



(11) **EP 2 178 178 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2010 Patentblatt 2010/16

(51) Int Cl.:
H01R 13/719^(2006.01) H01R 13/648^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09405168.7**

(22) Anmeldetag: **01.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Reichle & De-Massari AG
8622 Wetzikon (CH)**

(72) Erfinder: **Gerber, Matthias
8630 Rüti (CH)**

(30) Priorität: **17.10.2008 CH 16422008**

(74) Vertreter: **Walser, Peter
Frei Patentanwaltsbüro
Postfach 1771
8032 Zürich (CH)**

(54) **Vorrichtung zum Vermeiden von Erdschleifen in Datenübertragungssystemen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Reduzieren von Störsignalen in geschirmten elektrischen Signalübertragungssystemen. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie zwischen einem Abschirmungs-Buchsenkontakt einer Steckverbindung einerseits und einem Abschirmungs-Steckerkontakt einer

Steckverbindung andererseits anbringbar ist, derart, dass die einander entsprechenden signalübertragenden Stecker- und Buchsenkontakte der genormten Steckverbindung miteinander galvanisch verbunden sind und die Abschirmungen der zwei durch die Steckverbindung miteinander verbundenen Kabel gleichstromentkoppelt sind.

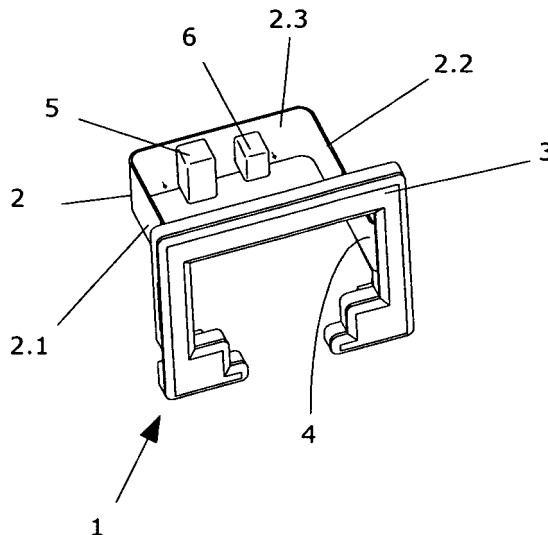


Fig. 1

EP 2 178 178 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reduzieren von Störsignalen in Datenübertragungssystemen durch Vermeiden von Erdschleifen sowie ein Werkzeug und ein mit einer Vorrichtung versehenes Datenübertragungssystem.

[0002] Für die elektrische Signalübertragung sind einerseits geschirmte Kabel - bspw. "Screened Twisted Pair" (STP) - und andererseits ungeschirmte Kabel - bspw. "Unshielded Twisted Pair" (UTP) erhältlich. Die geschirmten Systeme bieten einen guten Schutz vor einer Umgebung mit elektromagnetischen Störsignalen, wie sie insbesondere im hochfrequenten Bereich ab ca. 100 kHz oft anzutreffen sind. Daher sind insbesondere für hohe Datenübertragungsraten die geschirmten Verkabelungssysteme klar vorzuziehen. Bei diesen sind jedoch die sogenannten Erdschleifen oder "ground loops" ein ernstes Problem. Erdschleifen entstehen, wenn zwei Punkte der Erdung über unterschiedliche elektrisch leitende Pfade miteinander verbunden sind, wenn also eine zu einer Schleife geschlossene Massenverbindung besteht. Erdschleifen können dazu führen, dass auf der Abschirmung unter Umständen sehr grosse Ströme entstehen, wodurch auch Störungen auf die Signalleitungen gelangen.

[0003] In der Industrie haben sich zwei Erdungskonzepte durchgesetzt: Bei der Baumstruktur werden unterschiedliche Erdsysteme vom definierten Sammelpunkt aus separat geführt, um Erdschleifen zu verhindern. Bei der Maschenstruktur werden die verschiedenen Erdpunkte oft und so eng wie möglich vermascht um den Einfluss der Erdschleifen so klein wie möglich zu halten. Es hat sich gezeigt, dass die Baumstruktur für niederfrequente Anwendungen besonders geeignet ist, weil keine Erdschleifen bestehen. Die Maschenstruktur hat sich für hochfrequente Anwendungen durchgesetzt, weil bei der Baumstruktur zu hochohmige Erdungspfade bestehen und es diesbezüglich von Vorteil ist, möglichst alle zur Verfügung stehenden Erdverbindungen zu nutzen.

[0004] Es wäre besonders wünschenswert, eine Vorrichtung oder ein System zur Verfügung zu haben, welches die Vorteile beider Vorgehensweisen kombiniert.

[0005] Es wurde bereits vorgeschlagen, eine Entkoppelvorrichtung vorzusehen, die zwischen der Kabelabschirmung einerseits und dem Schirmkontakt des Steckers andererseits angeordnet ist. Eine solche Entkoppelvorrichtung lehrt bspw. die US 7,033,213. Ein gravierender Nachteil dieser Lösung ist, dass bei unsorgfältiger Installation oder Handhabung "floatende" Schirmstrecken entstehen können, die nicht galvanisch mit der Schutzterde verbunden sind, was zu Betriebs- und Personenschutzproblemen führen kann. Ebenfalls bekannt sind Lösungen, bei denen eine Entkoppelvorrichtung direkt im Schirm eines Patchkabels eingebaut ist. Nachteilig ist hier, dass durch einfaches Auswechseln des Patchkabels durch den (nicht notwendigerweise geschulten) Endanwender der Schutz verloren geht. Ein

gezielter, konzeptioneller Schutz von ausgewählten Leitungen durch den IT- oder Telekommunikationsverantwortlichen ist darum nicht möglich.

[0006] Die US 6,092,910 lehrt einen Kabeladapter für BNC- und andere Stecker, der zwischen zu verbindende Anschlüsse einzuschieben ist und die Abschirmungen galvanisch trennt und kapazitiv koppelt. Der Adapter weist elektrische Verbinder für die signalübertragenden Kontakte auf. Nachteilig an dieser Lösung ist unter anderem, dass zwischen zwei zu verbindenden Geräten aufgrund des Kabeladapters zwei zusätzliche Steckverbindungen vorhanden sind, die entsprechende Übergangsverluste mit sich bringen.

[0007] Es ist demnach eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, welche die Überwindung von Nachteilen von bestehenden Signalübertragungssystemen in Punkto "Vermeidung von unerwünschten Effekten von Erdschleifen" unter Minimierung von zusätzlichen Übergangsverlusten ermöglicht. Vorzugsweise sollte die Vorrichtung auch in bestehenden geschirmten Systemen einfach nachrüstbar sein, ohne dass aufwändige Installationsarbeiten nötig wären.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, wie sie in den Patentansprüchen definiert ist.

[0009] Gemäss einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Reduzieren von Störsignalen in geschirmten elektrischen Signalübertragungssystemen. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie innerhalb einer Stecker-Buchsenkombination zwischen einem Abschirmungs-Buchsenkontakt der Steckverbindung einerseits und einem Abschirmungs-Steckerkontakt der Steckverbindung andererseits anbringbar ist.

[0010] Dies geschieht so, dass die einander entsprechenden signalübertragenden Stecker- und Buchsenkontakte der Steckverbindung (Stecker-Buchsenkombination) miteinander galvanisch verbunden sind und die Abschirmungen der zwei durch die Steckverbindung miteinander verbundenen Kabel gleichstromentkoppelt sind.

[0011] Eine Gleichstromentkopplung gemäss der hier verwendeten Definition liegt dann vor, wenn der Gleichstromwiderstand für kleine Spannungen um mindestens eine Grössenordnung (und bspw. um mindestens einen Faktor 100) höher ist als der Gleichstromwiderstand über einen elektrischen Stecker-Buchsenkontakt. Eine Gleichstromentkopplung kann durch einen Hochpassfilter, bspw. durch einen Kondensator, aber auch durch Halbleiter-Elemente bewirkt werden. Dabei kann ein zum Kondensator oder Halbleiter-Schaltelement parallel geschalteter hochohmiger Widerstand oder Varistor weitere Funktionalitäten ermöglichen und soll durch die hier verwendete Definition von Gleichstromentkopplung ausdrücklich nicht ausgeschlossen sein.

[0012] Die Steckverbindung kann eine Steckverbindung einer bekannten, bestehenden Art, bspw. eine genormte Steckverbindung sein.

[0013] Die Vorrichtung nimmt also den Schirmkontakt von der Buchse ab und leitet ihn über eine Kopplungs-

einrichtung dem Schirmkontakt des Steckers zu. Zu diesem Zweck weist sie eine Kontaktpartie auf, die einen (direkten) elektrischen (galvanischen) Kontakt zwischen den Schirmkontakten verhindert und diese mit der Kopp-
 lungseinrichtung verbindet.

[0014] Die Vorrichtung ist vorzugsweise so ausgeformt, dass sie im montierten Zustand und wenn der Stecker in die Buchse gesteckt ist weder die signalübertragenden Buchsen noch die entsprechenden Steckerkontakte berührt. Das heisst der elektrische Kontakt zwischen signalübertragenden Buchsen- und Steckerkontakten ist von der Vorrichtung unbeeinflusst, genauso wie die relative Position der Buchse und des Steckers. Vielmehr ist die Vorrichtung vorzugsweise im eingesteckten Zustand des Steckers in Zwischenräumen zwischen Stecker und Buchse angeordnet, wobei auch aus der Buchse herausragende Partien vorhanden sein können. Das - bevorzugte - Vorgehen, wonach die Kontaktierung der signalübertragenden Stecker- und Buchsenkontakte von der Vorrichtung unbeeinflusst ist, hat den wichtigen Vorteil, dass durch die Vorrichtung keine zusätzlichen Übergangsverluste entstehen.

[0015] Beispielsweise ist die Kopplungseinrichtung - sie kann ein Koppellement oder mehrere Koppellemente als eine elektronische Bauteile (Kondensator, Halbleiterbauelement etc.) aufweisen - so angeordnet, dass sie sich mindestens im eingesteckten Zustand des Steckers im Innern der Buchse befindet. Alternativ dazu kann sie auch ins Innere der Buchse eingreifende Abgriffe (Kontaktpartien) haben, die über elektrische Leiter mit der ausserhalb der Buchse angeordneten Kopplungseinrichtung verbunden sind.

[0016] Oft sind genormte Stecker so ausgebildet, dass sie eine im Wesentlichen flache, zur Steckerachse senkrechte Stirnseite aufweisen. Dies gilt bspw. unter anderem für den RJ-45 Steckverbinder. Zwischen der Stirnseite des Steckers und der parallel dazu verlaufenden Basisfläche der Buchsenöffnung kann ein Zwischenraum frei sein; im Fall der RJ-45 Steckverbindung ist dieser Abstand von der Norm nicht vorgeschrieben. Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung ist nun die Vorrichtung so ausgebildet, dass sich der mindestens eine Kondensator und/oder die mindestens eine Halbleiterkomponente in diesem Zwischenraum zwischen der Buchsen-Basisfläche einerseits und der Stecker-Stirnfläche andererseits befindet.

[0017] Geschirmte Stecker, bspw. vom Typ RJ-45, besitzen ein metallisches, mit der Kabelabschirmung verbundenes Steckergehäuse, welches das elektrisch isolierende Kontaktgehäuse bereichsweise umgibt. Die Buchse weist ein Schirmblech mit gegen innen, in die Buchsenöffnung ragenden, federnden Kontaktflaschen auf, die gegen laterale Seiten des Steckergehäuses drücken. Entsprechend ist die Kontaktpartie der einer erfindungsgemässen Vorrichtung für RJ-45-Steckverbinder so ausgebildet, dass sie entlang der beiden lateralen Seiten des Steckergehäuses geführt ist und so einen direkten elektrischen Kontakt zwischen Kontaktflaschen

und Steckergehäuse verhindert. Sie weist bspw. innen- und aussenseitige Kontaktflächen auf, die über die Kopplungseinrichtung miteinander verbunden sind. Zum Zwecke der mechanischen Stabilität ist es ausserdem vorteilhaft, wenn die Vorrichtung eine zwischen den seitlich verlaufenden Kontaktpartien eine diese verbindende Basispartie aufweist, die stirnseitig im Bezug auf den Stecker verläuft. Wenn der Kondensator oder andere aktive Elemente wie vorstehend beschrieben im Zwischenraum zwischen der Buchsen-Basisfläche einerseits und der Stecker-Stirnfläche andererseits angeordnet sind, kann die Basispartie diese Bauteile tragen. Die Basispartie ist jedoch auch dann sinnvoll, wenn sich die elektronischen Bauteile ausserhalb der Buchse befinden. Anstelle der Basispartie oder zusätzlich dazu können die Kontaktpartien auch über im Stecker hinterseitig (proximal), also ausserhalb der Buchse verlaufende Befestigungs- und/oder Stabilisierungspartien verbunden sein.

[0018] In der Summe ergibt sich für bevorzugte Ausführungsformen der Vorrichtung eine ohne weiteres nachrüstbare, die Steckverbindung weder von der Funktion noch von der Geometrie beeinflussende Lösung, die wirkungsvoll, in der Anwendung einfach zu kontrollieren und erst noch kostengünstig herzustellen ist.

[0019] Bevorzugt ist die Vorrichtung so ausgelegt, dass die Verbindung zwischen den Abschirmungen der miteinander über die Steckverbindung zu verbindenden Kabel als Hochpassfilter wirkt. Der Hochpassfilter ist für viele Anwendungen mit Vorteil so ausgelegt, dass er Ströme mit Frequenzen von bis zu einigen kHz abblockt. Wenn die Kopplungseinrichtung einen Kondensator aufweist, so hat dieser vorzugsweise eine Kapazität von zwischen ca. 0.2 μF und 20 μF , besonders bevorzugt zwischen 1 μF und 4 μF .

[0020] Die Steckverbindung ist bspw. eine RJ-45 Steckverbindung oder eine andere genormte elektrische Steckverbindung, bspw. IEC 61076-3-110 "Connector for electronic equipment-Product requirements", oder noch eine andere, sich in der Anwendung durchsetzende Steckverbindung.

[0021] Die Vorrichtung kann bspw. an bzw. in der Buchse oder am Stecker befestigbar sein. Die Kopplungseinrichtung der Vorrichtung kann Kondensatoren, Schutzelemente und allenfalls weitere elektronische Bauteile aufweisen.

[0022] Besonders bevorzugt ist - dies gilt für jeden Steckverbindungstypus - die Kopplungseinrichtung auf einem Leiterbahnträger, bspw. auf einer Flexprintfolie, d.h. einer flexiblen Leiterplatte aufgebracht. Die Leiterbahnen des Leiterbahnträgers können die Kontaktflächen aufweisen, die die Schirmkontakte der Buchse und des Steckers abnehmen. Der Leiterbahnträger ist dabei so dünn gewählt, dass er im vorhandenen Zwischenraum zwischen Buchse und Stecker eingefügt werden kann, er verläuft beispielsweise in Bezug auf den Stecker stirnseitig und kann stirnseitig die elektronischen Koppellemente der Koppelinrichtung tragen.

[0023] Nebst der Kopplungseinrichtung, die wie er-

wähnt auf einen Leiterbahnträger ausgebildet sein kann, weist die Vorrichtung vorzugsweise auch eine Befestigungseinrichtung zum Montieren der Vorrichtung in einer Buchse oder an einem Stecker auf. Aus Gründen der optimalen Kontrollierbarkeit ist die Montage in oder an der Buchse besonders bevorzugt. Die Befestigungseinrichtung kann dabei bspw. ein Befestigungsrahmen sein, der aussenseitig auf die Buchse aufclipbar ist und den nach innen in die Buchse ragenden Leiterbahnträger hält. Im Falle einer Montage am Stecker ist die Befestigungseinrichtung bspw. als um ein Gehäuse des Steckers legbare Befestigungsmanschette ausgebildet.

[0024] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemässen Vorrichtung ist die ausgezeichnete Nachrüstbarkeit. In einem bestehenden Gebäudeverkabelungssystem müssen für das Nachrüsten keine Buchsen, Stecker oder gar ganze Geräte ausgetauscht werden, es müssen keine Gehäuse aufgeschraubt und keine Lötstellen neu gemacht werde. Vielmehr muss lediglich eine Vorrichtung der vorstehend beschriebenen Art in einer Buchse oder an einem Stecker angebracht werden, bspw. durch einfaches Ein- bzw. Aufschieben.

[0025] Ein Nachrüstset weist vorzugsweise nebst der eigentlichen Vorrichtung auch ein auf die Vorrichtung abgestimmtes Werkzeug auf. Dieses ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Vorrichtung in einer Buchse montierbar ist und einen Flexprint aufweist, der in sich nicht dimensionsstabil ist. Das Werkzeug kann nebst einem Handgriff auch eine Führungspartie aufweisen, die die Flexprintfolie in der vorgesehen Konfiguration in die Buchsenöffnung bringt.

[0026] Ein typisches Verkabelungssystem weist bspw. einen Verteiler (Switch oder dergleichen) mit einer Mehrzahl von Ausgängen auf, die über Verbindungskabel ("Patch"-Kabel) mit einem Buchsenpaneel verbunden sind, von dem aus Verbindungen zu den Arbeitsplätzen führen. Am Arbeitsplatz ist eine Arbeitsplatzdose (Buchse) vorhanden, an welche der Anwender das Endgerät anschliessen kann. Ein mit erfindungsgemässen Vorrichtungen ausgestattetes Verkabelungssystem weist eine Mehrzahl von erfindungsgemässen, in Buchsen des Buchsenpaneels oder des Verteilers montierten Vorrichtungen oder mit erfindungsgemässen Vorrichtungen versehene Patch-Kabel auf. Ausserdem können auch Arbeitsplatzbuchsen und/oder weitere Buchsen und/oder weitere Stecker - je nach Bedarf- mit erfindungsgemässen Vorrichtungen ausgestattet sein.

[0027] Nachfolgend werden noch Ausführungsformen der Erfindung anhand von Zeichnungen im Detail beschrieben. In den Figuren bezeichnen gleich Bezugszeichen gleiche oder analoge Elemente. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 2 die Vorrichtung gemäss Fig. 1 in einer RJ-45-Buchse montiert;

- Fig. 3 die Vorrichtung gemäss Fig. 1 mit einem Werkzeug für die Montage in einer RJ-45-Buchse
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung;
- Fig. 5 Teile einer Vorrichtung der in Fig. 4 gezeigten Art, wobei der besseren Übersichtlichkeit halber die Befestigungsmanschette nicht gezeichnet wurde;
- Fig. 6 ein Schaltschema einer Kopplungseinrichtung mit einem Kondensator und einem diesen schützenden Überspannungsschutzelement, z.B. einem Varistor;
- Fig. 7 ein Gebäudeverkabelungsschema mit erfindungsgemässen Vorrichtungen; und
- Fig. 8 die gemessene Transferimpedanz einer mit der erfindungsgemässen Vorrichtung ausgestatteten geschirmten Kabelverbindung (über eine geschirmte RJ-45-Buchse) in Funktion der Signalfrequenz.

[0028] Die Vorrichtung 1 gemäss **Figur 1** weist einen an einem Befestigungsrahmen 3 fixierten Leiterbahnträger, nämlich einen Flexprint 2 auf. Dieser besitzt aussen- und Innenseitig je Kontaktflächen (in der Figur ist nur die innenseitige Kontaktfläche 4 dargestellt) zum Abnehmen der Buchsen- bzw. Steckerschirmkontakte auf. Von diesen führen Leiterbahnen zu dem für tiefe Frequenzen entkoppelnden, und für hohe Frequenzen koppelnden Kondensator 5 und einem Überspannungsschutz 6, wobei der Flexprint 2 mindestens einen Durchsteiger ("Via", Durchkontaktierung) aufweist, damit die aussenseitigen Kontaktflächen mit dem innenseitig angebrachten Kondensator 5 verbunden werden kann.

[0029] Der Befestigungsrahmen ist so ausgeformt, dass er vor einer RJ-45-Buchse befestigbar ist, derart, dass der Flexprint in die Buchse hineinragt. Die aussen- und innenseitigen Kontaktflächen befinden sich an den seitlichen Partien 2.1, 2.2 des Flexprints, welche dadurch die Kontaktpartie bilden. Die koppelnden Elemente 5, 6 sind an der Basispartie 2.3 angebracht, die sich im eingesteckten Zustand des Steckers zwischen der Stirnfläche des Steckers und der Basis (dem geschlossenen Ende) der Buchsenöffnung befindet.

[0030] Der Flexprint ist wie an sich bekannt bspw. aus Polyimid (PI) mit einer Dicke von weniger als 50 μm , hier von ca. 25 μm , mit darauf ausgebildeten Leiterbahnen und Kontaktflächen aus Kupfer gefertigt. Die sehr geringe Dicke erlaubt dass sich der Flexprint bereichsweise seitlich zwischen der inneren Wand der Buchse 8 und dem Stecker befindet, was in **Figur 2** ersichtlich ist. Die Flexibilität des Leiterbahnträgers (d.h. des Flexprints) ist keine notwendige Eigenschaft der Vorrichtung. Vielmehr ergibt sie sich im hier beschriebenen Beispiel aus der geringen Dicke des Leiterbahnträgers.

[0031] Der Befestigungsrahmen 3 kann auf irgendeine geeignete Weise mit dem Flexprint 2 verbunden sein, bspw. durch Kleben. Eine Möglichkeit besteht auch darin, den Befestigungsrahmen zweiteilig mit einem Grundrahmen mit Befestigungsnocken und einem Deckrahmen vorzusehen. Die Befestigungsnocken können in entsprechende Befestigungslöcher einer nach aussen über den Grundrahmen gefalteten Befestigungspartie des Flexprints eingreifen, und was nach Abdecken durch den Deckrahmen eine feste Verbindung ergibt. Je nach Art der gegenseitigen Befestigung von Grundrahmen und Deckrahmen kann so der Flexprint lösbar sein.

[0032] Die Vorrichtung wie in Figuren 1 und 2 gezeigt kann in eine bestehende, normgerechte RJ-45-Buchse eingeführt werden und befindet sich dann zwischen der Buchse und einem bestehenden, ebenfalls normgerechten Stecker, hier einem RJ-45 Stecker.

[0033] **Figur 3** zeigt noch eine Vorrichtung der vorstehend beschriebenen Art mit einem Werkzeug 11, welches nebst einem Handgriff 11.1 auch auf die Dimensionierung von RJ-45-Buchsen abgestimmte Führungsstege 11.2 aufweist. Das Werkzeug 11 erlaubt ein einfaches Montieren/Nachrüsten der erfindungsgemässen Vorrichtung in bestehende RJ-45-Buchsen 8. Das Werkzeug ist mittels Rückhalteclips 11.3 auf den Befestigungsrahmen 3 aufclipbar und lässt sich nach der Montage einfach lösen. Es versteht sich, dass das Werkzeug auch zur Demontage der Vorrichtung von der Buchse verwendet werden kann. Das Werkzeug kann bei der Auslieferung der Vorrichtung optional schon aufgeclippt sein und so gleich auch für die Stabilität der Vorrichtung auch während Transport und Lagerung sorgen.

[0034] Die Ausführungsform der Vorrichtung 1 gemäss **Figur 4** unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform dadurch, dass sie an einem Stecker montierbar ist und nicht in einer Buchse. Zu diesem Zweck ist das Befestigungsmittel - hier eine Befestigungsmanschette 3' - so ausgebildet, dass es aussenseitig an einem Steckergehäuse befestigbar ist. Der Flexprint 2 ist beispielsweise so ausgebildet, dass er im eingesteckten Zustand des Steckers sich Wesentlichen in denselben Bereich erstreckt, wie das auch für die vorstehend beschriebene Ausführungsform der Fall ist, wobei im Unterschied zu dieser der Flexprint 2 vorzugsweise stirnseitig am Stecker anliegt und nicht wie in Fig. 2 an der Basis der Buchsenöffnung.

[0035] Die elektronischen Bauteile der Kopplungseinrichtung - die Koppellemente Kondensator 5 und Überspannungsschutz 6 - können ebenso wie in vorstehend beschriebenen Ausführungsform im Innern der Steckverbindung angeordnet sein, also stirnseitig bezogen auf den Stecker (und also vorzugsweise aussenseitig am Flexprint 2). Sie können jedoch auch gemäss der dargestellten Ausführungsform im gesteckten Zustand ausserhalb der Buchse liegen, was man in **Figur 5** sieht. **Figur 5** zeigt die Vorrichtung 1 gemäss **Figur 4** auf einen Stecker 9 montiert, wobei die Befestigungsmanschette 3' nicht dargestellt ist. Wie man sieht, sind der Kondensator

5 und der Überspannungsschutz 6 im Bezug auf die Steckerpartie rückseitig, also proximal seitlich am Stecker angeordnet.

[0036] Eine Anordnung der Elemente (bspw. Kondensator, Überspannungsschutz) der Kopplungseinrichtung ausserhalb der eigentlichen Buchsenöffnung ist auch bei den Ausführungsformen möglich, bei denen die Vorrichtung in der Buchse montierbar ist und nicht am Stecker.

[0037] **Figur 6** illustriert ein Schaltschema einer Kopplungseinrichtung für eine erfindungsgemässe Vorrichtung. Die Anschlüsse A und B sind mit dem Schirmkontakt des Steckers bzw. der Buchse in Kontakt. Als Koppellemente weist die Kopplungseinrichtung nebst einem Kondensator 5, der als Hochpassfilter wirkt, auch einen parallel geschalteten Überspannungsschutz 6 auf. Dieser kann ein Varistor oder ein anderes geeignetes Schutzelement sein. An Stelle des Varistors kann auch ein hochohmiger Widerstand von vorzugsweise mindestens 1 k Ω oder mindestens 2 k Ω , beispielsweise 5 k Ω oder mehr sein.

[0038] Die Verwendung eines Varistors hat den Vorteil, dass auch hohe Spannungen den Kondensator nicht zerstören können. Ein hochohmiger Widerstand hat den Vorteil, dass die Abschirmung bei Tests des Netzwerks mittels einem Prüfgerät als durchverbunden erscheint.

[0039] Die elektronischen Kopplungs-Bauteile "Kondensator" 5 und Überspannungsschutz 6 bilden zusammen mit den sie kontaktierenden Leiterbahnen und Kontaktflächen die Kopplungseinrichtung. Da RJ-45-Buchsen (und auch Buchsen anderer Steckersysteme) zwei zueinander symmetrisch angeordnete Kontaktflaschen für die Abschirmung haben, kann aufgrund der in Fig. 6 illustrierten parallelen Schaltung auch die eine Kontaktflasche über den Kondensator 5 und die andere über den Überspannungsschutz 6 mit dem Steckerschirm verbunden sein. Der Kondensator ist dann nur über den Buchsen- und den Steckerschirm mit dem Überspannungsschutz verbunden; auch das entspricht jedoch der parallelen, in Fig. 6 illustrierten Schaltung.

[0040] **Figur 7** zeigt anhand eines Gebäudeverkabelungsschemas eine sinnvolle Anwendung für die erfindungsgemässe Vorrichtung. Oft wird die Verbindung zwischen einem Signalverteiler ("Switch") 21 und einem Buchsenpaneel 22 mittels kurzer sogenannter "Patch-Kabel" 23 bewerkstelligt. Vom Buchsenpaneel 22 aus erfolgt die Verbindung mit den Arbeitsplätzen. Die Handhabung dieser Patch-Kabel und somit die korrekte Verkabelung sind im Allgemeinen die Aufgabe des/der IT-Verantwortlichen eines Betriebs oder des Haustechnikers. Vom Buchsenpaneel 22 erfolgt die Verbindung zu den Arbeitsplatzbuchsen 24 über die Gebäudeverkabelung 25. Sowohl der Switch 21 als auch das Buchsenpaneel 22 als auch das Benutzer-Endgerät (hier ein Computer 26) sind im Allgemeinen geerdet, manchmal auch die Arbeitsplatzbuchse 24 (d.h. die jeweiligen Buchsen-Schirmkontakte sind mit der Gebäudeerde verbunden). Daraus ergäben sich ohne Entkopplungsvorrichtungen der erfindungsgemässen Art mehrere Erdschleifen.

[0041] Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 mit Kopplungseinrichtung kann nun beispielsweise wie dargestellt im Buchsenpaneel 22 oder alternativ dazu in den Buchsen des Switch 21 plaziert werden, wobei ein Verantwortlicher beispielsweise alle Buchsen des Switch bzw. des Buchsenpaneels, ob belegt oder nicht, entsprechend ausrüsten kann. Als weitere Alternative dazu kann er/sie auch konsequent mit Patch-Kabeln arbeiten, deren einer Stecker mit einer steckerseitig montierten Vorrichtung versehen ist.

[0042] Zusätzlich oder alternativ dazu können auch die Arbeitsplatzbuchsen 24 oder eventuell Gerätestecker mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung 1 ausgerüstet sein, was ebenfalls in Figur 7 symbolisch illustriert ist. Dadurch wird eine weitere Erdschleife (zwischen Buchsenpaneel und Endgerät bzw. zwischen Arbeitsplatzbuchse und Endgerät) verhindert.

[0043] Oft wird die Qualität der Abschirmung durch die sogenannte "Transferimpedanz" ausgedrückt. Diese ist ein Mass dafür, welche Störspannung im Datenleiter in Funktion eines in der Abschirmung fließenden Stromes induziert wird. Je kleiner die Transferimpedanz, desto besser.

[0044] Im Bereich der Gebäudeverkabelung nach ISO/IEC 11801 existiert für Verkabelungskomponenten ein Grenzwert für die maximal tolerierbare Transferimpedanz, in **Figur 8** als gestrichelte Linie 31 dargestellt. Eine erfindungsgemässe Vorrichtung wirkt bei der Transferimpedanzmessung als in Serie geschaltetes kapazitives Element, erhöht also bei tiefen Frequenzen die Impedanz. Es ist aber ohne Weiteres möglich, die Kapazität so zu wählen, dass sich dies nur im tieffrequenten Bereich nennenswert auswirkt. In Fig. 8 zeigt die obere ausgezogene Linie 32 den gemessenen Verlauf der Transferimpedanz mit erfindungsgemässer Vorrichtung. Die untere ausgezogene Linie 32 zeigt den Verlauf ohne erfindungsgemässe Vorrichtung. Wie in Fig. 8 ohne weiteres ersichtlich ist die Transferimpedanz 32 auch mit erfindungsgemässer Vorrichtung bei jeder Frequenz unter dem vorgegebenen Grenzwert 31.

[0045] Bei den Anwendungen mit vorgegebener maximaler Transferimpedanz kann also die Verwendung von Kondensatoren, deren Kapazität einen Minimalwert von bspw. 0.2 μF , 0.5 μF oder 1 μF nicht unterschreitet, von Vorteil sein. Allzu hohe Kapazitäten sind andererseits nicht erwünscht, da dann erstens zu viel Platz beansprucht wird und zweitens die cutoff-Filterfrequenz der störenden Erdschleifen-Brummsignale zu tief liegt. Insgesamt ist für viele Anwendungen eine Kapazität irgendwo im Bereich von zwischen 0.2 μF und 20 μF optimal. Es sind auch Anwendungen denkbar, für welche die Kapazitäts-Untergrenze weniger kritisch ist, die also auch mit vergleichsweise kleineren Kapazitäten funktionieren.

[0046] Unter anderem im Zusammenhang mit dem Grenzwert für die Transferimpedanz ist auch die Verwendung von Kondensatoren mit tiefer Serieresonanz von Vorteil. Es hat sich gezeigt, dass sich insbesondere Chipkondensatoren und speziell Keramik-Chipkondensato-

ren speziell für Kopplungseinrichtungen erfindungsgemässer Vorrichtungen eignen, sie sind auch in ihren Dimensionen dafür geeignet, in den engen Platzverhältnissen innerhalb der Buchse angeordnet zu sein.

5 [0047] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen stellen nur wenige von vielen möglichen Beispielen zur Umsetzung der Erfindung dar. Insbesondere ist das Konzept auch auf Steckverbindungen anderer Systeme ohne Weiteres übertragbar. Zu diesem Zweck muss die Dimensionierung entsprechend angepasst werden und ggf. müssen die Kontaktflächen der erfindungsgemässen Vorrichtung entsprechend anders auf dem flexprintartigen oder anders ausgestalteten Träger der Kopplungseinrichtung angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Reduzieren von Störsignalen in einem geschirmten elektrischen Signalübertragungssystem, wobei das Signalübertragungssystem eine Stecker-Buchsenverbindung aufweist, und wobei die Vorrichtung eine als Gleichstromentkoppler wirkende Kopplungseinrichtung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ausserdem eine zwischen einem Buchsen-Schirmkontakt der Stecker-Buchsenverbindung und einem Stecker-Schirmkontakt der Stecker-Buchsenverbindung angeordnete Kontaktpartie (2.1, 2.2) aufweist, die eine galvanische Verbindung des Buchsen-Schirmkontakts mit dem Stecker-Schirmkontakt verhindert und den Buchsen-Schirmkontakt und den Stecker-Schirmkontakt über die Kopplungseinrichtung miteinander verbindet, wobei die Vorrichtung (1) so ausgeformt ist, dass sie bei bestimmungsgemässer Anordnung weder mit signalübertragenden Buchsenkontakten noch mit signalübertragenden Steckerkontakten in Berührung kommt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stecker-Buchsenverbindung eine RJ-45-Steckverbindung ist, wobei die frei liegenden Steckerkontakte und Rastklinke eine Steckerober- und eine -Unterseite definieren und dass die Kontaktpartie (2.1, 2.2) durch einen in Bezug auf die Ober- und Unterseite an den lateralen Seiten entlang des Steckers verlaufenden Leiterbahnträger (2) gebildet wird, der je durch den Buchsen-Schirmkontakt und den Stecker-Schirmkontakt kontaktiert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiterbahnträger (2) ein Flexprint ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leiterbahnträger (2) eine Basispartie aufweist, die in Bezug auf den Stecker stirnseitig verläuft und die elektronische Bauteile (5,

- 6) der Kopplungseinrichtung trägt.
5. Vorrichtung nach einer der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung als Hochpassfilter wirkt. 5
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung mindestens einen Kondensator (5) aufweist. 10
 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kapazität der Kopplungseinrichtung zwischen 0.2 μ F und 20 μ F liegt.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungseinrichtung einen zum Kondensator (5) parallel geschalteten Überspannungsschutz (6) aufweist. 15
 9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine an die Buchse oder den Stecker angepasste Befestigungseinrichtung (3, 3') zum Montieren der Vorrichtung an der Buchse bzw. dem Stecker. 20
 10. Verfahren zum Reduzieren von Störsignalen in einem Gebäudeverkabelungssystem mit einer Mehrzahl von bestehenden, beispielsweise normierten Stecker-Buchsenverbindungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Vorrichtungen in bestehenden Buchsen und/oder an bestehenden Steckern des Gebäudeverkabelungssystems angebracht wird. 25
 11. Nachrüstset für die Vermeidung von Erdschleifen in einem Gebäudeverkabelungssystem, aufweisend eine Mehrzahl von Vorrichtungen gemäss einem der Ansprüche 1 bis 9 sowie mindestens ein an die Vorrichtungen angepasstes Werkzeug zum Montieren der Vorrichtungen an bestehenden Steckern (9) oder Buchsen (8). 35
 12. Werkzeug (11), angepasst an eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, zum Montieren der Vorrichtung an einer Buchse (8), aufweisend einen Handgriff (11.1) sowie eine an die Dimensionierung der Buchse (8) angepasste Führungspartie (11.2) zum Positionieren der Vorrichtung im Innern der Buchsenöffnung. 40

50

55

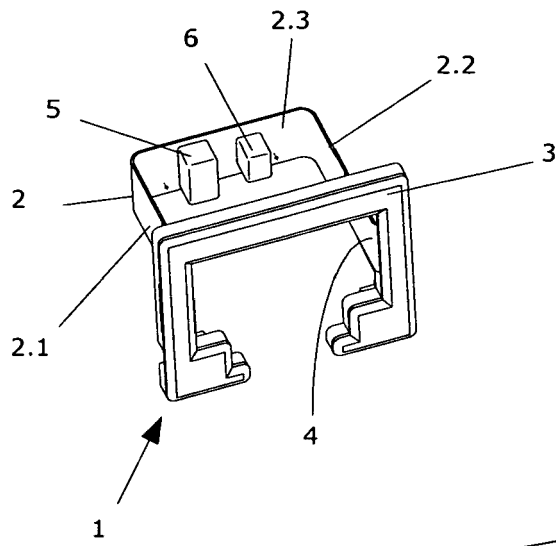


Fig. 1

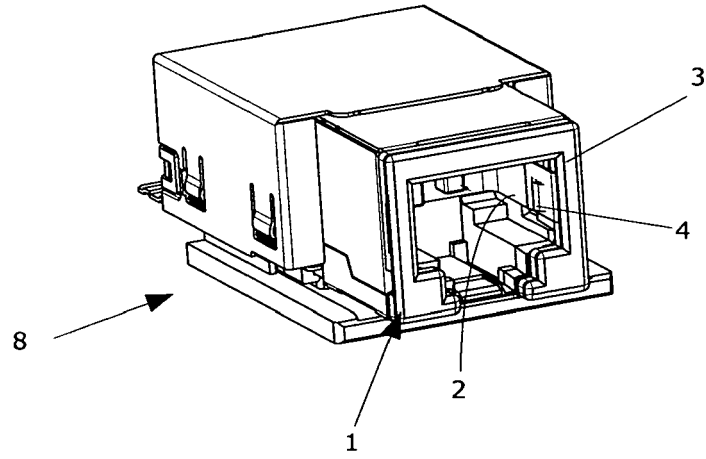


Fig. 2

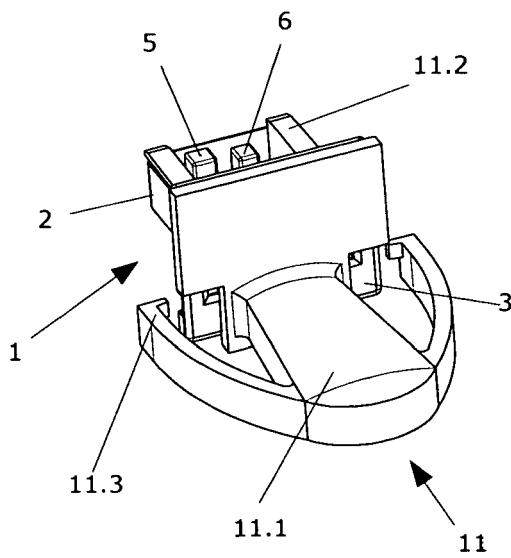


Fig. 3

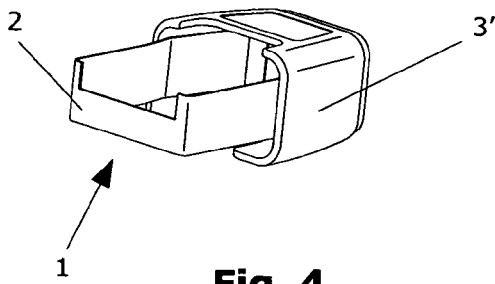


Fig. 4

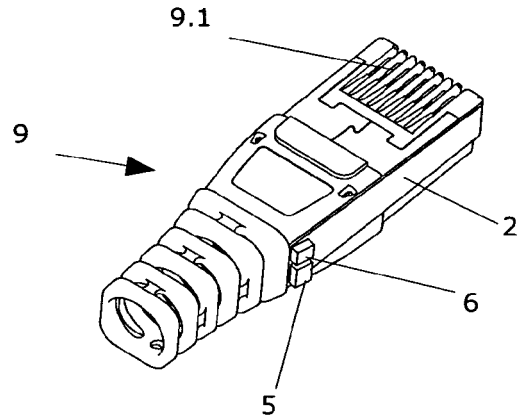


Fig. 5

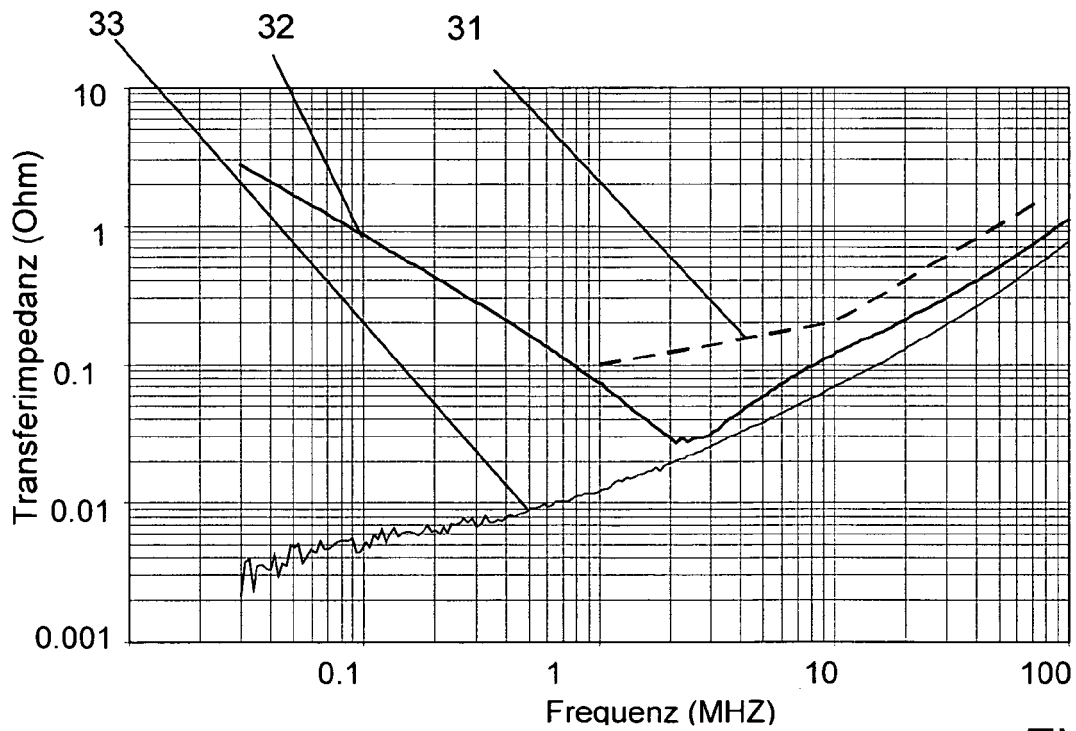


Fig. 8

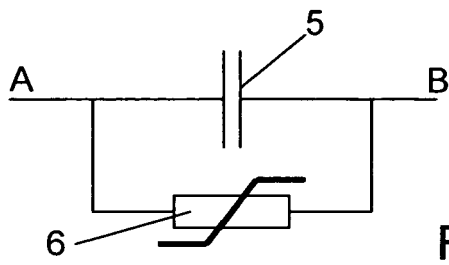


Fig. 6

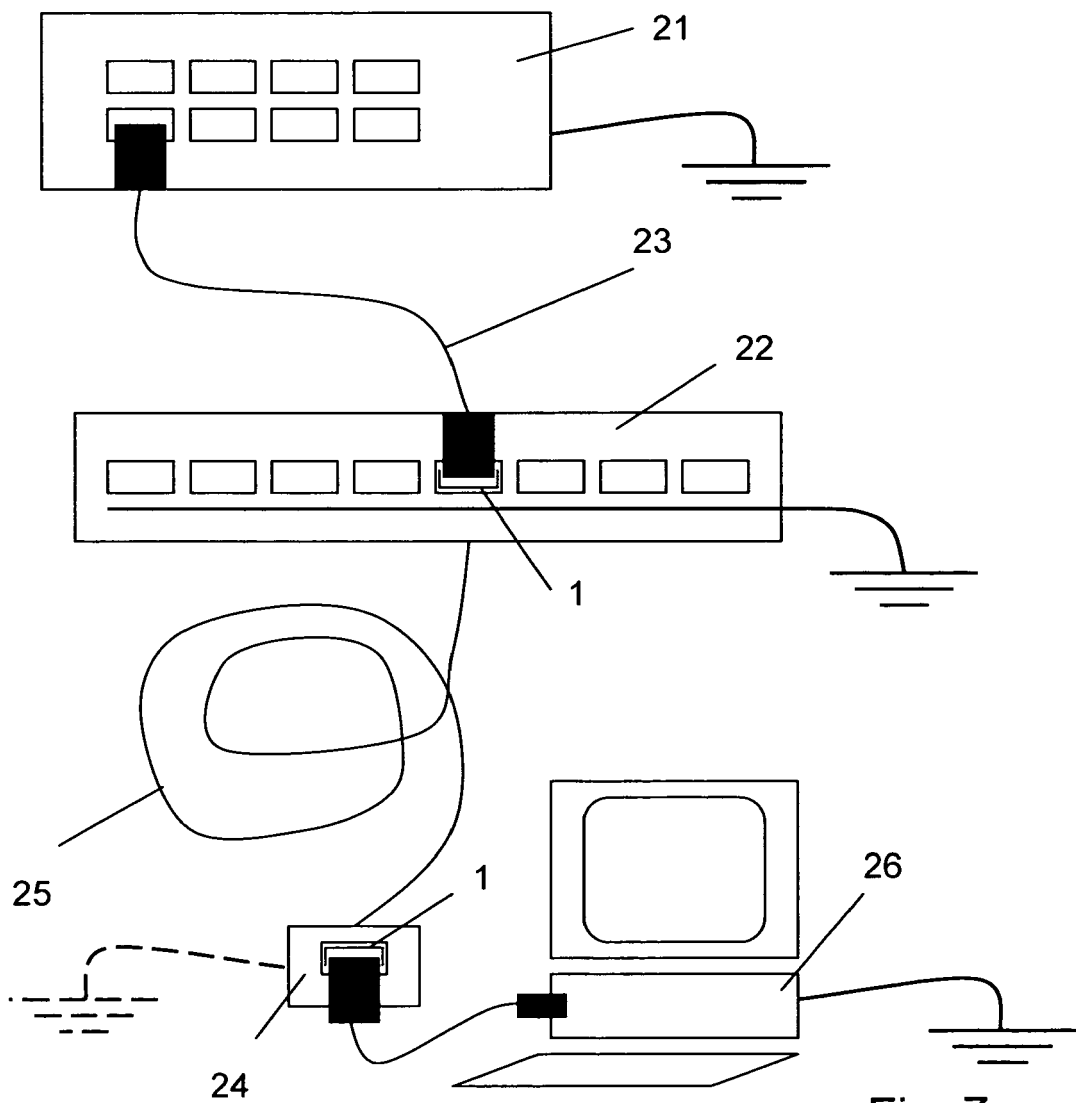


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 40 5168

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 062 910 A (BRAQUET HENRI [FR] ET AL) 16. Mai 2000 (2000-05-16)	1-2,5-7	INV. H01R13/719
Y	* Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 7 - Zeile 62 * * Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 45 * * Spalte 3, Zeile 60 - Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 1,3 *	8-11	H01R13/648
Y	----- US 5 963 414 A (BIRD ANTHONY OWEN [US]) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) * Spalte 1, Zeile 44 - Spalte 2, Zeile 61 * * Spalte 4, Zeile 44 - Spalte 5, Zeile 30 * * Spalte 5, Zeile 47 - Zeile 55 * * Abbildungen 4-8 *	8-11	
A	----- EP 0 930 674 A (MOLEX INC [US]) 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Absatz [0003] * * Absatz [0008] * * Absatz [0019] - Absatz [0020] * * Abbildungen 3,8 *	1-12	
A	----- US 2005/186819 A1 (VELLECA FRANK [US] ET AL) 25. August 2005 (2005-08-25) * Absatz [0020] - Absatz [0022]; Abbildung 5 *	1-12	
A	----- US 2007/093080 A1 (MACKILLOP WILLIAM J [US] ET AL) 26. April 2007 (2007-04-26) * Absatz [0022]; Abbildung 3A *	8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2010	Prüfer Criqui, Jean-Jacques
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503_03_82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets

Nummer der Anmeldung

EP 09 40 5168

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

- Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:
- Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 09 40 5168

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9, 11

Vorrichtung zum Reduzieren von Störsignalen ... die eine galvanische Verbindung des Buchsen-Schirmkontakts mit dem Stecker-Schirmkontakt verhindert ... wobei die Vorrichtung so ausgeformt ist, dass sie bei bestimmungsgemäßer Anordnung weder mit signalübertragenden Buchsenkontakten noch mit signalübertragenden Steckerkontakten in Berührung kommt.

2. Anspruch: 10

Verfahren zum Reduzieren von Störsignalen in einem Gebäudeverkabelungssystem ... wobei eine Mehrzahl von Vorrichtungen in bestehenden Buchsen und/oder an bestehenden Steckern des Gebäudeverkabelungssystems angebracht wird.

3. Anspruch: 12

Werkzeug zum Montieren der Vorrichtung.

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 40 5168

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6062910	A	16-05-2000	KEINE	

US 5963414	A	05-10-1999	AU 4982597 A	22-05-1998
			WO 9819378 A1	07-05-1998
			US 5748430 A	05-05-1998

EP 0930674	A	21-07-1999	CN 1223488 A	21-07-1999
			DE 69907523 D1	12-06-2003
			DE 69907523 T2	08-04-2004
			JP 3143790 B2	07-03-2001
			JP 11283704 A	15-10-1999
			SG 74692 A1	22-08-2000
			TW 399803 Y	21-07-2000
			US 6036544 A	14-03-2000

US 2005186819	A1	25-08-2005	WO 2005072156 A2	11-08-2005

US 2007093080	A1	26-04-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 7033213 B [0005]
- US 6092910 A [0006]