



12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmelde­nummer: 91103671.3

⑤ Int. Cl.⁵: **H01R 13/53**

②② Anmeldetag: 11.03.91

③ Priorität: 23.03.90 DE 4009358

W-8400 Regensburg 1(DE)

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.91 Patentblatt 91/39

72 Erfinder: Reichi, Erwin, Dipl.-Ing.
Spessartstrasse 4
W-8401 Tegernheim(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **Sachsenwerk Aktiengesellschaft**
Einhauser Strasse 9

74 Vertreter: **Breiter, Achim, Dipl.-Ing.**
AEG Aktiengesellschaft, Theodor-Stern-Kai 1
W-6000 Frankfurt am Main 70(DE)

⑤4 Steckbuchse.

57) Eine Steckbuchse einer Innenkonus-Steckkuppelung für Kabel in einem Hochspannungsgerät insbesondere Mittelspannungsschaltanlage weist einen Isolierkörper (2) auf, der an einer Stirnseite (4) eine Öffnung einer Innenkonusaussnehmung (3) sowie konzentrisch dazu mehrere radial außen angeordnete achsparallel gerichtete Befestigungsarmaturen (6,7)

besitzt. Außerdem ist eine eingebettete Elektrode zur kapazitiven Spannungsauskopplung mit einem elektrischen Anschluß sowie ein Steckkontaktteil vorgesehen. Hierbei ist die Elektrode (12) um die Innenkonusaussnehmung (3) herum angeordnet ist. Dadurch wird Erhöhung des Kapazitätswertes und eine Verbesserung des elektrischen Feldbildes erreicht.

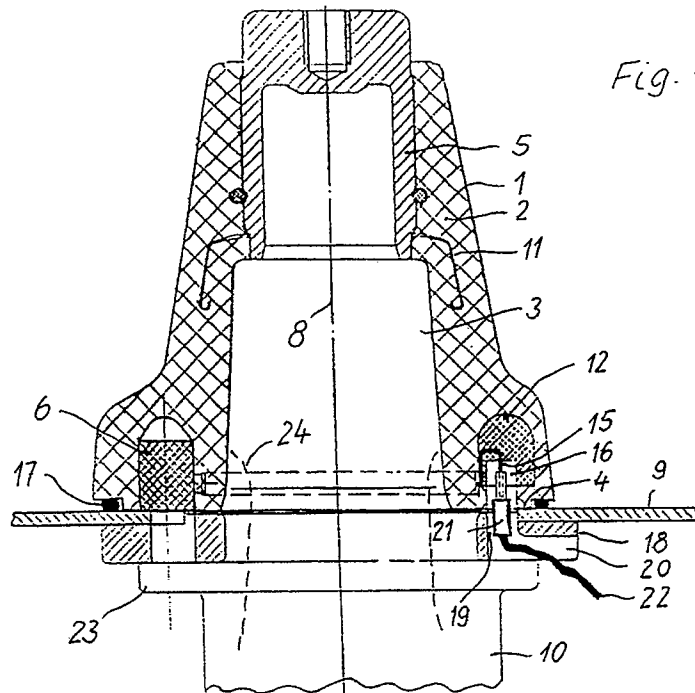


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Steckbuchse gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bei einer bekannten Steckbuchse dieser Art (DE-38 44 890 A1) durchdringt ein Isolierkörper einen Durchbruch in der Wandung eines Hochspannungsgerätes. Der Isolierkörper weist eine stirnseitige Öffnung einer Innenkonusausnehmung auf, in die ein Kabelstecker einführbar ist. Mit einem in der Innenkonusausnehmung angeordneten Steckkontakt ist ein hutförmiger Feldsteuerelement verbunden, der in den Isolierkörper eingebettet ist und dessen freier Rand zu der der Gehäusewand benachbarten Stirnseite hinweist. Konzentrisch zur Öffnung der Innenkonusausnehmung sind in den Isolierkörper achsparallel gerichtet Befestigungsarmaturen eingegossen, über welche die Steckbuchse an der Gehäusewand bzw. der Kabelstecker unter Einfügung eines Druckringes festgeschraubt wird. Dabei ist anstelle einer Befestigungsarmatur eine gegenüber der Stirnseite zurückgesetzte Elektrode vorgesehen, die einerseits kapazitiv mit dem Feldsteuerelement gekoppelt und andererseits über eine elektrische Steckverbindung mit außerhalb des Gerätegehäuses angeordneten elektrischen Meßeinrichtungen verbunden ist. Die Stirnseite des Isolierkörpers sitzt im übrigen unter Zwischenlage einer Dichtung gasdicht auf der Gehäusewand auf. Aufgrund der erforderlichen Hochspannungsdurchschlagsfestigkeit muß die Elektrode vom Feldsteuerelement einen erheblichen Abstand aufweisen. Das hat zur Folge, daß der zwischen der Elektrode und dem Feldsteuerelement gegebene elektrische Kapazitätswert sehr gering und damit der kapazitive Widerstand sehr hoch ist. Dadurch sind hochempfindliche Meßeinrichtungen zur Erfassung der am Steckkontakt anstehenden Spannung erforderlich, wobei die kapazitive Belastung durch die Erdkapazitäten benachbarter geerdeter Teile und der geschirmten elektrischen Leitung von der Elektrode bis zum Meßgerät beachtlich ist. Außerdem ist der Kopf der Elektrode kugelförmig erweitert, so daß das Profil der Befestigungsarmaturen in radialer Richtung entsprechend weit überschritten wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Steckbuchse gemäß dem Oberbegriff des ersten Anspruchs Maßnahmen zu treffen, durch welche eine Erhöhung des Kapazitätswertes der Elektrodenanordnung ohne nachteilige Beeinflussung des elektrischen Feldbildes erzielt wird.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs.

Bei einem Aufbau einer Steckbuchse gemäß der Erfindung wird durch die Anordnung einer Elektrode um die Innenkonusausnehmung herum eine großflächige Kopplung zum Steckkontakt bzw. dem damit verbundenen Feldsteuerelement und damit eine wesentliche Erhöhung des Kapazitätswertes

erreicht. Vorzugsweise weist die Elektrode mehrere einzelne Teilelektroden auf, die in Umfangsrichtung zwischen benachbarten Befestigungsarmaturen angeordnet und untereinander elektrisch verbunden sind. Hierdurch wird eine fast vollständige Anpassung des elektrischen Feldbildes an das bereits von den Befestigungsarmaturen vorgegebene elektrische Feldbild erreicht. Dadurch wird auch zur Homogenisierung des Feldbildes beigetragen, weil sich nun auch zwischen den einzelnen Befestigungsarmaturen Elektrodenabschnitte befinden. Es ergibt sich dadurch eine der idealen Ringelektrode angenäherte Gesamtelektrodenform mit der daraus resultierenden gleichmäßigen Feldverteilung. Das Elektroden-Gesamtprofil braucht dabei nicht über das von den Befestigungsarmaturen vorgegebene radiale Profil hinauszuragen. Die Teilelektroden sind vorzugsweise haubenförmig ausgebildet und mit dem gerundeten Ende zum Feldsteuerelement hin gerichtet, der am Ende der Innenkonusausnehmung mit einem hochspannungsführenden Steckkontaktteil verbunden ist. Durch die Rundung der Teilelektroden ergibt sich eine zum Feldsteuerelement hingerrichtete große Fläche, welche den Kapazitätswert erhöht und zudem eine günstige elektrische Feldverteilung. Die Elektroden bestehen vorzugsweise aus Sieb- oder gitterartigem Material, so daß eine innige, ablösungsfreie Verbindung mit dem für die Herstellung des Isolierkörpers verwendeten Gießharzs eintritt. Die Verbindungsleitung der einzelnen Teilelektroden kann zwischen den Befestigungsarmaturen und der Mantelfläche der Innenkonusausnehmung verlaufen. Dabei kann im Bereich von Befestigungsarmaturen der vorzugsweise als Bandleitung ausgebildete Verbindungsleiter im Bereich von Befestigungsarmaturen abgeflacht und dort über kleine Isolierstützer an der betreffenden Befestigungsarmatur vor dem Eingießen in das Gießharzs festgelegt werden. Vorzugsweise ist jedoch die Verbindungsleitung im Bereich von zwei Teilelektroden mit je einer Anschlußfahne versehen, die achsengleich zur Innenkonusausnehmung angeordnet ist und in einer zur Stirnseite offenen Aussparung zur Stirnseite hinweist. In der Gießform kann so der Verbindungsleiter mit den daran befestigten Teilelektroden an einer entsprechend ausgebildeten Haltevorrichtung in der Gießform bis zum Erstarren der Gießharzmasse gehalten werden. An wenigstens eine der Anschlußfahnen kann dann nach dem Entformen aus der Gießform ein Stecker für den Anschluß eines Meßgerätes angesteckt werden. Für die Montage der Steckbuchse an einer entsprechend durchbrochenen Gerätewand wird als Gegenlage an die Stirnseite ein Abstandsring angesetzt, wobei zwischen die Stirnseite und den Abstandsring der Rand der für das Einführen eines Kabelsteckers erforderliche Durchbruch ragt. Der Abstandsring dient dabei zur

gleichmäßigen Druckverteilung über den Umfang des Durchbruchs, so daß die Stirnseite der Steckbuchse mit einer dort vorgesehenen Ringdichtung über den gesamten Umfang gasdicht an die betreffende Gehäusewand angepreßt wird, wenn die Schrauben in die zugehörigen Befestigungsarmaturen vom Abstandsring her eingeschraubt sind. Die Anordnung der Verbindungsleitung und gegebenenfalls von Bereichen der Teilelektroden ist so getroffen, daß sie im Feldschatten einer Abschirmung liegen, die mit dem Einführen eines Kabelsteckers in die Innenkonusausnehmung mit eingeführt wird. Diese geerdete Abschirmung verhindert, daß ein innerhalb des Kabelsteckers geführter Leiter kapazitiv mit der Verbindungsleitung bzw. benachbarten Bereichen der Teilelektroden gekoppelt ist. Dadurch wird der für die Spannungsankopplung gewünschte Kapazitätswert insbesondere durch die Geometrie zwischen dem Feldsteuerkörper und den Teilelektroden bestimmt. Es wird somit der über die Teilelektroden erfaßte Hochspannungswert nur geringfügig geändert, wenn der Kabelstecker eingeführt oder herausgezogen ist.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine an eine Gehäusewand angesetzte Steckbuchse,
Fig. 2 eine Draufsicht auf die freie Stirnseite der Steckbuchse nach Figur 1 mit Darstellung der Einzelteile nach Art einer Röntgenaufnahme und
Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine Steckbuchse mit geänderter Elektrodenausführung.

Eine Steckbuchse 1 einer Innenkonus-Steckkupplung, wie sie für den Anschluß von Hochspannungskabeln in Mittelspannungsschaltanlagen üblich ist, weist einen aus Gießharz hergestellten Isolierkörper 2 auf, in dem eine Innenkonusausnehmung 3 ausgeformt ist, die zu einer Stirnseite 4 hin offen ist. Am gegenüberliegenden Ende schließt sich an die Innenkonusausnehmung 3 ein achsen gleiches Steckkontaktteil 5 an, das mit hochspannungsführenden Einbauten in dem gekapselten Hochspannungsgerät zu verbinden ist. Von der Stirnseite 4 aus sind in den Isolierkörper 2 Befestigungsarmaturen 6 bzw. 7 eingearbeitet, die achsparallel zur Mittelachse 8 der Innenkonusausnehmung stehen. Die Befestigungsarmaturen befinden sich auf konzentrisch zur Öffnung der Innenkonusausnehmung verlaufenden Kreislinien radial außerhalb der Innenkonusausnehmung. Die Stirnfläche 4 der Steckbuchse 1 liegt in einer Ebene auf einer Wandung 9 eines Gehäuses auf, innerhalb welchem sich Hochspannungsschaltanlagenteile befinden. Im Bereich der Innenkonusausnehmung ist diese Wand 9 mit einem entsprechenden Durchbruch versehen, durch den von außen ein Kabel-

stecker 10 eingeführt werden kann. An den hochspannungsführenden Steckkontaktteil 5 ist zudem ein hutförmiger Feldsteuerkörper 11 angesetzt, der ebenfalls in den Isolierkörper 2 eingebettet ist und ringförmig den benachbarten Abschnitt der Innenkonusausnehmung umgreift.

Um einen kapazitiven Spannungsabgriff zur Messung der am Steckkontaktteil 5 bzw. dem Feldsteuerkörper 11 anliegenden Hochspannung zu schaffen, ist als kapazitiv wirkender Gegenbelag zum Feldsteuerkörper 11 eine davon elektrisch isolierte Elektrode 12 im Bereich der Stirnseite 4 angeordnet, die um die Innenkonusausnehmung 3 herum angeordnet ist.

Diese elektrisch isolierte Elektrode 12 ist gemäß Figur 2 aus mehreren Teilelektroden 12.1 gebildet, die in Umfangsrichtung zwischen benachbarten Befestigungsarmaturen 6 bzw. 7 angeordnet sind. Diese Teilelektroden 12.1 stehen über eine Verbindungsleitung 13 miteinander in elektrischer Verbindung, wobei die elektrische Verbindungsleitung 13 innerhalb des Isolierkörpers 2 in die Isoliermasse eingebettet ist. Die Elektroden 12 wie der Verbindungsleiter 13 bestehen vorzugsweise aus sieb- oder gitterartigem Material, so daß sich eine innige Einbettung ergibt, die verhindert, daß sich beim Schrumpfungsprozeß während des Aushärtens des Gießharzes die Isoliermasse von der Elektrode bzw. der Verbindungsleitung trennt und dielektrische Fehlstellen gebildet werden. Die Teilelektroden 12.1 können sich dabei in radialer Richtung über den gleichen Bereich wie die Befestigungsarmaturen erstrecken und andererseits weitgehende den Raum zwischen benachbarten Befestigungsarmaturen 6,7 einnehmen sowie in axialer Richtung soweit in den Isolierkörper 2 wie die Armaturen 6,7. Es ergibt sich dadurch eine weitgehende Symmetrierung des elektrischen Feldes, nachdem dann auch die Zwischenräume zwischen benachbarten Befestigungselektroden 6,7 mit elektrisch leitenden Teilen versehen sind, die zumindest annähernd wie die Befestigungsarmaturen elektrisch fast an Massepotential liegen. Dabei sind die Teilelektroden 12.1 haubenförmig ausgebildet und mit dem gerundeten Ende zum Feldsteuerkörper 11 gerichtet. Die Rundung trägt dabei zur günstigen Feldverteilung bei und bildet gegenüber dem Feldsteuerkörper eine relativ große Fläche, die einen entsprechenden hohen Kapazitätswert mit sich bringt. Der dadurch erzielte geringe kapazitive Widerstandswert ermöglicht die Erfassung der anstehenden Hochspannung mit relativ einfachen Meßeinrichtungen. Die zugleich als Montagehilfe für die Positionierung der Teilelektroden 12.1 in einer Gießform dienende Verbindungsleitung 13 ist im radialen Bereich von Befestigungsarmaturen 6 abweichend von der Kreisringform abgeflacht und am abgeflachten Teil mit einem kleinen Stützisolator 14 versehen, der an

den betreffenden Befestigungsarmaturen 6 festgelegt ist, um die Teilelektroden 12.1 während des Gießvorganges des Isolierkörpers 2 zu zentrieren. Vorzugsweise wird zur Positionierung der Teilelektroden 12 in der betreffenden Gießform jedoch anstelle der Stützisolatoren 14 im Bereich mindestens einer, vorzugsweise jedoch im Bereich mehrerer Teilelektroden 12.1 eine Anschlußfahne an den Verbindungsleiter 13 angebracht, die in den von der jeweiligen Teilelektrode 12 umschlossenen Raum ragt und die achsengleich zur Innenkonusaussnehmung in einer Aussparung 16 angeordnet ist, die zur Stirnseite 4 hin offen ist. Auch die Anschlußfahne 15 weist mit ihrem freien Ende zur Stirnseite 4 hin. Dadurch kann die jeweilige Anschlußfahne in eine der Aussparung 16 entsprechende Halterung eingesteckt werden, der sich innerhalb der Gießform befindet, die zur Herstellung des Isolierkörpers 2 mit den Einbauten dient. Die Verbindungsleitung 13 befindet sich in den Bereich, der zwischen der Wandung der Innenkonusaussnehmung 3 und den Befestigungsarmaturen 6,7 liegt. In achsialer Richtung greift die Verbindungsleitung 13 nicht über die Befestigungsarmaturen 6,7 hinaus.

Die Steckbuchse 1 wird an der Wand 9 unter Zwischenlage eines Dichtungsringes 17 festgesetzt. Dazu wird von der gegenüberliegenden Seite der Wand aus ein Abstandsring 18 angesetzt, der mit seinem radial innen liegenden Teil die Stirnseite 4 untergreift und mit dem radial außen liegenden Teil auf der Wand 9 aufliegt. Dieser Abstandsring 18 weist einen mit der jeweiligen Anschlußfahne 15 fluchtenden Durchbruch 19 auf, der in eine radial nach außen verlaufende Nut 20 übergeht. Durch den Durchbruch 19 kann somit ein Stecker 21 an die Anschlußfahne 15 angesteckt werden, von dem eine elektrische Leitung 22 durch die Nut 20 zu einem nicht dargestellten Meßgerät geführt werden kann. Auf dem Abstandsring 18 sitzt andererseits ein Flansch 23 des Kabelsteckers 10 auf, wobei durch den Flansch 23 und den Abstandsring 18 sowie die Wand 9 hindurch je eine Schraube in die zugeordnete Befestigungsarmatur 7 eingedreht werden kann. Über die Befestigungsarmaturen 6 wird Steckbuchse 1 für sich über den Abstandsring 18 an der Wand 9 festgesetzt. Der Kabelstecker 10 weist dabei eine im äußeren Mantelbereich geführte elektrische Abschirmung 24 auf, die an Erdpotential angeschlossen ist und axial bis über die Verbindungsleitung 13 hinaus in die Innenkonusaussnehmung 3 reicht. Sie schirmt somit nicht nur die Verbindungsleitung 13 sondern auch benachbarte Bereiche der Teilelektroden 12.1 gegenüber einem innerhalb des Kabelsteckers 10 axial verlaufenden Leiter ab. Dieser Leiter wirkt somit nicht unmittelbar kapazitiv auf die Verbindungsleitung 13 bzw. die betreffenden Bereich der Teilelektroden

12.1, so daß die an den Teilelektroden 12.1 gemessene Spannung weitgehend unabhängig ist, ob der Kabelstecker 10 in die Steckbuchse 1 eingeführt ist oder nicht. Die kapazitive Kopplung erfolgt somit auch bei eingestecktem Kabelstecker 10 über die dem Feldsteuerelement 11 direkt zugewandten gerundeten Enden der Teilelektroden 12.1. Die Abschirmung 24 bewirkt somit durch ihre Anordnung gegenüber der Verbindungsleitung 13 und den Teilelektroden 12.1 eine weitgehende Abschattung des vom Kabelsteckers 10 erzeugten elektrischen Feldes gegenüber der Elektrode 12.

Bei sonst gleichem Aufbau ist in Figur 3 eine Steckbuchse dargestellt, bei welcher die Elektrode 12 innerhalb des Isolierkörpers 2 im elektrischen Feldbereich zwischen den Befestigungsarmaturen 6,7 und dem Feldsteuerelement 11 liegt. Die Elektrode 12 ist dabei ringförmig ausgebildet und liegt konzentrisch zur Achse 8 der Innenkonusaussnehmung 3. Sie greift dabei radial in den Bereich, der zwischen der Wandung der Innenkonusaussnehmung und einer radial weiter nach außen verlagerten Befestigungsarmatur 7 liegt. Die Elektrode 12 reicht jedoch im Bezug auf die weiteren Befestigungsarmaturen 6, welche auf einem kleineren Kreisbogen angeordnet sind, bis in deren radialen Bereich, ist jedoch axial davon beabstandet. Im Bereich der radial nach außen verlagerten Befestigungsarmatur ergibt sich so die Möglichkeit, die Aussparung 16 für wenigstens eine Anschlußfahne 15 in diesen Bereich anzuordnen. Die Elektrode 12 kann dabei vorzugsweise aus einer Drahtwendel bestehen, zwischen deren einzelne Windungen das Gießharz eindringen kann und die bei der Schrumpfung der Gießharzmasse während des Aushärtprozesses die innige Verbindung mit dem Gießharz nicht verliert. Zur Fixierung vor dem Gießen des Isolierkörpers 2 kann auch hierbei die Elektrode 12 über angepaßte Stützisolatoren mit Befestigungsarmaturen 6,7 verbunden sein.

Patentansprüche

1. Steckbuchse einer Innenkonus-Steckkupplung für Kabel in einem Hochspannungsgerät insbesondere Mittelspannungsschaltanlage, mit einem Isolierkörper, der an einer Stirnseite eine Öffnung einen Innenkonusaussnehmung sowie konzentrisch dazu mehrere radial außen angeordnete achsparallel gerichtete Befestigungsarmaturen aufweist, und mit einer eingebetteten Elektrode zur kapazitiven Spannungsauskopplung mit einem elektrischen Anschluß, und mit einem Steckkontaktteil, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12) um die Innenkonusaussnehmung (3) herum angeordnet ist.
2. Steckbuchse nach Anspruch 1, dadurch ge-

- kennzeichnet, daß die Elektrode (12) ringförmig ausgebildet ist.
3. Steckbuchse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12) radial in den Bereich greift, der zwischen der Wandung der Innenkonusausnehmung () und wenigstens einer Befestigungsarmatur (7) liegt. 5
 4. Steckbuchse nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12) aus einer Wendel besteht, die als Ring ausgebildet ist, der achsengleich zur Mantelfläche der Innenkonusausnehmung (3) steht. 10 15
 5. Steckbuchse nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12,13) über mindestens einen Stützisolator (14) mit wenigstens einer Befestigungsarmatur (6) verbunden ist. 20
 6. Steckbuchse nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß in Umfangsrichtung zwischen benachbarten Befestigungsarmaturen (6,7) einzelne Teilelektroden (12.1) angeordnet sind, die untereinander innerhalb des Isolierkörpers (2) elektrisch verbunden sind. 25 30
 7. Steckbuchse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilelektroden (12.1) haubenförmig ausgebildet sind und mit dem gerundeten Ende von der Stirnseite (49) wegweisen. 35
 8. Steckbuchse nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (13) ringförmig ausgebildet und im radialen Bereich von Befestigungsarmaturen (6) abgeflacht ist. 40
 9. Steckbuchse nach Anspruch 6 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß in Bereich mindestens einer Teilelektrode (12.1) eine Anschlußfahne (15) achsengleich zur Innenkonusausnehmung (3) angeordnet ist und in einer Aussparung (16) zur Stirnseite (4) hinweist. 45 50
 10. Steckbuchse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an die Stirnseite (4) ein Abstandsring (18) angesetzt ist, der einen mit der Anschlußfahne (15) fluchtenden Durchbruch (19) und eine radial nach außen verlaufende Nut aufweist. 55
 11. Steckbuchse nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (12) bzw. die Teilelektroden (12.1) aus sieb- oder gitterartigem Material bestehen.
 12. Steckbuchse nach Anspruch 6 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (13) in den Bereich greift, der zwischen der Wandung der Innenkonusausnehmung (3) und wenigstens einer Befestigungsarmatur (6,7) liegt.
 13. Steckbuchse nach Anspruch 6 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (13) und gegebenenfalls Bereiche der Teilelektroden (12.1) im Feldschalten der Abschirmung (24) eines eingeführten Kabelsteckers (10) liegt.

