindersystem. Sie findet insbesondere Anwendung in Steckverbindersystemen, die erschweren klimatischen und mechanischen Bedingungen ausgesetzt sind, insbesondere auf dem Gebiet der Avionik, beispielsweise innerhalb eines für eine Flugzeugausrüstung vorgesehenen Rechners. Die Erfindung hat sich zum Ziel gesetzt, ein Steckverbindersystem vorzustellen, welches einfach auszuführen und zu montieren ist, und schlägt vor, eine gute schwimmende Lagerung der Module dieses Systems untereinander vorzusehen. Somit wird die Wartung eines erfindungsgemäßen Steckverbindersystems aufweisenden Rechners erleichtert.

[0002] Die DE-A-3920232 beschreibt ein Steckverbindersystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist bekannt, zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem Steckverbinder und einer starren Leiterplatte die Stifte des Steckverbinders direkt auf der Leiterplatte anzuschließen. In diesem Fall besteht bei einem derart angeschlossenen, starken Vibrationen ausgesetzten, System die Gefahr, dass es sich aufgrund der mangelnden Flexibilität dieser Verbindung auflöst. Daher wird im Stand der Technik zwischen der starren Leiterplatte und diesem Steckverbinder eine flexible Leiterplatte vorgesehen.

[0004] In dieser Art von Steckverbindern ist das Vorhandensein einer flexiblen Leiterplatte unerlässlich. Diese bewirkt, dass Vibrationen oder jegliche andere Art von Belastungen, denen das Steckverbindersystem ausgesetzt ist, nicht vom Steckverbinder auf die Karte und umgekehrt übertragen werden. Die flexible Leiterplatte nimmt nämlich diese Vibrationen auf.

[0005] Im Stand der Technik wird jedoch, um eine derartige flexible Leiterplatte zwischen den Steckverbinder und die starre Leiterplatte zu schalten, ein erster Steckverbinder auf einem ersten Ende der flexiblen Leiterplatte eingesetzt, um somit eine Verbindung mit einem entsprechenden, auf der starren Leiterplatte angeordneten Steckverbinder zu gewährleisten. Andererseits wird auf der gleichen flexiblen Leiterplatte ein zweiter Steckverbinder vorgesehen, um eine zweite Verbindung mit dem ursprünglichen Steckverbinder zu gewährleisten. Somit verwendet die flexible Verbindung zwischen einem ursprünglichen Steckverbinder und einer starren Leiterplatte zwei zwischengeschaltete Steckverbinder, die auf einer flexiblen Leiterplatte angebracht sind. Zudem müssen diese zwischengeschalteten Steckverbinder jeweils mit dem ersten Steckverbinder bzw. mit der starren Leiterplatte kompatibel sein.

[0006] Es ist beispielsweise eine Anordnung bekannt, welche einen ursprünglichen Steckverbinder, beispielsweise des Typs ARINC 600, aufweist, wobei dieser über einen ersten zwischengeschalteten Steckverbinder mit einer flexiblen Leiterplatte verbunden ist. Dieser erste zwischengeschaltete Steckverbinder ist beispielsweise ein Verbinder des Typs PGA (Pin Grid Array). Er entspricht dann einer Platine mit einem bestimmten, senkrecht zu einer Ebene, die als Träger für die gesamten Kontakte dient, vorgesehenen Stiftraster. Auf einer ersten Seite dieser Ebene sind die Kontakte mit dem ursprünglichen Steckverbinder verbunden, während sie auf der zweiten Seite dieser Ebene mit der flexiblen Leiterplatte verbunden sind. Um die Verbindung zwischen dem ursprünglichen Steckverbinder und der starren Leiterplatte herzustellen, wird die flexible Leiterplatte dann, im Bereich eines zweiten Abschnitts mit einem zweiten zwischengeschalteten Steckverbinder verbunden. Dieser Steckverbinder wiederum ist auf der starren Leiterplatte angebracht. In diesem Fall gibt es vier Verbindungsebenen.

[0007] Eine derartige Lösung ist problematisch, auch wenn sie eine flexible Leiterplatte aufweist. Aufgrund der verwendeten Elemente ist die Schaltung dieses Steckverbindersystems aufwendig und kostspielig. Um den Steckverbinder mit der starren Leiterplatte zu verbinden, sind zwei zwischengeschaltete Steckverbinder und eine flexible Leiterplatte vorgesehen. Eine derartige Anordnung ist schwer instand zu halten. Die geringste Wartungsarbeit erfordert nämlich das vollständige Abmontieren jedes einzelnen zwischengeschalteten Steckverbinders und der flexiblen Leiterplatte. Außerdem sind die zwischengeschalteten Steckverbinder vorzugsweise gelötet und starr. Insbesondere sind sie unlösbar auf der flexiblen Leiterplatte angeordnet. Somit werden sie bei einer Wartungsarbeit unweigerlich beschädigt.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, das vorgenannte Problem mit einem modularen Steckverbindersystem zu lösen, welches zur Herstellung der Verbindung zwischen einem ursprünglichen Steckverbinder und einer starren Leiterplatte weniger zwischengeschaltete Elemente aufweist. Zudem wird beim erfindungsgemäßen Steckverbindersystem die Wartung erleichtert. Da jedes Element lösbar montiert ist, wird auch keines der Elemente dieses Steckverbindersystems beim Abmontieren beschädigt.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Steckverbinder und eine starre Leiterplatte gelöst. Der Steckverbinder ist über eine flexible Leiterplatte und einem einzigen, auf der starren Leiterplatte angeordneten zwischengeschalteten Steckverbinder mit der starren Leiterplatte verbunden. Hier sind also nur drei Verbindungsebenen vorgesehen. Auf einem ersten Abschnitt der flexiblen Leiterplatte weist er nämlich Kontakte auf, die mit Kontakten des entspre-

chenden, auf der starren Leiterplatte montierten Steckverbinders verbunden werden können. Die flexible Leiterplatte weist einen zweiten Abschnitt auf, der direkt mit dem Steckverbinder verbindbar ist. Dies stellt die zweite Verbindungsebene zwischen der Platte und diesem Steckverbinder dar. Die dritte und letzte Verbindungsebene wird nämlich zwischen dem zwischengeschalteten Steckverbinder und der starren Leiterplatte gebildet.

[0010] Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass weniger Verbindungsebenen zwischen dem Steckverbinder und der starren Leiterplatte vorgesehen sind. Ein Hauptproblem eines derartigen Steckverbindersystems ist dessen Wartung. Diese Art von Steckverbindersystemen ist sehr rauen Klima- und Umweltbedingungen (Vibrationen, Stößen) ausgesetzt, die immer wieder Anlass für Betriebsstörungen geben. Außerdem sind in einem Flugzeug die klimatischen Bedingungen sehr instabil. So kann die Temperatur vor dem Start, wenn das Flugzeug steht, über +60 °C betragen. Während des Flugs sinkt die Temperatur bis auf einen Wert von etwa -50 °C. Beim Landen kann die Temperatur beispielsweise +40 °C betragen. Aufgrund dieser erheblichen Temperaturschwankungen sind die Elemente des modularen Steckverbindersystems erschweren Betriebsbedingungen ausgesetzt, so dass die Gefahr von Betriebsstörungen besteht. Ein wichtiger Vorteil der Erfindung besteht demnach darin, die Wartungsarbeiten durch eine geringere Anzahl an Zwischenschaltungen zwischen den Elementen des Steckverbindersystems zu erleichtern.

[0011] Die Erfindung betrifft ein modulares Steckverbindersystem mit einem ersten auf einer starren Leiterplatte montierten Steckverbinder und einem zweiten Steckverbinder, der über eine flexible Leiterplatte mit dem ersten Steckverbinder verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Leiterplatte einen ersten Abschnitt, welcher mit Kontakten versehen ist, die mit auf der starren Leiterplatte angebrachten Kontakten in Eingriff bringbar sind, und einen zweiten Abschnitt, welcher mit Öffnungen versehen ist, die mit Anschlussbeinen des zweiten Steckverbinders zusammenwirken, aufweist.

[0012] Die Erfindung wird in der nun folgenden Beschreibung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Letztere haben nur beispielhaften Charakter und schränken den Schutzzumfang der Erfindung in keiner Weise ein. Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) ein erfindungsgemäßes modulares Steckverbindersystem in einer explosionsartigen Darstellung von oben;

[0014] [Fig. 2](#) eine erste Ausführungsform eines ersten Abschnitts einer flexiblen Leiterplatte eines erfindungsgemäßen Steckverbindersystems im Schnitt;

[0015] [Fig. 3](#) eine starre Leiterplatte eines erfindungsgemäßen Steckverbindersystems im Schnitt;

[0016] [Fig. 4](#) eine zweite Ausführungsform des ersten Abschnitts der erfindungsgemäßen flexiblen Leiterplatte im Schnitt;

[0017] [Fig. 5](#) eine dritte Ausführungsform des ersten Abschnitts der erfindungsgemäßen flexiblen Leiterplatte im Schnitt;

[0018] [Fig. 6](#) ein modulares Steckverbindersystem mit zwei Leiterplatten in einer Seitenansicht;

[0019] [Fig. 7](#) das Steckverbindersystem aus [Fig. 6](#) im Schnitt.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt ein erfindungsgemäßes modulares Steckverbindersystem. Das System weist eine starre Leiterplatte **1** auf, auf der ein erster Steckverbinder **2** montiert ist. Dieser erste Steckverbinder **2** ist ein zwischengeschalteter Steckverbinder. Er ist mit einer flexiblen Leiterplatte **3** verbunden. Die flexible Leiterplatte **3** wiederum ist mit einem zweiten Steckverbinder **4** verbunden. Die starre Leiterplatte **1** ist hierdurch mit dem zweiten Steckverbinder **4** verbunden.

[0021] Die starre Leiterplatte **1** ist zum Einbau in einen Rechner, beispielsweise auf dem Gebiet der Avionik in einer Flugzeugausrüstung, vorgesehen.

[0022] Der erste Steckverbinder **2** ist beispielsweise ein Standard-Steckverbinder mit einer Breite von zwei mm. Er weist mindestens einen Kontakt **5** auf, der mit den jeweiligen entsprechenden Kontakten auf der starren Leiterplatte **1** verbunden ist. In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Steckverbinder **2** einhundertfünfzig Kontakte auf, welche auf herkömmliche Art innerhalb eines Hohlraums verteilt angeordnet sind. Diese Kontakte sind beispielsweise gleichmäßig über mehrere Reihen und Spalten verteilt. Die verschiedenen Kontakte **5** sind jeweils mit Leiterbahnen **6** der flexiblen Leiterplatte **3** verbunden. So entsteht eine Verbindung zwischen den Kontakten der starren Leiterplatte **1** und der flexiblen Leiterplatte **3**. Die flexible Leiterplatte **3** ist beispielsweise eine mehrlagige Schaltung.

[0023] Die Leiterbahnen **6** der flexiblen Leiterplatte **3** sind direkt mit dem zweiten Steckverbinder **4** verbunden. Dieser zweite Steckverbinder **4** weist eine Hinterseite **7**, in deren Bereich die Leiterbahnen **6** angeschlossen sind, und eine Vorderseite **8** auf. Die Vorderseite **8** weist einen starren Metallträger **9** auf. Der Träger **9** umrahmt (nicht dargestellte) Kontakte dieses zweiten Steckverbinders **4**. Der zweite Steckverbinder **4** ist zur Aufnahme eines entsprechenden Steckverbinders im Bereich dieser Vorderseite **8** vorgesehen. Vorzugsweise sind die Kontakte des zwei-

ten Steckverbinders **4** in einem Gehäuse **10** hinter der Vorderseite **8** und der starren Platte **9** geschützt untergebracht. Dadurch ermöglicht der zweite Steckverbinder **4** das Herstellen einer Verbindung zwischen den Leiterbahnen **6** der flexiblen Leiterplatte **3** und den Kontakten dieses zweiten Steckverbinders **4**.

[0024] Dadurch entsteht eine Verbindung zwischen der starren Leiterplatte **1** und diesem zweiten Steckverbinder **4**.

[0025] Die flexible Leiterplatte **3** weist einen ersten Abschnitt **11** auf, in dessen Bereich die Kontakte **5** vorgesehen sind. Dieser erste Abschnitt **11** verläuft vorzugsweise parallel zu einer durch die starre Leiterplatte **1** gebildeten Ebene **12**. Darüber hinaus weist diese flexible Leiterplatte einen zweiten Abschnitt, der vorzugsweise im rechten Winkel zu dieser Ebene **12** steht, auf. Dieser zweite Abschnitt verläuft parallel zur Hinterseite **7** des zweiten Steckverbinders **4**.

[0026] Außerdem steht die vordere Anschlussseite **8** vorzugsweise ebenfalls im rechten Winkel zur Ebene **12**. Der Träger **9** ist vorzugsweise im Bereich einer Öffnung eines Gehäuses montiert, in welchem die starre Leiterplatte **1** angeordnet ist. Die Vorderseite **8** dient dann als Schnittstelle zwischen dem Gehäuse-äußeren und der starren Leiterplatte **1**. Wird also das Gehäuse aufgrund seiner Lage in einem Flugzeug umweltbedingten Vibrationen ausgesetzt, so werden diese dank der flexiblen Leiterplatte nicht direkt auf die starre Leiterplatte übertragen.

[0027] In [Fig. 2](#) ist eine erste Ausführungsform des ersten Abschnitts **11** dargestellt. Der erste Abschnitt **11** ist mit der flexiblen Leiterplatte **3** verbunden. Er weist insbesondere Kontakte **5** auf, die derart ausgebildet sind, dass diese Kontakte **5** Stifte **13** aufweisen, welche durch den Abschnitt **11** hindurchragen und ein erstes Ende **14** aufweisen, über das sie mit entsprechenden Kontakten verbunden werden. Der Kontakt **13** weist auf einer zweiten Seite des ersten Abschnitts **11** ein zweites Ende **15** auf, über das er durch diesen ersten Abschnitt **11** gehalten wird. Die ersten Enden **14** dieses Kontakts **5** sind beispielsweise in einem halboffenen Gehäuse **16** geschützt untergebracht. Dieses Gehäuse **16** dient einem [Fig. 3](#) dargestellten entsprechenden Gehäuse **17** als Führungsschiene, wobei dieses entsprechende Gehäuse den entsprechenden Kontakten **18** der starren Leiterplatte **1** Schutz bietet.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform sind die beiden Enden **15** lang, flach und gebogen und gegebenenfalls auf der zweiten Seite des ersten Abschnitts **11** gelötet.

[0029] In einer [Fig. 4](#) dargestellten Variante sind diese beiden Enden **15** beispielsweise Einpressstifte,

die in den ersten Abschnitt **11** eingesetzt werden. In dieser Variante weisen dann die beiden Enden **15** im Bereich der Öffnungen des ersten Abschnitts **11**, in die sie jeweils eingesetzt werden, eine ausgewölbte Form **19** auf (Pressfit-Anschlüsse zum Einpressen) auf. Diese ausgewölbte Form **19** des Stifts wird in dem ersten Abschnitt **11** festgehalten, denn sie weist einen Außendurchmesser auf, der leicht größer ist als der Innendurchmesser der Bohrung, in die sie eingesetzt wird.

[0030] In einer zweiten, in [Fig. 5](#) gezeigten Variante ragen das erste Ende **14** und die beiden zweiten Enden **15** eines jeden Kontakts **13** ausreichend zu beiden Seiten des ersten Abschnitts **11** hervor, so dass sie mit jeweils auf jeder Seite vorgesehenen entsprechenden Kontakten eine Verbindung eingehen können. In diesem Fall weist jeder Kontakt **13** im Bereich einer jeden Bohrung des ersten Abschnitts **11** eine ausgewölbte Form wie bei **19** auf. Die ausgewölbte Form **19** wird in diesen ersten Abschnitt **11** eingesetzt und dort festgehalten. Außerdem können in dieser zweiten Ausführungsform zum Schutz jedes der Enden **14** bzw. **15** zwei Führungsgehäuse wie **16** zu beiden Seiten dieses ersten Abschnitts **11** angeordnet werden. Mit einem wie in dieser zweiten Ausführungsform beschrieben ausgebildeten ersten Abschnitt kann beispielsweise das zweite Gehäuse **4** mit zwei starren Leiterplatten **1** und **11**, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, verbunden werden. In diesem Falle ist der erste Abschnitt **11** zwischen diesen beiden starren Leiterplatten **1** und **100** angeordnet.

[0031] Nach einer weiteren Ausführungsform weist der erste, [Fig. 7](#) dargestellte Abschnitt **11** Buchsen **20** auf. Diese Buchsen **20** sollen die auf der starren Leiterplatte **1** vorgesehenen und festgehaltenen Stifte **21** aufnehmen.

[0032] Die zweiten Steckverbinder A und B können jedoch zumindest teilweise unabhängig voneinander repariert werden, sofern die flexible Leiterplatte einen Schlitz aufweist. Dieser Schlitz ist zwischen den Steckverbindern A und B eingebracht.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die starre Leiterplatte **1** mit drei Steckverbindern wie **4** verbindbar. In diesem Fall sind beispielsweise ein erster Steckverbinder A, ein zweiter Steckverbinder B und ein dritter Steckverbinder C vorgesehen. Die Steckverbinder A und B sind beispielsweise mit derselben flexiblen Leiterplatte wie **3** verbunden, so dass sie vollständig mit zwei zwischengeschalteten, dicht nebeneinander liegenden Steckverbindern wie **2** der starren Leiterplatte **1** verbunden sind. Parallel hierzu ist der dritte Steckverbinder C über eine unabhängige zweite flexible Leiterplatte mit einem dritten zwischengeschalteten Steckverbinder wie **2** auf derselben starren Leiterplatte **1** verbunden. In diesem Fall kann die Wartung differenziert erfolgen, indem eine

dem Steckverbinder C und eine weitere den Steckverbindern A und B gilt. In diesem Beispiel weisen die Steckverbindung A bzw. B jeweils 150 Anschlusspunkte auf, während der Steckverbinder C 100 Anschlusspunkte aufweist.

[0034] Der zweite Steckverbinder **4** ist über einen zweiten Abschnitt **22** mit der flexiblen Leiterplatte **3** verbunden. In **Fig. 6** weist der zweite Abschnitt **22** vorzugsweise (nicht dargestellte) Öffnungen auf, durch die im Bereich der Hinterseite **7** dieses zweiten Steckverbinders **4** vorgesehene Anschlussbeine **23** hindurchragen. So ergibt sich eine unmittelbare Verbindung der flexiblen Leiterplatte **3** mit dem zweiten Steckverbinder **4**. In einer besonderen Ausführungsform sind die Anschlussbeine **23** vorzugsweise Einpressstifte, die in die Öffnungen des zweiten Abschnitts **22** eingepresst sind. Somit wird die flexible Leiterplatte **3** sicher auf dem zweiten Steckverbinder festgehalten.

Patentansprüche

1. Modulares Steckverbindersystem mit einem ersten auf einer starren Leiterplatte (**1**) montierten Steckverbinder (**2**) und einem zweiten Steckverbinder (**4**), der über eine flexible Leiterplatte (**3**) mit dem ersten Steckverbinder verbunden ist, wobei die flexible Leiterplatte einen ersten Abschnitt (**11**) aufweist, welcher mit Steckkontakten (**5**) versehen ist, die mit auf der starren Leiterplatte angebrachten Kontakten (**18**) in Eingriff bringbar sind, wobei die Steckkontakte Stifte (**13**) aufweisen mit jeweils einem ersten Ende (**14**), das auf einer ersten Seite aus der flexiblen Leiterplatte herausragt, und einem zweitem Ende (**15**), das auf einer zweiten Seite aus der flexiblen Leiterplatte herausragt, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese beiden Enden jeweils mit entsprechenden Kontakten in Eingriff bringbar sind und dadurch gekennzeichnet, dass die flexible Leiterplatte einen zweiten Abschnitt (**22**) aufweist, welcher mit Öffnungen versehen ist, die mit Anschlussbeinen (**23**) des zweiten Steckverbinders zusammenwirken.

2. Steckverbindersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckkontakte Lötstifte (**13**) sind.

3. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckkontakte Einpressstifte sind, die durch mechanischen Druck eingesetzt werden und eine ausgewölbte Form (**19**) aufweisen, so dass sie jeweils in im ersten Abschnitt vorgesehene Löcher eingepresst werden können.

4. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die entsprechenden Kontakte auf starren Leiterplatten

(**1**, **100**) angeordnet sind.

5. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Steckverbinder ein Steckverbinder des Typs ARINC 600 ist und beispielsweise eine Anschlussseite (**8**) zur Aufnahme eines dritten entsprechenden Steckverbinders aufweist.

6. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die starre Leiterplatte über mehrere flexible Leiterplatten mit mehreren zweiten Steckverbindern (A, B, C) verbunden ist.

7. Steckverbindersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlussbeine des zweiten Steckverbinders in die Öffnungen der flexiblen Leiterplatte eingepresst sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

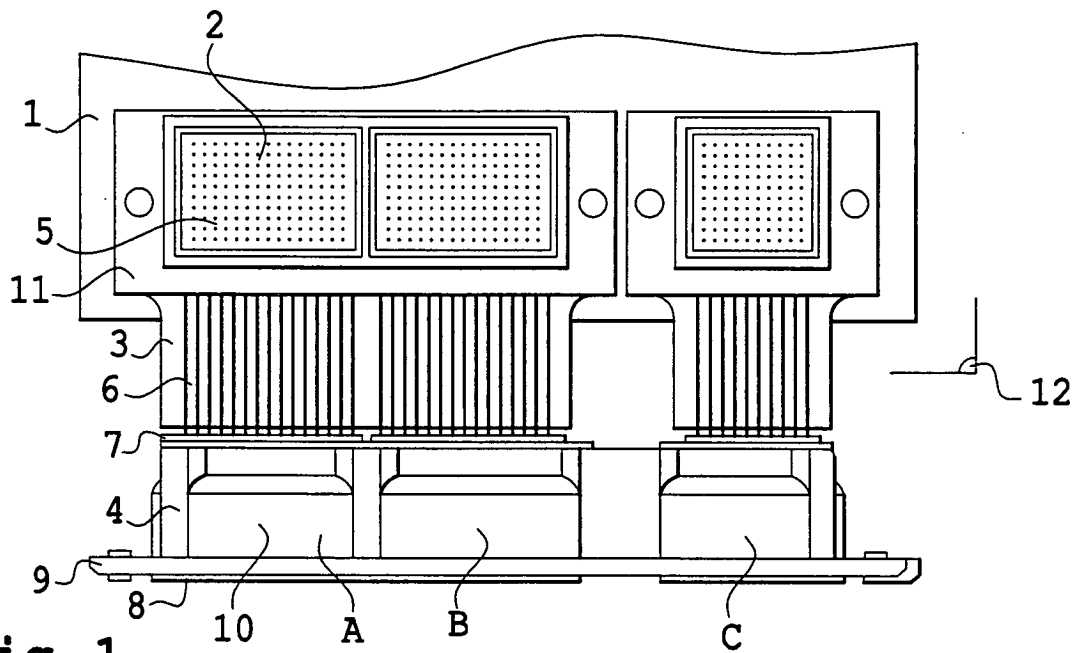


Fig. 1

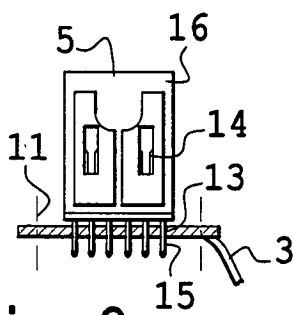


Fig. 2

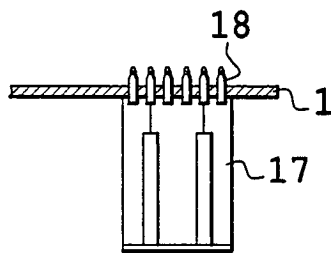


Fig. 3

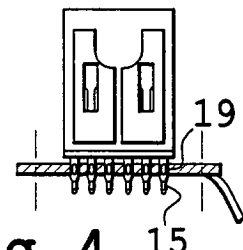


Fig. 4

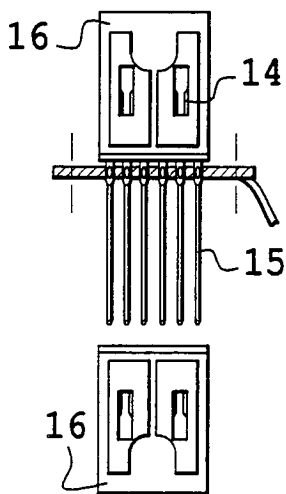


Fig. 5

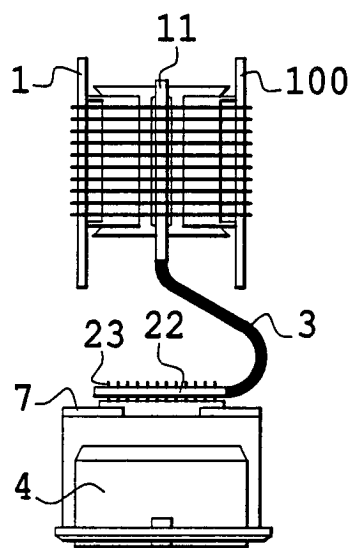


Fig. 6

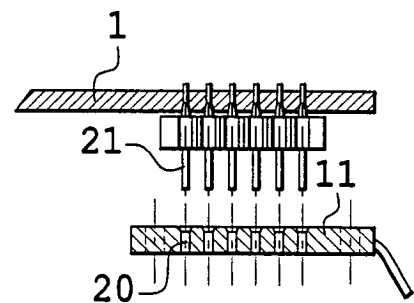


Fig. 7