



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.02.2008 Patentblatt 2008/06**

(51) Int Cl.:  
**H01P 1/202<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07405194.7**

(22) Anmeldetag: **06.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder: **Ammann, Bruno**  
**9404 Rorschacherberg (CH)**

(74) Vertreter: **Groner, Manfred et al**  
**Isler & Pedrazzini AG**  
**Gotthardstrasse 53**  
**Postfach 1772**  
**8027 Zürich (CH)**

(30) Priorität: **27.07.2006 CH 12292006**

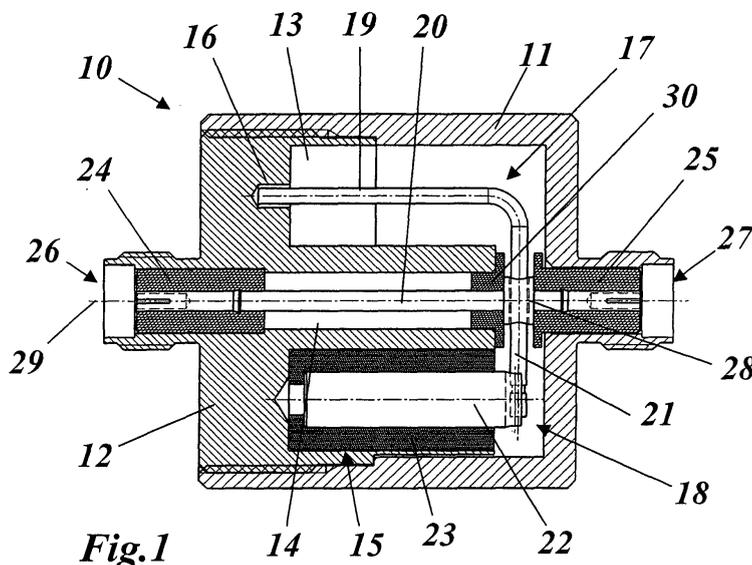
(71) Anmelder: **Huber+Suhner AG**  
**9100 Herisau (CH)**

(54) **Überspannungsschutz für eine Koaxialleitung**

(57) Ein Überspannungsschutz (10) für eine Koaxialleitung umfasst einen Koaxialleitungsabschnitt (11, 12, 20, 24, 25, 30) mit einem ersten Innenleiter (20), der konzentrisch von einem Aussenleiter (11, 12) umgeben ist, wobei vom Koaxialleitungsabschnitt (11, 12, 20, 24, 25, 30) in radialer Richtung eine erste Abzweigung (17) in Form einer Kurzschlussleitung mit einem zweiten Innenleiter (19) abzweigt, der in einer ersten Ausnehmung (13) im Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) untergebracht ist.

Bei einem solchen Überspannungsschutz wird eine weitere Reduzierung der Abmessungen dadurch er-

reicht, dass, insbesondere gegenüber der ersten Abzweigung (17), eine zweite Abzweigung (18) in radialer Richtung vom Koaxialleitungsabschnitt (11, 12, 20, 24, 25, 30) abzweigt, dass die zweite Abzweigung (18) als Leerlaufleitung ausgebildet ist und einen dritten Innenleiter (21, 22) umfasst, der in einer zweiten Ausnehmung (15) im Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) untergebracht ist, dass die beiden Abzweigungen (17, 18) jeweils eine Länge wesentlich kleiner als  $\frac{1}{4}$  der Wellenlänge bei der Betriebsfrequenz des Überspannungsschutzes aufweisen, und dass die beiden Abzweigungen (17, 18) aufeinander abgestimmt sind.



**Fig.1**

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Hochfrequenztechnik. Sie betrifft einen Überspannungsschutz für eine Koaxialleitung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Ein solcher Überspannungsschutz ist beispielsweise aus der DE-A1-195 20 974 bekannt.

### STAND DER TECHNIK

**[0003]** Zum Schutz von elektronischen Schaltungen im Hochfrequenzbereich gegen Überspannungen, die beispielsweise bei Blitzeinschlägen in Antennen auf den damit verbundenen Koaxialleitungen auftreten können, werden seit langem koaxial aufgebaute Überspannungsschutz-Vorrichtungen eingesetzt, die nach Art eines Bandpassfilters für die vorgesehene Betriebsfrequenz durchlässig sind, für die bei kurzzeitigen Überspannungen auftretenden Frequenzen dagegen stark dämpfend wirken.

**[0004]** Eine bekannte und vielfach eingesetzte Art des Überspannungsschutzes hat die Form eines Koaxialleitungsabschnitts mit radial abzweigender  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung, wie sie beispielsweise in der WO-A1-99/43052 beschrieben ist.

**[0005]** Die radial abzweigende  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung bei einem solchen bekannten Überspannungsschutz ist zwar sehr wirksam im Bezug auf die Eliminierung von Überspannungen, hat jedoch wegen der damit verbundenen T-förmigen Geometrie zur Folge, dass der Überspannungsschutz unhandlich ist und in seitlicher Richtung beim Einbau einen erheblichen zusätzlichen Platzbedarf verursacht. Es sind deshalb bereits verschiedentlich Vorschläge gemacht worden, wie ein solche Überspannungsschutz unter Beibehaltung des Wirkungsprinzips deutlich verkleinert und insbesondere unter Vermeidung der T-Geometrie an die zylindrische, koaxiale Geometrie angepasst werden kann.

**[0006]** So ist beispielsweise aus der US-B1-6,529,357 ein Überspannungsschutz bekannt, bei dem die  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung zunächst mit einem kurzen Leitungstück radial abzweigt, dann jedoch mit dem Hauptteil der Leitungslänge in einer parallel zur Achse des Koaxialleitungsabschnitts liegenden Ebene in einem Hohlraum im Aussenleiter angeordnet ist. Auch in diesem Fall ergeben sich Abweichungen von der Zylinderform, die zusätzlichen Einbauplatz beanspruchen.

**[0007]** Bei einem anderen Vorschlag (DE-A1-195 20 974) ist der Hauptteil der Leitungslänge der  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung in einem Ringraum im Aussenleiter konzentrisch zur Achse des Koaxialleitungsabschnitts angeordnet. Obgleich in diesem Fall die Zylindergeometrie ungestört ist, führt diese Art der Anordnung zu deutlich vergrösserten Aussendurchmessern. Darüber hinaus ergibt sich ein zusätzlicher herstellungstechnischer Auf-

wand.

**[0008]** Aus der WO-A1-02/35659 ist es weiterhin bekannt, zur Verkleinerung eines Überspannungsschutzes und Vermeidung der üblichen T-Geometrie anstelle einer  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung zwei elektrisch verlängerte  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitungen vorzusehen, die zueinander antiparallel und parallel zum Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts im Inneren des Koaxialleitungsabschnitts angeordnet sind. Hierdurch wird zwar die Zylindergeometrie weitgehend gewahrt, jedoch bleibt wegen der in axialer Richtung hintereinander angeordneten beiden Kurzschlussleitungen die axiale Länge des Überspannungsschutzes erheblich.

**[0009]** Es ist andererseits auf dem Gebiet der Koaxialleitungen bekannt (US-A-4,670,724), bei einer Koaxialleitung zur Abstützung des Innenleiters im umgebenden Aussenleiter eine mechanische Stütze vorzusehen, die aus zwei in radialer Richtung gegenüberliegenden Stützen besteht. Jede der beiden Stützen des Stützenpaares hat eine Länge von weniger als  $1/8$  der Mittenfrequenz des Betriebsfrequenzbereiches der Koaxialleitung. Die eine Stütze ist als Kurzschlussstütze ausgebildet, während die gegenüberliegende andere Stütze als Leerlaufstütze ausgebildet ist. Hierdurch wird gegenüber den bis dahin üblichen zwei  $\lambda/4$ -Stützen eine kompaktere Bauform erreicht, ohne dass die Stützen das Übertragungsverhalten der Leitung stören.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0010]** Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Überspannungsschutz für koaxiale Leitungen zu schaffen, der mit von einem Koaxialleitungsabschnitt radial abgehenden Abzweigungen arbeitet und gleichzeitig unter Beibehaltung der zylindrischen Form aussergewöhnlich kompakt und leicht herzustellen ist.

**[0011]** Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, für die Unterdrückung der Überspannungen anstelle einer  $\lambda/4$ -Kurzschlussleitung zwei zu verschiedenen Seiten abzweigende, elektrisch kürzere Abzweigungen vorzusehen, von denen die erste eine Kurzschlussleitung und die zweite eine Leerlaufleitung ist. Beide Abzweigungen werden in ihrem elektrischen Verhalten so aufeinander abgestimmt, dass sich im Zusammenwirken die gewünschte Unterdrückung der Überspannungen ergibt. Beide Abzweigungen haben einen Innenleiter, der jeweils in einer Ausnehmung im Aussenleiter des Koaxialleitungsabschnitts untergebracht ist.

**[0012]** Eine wegen der extremen Kompaktheit besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Abzweigungen abgewinkelt sind und im wesentlichen parallel zur Achse des Koaxialleitungsabschnitts verlaufen, wobei zur Erzielung kurzer Baulängen insbesondere die beiden Abzweigungen zur gleichen Seite hin abgewinkelt sind.

**[0013]** Eine andere Ausgestaltung der Erfindung

zeichnet sich dadurch aus, dass der dritte Innenleiter der zweiten Abzweigung einen ersten Innenleiterabschnitt aufweist, der in radialer Richtung verläuft, dass ein zweiter Innenleiterabschnitt vorgesehen ist, der in axialer Richtung verläuft, und dass der zweite Innenleiterabschnitt zur Abstimmung der beiden Abzweigungen aufeinander verwendet wird.

**[0014]** Insbesondere sind die beiden Innenleiterabschnitte des dritten Innenleiters der zweiten Abzweigung zylindrisch ausgebildet, und der zweite Innenleiterabschnitt weist einen wesentlich grösseren Aussendurchmesser auf, als der erste Innenleiterabschnitt.

**[0015]** Eine andere Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Innenleiter der ersten Abzweigung in der ersten Ausnehmung im Aussenleiter des Koaxialleitungsabschnitts von Luft umgeben ist, und dass der dritte Innenleiter der zweiten Abzweigung in der zweiten Ausnehmung im Aussenleiter des Koaxialleitungsabschnitts einen Innenleiterabschnitt aufweist, der von einem festen Dielektrikum umgeben ist.

**[0016]** Besonders einfach wird die Herstellung, wenn gemäss einer anderen Ausgestaltung der zweite Innenleiter der ersten Abzweigung und ein Innenleiterabschnitt des dritten Innenleiters der zweiten Abzweigung durch einen gemeinsamen Leiter gebildet werden, der durch eine querliegende Durchgangsbohrung im ersten Innenleiter des Koaxialleitungsabschnitts hindurchgeführt ist.

**[0017]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Aussenleiter des Koaxialleitungsabschnitts aus einem zylindrischen Grundkörper und einem zylindrischen Gehäuse besteht, welche unter Bildung der ersten Ausnehmung miteinander lösbar verbunden, insbesondere verschraubt, werden können, wobei vorzugsweise die zweite Ausnehmung als Sackbohrung im Grundkörper ausgebildet ist.

**[0018]** Zweckmässigerweise sind in axialer Richtung an beiden Enden des Koaxialleitungsabschnitts Anschlüsse zum lösbaren Verbinden des Koaxialleitungsabschnitts mit einer Koaxialleitung oder dgl. vorgesehen.

**[0019]** Eine bewährte Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Überspannungsschutz eine Impedanz von 50  $\Omega$  und eine Betriebsfrequenz im Bereich von etwa 1 GHz aufweist. Andere Betriebsfrequenzen und/oder Impedanzen sind durch einfaches Anpassen der Geometrien einfach zu verwirklichen.

#### KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

**[0020]** Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Überspannungsschutz gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 die perspektivische Ansicht des Grundkörpers des Überspannungsschutzes aus Fig. 1;

Fig. 3 in einem Smith-Diagramm der Verlauf des (komplexen) Parameters  $S_{11}$  (Rückflussdämpfung) eines für eine Betriebsfrequenz im Bereich von 1GHz vorgesehenen Überspannungsschutzes gemäss Fig. 1;

Fig. 4 einen vergrösserten Ausschnitt aus Fig. 3;

Fig. 5 den Betrag der Parameter  $S_{11}$  und  $S_{21}$  (Einfügedämpfung) für den Überspannungsschutz gemäss Fig. 3 in Abhängigkeit von der Frequenz; und

Fig. 6 das vereinfachte Ersatzschaltbild des Überspannungsschutzes gemäss Fig. 1.

#### 20 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

**[0021]** In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch einen Überspannungsschutz gemäss einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben. Der gezeigte Überspannungsschutz 10 stellt einen Koaxialleitungsabschnitt dar, dessen zwischen den beiden koaxialen Anschlüssen 26 und 27 angeordneter Aussenleiter sich aus einem zylindrischen Grundkörper 12 und einem hohlzylindrischen Gehäuse 11 zusammensetzt, die über entsprechende Aussen- bzw. Innengewinde in axialer Richtung (Achse 29) miteinander verschraubbar sind. Grundkörper 12 und Gehäuse 11 bestehen beispielsweise aus Messing und sind mit einer für HF-Zwecke geeigneten Oberflächenbeschichtung versehen. An den Endflächen der beiden Teile 11 und 12 sind axial vorstehende Schraubstutzen für die Anschlüsse 26 und 27 angeformt.

**[0022]** Durch den Grundkörper 12 verläuft eine konzentrische Durchgangsbohrung 14, in welcher der Zentralbereich der Innenleiter 20 des Koaxialleitungsabschnitts mittels entsprechender endseitiger Stützelemente 24, 30 aus Isoliermaterial (z.B. PTFE) konzentrisch gelagert ist. Der Innenleiter 20 reicht durch eine entsprechende Bohrung im Gehäuse 11 hindurch und ist dort ebenfalls mittels eines Stützelements 25 gelagert.

**[0023]** Beim Zusammenschrauben von Grundkörper 12 und Gehäuse 11 wird ein Hohlraum gebildet, der unter anderem eine Ausnehmung 13 und eine Sackbohrung 15 im Grundkörper 12 umfasst. Im rechten Bereich des Hohlraums liegt zwischen dem Stützelement 30 und dem Stützelement 25 ein im Durchmesser verdickter Teil des Innenleiters 20 frei, durch den quer zur Achsrichtung eine Durchgangsbohrung 28 verläuft. Durch die Durchgangsbohrung 28 hindurch ist ein Leiter 19, 21 geführt, der auf der einen Seite rechtwinklig abgelenkt ist und dann achsenparallel zum Boden der Ausnehmung 13 im Grundkörper 12 läuft (Innenleiter 19) und dort mit seinem Ende in eine Sackbohrung 16 im Grundkörper 12 eingelötet ist. Auf der anderen Seite endet der Leiter (als Innenlei-

terabschnitt 21) in der radialen Orientierung und ist mit seinem Ende am oberen Ende eines zylindrischen Leitungsstücks (Innenleiterabschnitt 22) festgelötet, das ebenfalls achsenparallel orientiert und, durch ein festes Dielektrikum 23 isoliert, konzentrisch in der Sackbohrung 15 angeordnet ist. Das Dielektrikum 23 kann beispielsweise auch aus PTFE sein.

**[0024]** Der Innenleiter 19 ist Teil einer ersten Abzweigung 17, die radial vom Koaxialleitungsabschnitt abzweigt und im überwiegenden Teil ihrer Länge achsenparallel verläuft. Die erste Abzweigung ist als Kurzschlussleitung ausgebildet, wobei der Innenleiter 19 zusammen mit dem Grundkörper 12 und dem Gehäuse 11 als Aussenleiter eine Luftleitung bildet. Ihre elektrische Länge ist deutlich kleiner als  $\lambda/4$  und kann beispielsweise im Bereich von  $\lambda/8$  liegen.

**[0025]** Die Innenleiterabschnitte 21 und 22 sind Teil einer zweiten Abzweigung 18, die - in entgegengesetzter Richtung zur ersten Abzweigung 17 - ebenfalls radial vom Koaxialleitungsabschnitt abzweigt und im überwiegenden Teil ihrer Länge (Innenleiterabschnitt 22) achsenparallel verläuft. Die zweite Abzweigung 18 ist als offene oder Leerlaufleitung ausgebildet, wobei der Innenleiter (Innenleiterabschnitt 22) durch ein Dielektrikum 23 anstelle von Luft vom Aussenleiter (Grundkörper 12) isoliert ist. Ihre elektrische Länge ist ebenfalls deutlich kleiner als  $\lambda/4$  und kann auch im Bereich von  $\lambda/8$  liegen.

**[0026]** Die erste Abzweigung 17 bildet im Ersatzschaltbild der Fig. 6 eine Parallelschaltung aus einer Induktivität und einer Kapazität. Die zweite Abzweigung 18 bildet eine Serieschaltung aus einer Induktivität und einer Kapazität. Durch geeignete Wahl der Abmessungen (z.B. Durchmesser) des Innenleiterabschnitts 22 und des Dielektrikums 23 kann die Abzweigung 18 an die Abzweigung 17 angepasst werden.

**[0027]** Die Funktion beider Abzweigungen 17, 18 lässt sich wie folgt erklären:

Im Smith-Diagramm gemäss Fig. 3 oder 4 befindet sich eine ideal angepasste  $50 \Omega$ -Leitung im Mittelpunkt. Links auf dem Kreisrand befindet sich ein Kurzschluss, während rechts der Leerlauf liegt. Sowohl der Kurzschluss als auch der Leerlauf drehen sich nun mit zunehmender Länge im Uhrzeigersinn auf dem Kreis. Eine halbe Drehung ( $180^\circ$ ) wird bei der Länge  $\lambda/4$  erreicht. Für eine Länge von  $\lambda/8$  wird eine  $90^\circ$ -Drehung auf die Position  $+j50 \text{ Ohm}$  bzw.  $-j50 \text{ Ohm}$  erzielt. Durch die Variation der mechanischen Länge der Kurzschlussleitung (17) kann erreicht werden, dass der Kurzschluss beispielsweise nur um  $45^\circ$  gedreht wird. Um diesen Kurzschluss nun zu kompensieren, muss die leer laufende Leitung (18) entsprechend länger gemacht werden. Dies kann durch eine effektive mechanische Verlängerung, durch eine Veränderung der Impedanz oder eine Kombination beider Massnahmen geschehen. Im vorliegenden Fall (Fig. 1) wird die Impedanz massiv reduziert (Durchmesservergrößerung des Innenleiterabschnitts 22) und die mechanische Länge in etwa der mechanischen Länge des Kurz-

schluss angepasst. Durch die Abwinklung beider Abzweigungen kann die Grösse der Bauform nochmals reduziert und die zylindrische Geometrie voll beibehalten werden.

**[0028]** Ein Überspannungsschutz 10, der gemäss dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 im Sinne der Erfindung aufgebaut ist, hat bei einer Impedanz von  $50 \Omega$  und einem Frequenzbereich von 1,02 bis 1,09 GHz eine Länge einschliesslich der Anschlüsse 26 und 27 von etwa 36 mm und einen Aussendurchmesser von etwa 24 mm. Wie die Fig. 5 zeigt, ist die Rückflusdämpfung (S11; Kurve C in Fig. 5)  $\geq 20 \text{ dB}$ , die Einfügedämpfung (S21, Kurve D in Fig. 5)  $\leq 0,1 \text{ dB}$ . Die komplexe Rückflusdämpfung S11 zeigt im Frequenzbereich zwischen 900 MHz und 1200 MHz den in Fig. 3 und 4 in den Kurven A und B dargestellten Verlauf. Neben dem kompakten Aufbau und den sehr kleinen Aussenabmessungen weist ein solcher Überspannungsschutz auch in sehr geringes Gewicht auf, das im Bereich von etwa 60 g liegt.

## BEZUGSZEICHENLISTE

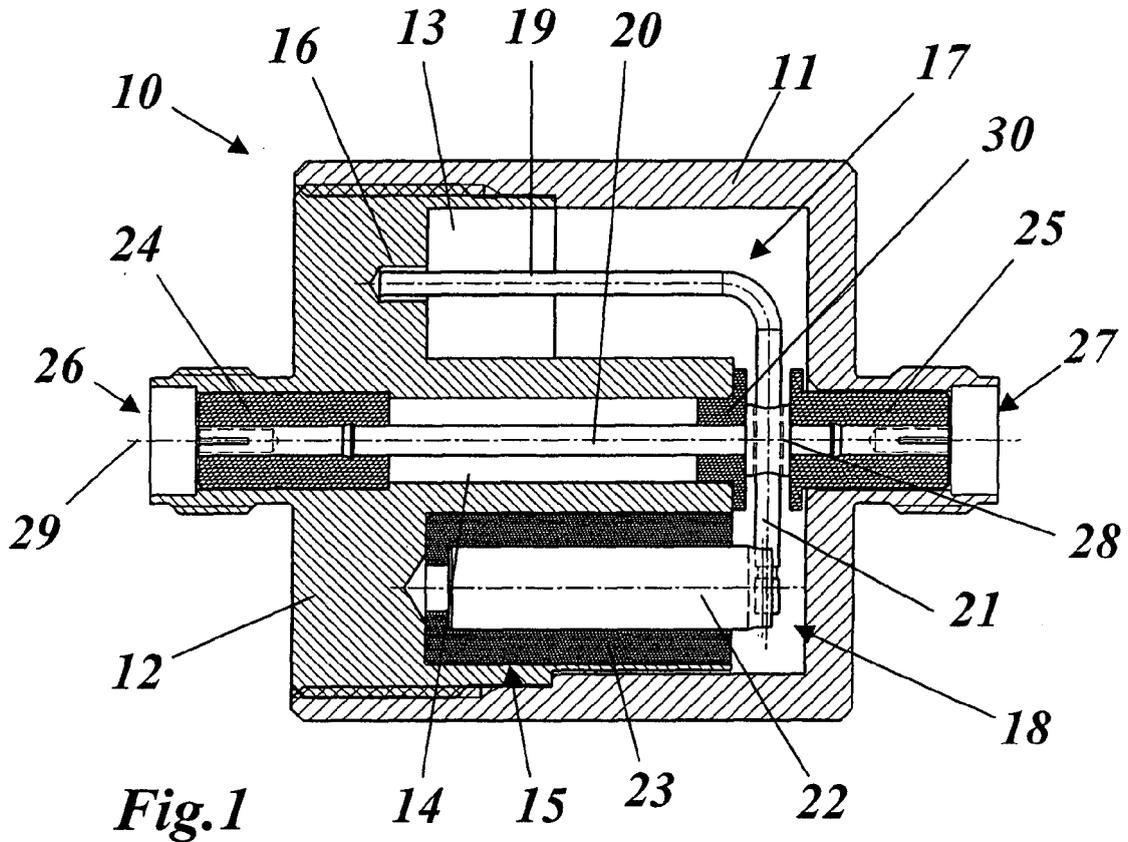
### [0029]

25	10	Überspannungsschutz
	11	Gehäuse (hohlzylindrisch)
	12	Grundkörper
	13	Ausnehmung
	14	Durchgangsbohrung (zentral)
30	15,16	Sackbohrung
	17,18	Abzweigung
	19	Innenleiter (Abzweigung 17)
	20	Innenleiter (durchgehend)
	21,22	Innenleiterabschnitt (Abzweigung 18)
35	23	Dielektrikum
	24,25,30	Stützelement
	26,27	Anschluss
	28	Durchgangsbohrung
	29	Achse
40	A,B,C,D	Kurve

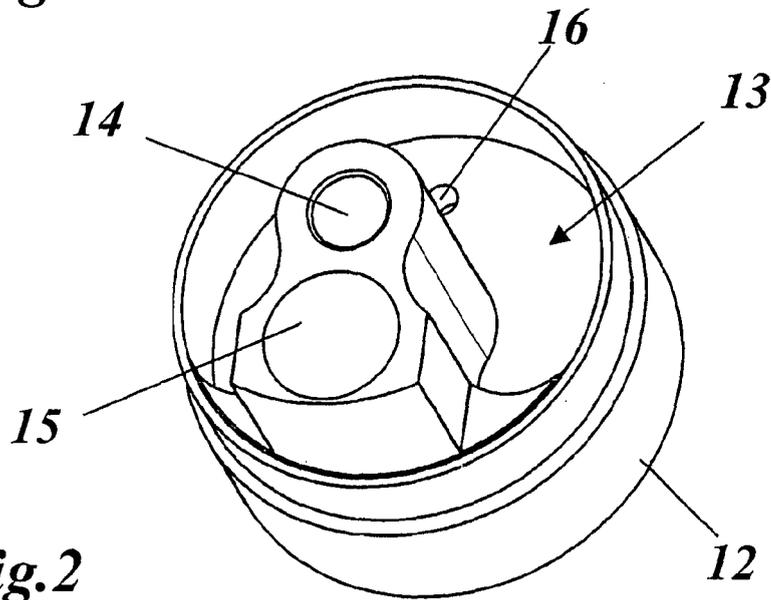
## Patentansprüche

- 45 1. Überspannungsschutz (10) für eine Koaxialleitung, umfassend einen Koaxialleitungsabschnitt (11, 12, 20, 24, 25, 30) mit einem ersten Innenleiter (20), der konzentrisch von einem Aussenleiter (11, 12) umgeben ist, wobei vom Koaxialleitungsabschnitt (11, 12, 20, 24, 25, 30) in radialer Richtung eine erste Abzweigung (17) in Form einer Kurzschlussleitung mit einem zweiten Innenleiter (19) abzweigt, der in einer ersten Ausnehmung (13) im Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) untergebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**, insbesondere gegenüber der ersten Abzweigung (17), eine zweite Abzweigung (18) in radialer Richtung vom Koaxialleitungs-

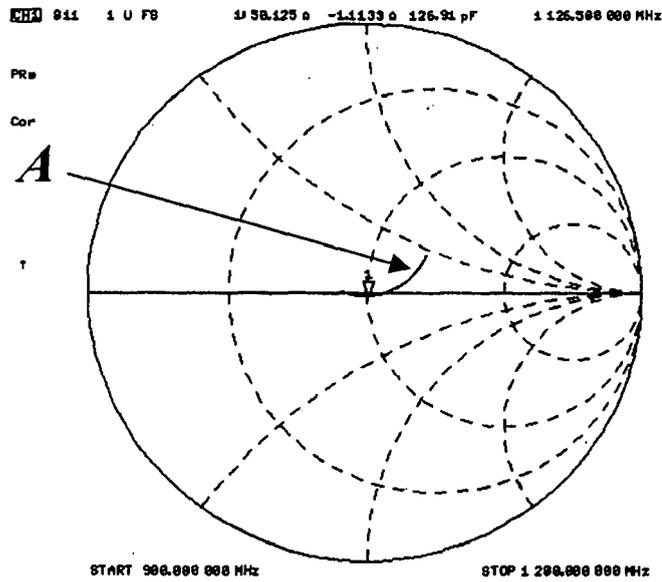
- abschnitt (11, 12, 20, 24, 25, 30) abzweigt, dass die zweite Abzweigung (18) als Leerlaufleitung ausgebildet ist und einen dritten Innenleiter (21, 22) umfasst, der in einer zweiten Ausnehmung (15) im Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) untergebracht ist, dass die beiden Abzweigungen (17, 18) jeweils eine Länge wesentlich kleiner als  $\frac{1}{4}$  der Wellenlänge bei der Betriebsfrequenz des Überspannungsschutzes aufweisen, und dass die beiden Abzweigungen (17, 18) aufeinander abgestimmt sind.
2. Überspannungsschutz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Abzweigungen (17, 18) abgewinkelt sind und im wesentlichen parallel zur Achse (29) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) verlaufen.
3. Überspannungsschutz nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Abzweigungen (17, 18) zur gleichen Seite hin abgewinkelt sind.
4. Überspannungsschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Innenleiter (21, 22) der zweiten Abzweigung (18) einen ersten Innenleiterabschnitt (21) aufweist, der in radialer Richtung verläuft, dass ein zweiter Innenleiterabschnitt (22) vorgesehen ist, der in axialer Richtung verläuft, und dass der zweite Innenleiterabschnitt (22) zur Abstimmung der beiden Abzweigungen (17, 18) aufeinander verwendet wird.
5. Überspannungsschutz nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Innenleiterabschnitte (21, 22) des dritten Innenleiters der zweiten Abzweigung (18) zylindrisch ausgebildet sind, und dass der zweite Innenleiterabschnitt (22) einen wesentlich grösseren Aussendurchmesser aufweist, als der erste Innenleiterabschnitt (21).
6. Überspannungsschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Innenleiter (19) der ersten Abzweigung (17) in der ersten Ausnehmung (13) im Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) von Luft umgeben ist, und dass der dritte Innenleiter (21, 22) der zweiten Abzweigung (18) in der zweiten Ausnehmung (15) im Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) einen Innenleiterabschnitt (22) aufweist, der von einem festen Dielektrikum (23) umgeben ist.
7. Überspannungsschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Innenleiter (19) der ersten Abzweigung (17) und ein Innenleiterabschnitt (21) des dritten Innenleiters (21, 22) der zweiten Abzweigung (18) durch einen gemeinsamen Leiter gebildet werden, der durch eine querliegende Durchgangsbohrung (28) im ersten Innenleiter (20) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) hindurchgeführt ist.
8. Überspannungsschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aussenleiter (11, 12) des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) aus einem zylindrischen Grundkörper (12) und einem zylindrischen Gehäuse (11) besteht, welche unter Bildung der ersten Ausnehmung (13) miteinander lösbar verbunden, insbesondere verschraubt, werden können.
9. Überspannungsschutz nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Ausnehmung als Sackbohrung (15) im Grundkörper (12) ausgebildet ist.
10. Überspannungsschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in axialer Richtung an beiden Enden des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) Anschlüsse (26, 27) zum lösbaren Verbinden des Koaxialleitungsabschnitts (11, 12, 20, 24, 25, 30) mit einer Koaxialleitung oder dgl. vorgesehen sind.
11. Überspannungsschutz nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überspannungsschutz (10) eine Impedanz von 50  $\Omega$  und eine Betriebsfrequenz im Bereich von etwa 1 GHz aufweist.



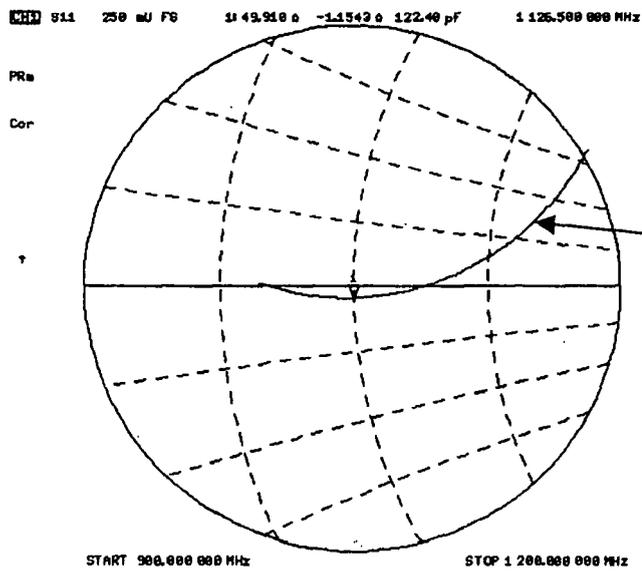
*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig.3*



*Fig.4*

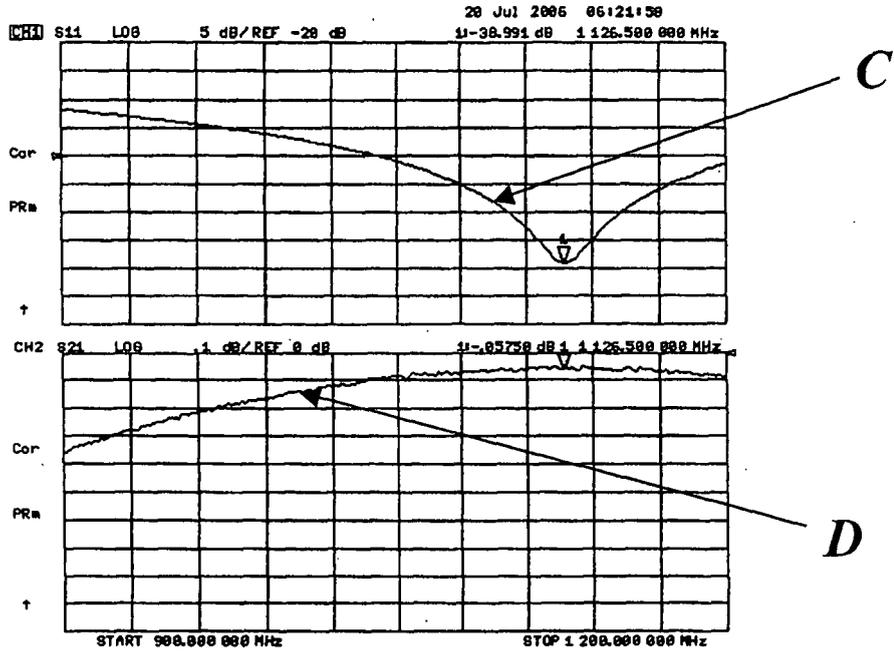


Fig.5

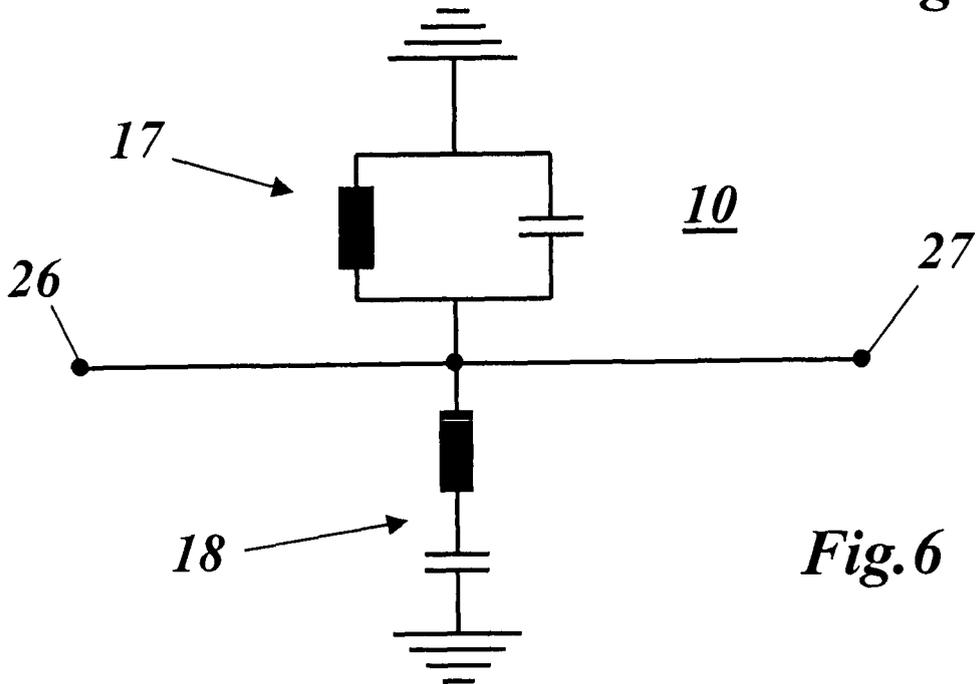


Fig.6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2005/243493 A1 (INAUEN MARCEL [CH]) 3. November 2005 (2005-11-03) * Absatz [0001] * * Absätze [0036], [0037]; Abbildung 1 * * Absatz [0041]; Abbildung 2 * * Absätze [0045], [0046]; Abbildungen 3,4 * * Absatz [0051] * -----	1-11	INV. H01P1/202
Y	US 6 266 224 B1 (LANG MANFRED [DE]) 24. Juli 2001 (2001-07-24) * Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 36; Abbildung 1 * -----	1-11	
A	US 5 844 766 A (MIGLIOLI LORENZO [IT] ET AL) 1. Dezember 1998 (1998-12-01) * Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 58; Abbildungen 2,5 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01P H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2007	Prüfer PASTOR JIMENEZ, J
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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                      .....                      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

3  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 40 5194

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.

17-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005243493 A1	03-11-2005	AT 368947 T	15-08-2007
		AU 2003229468 A1	19-01-2004
		WO 2004004064 A1	08-01-2004
		EP 1516390 A1	23-03-2005
		ES 2239552 T1	01-10-2005
-----			
US 6266224 B1	24-07-2001	AT 282898 T	15-12-2004
		EP 0978894 A2	09-02-2000
		ES 2232053 T3	16-05-2005
		HK 1025677 A1	11-03-2005
-----			
US 5844766 A	01-12-1998	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19520974 A1 [0002] [0007]
- WO 9943052 A1 [0004]
- US 6529357 B1 [0006]
- WO 0235659 A1 [0008]
- US 4670724 A [0009]