

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 351 345 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2006 Patentblatt 2006/27

(51) Int Cl.:
H01R 13/646 ^(2006.01) **H01R 13/66** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **03005171.8**

(22) Anmeldetag: **07.03.2003**

(54) Koaxialverbinder mit Überspannungsschutz

Coaxial connector with overvoltage protection

Connecteur coaxial avec protection contre les surtensions

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **20.03.2002 DE 10212365**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(73) Patentinhaber: **Rosenberger
Hochfrequenztechnik GmbH & Co.
83413 Fridolfing (DE)**

(72) Erfinder: **Entsfellner, Christian
83413 Fridolfing (DE)**

(74) Vertreter: **Zeitler, Giselher et al
Zeitler - Volpert - Kandlbinder
Patentanwälte
Herrnstrasse 44
80539 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 137 095 DD-A- 214 259
US-A- 6 061 223**

EP 1 351 345 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Koaxialverbinder mit einem Innenleiter, einem Außenleiter und einem Überspannungsschutz mit einer Induktivität nach Masse und einem Kondensator, wobei der Kondensator in Serie mit dem Innenleiter geschaltet ist und eine erste Kondensatorplatte aufweist, welche mit einem ersten Innenleiter eines Eingangs des Koaxialverbinders verbunden ist, und eine zweite Kondensatorplatte aufweist, welche mit einem zweiten Innenleiter eines Ausgangs des Koaxialverbinders verbunden ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der US 6 061 223 ist ein Koaxialverbinder mit Blitzschutz bekannt, bei dem eine mäanderförmige Spule den Innenleiter mit dem Außenleiter verbindet. Diese Spule erstreckt sich radial ausgehend vom Innenleiter nach außen bis zum Außenleiter und schließt niederfrequente Ströme, wie beispielsweise aufgrund von Spannungen bei einem Blitzeinschlag, gegen Masse kurz. Andererseits werden hochfrequente Ströme nicht über die Spule abgeleitet, sondern passieren den Innenleiter in axialer Richtung. Zusätzlich ist der Innenleiter mit einem Kondensator ausgestattet. Dieser läßt hochfrequente Ströme passieren und blockiert niederfrequente Ströme aufgrund von Restspannungen bei Ableitung eines Blitzeinschlages über die Spule. Bei dieser Anordnung werden also unerwünschte Spannungsschläge gegen Masse abgeleitet, ohne die Übertragungseigenschaften des Koaxialverbinders für Hochfrequenz nennenswert zu beeinträchtigen. Die Energie beispielsweise eines Blitzeinschlages wird dabei radial über die mäanderförmige Spule nach Masse abgeleitet. Diese bekannte Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß die Herstellung der mäanderförmigen Spule schwierig und kostenintensiv ist. Ferner kommt es zu einer entsprechenden Krafteinwirkung auf die mäanderförmige Spule, wenn diese bei der Ableitung von Energie stromdurchflossen ist, wobei die Krafteinwirkung die Spule verformt und um so größer ist, je größer der Stromfluß ist. Aufgrund der begrenzten mechanischen Festigkeit der mäanderförmigen Spule ist die Stromübertragungskapazität entsprechend begrenzt, da ein mechanischer Bruch der Spule zu einer Fehlfunktion des Überspannungsschutzes führt.

[0003] Aus der GB 21 94 394 A ist ein Koaxialverbinder mit integrierter elektrischer Schaltung bekannt. Auf einer Leiterplatte ist ein PI-Filter aufgebracht. Zwischen einem Innenleiter eines Koaxialkabels und einem Innenleiterkontaktelelement des Koaxialverbinders ist in einer Ausnehmung der Leiterplatte eine Axialspule angeordnet, deren Enden mit jeweils einem gegen Masse geschalteten und auf der Leiterplatte aufgetragenen Kondensator in Verbindung stehen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Koaxialverbinder der o.g. Art bzgl. Herstellung und Montage zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Koaxialverbinder der o.g. Art mit den in Anspruch 1

gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

[0006] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die Induktivität als Axialspule ausgebildet sowie koaxial zum Innenleiter angeordnet ist, wobei ein erstes Ende der Axialspule mit der ersten Kondensatorplatte verbunden ist und ein zweites, dem Kondensator abgewandtes Ende der Axialspule an einer axial in Richtung Eingang des Koaxialverbinders beabstandeten Stelle mit dem Außenleiter verbunden ist.

[0007] Dies hat den Vorteil, daß das Spulenelement des Überspannungsschutzes einfacher herzustellen ist und gleichzeitig eine höhere mechanische Festigkeit aufweist. Zusätzlich kommt es wegen der Ausbildung als Axialspule zu einer gleichmäßigen Krafteinwirkung auf die Spule bei Stromfluß. Durch den erfindungsgemäßen Aufbau ist es möglich, einen größeren Leitungsquerschnitt zu verwenden. Dies erzielt eine bessere Stabilität und eine höhere Stromübertragungskapazität. Mit anderen Worten ist ein Überspannungsschutz für noch höhere Ströme gewährleistet.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Axialspule einen dielektrischen Grundkörper auf, auf dem Spulenwicklungen aus einem Draht aus leitendem Werkstoff aufgebracht sind.

[0009] In einer alternativen Ausführungsform sind die Axialspule und die erste Kondensatorplatte einstückig aus einem an einer Seite geschlossenen Rohr aus leitendem Werkstoff ausgebildet, wobei an der geschlossenen Seite die erste Kondensatorplatte ausgebildet ist und wobei ferner das Rohr zwischen der geschlossenen Seite und einer offenen Seite einen helixförmig um eine Rohrwandung herum verlaufenden Schlitz aufweist, welcher die Rohrwandung in entsprechende Spulenwindungen zu einer Axialspule aufteilt.

[0010] Eine einfachere Montage sowie eine kostengünstige Herstellung erzielt man dadurch, daß der erste Innenleiter einstückig mit der ersten Kondensatorplatte ausgebildet ist.

[0011] Zweckmäßigerweise ist das erste Ende der Axialspule im Bereich eines äußeren Umfangsrandes der ersten Kondensatorplatte mit dieser elektrisch verbunden.

[0012] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialverbinders in Schnittansicht und

Fig. 2 eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialverbinders in geschnittener, perspektivischer Ansicht.

[0013] Die in Fig. 1 dargestellte, erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Koaxialverbinders mit Überspannungsschutz umfaßt einen Eingang

10, einen Ausgang 12, einen mit dem Eingang 10 verbundenen ersten Innenleiter 14, einen mit dem Ausgang 12 verbundenen zweiten Innenleiter 16 und einen Außenleiter 18. Als Überspannungsschutz ist ein Kondensator 20 mit einer mit dem ersten Innenleiter 14 verbundenen ersten Kondensatorplatte 22 und einer mit dem zweiten Innenleiter 16 verbundenen zweiten Kondensatorplatte 24 vorgesehen.

[0014] Der Überspannungsschutz umfaßt ferner eine Induktivität, welche in Form einer Helixspule 26 ausgehend von der ersten Kondensatorplatte 22 in Richtung Eingang 10 den ersten Innenleiter 14 koaxial umgibt. Ein erstes Ende 28 der Helixspule 26 ist mit der ersten Kondensatorplatte 22 benachbart zu deren Außenumfang elektrisch verbunden. Ein zweites, von dem Kondensator 20 abgewandtes Ende 30 der Helixspule 26 ist mit dem Außenleiter 18 elektrisch verbunden. Die Helixspule 26 ist auf ein rohrförmiges Dielektrikum 32 aufgeschoben, welches von dem ersten Innenleiter 14 gehalten ist und eine gewünschte Impedanz einstellt. Die Helixspule ist derart ausgebildet, daß sie zwischen dem ersten und dem zweiten Ende ihren Durchmesser nicht verändert, sondern sich im wesentlichen in axialer Richtung erstreckt.

[0015] Mit dieser Anordnung sind über den Eingang 10 ankommende, niederfrequente Ströme ausgehend von dem ersten Innenleiter 14 über die erste Kondensatorplatte 22 und die Helixspule 26 gegen Masse bzw. Erde kurz geschlossen. Für hochfrequente Ströme, wie beispielsweise über den Koaxialverbinder übertragene Nutzsignale im MHz- oder GHz-Bereich, bildet die Helixspule eine Drossel, so daß derartige Ströme nicht über die Helixspule nach Masse abfließen, sondern von dem ersten Innenleiter 14 über den Kondensator 20 zum zweiten Innenleiter 16 und damit zum Ausgang 12 übertragen werden.

[0016] Im Falle einer Überspannung am Eingang 10, beispielsweise als Folge eines Blitzschlages, treten hohe, jedoch niederfrequente Ströme auf, deren Energie axial über die Helixspule 26 gegen Masse abgeführt wird. Gleichzeitig schützt der Kondensator 20 den Ausgang 12 nachgeordnete elektrische Schaltungen vor etwaigen Restspannungen, welche während der Energieabführung über die Helixspule 26 auftreten.

[0017] In gleicher Weise funktioniert die zweite bevorzugte Ausführungsform gemäß Fig. 2, jedoch ist hier der Überspannungsschutz aus Helixspule 26 und Kondensator 20 in mechanisch anderer Weise aufgebaut. Die erste Kondensatorplatte 22 und die Helixspule 26 sind einstückig aus einem an einem Ende geschlossenen Rohr 34 gefertigt. Hierbei ist die erste Kondensatorplatte 22 beispielsweise durch Abdrehen eines Teils des Umfangs des Rohres 34 an dessen geschlossenem Ende ausgebildet. Am zylinderförmigen Umfang des Rohres 34 erstreckt sich ferner ein Schlitz helixförmig zwischen dem geschlossenen Ende und dem offenen Ende des Rohres 34 und teilt dadurch einen vorbestimmten Abschnitt einer Rohrwandung des Rohres 34 in nebenein-

ander liegende Windungen auf, so daß die Helixspule 26 auf dem zylinderförmigen Rohrmantel ausgebildet ist. Der erste Innenleiter 14 ist beispielsweise in die erste Kondensatorplatte 22 eingeschraubt, eingepreßt oder einstückig mit dieser ausgebildet.

[0018] Bei dieser zweiten Ausführungsform ist die Induktivität in Form der Helixspule besonders einfach, schnell, kostengünstig und in Serien- bzw. Massenproduktion herzustellen. Hierzu ist lediglich eine entsprechende Fräs-/Drehbearbeitung eines Rohrrohlings durchzuführen.

Patentansprüche

1. Koaxialverbinder mit einem Innenleiter (14, 16), einem Außenleiter (18) und einem Überspannungsschutz mit einer Induktivität nach Masse und einem Kondensator (20), wobei der Kondensator (20) in Serie mit dem Innenleiter (16) geschaltet ist und eine erste Kondensatorplatte (22) aufweist, welche mit einem ersten Innenleiter (14) eines Eingangs (10) des Koaxialverbinders verbunden ist, und eine zweite Kondensatorplatte (24) aufweist, welche mit einem zweiten Innenleiter (16) eines Ausgangs (12) des Koaxialverbinders verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Induktivität als Axialspule (26) ausgebildet sowie koaxial um den Innenleiter (14) angeordnet ist, wobei ein erstes Ende (28) der Axialspule (26) mit der ersten Kondensatorplatte (22) verbunden ist und ein zweites, dem Kondensator (20) abgewandtes Ende der Axialspule (26) an einer axial in Richtung Eingang (10) des Koaxialverbinders beabstandeten Stelle (30) mit dem Außenleiter (18) verbunden ist.
2. Koaxialverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Axialspule (26) einen dielektrischen Grundkörper aufweist, auf dem Spulenwindungen aus einem Draht aus leitendem Werkstoff aufgebracht sind.
3. Koaxialverbinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Axialspule (26) und die erste Kondensatorplatte (22) einstückig aus einem an einer Seite geschlossenen Rohr (34) aus leitendem Werkstoff ausgebildet sind, wobei an der geschlossenen Seite die erste Kondensatorplatte (22) ausgebildet ist und wobei ferner das Rohr (34) zwischen der geschlossenen Seite und einer offenen Seite einen helixförmig um eine Rohrwandung herum verlaufenden Schlitz aufweist, welcher die Rohrwandung in entsprechende Spulenwindungen zu einer Axialspule (26) aufteilt.
4. Koaxialverbinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zusätzlich der erste Innenleiter

(14) einstückig mit der ersten Kondensatorplatte (22) ausgebildet ist.

5. Koaxialverbinder nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kondensatorplatte (22) einen geringeren Durchmesser aufweist als das Rohr (34).
6. Koaxialverbinder nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das erste Ende (28) der Axialspule (26) im Bereich eines äußeren Umfangsrandes der ersten Kondensatorplatte (22) mit dieser elektrisch verbunden ist.

Claims

1. Coaxial connector with an inner conductor (14, 16), an outer conductor (18) and overvoltage protection with an inductor to ground and a capacitor (20), the capacitor (20) being connected in series with the inner conductor (16) and having a first capacitor plate (22) connected to a first inner conductor (14) of an input (10) of the coaxial connector, and a second capacitor plate (24) connected to a second inner conductor (16) of an output (12) of the coaxial connector, **characterised in that** the inductor is designed as an axial coil (26) and is arranged coaxially round the inner conductor (14), whereby a first end (28) of the axial coil (26) is connected to the first capacitor plate (22) and a second end of the axial coil (26) facing away from the capacitor (20) is connected to the outer conductor (18) at a site (30) axially separated in the direction of the input (10) of the coaxial connector.
2. Coaxial connector according to claim 1, **characterised in that** the axial coil (26) has a dielectric support body onto which the coil windings made from wire of conductive material are applied.
3. Coaxial connector according to claim 1, **characterised in that** the axial coil (26) and the first capacitor plate (22) are formed in one piece from a tube (34) closed at one side and made from conductive material, wherein at the closed side, the first capacitor plate (22) is formed and wherein also, between the closed side and an open side, the tube (34) has a helical slit running round a tube wall, said slit dividing the tube wall, as corresponding coil windings, into an axial coil (26).
4. Coaxial connector according to claim 3, **characterised in that** additionally the first inner conductor (14) is formed in one piece with the first capacitor plate (22).

5. Coaxial connector according to claim 3 or 4, **characterised in that** the capacitor plate (22) has a smaller diameter than the tube (34).

6. Coaxial connector according to at least one of the preceding claims, **characterised in that**, in the region of an outer peripheral edge of the first capacitor plate (22), the first end (28) of the axial coil (26) is electrically connected to said capacitor plate.

Revendications

1. Connecteur coaxial comprenant un conducteur intérieur (14, 16), un conducteur extérieur (18) et une protection anti-surtensions avec une inductance vers la masse et un condensateur (20), ledit condensateur (20) étant branché en série avec le conducteur intérieur (16) et comportant une première plaque de condensateur (22) qui est reliée à un premier conducteur intérieur (14) d'une entrée (10) du connecteur coaxial, et une seconde plaque de condensateur (24) qui est reliée à un second conducteur intérieur (16) d'une sortie (12) du connecteur coaxial, **caractérisé en ce que** l'inductance est réalisée sous forme de bobinage axial (26) et agencée coaxialement autour du conducteur intérieur (14), une première extrémité (28) du bobinage axial (26) étant reliée à la première plaque de condensateur (22) et une seconde extrémité du bobinage axial (26), détournée du condensateur (20), est reliée au conducteur extérieur (18) à un emplacement (30) écarté axialement en direction de l'entrée (10) du connecteur coaxial.
2. Connecteur coaxial selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bobinage axial (26) comprend un corps de base diélectrique, sur lequel sont appliquées des spires de bobinage formées d'un fil de matériau conducteur.
3. Connecteur coaxial selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bobinage axial (26) et la première plaque de condensateur (22) sont réalisés d'une seule pièce à partir d'un tube (34) en matériau conducteur fermé sur un côté, la première plaque de condensateur (22) étant réalisée sur le côté fermé, et le tube (34) présente en outre entre le côté fermé et un côté ouvert une fente qui s'étend en forme d'hélice sur tout le pourtour de la paroi du tube, ladite fente subdivisant la paroi du tube en spires de bobinage correspondantes pour donner un bobinage axial (26).
4. Connecteur coaxial selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le conducteur intérieur (14) est additionnellement réalisé d'une seule pièce avec la première plaque de condensateur (22).

5. Connecteur coaxial selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la plaque de condensateur (22) présente un diamètre plus faible que le tube (34).

5

6. Connecteur coaxial selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la première extrémité (28) du bobinage axial (26) est reliée de manière électrique à la première plaque de condensateur (22) dans la région d'une bordure périphérique extérieure de celle-ci.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

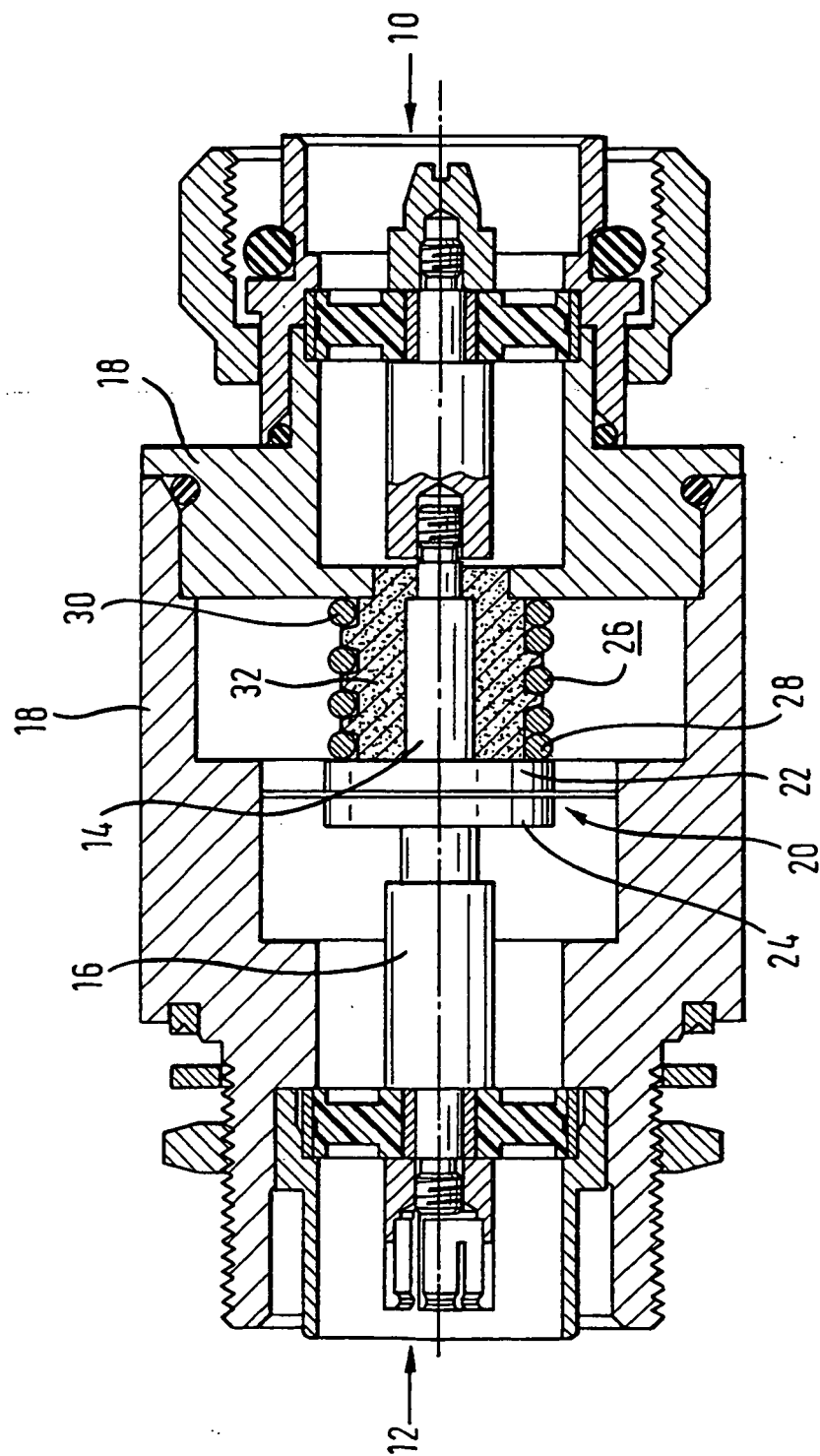


Fig. 2

