



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.01.2003 Patentblatt 2003/04**

(51) Int Cl.7: **H01R 31/00, H01R 13/00**

(21) Anmeldenummer: **02015887.9**

(22) Anmeldetag: **17.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Abel, Guido**  
**68219 Mannheim (DE)**  
• **Ackermann, Friedrich, Dr.**  
**69117 Heidelberg (DE)**  
• **Augstein, Manfred**  
**68259 Mannheim (DE)**  
• **Fabian, Wolfgang**  
**68219 Mannheim (DE)**

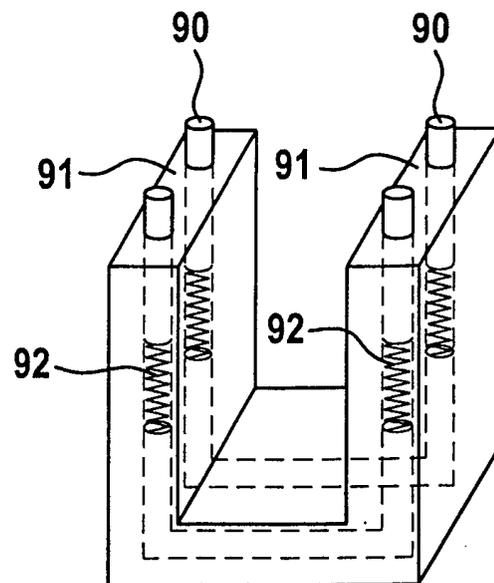
(30) Priorität: **18.07.2001 DE 10134885**

(71) Anmelder:  
• **Roche Diagnostics GmbH**  
**68305 Mannheim (DE)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**DE**  
• **F.HOFFMANN-LA ROCHE AG**  
**4070 Basel (CH)**  
Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC  
NL PT SE TR CZ EE BG SK LI**

(54) **Modulares Analysesystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Analysesystem, bei dem mindestens zwei Module (2-6) durch einen Verbindungsstecker (7) miteinander in Kontakt stehen, sowie ein Verbindungsstecker, der zur Verbindung von Modulen geeignet ist. Bei einer Verbindung zweier Module mittels des Verbindungssteckers verläuft ein Teil des Steckers teilweise unterhalb der Böden der Module, so daß eine Befestigung der Steckverbindung aufgrund des Eigengewichtes der Module erfolgt.

**Fig. 6**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Analysesystem, bei dem jeweils mindestens zwei Module durch einen Verbindungsstecker miteinander in Kontakt stehen.

**[0002]** Eine Verbindung mehrerer Module kommt häufig bei maßgeschneiderten modularen Gerätesystemen zum Einsatz. Solche Gerätesysteme müssen Anforderungen genügen, die auf das jeweilige Anwendungsgebiet abgestimmt sind. Einige Anwendungsgebiete, die ein maßgeschneidertes Anforderungsprofil erfordern, liegen z. B. in dem Gebiet der Medizin und Diagnostik, in dem oftmals hoch spezialisierten Analysegeräte verwendet werden. In diesen Bereichen müssen die Analysegeräte hohen Anforderungen genügen und weisen spezifische Leistungsmerkmale auf, wobei eine Vielzahl von Anforderungen nicht von einem Analysegerät alleine bewältigt werden kann. Die Herstellung solcher spezifischen Geräte ist aufwendig und teuer, so daß eine möglichst hohe Auslastung der Geräte wünschenswert ist. Neben den Analysegeräten sind häufig zusätzliche Geräte notwendig, die zur Verarbeitung und Ausgabe von Daten verwendet werden. Eine Mehrzahl von Geräten, die gleichzeitig benötigt werden, bilden ein modulares Analysesystem. In Abhängigkeit des Anwendungsgebietes können sich unterschiedliche Anforderungen an das Analysesystem ergeben, da z. B. zur Analyse verschiedener Krankheitsbilder unterschiedliche Parameter ermittelt werden müssen. Dies hat zur Folge, daß die Anzahl und Art der Analysegeräte in einem modularen Analysesystem variieren. Es ist deshalb wünschenswert, ein Analysesystem im Hinblick auf ein Anwendungsgebiet jeweils leicht anhand mehrerer Analysegeräte zusammenstellen zu können. So können beispielhaft Analysegeräte, die nicht bei Standardanalysen benötigt werden, bei Bedarf zum Analysesystem hinzugefügt werden. Die flexible Verwendung von Analysegeräten in einem System ermöglicht folglich eine angepaßte Lösung im Hinblick auf das Anwendungsgebiet, die die Bereitstellung hoch spezialisierter Analysegeräte und eine verbesserte Auslastung von Geräten gewährleistet. Weiterhin kann eine zentrale Steuerung des Analysesystems zusätzlich Kosten vermeiden, da z. B. Elemente der Benutzeroberfläche (Bildschirme, Lautsprecher, Drucker etc.) nicht mehr für jedes einzelne Analysegerät zur Verfügung stehen müssen, sondern eine zentrale Steuerung einen Kontakt dieser Elemente zu dem jeweiligen Modul bereitstellt. Eine solche zentrale Steuereinheit erfordert neben einer räumlichen Zusammenstellung der Geräte ein Kontaktieren der Module, die einen Informationsaustausch zuläßt. Zusätzlich zu einem Datenaustausch zwischen einer zentralen Steuereinheit und den Modulen kann ein Informationsaustausch der Geräte miteinander stattfinden, so daß eine weitere Vereinfachung der Systemhandhabung resultiert.

**[0003]** Modulare Gerätekombinationen, wie sie z. B. im Bereich der Analytik vielfach verwendet werden, sind

im Stand der Technik bereits bekannt. Hierbei beruht eine spezifische Ausführungsform im Stand der Technik auf der Verwendung einer Zentraleinheit, die einen Anschluß für verschiedene Module besitzt. An dieser Zentraleinheit kann jeweils nur ein Modul angeschlossen werden, so daß sich ein wesentlicher Nachteil dieser Gerätesysteme ergibt, der ein gleichzeitiges Kontaktieren mehrerer Module nicht zuläßt.

**[0004]** Eine gleichzeitige Kombination mehrerer Geräte wird im Stand der Technik z. B. durch eine rack-artige Einschublösung verwirklicht (US5746976). Derartige Einschublösungen besitzen jedoch den Nachteil, daß die maximale Anzahl der gleichzeitig zu benutzenden Geräte festgelegt ist und die Gestaltung sowie die Handhabung der Module durch eine derartige Verwendung beschränkt wird, so daß hohe Anforderungen an die Geometrie der Module gestellt werden.

**[0005]** Das Dokument EP 0 780 134 beschreibt eine Verbindung von Geräten, die mittels Stecker, die im Gerätegehäuse integriert sind, zustande kommt. Eine derartige Verbindung stellt somit ebenfalls hohe Anforderungen an den Aufbau der Module, deren Gehäuse passend zueinander konstruiert sein müssen.

**[0006]** Weiterhin wird in den Dokumenten WO 9628858 und US 5145398 über eine mechanische Arretierung und elektronische Kontaktierung von Modulen berichtet. Die Module können aufgrund einer Drehbewegung mittels Steckern miteinander verbunden werden. Um eine Drehbewegung der Geräte relativ zueinander zu ermöglichen, sind die Stecker der Module an der oberen Hälfte der jeweiligen Geräteseiten angebracht.

**[0007]** Wesentliche Nachteile dieser Ausführungsform ergeben sich aus der Verbindung der Module mittels der Drehbewegung. Diese erschwert erheblich den Austausch eines Gerätes aus einem Verbund. Des weiteren ist eine Drehbewegung für viele Geräte mit z. B. Flüssigkeitsabfall- oder Vorratsbehältern nicht zulässig. Die Konstruktion erfordert zusätzlich eine Anordnung der Geräte auf einer gleichen Höhe, so daß eine Verbindung der Stecker an der jeweiligen oberen Geräte-seite möglich ist. Zusätzlich müssen die Stecker präzise gefertigt sein, da ein Winkelversatz bei einer Geräteverbindung beim Anschluß folgender Geräte fortgepflanzt wird. Somit ist die Kombination einer Vielzahl von Geräten erschwert. Die Stecker der äußeren Geräte des Analysesystems bleiben einseitig ungenutzt und sind somit Verschmutzungen ausgesetzt.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Kombination von Modulen zu verwirklichen, die einen einfach zu handhabenden Austausch eines Gerätes im Verbund zuläßt. Weiterhin soll die Kombination beliebig vieler Geräte ermöglicht werden, ohne daß diese in ihrer Form oder Funktionalität wesentlich eingeschränkt werden.

**[0009]** Die Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Verbindung von Modulen, die ein einfaches Entfernen oder Hinzufügen eines Moduls ermöglicht.

**[0010]** Das Modulare Analysesystem beinhaltet ein erstes Modul mit einer ersten Schnittstelle, welche in einer Ausnehmung des ersten Moduls angeordnet ist und sich die Ausnehmung ausgehend von der Bodenfläche des ersten Moduls nach oben ins Innere des Moduls erstreckt, sowie ein zweites Modul mit einer zweiten Schnittstelle, welche in einer Ausnehmung des zweiten Moduls angeordnet ist und sich die Ausnehmung ausgehend von der Bodenfläche des zweiten Moduls nach oben ins Innere des Moduls erstreckt. Das Modulare Analysesystem beinhaltet weiterhin einen Verbindungsstecker zur Verbindung des ersten und zweiten Moduls, welcher einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit dem ersten Modul besitzt, der einen aufwärts gerichteten Steckerbereich mit einer zu der ersten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen mit dem unteren Bereich des aufwärts gerichteten Steckerbereichs verbundenen Steckerbereich aufweist, der, wenn der erste Steckerteil gesteckt ist, zumindest teilweise unterhalb des Bodens des ersten Moduls verläuft, sowie einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit dem zweiten Modul besitzt, der einen aufwärts gerichteten Steckerbereich mit einer zu der zweiten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen mit dem unteren Bereich des aufwärts gerichteten Steckerbereichs verbundenen Steckerbereich aufweist, der, wenn der Verbindungsstecker gesteckt ist zumindest teilweise unterhalb des Bodens des zweiten Moduls verläuft.

**[0011]** Wahlweise kann das Modulare Analysesystem jedoch auch ein erstes Modul mit einer ersten Schnittstelle, welche in einem nach unten gerichteten Modulteil des ersten Moduls angeordnet ist und sich der Modulteil bis oberhalb der Bodenfläche des ersten Moduls erstreckt, sowie ein zweites Modul mit einer zweiten Schnittstelle, welche in einem nach unten gerichteten Modulteil des zweiten Moduls angeordnet ist und sich der Modulteil bis oberhalb der Bodenfläche des zweiten Moduls erstreckt, beinhalten. Ein derartiges Modulares Analysesystem beinhaltet einem Verbindungsstecker zur Verbindung des ersten und zweiten Moduls, welcher einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit dem ersten Modul besitzt, der eine Ausnehmung mit einer zu der ersten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen Bereich aufweist, der, wenn der erste Steckerteil gesteckt ist, zumindest teilweise unterhalb des Bodens des ersten Moduls verläuft, sowie einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit dem zweiten Modul besitzt, der eine Ausnehmung mit einer zu der zweiten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen Bereich aufweist, der, wenn zweite Steckerteil gesteckt ist, zumindest teilweise unterhalb des Bodens des zweiten Moduls verläuft.

**[0012]** Die Verwendung solcher modularen Analysesysteme ermöglicht ein einfaches Hinzufügen und / oder Entfernen der Geräte an jeder beliebigen Stelle des Analysesystems, wobei das System beliebig erweitert werden kann. Die verwendeten Steckverbindingssysteme zeichnen sich dadurch aus, daß sie robust sind

und preisgünstig hergestellt werden können, da sie eine hohe Toleranz besitzen dürfen. Durch die Verbindung der Module erfolgt keine wesentliche Einschränkung der Module in ihrer Form oder Funktionsweise, wie z. B. eine eingeschränkte Handhabung der Probenzufuhr und oder des Meßkammeraufbaus oder - der Meßkammeranordnung. Die Module können beliebige Formen besitzen, die als Merkmal lediglich einen der Erfindung entsprechenden Stecker oder Steckeröffnung an der Unterseite des Gerätes aufweisen. Weiterhin wird das sich am Boden befindliche Steckverbindingssystem aufgrund seiner Lage gegen Verschmutzungen der Umgebung abgeschirmt, so daß keine gesonderten Maßnahmen zum Schutz einer ungenutzten Schnittstelle notwendig sind.

**[0013]** Bei beiden Ausführungsformen des Systems sind in einer bevorzugten Weise der erste und zweite Steckerteil fest miteinander verbunden, so daß durch einen gesteckten Verbindungsstecker eine Positionierung von erstem und zweiten Modul relativ zueinander gegeben ist. Durch eine solche Verbindung von Modulen, werden die Module relativ zueinander in der Weise fixiert, daß ausschließlich eine Bewegung der Module relativ zueinander in eine Raumrichtung ein einfaches Entfernen oder Hinzufügen eines Moduls ermöglicht. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Verbindungsstecker auf einer Unterlage zu fixieren, so daß die hiermit verbundenen Module eine Fixierung bezüglich der Unterlage erfahren. Die Verwendung solcher Systeme ist besonders für Analysesysteme geeignet, die häufig transportiert werden müssen, da hierdurch eine vereinfachte Handhabung während des Transportes gewährleistet wird. Bei einer zusätzlichen Fixierung des Analysesystems bezüglich einer Unterlage, könnte eine solche Unterlage beispielhaft einen Rollwagen darstellen.

**[0014]** Es ist jedoch auch möglich, daß der erste und zweite Steckerteil über einen flexiblen Bereich miteinander verbunden sind, und bei gestecktem Verbindungsstecker eine Relativpositionierung von erstem und zweiten Modul innerhalb durch den flexiblen Bereich bestimmten Grenzen frei wählbar ist.

**[0015]** Bei den erfindungsgemäßen Ausführungsformen verläuft der Steckerbereich zumindest teilweise unterhalb eines Moduls und ist mit dem betreffenden Modul so aufeinander abgestimmt, daß mindestens ein Teil der Unterseite des Steckerbereichs auf einer Oberfläche, auf die das Modul gestellt ist, aufliegt. Hierbei wird durch das Eigengewicht der Module die Verbindung zwischen dem Modul und dem Stecker zusätzlich befestigt.

**[0016]** Vorzugsweise kann ein Verbindungsstecker sowohl mit einer Verbindung der Module zur Stromversorgung und / oder zur Signalübertragung sowie mit einer fluidischen Verbindung zwischen den Modul ausgestattet sein. Derartige Verbindungen erlauben z. B. eine zentrale Steuerung des Analysesystems und somit eine vereinfachte Handhabung für den Benutzer. Dies wird unterstützt in einer bevorzugten Ausführungsform, bei

der das Analysesystem ein Modul beinhaltet, das eine Anzeige- und / oder Eingabeeinheit besitzt und oder mindestens ein Analyse-Modul, sowie mindestens ein Eingabe/Ausgabe-Modul beinhaltet. So ist es z. B. möglich, weitere Ausgabemodule (z. B. Drucker, Bildschirm etc.) einzusparen. Weiterhin können auf diese Weise z. B. Daten der Analyse direkt verarbeitet und weitergeleitet werden und dem Benutzer in einer gewünschten Form mitgeteilt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit Vorgänge zu automatisieren, so daß dem Benutzer z. B. die Eingabe von Befehlen teilweise erspart wird.

**[0017]** Elektrisch leitende Verbindungen innerhalb des Verbindungssteckers stehen beispielsweise durch federnd gelagerte Kontakte mit den Modulen in Verbindung. Dienen diese Verbindungen zur Spannungsversorgung, bilden sie vorzugsweise mit den Modulen eine Reihenschaltung, deren Stromkreis über die Gehäuse der Geräte oder eine weitere elektrische Verbindung geschlossen wird. Hierbei ist es auch denkbar, daß in den Verbindungen ein Netzteil integriert ist, das bei Bedarf die anliegende Spannung transformiert. Besitzt ein Modul eine eigene Spannungsversorgung, besteht die Möglichkeit die Spannung durch das Gerät hindurchzuleiten, ohne daß sie abgegriffen wird.

**[0018]** Eine Signalübertragung kann ebenfalls über elektrische Verbindungen erfolgen. Es sind jedoch auch andere Verbindungen möglich, wie z. B. Lichtwellenleiter für die Übertragung optischer Signale. Ebenfalls kann der Verbindungsstecker in einer bevorzugten Weise eine elektronische Baugruppe enthalten, die eine Signaltransformierung ermöglicht. Da eine derartige Funktion modulspezifisch angewendet wird, kann beispielsweise eine richtige Kombination des modularen Analysesystems durch ein Schlüssel-Schloß-Prinzip der Module bezüglich der entsprechend ausgestalteter Verbindungsstecker erzwungen werden.

**[0019]** Die Möglichkeit ein Modul mittels einer Bewegung der Module relativ zueinander in nur eine Raumrichtung hinzuzufügen erlaubt weiterhin, in einer vorteilhaften Ausrührungsform auf bekannte Prinzipien von Karten- und Bussystemen (z. B. PCMCIA) zurückzugreifen. Hierbei wird durch unterschiedliche Höhen der Kontakte zwischen dem Modul und dem Verbindungsstecker die Reihenfolge möglicher Steckerfunktionen bestimmt. Dies verhindert z. B. eine Signalübertragung, bevor eine Spannungsversorgung gewährleistet ist.

**[0020]** Derartige integrierte Leitungen zur Spannungsversorgung oder Datenaustausch der Module vermeiden aufwendige, separate Kabel- und / oder Leitungsführungen.

**[0021]** Des weiteren erlaubt beispielhaft die Integration von fluidischen Verbindungen ein Stofftransport zwischen den Modulen, so daß z. B. Probengut, und / oder Druckluft bzw. Spülflüssigkeit zur Reinigung der Module nacheinander durch die Geräte hindurch geleitet werden.

**[0022]** Der Gebrauch der Analysesysteme kann folglich benutzerfreundlich automatisiert werden. Prinzipiell

ist die Anzahl der verwendeten Verbindungen nicht beschränkt und ermöglicht beliebig viele Anwendungsmöglichkeiten. Zusätzlich ist es bei einer erfindungsgemäßen Fixierung des Analysesystems auf einer Unterlage denkbar, die Verbindungen innerhalb der Unterlage geeignet verlaufen zu lassen. Diese Ausführungsform erscheint besonders bei einer Vielzahl von Verbindungen als sinnvoll.

**[0023]** Um eine möglichst preiswerte und leicht zu handhabende Ausführungsform zu erzielen, ist es vorteilhaft, daß die sich nach oben erstreckende Ausnehmung des ersten und /oder zweiten Moduls einen rechteckigen Querschnitt aufweist und sich die Schnittstelle am oberen Ende der Ausnehmung befindet. Besitzt ein erstes und / oder zweites Modul beispielsweise mindestens zwei Schnittstellen, erweisen sich z. B. geometrisch gleiche Schnittstellen als günstig. Der Benutzer ist somit in der Lage, problemlos mehrere Module miteinander zu kombinieren. Vorzugsweise ist ebenfalls eine Strom- und / oder Signaldurchführung mittels der mindestens zwei Schnittstellen eines und / oder mehrere Module möglich.

**[0024]** Weiterhin beinhaltet die Erfindung Verbindungsstecker zur Verbindung von Modulen eines Analysesystems, wobei ein Verbindungsstecker einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit einem ersten Modul besitzt, der einen im gesteckten Zustand aufwärts gerichteten Steckerbereich, sowie einen mit diesem Steckerbereich verbundenen, quer verlaufenden Steckerbereich und einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit einem zweiten Modul besitzt, der einen im gesteckten Zustand aufwärts gerichteten Steckerbereich, sowie einen mit diesem Steckerbereich verbundenen, quer verlaufenden Steckerbereich aufweist.

**[0025]** Zusätzlich beinhaltet die Erfindung einen Verbindungsstecker zur Verbindung von Modulen eines Analysesystems, der einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit einem ersten Modul, mit einer Ausnehmung und einer in der Ausnehmung angeordneten Schnittstelle, sowie einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit einem zweiten Modul, mit einer Ausnehmung mit einer in der Ausnehmung angeordneten Schnittstelle besitzt.

**[0026]** Erfindungsgemäß können die jeweiligen Ausführungsformen der Verbindungsstecker zur Verbindung und Positionierung von einem ersten und einem zweiten Modul verwendet werden.

**[0027]** Die jeweiligen Ausführungsformen des Steckers enthalten beispielhaft einen ersten und zweiten Steckerbereich, die fest oder flexibel miteinander verbunden sind. Besitzt der Stecker einen flexiblen Bereich, ist bei gestecktem Verbindungsstecker eine Relativpositionierung von erstem und zweitem Modul in durch den flexiblen Bereich bestimmten Grenzen frei wählbar.

Fig. 1: Analysesystem, das aus mehreren miteinander verbundenen Modulen besteht.

- Fig. 2: Verbindung zweier Module durch einen Verbindungsstecker mit aufwärts gerichtetem Steckerbereich.
- Fig. 3: Verbindung zweier Module durch einen Verbindungsstecker mit Ausnehmungen im Steckerbereich.
- Fig. 4: Verbindungsstecker, bei dem die aufwärts gerichteten Steckerbereiche durch einen flexiblen Bereich miteinander verbunden sind.
- Fig. 5: Verbindungsstecker, der verschiedenen Verbindungskanäle beinhaltet.
- Fig. 6: Verbindungsstecker, der als Unterlage für ein Modul verwendet wird.
- Fig. 7: Verbindungsstecker mit federnd gelagerten Kontakten.
- Fig. 8: Analysesystem, das aus mehreren miteinander verbundenen Modulen besteht, so daß ein Informationsaustausch möglich ist.

**[0028]** Figur 1 zeigt beispielhaft ein Analysesystem (1), das zur Bestimmung der Glukosekonzentration, Blutgaskonzentration und Gerinnungsfähigkeit des Blutes dient. Das Analysesystem beinhaltet ein Glukosemeßgerät (2), ein Blutgasanalysator (3), ein Koagulationsgerät (4), einen Verrechnungseinheit (5) sowie einen Bildschirm (6).

**[0029]** Die jeweiligen Module werden mit den Verbindungssteckern (7) miteinander verbunden und relativ zueinander positioniert. Die gezeigten Geräte beinhalten jeweils zwei Schnittstellen (9) und sind mit jeweils zwei Verbindungssteckern in Reihe miteinander kontaktiert. Die Module können aber auch recht winklig zueinander angeordnet werden oder eine Netzstruktur ausbilden, in Abhängigkeit der Anordnung und der Anzahl der Schnittstellen (9) in einen Modul. Die Kombination der angeführten Module ist beispielhaft gewählt und kann beliebig erweitert oder verändert werden. Die jeweils außenliegenden Module des Analysesystems weisen eine freie Schnittstelle (8) auf. Aufgrund der geschützten Lage der Schnittstelle mittels der Gerätewand (10) wird eine mögliche Verschmutzung weitestgehend verhindert. In der Figur 1 besitzen die Verbindungsstecker beispielhaft eine U-Form mit zwei aufwärts gerichteten Steckerbereichen. Die Ausnehmungen der Schnittstellen (9) im Boden der Module sind entsprechend kompatibel geformt. Stecker und Ausnehmung sind eckig geformt. Die Verbindung zwischen den Systemen ist im wesentlichen keiner mechanischen Belastung ausgesetzt und muß keinen besonderen Anforderungen genügen. Das Steckverbindingssystem zeichnet sich somit dadurch aus, daß es besonders einfach und kostengünstig herstellbar ist.

**[0030]** Figur 2 verdeutlicht die Verbindung zweier Module (13a,b) mittels eines Verbindungssteckers (10), wie sie in Figur 1 dargestellt ist. Der Verbindungsstecker (10) besitzt eine U-Form mit zwei aufwärts gerichteten Steckerbereichen (11) und einen waagrecht verlaufenden Steckerbereich (12). Die aufwärts gerichteten Steckerbereiche (11) weisen Schnittstellen (18) auf, die mittels eines Verbindungskanals (14) miteinander und mit den Verbindungskanälen der Module (20) in Verbindung stehen. Die Schnittstelle des Moduls ist in einer Ausnehmung (15) des Moduls angeordnet und ist mit dem Stecker kompatibel. Die Ausnehmung (15) erstreckt sich ausgehend vom Boden (16) des Moduls in das Modulinnere, und ist so bemessen, daß der Boden (16) des Moduls mit dem senkrechten Steckerbereich (12) eine Ebene bildet. Folglich verläuft ein Teil des senkrechten Steckerbereichs (12) unterhalb des Bodens (17) des Moduls. Dieser Steckerbereich und die Bodenfläche (16) der Module liegen auf demselben Untergrund auf. Das Eigengewicht der Module wirkt über die geräteseitige Schnittstelle auf den senkrechten Steckerbereich (12), so daß die Verbindung zwischen den Modulen und dem Stecker gefestigt wird. Die Verbindung zwischen dem Stecker und dem Modul kann durch ein Anheben des Moduls gelöst werden bzw. durch ein Absenken des Gerätes auf den aufwärts gerichteten Steckerbereich (11) wieder hergestellt werden. Dieser einfache Mechanismus ermöglicht einen leicht zu handhabenden Austausch von Modulen an jeder beliebigen Stelle in einem Geräteverbund. Die benachbarten Geräte bleiben hierdurch unbeeinflusst. An das ausgewechselte Modul werden aufgrund des Vorgangs keinerlei Ansprüche gestellt, die die Funktionalität (z. B. Geräte mit Flüssigkeitsbehältern etc.) beeinflussen. Weiterhin erfordert die Verbindung der Module am Boden der Geräte keinerlei Bedingungen an die Positionierung der Module relativ zueinander (z. B. Anordnung der Geräte auf gleicher Höhe).

**[0031]** Im Gegensatz zum in Figur 1 und 2 gezeigten System, enthält der Stecker (20) in Figur 3 zwei Ausnehmungen (21), die sich in das Innere des Steckers erstrecken und eine Schnittstelle (22) aufweisen. Die Ausnehmungen (20) sind beispielsweise rechteckig geformt. Sie stehen mittels der Schnittstellen (22) mit den Schnittstellen (23) der Module (26a,b) in Verbindung. Die Schnittstellen (23) befinden sich an einem zur Ausnehmung (22) kompatiblen Teil (24) des Moduls, das sich ausgehend von dem Boden (25) des Moduls nach unten erstreckt. Der Boden (25) liegt zum Teil auf der Oberfläche (27) des Steckers auf. Das Prinzip des Steckverbindingssystem ist analog zu dem in Figur 1 und Figur 2 dargestellten Mechanismus, so daß auch hier das Eigengewicht der Module auf den Verbindungsstecker wirkt und eine Befestigung der Verbindung verursacht. Der Austausch eines Moduls aus dem Geräteverbund erfolgt bei beiden Steckverbindingssystemen identisch.

**[0032]** Figur 4 zeigt einen Verbindungsstecker (30)

analog zur Darstellung des Verbindungssteckers in Figur 2, wobei der senkrechte Steckerbereich (12) in Figur 4 ein flexibles Element (31) beinhaltet. Dieses flexible Element (31) setzt sich beispielsweise aus mehreren Kabeln (32a-e) zusammen und verbindet die aufwärts gerichteten Steckerbereiche (11). Die Funktion dieser Kabel kann z. B. ausschließlich eine flexible Gestaltung und Verwendung des Verbindungssteckers gewährleisten, sie kann jedoch auch einen Datentransfer ermöglichen. Unter diesen Umständen müssen die Kabel mit den Schnittstellen (33) kontaktiert sein. Über eine geräte-seitige Schnittstelle können so Informationen zwischen zwei Modulen ausgetauscht werden. Dies kann z. B. zur Weiterleitung von Daten an eine zentrale Steuereinheit oder Verrechnungseinheit genutzt werden. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Daten von einem Modul, z. B. einem Analysegerät, registriert und verarbeitet werden.

**[0033]** Figur 5 zeigt transparent den Verlauf mehrere Verbindungskanäle (41a-e) innerhalb eines Steckers (40). Die Verbindungskanäle (41a-e) verbinden die jeweiligen Schnittstellen (42) des Steckers und sind beispielsweise in Figur 4 als Kabel dargestellt. Die Verbindungskanäle stehen über die Schnittstellen (42) mit den Modulen in Kontakt. Der U-förmige Stecker beinhaltet beispielsweise einen starren senkrechten Steckerbereich (12), wie er bereits in Figur 2 zu sehen ist, es ist jedoch auch ein flexibles Element (31) denkbar. Die Verbindungskanäle können zur Kommunikation der Module untereinander dienen oder zur Weiterleitung von Informationen an eine zentrale Einheit. Die Art der überlieferten Informationen hängt unter anderem von der Gestaltung der Verbindungskanäle ab. So können z. B. auch fluidische Verbindungen bereitgestellt werden, die einen Stofftransport zwischen zwei Modulen ermöglichen.

**[0034]** Figur 6 zeigt eine Ausführungsform des Steckers mit federnd gelagerten Kontakten (90). Die Kontakte ragen im nicht kontaktierten Zustand über die Schnittstelle (91) hinaus. Unter dem Gegendruck eines Moduls im kontaktierten Zustand werden die Federn (92) soweit zusammengedrückt, daß ein sicherer Kontakt zwischen Stecker und Modul gewährleistet ist. Das Steckverbindungssystem ermöglicht somit auch bei hohen Herstellungstoleranzen eine sichere Kontaktierung.

**[0035]** Figur 7 zeigt einen Verbindungsstecker (50), dessen Schenkel (57a) mittels eines Stegs (51) mit einem zweiten Schenkel (57b) verbunden ist. Die Form des Steckers entspricht somit wieder einem U, das um 90° gedreht ist und mit einem Schenkel eine Unterlage zum Aufstellen der Module bildet. Die Schenkel (57a und b) besitzen jeweils einen rechteckigen Aufsatz (53a,b), die an ihren Oberflächen Schnittstelle (58) aufzeigen. In der Figur sind diese Schnittstellen mit Verbindungskanälen (59) verbunden, die durch die Schenkel (57a,b) und den Steg (51) verlaufen und den rechteckigen Aufsatz (53a) mit dem rechteckigen Aufsatz (53b) verbinden. Prinzipiell ist ein solcher Verbindungsstecker

(50) aber auch ohne Verbindungskanäle (59) denkbar.

**[0036]** Die Eigenschaften eines erfindungsgemäßen Analysensystems (60) sind in Figur 8 beispielhaft schematisch dargestellt. Die Module (61a,b,c) verfügen jeweils über eine Spannungsversorgungseinheit (62a,b,c) und eine Kommunikationseinheit (63a,b,c). Alle Module stehen mittels der Kommunikationseinheiten (63) und Spannungsversorgungseinheiten (62) mit einer Zentraleinheit (64) in Verbindung. Die Zentraleinheit (64) ist an einer externen Spannungsversorgung mit einer Spannungsversorgungseinheit (67) angeschlossen, so daß die Module (61) aufgrund eines jeweiligen Verbindungskanals (65) zwischen den Spannungsversorgungseinheiten (62) und (67) mittelbar an die externe Spannung angeschlossen sind. Mittels eines jeweiligen Verbindungskanals (66) zwischen der Kommunikationseinheit (63a,b,c) können die jeweiligen Module Informationen austauschen oder diese direkt an die Kommunikationseinheit weiterleiten, in der eine Verarbeitung der Daten stattfindet. Der Benutzer erhält die Daten über einen Bildschirm (68).

**[0037]** Beispielhaft ist ein solches Analysensystem (60) zur Bestimmung der Blutgaskonzentration, der Gerinnungsfähigkeit des Blutes, der Blutglukose und bestimmter Proteine, die als Herzinfarktmarker dienen, geeignet. Das Analysensystem beinhaltet ein Meßgerät zur Bestimmung der Blutglukose (61a), ein Gerät zur Vermessung von Cartridges zur Bestimmung der Gerinnungsfähigkeit (61b), einen Blutgasanalysator (61c) und die Zentraleinheit (64). Bei allen gezeigten Meßmodulen muß Blut entweder auf Streifen bzw. Cartridges aufgetragen werden, die in die Meßgeräte eingeführt werden (61a,b,c) bzw. durch eine spezielle kleine Spritze aufgenommen werden. Die Meßmodule erledigen selbständig alle Auswertungen der Rohwerte bis hin zum Laborergebnis. Dieses teilen sie der Zentraleinheit mit, die es auf dem Bildschirm (68) dem Benutzer darstellt.

## Patentansprüche

### 1. Modulares Analysensystem beinhaltend

- ein erstes Modul mit einer ersten Schnittstelle, welche in einer Ausnehmung des ersten Moduls angeordnet ist und sich die Ausnehmung ausgehend von der Bodenfläche des ersten Moduls nach oben ins Innere des Moduls erstreckt,
- ein zweites Modul mit einer zweiten Schnittstelle, welche in einer Ausnehmung des zweiten Moduls angeordnet ist und sich die Ausnehmung ausgehend von der Bodenfläche des zweiten Moduls nach oben ins Innere des Moduls erstreckt,

- einen Verbindungsstecker zur Verbindung des ersten und zweiten Moduls, welcher

einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit dem ersten Modul besitzt, der einen aufwärts gerichteten Steckerbereich mit einer zu der ersten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen mit dem unteren Bereich des aufwärts gerichteten Steckerbereichs verbundenen Steckerbereich aufweist, der, wenn der erste Steckerteil gesteckt ist, zumindest teilweise unterhalb des Bodens des ersten Moduls verläuft, sowie

einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit dem zweiten Modul besitzt, der einen aufwärts gerichteten Steckerbereich mit einer zu der zweiten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen mit dem unteren Bereich des aufwärts gerichteten Steckerbereichs verbundenen Steckerbereich aufweist, der, wenn der Verbindungsstecker gesteckt ist zumindest teilweise unterhalb des Bodens des zweiten Moduls verläuft.

## 2. Modulares Analysesystem beinhaltend

- ein erstes Modul mit einer ersten Schnittstelle, welche in einem nach unten gerichteten Modulteil des ersten Moduls angeordnet ist und sich der Modulteil bis oberhalb der Bodenfläche des ersten Moduls erstreckt,
- ein zweites Modul mit einer zweiten Schnittstelle, welche in einem nach unten gerichteten Modulteil des zweiten Moduls angeordnet ist und sich der Modulteil bis oberhalb der Bodenfläche des zweiten Moduls erstreckt,
- einen Verbindungsstecker zur Verbindung des ersten und zweiten Moduls, welcher

einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit dem ersten Modul besitzt, der eine Ausnehmung mit einer zu der ersten Schnittstelle passenden Schnittstelle, sowie einen Bereich aufweist, der, wenn der erste Steckerteil gesteckt ist, zumindest teilweise unterhalb des Bodens des ersten Moduls verläuft, sowie

einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit dem zweiten Modul besitzt, der eine Ausnehmung mit einer zu der zweiten Schnittstelle passenden Schnittstelle, so-

wie einen Bereich aufweist, der, wenn zweite Steckerteil gesteckt ist, zumindest teilweise unterhalb des Bodens des zweiten Moduls verläuft.

3. System gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem erster und zweiter Steckerteil fest miteinander verbunden sind und durch einen gesteckten Verbindungsstecker eine Positionierung von erstem und zweitem Modul gegeben ist.

4. System gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem erster und zweiter Steckerteil über einen flexiblen Bereich miteinander verbunden sind, so daß bei gestecktem Verbindungsstecker eine Relativpositionierung von erstem und zweitem Modul in durch den flexiblen Bereich bestimmten Grenzen frei wählbar ist.

5. System gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Steckerbereich, der zumindest teilweise unterhalb eines Moduls verläuft und das betreffende Modul so aufeinander abgestimmt sind, daß mindestens ein Teil der Unterseite des Steckerbereiches auf einer Oberfläche auf die das Modul gestellt ist aufliegt.

6. System gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem der Verbindungsstecker sowohl für eine Verbindung der Module zur Stromversorgung als auch zur Signalübertragung ausgelegt ist.

7. System gemäß Anspruch 1, 2 oder 6, bei dem der Verbindungsstecker für eine fluidische Verbindung von erstem und zweitem Modul ausgelegt ist.

8. System gemäß Anspruch 1, bei dem die sich nach oben erstreckende Ausnehmung des ersten und /oder zweiten Moduls einen rechteckigen Querschnitt aufweist und sich die Schnittstelle am oberen Ende der Ausnehmung befindet.

9. System gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem erstes und / oder zweites Modul mindestens zwei Schnittstellen aufweisen.

10. System gemäß Anspruch 9 bei dem die mindestens zwei Schnittstellen geometrisch gleich sind.

11. System gemäß Anspruch 9 oder 10 bei dem erstes und / oder zweites Modul eine Strom- und / oder Signaldurchführung zwischen seinen mindestens zwei Schnittstellen aufweist.

12. System gemäß Anspruch 1 oder 2 bei dem ein Modul eine Anzeige- und / oder Eingabeeinheit besitzt.

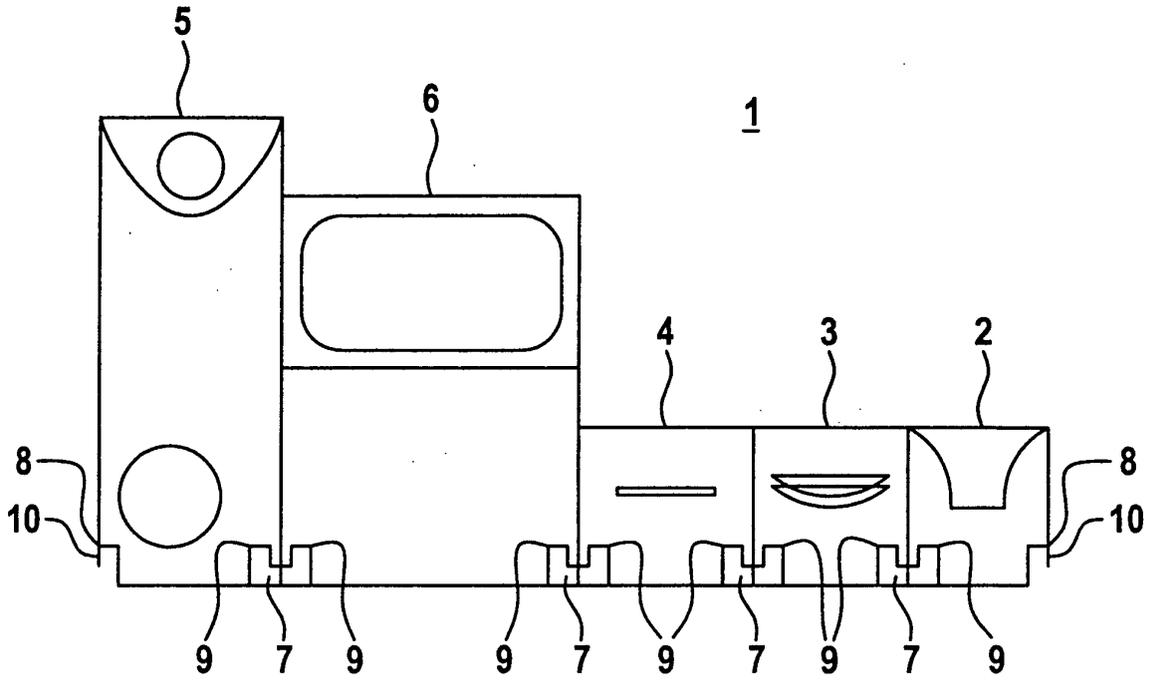
13. System gemäß Anspruch 1 oder 2 das mindestens ein Analyse-Modul, sowie mindestens ein Eingabe/Ausgabe-Modul beinhaltet.

tet.

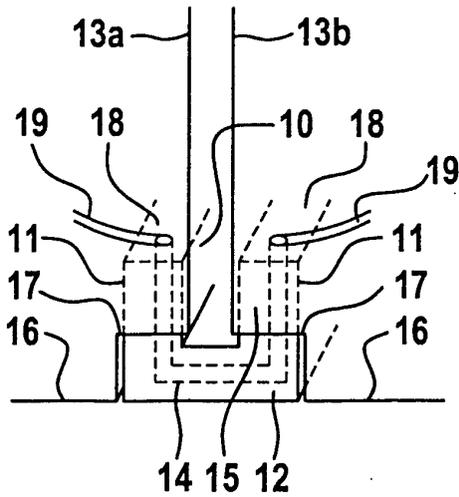
- 14.** System gemäß Anspruch 1 oder 2  
bei dem der Verbindungsstecker eine elektro-  
nische Baugruppe beinhaltet. 5
- 15.** Verbindungsstecker zu Verbindung von Modulen ei-  
nes Analysesystems, der
- einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit ei-  
nem ersten Modul besitzt, der einen im ge-  
steckten Zustand aufwärts gerichteten Stek-  
kerbereich, sowie einen mit diesem Steckerbe-  
reich verbundenen, quer verlaufenden Stek-  
kerbereich und 10  
15
  - einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit ei-  
nem zweiten Modul besitzt, der einen im ge-  
steckten Zustand aufwärts gerichteten Stek-  
kerbereich, sowie einen mit diesem Steckerbe-  
reich verbundenen, quer verlaufenden Stek-  
kerbereich aufweist. 20
- 16.** Verbindungsstecker zur Verbindung von Modulen  
eines Analysesystems, der 25
- einen ersten Steckerteil zur Verbindung mit ei-  
nem ersten Modul, mit einer Ausnehmung und  
einer in der Ausnehmung angeordneten  
Schnittstelle, sowie 30
  - einen zweiten Steckerteil zur Verbindung mit ei-  
nem zweiten Modul, mit einer Ausnehmung mit  
einer in der Ausnehmung angeordneten  
Schnittstelle besitzt. 35
- 17.** Verbindungsstecker gemäß Anspruch 14 oder 15,  
bei dem erster und zweiter Steckerbereich fest mit-  
einander verbunden sind. 40
- 18.** Verbindungsstecker gemäß Anspruch 14 oder 15  
bei dem erster und zweiter Steckerteil über einen  
flexiblen Bereich miteinander verbunden sind, so  
daß bei gestecktem Verbindungsstecker eine Rela-  
tivpositionierung von erstem und zweitem Modul in 45  
durch den flexiblen Bereich bestimmten Grenzen  
frei wählbar ist.
- 19.** Verwendung eines Verbindungssteckers gemäß  
Anspruch 14 oder 15 zur Verbindung und Positio-  
nierung von einem ersten und einem zweiten Mo-  
dul. 50

55

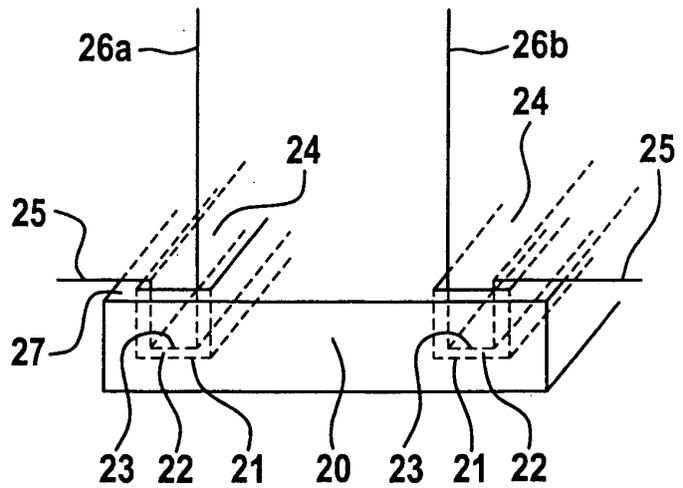
**Fig. 1**



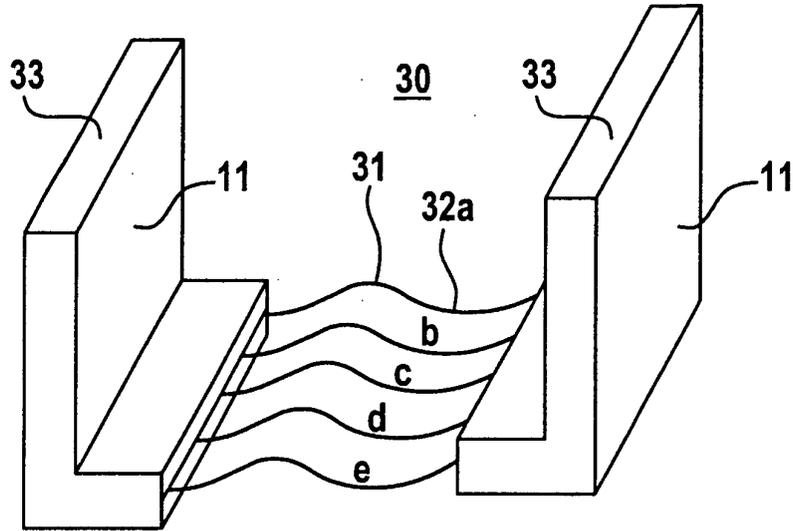
**Fig. 2**



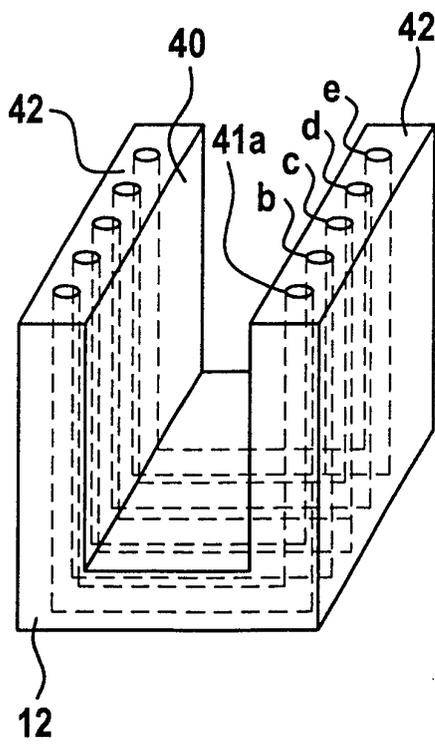
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

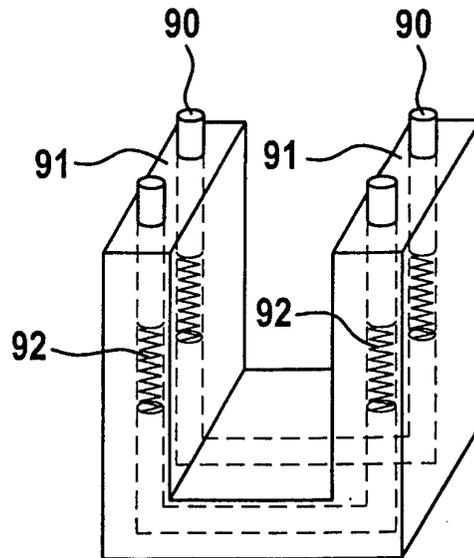


Fig. 7

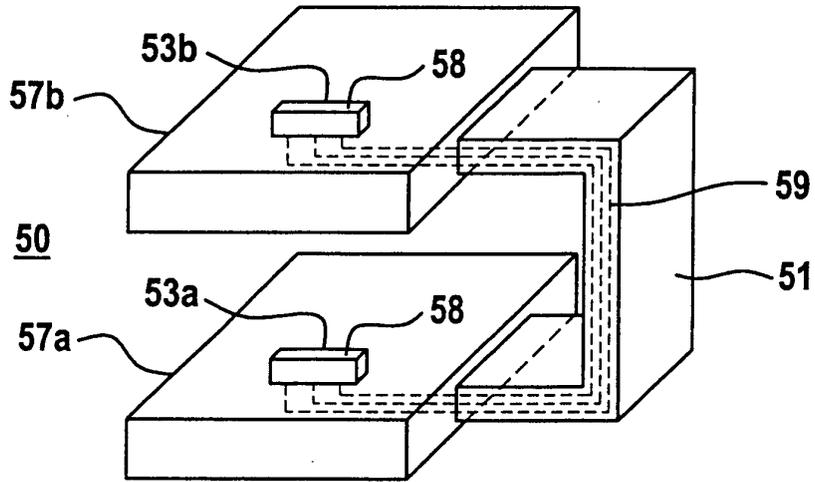


Fig. 8

