



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 697 22 467 T2 2004.05.06

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 053 572 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 697 22 467.8

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US97/14833

(96) Europäisches Aktenzeichen: 97 938 539.0

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/008274

(86) PCT-Anmeldetag: 22.08.1997

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 26.02.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 22.11.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 28.05.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 06.05.2004

(51) Int Cl.⁷: H01R 12/08

H01L 41/22

(30) Unionspriorität:

702350 23.08.1996 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Meridian Medical Technologies, Inc., Columbia,
Md., US

(72) Erfinder:

EDSALL, David, Louisville, US; MILLER, Scott,
Boulder, US; STRACENER, Steve, Frederick, US

(74) Vertreter:

Bohmann & Loosen, 80331 München

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE KLEMMVERBINDUNGSVORRICHTUNG

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 eingelebt, 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

Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verbinden und Sichern von elektrischen Stromkreisen und genauer eine Vorrichtung, die medizinische Sensoren und Monitore mit Instrumentierungsvorrichtungen elektrisch verbindet.

Hintergrund der Erfindung

[0002] In der Gesundheitsindustrie wird elektrisches Messinstrumentarium jeden Tag mit vielen Arten von Stromkreisen verbunden und von ihnen getrennt, insbesondere in einer medizinischen Notfallsituation. Eine große Mehrzahl dieser Stromkreise stammen von als flexible Stromkreise bekannten Vorrichtungen, die zum Aufnehmen von elektrischen Signalen verwendet werden, die mit verschiedenen biologischen Funktionen von Patienten im Zusammenhang stehen. Der flexible Stromkreis oder „Flex-Stromkreis“ ist im wesentlichen ein Stromkreis, der auf einem mechanisch flexiblen Trägermaterial gebildet wird. Bei der Ausführung und in der Konstruktion ist Flexibilität zur Anpassung an den menschlichen Torso und verschiedene Stellen und Positionen auf dem menschlichen Körper, an denen eine Verkabelung in einer bestimmten Situation nötig sein können, erwünscht. Diese flexiblen Stromkreise werden zur Verwendung an einem einzigen Patienten entworfen und sind typischerweise nicht wiederverwendbar. Diese flexiblen Stromkreise müssen mit irgendeiner Art von elektrischem Verbindungsstück verbunden werden, um es dem Instrumentarium zu ermöglichen, die elektrischen Signale vom Patienten aufzunehmen. Die meisten kommerziell erhältlichen Verbindungsstücke für flexible Stromkreise sind jedoch für die Verwendung innerhalb eines Instrumentengehäuses entworfen, was die Verbindung des flexiblen Stromkreises mit einem Flüssigkristallbildschirm in einem tragbaren Personal Computer oder dergleichen erlaubt, und sind nur für fünf bis zehn Zyklen von Verbinden/Trennen konstruiert. Dies ist auf keinen Fall kosteneffizient, da typischerweise mehr als 2.500 Zyklen aus Verbinden/Trennen in einem Zeitraum von einem Jahr erforderlich sind.

[0003] Ein preisgünstiges und geeignetes Verbindungssystem ist deshalb erwünscht, um es dem medizinischen Personal zu erlauben, ein Messinstrumentum mit dem flexiblen Stromkreis zu verbinden. Das Verbindungssystem sollte in der Lage sein, die Benutzungsbedingungen über eine große Anzahl von Zyklen aus Verbinden/Trennen und für eine lange Zeitspanne, vielleicht mehr als ein Jahr, zu überstehen. Da diese Verbindungsstücke oft in Notfallsituationen verwendet werden, sollte das Kabel- und Verbindungssystem bevorzugterweise Signale mit niedrigem Rauschen und hoher Qualität, eine geringe Zusammenschaltungsimpedanz für qualitativ hochwertige Ergebnisse bereitstellen und zusätzlich schnell und einfach durch das medizinische Personal zu verwenden sein. Da medizinisches Personal das Gerät in Notfallsituationen verwenden würde, sollte auch bedacht werden, dass das Gerät idealerweise mit minimalem Aufwand bedienbar sein sollte, einschließlich der Möglichkeit, nur eine Hand zu verwenden, um den Apparat zu bedienen, wenn die andere Hand mit Notfallausrüstung beschäftigt ist.

[0004] Ein zusätzliches Problem bei medizinischem Instrumentarium liegt im Bereich von Kabeln und der Abschirmung für diese Kabel. Frühere Ausführungen der Verkabelung für medizinisches Instrumentarium, wie beispielsweise Mehrfachleiter-ECG-Patientenkabel, verwendeten, wo es angebracht war, Abschirmungen, um externes Rauschen, beispielsweise das 50 oder 60 Hz Rauschen der Hauptstromleitung des Wechselstromnetzes, zu verringern. In Kabeln, die eine große Anzahl von Leitern erfordern, sind die Leiter typischerweise einzeln abgeschirmt und lose in einer Umhüllung gebündelt, um sowohl Abschirmung als auch Flexibilität zu gewährleisten. Miniaturokialkabel sind sehr teuer, ungefähr \$ 328 pro Meter (ungefähr \$ 100 pro Fuß) für ein 85-Leiter Kabel, und es ist sehr zeitaufwendig, es abzuschließen, weil jede Abschirmung einzeln von der Isolierung befreit werden muss und die Litze des Kabels zurückgezogen werden muss, bis schließlich der Zentralleiter freigelegt ist und abgeschlossen wird.

[0005] Versuche, alle Drähte zusammen in ein einzelnes Bündel zu bündeln, das dann als Ganzes abgeschirmt wird, sind fehlgeschlagen, weil die Abschirmung das Bündel so fest zusammenbindet, dass die Kabel nicht übereinander gleiten können und das Kabel im Ergebnis sehr unflexibel und unbiegbar ist. Das kann einen Unterschied in medizinischen Notfallsituationen ausmachen, wo die Flexibilität des Kabels erforderlich sein kann, um in Sekundenbruchteilen nach Ankündigung elektrische Verbindungsstücke und Apparate in eine für die Behandlung des Patienten richtige Position zu bringen. Zusätzlich ist es erwünscht zu vermeiden, dass ein steifes Kabel einen Sensor von einem Patienten ablöst. Deshalb ist ein verbessertes Kabel- und Abschirmungssystem erwünscht, um eine verbesserte Flexibilität, Signalunverfälschtheit und Kosteneffizienz bereitzustellen.

[0006] Außerhalb des medizinischen Sektors stieß man auf ähnliche Probleme. Platzsparende elektrische Verbindungsstücke werden für Computer und andere Kommunikationsausrüstungen benötigt, um eine flexible Folie mit einem elektrischen Stromkreis darauf mit einer gedruckten Leiterplatte zu verbinden. Die in US

5,462,441 offenbare Vorrichtung ist eine solche Vorrichtung. Sie wäre deshalb für ein verbessertes System wünschenswert, wo immer auch ein flexibler elektrischer Stromkreis verwendet werden mag.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung überwindet die Nachteile von Vorrichtungen nach dem Stand der Technik, indem sie eine elektrische Klemm- und Verbindungs vorrichtung zur Verwendung bei der Übertragung von elektrischen Signalen von der Elektrode zu der medizinischen Instrumentierungsvorrichtung bereitstellt, die mit verschiedenen biologischen Funktionen von Patienten im Zusammenhang stehen. Zusätzlich kann die vorliegende Erfindung überall dort verwendet werden, wo flexible elektrische Stromkreise verwendet werden können, einschließlich, aber nicht darauf beschränkt, elektronische Anwendungen für kommerzielle Produkte. Die elektrische Klemm- und Verbindungs vorrichtung der vorliegenden Erfindung stellt ein Gehäuseelement mit einer ersten Oberfläche und ein oberes Element bereit. Jedes dieser Elemente weist ein erstes und zweites Ende auf. Das Gehäuseelement weist mindestens einen elektrischen Kontaktpunkt, eine Ausrichtungsvorrichtung und eine Vorspannungsvorrichtung auf, die sich auf der ersten Oberfläche befindet. Die Ausrichtungsvorrichtung und der elektrische Kontaktpunkt sind bevorzugterweise nahe dem ersten Ende angeordnet, während die Vorspannungsvorrichtung bevorzugterweise am entgegengesetzten Ende positioniert ist. Das obere Element weist eine Klemmvorrichtung auf und das zweite Ende ist schwenkbar mit der Vorspannungsvorrichtung des Gehäuseelements verbunden. Auf diese Weise ist die Ausrichtungsvorrichtung des Gehäuseelements so positioniert, dass ein elektrischer Stromkreis aufgenommen wird, der leitfähige Anschlussflächen aufweist. Diese Anschlussflächen stellen eine elektrische Verbindung mit den elektrischen Kontaktpunkten des Gehäuseelements her, wobei ein ordentlicher und ausreichender elektrischer Kontakt durch die Klemmvorrichtung des oberen Gehäuseelements gewährleistet wird, die die Kontaktanschlussflächen des elektrischen Stromkreises mit den elektrischen Kontaktpunkten des Gehäuseelements ausgerichtet hält.

[0008] Die elektrischen Signale, die von dem elektrischen Stromkreis empfangen werden, werden durch die elektrischen Kontaktpunkte zu einer gedruckten Leiterplatte übertragen, die mit einem Kabelsystem in elektrischer Verbindung steht, um dadurch das elektrische Signal für die medizinische Instrumentierungsvorrichtung bereitzustellen.

[0009] Das Kabelsystem in der vorliegenden Ausführungsform verwendet Gruppen von Drähten, die zusammengebündelt sind und als Unterkabel oder Gruppen abgeschirmt sind. Jede Gruppe weist eine Zwischenumhüllung auf, um eine relative Bewegung zwischen den Gruppen zu ermöglichen. Die Gruppen sind dann lose in die äußere Umhüllung gepackt, um eine Flexibilität innerhalb der äußeren Umhüllung, und somit eine größere Flexibilität des gesamten Kabels zu ermöglichen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] **Fig. 1** ist eine teilweise perspektivische Ansicht der elektrischen Verbindungs- und Klemmvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

[0011] **Fig. 2** ist eine perspektivische Explosionszeichnung des elektrischen Verbindungsstücks und der Klemmvorrichtung der vorliegenden Erfindung.

[0012] **Fig. 3** ist eine Aufsicht der Kabelverbindung auf der gedruckten Leiterplatte.

[0013] **Fig. 4** ist eine planare Ansicht eines flexiblen elektrischen Stromkreises.

[0014] **Fig. 5** ist eine Aufsicht eines flexiblen elektrischen medizinischen Kabelbaums, der mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann.

Detaillierte Beschreibung

[0015] Unter Bezugnahme nun auf **Fig. 1** wird eine Ausführungsform der Vorrichtung **10** der vorliegenden Erfindung gezeigt. Die elektrische Klemmverbindungs vorrichtung **10** umfasst ein Gehäuseelement **12**, ein oberes Element **14** und eine Basis **18**. Ein flexibler elektrischer Stromkreis **16** ist auf der Vorrichtung **10** angeordnet und elektrische Signale, die mit verschiedenen biologischen Funktionen von Menschen im Zusammenhang stehen, werden elektrisch an eine geeignete medizinische Instrumentation übermittelt.

[0016] Unter Bezugnahme nun auf **Fig. 1** und **Fig. 2** kann eine detailliertere Beschreibung und ein detaillierteres Verständnis der Vorrichtung **10** gegeben werden. Das Gehäuseelement **12** weist eine erste Oberfläche **20** mit ersten und zweiten Enden **21** bzw. **23** auf. Am ersten Ende **21** des Gehäuseelements **12** ist mindestens ein elektrischer Kontaktpunkt und eine Ausrichtungsvorrichtung für den flexiblen Stromkreis angeordnet. Der elektrische Kontaktpunkt kann mindestens einen, bevorzugterweise aber eine Vielzahl von elektrisch leitenden Kontaktstiften **32** oder anderen ähnlichen elektrischen Kontaktpunkten enthalten. Diese elektrischen Kontaktstifte **32** können auf der ersten Oberfläche **20** des Gehäuseelements **12** ausgebildet sein, oder durch eine Vielzahl von Kontaktöffnungen **26** ragen, die am ersten Ende **21** der ersten Oberfläche **20** des Gehäuseelements

12 angeordnet sind. In dieser Ausführungsform wären die Kontaktstifte **32** auf einer gedruckten Leiterplatte **30** angeordnet, die unterhalb des Gehäuseelements **12** angeordnet ist und von diesem umschlossen wird, wobei die Basisplatte **18** die gedruckte Leiterplatte **30** in einer festen Beziehung mit dem Gehäuseelement **12** sichert. Die elektrisch leitenden Kontaktstifte können aus einem jeglichen elektrisch leitenden Material gemacht sein oder mit einem solchen plattierte sein, wie beispielsweise Gold, Silber, Kupfer, etc.

[0017] In ähnlicher Weise kann das Ausrichtungsmittel mindestens einen Ausrichtungsstift **34** umfassen, der integral auf der ersten Oberfläche des Gehäuseelements **12** ausgebildet sein kann oder durch die erste Oberfläche **20** durch Ausrichtungsöffnungen **28A** und **28B** ragen kann. In dieser Ausführungsform könnte das Ausrichtungsmittel die Stifte **34A** und **34B** umfassen, die auf der gedruckten Leiterplatte **30** angeordnet sind. Diese Ausrichtungsstifte würden an den Ausrichtungsöffnungen **28A** und **28B** durch das Gehäuseelement ragen.

[0018] Das Gehäuseelement **12** weist ein zweites Ende **23** mit einer Vorspannungsvorrichtung **25** auf. Die Vorspannungsvorrichtung **25** kann ein Schwenkglied **22**, eine entlang des Schwenkgliedes **22** angeordnete Schwenkachse, umfassen und umfasst die Schwenkpunkte **24A** und **24B**. Das Gehäuseelement und das Schwenkglied können als eine Einheit aus einem einzigen nichtleitendem Material gebildet sein. Das Gehäuseelement kann durch verschiedene Formbearbeitungs- oder Gießtechniken, die im Stand der Technik gut bekannt sind, hergestellt werden, wobei aber keine Einschränkung beabsichtigt ist. Die Vorspannungsvorrichtung kann auch ein Federsystem wie beispielsweise die Federn **38A** und **38B** umfassen, die am zweiten Ende **23** des Gehäuseelements **12** angeordnet sind. Andere Vorspannungsvorrichtungen können Schlitze, Hebel, elektrische Knöpfe, Schalter umfassen. Andere derartige Vorspannungsvorrichtungen sind den Fachleuten auf dem Gebiet bekannt und sollen vom Umfang der vorliegenden Erfindung umfasst sein.

[0019] Das Gehäuseelement **12** kann weiterhin eine Leitungsöffnung **40** zum Aufnehmen eines Drahtes oder Kabels **90** von der medizinischen Instrumentierungsvorrichtung **130** umfassen. Das Kabel **90** (Fig. 3) würde die elektrischen Signale von der gedruckten Leiterplatte **30** und den Kontaktpunkten **32** empfangen und das Signal an das medizinische Instrument übertragen.

[0020] Das obere Element **14** umfasst ein erstes Ende **42**, ein zweites Ende **44** und mindestens einen Arm **46**, der die ersten und zweiten Enden **42** und **44** verbindet. Das erste Ende **42** weist eine Klemmvorrichtung **48** auf und das zweite Ende **44** umfasst ein Abdeckstück **50**.

[0021] Das obere Element **14** ist mit der Vorspannungsvorrichtung **25** des Gehäuselements **12** verbunden und kooperiert mit dieser, um zu ermöglichen, dass das obere Element **14** vom Anwender angehoben wird, bevorzugterweise mit einer Hand, und durch das Vorspannungsmittel oder die Vorspannungsvorrichtung **25** in seine ursprüngliche Position zurückkehrt. Dies kann durch ein Paar Schwenkpunkt-aufnehmender Punkte **52A** und **52B** des oberen Elements **14** erreicht werden, die schwenkbar in die Schwenkpunkte **24A** bzw. **24B** des Gehäuseelements **12** eingreifen. Das Abdeckstück **50** wäre dann über den Spiral- oder Torsionsfedern **38A** und **38B** angeordnet und würde dadurch die Federn **38A** und **38B** zusammendrücken, wenn das erste Ende **42** des oberen Elements **14** auf eine erhabene oder zweite Position angehoben wird, und die Vorspannungsvorrichtung **25** würde das obere Element **14** durch Rotieren oder Schwenken des oberen Elements **14** entlang der Schwenkpunkte **24A** und **24B** des Gehäuseelements **12** in die anfängliche niedrigere Position zurückführen.

[0022] Das erste Ende **42** des oberen Elements **14** weist ein Klemmgerät **48** auf, das sich an der Unterseite des oberen Elements **14** befindet. Dieses Klemmgerät **48** ist über herkömmliche Verfahren an dem ersten Ende **42** befestigt, einschließlich, aber nicht darauf begrenzt, Klebstoffe, und kann eine nichtleitende Druckunterlage umfassen, beispielsweise Gummi oder andere Elastomere, wobei aber keine Einschränkung beabsichtigt ist. Es können verschiedene Formen und Größen von Druckunterlagen verwendet werden. Die Klemmvorrichtung **48** wird mit der Oberseite des flexiblen elektrischen Stromkreises **16** in Kontakt stehen, wenn der Stromkreis **16** auf der Ausrichtungsvorrichtung und dem elektrischen Kontakt **32** des Gehäuseelements **12** angeordnet ist. Das obere Element kann mit ähnlichen Herstellungsverfahren aus dem Gehäuseelement **12** hergestellt werden und kann aus einem jeglichen nichtleitenden Material bestehen.

[0023] Zusammengebaut sind bei der elektrischen Verbindungsklemmvorrichtung **10** der vorliegenden Erfindung das Gehäuseelement **12** und das obere Element **14** schwenkbar entlang des Schwenkglieds **22** an den Schwenkpunkten **24A** und **24B** verbunden. Das Abdeckstück **50** des oberen Elements **14** würde die Vorspannungsvorrichtung **25**, einschließlich jeglicher möglicher Federn **38A** und **38B**, umschließen und mit dieser in Kontakt stehen. Die Anordnung des Schwenkglieds **22** mit den Schwenkpunkten **24A** und **24B** wäre so, dass sie mit den Schwenkpunkt-aufnehmenden Punkten **52A** und **52B** des oberen Elements **14** zusammenwirken, um eine Ausrichtung der Klemme **48** des oberen Elements **14** über den elektrischen Kontaktpunkten **32** zu ermöglichen. Dieses Merkmal wird auch die geeignete Länge der Armfläche **46** bestimmen, um die Klemmmittel **48** über den elektrischen Kontaktpunkten auszurichten.

[0024] Das Gehäuseelement **12** kann eine gedruckte Leiterplatte **30** und ein Basiselement **18** abdecken. Die gedruckte Leiterplatte **30** ist aus einem nichtleitenden Material wie beispielsweise Fiberglas oder Kunststoff hergestellt und kann das Ausrichtungsgerät **34**, beispielsweise Stifte oder Klammern oder andere im Stand der Technik bekannte Verfahren, und die elektrischen Kontaktpunkte **32** umfassen. Die gedruckte Leiterplatte **30**

wäre in der Lage, elektrische Signale aus dem flexiblen Stromkreis **16** zu empfangen und sie über ein Kabel oder einen Draht an die medizinische Instrumentation zu übertragen (siehe **Fig. 3**). Die gedruckte Leiterplatte **30** kann durch ein Befestigungsmittel auf dem Basislement **18** in Position gehalten werden und kann auch Befestigungsmittel bereitstellen, um die gedruckte Leiterplatte **30** relativ zu dem Gehäuseelement **12** zu sichern. Zusätzlich können Befestigungsmittel auf der gedruckten Leiterplatte **30** bereitgestellt werden, die durch die erste Oberfläche **20** des Gehäuseelements **12** ragen, um zusätzliche Elemente zu befestigen. Das Basislement **18** kann an dem Gehäuseelement **12** über ein jedes im Stand der Technik bekannte Mittel befestigt werden, beispielsweise Schrauben, Klammern oder sogar Aufschlappverfahren, wobei aber keine Einschränkung beabsichtigt ist.

[0025] Das obere Element **14**, das Gehäuseelement **12** und die Basis **18** sind alle bevorzugterweise aus nichtleitenden Materialien hergestellt und können durch im Stand der Technik bekannte Formverfahren hergestellt werden, wobei aber keine Einschränkung beabsichtigt ist. Während ein bestimmtes Verfahren zum Formen dieser Gegenstände hier offen gelegt wurde, soll verstanden werden, dass das Verfahren zum Formen dieser Elemente nicht beschränkend ist und dass andere geeignete Formverfahren für Fachleute auf dem Gebiet ersichtlich sind. Derartige Verfahren sollen im Rahmen der vorliegenden Erfindung umfasst sein.

[0026] Unter Bezugnahme nun auf **Fig. 3** können das Kabel **90** und seine Verbindungen zum Gehäuseelement **12** und der gedruckten Leiterplatte **30** nun detaillierter betrachtet werden. Das Kabel **90** besteht aus einem äußeren Umhüllungsmaterial, das eine Vielzahl von Bündeln **92A–D** innerhalb des Kabels **90** umschließt. Jedes dieser Bündel **92** umfasst eine Gruppe mehrerer einzelner Drähte, bevorzugterweise sechzehn Drähte, die von einem äußeren Umhüllungsmaterial umschlossen sind. Das Kabel **90** und die Bündel **92** treten in das Gehäuseelement **12** durch eine Leitungsoffnung **40** auf der Rückseite des Gehäuseelements ein. Die Bündel **92** werden getrennt und auf der gedruckten Leiterplatte **30** angebracht. Die Bündel **92** und das Kabel **90** werden durch im Stand der Technik bekannte Befestigungsmittel in ihrer Position befestigt, wie beispielsweise Klammern oder Tie-Wraps®-Befestigungsmittel, obwohl keine Einschränkung beabsichtigt ist. Die einzelnen Drähte **96** eines jeden Bündels **92** treten durch einzelne Öffnungen **97** in die gedruckte Leiterplatte **30** ein. Die einzelnen Drähte stehen dann in elektrischer Verbindung mit den Leiterbahnen **98** der gedruckten Leiterplatte, die mit den einzelnen Kontaktstiften **32** in elektrischem Kontakt stehen. Für jedes einzelne Bündel **92** ist eine Abschirmungsvorrichtung **100** vorhanden. Die Abschirmungsvorrichtungen **100A–D** sind miteinander und mit dem entsprechenden Kontaktstift **32** verbunden.

[0027] Auf diese Weise kann das elektrische Signal, das von dem flexiblen Stromkreis **16** empfangen und zu dem Kontaktstift **32** übertragen wird, über elektrische Verbindungen über die PC-Platte **30** und in die einzelnen Drähte **96** der Bündel **92** des Kabels **90** gebracht werden. Das elektrische Signal wird dann durch das Kabel **90** zu dem medizinischen Instrument **130** (siehe **Fig. 1**) übertragen, so dass die biologischen Signale des Patienten dargestellt oder von einem medizinischen Fachmann gelesen werden können.

[0028] Das Kabel **90** liefert viele Vorteile dadurch, dass Gruppen von Drähten zusammengebündelt sind, die als Unterkabel oder Gruppen von Unterkabeln abgeschirmt sind. Da jedes Drahtbündel **92A–D** eine Zwischenumhüllung aus einem flexiblen Polymermaterial aufweist, ist eine Bewegung relativ zu und zwischen einer jeden Kabelgruppe innerhalb des größeren äußeren Kabels **90** und seines flexiblen Umhüllungsmaterials vom Polymer- oder Gummityp möglich. Diese Kombination sorgt für Signalunverfälschtheit, da jeder Draht vom Rauschen des externen Stromkabels abgeschirmt ist, und Flexibilität, da jedes Bündel oder jede Gruppe **92A–D** über die anderen Gruppen innerhalb des Kabels **90** gleiten kann. Zusätzlich ist diese Konstruktion wirtschaftlicher, da die Bündel oder die Gruppen **92A–D** viel erschwinglicher sind als einzelne Miniaturkoaxialkabel zusammen, und viel einfacher abgeklemmt werden können, da nicht die Isolierung einer jeden einzelnen Abschirmung abgezogen und die Litze dann zurückgezogen werden muss, um einen Mittelleiter freizulegen.

[0029] Unter Bezugnahme nun auf **Fig. 4** wird eine Ausführungsform des flexiblen elektrischen Stromkreises **16** zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung gezeigt. Der flexible Stromkreis **16** umfasst eine Vielzahl von Stromkreisen oder Drähten **72**, die in ein flexibles Material **70** eingeschlossen sind. Die Stromkreise und Drähte erstrecken sich zu Elektroden (siehe **Fig. 1** und **Fig. 5**), die auf den Körper des Patienten angebracht werden, um biologische Signale am ersten Ende des Drahtes zu empfangen, und am entgegengesetzten Ende der Drähte in einer Reihe von leitfähigen Anschlussflächen **78** enden. Der flexible Stromkreis **16** kann ein oder mehrere Öffnungen, **74** und **76**, enthalten, die verwendet werden, um den flexiblen Stromkreis **16** auf der Vorrichtung **10** der vorliegenden Erfindung anzuordnen.

[0030] Bei der Verwendung der Vorrichtung **10** kann der flexible elektrische Stromkreis **16** auf der Vorrichtung **10** so angeordnet werden, dass das Ausrichtungsgerät **34** der Vorrichtung **10** durch die Öffnung oder Öffnungen des flexiblen Stromkreiselementes **16** ragen kann. Die Öffnungen **74** und **76** des flexiblen Stromkreises **16** sind so angeordnet, dass die leitfähigen Anschlussflächen **78** mit den elektrischen Verbindungspunkten **32** der Vorrichtung **10** in Kontakt treten würden. Eine Kerbe **80** kann verwendet werden, um beim Ausrichten des flexiblen Stromkreises **16** mit einem Dorn oder einem Stift auf der Vorrichtung **10** zusammenzuwirken. Das obere Element **14** der Vorrichtung **10** kann während des Einsetzens und Ausrichtens des flexiblen elektrischen Stromkreises **16** auf die Kontaktpunkte **32** und die Ausrichtungsvorrichtung **34** durch den Anwender angeho-

ben werden. Sobald der flexible Stromkreis an seinem Platz ist, kann der Anwender das obere Element **14** freigeben und die Vorspannungsvorrichtung der Vorrichtung **10** wird dann das obere Element **14** in seine niedrigere oder erste Position zurückführen. Auf diese Weise würde die Klemme **48** eine ausreichende Kraft über den elektrisch leitfähigen Anschlussflächen **78** des flexiblen Stromkreises **16** bereitstellen, um einen starken elektrischen Kontakt zwischen den Anschlussflächen **78** und den elektrischen Kontaktpunkten **32** der Vorrichtung **10** aufrechtzuerhalten. Sobald der flexible elektrische Stromkreis **16** an seinen Platz geklemmt ist, können die Elektroden (siehe Fig. 1 und 5) des Stromkreises **16** an dem Patienten angebracht werden, so dass geeignete biologische und elektrische Ablesungen mit der medizinischen Instrumentation vorgenommen werden können. Nachdem alle gewünschten Ablesungen mit der medizinischen Instrumentation vorgenommen worden sind, kann der flexible Stromkreis **16** aus der Vorrichtung durch Anheben des oberen Elements **14** in die erhobene oder zweite Position und Entnehmen des flexiblen Stromkreises **16** aus der Ausrichtungsvorrichtung **34** entnommen werden. Die Verbindungs vorrichtung **10** der vorliegenden Erfindung kann deshalb zahlreiche Zyklen aus Verbinden/Trennen in der Gesundheitsfürsorge oder anderen Bereichen überstehen.

[0031] Die Abmessungen der gesamten elektrischen Verbindungs- und Klemmvorrichtung **10** der vorliegenden Erfindung sollten in einer bevorzugten Ausführungsform klein genug sein, um in einer Hand eines Menschen gehalten zu werden. Ungefähr Abmessungen der Vorrichtung würden 0,07 m (2½ Zoll) Höhe mal 0,08 m (3¼ Zoll) Länge und 0,05 m (2 Zoll) Höhe betragen. Das elektrische Kontaktmittel **32** würde Reihen elektrischer Verbindungsstifte umfassen. Die Verbindungsstifte würden bevorzugterweise aus Messing bestehen, mit mindestens 10 Mikrometer einer Goldplattierung auf der Spitze der Stifte, um kontaktelektrisches Rauschen zu vermeiden. Es können auch Silber oder andere leitfähige Materialien verwendet werden.

[0032] Obwohl die Ausführungsformen dieser Erfindungen unter Verwendung eines flexiblen elektrischen Stromkreises beschrieben sind, sollte zugestanden werden, dass die Vorrichtung **10** für alles verwendet werden kann, was eine mehrfache Verwendung und mehrfache elektrische Verbindungen erfordert. Dies kann umfassen, ist aber nicht beschränkt auf Einweg-Blutdrucküberwachungsgeräte, -Temperaturüberwachungsgeräte, -pH-Sensoren, -Schädelsensoren, Instrumente, die es erfordern, dass Strom an eine beliebige Vorrichtung angeschlossen wird, oder ein jegliches anderes Gerät, bei dem möglicherweise ein elektrisches Signal von Punkt A zu Punkt B geleitet werden muss. Fig. 5 stellt ein Beispiel eines medizinischen Multielektroden-Kabelbaums bereit, der mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Der Kabelbaum **110** ist eine flexible Folenvorrichtung mit einer Vielzahl von Elektroden **112**, die sich aus einer Vielzahl von Stromkreisen **114** erstrecken. Die Elektroden **112** können durch haftende oder andere bekannte Mittel an einem Patienten an verschiedenen Stellen des Körpers des Patienten angebracht werden, um verschiedene biologische Signale zu empfangen. Diese Signale werden elektronisch durch die Vielzahl von Stromkreisen **114** übertragen, die mit Kontaktpunkten **116** abschließen. Bei Verwendung mit der vorliegenden Erfindung werden diese Kontaktpunkte **116** auf den Kontaktpunkten **32** der Vorrichtung **10** angeordnet und die Klemmvorrichtung **48** sichert einen ausreichenden elektrischen Kontakt zwischen den einander entsprechenden Sätzen der Kontaktpunkte **116** und **32**. Andere Arten von Sensoren können auf ähnliche Weise funktionieren, es ist aber keine Beschränkung beabsichtigt.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform weist eine der Öffnungen **74** eine längliche oder elliptische Form auf und hat eine Haupt- und eine Nebenachse, und eine zweite Öffnung **76** weist eine kreisförmige Form auf. In der bevorzugtesten Ausführungsform ist die Hauptachse der länglichen Öffnung **74** im Wesentlichen parallel zur Linie A-A mit der kreisförmigen Öffnung **76**. Eine Kerbe **80** ist ebenfalls am Rand des flexiblen Stromkreises **16** angeordnet.

[0034] In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die kreisförmige Öffnung **76** in dem Flex-Stromkreis **16** mit einem entsprechenden Ausrichtungsstift oder Befestigungsmittel auf der Verbindungs vorrichtung zusammengebracht. Ein zweiter Stift auf der Verbindungs vorrichtung **10** wird mit der länglichen Öffnung **74** des Flex-Stromkreises **16** mit präzisen Abmessungen in der Nebenachse der länglichen Öffnung **74** zusammengebracht. Die Hauptachse der länglichen Öffnung ist im Wesentlichen parallel zur Linie zwischen diesen Öffnungen **74** und **76**. Die präzisen Abmessungen auf der Nebenachse ermöglichen ein Fixieren der Position des flexiblen Stromkreises relativ zu der kreisförmigen Öffnung **76** und dem entsprechenden Ausrichtungsstift, wodurch die Verbindungspunkte **78** auf dem flexiblen Stromkreis **16** relativ zur Verbindungs vorrichtung **10** und den elektrischen Kontaktpunkten **32** der Vorrichtung **10** genau ausgerichtet werden. Die Hauptachsenabmessung der länglichen Öffnung **74** stellt eine mechanische Entlastung bereit, so dass der flexible Stromkreis **16** bei der Verwendung auf der Verbindungs vorrichtung **10** flach bleiben wird.

[0035] Um die Funktion der länglichen Öffnung **74** in der bevorzugten Ausführungsform weiter zu verstehen, sollte anerkannt werden, dass sich die zwei Ausrichtungsstifte **34A** und **34B** auf der Vorrichtung **10** in einer fixierten Beziehung zueinander befinden würden. Wenn dieses Paar von Stiften relativ zu den Öffnungen **74** und **76** des flexiblen Stromkreises, mit denen sie zusammengebracht werden, zu nahe zusammenliegt, würde bei dem Versuch, den flexiblen Stromkreis **16** auf die Ausrichtungsvorrichtung **34** zu setzen, eine Kräuselung oder Welle in dem flexiblen Stromkreis **16** gebildet werden. Eine Kräuselung oder Welle in dem flexiblen Stromkreis **16** wäre schwierig zu entfernen, wenn die Klemmvorrichtung **48** auf die elektrischen Anschlussflächen **78**

des flexiblen Stromkreises **16** gesetzt ist und würde einen ordentlichen elektrischen Kontakt verhindern.

[0036] Die Nebenachse der länglichen Öffnung **74** hat eine Abmessung, die geringfügig größer ist als der Durchmesser des Ausrichtungsstiftes **34**. Diese Abmessung ermöglicht es daher, dass der flexible Stromkreis **16** über den Stift **34** gesetzt wird, wobei eine Nebenachse der Öffnung **74** mit der Ausrichtungsvorrichtung **34** zusammengebracht wird. Die Abmessung der Hauptachse der länglichen Öffnung **74** sollte lang genug sein, um die maximalen Herstellungstoleranzen des flexiblen Stromkreises **16** und der Verbindungsstücke zu berücksichtigen. In der bevorzugten Ausführungsform ist es erwünscht, dass die Hauptachse eine Abmessung aufweist, die mindestens gleich der Summe des Durchmessers der kreisförmigen Öffnung **76** plus zweimal der Summe der maximalen Toleranz des Abstandes zwischen den Zentren der Ausrichtungsöffnungen **74** und **76** des flexiblen Stromkreises **16** und der maximalen Toleranz des Abstandes zwischen den jeweiligen Zentren der Ausrichtungsstifte **34A** und **34B** der Verbindungsvorrichtung **10** ist. Diese Abmessung stellt sicher, dass der flexible Stromkreis **16** flach auf der Verbindungsvorrichtung **10** liegen wird, wenn er mit der Ausrichtungsvorrichtung **34** zusammengebracht wird, und dadurch einen ausreichenden elektrischen Kontakt bereitstellt, wenn die Klemme die Kontaktanschlussflächen **78** mit den elektrischen Kontaktpunkten **32** in Position hält.

[0037] In der bevorzugten Ausführungsform weist der flexible Stromkreis **16** auch eine Kerbe **80** entlang des Randes oder der Peripherie auf, während die Verbindungsvorrichtung **10** ein entsprechendes Dornmerkmal **55** (**Fig. 2**) aufweist. Diese Kerbe **80** erlaubt es dem Anwender, die richtige Befestigungsorientierung für den flexiblen Stromkreis **16** einfach zu erkennen. So sind die Kerbe **80** und der Dorn **55** absichtlich nicht zentriert, so dass sich das Verbindungsstück **10** in einer invertierten Position nicht mit dem flexiblen Stromkreis **16** zusammenbringen lässt. Zusätzlich sind die elektrischen Leiterbahnen des flexiblen Stromkreises so lokalisiert und positioniert, um eine Beschädigung des Präzisionsausrichtungsmittels **34** im Falle einer unbeabsichtigten umgedrehten Befestigung des flexiblen Stromkreises **16** zu verhindern.

[0038] Die Verbindungsvorrichtung **10** kann bevorzugterweise mit dem flexiblen Stromkreis **16** verwendet werden, so dass der Stromkreis **16** unter Einhandbedienung befestigt und entfernt werden kann. Dies ist ein Ergebnis der Ausrichtungsmerkmale, die oben beschrieben wurden, und des Vorspannungsmittels, das unter Federspannung stehen kann, zusammen mit der Verwendung von Präzisionsausrichtungsmitteln mit sich verjüngenden Spitzen, die leicht in die entsprechenden Öffnungen auf dem flexiblen Stromkreis **16** eingreifen.

[0039] In der bevorzugten Ausführungsform sind die elektrischen Kontakte **32** der Verbindungsvorrichtung **10** erhöhte Knöpfe, es können aber viele Formen verwendet werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Kreise, Rechtecke, Ausbeulungen, Stifte, etc. Diese Knöpfe kontaktieren die zusammenzubringenden und die entsprechenden leitfähigen Anschlussflächen **78** auf dem Kabelbaum des flexiblen Stromkreises **16**. Kontakte mit einem niedrigen Widerstand von weniger als 0,125 Ohm können schon mit soweinig wie 10 Gramm Kraft pro Kontakt erhalten werden. Darüber hinaus ändert sich der Kontaktwiderstand durch Erhöhen der Kraft auf ungefähr 500 Gramm pro Kontakt nur um ungefähr 0,025 Ohm. Diese Ergebnisse zeigen, dass eine elektrische Verbindung der vorliegenden Vorrichtung **10** über einen weiten Bereich von mechanischen Umgebungsbedingungen stabil bleibt.

[0040] Diese elektrischen Verbindungen werden durch Unterstützen des flexiblen Stromkreises **16** mit einer elastomeren Druckunterlage **48** als Klemmvorrichtung erleichtert. Diese Druckunterlage stellt zusammen mit dem oberen Element **14** und der Vorspannungsvorrichtung **25** die Kraft bereit, die benötigt wird, um den flexiblen Stromkreis und die leitfähigen Anschlussflächen **78** in Kontakt mit den erhöhten Knöpfen **32** zu drücken. Auf diese Weise wird jeder Anschlussfläche **78** genügend Kraft gegeben, um eine zuverlässige elektrische Verbindung bereitzustellen. Die elastomere Druckunterlage **48** liefert auch eine ausreichende Nachgiebigkeit, um die Erfordernisse an die Flachheit des flexiblen Stromkreises **16** abzuschwächen, und erlaubt daher die Herstellung des flexiblen Stromkreises statt ausschließlich durch ein Ätzverfahren durch ein Screening-Verfahren.

[0041] In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Vorrichtung **10** eine hohe Dichte an elektrischen Verbindungen. Diese Eigenschaft der Vorrichtung **10** begründet die Tatsache, dass die Vorrichtung **10** bevorzugterweise eine geringe Größe aufweisen soll. Die besondere Konstruktion der vorliegenden Erfindung **10** sieht daher in der bevorzugten Ausführungsform eine große Anzahl elektrischer Verbindungen auf einer sehr kleinen Fläche vor. In dieser Ausführung wurden 65 elektrische Verbindungen auf einer Fläche hergestellt. Diese Dichte elektrischer Verbindungen ist möglich, weil die elastomere Druckunterlage **48** für jeden Kontakt unabhängig von seiner Position Druck liefert.

[0042] Ein anderes Merkmal, das in der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besonders erwähnt werden sollte, besteht darin, dass die Konstruktion der elektrischen Verbindungs- und Klemmvorrichtung spritzwassergeschützt und widerstandsfähig gegenüber dem Eindringen einer Anzahl von Flüssigkeiten ist, die verwendet werden, um das Kabel zu säubern. Dieses Merkmal ist in einer Notaufnahme oder einer medizinischen Situation wünschenswert, wo zahlreiche Flüssigkeiten die elektrische Verbindungsvorrichtung umgeben, die die Kreise und Verbindungen, die in der Vorrichtung **10** enthalten sind, beschädigen können. Die Vorrichtung wurde auf elektrischen Kontaktwiderstand zwischen zwei Kontakten und einem flexiblen Stromkreiskontaktstreifen überprüft. Die Experimente wurden durchgeführt, wobei die elektrischen Kontakte einer freien Gewichtskraft verschiedener Größen ausgesetzt wurden. Der elektrische Widerstand der Kontakte wur-

de dann unter Verwendung eines Widerstandsmessgerätes erhalten. Die Testergebnisse für das Zwei-Kontakt/Vier-Draht-System sind in der unten stehenden Tabelle dargestellt.

FREIE GEWICHTSKRAFT (Gramm)	#1 KONTAKTSTREIFEN (Ohm)	#2 KONTAKTSTREIFEN (Ohm)
10	0,247	0,128
110	0,213	0,115
210	0,210	0,108
10	0,250	0,134
30	0,241	0,126
40	0,239	0,122
20	0,240	0,131
60	0,228	0,121
10	0,249	0,132
110	0,222	0,117
510	0,210	0,105
10	0,245	0,138
310	0,214	0,105
410	0,212	0,105
10	0,245	0,137

*Die Tabelle stellt den Kontaktwiderstand multipliziert mit 2 für jeden Streifen dar, für einen einzelnen Kontaktpunkt würden die oben stehenden Ergebnisse deshalb halbiert.

[0043] Die Offsetspannung betrug $-1,4 \mu\text{V}$ und blieb stabil. Die Kontakte wurden auf einem anderen Streifen umgedreht und die Offsetspannung wurde dann mit $-2,2 \mu\text{V}$ abgelesen und blieb stabil. Es gab ungefähr 73 μV Wechselstromrauschen aus der Umgebung. Bei 5 Gramm pro Kontakt und mit 65 Kontakten auf der Vorrichtung ergibt dies 325 Gramm an Gewicht, was mit ungefähr 3.180 N (0,715 Pound-Force) für die gesamten Schaltschütze gleichzusetzen ist. Mehrere Streifen wurden ausprobiert und in keinem Fall überschritten die Zwei-Kontakt/Vier-Draht-Widerstände 0,4 Ohm, und der Durchschnitt betrug 0,2 Ohm.

[0044] Der Wirksamkeitsgrad der Kabelabschirmung wurde ebenfalls getestet. Eine Probe des Mikrofonrahmes, der allgemein zum Abschirmen von Signalen verwendet wird, und eine Probe des abgeschirmten Sechzehn-Draht-Leiters wurden jeweils in einem abgeschirmten, Koaxialabschlusselement angebracht, wobei sich 17 Zentimeter des Drahtes aus dem Element erstreckten. Jede Probe wurde unter Verwendung eines Koaxialsteckers direkt mit einem Oszilloskop-Kanal verbunden. Die Stetigkeit und die Kapazitanz wurden überprüft. Das Mikrofonkabel ergab einen Wert von 150 pF, in nicht angeschlossenem Zustand. Die Sechzehn-Draht-Leiter ergaben einen Wert von 50 pF im nicht angeschlossenen Zustand.

[0045] Das 60 Hz-Rauschen wurde bei Spitzen-Spitzenwerten gemessen und mit 44 mV für das Mikrofonkabel und weniger als 0,2 mV für die Sechzehn-Draht-Leiter ermittelt. Dies stellt mindestens 47 db (Dezibel) an Abschirmung dar, was das Kabelrauschen, verglichen mit jeglichem Rauschen, das vom elektrischen Kabelbaum selbst aufgefangen wird, auf ein unbedeutendes Maß verringert.

[0046] Man ließ die Kabel sich um 180° falten und die Kraft am Ende wurde für jede Anzahl von Kabel gemessen. Die Ergebnisse zeigen, dass für das Mikrofonkabel eine Kraft von 1 Gramm gemessen wurde und für den Sechzehn-Draht-Leiter die Kraft mit 6,5 Gramm für den gesamten Draht gemessen wurde, also 0,4 Gramm pro Leiter.

[0047] Diese Ergebnisse zeigen, dass der Sechzehn-Draht-Leiter viel biegsamer ist, wobei die Werte anzeigen, dass bei einer vorsichtigen Schätzung der Sechzehn-Draht-Leiter mindestens 2,5 mal biegsamer ist.

[0048] Weitere Ausführungsformen der oben beschriebenen Erfindungen können von einem Fachmann auf dem Gebiet erkannt werden und alle derartigen Ausführungsformen werden als im Umfang der vorliegenden Erfindung enthalten betrachtet, die durch die folgenden Ansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Gerät zum Verbinden und Sichern von elektrischen Kreisen bestehend aus:
einem Gehäuseelement (12), einem oberen Element (14) und einer gedruckten Leiterplatte (30); wobei
das Gehäuseelement (12) eine erste Oberfläche (20) mit mindesten einem elektrischen Kontaktpunkt (32),
eine Ausrichtungsvorrichtung (34) und eine Vorspannungsvorrichtung (25) aufweist und die erste Oberfläche
(20) ein erstes Ende (21) mit einer Pluralität von Kontaktöffnungen (26) aufweist;
das obere Element (14) ein erstes (42) und ein zweites Ende (44) aufweist und das erste Ende (42) eine
Klemmvorrichtung (48) aufweist und das zweite Ende (44) schwenkbar mit der Vorspannungsvorrichtung (25)
des Gehäuseelements (12) verbunden ist;
die Ausrichtungsvorrichtung (34) zum Empfang von und der mindestens eine elektrische Kontaktpunkt (32)
zum elektrischen Verbinden mit einem elektrischen Kreis (16), der durch eine Klemmvorrichtung (48) gesichert
wird, angeordnet sind;
die gedruckte Leiterplatte (30) eine Pluralität von Kontaktstiften (32) aufweist, die auf der gedruckten Leiter-
platte (30) angeordnet sind, und die gedruckte Leiterplatte (30) unter dem Gehäuseelement (12) angeordnet
ist, sodass die Pluralität von Kontaktstiften (32) durch die Pluralität von Kontaktöffnungen (26) der ersten Ober-
fläche (20) des Gehäuseelements (12) ragt, um den mindestens einen elektrischen Kontaktpunkt (32) zu bil-
den.

2. Gerät nach Anspruch 1, wobei das obere Element (14) weiterhin aus einem Abdeckstück (50) besteht,
das am zweiten Ende (44) des oberen Elements (14) angeordnet ist.

3. Gerät nach Anspruch 2, wobei das Vorspannungselement (25) aus einem Schwenkglied (22) und min-
destens einer Feder (38) besteht, wobei das Schwenkglied (22) eine Schwenkachse mit einem Schwenkpunkt
(24) aufweist und die mindestens eine Feder (38) und das Schwenkglied (22) mit dem Abdeckstück (50) des
oberen Elements (14) kooperieren, um das obere Element (14) mit dem Gehäuseelement (12) schwenkbar zu
verbinden.

4. Gerät zum Verbinden und Sichern von elektrischen Kreisen bestehend aus:
einem Gehäuseelement (12) und einem oberen Element (14); wobei
das Gehäuseelement (12) eine erste Oberfläche (20) mit einer Pluralität von Öffnungen (26) und eine Vorspan-
nungsvorrichtung (25) aufweist;
das obere Element (14) ein erstes (42) und ein zweites Ende (44) aufweist und das erste Ende (42) eine
Klemmvorrichtung (48) aufweist und das zweite Ende (44) mit der Vorspannungsvorrichtung (25) des Gehäu-
selements (12) verbunden ist;
eine Ausrichtungsvorrichtung (34) durch mindestens eine der Pluralität von Öffnungen (26) der ersten Oberflä-
che (20) des Gehäuseelements (12) ragt, um einen elektrischen Kreis (16) zu empfangen;
mindestens ein elektrischer Kontaktpunkt (32) durch mindestens eine der Pluralität von Öffnungen (26) der ers-
ten Oberfläche (20) des Gehäuseelements (12) ragt.

5. Gerät nach Anspruch 4, wobei das obere Element (14) weiterhin aus einem Abdeckstück (50) besteht,
das am zweiten Ende (44) angeordnet ist.

6. Gerät nach Anspruch 4, wobei die Vorspannungsvorrichtung (25) aus einem Schwenkglied (22) und min-
destens einer Feder (38) besteht und das Schwenkglied (22) eine Schwenkachse mit einem Schwenkpunkt
(24) aufweist und die mindestens eine Feder (38) und das Schwenkglied (22) mit dem Abdeckstück (50) des
oberen Elements (14) kooperieren, um das obere Element (14) mit dem Gehäuseelement (12) schwenkbar zu
verbinden.

7. Gerät nach Anspruch 4, wobei das obere Element (14) eine erste Position und eine zweite Position auf-
weist, wobei die erste Position des oberen Elements (14) den elektrischen Kreis (16) mit dem mindestens einen
elektrischen Kontaktpunkt (32) verklemmt und die zweite Position die Klemmvorrichtung (48) anhebt, um das
Entfernen des elektrischen Kreises (16) zu ermöglichen.

8. Gerät nach Anspruch 7, wobei das obere Element (14) durch die Vorspannungsvorrichtung (25) zur ers-
ten Position aus der zweiten Position zurückgebracht wird.

9. Gerät nach Anspruch 1, wobei die Ausrichtungsvorrichtung (34) aus mindestens einem Ausrichtungsstift
(34) an der ersten Oberfläche (20) des Gehäuseelements (12) besteht.

DE 697 22 467 T2 2004.05.06

10. Gerät nach Anspruch 1, wobei die Ausrichtungsvorrichtung (34) aus mindestens einem Ausrichtungsstift (34) auf der gedruckten Leiterplatte (30) und mindestens einer Ausrichtungsöffnung (28) in der ersten Oberfläche (20) des Gehäuseelements (12) besteht, sodass mindestens ein Ausrichtungsstift (34) durch mindestens eine Ausrichtungsöffnung (28) ragt, um die Ausrichtungsvorrichtung (34) zu bilden.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

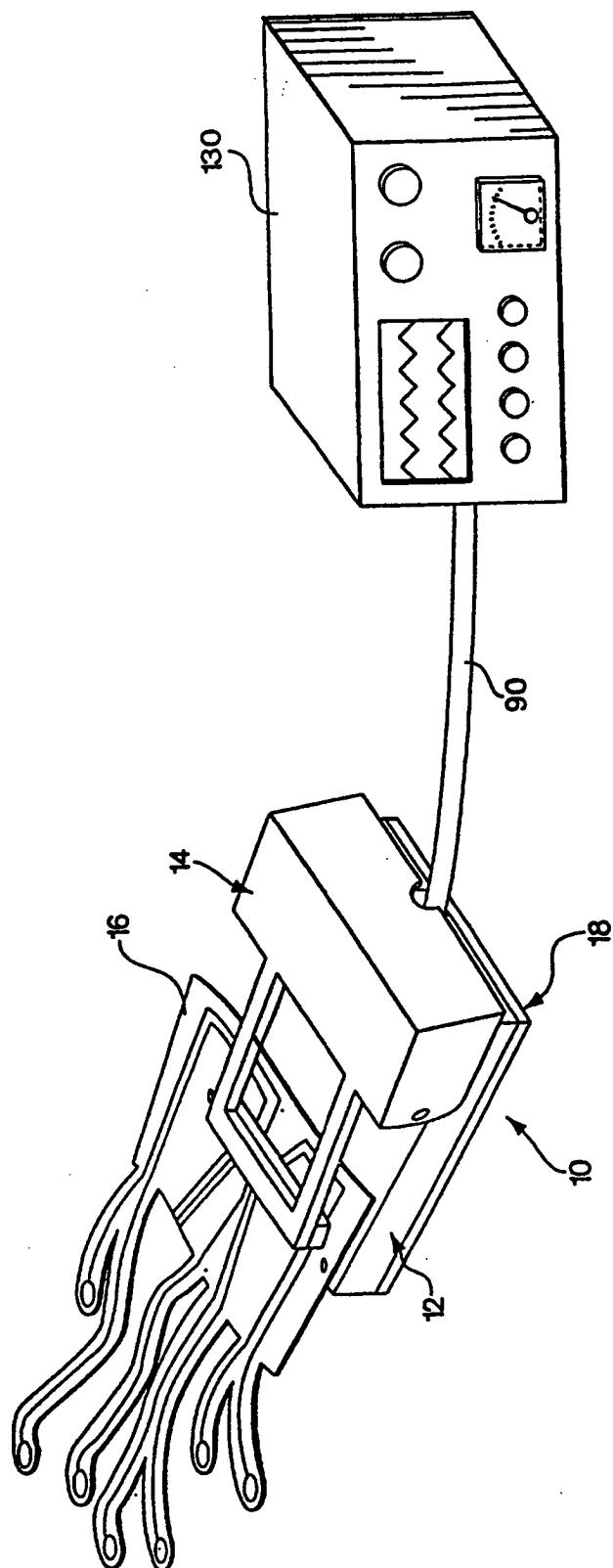


Fig. 1

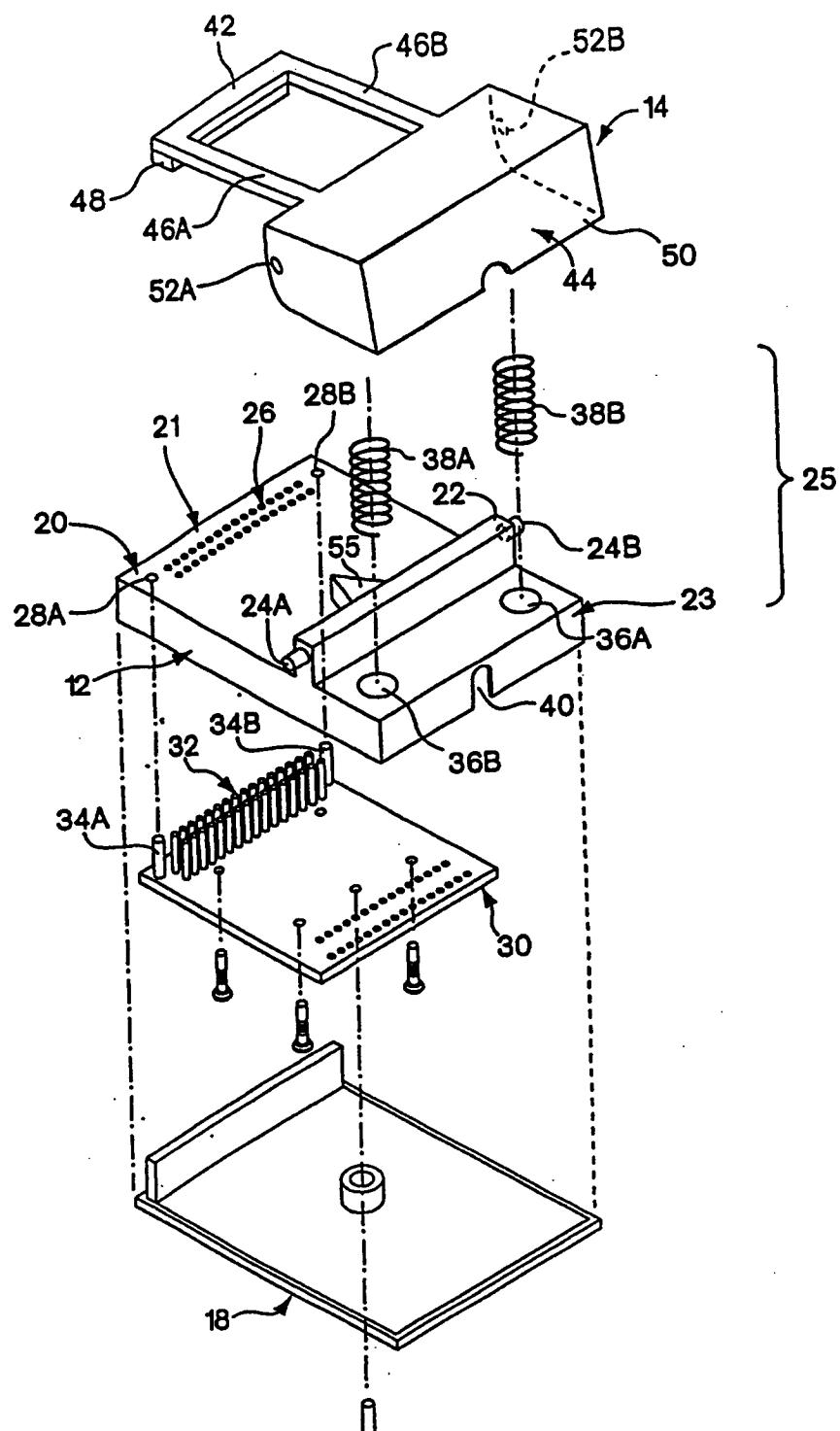


Fig. 2

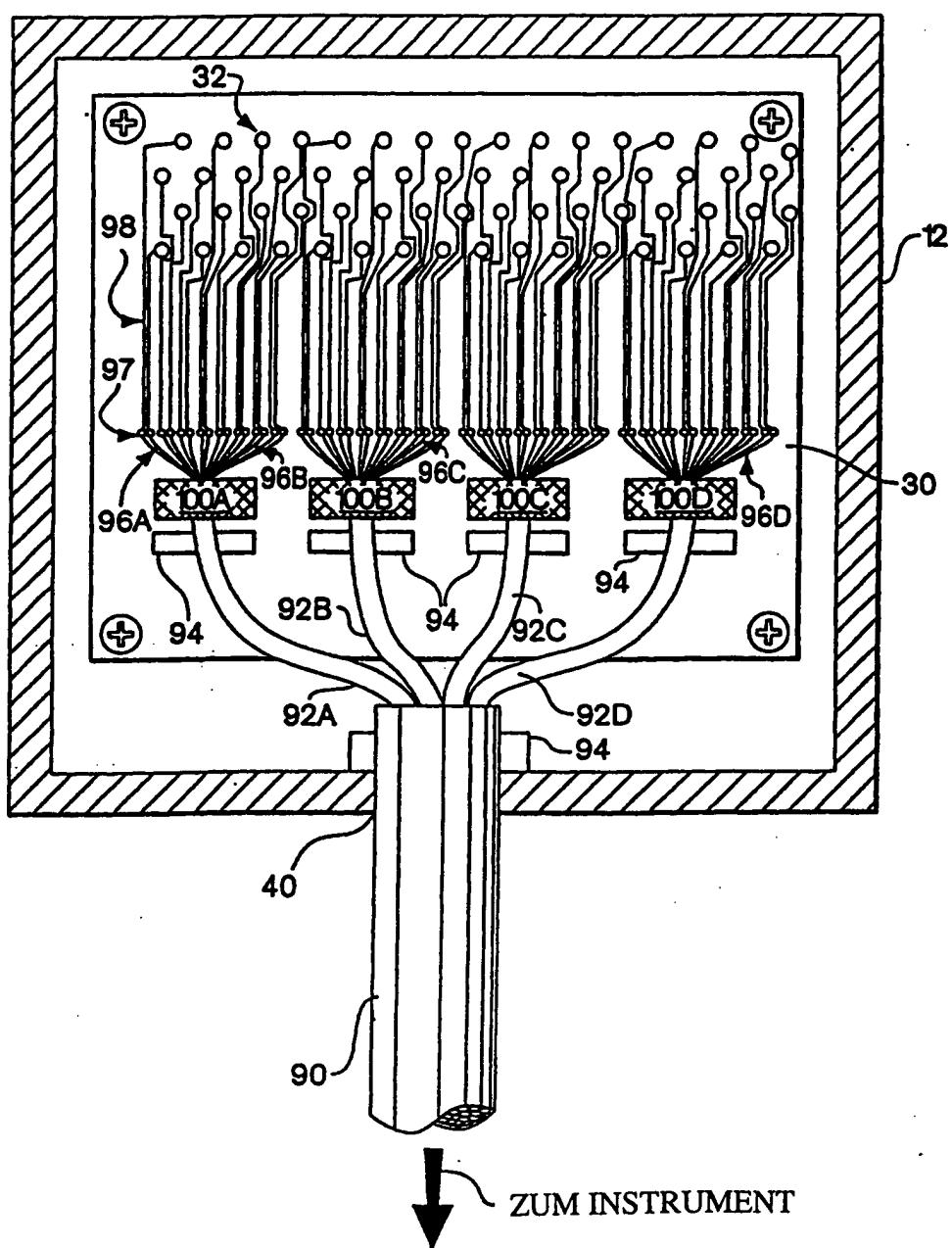


Fig. 3

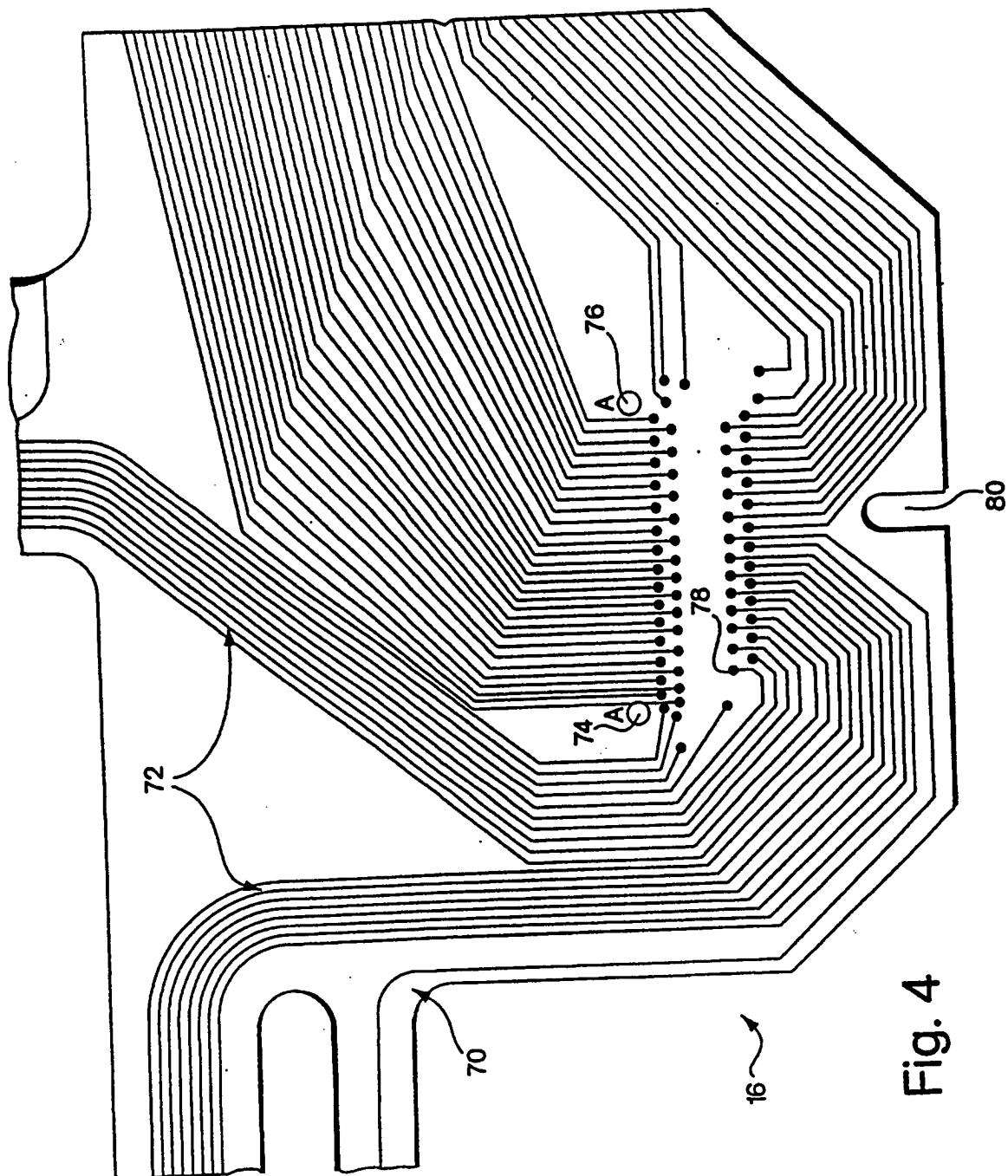


Fig. 4

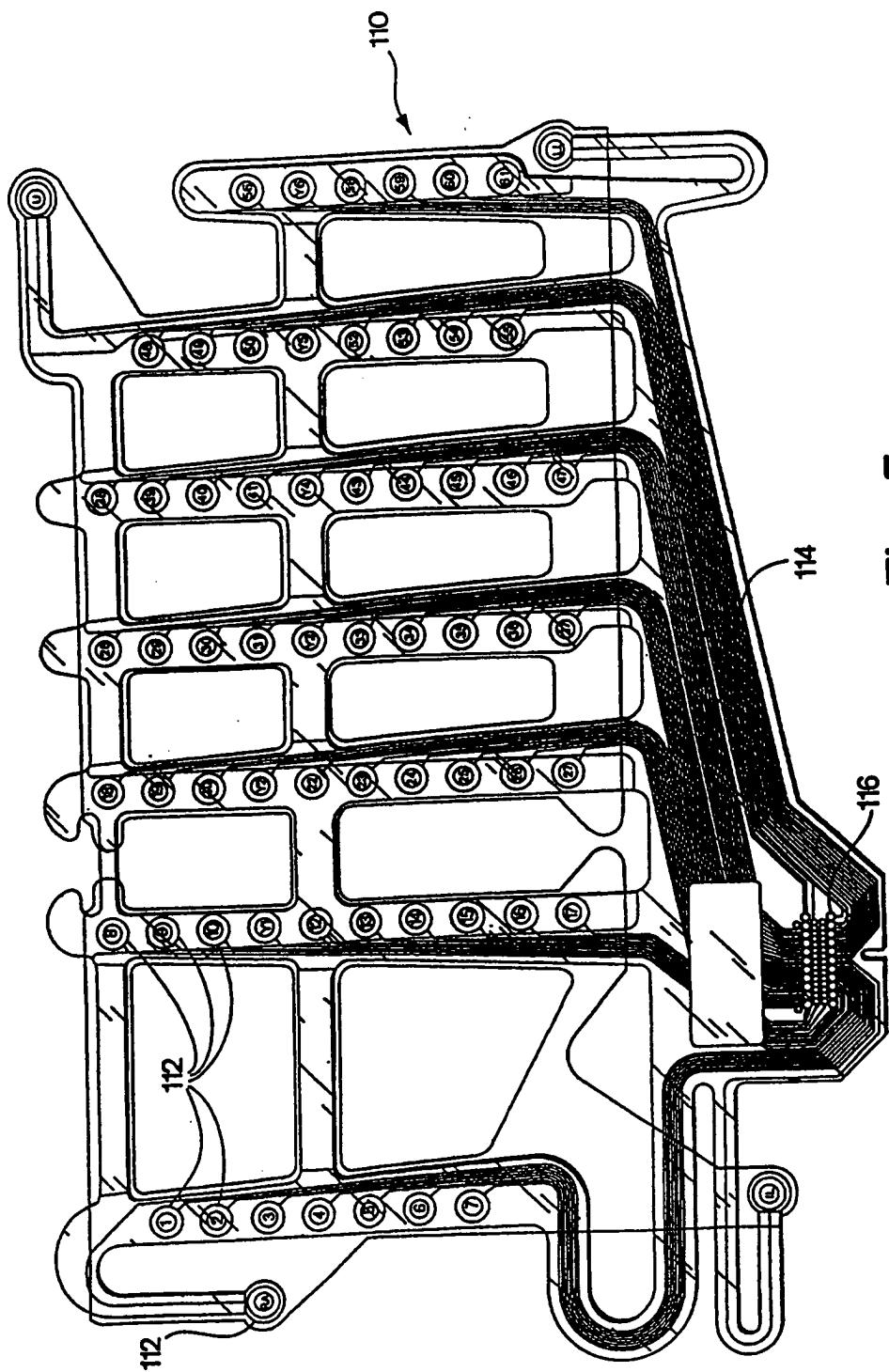


Fig. 5