



(11) **EP 4 432 484 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2024 Patentblatt 2024/38

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/6467^(2011.01) H01R 24/64^(2011.01)
H01R 12/72^(2011.01)

(21) Anmeldenummer: **24163403.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 24/64; H01R 13/6467; H01R 12/724

(22) Anmeldetag: **14.03.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Yamaichi Electronics Deutschland GmbH**
85609 Aschheim-Dornach (DE)

(72) Erfinder: **QUITER, Michael**
57482 Wenden (DE)

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)

(30) Priorität: **15.03.2023 DE 102023202309**

(54) **KOMMUNIKATIONSBUCHSE, INSBESONDERE EINE RJ45-BUCHSE, VERWENDUNG EINER KOMMUNIKATIONSBUCHSE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER KOMMUNIKATIONSBUCHSE**

(57) Ein Aspekt betrifft eine Kommunikationsbuchse (10), insbesondere eine RJ45-Buchse, zum Aufnehmen eines Kommunikationssteckers, insbesondere eines RJ45-Steckers, wobei die Kommunikationsbuchse umfasst:

ein Gehäuse (12) mit einem Steckeraufnahmebereich (14) zum Aufnehmen des Kommunikationssteckers, eine von einem Isolationskörper (16) gehaltene Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente (1-8) zum Kontaktieren entsprechender steckerseitiger Kontaktelemente des Kommunikationssteckers, wobei jedes Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen einen in dem Steckeraufnahmebereich angeordneten ersten Kontaktabschnitt (X-1) zum Kontaktieren eines entsprechenden steckerseitigen Kontaktelements, einen zweiten Kontaktabschnitt (X-2) zum Verbinden mit einer elektrischen Leitung, und einen Zwischenabschnitt (X-3), der den ersten Kontaktabschnitt mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbindet, aufweist,

wobei ein erstes Kontaktelementpaar, welches ein erstes und zweites Kontaktelement (1, 2) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen zur Signalübertragung umfasst, benachbart zu einem dritten Kontaktelement (3) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen verläuft, und

wobei sich das erste und zweite Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt (X-1) und dem zweiten Kontaktabschnitt (X-2) kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt (2-1) des zweiten Kontaktelements (2) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt (3-1) des dritten Kontakte-

lements (3) verläuft und der Zwischenabschnitt (1-3) des ersten Kontaktelements (1) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt (3-3) des dritten Kontaktelements (3) verläuft.

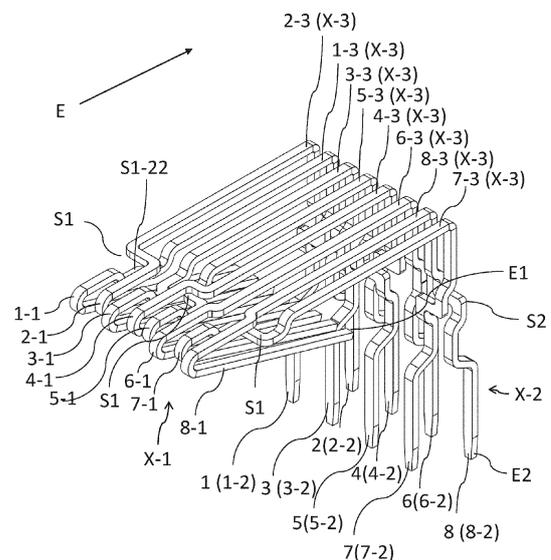


Fig. 6

EP 4 432 484 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kommunikationsbuchse, insbesondere eine RJ45-Buchse, zum Aufnehmen eines komplementären Kommunikationssteckers, insbesondere eines RJ45-Steckers, die Verwendung einer Kommunikationsbuchse, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Kommunikationsbuchse.

[0002] Kommunikationsbuchsen, insbesondere RJ45-Buchsen, sind in der Netzwerktechnik bekannt. RJ45-Buchsen bilden eine physische Schnittstelle zur Daten- und/oder Spannungsübertragung und weisen hierzu eine Mehrzahl von Kontaktelementen auf, mit denen ein oder mehrere elektrische Signale, beispielsweise ein Datensignal oder auch eine Spannung, übertragen werden können. Dabei kann der Übertragungsweg der elektrischen Signale, wovon die Kontaktelemente der RJ45-Buchse einen Abschnitt darstellen, anfällig für Störungen und Verzerrungen durch Umwelteinflüsse und/oder anderer elektrische Signale sein. Unter anderem kann ein elektrisches Signal, welches über ein Kontaktelement der RJ45-Buchse übertragen wird, durch ein anderes elektrisches Signal, welches über ein benachbartes Kontaktelement übertragen wird, gestört werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kommunikationsbuchse bereitzustellen, bei der eine Störung bzw. Verzerrung eines übertragenen elektrischen Signals reduziert oder kompensiert werden kann. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein Herstellungsverfahren für eine erfindungsgemäße Kommunikationsbuchse bereitzustellen, sowie ein Verfahren zur Verwendung einer erfindungsgemäßen Kommunikationsbuchse.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0005] Ein erster Aspekt betrifft eine Kommunikationsbuchse, insbesondere eine RJ45-Buchse, zum Aufnehmen eines Kommunikationssteckers, insbesondere eines RJ45-Steckers, wobei die Kommunikationsbuchse umfasst:

ein Gehäuse mit einem Steckeraufnahmebereich zum Aufnehmen des Kommunikationssteckers, eine von einem Isolationskörper gehaltene Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente zum Kontaktieren entsprechender steckerseitiger Kontaktelemente des Kommunikationssteckers, wobei jedes Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen einen in dem Steckeraufnahmebereich angeordneten ersten Kontaktabschnitt zum Kontaktieren eines entsprechenden steckerseitigen Kontaktelements, einen zweiten Kontaktabschnitt zum Verbinden mit einer elektrischen Leitung, und einen Zwischenabschnitt, der den ersten Kontaktabschnitt mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbindet, aufweist, wobei ein erstes Kontaktelementpaar, welches ein

erstes und zweites Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen zur Signalübertragung umfasst, benachbart zu einem dritten Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen verläuft, und wobei sich das erste und zweite Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem zweiten Kontaktabschnitt kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt des zweiten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt des dritten Kontaktelements verläuft und der Zwischenabschnitt des ersten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt des dritten Kontaktelements verläuft.

[0006] Vorteilhafterweise erlaubt das abschnittsweise Entlangführen des ersten Kontaktelements und des zweiten Kontaktelements an dem dritten Kontaktelement, die Kompensation von Verzerrungen, die ein auf dem dritten Kontaktelement übertragenes elektrisches Signal in dem ersten Kontaktelement und dem zweiten Kontaktelement hervorruft. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das erste Kontaktelementpaar ein Differenzsignal überträgt. Das erste Kontaktelementpaar, also das erste Kontaktelement und das zweite Kontaktelement, kann somit als Differenzialpaar angesehen werden. Dadurch, dass sowohl das erste Kontaktelement als auch das zweite Kontaktelement abschnittsweise benachbart neben dem dritten Kontaktelement verläuft, werden sowohl das elektrische Signal auf dem ersten Kontaktelement als auch das elektrische Signal auf dem zweiten Kontaktelement den elektromagnetischen Einflüssen des elektrischen Signals auf dem dritten Kontaktelement ausgesetzt. Daraus entstehende Verzerrungen des elektrischen Signals auf dem ersten Kontaktelement und des elektrischen Signals auf dem zweiten Kontaktelement können aufgrund der Übertragung als Differenzsignal kompensiert werden.

[0007] Vorzugsweise kann die Kommunikationsbuchse dazu ausgebildet sein mit einer weiteren Vorrichtung verbunden zu werden. Beispielsweise kann die Kommunikationsbuchse mit einer Leiterplatte verbunden werden und der zweite Kontaktabschnitt der Kontaktelemente kann mit entsprechenden elektrischen Leitungen der Leiterplatte verbunden werden. Hierzu kann der zweite Kontaktabschnitt der Kontaktelemente aus dem Gehäuse herausgeführt sein, um den zweiten Kontaktabschnitt in vorgesehene Kontaktöffnungen bzw. Kontaktlöcher der Leiterplatte einzuführen, wodurch eine elektrische Kontaktierung der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen mit den elektrischen Leitungen der Leiterplatte erfolgen kann. Alternativ kann der zweite Kontaktabschnitt in dem Gehäuse innenliegenden sein und leiterplattenseitige Kontaktelemente der Leiterplatte können in das Gehäuse eingeführt werden, um eine Verbindung zwischen einer elektrischen Leitung der Leiterplatte und dem zweiten Kontaktabschnitt herzustellen.

[0008] Vorzugsweise kann jedes der buchsenseitigen Kontaktelemente als elektrischer Leiter, insbesondere einstückig, ausgebildet sein. Vorzugsweise können die Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen derart angeordnet sein, dass die ersten Kontaktabschnitte jeweils in einer imaginären Ebene liegen, die parallel zueinander verlaufen, bevorzugt parallel zu einer Einsteckrichtung, in der der Kommunikationsstecker in den Steckeraufnahmebereich einzustecken ist, um den Kommunikationsstecker mit der Kommunikationsbuchse zu verbinden. Mit anderen Worten, jeder der ersten Kontaktabschnitte der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen liegt in einer eigenen imaginären Ebene, die parallel zueinander verlaufen. Alternativ oder optional können die Zwischenabschnitte der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen jeweils in einer imaginären Ebene liegen, die parallel zueinander verlaufen und bevorzugt parallel zur Einsteckrichtung verlaufen. Mit anderen Worten, jeder der Zwischenabschnitte liegt in einer eigenen imaginären Ebene, die parallel zueinander verlaufen. Alternativ oder optional können die zweiten Kontaktabschnitte der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen jeweils in einer imaginären Ebene liegen, die parallel zueinander verlaufen und bevorzugt parallel zur Einsteckrichtung verlaufen. Mit anderen Worten, jeder der Zwischenabschnitte der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen liegt in einer eigenen imaginären Ebene, die parallel zueinander verlaufen.

[0009] Ferner kann unter dem Begriff "benachbart" verstanden werden, dass benachbarte Entitäten, beispielsweise die buchsenseitigen Kontaktelemente, die ersten Kontaktabschnitte, die zweiten Kontaktabschnitte und/oder die Zwischenabschnitte unmittelbare Nachbarn bzw. direkte Nachbarn sind. D. h. zwischen benachbarten Entitäten derselben Art ist keine andere Entität derselben Art angeordnet. So ist der erste Kontaktabschnitt des zweiten Kontaktelements zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des ersten Kontaktabschnitts des dritten Kontaktelements. Vorzugsweise ist der erste Kontaktabschnitt des ersten Kontaktelements somit zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des ersten Kontaktabschnitts des zweiten Kontaktelements. Ferner ist der Zwischenabschnitt des ersten Kontaktelements zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des Zwischenabschnitts des dritten Kontaktelements. Vorzugsweise ist der Zwischenabschnitt des zweiten Kontaktelements zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des Zwischenabschnitts des ersten Kontaktelements.

[0010] Vorzugsweise kann die Kommunikationsbuchse ein zweites Kontaktelementpaar aufweisen, welches das dritte Kontaktelement und ein weiteres Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen umfasst. Vorzugsweise sind das dritte Kontaktelement und das weitere Kontaktelement keine direkten Nachbarn. Mit anderen Worten, zwischen dem dritten Kontaktelement und dem weiteren Kontaktelement sind andere Kontaktelemente der Mehrzahl von buchsensei-

tigen Kontaktelementen angeordnet.

[0011] Vorzugsweise kann die Kommunikationsbuchse ein drittes Kontaktelementpaar, welches ein viertes und fünftes Kontaktelement der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente umfasst, und ein viertes Kontaktelementpaar, welches ein siebtes und achtes Kontaktelement der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente umfasst, aufweisen. Das weitere Kontaktelement des zweiten Kontaktelementpaars kann ferner ein sechstes Kontaktelement der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente sein.

[0012] Vorzugsweise umfasst die Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente acht (8) Kontaktelemente, wobei jedes Kontaktelementpaar aus zwei (2), bevorzugt aus genau zwei (2), Kontaktelementen besteht. Die Erfindung ist allerdings nicht auf eine Kommunikationsbuchse mit genau acht buchsenseitigen Kontaktelementen beschränkt. Vorzugsweise können weitere Kontaktelemente vorgesehen sein, welche beispielsweise der elektrischen Kontaktierung einer Abschirmung dienen. Vorzugsweise sind die acht Kontaktelemente der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen gemäß ihrer Nummerierung aufsteigend von links nach rechts angeordnet, wenn man in Einsteckrichtung in den Steckeraufnahmebereich blickt und die ersten Kontaktabschnitte der Kontaktelemente an einer oben liegenden Seite (Oberseite) des Steckeraufnahmebereichs angeordnet sind. Mit anderen Worten, in Einsteckrichtung in den Steckeraufnahmebereich blickend ist das erste Kontaktelement das äußere linke Kontaktelement und das achte Kontaktelement ist das äußere rechte Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen. Das zweite bis siebte Kontaktelement sind entsprechend ihrer Nummerierung aufsteigend zwischen dem ersten Kontaktelement und dem achten Kontaktelement angeordnet.

[0013] Je nach Art der Kommunikationsverbindung können eine unterschiedliche Anzahl von Kontaktelementpaaren zur Kommunikation verwendet werden. Beispielsweise können für eine 10BaseT oder eine 100BaseTX Kommunikationsverbindung zwei Kontaktelementpaare verwendet werden. Beispielsweise können für eine 10BaseT oder eine 100BaseTX Kommunikationsverbindung zwei Kontaktelementpaare verwendet werden. Für eine Gigabit-Ethernet-Verbindung, wie beispielsweise 1000BaseT, oder eine 100BaseT4 Kommunikationsverbindung können dagegen vier Kontaktelementpaare verwendet werden. Eine entsprechende Belegung der Kontaktelemente ist durch die entsprechenden Standards vorgegeben.

[0014] Vorzugsweise kann das dritte Kontaktelementpaar zwischen dem dritten Kontaktelement und dem sechsten Kontaktelement des zweiten Kontaktelementpaars angeordnet ist.

[0015] Vorzugsweise kann sich das vierte und fünfte Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem zweiten Kontaktabschnitt kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt des vierten

Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt des dritten Kontaktelements verläuft und der Zwischenabschnitt des fünften Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt des dritten Kontaktelements verläuft. Mit anderen Worten, der erste Kontaktabschnitt des vierten Kontaktelements ist zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des ersten Kontaktabschnitts des dritten Kontaktelements und der Zwischenabschnitt des fünften Kontaktelements ist zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des Zwischenabschnitts des dritten Kontaktelements. Vorzugsweise verläuft der erste Kontaktabschnitt des fünften Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt des sechsten Kontaktelements. Mit anderen Worten, der erste Kontaktabschnitt des fünften Kontaktelements ist direkter Nachbar des ersten Kontaktabschnitts des sechsten Kontaktelements. Vorzugsweise verläuft der Zwischenabschnitt des vierten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt des sechsten Kontaktelements. Mit anderen Worten, der Zwischenabschnitt des vierten Kontaktelements ist zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des Zwischenabschnitts des sechsten Kontaktelements.

[0016] Vorzugsweise kann sich das siebte und achte Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem zweiten Kontaktabschnitt kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt des siebten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt des sechsten Kontaktelements verläuft und der Zwischenabschnitt des achten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt des sechsten Kontaktelements verläuft. Mit anderen Worten, der erste Kontaktabschnitt des siebten Kontaktelements ist zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des ersten Kontaktabschnitts des sechsten Kontaktelements. Ferner ist der Zwischenabschnitt des achten Kontaktelements zumindest abschnittsweise direkter Nachbar des Zwischenabschnitts des sechsten Kontaktelements.

[0017] Vorzugsweise kreuzen sich das dritte und sechste Kontaktelement mit keinem der anderen Kontaktelemente.

[0018] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass Kontaktelementpaare, deren Kontaktelemente sich kreuzen, sich die entsprechenden Kontaktelemente an einer geraden Anzahl von Kreuzungsstellen, bevorzugt an zwei Kreuzungsstellen, kreuzen. Dabei kann eine erste Kreuzungsstelle zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem Zwischenabschnitt liegen und eine zweite Kreuzungsstelle zwischen dem Zwischenabschnitt und dem zweiten Kontaktabschnitt. An einer Kreuzungsstelle werden die entsprechenden Kontaktelemente eines gekreuzten Kontaktelementpaares in ihrem Verlauf derart miteinander gekreuzt bzw. aneinander vorbeigeführt, dass das Kontaktelement des Kontaktelementpaares, welches vor dem Durchlaufen einer Kreuzungs-

stelle entlang der Einsteckrichtung benachbart zu einem Kontaktelement eines anderen Kontaktelementpaares verläuft, nach dem Durchlaufen besagter Kreuzungsstelle nicht mehr direkter Nachbar des besagten Kontaktelements des anderen Kontaktelementpaares ist. Entsprechend ist das andere Kontaktelement des gekreuzten Kontaktelementpaares vor dem Durchlaufen besagter Kreuzungsstelle entlang der Einsteckrichtung kein direkter Nachbar des besagten Kontaktelements des anderen Kontaktelementpaares und nach dem Durchlaufen der Kreuzungsstelle direkter Nachbar des besagten Kontaktelements des anderen Kontaktelementpaares.

[0019] Vorzugsweise ist eine Kreuzungsstelle dadurch gebildet, dass ein Kontaktelement eines gekreuzten Kontaktelementpaares im Bereich der Kreuzungsstelle einen bogenförmigen Abschnitt aufweist und dass das andere Kontaktelement des gekreuzten Kontaktelementpaares durch den so entstandenen Bogen geführt wird, indem beide Kontaktelemente im Bereich der Kreuzungsstelle quer zur Einsteckrichtung gegeneinander geführt werden. Bevorzugt weist ein Kontaktelement an jeder Kreuzungsstelle einen bogenförmigen Abschnitt auf. Insbesondere weisen das zweite, das vierte und das achte Kontaktelement an jeder Kreuzungsstelle einen bogenförmigen Abschnitt auf.

[0020] Vorzugsweise liegt der Zwischenabschnitt der Kontaktelemente eines gekreuzten Kontaktelementpaares zwischen zwei Kreuzungsstellen.

[0021] Vorzugsweise weisen die Kontaktelemente der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente im Wesentlichen die gleiche Länge auf. Die Länge betrifft dabei den Weg, der beim Durchlaufen des Kontaktelements von Ende zu Ende des Kontaktelements zurückgelegt werden muss.

[0022] Vorzugsweise beträgt die Lauflänge, mit der das erste Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft, zwischen 80% und 120%, besonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das zweite Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft. Besonders bevorzugt ist die Lauflänge, mit der das erste Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft, im Wesentlichen gleichlang zur Lauflänge, mit der das zweite Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft. Unter Lauflänge kann dabei insbesondere die Gesamtlänge der Abschnitte benachbarter Kontaktelemente verstanden werden, die im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

[0023] Vorzugsweise beträgt die Lauflänge, mit der das vierte Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft, zwischen 80% und 120%, besonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das fünfte Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft. Besonders bevorzugt ist die Lauflänge, mit der das vierte Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement verläuft, im Wesentlichen gleichlang zur Lauflänge, mit der das fünfte Kontaktelement benachbart zu dem dritten Kontaktelement

ment verläuft.

[0024] Vorzugsweise beträgt die Lauflänge, mit der das siebte Kontaktelement benachbart zu dem sechsten Kontaktelement verläuft, zwischen 80% und 120%, besonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das achte Kontaktelement benachbart zu dem sechsten Kontaktelement verläuft. Besonders bevorzugt ist die Lauflänge, mit der das siebte Kontaktelement benachbart zu dem sechsten Kontaktelement verläuft, im Wesentlichen gleichlang zur Lauflänge, mit der das achte Kontaktelement benachbart zu dem sechsten Kontaktelement verläuft. Ob Entitäten benachbart verlaufen, beurteilt sich aus dem Verlauf der Entitäten in Einsteckrichtung blickend.

[0025] Jedes Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen erstreckt sich vorzugsweise ausgehend von einem ersten Ende zu einem zweiten Ende. Ausgehend von dem ersten Ende erstreckt sich der erste Kontaktabschnitt zunächst entgegen der Einsteckrichtung und gegenüber der Einsteckrichtung angestellt in Richtung eines Rands des Steckeraufnahmebereichs bzw. des Gehäuses. Anschließend geht der erste Kontaktabschnitt in einen gebogenen Abschnitt über, wonach sich das Kontaktelement in Einsteckrichtung erstreckt. Für sich kreuzende Kontaktelemente erfolgt dies bis zur ersten Kreuzungsstelle. Nach dem Durchlaufen der ersten Kreuzungsstelle schließt sich der Zwischenabschnitt des Kontaktelements an. Für sich nicht kreuzende Kontaktelemente schließt sich nach dem gebogenen Abschnitt der Zwischenabschnitt an. Der Zwischenabschnitt verläuft im Wesentlichen parallel zur Einsteckrichtung. Anschließend erfolgt ein Abknicken des Zwischenabschnitts um ungefähr 90°, wobei der Zwischenabschnitt an der in Einsteckrichtung liegenden Gehäuserückseite des Gehäuses entlanggeführt wird. Danach schließt sich bei sich kreuzenden Kontaktelementen die zweite Kreuzungsstelle an, wobei nach dem Durchlaufen der zweiten Kreuzungsstelle sich der zweite Kontaktabschnitt anschließt, der bevorzugt aus dem Gehäuse geführt wird. Für sich nicht kreuzende Kontaktelemente schließt sich nach dem Zwischenabschnitt der zweite Kontaktabschnitt an. Bevorzugt sind die zweiten Kontaktabschnitte der Kontaktelemente mit ungerader Nummerierung gegenüber den zweiten Kontaktabschnitten der Kontaktelemente mit gerader Nummerierung entgegen der Einsteckrichtung versetzt.

[0026] Ein zweiter Aspekt gibt eine Verwendung einer Kommunikationsbuchse für eine Kommunikationsverbindung an, wobei die Kommunikationsverbindung mindestens zwei Kontaktelementpaare der Kommunikationsbuchse verwendet. Der zweite Aspekt kann gemäß dem ersten Aspekt fortgebildet sein. Insbesondere kann die Kommunikationsverbindung das erste und zweite Kontaktelementpaar verwenden, oder die Kommunikationsverbindung kann das erste bis vierte Kontaktelementpaar verwenden.

[0027] Ein dritter Aspekt gibt ein Verfahren zur Herstellung einer Kommunikationsbuchse an, insbesondere

einer RJ45-Buchse, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen einer Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente zum Kontaktieren entsprechender steckerseitiger Kontaktelemente eines komplementären Kommunikationssteckers, wobei jedes Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen einen ersten Kontaktabschnitt zum Kontaktieren eines entsprechenden steckerseitigen Kontaktelements des Kommunikationssteckers, einen zweiten Kontaktabschnitt zum Verbinden mit einer elektrischen Leitung, und einen Zwischenabschnitt, der den ersten Kontaktabschnitt mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbindet, aufweist,

wobei ein erstes Kontaktelementpaar, welches ein erstes und zweites Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen zur Signalübertragung umfasst, benachbart zu einem dritten Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen verlaufend angeordnet ist, und wobei sich das erste und zweite Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem zweiten Kontaktabschnitt kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt des zweiten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt des dritten Kontaktelements verläuft und der Zwischenabschnitt des ersten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt des dritten Kontaktelements verläuft,

Umspritzen der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente mit einem elektrisch isolierenden Material zur Ausbildung eines Isolationskörpers, der die Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen in einer vorbestimmten Anordnung hält, und Anordnen des Isolationskörpers in einem Gehäuse, welches einen Steckeraufnahmebereich zum Aufnehmen des Kommunikationssteckers aufweist, wobei der erste Kontaktabschnitt in dem Steckeraufnahmebereich angeordnet ist.

[0028] Der dritte Aspekt kann gemäß dem ersten und/oder zweiten Aspekt fortgebildet sein.

[0029] Diese und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus dem Studium der folgenden detaillierten Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen und der beiliegenden Figuren deutlicher. Es ist ersichtlich, dass, obwohl Ausführungsformen separat beschrieben werden, einzelne Merkmale daraus zu zusätzlichen Ausführungsformen kombiniert werden können.

[0030] Es zeigen:

- 55 Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Kommunikationsbuchse,
Figur 2 eine Vorderansicht der Kommunikationsbuchse,

- Figur 3 eine Explosionsdarstellung der Kommunikationsbuchse,
 Figur 4 eine Detailansicht einer ersten Ausführungsform der Kontaktelemente der Kommunikationsbuchse,
 Figur 5 eine weitere Detailansicht der ersten Ausführungsform der Kontaktelemente der Kommunikationsbuchse,
 Figur 6 eine Detailansicht einer zweiten Ausführungsform der Kontaktelemente der Kommunikationsbuchse, und
 Figur 7 eine weitere Detailansicht der zweiten Ausführungsform der Kontaktelemente der Kommunikationsbuchse.

[0031] **Figur 1** zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Kommunikationsbuchse 10, welche als RJ45-Buchse ausgebildet ist. Die Kommunikationsbuchse 10 weist ein Gehäuse 12 auf, welches einen Steckeraufnahmebereich 14 zum Aufnehmen bzw. Einstecken eines komplementären Kommunikationssteckers (nicht gezeigt), insbesondere eines RJ45-Steckers, umgibt. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Kommunikationsstecker in Einsteckrichtung E in den Steckeraufnahmebereich 14 eingesteckt wird, um eine Kommunikationsverbindung mit der Kommunikationsbuchse 10 herzustellen.

[0032] **Figur 2** zeigt eine Darstellung der Kommunikationsbuchse 10, bei der in Einsteckrichtung E in den Steckeraufnahmebereich 14 hineingeblickt wird. Wie in Figur 2 dargestellt, weist die Kommunikationsbuchse 10 eine Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen 1 bis 8 auf. Die Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen 1 bis 8 verlaufen zumindest abschnittsweise in dem Steckeraufnahmebereich 14 und sind dazu ausgebildet, komplementäre steckerseitige Kontaktelemente des Kommunikationssteckers zu kontaktieren, um eine Kommunikationsverbindung zwischen der Kommunikationsbuchse 10 und dem Kommunikationsstecker herzustellen.

[0033] Wie weiter in Figur 2 dargestellt, sind die Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen 1 bis 8 zumindest abschnittsweise an einer ersten Innenseite (Oberseite) des Steckeraufnahmebereichs 14 nebeneinander quer zur Einsteckrichtung E angeordnet (in der Darstellung der Figur 2 in aufsteigender Nummernfolge von links nach rechts). Dabei können die Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente 1 bis 8 mehrere Kontaktelementpaare bilden, wobei jedes Kontaktelementpaar zwei Kontaktelemente, insbesondere genau zwei Kontaktelemente, der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen 1 bis 8 aufweist.

[0034] Insbesondere kann ein erstes Kontaktelementpaar durch das erste Kontaktelement 1 und das zweite Kontaktelement 2 gebildet werden. Ein zweites Kontaktelementpaar kann durch das dritte Kontaktelement 3 und das sechste Kontaktelement 6 gebildet werden. Ein drittes Kontaktelementpaar kann durch das vierte Kon-

taktelement 4 und das fünfte Kontaktelement 5 gebildet werden. Ein viertes Kontaktelementpaar kann durch das siebte Kontaktelement 7 und das achte Kontaktelement 8 gebildet werden. Welche Kontaktelementpaare für eine Kommunikationsverbindung verwendet werden hängt maßgeblich von der Art der Kommunikationsverbindung ab. Beispielsweise können für eine 10BaseT oder eine 100BaseTX Kommunikationsverbindung zwei Kontaktelementpaare, insbesondere das erste Kontaktelementpaar und das zweite Kontaktelementpaar, verwendet werden. Für eine Gigabit-Ethernet-Verbindung, wie beispielsweise 1000BaseT, oder eine 100BaseT4 Kommunikationsverbindung können dagegen alle vier Kontaktelementpaare verwendet werden.

[0035] **Figur 3** zeigt eine Explosionsdarstellung der mehrteilig ausgebildeten Kommunikationsbuchse 10. Das Gehäuse 12 umfasst dabei ein Außengehäuse 12-1 in das ein Innengehäuse 12-2 eingesetzt ist. Des Weiteren ist in dem Innengehäuse 12-2 der Steckeraufnahmebereich 14 ausgebildet. Der Steckeraufnahmebereich 14 weist dabei die Negativform eines Kommunikationssteckers, insbesondere eines RJ45-Steckers auf. Ferner weist die Kommunikationsbuchse 10 einen Isolationskörper 16 auf, der einstückig oder mehrteilig ausgebildet sein kann und welcher das erste bis achte Kontaktelement 1 bis 8 in einer vorbestimmten Anordnung zueinander hält. Des Weiteren kann die Kommunikationsbuchse 10 ein Stützelement 18 umfassen, in welches der Isolationskörper 16 mit den gehaltenen Kontaktelementen 1 bis 8 eingesetzt werden kann. Ferner kann das Stützelement 18 in das Innengehäuse 12-2 eingesetzt werden, um die Kommunikationsbuchse 10 zu montieren. Wenn das Stützelement 18 mit dem Isolationskörper 16 und den gehaltenen Kontaktelementen 1 bis 8 in das Innengehäuse 12-2 eingesetzt ist, kann zum Montieren der Kommunikationsbuchse 10 das Außengehäuse 12-1 über dem Innengehäuse 12-2 angeordnet werden.

[0036] Neben dem ersten bis achten Kontaktelement 1 bis 8 können ein oder mehrere zusätzliche Kontaktelemente 20 in der Kommunikationsbuchse 10 vorgesehen sein. Beispielsweise können das ein oder mehrere zusätzliche Kontaktelement 20 zum Kontaktieren einer elektrischen Abschirmung vorgesehen sein.

[0037] Unter Bezugnahme auf die **Figuren 4 bis 5** wird im Folgenden die Anordnung des ersten bis achten Kontaktelements 1 bis 8 beschrieben.

[0038] Jedes Kontaktelement des ersten bis achten Kontaktelements 1 bis 8 weist einen ersten Kontaktabschnitt X-1 auf, wobei X für die Nummer des Kontaktelements steht. Das Bezugszeichen 1-1 betrifft somit den ersten Kontaktabschnitt des ersten Kontaktelements 1 und das Bezugszeichen 8-1 betrifft den ersten Kontaktabschnitt des achten Kontaktelements 8. Der erste Kontaktabschnitt X-1 verläuft zumindest abschnittsweise durch den Steckeraufnahmebereich 14 und ist dazu ausgelegt, entsprechende steckerseitige Kontaktelemente (nicht gezeigt) zu kontaktieren, wenn der Kommunikationsstecker mit der Kommunikationsbuchse 10 verbun-

den ist. Vorzugsweise ist der erste Kontaktabschnitt X-1 federnd und rückstellfähig, so dass er beim Einstecken des Kommunikationssteckers in seiner Position veränderlich ist und nach dem Entfernen des Kommunikationssteckers wieder in seine Ausgangsposition zurückkehrt.

[0039] Des Weiteren weist jedes Kontaktelement der ersten bis achten Kontaktelemente 1 bis 8 einen zweiten Kontaktabschnitt X-2 auf, wobei X für die Nummer des entsprechenden Kontaktelements steht. Das Bezugszeichen 1-2 betrifft somit den zweiten Kontaktabschnitt des ersten Kontaktelements 1 und das Bezugszeichen 8-2 betrifft somit den zweiten Kontaktabschnitt des achten Kontaktelements 8. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass der zweite Kontaktabschnitt X-2 mit einer elektrischen Leitung verbunden wird. Eine entsprechende elektrischen Leitung kann beispielsweise auf einer Leiterplatte vorgesehen sein, an der die Kommunikationsbuchse 10 befestigt wird. Insbesondere kann der zweite Kontaktabschnitt X-2 an einer zweiten Seite (Unterseite) des Gehäuses 12, welche bevorzugt der ersten Innenseite gegenüberliegend ist, aus dem Gehäuse 12 geführt sein (siehe Figur 2), um das zu dem Kontaktabschnitt X-2 zugehörig Kontaktelement mit einer elektrischen Leitung zu verbinden.

[0040] Des Weiteren weist jedes Kontaktelement des ersten bis achten Kontaktelements 1 bis 8 einen Zwischenabschnitt X-3 auf, der den ersten Kontaktabschnitt X-1 mit dem zweiten Kontaktabschnitt X-2 verbindet. X steht hierbei wieder für die Nummer des Kontaktelements, sodass das Bezugszeichen 1-3 den Zwischenabschnitt des ersten Kontaktelements 1 und das Bezugszeichen 8-3 den Zwischenabschnitt des achten Kontaktelements 8 betrifft.

[0041] Dabei liegt jeder erste Kontaktabschnitt X1 in einer eigenen imaginären Ebene, welche im Wesentlichen parallel zur Einsteckrichtung E verlaufen. Ferner liegt jeder zweite Kontaktabschnitt X-2 in einer eigenen imaginären Ebene, die im Wesentlichen parallel zur Einsteckrichtung E verlaufen. Ebenso liegt jeder Zwischenabschnitt X-3 in einer eigenen imaginären Ebene, die im Wesentlichen parallel zur Einsteckrichtung E verlaufen. Des Weiteren erstrecken sich das zweite Kontaktelement 2, das vierte Kontaktelement 4, das fünfte Kontaktelement 5 und das siebte Kontaktelement 7 entgegen der Einsteckrichtung E bis zu einer ersten imaginären Ebene, die unter einem Winkel von 90° quer zur Einsteckrichtung E verläuft, und das erste Kontaktelement 1, das dritte Kontaktelement 3, das sechste Kontaktelement 6 und das achte Kontaktelement 8 erstrecken sich entgegen der Einsteckrichtung E bis zu einer zweiten imaginären Ebene, die unter einem Winkel von 90° quer zur Einsteckrichtung E verläuft, wobei die erste imaginäre Ebene von der zweiten imaginären Ebene beabstandet ist, und die erste imaginäre Ebene relativ zur zweiten imaginären Ebene in Einsteckrichtung E liegt.

[0042] Wie aus den **Figuren 4 und 5** hervorgeht kreuzen sich das erste und zweite Kontaktelement 1/2 in ih-

rem Verlauf, sodass der erste Kontaktabschnitt 2-1 des zweiten Kontaktelements 2 zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt 3-1 des dritten Kontaktelements 3 verläuft und der Zwischenabschnitt 1-3 des ersten Kontaktelements 1 zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt 3-3 des dritten Kontaktelements 3 verläuft. Mit anderen Worten, im Verlauf des dritten Kontaktelements 3 wird an einer Seite des dritten Kontaktelements 3 abschnittsweise benachbart entweder das erste Kontaktelement 1 oder das zweite Kontaktelement 2 entlanggeführt. Quer zur Einsteckrichtung E gesehen ist somit der erste Kontaktabschnitt 2-1 des zweiten Kontaktelements zwischen dem ersten Kontaktabschnitt 1-1 des ersten Kontaktelements 1 und dem ersten Kontaktabschnitt 3-1 des dritten Kontaktelements 3 angeordnet.

[0043] Ebenso wie das erste Kontaktelement 1 und das zweite Kontaktelement 2 kreuzen sich das siebte Kontaktelement 7 mit dem achten Kontaktelement 8. Des Weiteren kreuzen sich auch das vierte Kontaktelement 4 mit dem fünften Kontaktelement 5.

[0044] Dabei kreuzen sich das vierte Kontaktelement 4 und das fünfte Kontaktelement 5 derart, dass der erste Kontaktabschnitt 4-1 des vierten Kontaktelements 4 benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt 3-1 des dritten Kontaktelements 3 verläuft und der Zwischenabschnitt 5-3 des fünften Kontaktelements 5 benachbart zu dem Zwischenabschnitt 3-3 des dritten Kontaktelements 3 verläuft. Entsprechend verläuft der erste Kontaktabschnitt 5-1 des fünften Kontaktelements benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt 6-1 des sechsten Kontaktelements 6 und der Zwischenabschnitt 4-3 des vierten Kontaktelements verläuft benachbart zu dem Zwischenabschnitt 6-3 des sechsten Kontaktelements 6. Entsprechend verläuft der Zwischenabschnitt 4-3 des vierten Kontaktelements benachbart zu dem Zwischenabschnitt 5-3 des fünften Kontaktelements 5 und zwischen dem Zwischenabschnitt 5-3 des fünften Kontaktelements 5 und dem Zwischenabschnitt 6-3 des sechsten Kontaktelements 6.

[0045] Ferner sind das siebte Kontaktelement 7 und das achte Kontaktelement 8 derart gekreuzt, dass der erste Kontaktabschnitt 7-1 des siebten Kontaktelements 7 benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt 6-1 des sechsten Kontaktelements verläuft und der Zwischenabschnitt 8-3 des achten Kontaktelements 8 benachbart zu dem Zwischenabschnitt 6-3 des sechsten Kontaktelements 6 verläuft. D.h., der Zwischenabschnitt 8-3 des achten Kontaktelements 8 verläuft zwischen dem Zwischenabschnitt 6-3 des sechsten Kontaktelements 6 und dem Zwischenabschnitt 7-3 des siebten Kontaktelements 7.

[0046] Wie näher in **Figur 5** gezeigt verlaufen das erste bis achte Kontaktelement 1 bis 8 derart, dass entgegen der Einsteckrichtung E gesehen, der zweite Kontaktabschnitt 2-2 des zweiten Kontaktelements 2 zwischen dem zweiten Kontaktabschnitt 3-2 des dritten Kontaktelements 3 und des zweiten Kontaktabschnitts 1-2 des ers-

ten Kontaktelements 1 liegt. Ferner liegt entgegen der Einsteckrichtung E gesehen, der zweite Kontaktabschnitt 7-2 des siebten Kontaktelements zwischen dem zweiten Kontaktabschnitt 8-2 des achten Kontaktelements 8 und des zweiten Kontaktabschnitts 6-2 des sechsten Kontaktelements 6. Ferner liegt entgegen der Einsteckrichtung E gesehen der zweite Kontaktabschnitt 5-2 des fünften Kontaktelements 5 zwischen dem zweiten Kontaktabschnitt 6-2 sechsten Kontaktelements 6 und des zweiten Kontaktabschnitts 4-2 des vierten Kontaktelements 4. Ferner liegt der zweite Kontaktabschnitt 4-2 des vierten Kontaktelements 4 zwischen dem zweiten Kontaktabschnitt 5-2 fünften Kontaktelements 5 und des zweiten Kontaktabschnitts 3-2 des dritten Kontaktelements 3. Ferner sind die zweiten Kontaktabschnitte X-2 des ersten Kontaktelements 1, des dritten Kontaktelements 3, des fünften Kontaktelements 5, und des siebten Kontaktelements 7 gegenüber den zweiten Kontaktabschnitten X-2 des zweiten Kontaktelements 2, des vierten Kontaktelements 4, des sechsten Kontaktelements 6 und des achten Kontaktelements 8 entgegen der Einsteckrichtung versetzt (siehe Figur 4).

[0047] Wie in den **Figuren 4 und 5** weiter gezeigt, kreuzen sich die Kontaktelemente der gekreuzten Kontaktelementpaare (erstes Kontaktelementpaar, drittes Kontaktelementpaar und viertes Kontaktelementpaar) jeweils an einer ersten Kreuzungsstelle S1 und einer zweiten Kreuzungsstelle S2. Dabei liegt die erste Kreuzungsstelle S1 zwischen dem ersten Kontaktabschnitt X-1 und dem Zwischenabschnitt X-3 und die zweite Kreuzungsstelle S2 zwischen dem Zwischenabschnitt X-3 und dem zweiten Kontaktabschnitt X-2.

[0048] Eine Kreuzungsstelle S1/S2 wird dadurch gebildet, dass ein Kontaktelement der sich kreuzenden Kontaktelemente einen bogenförmigen Abschnitt S1-22/S2-22 aufweist und dass das andere Kontaktelement der sich kreuzenden Kontaktelemente durch den gebildeten Bogen bevorzugt geradlinig hindurchgeführt wird, indem die beiden Kontaktelemente einen kreuzenden Verlauf quer zur Einsteckrichtung E aufweisen. Gemäß der in den Figuren 4 und 5 gezeigten ersten Ausführungsform können das zweite Kontaktelement 2, das vierte Kontaktelement 4 und das achte Kontaktelement 8 jeweils einen bogenförmigen Abschnitt S1-22 an der ersten Kreuzungsstelle S1 und einen zweiten bogenförmigen Abschnitt S2-22 an der zweiten Kreuzungsstelle S2 aufweisen. Der erste bogenförmige Abschnitt S1-22 und der zweite bogenförmige Abschnitt S2-22 können dabei in Richtung des Steckeraufnahmebereichs 14 verlaufend ausgebildet sein.

[0049] Vorzugsweise weisen die Kontaktelemente 1 bis 8 im Wesentlichen die gleiche Länge auf. Die Länge betrifft dabei den Weg, der beim Durchlaufen des Kontaktelements von Ende zu Ende des Kontaktelements zurückgelegt werden muss.

[0050] Vorzugsweise beträgt die Lauflänge, mit der das erste Kontaktelement 1 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft, zwischen 80% und 120%, be-

sonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das zweite Kontaktelement 2 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft. Besonders bevorzugt ist die Lauflänge, mit der das erste Kontaktelement 1 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft, im Wesentlichen gleich der Lauflänge, mit der das zweite Kontaktelement 2 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft.

[0051] Vorzugsweise beträgt die Lauflänge, mit der das vierte Kontaktelement 4 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft, zwischen 80% und 120%, besonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das fünfte Kontaktelement 5 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft. Besonders bevorzugt ist die Lauflänge, mit der das vierte Kontaktelement 4 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft, im Wesentlichen gleich der Lauflänge, mit der das fünfte Kontaktelement 5 benachbart zu dem dritten Kontaktelement 3 verläuft.

[0052] Vorzugsweise beträgt die Lauflänge, mit der das siebte Kontaktelement 7 benachbart zu dem sechsten Kontaktelement 6 verläuft, zwischen 80% und 120%, besonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das achte Kontaktelement 8 benachbart zu dem sechsten Kontaktelement 6 verläuft. Besonders bevorzugt ist die Lauflänge, mit der das siebte Kontaktelement 7 benachbart zu dem sechsten Kontaktelement 6 verläuft, im Wesentlichen gleich der Lauflänge, mit der das achte Kontaktelement 8 benachbart zu dem sechsten Kontaktelement 6 verläuft.

[0053] Ferner erstreckt sich jedes Kontaktelement 1 bis 8 der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen vorzugsweise ausgehend von einem ersten Ende E1 zu einem zweiten Ende E2. Ausgehend von dem ersten Ende E1 erstreckt sich der erste Kontaktabschnitt X-1, bevorzugt geradlinig, entgegen der Einsteckrichtung E und gegenüber der Einsteckrichtung E angestellt in Richtung der ersten Innenseite des Steckeraufnahmebereichs 14 bzw. des Gehäuses 12. Anschließend geht der erste Kontaktabschnitt X-1 in einen gebogenen Abschnitt über, wonach sich der erste Kontaktabschnitt X-1 des Kontaktelements in Einsteckrichtung E erstreckt. Für sich kreuzende Kontaktelemente (erstes Kontaktelementpaar, zweites Kontaktelementpaar und drittes Kontaktelementpaar) erfolgt dies bis zur ersten Kreuzungsstelle S1. Nach dem Durchlaufen der ersten Kreuzungsstelle S1 schließt sich der Zwischenabschnitt X-3 des Kontaktelements an. Für sich nicht kreuzende Kontaktelemente, insbesondere das dritte und sechste Kontaktelement 3 und 6, schließt sich nach dem gebogenen Abschnitt etwa auf Höhe der ersten Kreuzungsstelle S1 der Zwischenabschnitt X-3 an. Der Zwischenabschnitt X-3 verläuft im Wesentlichen parallel zur Einsteckrichtung an der Oberseite des Gehäuses. Anschließend erfolgt ein Abknicken des Zwischenabschnitts X-3 um ungefähr 90°, wobei der Zwischenabschnitt X-3 an der in Einsteckrichtung E liegenden Gehäuserückseite des Gehäuses 12 entlanggeführt wird. Der Zwischenabschnitt

X-3 besteht somit aus zwei geradlinigen Teilabschnitten, die um ca. 90° zueinander abgewinkelt sind. Danach schließt sich bei sich kreuzenden Kontaktelementen die zweite Kreuzungsstelle S2 an, wobei nach dem Durchlaufen der zweiten Kreuzungsstelle S2 sich der zweite Kontaktabschnitt X-2 anschließt, der bevorzugt aus dem Gehäuse 12 geführt wird. Für sich nicht kreuzende Kontaktelemente schließt sich nach dem Zwischenabschnitt X-3 auf Höhe der zweiten Kreuzungsstelle S2 der zweite Kontaktabschnitt X-2 an, der bevorzugt aus dem Gehäuse 12 geführt wird.

[0054] Die Figuren 6 und 7 zeigen eine zweite Ausführungsform der Kontaktelemente 1 bis 8 der Kommunikationsbuchse 10, welche im Wesentlichen der ersten Ausführungsform entspricht. Im Folgenden wird daher auf die Unterschiede zur ersten Ausführungsform eingegangen, wobei die übrigen Ausführungen zur ersten Ausführungsform ebenfalls für die zweite Ausführungsform zutreffen.

[0055] Der Unterschied zwischen der ersten Ausführungsform und der zweiten Ausführungsform betrifft insbesondere die Ausgestaltung der bogenförmigen Abschnitte S1-22 und S2-22 an den Kreuzungsstellen S1 und S2. Gemäß der zweiten Ausführungsform werden die Kreuzungsstellen S1 und S2 dadurch gebildet, dass das erste Kontaktelement 1, das fünfte Kontaktelement 5 und das siebte Kontaktelement 7 jeweils einen bogenförmigen Abschnitt S1-22 an der ersten Kreuzungsstelle S1 und einen zweiten bogenförmigen Abschnitt S2-22 an der zweiten Kreuzungsstelle S2 aufweisen. Der erste bogenförmige Abschnitt S1-22 und der zweite bogenförmige Abschnitt S2-22 können dabei in Richtung des Steckeraufnahmebereichs 14 verlaufend ausgebildet sein bzw. einen in Richtung des Steckeraufnahmebereichs 14 weisenden Bogen bilden. Ferner ist das zweite Kontaktelement 2 im Bereich der ersten Kreuzungsstelle S1 mittels zweier Biegungen von jeweils ungefähr 90° durch den ersten bogenförmigen Abschnitt S1-22 des ersten Kontaktelements 1 geführt (siehe Fig. 6). Wie in Fig. 7 ersichtlich, ist das zweite Kontaktelement 2 im Bereich der zweiten Kreuzungsstelle S2 mittels zweier Biegungen von jeweils ungefähr 90° durch den zweiten bogenförmigen Abschnitt S2-22 des ersten Kontaktelements 1 geführt.

[0056] Ferner ist das vierte Kontaktelement 4 im Bereich der ersten Kreuzungsstelle S1 mittels zweier Biegungen von jeweils ungefähr 90° durch den ersten bogenförmigen Abschnitt S1-22 des fünften Kontaktelements 5 geführt (siehe Fig. 6). Wie in Fig. 7 ersichtlich, ist das vierte Kontaktelement 4 im Bereich der zweiten Kreuzungsstelle S2 mittels zweier Biegungen von jeweils ungefähr 90° durch den zweiten bogenförmigen Abschnitt S2-22 des fünften Kontaktelements 5 geführt.

[0057] Ferner ist das achte Kontaktelement 8 im Bereich der ersten Kreuzungsstelle S1 mittels einer s-förmigen Biegung durch den ersten bogenförmigen Abschnitt S1-22 des siebten Kontaktelements 7 geführt (siehe Fig. 6). Wie in Fig. 7 ersichtlich, ist das achte Kontak-

telement 8 im Bereich der zweiten Kreuzungsstelle S2 mittels zweier Biegungen von jeweils ungefähr 90° durch den zweiten bogenförmigen Abschnitt S2-22 des siebten Kontaktelements 7 geführt.

Bezugszeichenliste

[0058]

10	10	Kommunikationsbuchse
	12	Gehäuse
	12-1	Außengehäuse
	12-2	Innengehäuse
	14	Steckeraufnahmebereich
15	16	Isolationskörper
	18	Stützelement
	1	erstes Kontaktelement
	2	zweites Kontaktelement
	3	drittes Kontaktelement
20	4	viertes Kontaktelement
	5	fünftes Kontaktelement
	6	sechstes Kontaktelement
	7	siebtes Kontaktelement
	8	achtes Kontaktelement
25	X-1	erster Kontaktabschnitt des X. Kontaktelements
	X-2	zweiter Kontaktabschnitt des X. Kontaktelements
	X-3	Zwischenabschnitt des X. Kontaktelements
30	E	Einsteckrichtung
	E1	erstes Ende Kontaktelement
	E2	zweites Ende Kontaktelement
	S1	Kreuzungsstelle
	S2	Kreuzungsstelle
35	S1-22	bogenförmiger Abschnitt an Kreuzungsstelle S1
	S2-22	bogenförmiger Abschnitt an Kreuzungsstelle S2

Patentansprüche

1. Kommunikationsbuchse (10), insbesondere eine RJ45-Buchse, zum Aufnehmen eines Kommunikationssteckers, insbesondere eines RJ45-Steckers, wobei die Kommunikationsbuchse umfasst:

ein Gehäuse (12) mit einem Steckeraufnahmebereich (14) zum Aufnehmen des Kommunikationssteckers,

eine von einem Isolationskörper (16) gehaltene Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente (1-8) zum Kontaktieren entsprechender steckerseitiger Kontaktelemente des Kommunikationssteckers,

wobei jedes Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen einen in dem Steckeraufnahmebereich angeordneten

- ersten Kontaktabschnitt (X-1) zum Kontaktieren eines entsprechenden steckerseitigen Kontaktelements, einen zweiten Kontaktabschnitt (X-2) zum Verbinden mit einer elektrischen Leitung, und einen Zwischenabschnitt (X-3), der den ersten Kontaktabschnitt mit dem zweiten Kontaktabschnitt verbindet, aufweist, wobei ein erstes Kontaktelementpaar, welches ein erstes und zweites Kontaktelement (1, 2) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen zur Signalübertragung umfasst, benachbart zu einem dritten Kontaktelement (3) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen verläuft, und wobei sich das erste und zweite Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt (X-1) und dem zweiten Kontaktabschnitt (X-2) kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt (2-1) des zweiten Kontaktelements (2) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt (3-1) des dritten Kontaktelements (3) verläuft und der Zwischenabschnitt (1-3) des ersten Kontaktelements (1) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt (3-3) des dritten Kontaktelements (3) verläuft.
2. Kommunikationsbuchse (10) nach Anspruch 1, weiter aufweisend ein zweites Kontaktelementpaar, welches das dritte Kontaktelement (3) und ein weiteres Kontaktelement (6) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen umfasst.
 3. Kommunikationsbuchse (10) nach Anspruch 2, ferner aufweisend ein drittes Kontaktelementpaar, welches ein viertes und fünftes Kontaktelement (4, 5) der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente umfasst, und ein viertes Kontaktelementpaar, welches ein siebtes und achtes Kontaktelement (7, 8) der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente umfasst, wobei das weitere Kontaktelement des zweiten Kontaktelementpaares ein sechstes Kontaktelement (6) der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente ist.
 4. Kommunikationsbuchse (10) nach Anspruch 3, wobei das dritte Kontaktelementpaar zwischen dem dritten Kontaktelement (3) und dem sechsten Kontaktelement (6) des zweiten Kontaktelementpaares angeordnet ist.
 5. Kommunikationsbuchse (10) nach Anspruch 3 oder 4, wobei sich das vierte und fünfte Kontaktelement (4, 5) in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt (X-1) und dem zweiten Kontaktabschnitt (X-2) kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt (4-1) des vierten Kontaktelements (4) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt (3-1) des dritten Kontaktelements (3) verläuft und der Zwischenabschnitt (5-3) des fünften Kontaktelements (5) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt (3-3) des dritten Kontaktelements (3) verläuft.
 6. Kommunikationsbuchse (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei sich das siebte und achte Kontaktelement in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt und dem zweiten Kontaktabschnitt kreuzen, so dass der erste Kontaktabschnitt des siebten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt des sechsten Kontaktelements verläuft und der Zwischenabschnitt des achten Kontaktelements zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt des sechsten Kontaktelements verläuft.
 7. Kommunikationsbuchse (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei das dritte und sechste Kontaktelement (3, 6) sich mit keinem der anderen Kontaktelemente kreuzen.
 8. Kommunikationsbuchse (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei Kontaktelementpaare, deren Kontaktelemente sich kreuzen, sich an einer geraden Anzahl von Kreuzungsstellen, bevorzugt an zwei Kreuzungsstellen (S1, S2), kreuzen.
 9. Kommunikationsbuchse (10) nach Anspruch 8, wobei der Zwischenabschnitt (X-3) der Kontaktelemente eines gekreuzten Kontaktelementpaares zwischen zwei Kreuzungsstellen (S1, S2) liegt.
 10. Kommunikationsbuchse (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Kontaktelemente (1 - 8) der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente die gleiche Länge aufweisen.
 11. Kommunikationsbuchse (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Lauflänge, mit der das erste Kontaktelement (1) benachbart zu dem dritten Kontaktelement (3) verläuft, zwischen 80% und 120%, besonders bevorzugt zwischen 90% und 110%, der Lauflänge, mit der das zweite Kontaktelement (2) benachbart zu dem dritten Kontaktelement (3) verläuft, beträgt.
 12. Verwendung einer Kommunikationsbuchse (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche für eine Kommunikationsverbindung, wobei die Kommunikationsverbindung mindestens zwei Kontaktelementpaare verwendet.
 13. Verfahren zur Herstellung einer Kommunikationsbuchse (10), insbesondere einer RJ45-Buchse, wobei das Verfahren umfasst:

Bereitstellen einer Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente (1 - 8) zum Kontaktieren entsprechender steckerseitiger Kontaktelemente eines komplementären Kommunikationssteckers, 5

wobei jedes Kontaktelement der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen einen ersten Kontaktabschnitt (X-1) zum Kontaktieren eines entsprechenden steckerseitigen Kontaktelements des Kommunikationssteckers, einen 10

zweiten Kontaktabschnitt (X-2) zum Verbinden mit einer elektrischen Leitung, und einen Zwischenabschnitt (X-3), der den ersten Kontaktabschnitt (X-1) mit dem zweiten Kontaktabschnitt (X-2) verbindet, aufweist, 15

wobei ein erstes Kontaktelementpaar, welches ein erstes und zweites Kontaktelement (1, 2) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen zur Signalübertragung umfasst, benachbart zu einem dritten Kontaktelement (3) der Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen verlaufend angeordnet ist, und 20

wobei sich das erste und zweite Kontaktelement (1, 2) in ihrem Verlauf zwischen dem ersten Kontaktabschnitt (X-1) und dem zweiten Kontaktabschnitt kreuzen (X-2), so dass der erste Kontaktabschnitt (2-1) des zweiten Kontaktelements (2) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem ersten Kontaktabschnitt (3-1) des dritten Kontaktelements (3) verläuft und der Zwischenabschnitt (1-3) des ersten Kontaktelements (1) zumindest abschnittsweise benachbart zu dem Zwischenabschnitt (3-3) des dritten Kontaktelements (3) verläuft, 25

Umspritzen der Mehrzahl buchsenseitiger Kontaktelemente mit einem elektrisch isolierendem Material zur Ausbildung eines Isolationskörpers (16), der die Mehrzahl von buchsenseitigen Kontaktelementen (1-8) in einer vorbestimmten Anordnung hält, und 30

Anordnen des Isolationskörpers in einem Gehäuse (12), welches einen Steckeraufnahmebereich (14) zum Aufnehmen des Kommunikationssteckers aufweist, wobei der erste Kontaktabschnitt (X1) zumindest abschnittsweise in dem Steckeraufnahmebereich angeordnet ist. 35

40

45

50

55

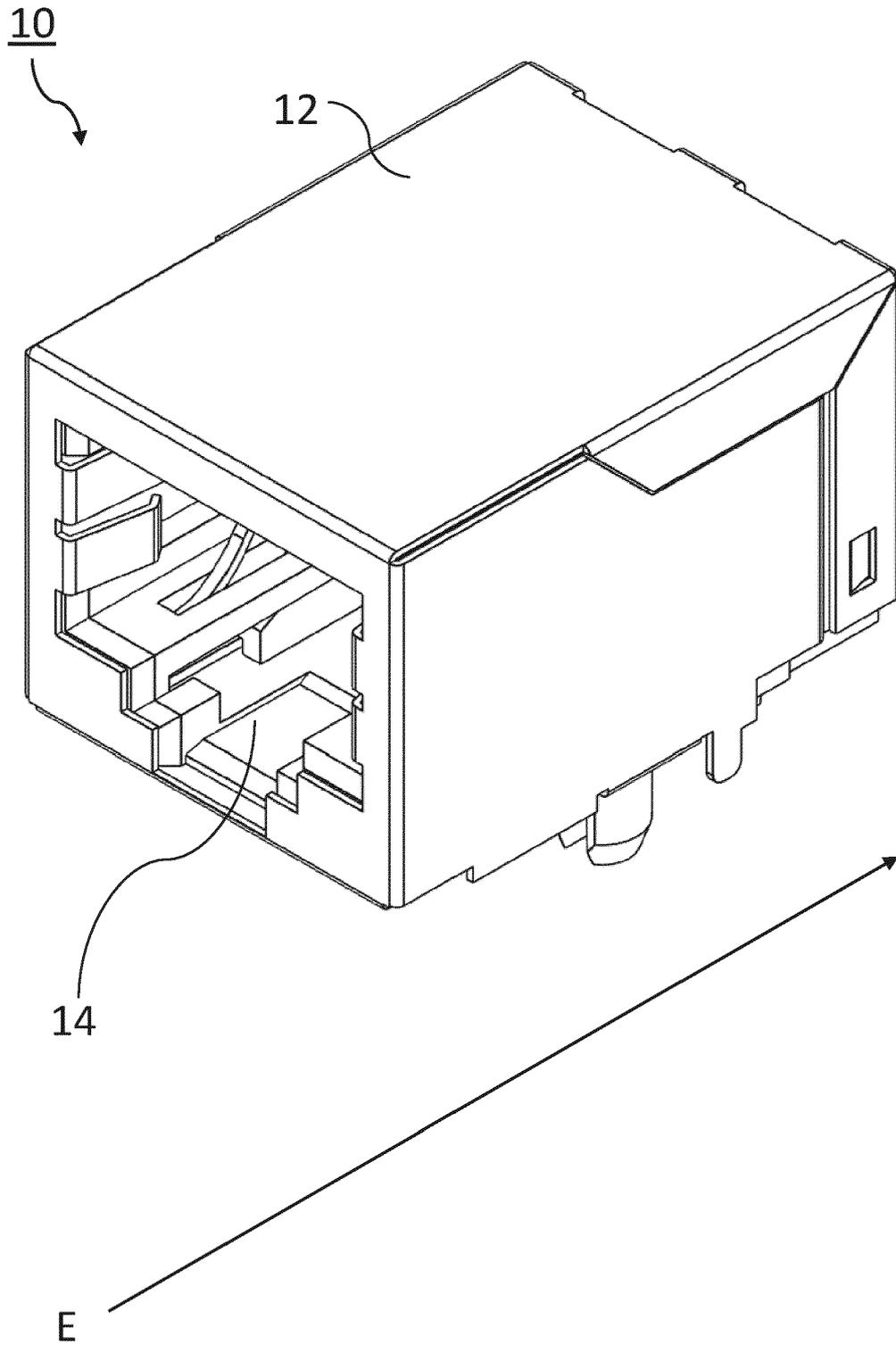


Fig. 1

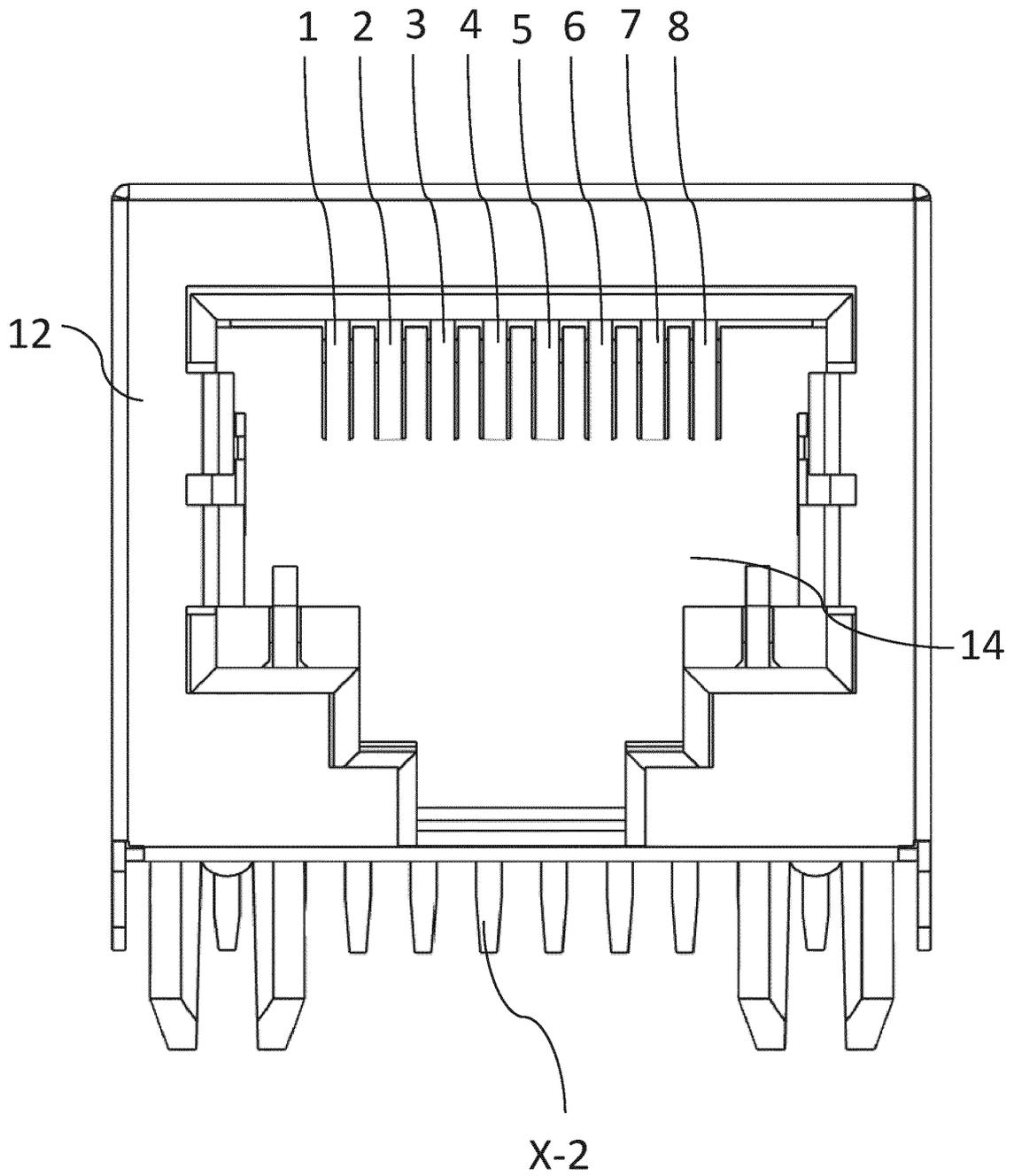


Fig. 2

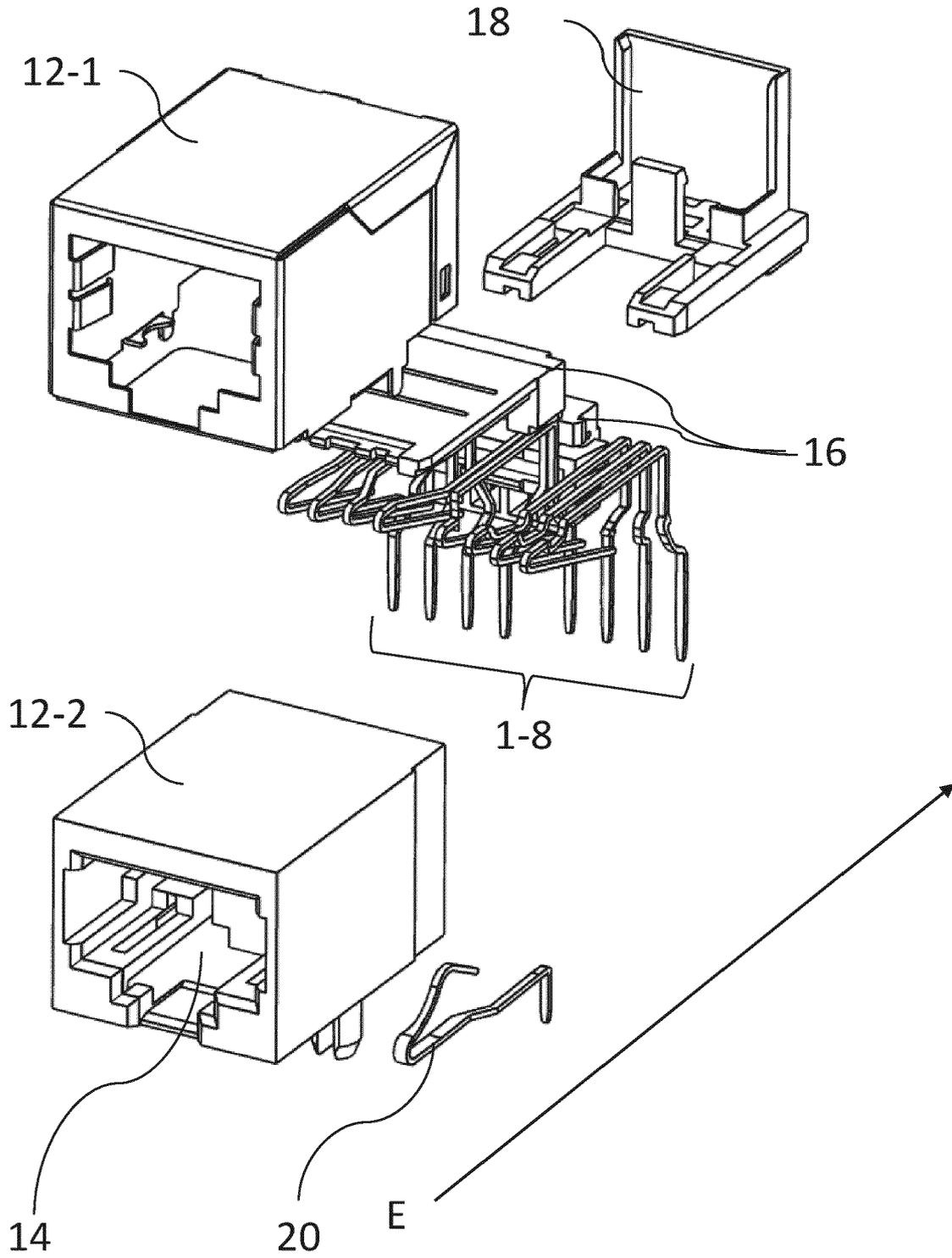


Fig. 3

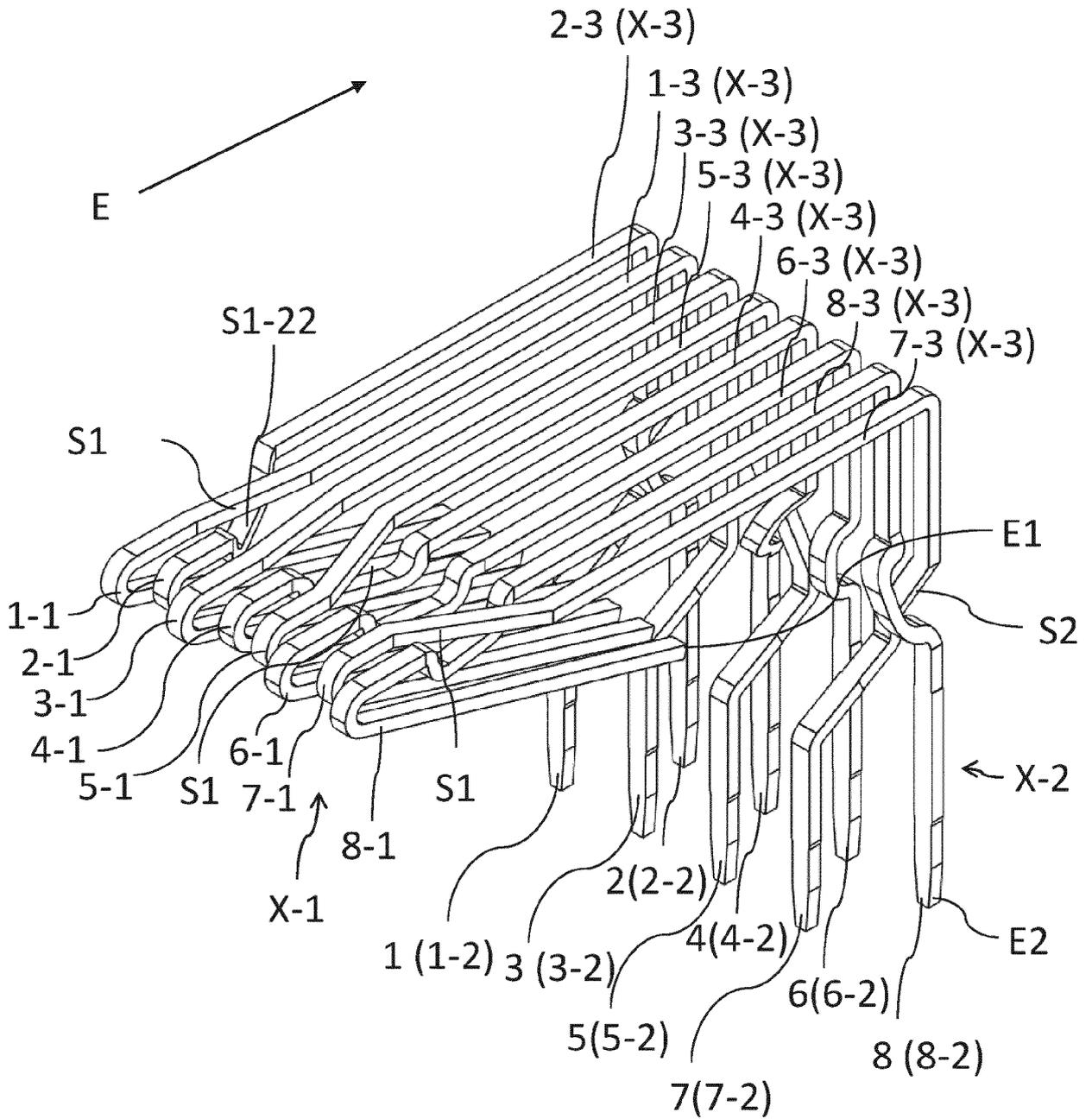


Fig. 4

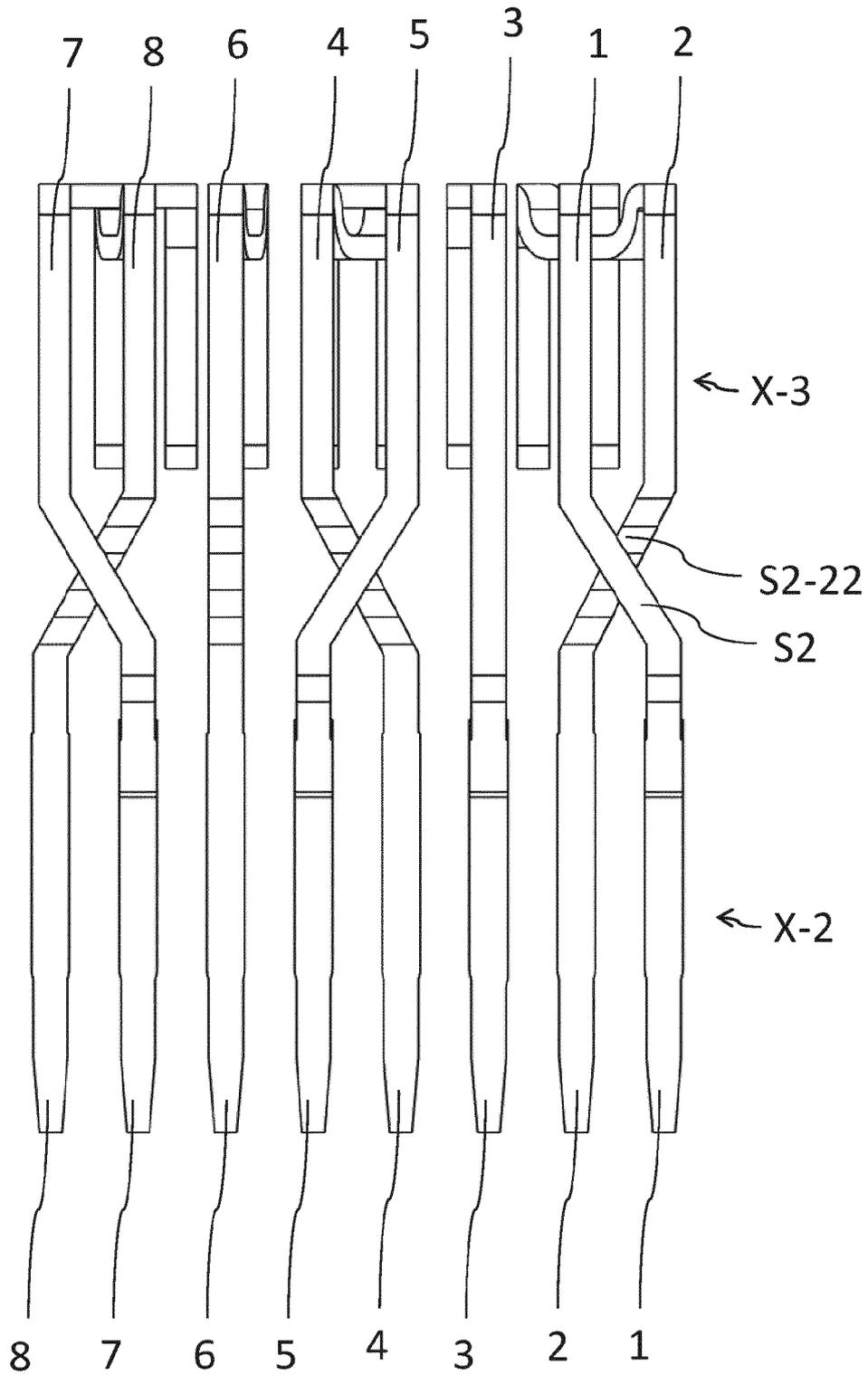


Fig. 5

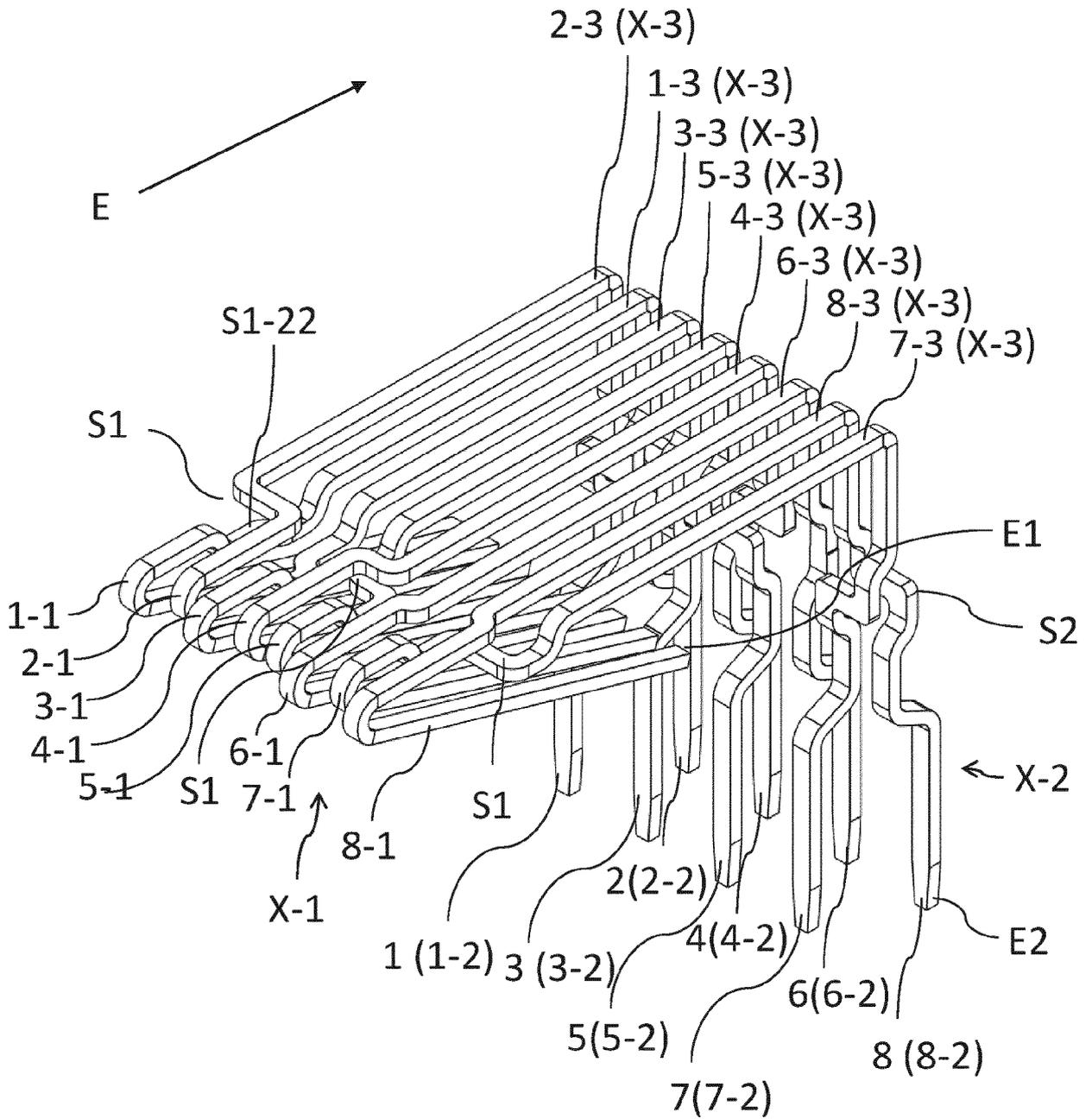


Fig. 6

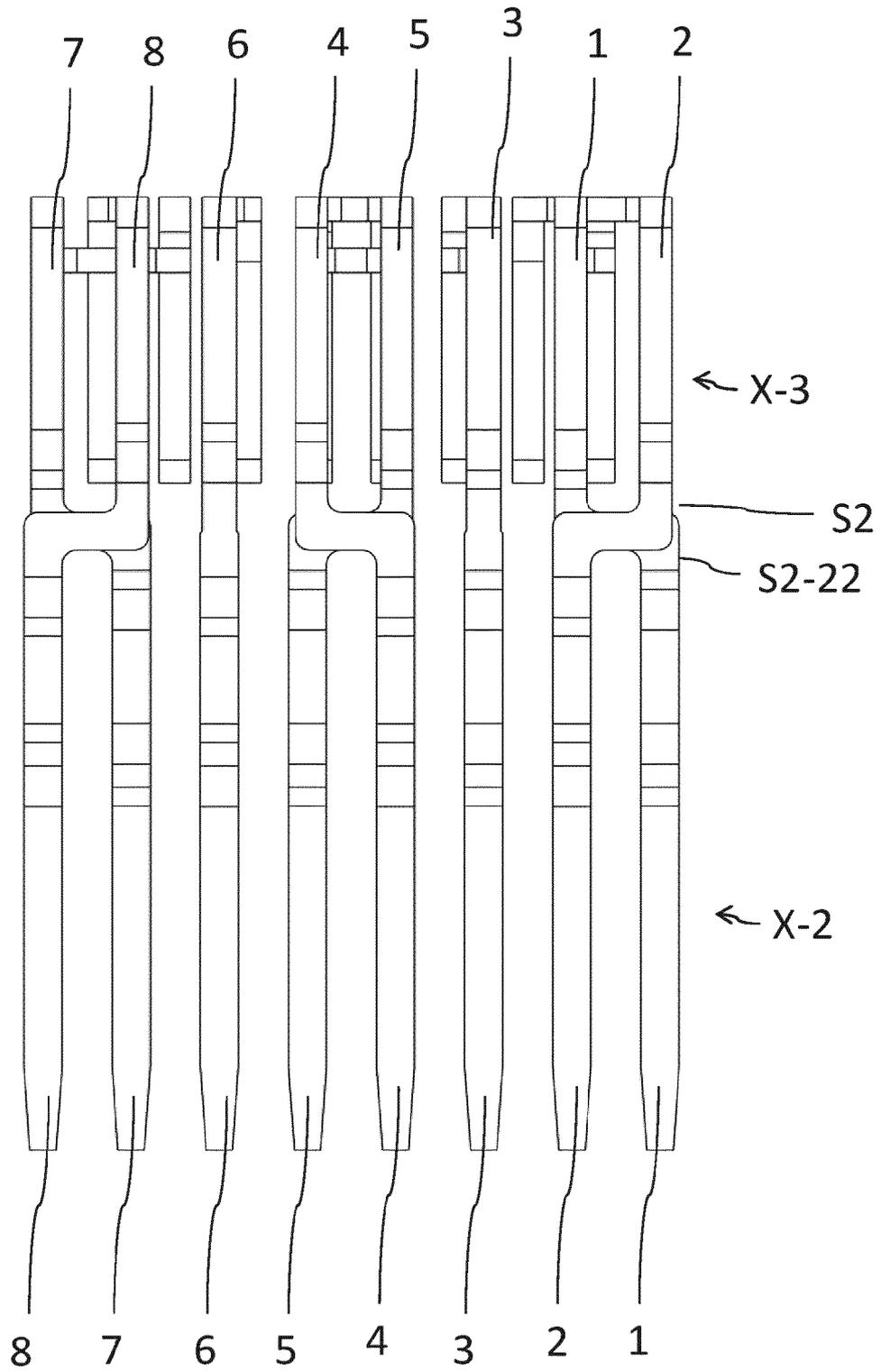


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 16 3403

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 103 872 524 A (WUXI GUOFENG ELECTRONIC TECHNOLOGY CO LTD) 18. Juni 2014 (2014-06-18) * Abbildungen 1-6 * * Zusammenfassung *	1-13	INV. H01R13/6467 H01R24/64 ADD. H01R12/72
A	US 9 966 690 B1 (KAN CHING-NENG [TW] ET AL) 8. Mai 2018 (2018-05-08) * Abbildungen 1-13 * * Spalten 1-4 *	1,12,13	
A	US 9 634 433 B1 (PATEL SATISH I [US] ET AL) 25. April 2017 (2017-04-25) * Abbildungen 1-12 * * Spalten 1-5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Juli 2024	Prüfer Kandyla, Maria
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04/C03)

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

EP 24 16 3403

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

04 - 07 - 2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 103872524 A	18-06-2014	KEINE	

15	US 9966690 B1	08-05-2018	DE 102017104952 A1	12-07-2018
			TW 201826631 A	16-07-2018
			US 9966690 B1	08-05-2018

20	US 9634433 B1	25-04-2017	CN 108886220 A	23-11-2018
			EP 3443621 A1	20-02-2019
			EP 4372918 A2	22-05-2024
			JP 7282522 B2	29-05-2023
			JP 7490701 B2	27-05-2024
			JP 2019511825 A	25-04-2019
			JP 2022105517 A	14-07-2022
25			KR 20180130523 A	07-12-2018
			TW 201810834 A	16-03-2018
			US 9634433 B1	25-04-2017
			US 2017302029 A1	19-10-2017
			US 2018323547 A1	08-11-2018
30			US 2020144770 A1	07-05-2020
			US 2022059971 A1	24-02-2022
			WO 2017180390 A1	19-10-2017

35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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