



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
14.02.2024 Patentblatt 2024/07

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/7193^(2011.01) H01R 9/03^(2006.01)
H01R 13/7197^(2011.01)

(21)

Anmeldenummer: 22190226.5

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 13/7197; H01R 9/03; H01R 13/7193;
H01R 4/24; H01R 31/005

(22)

Anmeldetag: 12.08.2022

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72)

Erfinder:
• Peteranderl, Ralf
83352 Altenmarkt (DE)
• Schreiner, Stephan
83365 Nußdorf (DE)
• Müller, Thomas
83471 Berchtesgaden (DE)

(71)

Anmelder: Rosenberger Hochfrequenztechnik
GmbH & Co. KG
83413 Fridolfing (DE)

(74)

Vertreter: Lorenz, Matthias
Lorenz & Kollegen
Patentanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB
Alte Ulmer Straße 2
89522 Heidenheim (DE)

(54)

VERBINDUNGSANORDNUNG ZUM ELEKTRISCHEN VERBINDEN EINES BUSTEILNEHMERS AN EIN DIFFERENTIELLES BUSSYSTEM

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung zum elektrischen Verbinden eines Busteilnehmers an ein differentielles Bussystem. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine differentielle Steckverbinderanordnung, einen differentiellen Bussteckverbinder und einen korrespondierenden differentieller Gegensteckverbinder.

Eine Verbindungsanordnung (1) zum elektrischen Verbinden eines Busteilnehmers (TN) an ein differentielles Bussystem weist einen differentiellen Hauptleiterabschnitt (2) mit einem ersten elektrischen Hauptleiter (2₁) und einem zweiten elektrischen Hauptleiter (2₂) auf. Der differentielle Hauptleiterabschnitt (2) weist einen ersten Teilabschnitt (5₁) und einen mit dem ersten Teilabschnitt (5₁) elektrisch verbundenen zweiten Teilabschnitt (5₂) auf. Im ersten elektrischen Hauptleiter (2₁) zwischen dem ersten Teilabschnitt (5₁) und dem zweiten Teilabschnitt (5₂) ist ein erster Anschluss (4₁) zum elektrischen Verbinden mit einem ersten Gegenanschluss des Busteilnehmers (TN) und im zweiten elektrischen Hauptleiter (2₂) zwischen dem ersten Teilabschnitt (5₁) und dem zweiten Teilabschnitt (5₂) ist ein zweiter Anschluss (4₂) zum elektrischen Verbinden mit einem zweiten Gegenanschluss des Busteilnehmers (TN) ausgebildet. Der erste und der zweite elektrische Hauptleiter (2₁, 2₂) sind wenigstens im ersten Teilabschnitt (5₁) oder im zweiten Teilabschnitt (5₂) jeweils von einem Körper (6; 6₁, 6₂) aus einem magnetisierbaren Material umschlossen.

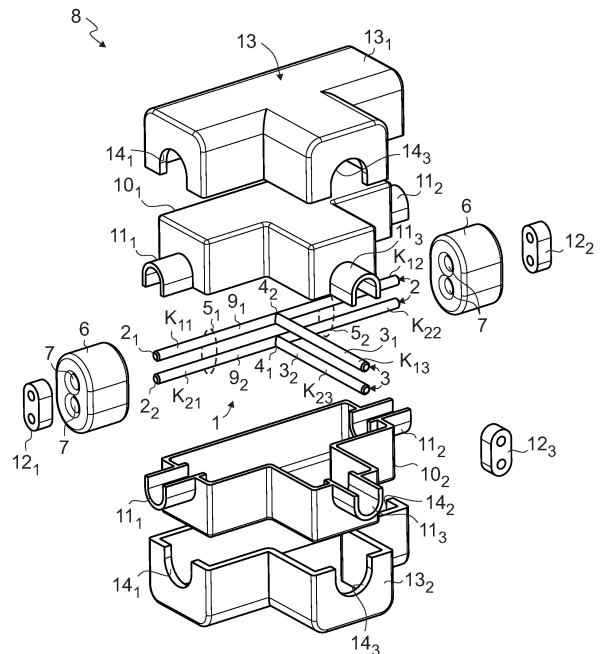


Fig. 3A

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungsanordnung zum elektrischen Verbinden eines Busteilnehmers an ein differentielles Bussystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft außerdem einen elektrischen differentiellen Bussteckverbinder für ein differentielles Bussystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 11.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine elektrische differentielle Steckverbinderanordnung für ein differentielles Bussystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft schließlich einen elektrischen differentiellen Gegensteckverbinder einer elektrischen differentiellen Steckverbinderanordnung für ein differentielles Bussystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 15.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0005] Differentielle Bussysteme sind in vielen Anwendungsfeldern, beispielsweise in der Industrie, im Automobil oder im Büro, zur Datenübertragung zwischen mehreren Busteilnehmern im Einsatz. Das Leitungssystem eines differentiellen Bussystems umfasst im Wesentlichen eine differentielle Hauptleitung, von der für jeden Busteilnehmer jeweils eine differentielle Stichleitung abgeht. Alternativ kann der Busteilnehmer auch direkt an der differentiellen Hauptleitung ohne Zwischenschaltung einer differentiellen Stichleitung angeschlossen sein. Es kommen sowohl geschirmte Leitungen als auch nicht geschirmte Leitungen zum Einsatz.

[0006] Aus Fig. 1A geht ein Ersatzschaltbild für ein differentielles Bussystem hervor. Die Übertragungscharakteristik des differentiellen Bussystems ergibt sich hierbei nicht nur aus den ohmschen Leitungsbelägen R_H und G_H , den kapazitiven Leitungsbelägen C_H und den induktiven Leitungsbelägen L_H der einzelnen Leitungsabschnitte, sondern auch aus den Eingangsimpedanz jedes Busteilnehmers TN . Die Eingangsimpedanz eines Busteilnehmers TN , d. h. einer elektronischen Baugruppe, ergibt sich aus einem Ersatzschaltbild bestehend aus einem ohmschen Eingangswiderstand R_{dev} , einer parasitären Kapazität C_{dev} und einer parasitären Induktivität L_{dev} am differentiellen Eingang des Busteilnehmers TN . Im Ersatzschaltbild der Fig. 1A ist der in der linken Hälfte dargestellte Busteilnehmer TN direkt an der Hauptleitung des Bussystems angeschlossen, während der in der rechten Hälfte dargestellte Busteilnehmer TN über eine Stichleitung mit dem ohmschen Leitungsbelag R_S und G_S , dem kapazitiven Leitungsbelag C_S und dem induktiven Leitungsbelag L_S an die Hauptleitung des Bussystems angeschlossen ist.

[0007] Insbesondere die parasitäre Kapazität C_{dev} am

differentiellen Eingang einer elektronischen Baugruppe, die aus den parasitären Eigenschaften der realer Bauelemente der elektronischen Baugruppe von den technischen Eigenschaften der zugehörigen idealen Bauelements resultieren, verzerrt den Wellenwiderstand des differentiellen Buses deutlich. Die parasitäre Kapazität C_{dev} kann zur Verbesserung der Übertragungseigenschaften des Bussystems gemäß Fig. 1B durch eine zusätzliche Induktivität L_c in den beiden Hauptleitern des differentiellen Bussystems kompensiert werden. Hierzu werden üblicherweise entsprechende Leitungsabschnitte des differentiellen Leitungssystems aufgetrennt und jeweils ein diskretes induktives Bauelement, vorzugsweise eine diskrete Spule, eingefügt und mittels Lötens mit den jeweils benachbarten Leitungsabschnitten verbunden.

[0008] Der Lötprozess ist ein vergleichsweise aufwendiges und somit teures Fertigungsverfahren. Auch das Risiko von schlechten Lötstellen, d. h. von "kalten Lötstellen", ist nicht zu unterschätzen und kann die Fertigungskosten aufgrund von Nachbearbeitung zusätzlich erhöhen.

[0009] Dies ist ein Zustand, den es zu verbessern gilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, in einem differentiellen Bussystem eine technische Kompensationsmöglichkeit für eine am differentiellen Eingang eines Busteilnehmers anliegende parasitäre Kapazität anzugeben, die fertigungstechnisch kostengünstiger herstellbar ist und das Hochfrequenzübertragungsverhalten des differentiellen Bussystems verbessert.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Verbindungsanordnung zum elektrischen Verbinden eines Busteilnehmers an ein differentielles Bussystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß ist vorgesehen:

[0012] Eine Verbindungsanordnung zum elektrischen Verbinden eines Busteilnehmers an ein differentielles Bussystem aufweisend

- einen differentiellen Hauptleiterabschnitt
- mit einem ersten elektrischen Hauptleiter und
- einem zweiten elektrischen Hauptleiter,
- wobei der differentielle Hauptleiterabschnitt einen ersten Teilabschnitt und
- einen mit dem ersten Teilabschnitt elektrisch verbundenen zweiten Teilabschnitt aufweist,
- wobei im ersten elektrischen Hauptleiter zwischen dem ersten Teilabschnitt und dem zweiten Teilabschnitt ein erster Anschluss zum elektrischen Verbinden mit einem ersten Gegenanschluss des Busteilnehmers und
- im zweiten elektrischen Hauptleiter zwischen dem

ersten Teilabschnitt und dem zweiten Teilabschnitt ein zweiter Anschluss zum elektrischen Verbinden mit einem zweiten Gegenanschluss des Busteilnehmers ausgebildet sind,

- wobei der erste und der zweite elektrische Hauptleiter wenigstens im ersten Teilabschnitt oder im zweiten Teilabschnitt jeweils von einem Körper aus einem magnetisierbaren Material umschlossen sind.

[0013] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, anstelle eines diskreten induktiven Bauelements in einem bestimmten Leitungsabschnitt eines differentiellen Bussystems den Leitungsabschnitt durch einen Körper aus einem magnetisierbaren Material zu umhüllen. Der induktive Leitungsbelag des Leitungsabschnitts kann durch seine Umhüllung mit einem Körper aus einem magnetisierbaren Material erhöht werden. Insbesondere lässt sich die Erhöhung der Induktivität des Leitungsabschnitts durch eine geeignete Geometrie und eine geeignete Materialwahl des Körpers aus dem magnetisierbaren Material gezielt einstellen. Somit ist vorteilhaft die parasitäre Kapazität am differentiellen Eingang des Busteilnehmers durch den Körper aus dem magnetisierbaren Material kompensierbar.

[0014] Hinzukommt, dass anstelle einer Auftrennung des Leitungsabschnittes, einer Einfügung des diskreten induktiven Bauelements im aufgetrennten Leitungsabschnitt und einer Verbindung des diskreten induktiven Bauelements mit dem aufgetrennten Leitungsabschnitt mittels Lötens einzig ein einfacher Fügeprozess erforderlich wird, bei dem der Körper aus einem magnetisierbaren Material über den Leitungsabschnitt geführt wird.

[0015] Für eine besonders vorteilhafte Kompensation der parasitären Kapazität am differentiellen Eingang des Busteilnehmers sind die Körper aus dem magnetisierbaren Material vorzugsweise über die zum jeweiligen Busteilnehmer nächstgelegenen Leiterabschnitte des differentiellen Bussystems geführt.

[0016] Ein Bussystem ist eine Leitungsanordnung, die von mehreren Busteilnehmern, die mit dem Bussystem verbunden sind, gemeinsam zur Datenübertragung genutzt wird. Die Leitungsanordnung setzt sich in der Regel aus einer Hauptleitung (trunk line, main line) und mehreren von der Hauptleitung abzweigenden Stichleitungen (stub line) zusammen, die jeweils mit einem zugehörigen Busteilnehmer verbunden sind. Denkbar ist auch ein direkter Anschluss der Busteilnehmer an der Hauptleitung. Die Hauptleitung weist vorzugsweise eine lineare Struktur auf. Bei einer linearen Struktur können die beiden Enden der Hauptleitung jeweils mit einer angepassten Impedanz abgeschlossen sein, um unerwünschte Reflexionen eines über das Bussystem übertragenen hochfrequenten Signals zu vermeiden. Neben einer linearen Struktur sind aber auch andere Strukturen einer Hauptleitung denkbar, beispielsweise eine ringförmige Struktur oder eine "baumförmige" Struktur.

[0017] Aufgrund der Störfestigkeit, insbesondere bei der Übertragung eines hochfrequenten Signals, sind mo-

derne Übertragungssysteme, beispielsweise USB, Ethernet, HDMI, SATA usw., differentiell ausgebildet. Sie weisen eine differentielle Leitungsanordnung auf, in der ein differentielles Signal übertragen wird. Eine differentielle Leitungsanordnung weist somit eine Hauptleitung mit einem ersten elektrischen Hauptleiter und einem zweiten elektrischen Hauptleiter sowie optional mehrere Stichleitungen mit jeweils einem ersten elektrischen Stichleiter und jeweils einem zweiten elektrischen Stichleiter auf.

[0018] In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass die Begriffe "erster elektrischer Hauptleiter" und "zweiter elektrischer Hauptleiter" sowie "differentieller Hauptleiterabschnitt" hierbei und im Folgenden insbesondere als die elektrischen Leiter (z. B. Litzen) einer differentiellen Hauptleitung, d. h. von zwei Adern eines differentiellen Bussystems oder als die elektrischen Pfade in zwei Kontaktelementen eines elektrischen differentiellen Verbinders, insbesondere eines elektrischen differentiellen Bussteckverbinders, welcher zwischen zwei Leitungsabschnitten einer differentiellen Hauptleitung eines differentiellen Bussystems, angeordnet ist, zu verstehen sein können.

[0019] Äquivalent können die Begriffe "erster elektrischer Stichleiter" und "zweiter elektrischer Stichleiter" sowie "differentieller Stichleiterabschnitt" hierbei und im Folgenden insbesondere als die elektrischen Leiter (z. B. Litzen) einer differentiellen Stichleitung eines differentiellen Bussystems zwischen der Hauptleitung und dem Busteilnehmer oder als die elektrischen Pfade in zwei Kontaktelementen eines elektrischen Verbinders, insbesondere eines elektrischen differentiellen Bussteckverbinders, welche im Stichleitungspfad zwischen dem Hauptleitungspfad und dem Busteilnehmer eines differentiellen Bussystems angeordnet sind, zu verstehen sein.

[0020] Die Verbindungsanordnung weist wenigstens einen differentiellen Hauptleiterabschnitt auf, in dem ein erster und ein zweiter Anschluss ausgebildet sind, welcher jeweils mit einem ersten bzw. einem zweiten Gegenanschluss eines Busteilnehmers elektrisch verbindbar ist. Der erste und der zweite Gegenanschluss des Busteilnehmers bilden den differentiellen Anschluss bzw. den differentiellen Eingang des Busteilnehmers. Der erste und der zweite Anschluss sind zwischen einem ersten Teilabschnitt und einem zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts ausgebildet. Zwischen dem ersten und dem zweiten Teilabschnitt sind der erste Anschluss im ersten elektrischen Hauptleiter und der zweite Anschluss im zweiten elektrischen Hauptleiter jeweils ausgebildet. Die Verbindungsanordnung weist somit mit den beiden Teilabschnitten des differentiellen Hauptleiterabschnitts und der elektrischen Verbindung zum Busteilnehmer eine differentielle T-förmige Struktur auf. Diese differentielle T-förmige Struktur kann entweder als ein T-förmiger differentieller Leitungsabschnitt oder als ein T-förmiger differentieller Steckverbinder ausgeführt sein.

[0021] Eine derartige Verbindungsanordnung ist vorzugsweise mit zwei gleichartigen Verbindungsanordnungen jeweils elektrisch verbunden, die jeweils mit den nächstbenachbarten Busteilnehmern im differentiellen Bussystem elektrisch verbunden sind.

[0022] Die elektrische Verbindung zwischen jeweils zwei benachbarten Verbindungsanordnungen kann bei einer kurzen Distanz unmittelbar oder bei einer längeren Distanz über einen dazwischen geschalteten und entsprechend dimensionierten differentiellen Hauptleiterabschnitt erfolgen. Befindet sich der jeweilige Busteilnehmer an einem Ende der Hauptleitung, so ist die zugehörige Verbindungsanordnung alternativ am zugehörigen Ende des differentiellen Hauptleiterabschnitts mit einer angepassten Impedanz oder mit einem Busteilnehmer abgeschlossen, an dessen differentiellen Eingang neben den parasitären Ersatzelementen eine angepasste Impedanz anliegt.

[0023] Der erste elektrische Hauptleiter und der zweite elektrische Hauptleiter des differentiellen Hauptleiterabschnitts können vorzugsweise parallel zueinander geführt sein. Dies gilt insbesondere für eine Ausprägung des ersten und des zweiten Hauptleiters jeweils als ein Kontaktelement im Hauptleiterpfad eines elektrischen differentiellen Bus-(steck)-verbinders. Für eine Ausprägung des ersten und des zweiten Hauptleiters jeweils als Litzen einer elektrischen Hauptleitung, d. h. als Litzen einer eine elektrische Hauptleitung bildenden Ader können die beiden elektrischen Hauptleitungen des differentiellen Hauptleitungspaares und damit der erste und der zweite elektrische Hauptleiter auch zueinander verseilt geführt sein. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass die beiden Hauptleitungen eines differentiellen Bussystems sowohl als getrennte Leitungen als auch vorzugsweise als eine einzige Leitung, die aus zwei Adern zusammengesetzt ist, ausgebildet sein können.

[0024] In einer ersten Ausprägung einer Verbindungsanordnung können der erste und der zweite Anschluss jeweils direkt, d. h. unmittelbar, mit den zugehörigen Gegenanschlüssen des Busteilnehmers elektrisch verbunden sein:

Vorzugsweise kann es sich beim ersten Anschluss und beim zweiten Anschluss jeweils um eine Steckschnittstelle eines differentiellen Bussteckverbinders handeln. Diese kann beispielsweise ein Kontaktierungsbereich eines Kontaktelements eines differentiellen Bussteckverbinders sein, der ein zugehöriges Gegenkontaktelement eines am differentiellen Eingang eines Busteilnehmers vorzugsweise als Gehäusesteckverbinder ausgeführten Gegensteckverbinders elektrisch kontaktiert. Alternativ kann dies auch eine Schneidklemme sein, die einerseits einen Hauptleiter elektrisch kontaktiert und andererseits einen Kontaktierungsbereich aufweist, der ein Gegenkontaktelement eines im Busteilnehmer ausgebildeten Gegensteckverbinders kontaktiert.

[0025] In einer zweiten Ausprägung einer Verbindungsanordnung können der erste und der zweite Anschluss jeweils mit einem ersten elektrischen Stichleiter

und einem zweiten elektrischen Stichleiter eines differentiellen Stichleiterabschnitts elektrisch verbunden sein, der innerhalb der Verbindungsanordnung ausgebildet ist. Der erste und der zweite elektrische Stichleiter kann jeweils als ein Kontaktelement oder jeweils als ein Kontaktabschnitt eines Kontaktelementes in einem differentiellen Bussteckverbinder ausgebildet sein. Die Kontaktelemente des differentiellen Bussteckverbinders können jeweils die zugehörigen Gegenkontaktelemente eines Gegensteckverbinders des Busteilnehmers kontaktieren. Denkbar ist es auch, dass der erste elektrische Stichleiter und der zweite elektrische Stichleiter jeweils Litzen einer differentiellen Stichleitung sind, deren Ende mit einem Steckverbinder zum elektrischen Verbinden mit einem zugehörigen Gegensteckverbinder des Busteilnehmers elektrisch verbindbar sind.

[0026] Auch der erste elektrische Stichleiter und der zweite elektrische Stichleiter des differentiellen Stichleiterabschnitts können vorzugsweise parallel zueinander geführt sein. Alternativ können der erste elektrische Stichleiter und der zweite elektrische Stichleiter des differentiellen Stichleiterabschnitts auch zueinander verseilt geführt sein, wenn der erste und der zweite Stichleiter jeweils als Litzen einer elektrischen Stichleitung ausgebildet sind.

[0027] Erfindungsgemäß können der erste und der zweite elektrische Hauptleiter sowohl im ersten Teilabschnitt als auch im zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts jeweils von einem Körper aus einem magnetisierbaren Material umschlossen sein. Eine derartige Realisierung ermöglicht eine bestmögliche Kompensation des Einflusses der am differentiellen Eingang des Busteilnehmers anliegenden parasitären Kapazität auf das Übertragungsverhalten des differentiellen Bussystems. Alternativ ist es auch möglich, dass entweder der erste und der zweite elektrische Hauptleiter im ersten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts oder der erste und der zweite elektrische Hauptleiter im zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts jeweils von einem Körper aus einem magnetisierbaren Material umschlossen ist.

[0028] In beiden Fällen sind der erste elektrische Hauptleiter und der zweite elektrische Hauptleiter durch den Körper aus einem magnetisierbaren Material voneinander mechanisch separiert, so dass bei einem Stromfluss im ersten und im zweiten elektrischen Hauptleiter jeweils ein unterschiedlicher magnetischer Flusspfad in dem mindestens einen Körper ausbildbar ist und somit die Induktivität sowohl im ersten elektrischen Hauptleiter als auch im zweiten elektrischen Hauptleiter zu vergrößern und damit einzustellen ist.

[0029] Bei den magnetisierbaren Materialien kann es sich vorzugsweise um ferromagnetische Metalllegierungen oder um ferrimagnetische Materialien, so genannte Ferrite, handeln. Im Wesentlichen sind magnetisierbare Materialien mit einem geringen Restmagnetismus als eine Voraussetzung für eine verlustarme Ummagnetisierung bei hochfrequenten Strömen und für geringe Wir-

belstromverluste einsetzbar. Vor allem Körper aus einem Ferrit-Material, so genannte Ferritkerne, weisen diese Materialeigenschaften auf.

[0030] Die Einstellung der Induktivität im ersten und im zweiten Hauptleiter im ersten und im zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts mittels des jeweils umhüllenden Körpers aus dem magnetisierbaren Material erfolgt über den sogenannten A_L -Wert des magnetisierbaren Körpers, der dem Kehrwert des magnetischen Widerstands R_m des magnetisierbaren Körpers entspricht, der wiederum von der Geometrie und dem Material des Körpers abhängt. Die Induktivität lässt sich vor allem durch ein Material mit einer hohen Permeabilitätszahl μ_r und durch einen Körper mit einer großen axialen Länge erhöhen und somit einstellen.

[0031] Der einzelne Körper aus magnetisierbarem Material ist vorzugsweise als ein vom jeweiligen elektrischen Hauptleiter separierbarer Körper, d. h. als ein auf dem jeweiligen elektrischen Hauptleiter axial verschiebbarer und vom jeweiligen elektrischen Hauptleiter linear führbarer Körper, zu realisieren. Alternativ kann der einzelne Körper aus magnetisierbarem Material auch als eine Beschichtung des jeweiligen elektrischen Hauptleiters mit einem magnetisierbaren Beschichtungsmaterial ausgeführt sein. Im letzteren Fall ist der Körper aus magnetisierbarem Material stoffschlüssig mit dem jeweiligen elektrischen Hauptleiter verbunden. Schließlich lässt sich der Körper aus magnetisierbarem Material auch als Verguss des einzelnen elektrischen Leiters herstellen.

[0032] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

[0033] Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0034] In einer ersten Ausprägung eines Körpers aus magnetisierbarem Material ist der Körper hülsenförmig ausgebildet. Jeder elektrische Hauptleiter wenigstens im ersten Teilabschnitt oder im zweiten Teilabschnitt ist hierbei jeweils von einem zugehörigen hülsenförmigen Körper aus einem magnetisierbaren Material umschlossen, in dem sich bei Stromfluss ein zugehöriger magnetischer Flusspfad ausbilden kann.

[0035] In einer zweiten Ausprägung eines Körpers aus magnetisierbarem Material weist der Körper zwei Durchführungen in Längsachsrichtung auf und ist somit als ein Doppellochkörper bzw. als ein Doppellochkern ausgebildet. Durch die eine Durchführung ist der erste elektrische Hauptleiter und durch die andere Durchführung ist der zweite elektrische Hauptleiter hindurchgeführt. Im Stegbereich des Doppellochkörpers zwischen dem ersten und dem zweiten elektrischen Hauptleiter überlagern sich aufgrund des differentiellen Signals die beiden magnetische Flüsse des ersten und des zweiten elektri-

schen Hauptleiters konstruktiv.

[0036] Vorzugsweise weist der Querschnitt des magnetisierbaren Körpers in der ersten Ausprägung ein rundes Außenprofil und in der zweiten Ausprägung ein elliptisches oder ovales Außenprofil auf. Denkbar ist aber auch ein rechteckiges Außenprofil, insbesondere ein quadratisches Außenprofil, oder ein polygonales Außenprofil. Das Innenprofil des magnetisierbaren Körpers ist geometrisch und von seiner Größe an den ersten bzw. den zweiten elektrischen Hauptleiter angepasst.

[0037] Die Verbindungsanordnung weist vorzugsweise ein Gehäuse auf, in dem wenigstens der differentielle Hauptleiterabschnitt angeordnet ist. Im Gehäuse können vorzugsweise drei Durchführungen vorgesehen sein, durch die jeweils der erste Teilabschnitt und der zweite Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts und die elektrische Verbindung zum Busteilnehmer hindurchgeführt sind.

[0038] Das Gehäuse ist im Hinblick auf eine einfache Montage vorzugsweise mehrteilig aus mehreren Gehäuseschalen, insbesondere zweiteilig aus zwei Gehäuseschalen, zusammengesetzt. Das Gehäuse dient zur Führung der einzelnen Leiter, d. h. des ersten und des zweiten Hauptleiters und optional des ersten und des zweiten Stichleiters. Daneben dichtet das Gehäuse die Kontaktelemente gegenüber Feuchtigkeit und Schmutz von außen ab. Das Gehäuse kann schließlich auch die einzelnen magnetisierbaren Körper, welche auf den einzelnen elektrischen Leitern verschiebbar sind, beispielsweise mittels strebförmiger Ausformungen in den Gehäuseschalen axial in einer bestimmten axialen Position relativ zu den einzelnen elektrischen Leitern fixieren. Ein stoffschlüssiges radiales Fixieren kann beispielsweise über eine Klebung oder ein kraftschlüssiges radiales Fixieren über ein Einpressen der magnetisierbaren Körper im Gehäuse erfolgen.

[0039] Das Gehäuse kann vorzugsweise aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt sein. Zur Realisierung eines geschirmten Bussystems kann das Gehäuse auch metallisch ausgeführt sein oder eine metallische Beschichtung aufweisen. In einem elektrisch isolierenden Gehäuse können auch metallische Schirmungsbleche angeordnet sein, in die an den einzelnen Steckerschnittstellen jeweils Außenleiterkontaktelemente des differentiellen Bussteckverbinders ausgeformt sind.

[0040] In einer weiteren vorzugsweisen Ausprägung eines magnetisierbaren Körpers ist der magnetisierbare Körper mehrteilig ausgebildet. Der magnetisierbare Körper setzt sich somit aus mehreren Teilkörpern, insbesondere aus zwei Teilkörpern, zusammen, die sich jeweils über ein unterschiedliches Winkelsegment relativ zu einer Längsachse des magnetisierbaren Körpers erstrecken. Die einzelnen Teilkörper sind jeweils in einem zugehörigen Gehäuseteil bzw. einer zugehörigen Gehäuseschale des Gehäuses fixiert.

[0041] Der technische Vorteil einer derartigen Ausprägung eines magnetisierbaren Körpers ist darin zu sehen,

dass die einzelnen magnetisierbaren Körper nicht über die einzelnen elektrischen Leiter "einzufädeln" sind, sondern vorab in die zugehörige Gehäuseschale einfügbar und darin befestigbar sind. Ein nachträgliches Rüsten eines differentiellen Bussystems mit magnetisierbaren Körpern ist somit ohne Auftrennen des differentiellen Busleitungssystems einzig durch Austauschen des Gehäuses einfach möglich. Eine derartige mehrteilige Lösung für einen magnetisierbaren Körper ist sowohl für die hülsenförmige Variante als auch für die Doppelloch-Variante des Körpers realisierbar. Um Spalte zwischen den Teilkörpern zu vermeiden, die die Induktivität reduzieren und somit eine Fehlkompensation bewirken können, ist auf eine hochpräzise Einzelteillfertigung und Montage zu achten.

[0042] Um die Präzision zu erhöhen, können anstelle von einzelnen Teilkörpern, die in zugehörigen Gehäuseschalen fixiert werden, in einer weiteren vorzugsweisen Ausprägung entsprechend ausgeformte Bereiche der Gehäuseschale mit einem magnetisierbaren Material beschichtet werden.

[0043] Sind der erste elektrische Hauptleiter und der zweite elektrische Hauptleiter jeweils sowohl im ersten Teilabschnitt als auch im zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts jeweils von einem magnetisierbaren Körper umhüllt, so können in einer weiteren Ausprägung eines magnetisierbaren Körpers für den ersten und den zweiten elektrischen Hauptleiter jeweils die magnetisierbaren Körper im ersten und zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts zu einem einzigen magnetisierbaren Körper zusammengefasst sein. Diese Ausprägung ist insbesondere für diejenige Variante vorteilhaft einsetzbar, in der der magnetisierbare Körper durch eine Beschichtung der Gehäuseschalen mit einem magnetisierbaren Beschichtungsmaterial realisiert ist.

[0044] Leicht umsetzbar ist diese Ausprägung auch bei einem ersten bzw. bei einem zweiten Hauptleiter, der jeweils als Kontaktelement ausgebildet ist und in dem jeweils eine Kontaktbuchse als erster bzw. als zweiter Anschluss zum elektrischen Verbinden mit einem Busteilnehmer ausgebildet ist. In diesem Fall ist im gemeinsamen magnetisierbaren Körper einzig eine Durchgangsbohrung zur Durchführung der elektrischen Verbindung zum Busteilnehmer erforderlich.

[0045] In einer ersten Ausführungsform einer Verbindungsanordnung ist eine erste Schneide einer ersten Schneidklemme mit dem ersten Anschluss des ersten elektrischen Hauptleiters elektrisch verbunden. Äquivalent ist eine zweite Schneide einer zweiten Schneidklemme mit dem zweiten Anschluss des zweiten elektrischen Hauptleiters elektrisch verbunden.

[0046] Die erste Schneide der ersten Schneidklemme und die zweite Schneide der zweiten Schneidklemme durchschneiden dabei die Isolation des ersten Hauptleiters bzw. des zweiten Hauptleiters und kontaktieren somit den ersten elektrischen Hauptleiter im ersten Anschluss bzw. den zweiten elektrischen Hauptleiter im

zweiten Anschluss. Die gängige LSA-Schneidklemmentechnik (ohne Löten, Schrauben sowie Abisolieren) bietet sich im Hinblick auf eine beabsichtigte Vereinfachung der Herstellung an.

[0047] Die erste Schneidklemme weist außerdem einen ersten Kontaktanschluss auf, der vorzugsweise mit der ersten Schneide einteilig verbunden ist und eingerichtet ist, mit einem ersten Gegenanschluss eines Busteilnehmers elektrisch verbindbar zu sein. Äquivalent weist die zweite Schneidklemme einen zweiten Kontaktanschluss auf, der vorzugsweise mit der zweiten Schneide einteilig verbunden ist und eingerichtet ist, mit einem zweiten Gegenanschluss eines Busteilnehmers elektrisch verbindbar zu sein. Der erste und der zweite Kontaktanschluss der ersten Schneidklemme bzw. der zweiten Schneidklemme stellen jeweils Kontaktelemente einer differentiellen Steckerschnittstelle dar, die jeweils Gegenkontaktelemente eines Gegensteckverbinders des Busteilnehmers kontaktieren. Alternativ können die Kontaktelemente der differentiellen Steckerschnittstelle auch Gegenkontaktelemente eines Gegensteckverbinders kontaktieren, der mit einer differentiellen Stichleitung elektrisch verbunden ist, welche wiederum über eine elektrische Steckverbindung mit dem Busteilnehmer verbindbar ist. Schließlich können in einer weiteren Variante der erste und der zweite Kontaktanschluss der ersten Schneidklemme bzw. der zweiten Schneidklemme jeweils mit abisolierten Stichleitungen, d. h. mit einem ersten elektrischen Stichleiter bzw. mit einem zweiten elektrischen Stichleiter, vorzugsweise über eine Crimp- oder eine Steckklemmenverbindung elektrisch verbunden sein. Eine derartige differentielle Stichleitung ist wiederum über eine elektrische Steckverbindung mit dem Busteilnehmer elektrisch verbindbar. Insbesondere die letzte Variante stellt die fertigungstechnisch einfachste Realisierung einer als T-Glied realisierten Verbindungsanordnung zwischen der Hauptleitung und dem jeweiligen Busteilnehmer eines differentiellen Bussystems dar.

[0048] In der ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mittels Schneidklemmentechnik umschließen vorzugsweise hülsenförmige magnetisierbare Körper jeweils den ersten Hauptleitungsabschnitt und den zweiten Hauptleitungsabschnitt wenigstens im ersten Teilabschnitt oder im zweiten Teilabschnitt.

[0049] In einer zweiten Ausführungsform einer Verbindungsanordnung ist die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung als differentieller Bussteckverbinder des differentiellen Bussystems realisiert. Der erste elektrische Hauptleiter des differentiellen Hauptleiterabschnitts der Verbindungsanordnung ist als ein erstes Kontaktelement des differentiellen Bussteckverbinders ausgebildet. Äquivalent ist der zweite elektrische Hauptleiter des differentiellen Hauptleiterabschnitts als ein zweites Kontaktelement des differentiellen Bussteckverbinders ausgebildet.

[0050] In einer bevorzugten Ausprägung der zweiten Ausführungsform weist der differentielle Bussteckverbinder

der ein erstes und ein zweites dreiarmliges Kontaktelement auf. Der erste und der zweite elektrische Hauptleiter im ersten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts der Verbindungsanordnung bilden jeweils einen ersten Kontaktarm des ersten bzw. des zweiten dreiarmligen Kontaktelements. Der erste und der zweite elektrische Hauptleiter im zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts der Verbindungsanordnung bilden jeweils einen zweiten Kontaktarm des ersten bzw. des zweiten dreiarmligen Kontaktelements und der erste und der zweite elektrische Stichleiter der Verbindungsanordnung bilden jeweils einen dritten Kontaktarm des ersten bzw. des zweiten dreiarmligen Kontaktelements. Das erste und das zweite dreiarmlige Kontaktelement können jeweils T-förmig, F-förmig oder Y-förmig ausgebildet sein. Das erste und das zweite dreiarmlige Kontaktelement können jeweils einteilig oder mehrteilig, beispielsweise zweiteilig, ausgeführt sein. Bei mehrteiliger Ausführung können die einzelnen Kontaktarme des ersten bzw. des zweiten dreiarmligen Kontaktelements beispielsweise über eine Schraub- oder Pressverbindung miteinander verbunden sein.

[0051] Die Kontaktierung zwischen dem differentiellen Bussteckverbinder und den zugehörigen differentiellen Gegensteckverbindern erfolgt nach gängigen Kontaktierungstechnologien aus der Steckverbindertechnik, d. h. vorzugsweise über eine Radialkontaktierung oder alternativ über eine Stirnkontaktierung.

[0052] Das erste und das zweite Kontaktelement sind jeweils mindestens im ersten Teilabschnitt oder im zweiten Teilabschnitt von einem magnetisierbaren Körper umhüllt. Bei dreiarmligen Kontaktelementen sind wenigstens die ersten Kontaktarme oder die zweiten Kontaktarme des ersten und des zweiten dreiarmligen Kontaktelements jeweils von einem magnetisierbaren Körper umhüllt. An den axialen Enden des ersten und des zweiten Kontaktelements erfolgt jeweils die Kontaktierung mit Gegenkontaktelementen von zugehörigen Gegensteckverbindern.

[0053] Neben den dreiarmligen Kontaktelementen sind auch linear geformte Kontaktelemente denkbar, bei denen die Kontaktierung mit den Gegensteckverbindern an den axialen Enden und in einem Mittenbereich, bevorzugt in der Mitte, des Kontaktelements erfolgt:

Der erste und der zweite elektrische Hauptleiter des ersten Teilabschnitts der Verbindungsanordnung bilden jeweils einen Kontaktelementabschnitt von einem axialen Ende bis zum Mittenbereich, bevorzugt bis zur Mitte, des jeweiligen linear geformten Kontaktelements. Der erste und der zweite elektrische Hauptleiter des zweiten Teilabschnitts der Verbindungsanordnung bilden jeweils einen Kontaktelementabschnitt vom Mittenbereich, bevorzugt von der Mitte, bis zum anderen axialen Ende des jeweiligen linear geformten Kontaktelements.

[0054] Der differentielle Stichleiterabschnitt mit dem ersten elektrischen Stichleiter und dem zweiten elektrischen Stichleiter ist in diesem Fall außerhalb des differentiellen Bussteckverbinders verwirklicht. Der differen-

tielle Stichleiterabschnitt setzt sich aus den Gegenkontaktelementen des differentiellen Gegensteckverbinders, die die beiden linear geformten Kontaktelemente des differentiellen Bussteckverbinders jeweils im Mittenbereich, bevorzugt in der Mitte, kontaktieren, und den mit den Gegenkontaktelementen jeweils verbundenen Stichleitern, welche jeweils zum Busteilnehmer führen, zusammen.

[0055] Zur Kontaktierung der linearen Kontaktelemente des differentiellen Bussteckverbinders mit den zugehörigen Gegenkontaktelementen des differentiellen Gegensteckverbinders sind vorzugsweise in einem Mittenbereich, bevorzugt in der Mitte, der Kontaktelemente Sacklochbohrungen ausgebildet, in die die stiftförmigen Gegenkontaktelemente jeweils einführbar sind.

[0056] Wenigstens der Kontaktelementabschnitt zwischen dem einen axialen Ende und dem Mittenbereich, bevorzugt der Mitte, der beiden linearen Kontaktelemente oder der Kontaktelementabschnitt zwischen der Mitte und dem anderen axialen Ende der beiden linearen Kontaktelemente sind jeweils von einem magnetisierbaren Körper umhüllt.

[0057] Das erste und das zweite Kontaktelement können jeweils mittels spanabhebender Fertigung (Drehen, Fräsen) oder mittels Stanz-Biege-Technik hergestellt sein.

[0058] Von der Erfindung ist neben einem differentiellen Bussteckverbinder, welcher die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung aufweist, auch eine differentielle Steckverbinderanordnung aus einem differentiellen Bussteckverbinder und wenigstens einem differentiellen Gegensteckverbinder mit abgedeckt, welcher jeweils an einem der drei Steckverbinder-Schnittstellen des differentiellen Bussteckverbinders mit dem differentiellen Bussteckverbinder steckbar ist. Die bisher und im Folgenden für die Verbindungsanordnung und den differentiellen Bussteckverbinder jeweils offenbarten technischen Merkmale gelten analog auch für die differentielle Steckverbinderanordnung.

[0059] In einer weiteren vorzugsweisen Ausprägung einer differentiellen Steckverbinderanordnung können die magnetisierbaren Körper nicht innerhalb des differentiellen Bussteckverbinders angeordnet sein, sondern über die Gegenkontaktelemente von wenigstens einem differentiellen Gegensteckverbinder geführt sein, der mit dem ersten Teilabschnitt oder mit dem zweiten Teilabschnitt des differentiellen Hauptleiterabschnitts des differentiellen Bussteckverbinders verbunden ist.

[0060] Auch in diesem Fall ist der erste und der zweite elektrische Hauptleiter der Verbindungsanordnung jeweils von einem magnetisierbaren Körper umschlossen. Auch für den differentiellen Gegensteckverbinder gelten die bereits und im Folgenden offenbarten technischen Merkmale der Verbindungsanordnung und des differentiellen Bussteckverbinders analog.

[0061] Schließlich sei erwähnt, dass die einzelnen magnetisierbaren Körper auch außerhalb des Gehäuses eines differentiellen Bussteckverbinders, außerhalb des

Gehäuses eines mit Schneidklemmen ausgebildeten elektrischen differentiellen Verbinders oder außerhalb der differentiellen Steckverbinderanordnung jeweils über den ersten und den zweiten elektrischen Hauptleiter geführt sein können.

[0062] Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

[0063] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1A eine Darstellung eines Leitungsmodells für ein differentielles Bussystem nach dem Stand der Technik,

Fig. 1B eine Darstellung eines Leitungsmodells für ein differentielles Bussystem mit Kompensation einer parasitären Kapazität nach dem Stand der Technik,

Fig. 2A eine isometrische Darstellung einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit einer ersten Ausprägung von magnetisierbaren Körpern,

Fig. 2B eine isometrische Darstellung einer erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit einer zweiten Ausprägung von magnetisierbaren Körpern,

Fig. 3A eine Explosionsdarstellung einer als differentieller Bussteckverbinder realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung,

Fig. 3B eine Schnittdarstellung einer als differentieller Bussteckverbinder realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung,

Fig. 4A eine Explosionsdarstellung einer als differentieller Bussteckverbinder realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit mehrteiligen magnetisierbaren Körpern,

Fig. 4B eine Schnittdarstellung einer als differentieller Bussteckverbinder realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung mit mehrteiligen magnetisierbaren Körpern,

Fig. 5A eine Schnittdarstellung einer mit Schneidklemmen realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung,

Fig. 5B eine Explosionsdarstellung einer mit Schneidklemmen realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung im nicht montierten Zustand,

Fig. 5C eine Explosionsdarstellung einer mit Schneidklemmen realisierten erfindungsgemäßen Verbindungsanordnung im halb montierten Zustand,

Fig. 6A eine Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung im halb montierten Zustand und

Fig. 6B eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Steckverbinderanordnung.

[0064] Die beiliegenden Figuren der Zeichnung sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

[0065] In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - sofern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0066] Im Folgenden werden die Figuren zusammenhängend und übergreifend beschrieben.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0067] In den Figuren 2A und 2B ist jeweils eine Verbindungsanordnung 1 für ein differenzielles Bussystem dargestellt. Die Verbindungsanordnung 1 setzt sich aus einem differentiellen Hauptleiterabschnitt 2 und einem differentiellen Stichleiterabschnitt 3 zusammen. Der differentieller Hauptleiterabschnitt 2 setzt sich wiederum aus einem ersten Hauptleiter 2₁ und einem zweiten Hauptleiter 2₂ zusammen. Der differentieller Stichleiterabschnitt 3 setzt sich wiederum aus einem ersten Stichleiter 3₁ und einem zweiten Stichleiter 3₂ zusammen. Der erste Stichleiter 3₁ ist mit dem ersten Hauptleiter 2₁ in einem ersten Anschluss 4₁ des ersten Hauptleiters 2₁ zwischen einem ersten Teilabschnitt 5₁ und einem zweiten Teilabschnitt 5₂ des differentiellen Hauptleiterabschnitts 2 verbunden.

[0068] Äquivalent ist der zweite Stichleiter 3₂ mit dem zweiten Hauptleiter 2₂ in einem zweiten Anschluss 4₂ des zweiten Hauptleiters 2₂ zwischen dem ersten Teilabschnitt 5₁ und dem zweiten Teilabschnitt 5₂ des differentiellen Hauptleiterabschnitts 2 verbunden.

[0069] Der differenzielle Stichleiterabschnitt 3 ist entweder unmittelbar oder mittelbar über einen weiteren differenziellen Leitungsabschnitt mit einem differentiellen Eingang einer elektrischen Baugruppe verbunden, welche einem Busteilnehmer TN (vgl. Figuren 1A und 2A) des differentiellen Bussystems zugeordnet ist. Der erste Teilabschnitt 5₁ und der zweite Teilabschnitt 5₂ des differenziellen Hauptleiterabschnitts 2 sind jeweils über weitere Verbindungsanordnungen mit weiteren Busteilnehmern TN des differentiellen Bussystems elektrisch verbunden oder sind alternativ mit einer angepassten Impedanz abgeschlossen.

[0070] Der erste Hauptleiter 2₁ und der zweite Hauptleiter 2₂ sind gemäß Fig. 2A im ersten Teilabschnitt 5₁ und im zweiten Teilabschnitt 5₂ des differentiellen Hauptleiterabschnitts 2 jeweils von einem Körper 6 aus einem magnetisierbaren Material umschlossen. Der Körper 6 ist vorzugsweise aus einem Ferritmaterial hergestellt. In der Darstellung in Fig. 2A ist der magnetisierbare Körper 6 hülsenförmig ausgebildet und umschließt jeweils nur einen einzigen Hauptleiter 2₁ oder 2₂. Außerdem sind der erste Hauptleiter 2₁ und der zweite Hauptleiter 2₂ in Fig. 2A jeweils im ersten Teilabschnitt 5₁ und im zweiten Teilabschnitt 5₂ von jeweils einem hülsenförmigen magnetisierbaren Körper 6 umschlossen. Denkbar ist auch eine Variante, in der der erste Hauptleiter 2₁ und der zweite Hauptleiter 2₂ jeweils einzig im ersten Teilabschnitt 5₁ oder einzig im zweiten Teilabschnitt 5₂ von einem magnetisierbaren Körper 6 umschlossen sind.

[0071] Aus Fig. 2B geht eine zweite Ausprägung eines magnetisierbaren Körpers 6 hervor, der jeweils den ersten Hauptleiter 2₁ und den zweiten Hauptleiter 2₂ gemeinsam umschließt. Der magnetisierbare Körper 6 weist hierzu zwei axiale Durchführungen 7 auf, durch die der erste Hauptleiter 2₁ und der zweite Hauptleiter 2₂ hindurchgeführt sind.

[0072] Aus den Figuren 3A und 3B geht eine Ausführungsform einer Verbindungsanordnung 1 für ein differenzielles Bussystem hervor, die als ein differenzieller Bussteckverbinder 8 ausgebildet ist. Der differenzielle Bussteckverbinder 8 weist hierzu ein erstes Kontaktelement 9₁ und ein zweites Kontaktelement 9₂ auf, die jeweils dreiarstig ausgebildet sind und jeweils als Innenleiterkontaktelemente dienen. Die axialen Enden der drei Kontaktarme des ersten und des zweiten Kontaktelementes 9₁ und 9₂ bilden jeweils einen Kontaktierungsbereich K₁₁, K₂₁, K₁₂, K₂₂, K₃₁ und K₃₂ zur elektrischen Kontaktierung mit einem zugehörigen Gegenkontaktelement eines differentiellen Gegensteckverbinders.

[0073] Die Kontaktarme des ersten und des zweiten Kontaktelementes 9₁ und 9₂, welche sich im differentiellen Hauptleiterabschnitt 2 zwischen dem Kontaktierungsbereich K₁₁ bzw. K₂₁ und dem ersten Anschluss 4₁ bzw. dem zweiten Anschluss 4₂ befinden, bilden jeweils den ersten Hauptleiter 2₁ und den zweiten Hauptleiter 2₂ im ersten Teilabschnitt 5₁ der Verbindungsanordnung 1. Die Kontaktarme des ersten und des zweiten Kontaktelementes 9₁ und 9₂, welche sich im differentiellen Hauptlei-

terabschnitt 2 zwischen dem Kontaktierungsbereich K₁₂ bzw. K₂₂ und dem ersten Anschluss 4₁ bzw. dem zweiten Anschluss 4₂ befinden, bilden jeweils den ersten Hauptleiter 2₁ und den zweiten Hauptleiter 2₂ im zweiten Teilabschnitt 5₂ der Verbindungsanordnung 1. Die Kontaktarme des ersten und des zweiten Kontaktelementes 9₁ und 9₂, welche sich im differentiellen Stichleiterabschnitt 3 zwischen dem Kontaktierungsbereich K₁₃ bzw. K₂₃ und dem ersten Anschluss 4₁ bzw. dem zweiten Anschluss 4₂ befinden, bilden jeweils den ersten Stichleiter 3₁ und den zweiten Stichleiter 3₂ der Verbindungsanordnung 1.

[0074] In der Darstellung der Fig. 3A und 3B sind im ersten Teilabschnitt 5₁ und im zweiten Teilabschnitt 5₂ des differentiellen Hauptleiterabschnitts 2 die Kontaktarme der dreiarstigen Kontaktelemente 9₁ und 9₂ jeweils von einem gemeinsamen magnetisierbaren Körper 6 umgeben.

[0075] Zur Realisierung eines geschirmten differentiellen Bussystems ist im differentiellen Bussteckverbinder 8 eine Schirmung und eine Außenleiterkontaktierung an den Steckverbinder-Schnittstellen jeweils ausgebildet: Zur Schirmung des differentiellen Bussteckverbinders 8 sind vorzugsweise zwei metallische Außenleiterschalen 10₁ und 10₂ vorgesehen, die zueinander verbindbar ausgebildet sind und somit das erste und das zweite Kontaktelement 9₁ und 9₂ vollumfänglich umschließen. Zur Außenleiterkontaktierung mit einem zugehörigen Außenleitergegenkontaktelement eines differentiellen Gegensteckverbinders oder mit einem Außenleiter einer geschirmten differentiellen Leitung sind an den beiden metallischen Außenleiterschalen 10₁ und 10₂ an den drei Steckverbinder-Schnittstellen jeweils Außenleiterkontaktbereiche 11₁, 11₂ und 11₃ ausgebildet.

[0076] Zur elektrischen Isolierung zwischen den differentiellen Innenleiter-Kontaktierungsbereichen K untereinander und gegenüber den Außenleiterkontaktierungsbereichen 11 sind an den drei Steckverbinder-Schnittstellen jeweils Isolatorelemente 12₁, 12₂ und 12₃ angeordnet.

[0077] Die Verbindungsanordnung 1 bzw. der differenzielle Bussteckverbinder 8 weisen ein Gehäuse 13 mit vorzugsweise zwei zueinander befestigbaren Gehäuseschalen 13₁ und 13₂ auf. In das Gehäuse 13 sind die beiden Außenleiterschalen 11₁ und 11₂ eingefügt und fixiert. In den beiden Außenleiterschalen 11₁ und 11₂ ist die erfindungsgemäße Verbindungsanordnung 1, d. h. das erste und das zweite Kontaktelement 9₁ und 9₂ des differentiellen Bussteckverbinders 8 mit den zugehörigen magnetisierbaren Körpern 6 eingefügt und über die Isolatorelemente 12₁, 12₂ und 12₃ fixiert. Zur Kontaktierung des differentiellen Bussteckverbinders 8 mit zugehörigen differentiellen Gegensteckverbindern sind im Gehäuse zugehörige Durchführungen 14₁, 14₂, 14₃ ausgebildet.

[0078] Aus den Fig. 4A und 4B geht eine weitere Ausführungsform einer Verbindungsanordnung 1 für ein differenzielles Bussystem hervor, die als differenzieller Bussteckverbinder 8 realisiert ist. Das differenzielle Bus-

system wie auch der dargestellte differentielle Bussteckverbinder 8 ist jeweils nicht geschirmt ausgeführt und weist deshalb keine metallischen Außenleiterschalen 10₁ und 10₂ auf.

[0079] Die magnetisierbaren Körper 6 sind hierbei zweiteilig ausgebildet und weisen jeweils einen ersten magnetisierbaren Teilkörper 6₁ und einen zweiten magnetisierbaren Teilkörper 6₂ auf. Die magnetisierbaren Teilkörper 6₁ und 6₂ sind hierbei in einer zugehörigen elektrisch isolierenden Gehäuseschale 13₁ bzw. 13₂ fixiert. Eine axiale Fixierung der beiden magnetisierbaren Teilkörper 6₁ und 6₂ erfolgt hierbei durch in den Gehäuseschalen 13₁ und 13₂ jeweils ausgeformte Streben 15. Eine radiale Fixierung lässt sich durch eine Angleichung der Innendurchmesser der Durchführungen 7 der beiden magnetisierbaren Körper 6 an die Außendurchmesser des ersten und des zweiten Kontaktelements 9₁ und 9₂ verwirklichen. Die Streben 15 dienen zusätzlich zur Führung des ersten und des zweiten Kontaktelements 9₁ und 9₂ innerhalb des differentiellen Bussteckverbinders 8.

[0080] In einer weiteren Ausführungsform einer nicht geschirmten Verbindungsanordnung 1 gemäß der Fig. 5A bis 5C erfolgt die Kontaktierung zwischen dem ersten Hauptleiter 2₁ und dem ersten Stichleiter 3₁ sowie zwischen dem zweiten Hauptleiter 2₂ und dem zweiten Stichleiter 3₂ über eine erste Schneidklemme 16₁ bzw. eine zweite Schneidklemme 16₂:

Die Litzen einer ersten Hauptleitung 17₁ und einer zweiten Hauptleitung 17₂ bilden hierbei den ersten Hauptleiter 2₁ bzw. den zweiten Hauptleiter 2₂ der Verbindungsanordnung 1. Die erste Hauptleitung 17₁ und die zweite Hauptleitung 17₂ sind beispielsweise von einem Kabelmantel 18 umgeben und im Bereich der Verbindungsanordnung 1 vom Kabelmantel 18 freigelegt.

[0081] Ein mit der ersten Schneidklemme 16₁ und mit der zweiten Schneidklemme 16₂ jeweils einteilig verbundener erster Kontaktanschluss 27₁ bzw. zweiter Kontaktanschluss 27₂ bilden in dieser Ausführung den ersten Stichleiter 3₁ bzw. den zweiten Stichleiter 3₂. Die erste und die zweite Schneidklemme 16₁ und 16₂ durchtrennen mit ihrer ersten Schneide 28₁ bzw. zweiten Schneide 28₂ die Isolation des ersten bzw. des zweiten Hauptleitungsabschnitts 17₁ und 17₂, sodass ein elektrischer Kontakt zwischen den Litzen des ersten und des zweiten Hauptleitungsabschnitts 17₁ und 17₂ und dem ersten Kontaktanschluss 27₁ bzw. dem zweiten Kontaktanschluss 27₂ verwirklicht ist. Der erste und der zweite Kontaktanschluss 27₁ und 27₂ bilden eine differentielle und nicht geschirmte Steckerschnittstelle einer als differentieller Bussteckverbinder 8 realisierten Verbindungsanordnung 1. An diese differentielle Steckerschnittstelle ist ein am differentiellen Eingang des Busteilnehmers TN ausgebildeter Gegensteckverbinder steckbar. Alternativ kann der erste und der zweite Kontaktanschluss 27₁ und 27₂ jeweils mit den Litzen einer differentiellen Stichleitung 3 elektrisch verbunden sein, die wiederum beispielsweise über eine Steckverbindung mit einem Busteilnehmer TN elektrisch verbindbar ist.

[0082] In einer weiteren Ausführungsform einer Verbindungsanordnung 1 gemäß der Fig. 6A und 6B ist eine differentielle Steckverbinderanordnung 19 vorgesehen, die sich aus einem differentiellen Bussteckverbinder 8 und beispielsweise drei korrespondierenden differentiellen Gegensteckverbindern 20 zusammensetzt. Die magnetisierbaren Körper 6 sind hierbei nicht innerhalb des differentiellen Bussteckverbinders 8, sondern in einem ersten differentiellen Gegensteckverbinder 20₁ und in einem zweiten differentiellen Gegensteckverbinder 20₂ angeordnet. Der erste differentielle Gegensteckverbinder 20₁ bildet mit dem differentiellen Bussteckverbinder 8 im ersten Teilabschnitt 5₁ des differentiellen Hauptleiterabschnitts 2 eine elektrische Steckverbindung aus. Der zweite differentielle Gegensteckverbinder 20₂ bildet mit dem differentiellen Bussteckverbinder 8 im zweiten Teilabschnitt 5₁ des differentiellen Hauptleiterabschnitts 2 eine elektrische Steckverbindung aus.

[0083] Die beiden Gegenkontaktelemente 21₁ und 21₂ des ersten differentiellen Gegensteckverbinders 20₁ und die beiden Gegenkontaktelemente 22₁ und 22₂ des zweiten differentiellen Gegensteckverbinders 20₂ sind hierbei jeweils von einem magnetisierbaren Körper 6 umschlossen. Die beiden Gegenkontaktelemente 21₁ und 21₂ des ersten differentiellen Gegensteckverbinders 20₁ sind mit einem ersten Hauptleiter 24₁ bzw. einem zweiten Hauptleiter 24₂ eines differentiellen Hauptleitungsabschnitts 23₁ des differentiellen Bussystems beispielsweise über eine Crimpverbindung elektrisch verbunden. Die beiden Gegenkontaktelemente 22₁ und 22₂ des zweiten differentiellen Gegensteckverbinders 20₂ sind äquivalent mit einem ersten Hauptleiter 25₁ bzw. einem zweiten Hauptleiter 25₂ eines weiteren differentiellen Hauptleitungsabschnitts 23₂ des differentiellen Bussystems beispielsweise elektrisch verbunden. Die beiden Gegenkontaktelemente 21₁ und 21₂ des ersten differentiellen Gegensteckverbinders 20₁ und die beiden Gegenkontaktelemente 22₁ und 22₂ des zweiten differentiellen Gegensteckverbinders 20₂ sind mit den zugehörigen magnetisierbaren Körper 6 jeweils in einem Steckverbindergehäuse 26₁ und 26₂ des ersten und des zweiten differentiellen Gegensteckverbinders 20₁ und 20₂ angeordnet und beispielsweise mittels einer Klebung darin fixiert.

[0084] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung (1) zum elektrischen Verbinden eines Busteilnehmers (TN) an ein differentielles Bussystem aufweisend

einen differentiellen Hauptleiterabschnitt (2) mit einem ersten elektrischen Hauptleiter (2₁) und

- einem zweiten elektrischen Hauptleiter (2₂), wobei der differentielle Hauptleiterabschnitt (2) einen ersten Teilabschnitt (5₁) und einen mit dem ersten Teilabschnitt (5₁) elektrisch verbundenen zweiten Teilabschnitt (5₂) aufweist, wobei im ersten elektrischen Hauptleiter (2₁) zwischen dem ersten Teilabschnitt (5₁) und dem zweiten Teilabschnitt (5₂) ein erster Anschluss (4₁) zum elektrischen Verbinden mit einem ersten Gegenanschluss des Busteilnehmers (TN) und im zweiten elektrischen Hauptleiter (2₂) zwischen dem ersten Teilabschnitt (5₁) und dem zweiten Teilabschnitt (5₂) ein zweiter Anschluss (4₂) zum elektrischen Verbinden mit einem zweiten Gegenanschluss des Busteilnehmers (TN) ausgebildet sind, wobei der erste und der zweite elektrische Hauptleiter (2₁, 2₂) mindestens im ersten Teilabschnitt (5₁) oder im zweiten Teilabschnitt (5₂) jeweils von einem Körper (6; 6₁, 6₂) aus einem magnetisierbaren Material umschlossen sind.
2. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Körper (6; 6₁, 6₂) hülsenförmig mit einer Durchführung (7) zum Durchführen des ersten elektrischen Hauptleiters (2₁) im ersten Teilabschnitt (5₁), des zweiten elektrischen Hauptleiters (2₂) im ersten Teilabschnitt (5₁), des ersten elektrischen Hauptleiters (2₁) im zweiten Teilabschnitt (5₂) oder des zweiten elektrischen Hauptleiters (2₂) im zweiten Teilabschnitt (5₂) ausgebildet ist.
 3. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Körper (6; 6₁, 6₂) in einer Längsachsrichtung zwei Durchführungen (7) zum Durchführen des ersten und des zweiten elektrischen Hauptleiters (2₁, 2₂) im ersten Teilabschnitt (5₁) oder zum Durchführen des ersten und des zweiten elektrischen Hauptleiters (2₁, 2₂) im zweiten Teilabschnitt (5₂) aufweist.
 4. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Verbindungsanordnung (1) ein Gehäuse (13) aufweist, in dem der differentielle Hauptleiterabschnitt (2) angeordnet ist und das jeweils eine Durchführung (14₁, 14₂, 14₃) für den ersten Teilabschnitt (5₁), für den zweiten Teilabschnitt (5₂) und für das elektrische Verbinden mit dem ersten Gegenanschluss bzw. mit dem zweiten Gegenanschluss aufweist.
 5. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Körper (6; 6₁, 6₂) aus mehreren Teilkörpern (6₁, 6₂), vorzugsweise aus zwei Teilkörpern (6₁, 6₂), zusammengesetzt ist, die sich jeweils über ein unterschiedliches Winkelsegment relativ zu einer Längsachse des Körpers (6; 6₁, 6₂) erstrecken.
 6. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** jeder Teilkörper (6₁, 6₂) in einem zugehörigen Gehäuseteil (13₁, 13₂) des Gehäuses (13) fixiert ist.
 7. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Körper (6; 6₁, 6₂) als eine Beschichtung oder als ein Verguss jeweils auf dem ersten elektrischen Hauptleiter (2₁) und auf dem zweiten elektrischen Hauptleiter (2₂) ausgebildet ist.
 8. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Verbindungsanordnung (1) zusätzlich einen ersten elektrischen Stichleiter (3₁) und einen zweiten elektrischen Stichleiter (3₂) aufweist, wobei der erste elektrische Stichleiter (3₁) mit dem ersten Anschluss (4₁) verbunden ist und eingerichtet ist, mit dem ersten Gegenanschluss verbindbar zu sein, und der zweite elektrische Stichleiter (3₁) mit dem zweiten Anschluss (4₂) verbunden ist und eingerichtet ist, mit dem ersten Gegenanschluss verbindbar zu sein.
 9. Verbindungsanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der erste und der zweite elektrische Hauptleiter (2₁, 2₂) jeweils als ein elektrischer Leiter eines ersten bzw. eines zweiten Hauptleitungsabschnittes (17₁, 17₂) ausgebildet sind, wobei die Verbindungsanordnung (1) eine erste Schneidklemme (16₁) und eine zweite Schneidklemme (16₂) aufweist, wobei die erste Schneidklemme (16₁) eine erste Schneide (28₁), die den ersten Anschluss (4₁) elektrisch kontaktiert, und einen ersten Kontaktanschluss (27₁) zum elektrischen Verbinden mit dem ersten Gegenanschluss aufweist, wobei die zweite Schneidklemme (16₂) eine zweite Schneide (28₂), die den zweiten Anschluss (4₂) elektrisch kontaktiert, und einen zweiten Kontaktanschluss (27₂) zum elektrischen Verbinden mit dem zweiten Gegenanschluss aufweist.
 10. Verbindungsanordnung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der erste Hauptleitungsabschnitt (17₁) und der zweite Hauptleitungsabschnitt (17₂) wenigstens im ersten Teilabschnitt (5₁) oder im zweiten Teilabschnitt (5₂) jeweils von dem Körper (6; 6₁, 6₂) um-

geschlossen sind.

11. Elektrischer differentieller Bussteckverbinder (8) für ein differentielles Bussystem aufweisend eine Verbindungsanordnung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der erste elektrische Hauptleiter (2₁) als ein erstes Kontaktelement (9₁) und der zweite elektrische Hauptleiter (2₂) als ein zweites Kontaktelement (9₂) ausgebildet sind. 5
12. Elektrischer differentieller Bussteckverbinder (8) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das erste und das zweite Kontaktelement (9₁, 9₂) wenigstens im ersten Teilabschnitt (5₁) oder im zweiten Teilabschnitt (5₂) jeweils von dem Körper (6; 6₁, 6₂) umschlossen sind. 10 15
13. Elektrische differentielle Steckverbinderanordnung (19) für ein differentielles Bussystem aufweisend einen elektrischen differentiellen Bussteckverbinder (8) gemäß Patentanspruch 11 oder 12, einen ersten und einen zweiten elektrischen differentiellen Gegensteckverbinder (20₁, 20₂) mit jeweils zwei Gegenkontaktelementen (21₁, 21₂, 22₁, 22₂), wobei die beiden Gegenkontaktelemente (21₁, 21₂) des ersten differentiellen Gegensteckverbinders (20₁) jeweils das erste und das zweite Kontaktelement (9₁, 9₂) im ersten Teilabschnitt (5₁) und die beiden Gegenkontaktelemente (22₁, 22₂) des zweiten differentiellen Gegensteckverbinders (20₂) jeweils das erste und das zweite Kontaktelement (9₁, 9₂) im zweiten Teilabschnitt (5₂) elektrisch kontaktieren. 20 25 30
14. Elektrische differentielle Steckverbinderanordnung (19) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Gegenkontaktelemente (21₁, 21₂, 22₁, 22₂) wenigstens des ersten differentiellen Gegensteckverbinders (20₁) oder des zweiten differentiellen Gegensteckverbinders (20₂) jeweils von dem Körper (6; 6₁, 6₂) umschlossen sind. 35 40
15. Elektrischer differentieller Gegensteckverbinder (20₁, 20₂) einer elektrischen differentiellen Steckverbinderanordnung (19) gemäß einem der Ansprüche 13 oder 14. 45

50

55

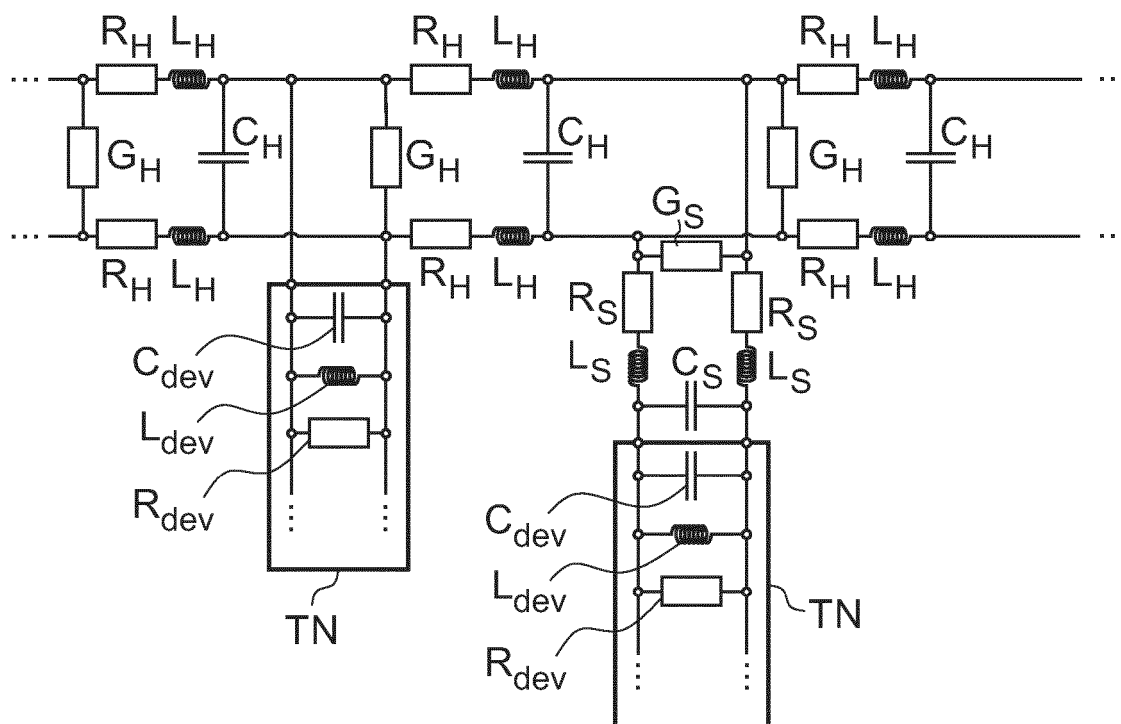


Fig. 1A
STAND DER TECHNIK

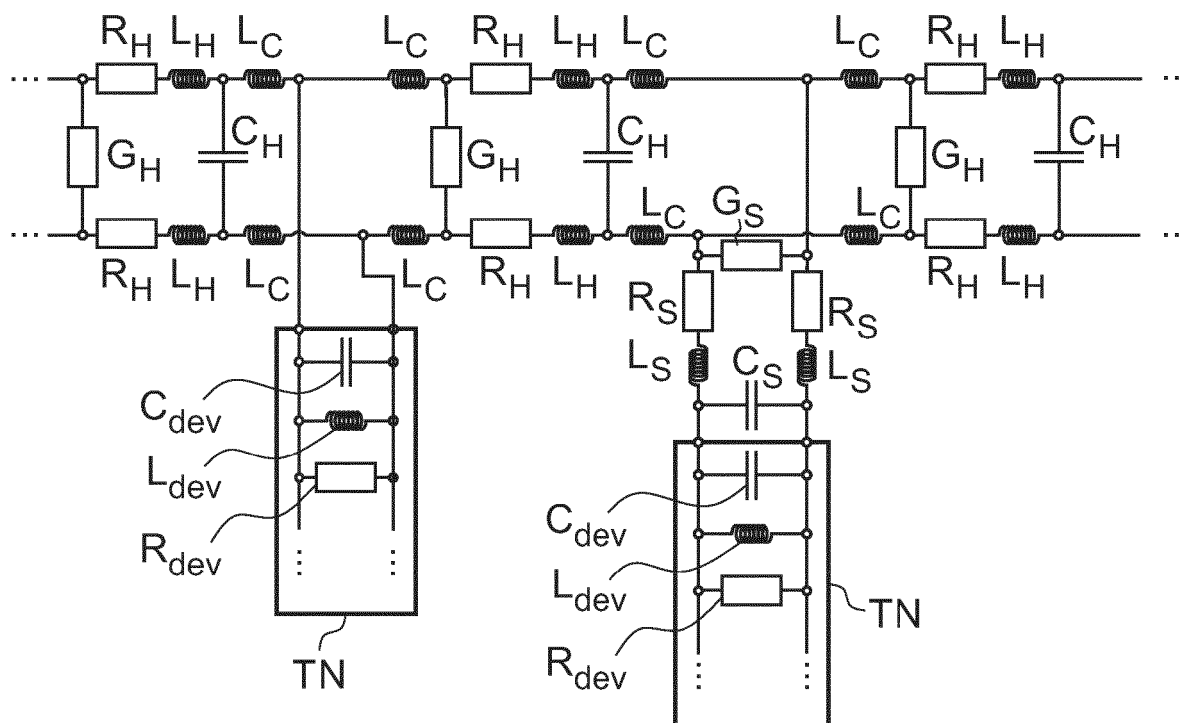


Fig. 1B

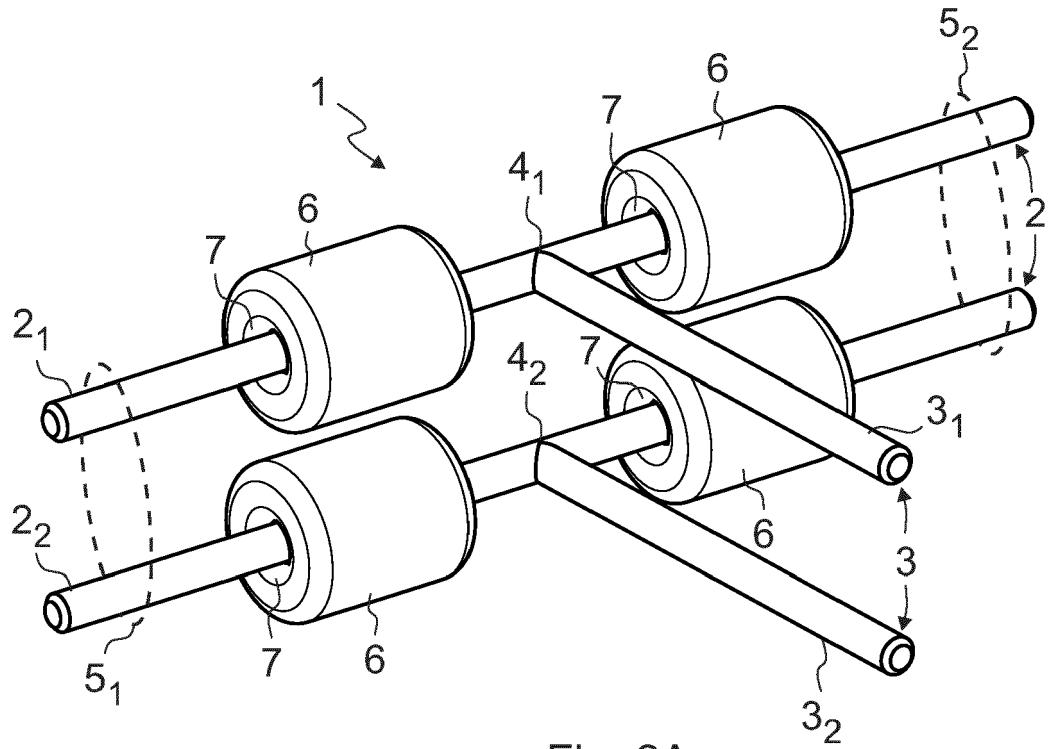


Fig. 2A

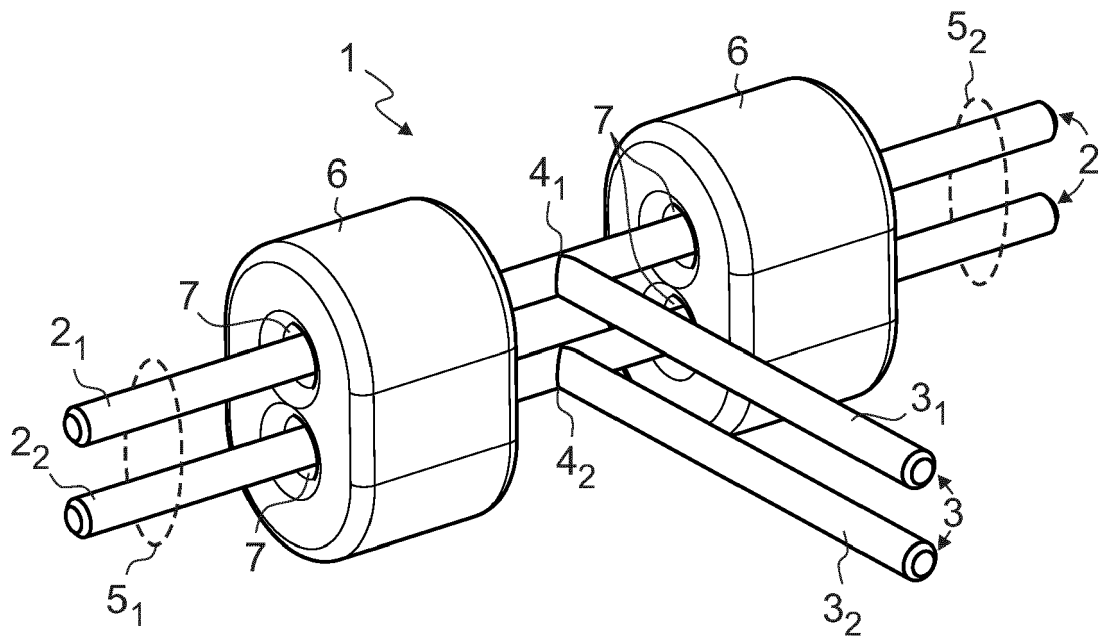


Fig. 2B

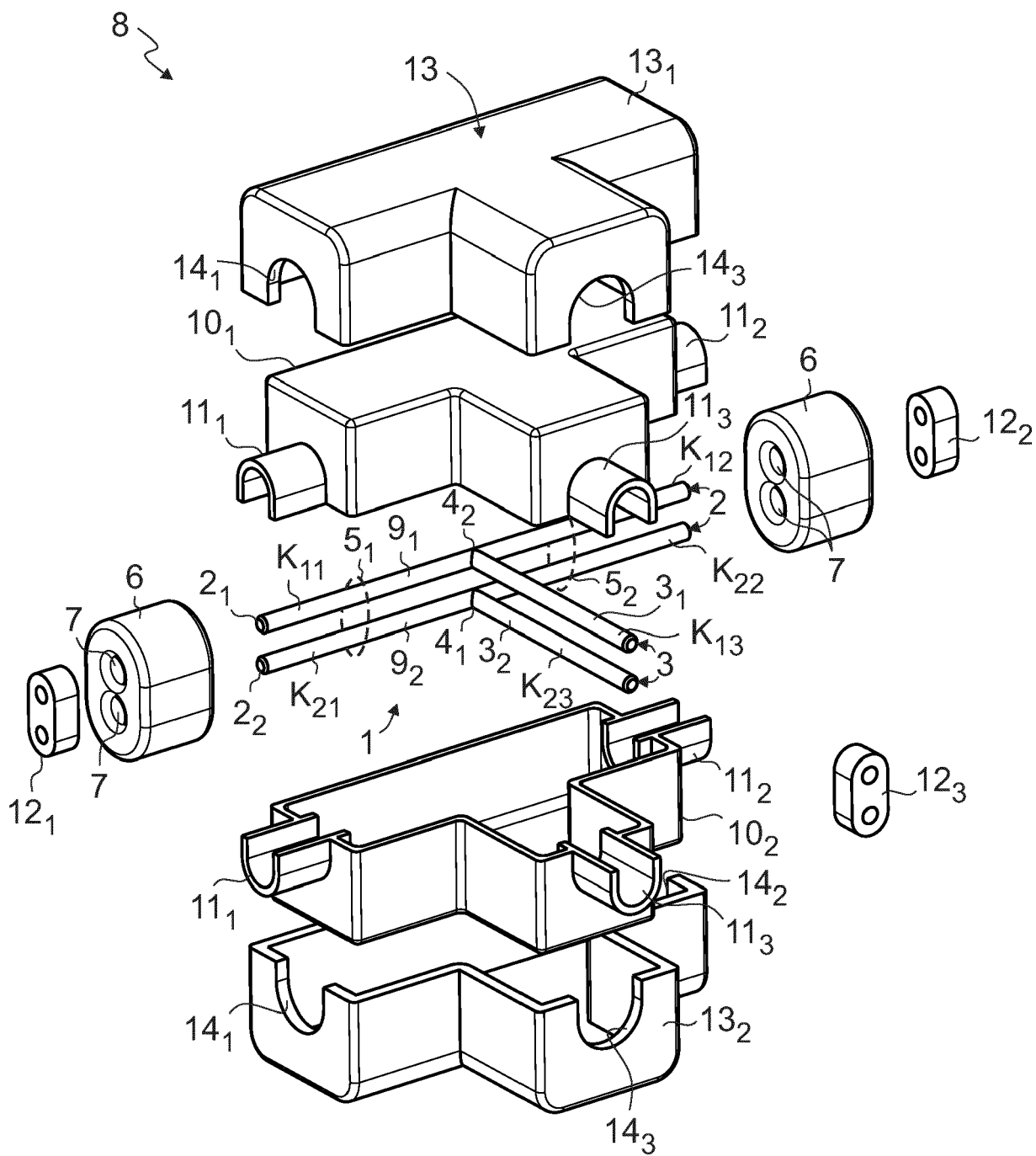


Fig. 3A

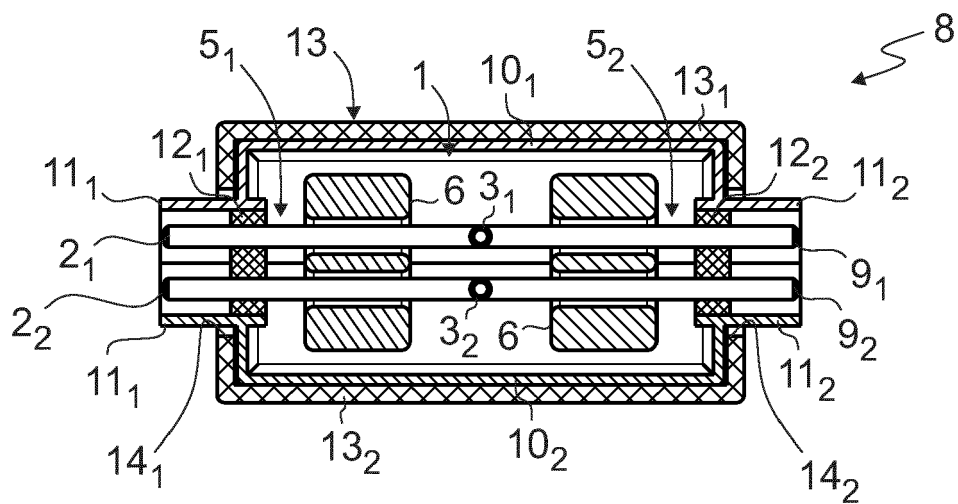


Fig. 3B

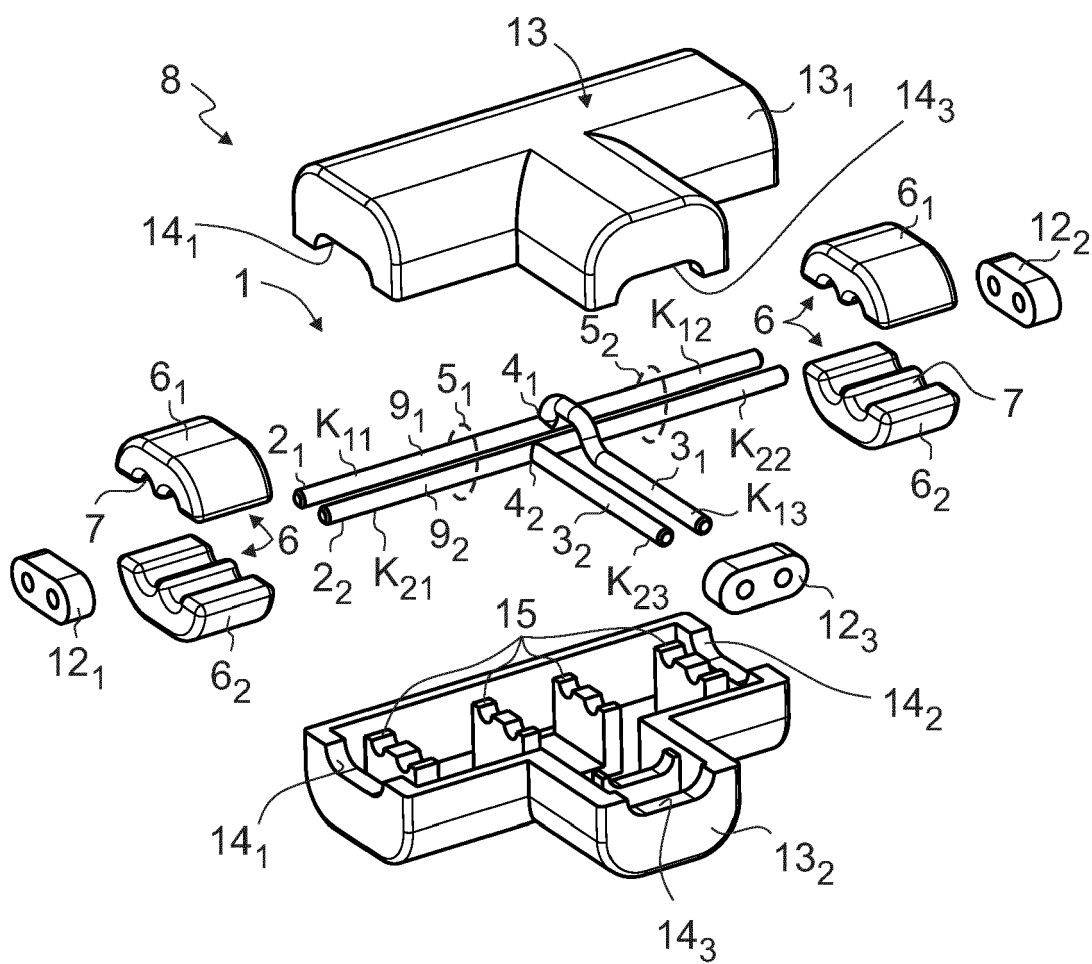


Fig. 4A

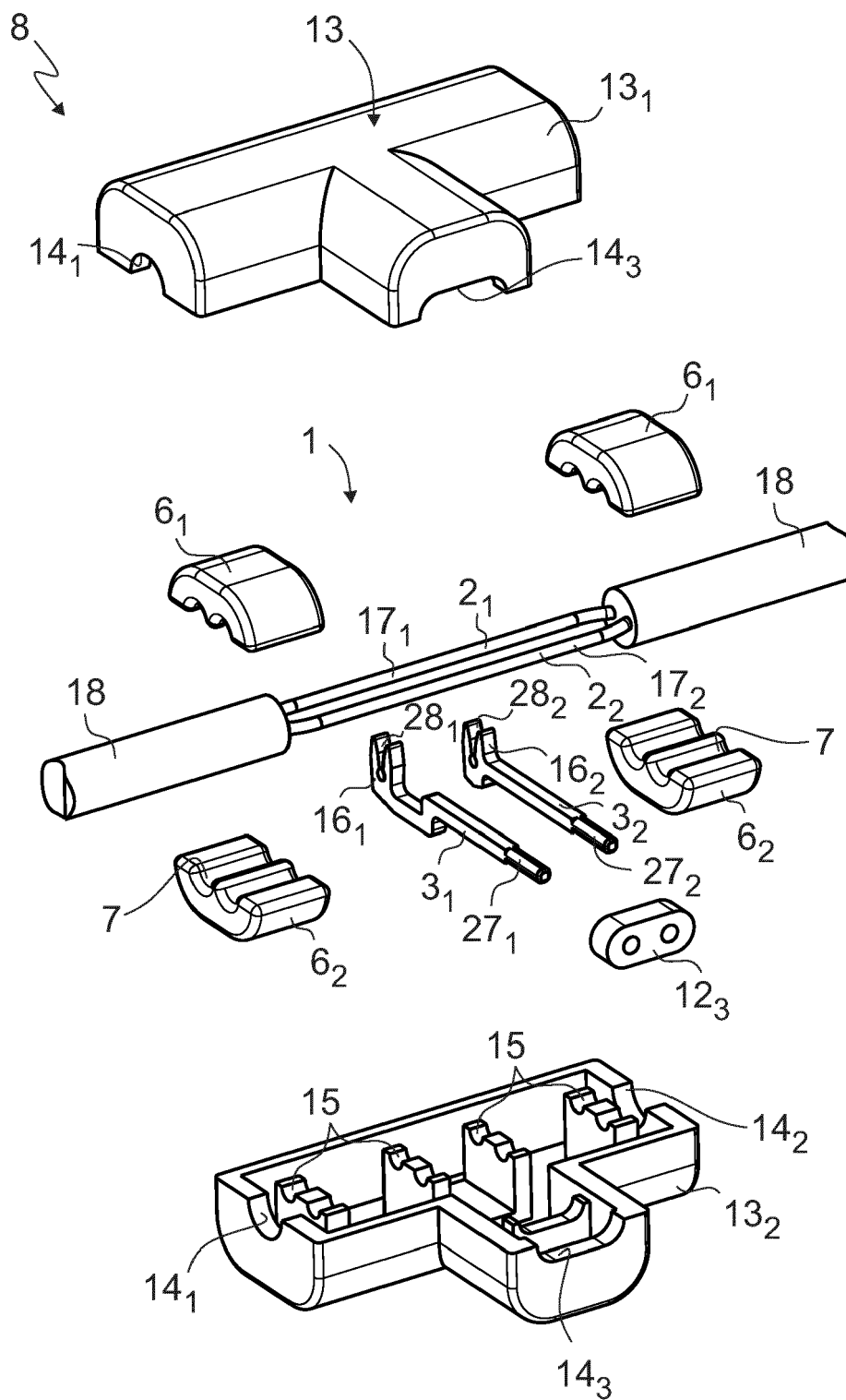


Fig. 5B

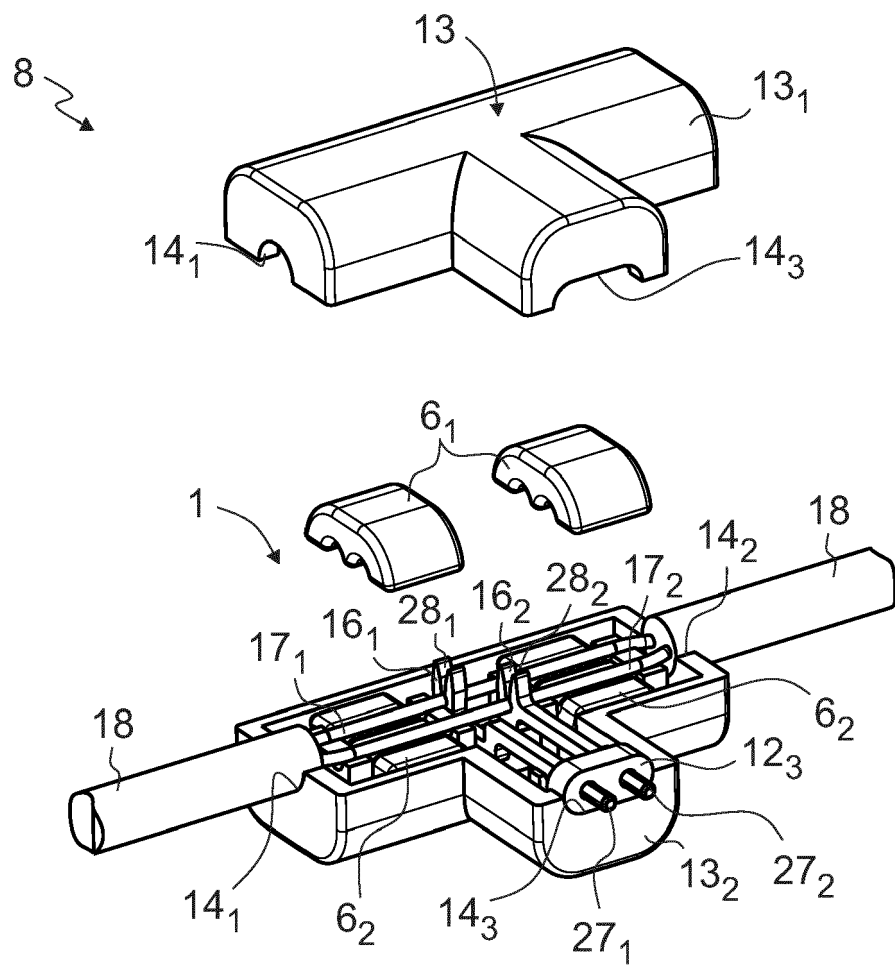


Fig. 5C

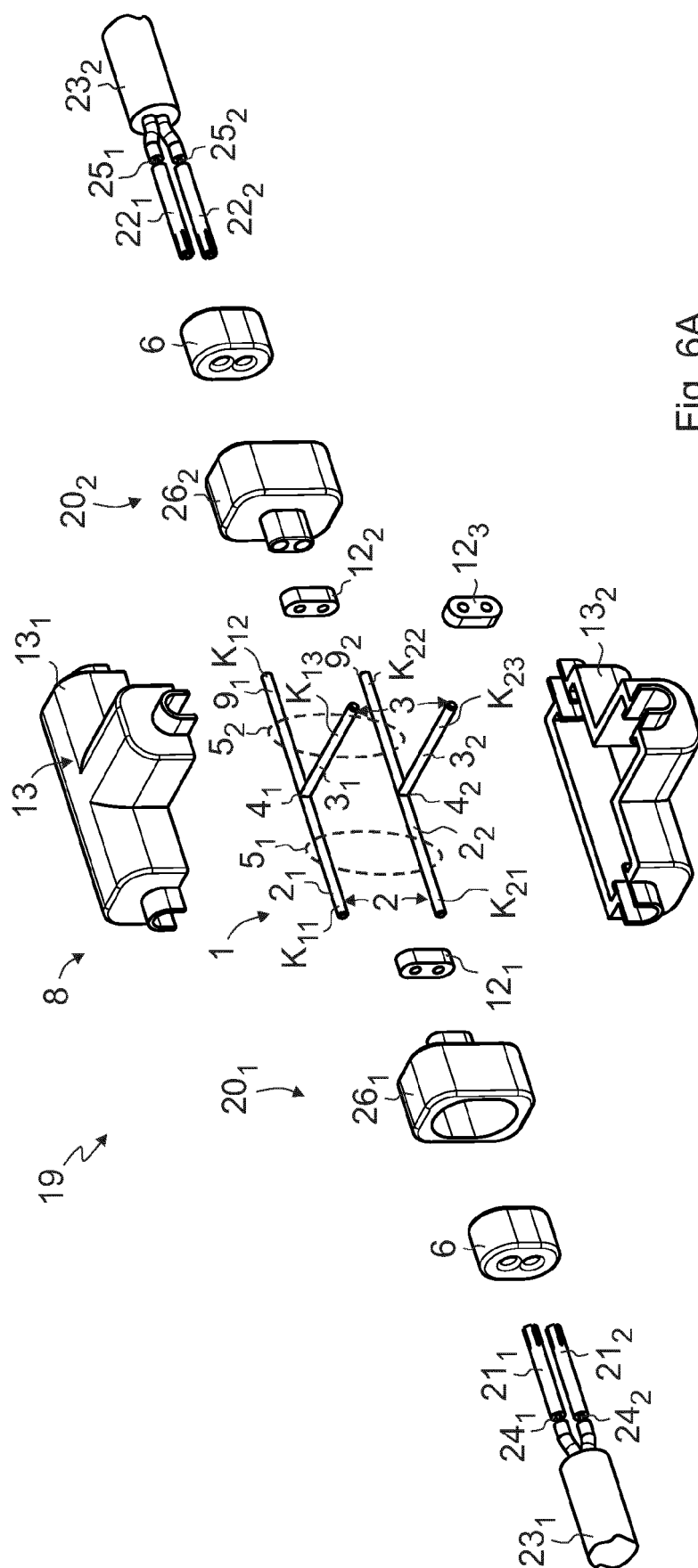


Fig. 6A

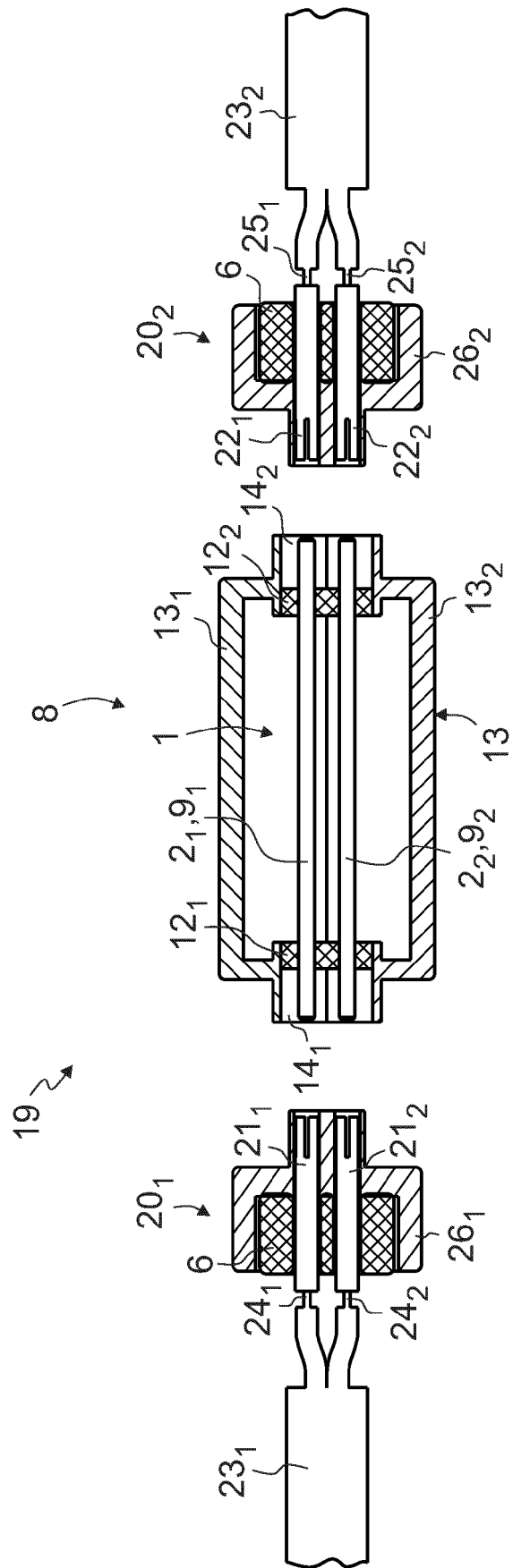


Fig. 6B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 0226

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2019/109417 A1 (TSUKAMOTO MASASHI [JP] ET AL) 11. April 2019 (2019-04-11) * Absatz [0046]; Abbildungen 1,2 *	1-4, 7, 8, 11-15	INV. H01R13/7193
A	----- US 2019/109418 A1 (TSUKAMOTO MASASHI [JP]) 11. April 2019 (2019-04-11) * Abbildungen 1-7 *	5, 6, 9, 10	H01R9/03
A	----- EP 3 364 507 A1 (MD ELEKTRONIK GMBH [DE]) 22. August 2018 (2018-08-22) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1, 9	ADD. H01R13/7197
A	----- EP 3 364 507 A1 (MD ELEKTRONIK GMBH [DE]) 22. August 2018 (2018-08-22) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 19. Januar 2023	Prüfer Corrales, Daniel
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 : nichtschriftliche 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	

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

EP 22 19 0226

5 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.

19-01-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2019109417 A1	11-04-2019	DE 102018217076 A1	11-04-2019
		JP 6653302 B2	26-02-2020
		JP 2019067734 A	25-04-2019
		US 2019109417 A1	11-04-2019

US 2019109418 A1	11-04-2019	DE 102018217073 A1	11-04-2019
		JP 6663895 B2	13-03-2020
		JP 2019067735 A	25-04-2019
		US 2019109418 A1	11-04-2019

EP 3364507 A1	22-08-2018	CN 108462005 A	28-08-2018
		DE 102017220944 A1	23-08-2018
		EP 3364507 A1	22-08-2018
		EP 3528351 A1	21-08-2019
		HU E051493 T2	01-03-2021
		HU E053319 T2	28-06-2021
		US 2018241157 A1	23-08-2018

EPO FORM P0461

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