(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 24 433 T2** 2006.02.23

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 971 459 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 24 433.1**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 304 911.3**
(96) Europäischer Anmeldetag: **23.06.1999**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.01.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **30.03.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.02.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***H01R 25/00*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
109125 **30.06.1998** **US**

(73) Patentinhaber:
Lucent Technologies Inc., Murray Hill, N.J., US

(74) Vertreter:
Blumbach Zinngrebe, 65187 Wiesbaden

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
Adriaenssens, Luc W., Red Bank, New Jersey 07701, US; Ensz, Lyndon D., Omaha, Nebraska, US; Larsen, Wayne D., Indianapolis, Indiana 46250, US; Lin, Chen-Chieh, Indianapolis, Indiana 46229, US; Pharney, Julian R., Indianapolis, Indiana 46326, US; Arnett, Jamie R., Hamilton, Indiana 46038, US

(54) Bezeichnung: **Datenstecker mit niedriger komplementärer Nebensprechverzögerung**

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

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

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft im allgemeinen das Gebiet modularer Kommunikationsstecker und insbesondere die Erzeugung von komplementärem Nebensprechen in einem derartigen Kommunikationsstecker in der Weise, dass das Verhalten mit Verbinderbuchsen optimiert wird.

[0002] Telekommunikations- und Datenübertragungssysteme haben sich in den letzten Jahren entwickelt, um sich dem steigenden Bedarf nach schnellen Multimediadiensten anzupassen. Demzufolge werden immer höhere Frequenzen über die Netzwerkinfrastruktur übertragen, welche ursprünglich für einen niedrigeren Durchsatz ausgelegt war. Obwohl derzeitige Kabel und Verdrahtungen theoretisch solche erhöhten Frequenzen und Verkehrsvolumina handhaben können, werden die Verdrahtungspfade selbst praktisch Antennen, die sowohl elektromagnetische Strahlung abstrahlen als auch empfangen, und dadurch Übersprechprobleme erzeugen. Übersprechen oder Nebensprechen ist insbesondere in Systemen problematisch, welche mehrere Drahtpaare enthalten. Leider enthalten die Stecker und Buchsen, die am häufigsten in der Verbindung von Kabeln und Hardware, wie zum Beispiel Verteilungsmodulen benutzt werden, bis zu acht Drähte (vier Kabelpaare), die notwendigerweise sowohl parallel als nahe nebeneinander angeordnet sind, ein Zustand der zu übermäßigen Nebensprechen selbst über kürzere Strecken führt, und welcher noch gesteigert wird, wenn die Frequenz der Signale oder die Datenrate erhöht wird.

[0003] Verschiedene Techniken wurden zur Reduzierung von Nebensprechen in Kommunikationssteckern und Kabeln angewendet, wie zum Beispiel Abschirmen einzelner Paare, schraubenförmiges Winden verdrillter Paare oder dort wo möglich, Erhöhung des physischen Abstandes von einem Paar zu einem anderen. Das Nebenprechproblem kann jedoch nicht durch einen einfachen Minimierungs- oder Reduzierungsansatz bewältigt werden. Obwohl es in zukünftigen Anwendungen erwünscht sein kann, praktisch das gesamte Nebensprechen in einem Kommunikationsstecker zu eliminieren, erfordern herkömmliche Systeme (das heißt aktuelle Buchsen) eine vorbestimmte Menge an Übersprechen in dem Stecker für ein optimales Verhalten. Herkömmliche Buchsen sind so konstruiert, dass sie das Nebensprechen in dem Kommunikationsstecker kompensieren; somit sollte ein gut ausgelegter Stecker Übersprechen erzeugen, das komplementär zu dem in der Buchse verwendeten ist, so dass sich durch die Kombination die zwei Übersprechsignale gegenseitig kompensieren.

[0004] Damit die in dem Stecker und der Buchse oder Verbinder erzeugten Übersprechsignale vollständig komplementär sind, sollten sie eine gleiche Größe besitzen und um 180° in der Phase zueinander verschoben sein. Die in dem Stecker und der Buchse erzeugten Nebensprechsignale sind zu Beginn über einen bestimmten definierten Abstand getrennt, was zu einer Laufzeitverzögerung führt, bevor sich die Signale kombinieren. Diese Laufzeitverzögerung kann bewirken, dass die Phasendifferenz zwischen den zwei Nebensprechsignalen sich von den gewünschten 180° auf irgendeinen anderen Wert verschiebt, welcher verhindert, dass sich die Strecker- und Buchsennebensprechsignale vollständig gegenseitig kompensieren. Es ist daher erwünscht, dass das komplementäre Nebensprechen in dem Stecker nahe an dem der Buchse erzeugt wird, um die Laufzeitverzögerung für die komplementären Übersprechsignale zu minimieren.

[0005] Somit ist das, was gesucht ist, ein Kommunikationsstecker mit konstruktiv einstellbaren Parametern, die modifiziert werden können, um einen gewünschten Übersprechwert zu erzeugen, um sie an die kompensierenden Übersprecheigenschaften einer Buchse oder eines Verbinders anzupassen, in welchem der Stecker verwendet wird. Bevorzugt erzeugt der Kommunikationsstecker das Übersprechen in der Nähe der Stecker/Buchsen-Schnittstelle, um die Laufzeitverzögerung zwischen den Übersprechsignalen aus den entsprechenden Komponenten zu minimieren.

[0006] Das U.S. Patent 5,716,237 offenbart einen elektrischen Verbinder zum Kompensieren von Nahnebensprechen an dessen Verbindungsabschnitt, mittels eines Nahnebensprechens mit entgegengesetzter Polarität und im wesentlichen gleicher Größe. Mit den Leitern verbundene Leiterplatten erzeugen ein kapazitives Kopplungsungleichgewicht zwischen benachbarten Paaren, um das erforderliche Nahnebensprechen mit entgegengesetzter Polarität und gleicher Größe zu erzeugen.

[0007] Das U.S. Patent 5,454,738 offenbart einen elektrischen Verbinder mit einer Nebensprechreduzierung zwischen ausgewählten Paaren elektrischer Kontakte, welcher eine gedruckte Leiterplatte mit einem Paar von Schaltkreiselementen darin aufweist, die mit ausgewählten Kontakten in dem Verbinder verbunden sind. Die Signalpfade derartiger ausgewählter Kontakte werden durch die Struktur der Schaltungselemente in der gedruckten Leiterplatte neu geführt, wobei jedes Schaltungselement die wechselseitige Induktivität in solchen neu geführten Signalpfaden für eine verbesserte Nebensprechreduzierung ausgleicht.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Bestimmte Vorteile und neue Merkmale der Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung dargelegt und sind für den Fachmann auf diesem Gebiet nach der Überprüfung des nachstehenden ersichtlich, oder können mit der Praxisausführung der Erfindung erlernt werden.

[0009] Die vorliegende Erfindung beschreibt einen Kommunikationsstecker gemäß Anspruch 1.

[0010] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung befasst sich im allgemeinen mit einem Kommunikationsstecker, der Übersprechen erzeugt, das komplementär zu dem kompensierenden Übersprechen in einer herkömmlichen Buchse oder Verbinder ist. In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Kommunikationsstecker einen dielektrischen Träger auf, auf welchem eine Vielzahl elektrischer Leiter angeordnet ist. Jeder Leiter ist so konfiguriert, dass er sich um ein erstes Ende des Trägers wickelt, um dadurch eine Reihe benachbarter induktiver Schleifen auszubilden. Übersprechen wird zwischen den Leitern als eine Folge der Felder erzeugt, die aus dem Stromfluß durch die induktiven Schleifen erzeugt werden.

[0011] Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann das in dem Stecker erzeugte komplementäre Übersprechen auf einen gewünschten Wert festgelegt werden, indem konstruktiv einstellbare Parameter, wie zum Beispiel die Richtung, in der sich jeder Leiter und das Ende des Trägers windet, modifiziert wird. Weitere einstellbare Parameter beinhalten die Länge der induktiven Schleifen, die Auslegung des dielektrischen Trägers und den Materialtyp, aus welchem der Träger besteht. Vorteilhafterweise sind die induktiven Schleifen in der Nase oder dem vorderen Bereich des Steckers positioniert, wo die Leiter an den Buchsenfederdrähten oder Anschlüssen angreifen. Demzufolge wird die Laufzeitverzögerung zwischen dem in dem Stecker erzeugten Übersprechsignalen und der Buchse oder dem Verbinder minimiert, und somit die Effektivität der Übersprechkompensationsauslegung verbessert.

[0012] Der Kommunikationsstecker gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann optional eine Einrichtung zur Komplementierung des Impedanzprofils einer Buchse oder eines Verbinders enthalten. Durch Anpassen der Impedanz des Stecker/Buchsen-Systems an die Nennimpedanz des Kabels werden ein Signalverlust aufgrund von Reflexionen und eine unerwünschte Störung aufgrund dieser Reflexionen minimiert. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Impedanzanpassungseinrichtung parallele Platten, die auf bestimmten Leitern angeordnet sind, um eine Kapazität innerhalb des Steckers zu erzeugen.

Kurzbeschreibung der verschiedenen Ansichten der Zeichnungen

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung werden besser aus der nachstehenden detaillierten. Beschreibung ihrer spezifischen Ausführungsformen ersichtlich, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen wird, in welchen:

[0014] Fig. 1 eine isometrische Explosionsansicht eines Kommunikationssteckers gemäß der vorliegenden Erfindung ist;

[0015] Fig. 2 eine isometrische Explosionsansicht des Kommunikationssteckers nach Fig. 1 ist, welche die Unterseite des Steckers darstellt;

[0016] Fig. 3A eine Aufrissansicht des Kommunikationssteckers nach Fig. 1 entlang einer Linie 3A'-3A' von Fig. 1 ist, und eine Anordnung des Schneidklemmverbinder-(IDS)-enden der Leiter darstellt; und

[0017] Fig. 3B eine Aufrissansicht des Kommunikationssteckers von Fig. 1 entlang der Linie 3B'-3B' von Fig. 1 ist, und die Anordnung der Leiter an der Nase oder an dem vorderen Ende des Steckers darstellt.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0018] Obwohl die Erfindung verschiedene Modifikationen und alternative Formen zuläßt, wird ihre spezifische Ausführungsform im Rahmen eines Beispiels in den Zeichnungen dargestellt und hierin im Detail beschrieben.

[0019] In den Fig. 1 und Fig. 2 ist dargestellt, dass ein die Prinzipien der vorliegenden Erfindung verkörpernder Kommunikationsstecker **20** ein Gehäuse **22**, mehrere Leiter **24** und einen Leiterträger **26** aufweist. Das Gehäuse **22**, welches typischerweise aus einem geeigneten dielektrischen Material, wie zum Beispiel Kunststoff besteht, weist im wesentlichen eine hohle Schale mit Seitenwänden **28** und oberen und unteren Wänden **30a**, bzw. **30b** auf. Die obere Wand **30a** enthält mehrere Schlitze **32** an der Nase oder dem vorderen Ende des Gehäuses, um Buchsenfedern aufzunehmen, die in einem Wandanschlussblock, oder einem anderen eine Buchsenschnittstelle enthaltendem Verbinder enthalten sind, für welchen der Stecker der Erfindung zur Paarung ausgelegt ist. Die Anzahl von Schlitzen **32** und die Abmessung des Gehäuses **22** hängen von der Anzahl der anzuschließenden und/oder zu verbindenden Leiter und der Form des Steckers in dem Anschlussblock ab. Für die meisten Anwendungen bleibt die allgemeine Form des Gehäuses **22** mit der Anzahl der Schlitze konsistent und seine Gesamtbreite variiert in Abhängigkeit von der Anzahl der Leiter.

[0020] Um den Kommunikationsstecker **20** in einer Buchse zu sichern, enthält das Gehäuse **22** eine federnde Verriegelung **34**, die sich aus der unteren Wand **30b** heraus erstreckt. Da die Verriegelung **34** an dem Gehäuse **22** an nur einem Ende befestigt ist, kann eine Hebelwirkung auf die Verriegelung ausgeübt werden, um die Verriegelungskanten **36** anzuheben oder abzusenken. Wenn das Gehäuse **22** in eine Buchse eingeführt wird, kann Druck auf die Verriegelung **34** ausgeübt werden, um die Verriegelungskanten **36** für einen leichten Eintritt anzuheben. Sobald das Gehäuse **22** innerhalb der Buchse sitzt, kann die Verriegelung **34** losgelassen werden, was bewirkt, dass die Verriegelungskanten **36** hinter einer Platte festgehalten werden, welche die Vorderseite der Buchse bildet, was ein allgemeiner Standard derartiger Buchsen ist, um dadurch die Verbindung zu sichern. Ebenso kann das Gehäuse **22** über die Hebelwirkung auf die Verriegelung **34** gelöst werden, um die Verriegelungskanten **36** hinter der Buchsenplatte freizugeben, so dass das Gehäuse **22** entfernt werden kann.

[0021] Die internen Komponenten des Kommunikationssteckers **20** umfassen Leiter **24** und einen Leiterträger **26**. Der Leiterträger **26** besteht aus einem dielektrischen Material, wie zum Beispiel Kunststoff, und besitzt Kanäle und Vertiefungen, die darauf zur Aufnahme der einzelnen Leiter **24** ausgebildet sind. Die Anordnung der Leiter **24**, die in den Träger **26** eingebaut sind, ist am besten in den Fig. 3A und Fig. 3B dargestellt. Fig. 3A stellt die IDC-Enden der Leiter **24** dar, die sich von der Rückseite oder hinterem Ende des Trägers **26** aus erstrecken. Ebenso stellt Fig. 3B die Buchsenfederschnittstellenenden der Leiter **24** dar, die an der Nase oder Vorderseite des Trägers **26** angeordnet sind. Die Prinzipien der Erfindung werden als eine Anwendung in einem Kommunikationsstecker mit 8 Drähten offenbart. Der Fachmann auf diesem Gebiet wird erkennen, dass die hierin gelehrten Konzepte auf Kabelanschlußstecker angewendet werden können, die eine beliebige Anzahl von Leitern oder Drähten tragen, in welchen das Übersprechen sowohl in dem Stecker als auch in der Buchse oder dem Verbinder erzeugt wird. Unabhängig davon sind acht Drahtkabel im allgemeinen als vier Drahtpaare konfiguriert. Diese Drahtpaare sind Leitern **24** gemäß Darstellung in den Fig. 3A und Fig. 3B zugeordnet: Das Paar I weist die Leiter **44** und **46** (hierin nachstehend Paar **44**-**46**) auf; dass Paar II weist die Leiter **38** und **40** (hierin nachstehend Paar **34**-**40**) auf; das Paar III weist die Leiter **42** und **48** (hierin nachstehend Paar **42**-**48**) auf; und das Paar IV weist die Leiter **50** und **52** (hierin nachstehend Paar **50**-**52**) auf. Es sei angemerkt, dass die hierin verwendete Paarnumerierung nur beispielhaft ist. Die Prinzipien der vorliegenden Erfindung treffen auf jedes Numerierungsschema oder jede Paarzuweisung zu. Die Paare **42**-**48** und **44**-**46** besitzen im allgemeinen den größten im Strecker **20** erzeugten Nebensprechanteil, da die Leiter im Paar **42**-**48** aufgeteilt werden müssen, um sich über die Leiter des Paares **44**-**46** (siehe **Fig.** 2b) hinweg zu erstrecken, was ein allgemeiner Standard in Steckern mit acht Leitern ist. Wie hierin vorstehend diskutiert, wird das Nebensprechen nicht nur zwischen den Paaren **44**-**46** und **42**-**48** erzeugt, sondern auch zwischen allen Paarkombinationen und sollte konstruktiv einstellbar sein, um komplementär gegenüber dem in der Buchse oder Verbinder erzeugten Übersprechen zu sein. Somit sollte der Kommunikationsstecker **20** eine Einrichtung zum Festlegen des zwischen jeder Paarkombination erzeugten Übersprechmaßes besitzen.

[0022] Wir kehren wieder zu den Fig. 1 und Fig. 2 zurück, die zeigen, dass jeder Leiter **24** ein Schleifenende **54** und ein IDC-Ende **56** besitzt. Die Schleifenenden **54** sind in Kanälen aufgenommen, die in der Nase oder der Vorderseite des Trägers **26** durch Führungswände **58** definiert sind. Die IDC-Enden **56** liegen auf dem rückwärtigen oder hinteren Ende des Trägers **26** auf, wobei jeder Kontakt gegabelt ist, so dass er zwei längliche Zinken aufweist, welche einen schmalen Schlitz dazwischen ausbilden. Die Spitzen der zwei Zinken sind so angeschrägt, dass die Aufnahme eines isolierten Drahtes aus dem Kabel erleichtert wird, wobei die Innenkante der Zinken scharfe Kanten besitzt, um die Leiterisolation zu durchschneiden. Die Schleifenenden **54** sind die primären Einrichtungen, mittels welchen das komplementäre Übersprechen in dem Kommunikationsstecker **20** konstruktiv eingestellt wird. Man kann sehen, dass die Schleifenenden **54** nahe zueinander so positioniert sind, dass eine Reihe oder Anordnung induktiver Schleifen gebildet wird, wodurch ein elektrischer Wechselstromfluss in einer Schleife ein elektromagnetisches Feld erzeugt, das einen Stromfluss in benachbarten Schleifen auslöst. Die Richtung des elektromagnetischen Feldes und die Richtung des Stromflusses stehen zueinander in Beziehung. Ferner sind die Schleifen **54** in im wesentlichen parallelen Ebenen zueinander angeordnet, was die stärkste induktive Wechselwirkung erzeugt. Ferner erhöht die Nähe der Leiter in diesem Bereich die Kapazität zwischen den Leitern, welche Übersprechen erzeugt.

[0023] Somit haben Steckerkonstrukteure mehrere konstruktiv einstellbare Parameter in dem durch die Längen L_1, L_2 und L_3 definierten Bereich, welcher die Schleifen **54** umfasst, zur Auswahl, um den Anteil des erzeugten komplementären Übersprechens anzupassen. Der erste Parameter ist die Wahl, welcher von den Leitern entlang der Oberseite **57** des Trägers **26** verläuft, und welcher entlang der Unterseite **59** verläuft. Gemäß Darstellung in Fig. 1 und Fig. 2 erstrecken sich die Leiter **38**, **40**, **50** und **52** (die Paare II und IV) entlang der Oberseite **54** des Trägers **26**, wobei sich die Enden **54** um die Nase herum schlingen, und auf der Unterseite **59** des Trägers **26** enden.

Umgekehrt erstrecken sich die Leiter **44**, **46**, **42** und **48** (das heißt die Paare I und III) entlang der Unterseite **59** des Trägers **26**, wobei sich die Enden **54** um die Nase herum schlingern und entlang der Oberseite **54** des Trägers **26** enden.

[0024] In den Leitern **38**, **40**, **50** und **53** läuft der Strom nur entlang der Oberseite **54** des Trägers **26**, und in den Leitern **44**, **46**, **42** und **48** läuft der Strom entlang der Unterseite **59** des Trägers **26** und nach oben über die Vorderseite oder Nase des Trägers **26** (das heißt entlang der Länge L2). Wie vorstehend diskutiert, steht das elektromagnetische Feld, und somit das induktiv gekoppelte Übersprechen in direkter Beziehung zu dem Stromfluss in dem Leiter. Ferner steht die kapazitive Kopplung in Beziehung zu der Nähe der entsprechenden Leiter zueinander. Somit kann durch sorgfältige Auswahl der Lagen der Leiter eine nahezu optimale Übersprechleitung erzielt werden, welche weiter durch die Auswahl der anderen Parameter optimiert werden kann. Ein spezieller Satz von Leiterlagen ist hierin als eine bevorzugte Ausführungsform offenbart.

[0025] Zweitens kann die Länge L_4, über welche die induktiven Schleifenpaare **44**-**46** und **42**-**48** eng beabstandet sind, angepasst werden. Dieses hat eine direkte Auswirkung auf den Betrag des induktiv gekoppelten Übersprechens und des kapazitiv gekoppelten Übersprechens, das zwischen den Paaren **44**-**46** und **42**-**48** in dem Bereich der Schleife **54** (das heißt entlang der Länge L_1, L_2 und L_3) erzeugt wird. Drittens kann die Länge L_5 der nicht-stromführenden Verlängerungen aller acht Leiter unabhängig variiert werden, um deren kapazitive Kopplung zu verändern. Ein vierter Parameter zu Handhabung des Übersprechens in dem Kommunikationsstecker **20** ist die Auslegung des Trägers **26** und des Materials, aus welchem der Träger **26** besteht. Der Träger **26** besteht im allgemeinen aus einem dielektrischen Material, wie zum Beispiel Kunststoff, welches die Kapazität und somit das Übersprechen zwischen den Leiterpaaren erhöht. Es ist erwünscht, im wesentlichen das gesamte komplementäre Übersprechen an der Nase oder der Vorderseite des Kommunikationssteckers **20** zu erzeugen und das Nebensprechen in dem Körper des Steckers zu minimieren, und die Laufzeitverzögerung zwischen dem komplementären Übersprechen in dem Stecker und dem kompensierenden Übersprechen aus der Buchse oder dem Verbinder zu minimieren. Somit ist der Träger **26** im allgemeinen so ausgelegt, dass er die elektrische Trennung der Leiter **24** in dem als L_6 in Fig. 1 identifizierten Bereich maximiert, welcher mit dem Abschluss der Schleifenenden **54** beginnt und sich bis zu den IDC-Enden der Verbinder **24** erstreckt.

[0026] Ein Fachmann auf diesem Gebiet wird erkennen, dass die vorliegende Erfindung komplementäres Übersprechen in den Kommunikationsstecker hauptsächlich entlang dem durch die Längen L_1, L_2 und L_3 definierten Bereich über die induktiven Schleifenenden **54** und über das kapazitive Ungleichgewicht in diesem Bereich erzeugt. Vorteilhafterweise wird das komplementäre Übersprechen an der Verbindungsstelle erzeugt, wo der Kommunikationsstecker **20** mit den Buchsenfeder einer Buchse oder eines Verbinders in Eingriff steht, um somit jede Signalverzögerungslaufzeit zu minimieren und die Elimination des Übersprechens in dem System mit geeigneten Kompensationstechniken zu ermöglichen.

[0027] Zusätzlich zu dem Erzeugen des geeigneten komplementären Übersprechens muss die zusammengesteckte Kombination des Steckers **20** und seiner Buchse auch bestimmte Reflexionsverlustanforderungen erfüllen, wie sie ihn von der International Electrotechnical Commission (INC) und Telecommunication Industry Association (TIA) herausgegebene Normen vorgeschrieben sind. Diese Normen setzen effektiv Grenzen für die Impedanz des Steckers. Ferner ist es allgemein bekannt, dass, um den Reflexionsverlust eines zusammengesteckten Kommunikationssteckers und einer Buchse oder eines Verbinders zu minimieren, die Impedanz des Verbindungspunktes mit der des Kabels übereinstimmen sollte, das damit verwendet wird. Demzufolge sind kapazitive Plattensätze **60a** und **60b** in die Leiter **48**, bzw. **42** (das heißt das Paar **42**-**48**) miteinbezogen, um die Impedanz der gesteckten Kombination des Steckers oder Verbinders und der Buchse **20** so anzupassen, dass sie mit den INC und TIA Standards übereinstimmt. Ein dielektrischer Abstandshalter **62**, welcher typischerweise aus einem Kunststoff mit einer hohen Dielektrizitätskonstante besteht, trennt die Platten **60a** und **60b**, um einen Kondensator zu bilden. Der dielektrische Abstandshalter **62** kann mittels Reibung zwischen den Platten **60a** und **60b** festgehalten werden und/oder mittels eines Klebers gesichert sein. Die Unterseite **59** des Trägers **26** enthält einen ausgesparten Bereich **64** für die Aufnahme der Platten **60a**, **60b** und des Abstandshalters **62**. Weitere Einrichtungen können zum Trennen der Platten **60a**, **60b** verwendet werden. Beispielsweise ist es üblich, ein dielektrisches Klebeband auf der Unterseite der Platte **60a** zu verwenden, um die Rolle eines Abstandshalters **62** zu spielen. Die Größe der Platten **60a** und **60b**, die Größe des dielektrischen Abstandshalters **62** und der Materialtyp, aus dem der Abstandshalter **62** besteht, können alle modifiziert werden, um den Kapazitätswert anzupassen. Ferner können die Platten **60a** und **60b** alternativ als aus diskreten Komponenten bestehend ausgelegt und in der Nähe zu den gewünschten Leitern mit einer geeigneten Unterstützung von dem Träger **26** angeordnet werden.

[0028] Man beachte, dass der dielektrische Abstandshalter **62** bewirkt, dass der Leiter **48** leicht gegenüber den restlichen Leitern in den Paaren **44**-**46** und **42**-**48** gemäß Darstellung in den Fig. 2 und

Fig. 3A versetzt ist. Der Fachmann wird erkennen, dass alternative Einrichtungen verwendet werden können, um die in den Kommunikationsstecker **20** entwickelte Impedanz und Kapazität anzupassen, wie zum Beispiel alternative Plattenauslegung, nahe beieinander liegendes Führen der Leiter, um kapazitive Bereiche auszubilden und Auslegen von Widerstandsbereichen in den Leitern **24**, welche die räumliche Konfiguration sowohl der Leiter **24** und/oder des Trägers **26** verändern könnten.

[0029] Die Prinzipien der vorliegenden Erfindung wurden hierin in einer Ausführungsform in einem Kommunikationsstecker für ein mehrpoliges Kabel dargestellt. Aus dem vorstehenden kann man ohne weiteres ersehen, dass der Kommunikationsstecker während des Konstruktionsprozesses konstruktiv so angepasst werden kann, dass er ein komplementäres Nebensprechen zur Anpassung an die Eigenschaften der Buchse oder des Verbinders erzeugt, mit welchen der Stecker zusammengesteckt wird. Besonders wichtig ist jedoch, dass das komplementäre Nebensprechen an der Nase oder der Vorderseite des Steckers erzeugt wird, wo die Leiter an den Buchsenfedern in der Buchse oder dem Verbinder angreifen, um somit jede Signallaufzeitverzögerung zu minimieren und die Effektivität der Nebensprechkompensationsauslegung zu maximieren. Mehrere konstruktiv anpaßbare Parameter werden identifiziert, die während der Konstruktions- und Herstellungsphasen des Steckers angepasst werden können, um den komplementären Nebensprechwert festzulegen.

[0030] Im Lichte der detaillierten Beschreibung sei angemerkt, dass es für den Fachmann auf diesem Gebiet offensichtlich ist, dass viele Varianten und Modifikationen an der bevorzugten Ausführungsform vorgenommen werden können, ohne wesentlich von den Prinzipien der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Alle derartigen Varianten und Modifikationen sollen hierin innerhalb des Schutzumfangs der vorliegenden Erfindung, wie er in den nachstehenden Ansprüchen beschrieben ist, beinhaltet sein.

Patentansprüche

1. Kommunikationsstecker (**20**) zum Verbinden eines Kabels mit einer Buchse, wobei der Kommunikationsstecker (**20**) aufweist:
einen Träger (**26**) mit einer oberen Seite (**57**), einer unteren Seite (**59**), einem vorderen Ende, das für einen Eingriff mit der Buchse angepaßt ist, und ein hinteres Ende, das für eine Verbindung mit dem Kabel angepaßt ist;
erste und zweite elektrische Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) die auf dem Träger (**26**) angeordnet sind, wobei jeder Leiter ein erstes Ende und ein zweites Ende besitzt, wobei das erste Ende des ersten Leiters (**42**, **44**, **46**, **48**) angrenzend an das hintere Ende und die untere Seite (**59**) des Trägers (**26**) angeordnet ist, der erste Leiter (**42**, **44**, **46**, **48**) sich entlang der unteren Seite (**59**) des Trägers erstreckt, und zwar um die vordere Seite des Trägers (**26**) herum, und an der oberen Seite (**57**) des Trägers (**26**) so endet, daß das zweite Ende des ersten Leiters (**42**, **44**, **46**, **48**) zwischen der vorderen Seite des Trägers (**26**) und dem ersten Ende des ersten Leiters (**42**, **44**, **46**, **48**) orientiert ist; und
das erste Ende des zweiten Leiters (**38**, **40**, **50**, **52**) angrenzend an das hintere Ende und die untere Seite (**59**) des Trägers (**26**) ausgerichtet ist, der zweite Leiter (**38**, **40**, **50**, **52**) sich entlang der oberen Seite (**57**) des Trägers erstreckt, und zwar um die vordere Seite des Trägers (**26**) herum, und an der unteren Seite (**59**) des Trägers (**26**) so endet, daß das zweite Ende des zweiten Leiters (**38**, **40**, **50**, **52**) zwischen der vorderen Seite des Trägers (**26**) und dem ersten Ende des zweiten Leiters (**38**, **40**, **50**, **52**) angeordnet ist.

2. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 1, wobei der Stecker (**20**) eine erste Platte (**60a**) und eine zweite Platte (**60b**) besitzt, die angrenzend an die Unterseite (**59**) des Trägers (**26**) angeordnet sind, wobei die ersten und zweiten Platte (**60a**, **60b**) im wesentlichen parallel zueinander sind, und jeweils elektrisch mit wenigstens einem der Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) so in Verbindung stehen, daß die erste und zweite Platte (**60a**, **60b**) zum Festlegen einer Impedanz der Leiter konfiguriert sind.

3. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 1, wobei der erste Leiter (**42**, **44**, **46**, **48**) einer aus einer ersten Gruppe von Leitern (**42**, **44**, **46**, **48**) und der zweite Leiter (**38**, **40**, **50**, **52**) einer aus einer zweiten Gruppe von Leitern (**38**, **40**, **50**, **52**) ist, und wobei die erste Gruppe von Leitern (**42**, **44**, **46**, **48**) zwischen der zweiten Gruppe von Leitern (**38**, **40**, **50**, **52**) angeordnet ist.

4. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 3, ferner mit:
einer Einrichtung (**60a**, **60b**, **62**) zum Festlegen einer Impedanz der Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**; **46**, **48**, **50**, **52**).

5. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 4, wobei die Einrichtung (**60a**, **60b**, **62**) zum Festlegen einer Impedanz eine erste Platte (**60a**) aufweist, die auf einem ersten der Leiter (**48**) angeordnet ist, und eine zweite Platte (**60b**), die auf einem zweiten Leiter der Leitern (**42**) angeordnet ist, wobei die erste und zweite Platte (**60a**, **60b**) im wesentlichen parallel sind.

6. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 5, wobei die Einrichtung (**60a**, **60b**, **62**) zum Festlegen einer Impedanz erste und zweite Platten (**60a**, **60b**), die in der Nähe zu wenigstens einem der Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) angeordnet sind, wobei die erste und zweite Platte (**60a**, **60b**) im wesent-

lichen parallel sind.

7. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 1, wobei die Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) ein Schleifenende (**54**) und einen Schneidklemmverbinder (**56**) besitzen.

8. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 7, wobei die Schleifenenden (**54**) dafür konfiguriert sind, ein komplementäres Übersprechen des Steckers (**20**) aufzubauen.

9. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 7, wobei die Schleifenenden (**54**) im wesentlichen in parallelen Ebenen angeordnet sind.

10. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 9, wobei die Schleifenenden (**54**) dafür konfiguriert sind, ein komplementäres Übersprechen des Steckers (**20**) aufzubauen.

11. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 3, wobei die elektrische Trennung der Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) in einem Bereich maximiert ist, der hinter dem vorderen Ende beginnt, und sich zu dem hinteren Ende des Trägers (**26**) erstreckt, um das Übersprechen zu dem vorderen Ende hin zu konzentrieren.

12. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 3, wobei jeder der Leiter (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) ein Ende (**56**) besitzt, das als ein Schneidklemmverbinder konfiguriert ist.

13. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 3, welcher ferner eine auf den Leitern (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) angeordnete Impedanzhandhabungseinrichtung (**60a**, **60b**, **60c**) aufweist, und wobei die Impedanzhandhabungseinrichtung (**60a**, **60b**, **62**) eine auf einem ersten Leiter (**48**) angeordnete erste Platte (**60a**) und eine auf einem zweiten Leiter (**42**) angeordnete zweite Platte (**60b**) aufweist, wobei die erste und zweite Platte (**60a**, **60b**) im wesentlichen parallel sind.

14. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 13, ferner mit einer Einrichtung (**62**) zum Trennen der ersten und zweiten Platte (**60a**, **60b**).

15. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 14, wobei die Einrichtung (**62**) zum Trennen ein dielektrischer Kunststoffabstandshalter (**62**) oder ein dielektrisches Band ist.

16. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 3, wobei die erste Gruppe (**42**, **44**, **46**, **48**) zwei Leiterpaare aufweist, und die zweite Gruppe (**38**, **40**, **50**, **52**) zwei Leiterpaare aufweist und/oder wobei die erste Gruppe von Leitern (**42**, **44**, **46**, **48**) zwischen der zweiten Gruppe von Leitern (**38**, **40**, **50**, **52**) angeordnet ist.

17. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 3 oder 16, ferner mit einer Impedanzeinrichtung (**60a**, **60b**), die auf den Leitern (**38**, **40**, **42**, **44**, **46**, **48**, **50**, **52**) angeordnet ist.

18. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 17, wobei die Impedanzeinrichtung (**60a**, **60b**, **62**) eine auf einem ersten Leiter (**48**) angeordnete erste Platte (**60a**) und eine auf einem zweiten Leiter (**42**) angeordnete zweite Platte (**60b**) aufweist, wobei die erste und zweite Platte (**60a**, **60b**) im wesentlichen parallel sind.

19. Kommunikationsstecker (**20**) nach Anspruch 18, wobei die erste Platte (**60a**) auf einem der Leiter (**48**) in einem der Leiterpaare (**42**, **48**) angeordnet ist, und die zweite Platte (**60b**) auf dem zweiten Leiter (**42**) in demselben Leiterpaar (**42**, **48**) angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

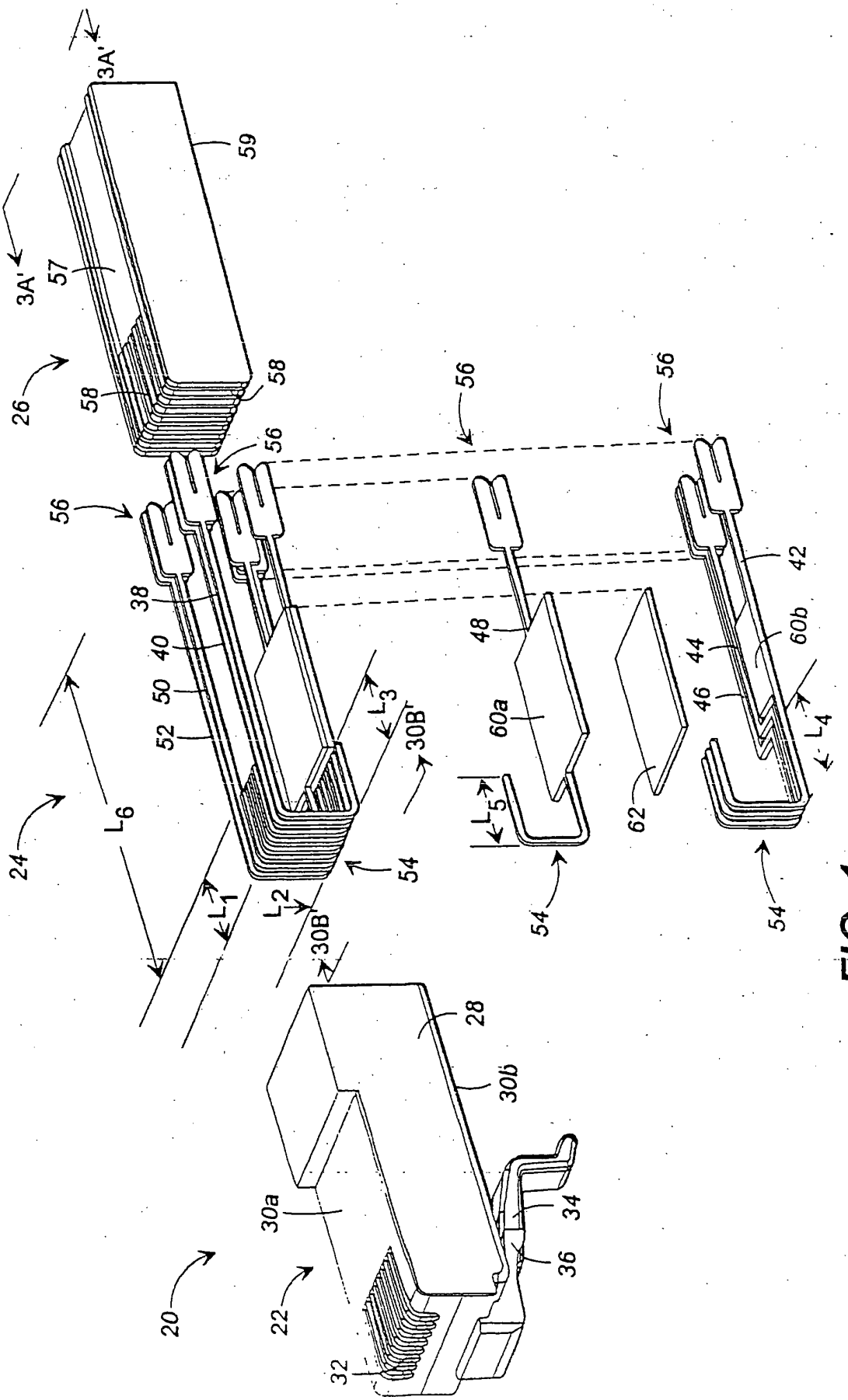

FIG. 1

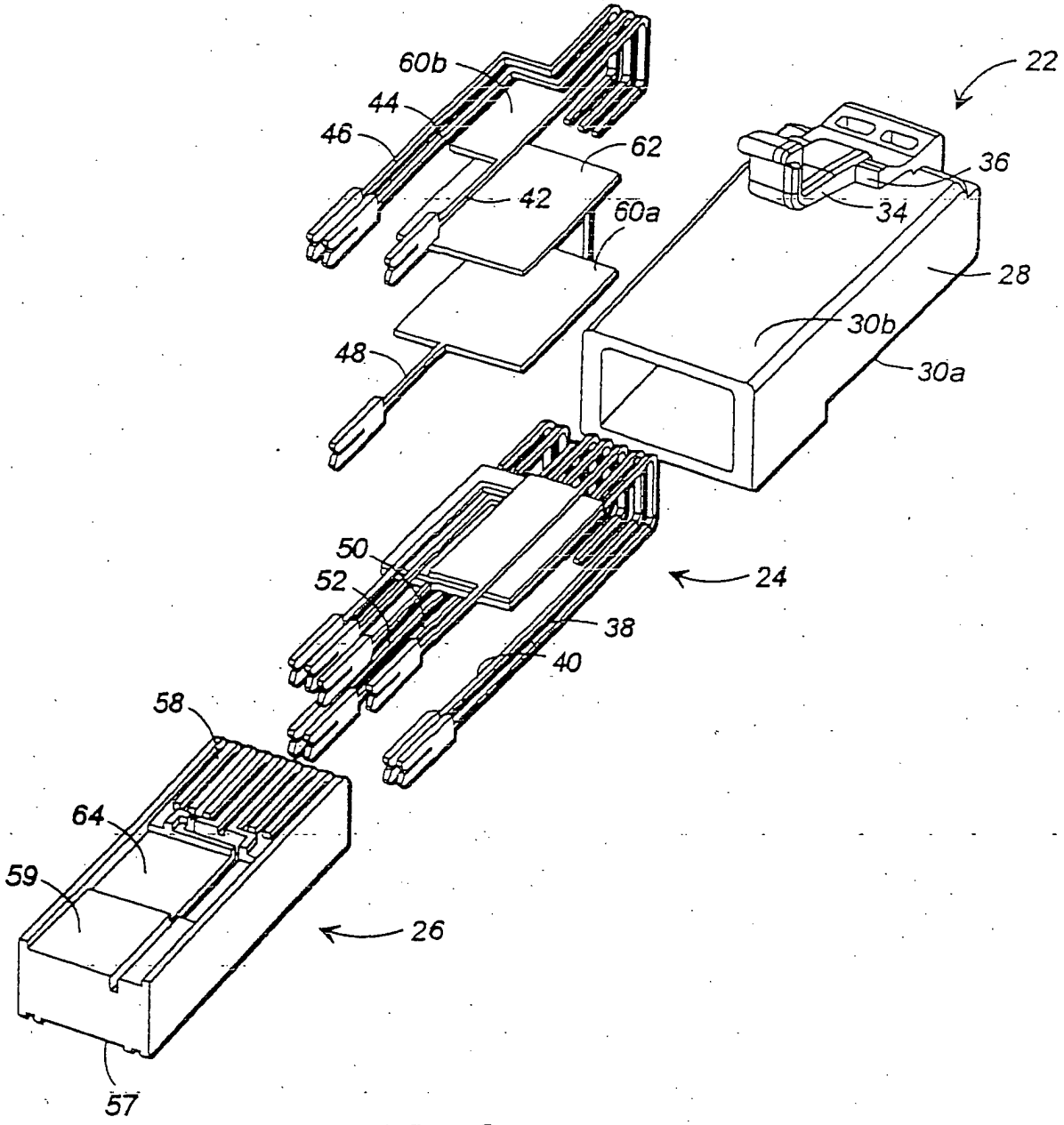
60b
44
46
62
42
60a
48
22
36
34
28
30b
30a
50
52
24
38
40
58
64
59
26
57

FIG. 2

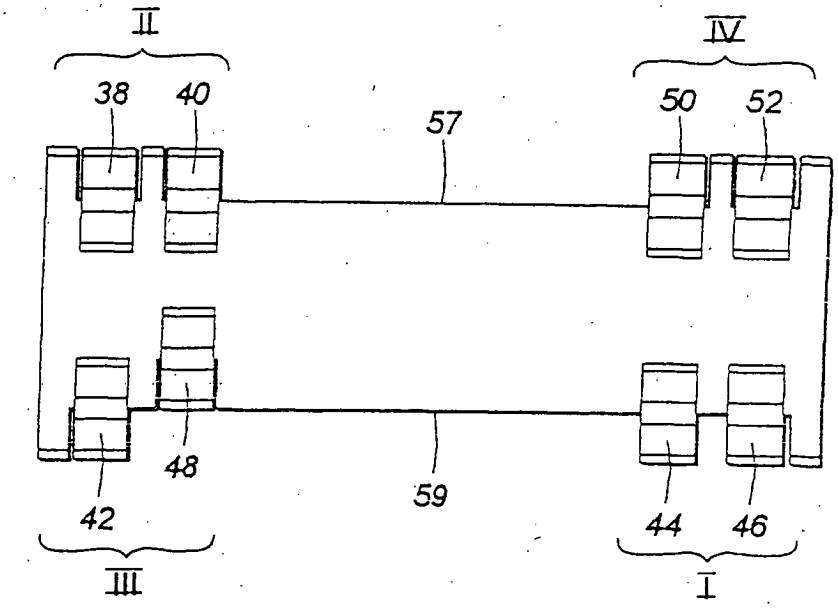
II
IV
38
40
57
50
52
48
59
42
44
46
III
I

FIG. 3A

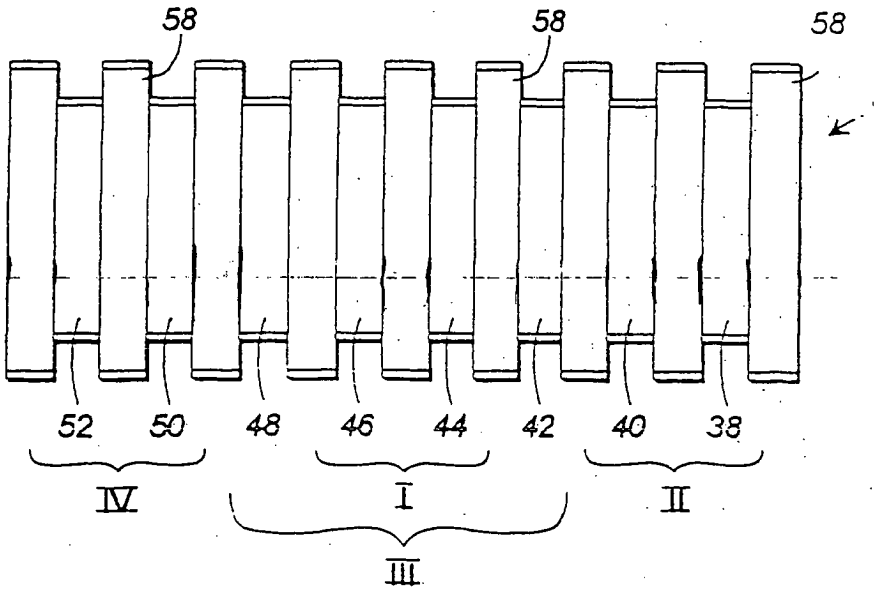
58
58
58
52
50
48
46
44
42
40
38
IV
I
II
III

FIG. 3B