

(19)



(11)

EP 2 608 312 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(51) Int Cl.:

H01P 3/06 (2006.01)

H01P 11/00 (2006.01)

H01B 11/18 (2006.01)

H01B 13/016 (2006.01)

H01B 13/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12194260.1**

(22) Anmeldetag: **26.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(72) Erfinder:

• **Beerwerth, Wolfgang**

71144 Steinenbronn (DE)

• **Schupsky, Hartmut**

71157 Hildrizhausen (DE)

(30) Priorität: **20.12.2011 DE 102011056710**

(71) Anmelder: **TELEGÄRTNER KARL GÄRTNER**

GMBH

71144 Steinenbronn (DE)

(74) Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**

Patentanwälte

Uhlandstrasse 14c

70182 Stuttgart (DE)

(54) Koaxiales elektrisches Übertragungselement

(57) Koaxiales elektrisches Übertragungselement (10) umfassend einen Innenleiter (12) mit frequenzabhängigem Übertragungsverhalten, einen Außenleiter (14), der den Innenleiter (12) in Umfangsrichtung umgibt, und eine Isolierhülse (16), die zwischen dem Innenleiter (12) und dem Außenleiter (14) angeordnet ist, wobei die Isolierhülse (16) aus einem elektrisch nicht leitenden

Kunststoffmaterial hergestellt ist und eine dem Innenleiter (12) zugewandte Innenseite (22) und eine dem Außenleiter (14) zugewandte Außenseite (24) aufweist. Um das Übertragungselement derart weiterzubilden, dass es kostengünstiger hergestellt werden kann, wird vorgeschlagen, dass die Isolierhülse (16) als Spritzgussteil ausgestaltet ist und auf ihrer Innenseite (22) und/oder ihrer Außenseite (24) strukturiert ist.

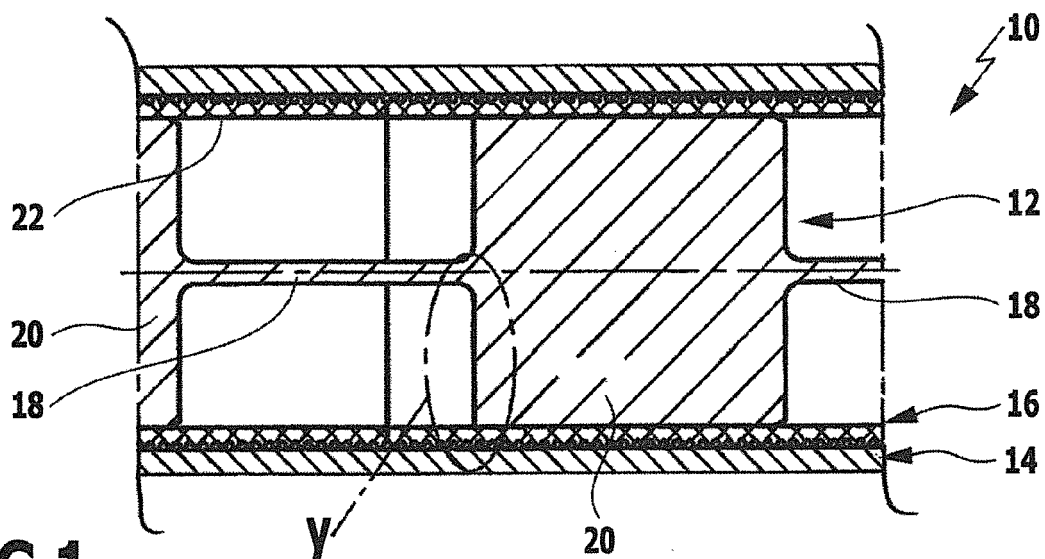


FIG.1

EP 2 608 312 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein koaxiales elektrisches Übertragungselement umfassend einen Innenleiter mit frequenzabhängigem Übertragungsverhalten, einen Außenleiter, der den Innenleiter in Umfangsrichtung umgibt, und eine Isolierhülse, die zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter angeordnet ist, wobei die Isolierhülse aus einem elektrisch nicht leitenden Kunststoffmaterial hergestellt ist und eine dem Innenleiter zugewandte Innenseite und eine dem Außenleiter zugewandte Außenseite aufweist.

[0002] Derartige koaxiale elektrische Übertragungselemente kommen zur Übertragung elektrischer Hochfrequenzsignale zum Einsatz, deren Frequenz einige 100 MHz bis zu etwa 10 GHz betragen kann. Insbesondere können die elektrischen Übertragungselemente ein passives Hochfrequenzfilter ausbilden, beispielsweise ein Hochpassfilter oder ein Tiefpassfilter. In vielen Fällen bildet der Innenleiter eine oder mehrere konzentrierte Kapazitäten aus, indem er mindestens einen Leitungsabschnitt mit vergrößertem Durchmesser aufweist, an den sich ein Leitungsabschnitt mit verringertem Durchmesser anschließt. Der Innenleiter bildet eine Signalleitung aus, über die die elektrischen Hochfrequenzsignale übertragen werden, und der Außenleiter bildet eine Masseleitung aus, die den Innenleiter nach außen abschirmt und vor äußeren Störeinflüssen schützt.

[0003] Zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter ist eine Isolierhülse angeordnet, die aus einem elektrisch nicht leitenden Kunststoffmaterial gefertigt ist und eine galvanische Verbindung zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter verhindert. Ein derartiges koaxiales elektrisches Übertragungselement ist beispielsweise aus der EP 2 071 660 A1 in Form eines Hochpassfilters bekannt. Die Isolierhülse ist bei bekannten koaxialen Übertragungselementen üblicherweise aus einem Kunststoffmaterial hergestellt, insbesondere aus einem Polytetrafluorethylen-Material, das spanabhebend bearbeitet wird, so dass es auf seiner Innenseite und auf seiner Außenseite eine glatte Oberfläche aufweist. Die glatte Oberfläche erleichtert die Montage der Innenhülse und die spanabhebende Bearbeitung ermöglicht es, den Innendurchmesser und den Außendurchmesser der Isolierhülse an die Dimensionierung des Innenleiters und des Außenleiters anzupassen.

[0004] Derartige koaxiale elektrische Übertragungselemente haben sich in der Praxis bewährt, sie weisen allerdings nicht unbeträchtliche Herstellungskosten auf.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein koaxiales elektrisches Übertragungselement der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass es kostengünstiger hergestellt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einem koaxialen elektrischen Übertragungselement der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Isolierhülse als Spritzgussteil ausgestaltet ist, dessen Innenseite und/oder Außenseite strukturiert ist.

[0007] Beim erfindungsgemäßen koaxialen elektrischen Übertragungselement ist die Isolierhülse als Spritzgussteil ausgestaltet, d. h. sie wird in einem Spritzgießverfahren hergestellt. Dadurch können die Herstellungskosten des koaxialen elektrischen Übertragungselementes beträchtlich verringert werden. Eine nachträgliche spanabhebende Bearbeitung der Isolierhülse ist nicht erforderlich. Die Herstellung in einem Spritzgießverfahren schränkt allerdings die Auswahl der möglichen Kunststoffmaterialien für die Isolierhülse ein. Die für ein Spritzgießverfahren geeigneten Kunststoffmaterialien unterscheiden sich in ihrer Dielektrizitätskonstante von den üblicherweise zum Einsatz kommenden Polytetrafluorethylen-Materialien. Um dieser unterschiedlichen Dielektrizitätskonstante spritzgießfähiger Kunststoffmaterialien entgegenzuwirken, ohne die Dimensionierung des Innenleiters und des Außenleiters ändern zu müssen, weist die beim erfindungsgemäßen koaxialen elektrischen Übertragungselement zum Einsatz kommende Isolierhülse auf ihrer Innenseite und/oder auf ihrer Außenseite eine strukturierte Oberfläche auf. Die erfindungsgemäß zum Einsatz kommende Isolierhülse ist also auf ihrer Innenseite und/oder auf ihrer Außenseite in Abkehr bekannter Isolierhülsen nicht glatt ausgebildet, sondern sie weist eine makroskopisch sichtbare Struktur auf in Form von in axialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung der Isolierhülse aufeinanderfolgenden Vertiefungen und Erhebungen. Es hat sich gezeigt, dass durch die Bereitstellung einer strukturierten Oberfläche der Isolierhülse das elektrische Verhalten des koaxialen elektrischen Übertragungselementes mit im Spritzgießverfahren hergestellter Isolierhülse an das elektrische Verhalten üblicher koaxialer elektrischer Übertragungselemente mit in üblicher Weise aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellter Isolierhülse angepasst werden kann. Dies hat den Vorteil, dass das Polytetrafluorethylen-Material durch ein gängiges spritzgießfähiges Kunststoffmaterial ersetzt werden kann, ohne dass die Dimensionierung des Innenleiters und/oder des Außenleiters geändert werden muss. Es können somit beim erfindungsgemäßen koaxialen elektrischen Übertragungselement die aus dem Stand der Technik bekannten Innenleiter und Außenleiter zum Einsatz kommen, deren Dimensionierung nicht geändert werden muss. Der Einsatz der innen- und/oder außen-seitig strukturierten Isolierhülse in Form eines Spritzgussteiles ermöglicht es, die Herstellungskosten des koaxialen elektrischen Übertragungselementes unter Einsatz bekannter Innen- und Außenleiter deutlich zu verringern.

[0008] Um die Montage des erfindungsgemäßen koaxialen elektrischen Übertragungselementes zu vereinfachen, ist es von Vorteil, wenn die Innenseite der Isolierhülse eine glatte Oberfläche aufweist und die Außenseite der Isolierhülse strukturiert ist. Die glatte Innenseite erleichtert das Einsetzen des Innenleiters in die Isolierhülse, wobei der Innenleiter abschnittsweise unmittelbar an der Innenseite der Isolierhülse anliegen kann, ohne

dass die Gefahr besteht, dass die Isolierhülse verhakt oder verkantet. Die Außenseite der Isolierhülse ist im Gegensatz zur Innenseite mit einer Struktur versehen mit einer Vielzahl von in axialer Richtung und/oder in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Erhebungen und Vertiefungen.

[0009] Vorzugsweise umfasst die Isolierhülse an ihrer Außenseite und/oder an ihrer Innenseite eine Vielzahl von Vertiefungen, die sich in radialer Richtung nur über einen Bruchteil der Wandstärke der Isolierhülse erstrecken. Die Vertiefungen bilden folglich keine Durchbrechungen der Isolierhülse aus, so dass sich zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter keine elektrische Entladung ausbilden kann. Die Isolierhülse bildet somit zwischen dem Innenleiter und dem Außenleiter einen geschlossenen Isolator aus.

[0010] Die Tiefe der beispielsweise an der Außenseite der Isolierhülse angeordneten Vertiefungen beträgt günstigerweise maximal 75% der Wandstärke der Isolierhülse.

[0011] Vorzugsweise weist die Isolierhülse an ihrer Außenseite Vertiefungen auf, die sich in radialer Richtung über minimal 20% und maximal 60% der Wandstärke der Isolierhülse erstrecken. Es hat sich gezeigt, dass durch die Bereitstellung derartiger Vertiefungen für das koaxiale Übertragungselement ein elektrisches Verhalten erzielt werden kann, das trotz des Einsatzes der als Spritzgussteil ausgestalteten Isolierhülse praktisch identisch ist mit dem elektrischen Verhalten von koaxialen elektrischen Übertragungselementen, die eine aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellte und spanabhebend bearbeitete Isolierhülse aufweisen.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist die Isolierhülse aus einem Polysterol-Material oder aus einem Polymer-Blend hergestellt. Derartige Kunststoffmaterialien können auf einfache Weise mit üblichen Spritzgießverfahren verarbeitet werden, wobei sie durch das Spritzgießverfahren ihre strukturierte Oberfläche erhalten, ohne dass eine spanabhebende Nachbearbeitung erforderlich ist.

[0013] Günstig ist es, wenn die Isolierhülse auf ihrer Außenseite ein Muster ausbildet, das sich in einem Abstand von mindestens 0,1 mm und maximal 1,5 mm wiederholt. Der Abstand ist hierbei auf die Mitte einander unmittelbar benachbarter Muster bezogen. Es hat sich überraschenderweise gezeigt, dass durch die Bereitstellung einer strukturierten Oberfläche in Form sich wiederholender Muster, deren Abstand mindestens 0,1 mm und maximal 1,5 mm beträgt, eine aus einem Spritzgussmaterial hergestellte Isolierhülse bereitgestellt werden kann, die bei einem koaxialen elektrischen Übertragungselement eine aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellte Isolierhülse ohne Weiteres ersetzen kann. Insbesondere kann mit einer derart ausgestalteten Isolierhülse praktisch dasselbe frequenzabhängige Übertragungsverhalten des koaxialen elektrischen Übertragungselementes erzielt werden wie mit einer aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellten Isolier-

hülse mit glatter Innen- und glatter Außenseite.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Außenseite der Isolierhülse eine Vielzahl von sich über den Umfang der Isolierhülse erstreckenden Ringnuten auf. Die Ringnuten sind bevorzugt identisch ausgestaltet. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Ringnuten U-förmig ausgebildet sind. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Flanken der Ringnuten schräg zueinander ausgerichtet sind, so dass sich die Ringnuten in radialer Richtung nach außen verbreitern. Dies erleichtert das Entformen der Isolierhülse beim Spritzgießen.

[0015] Der axiale Abstand einander unmittelbar benachbarter Ringnuten beträgt günstigerweise maximal das Dreifache der Tiefe der Ringnuten. Als axialer Abstand wird hierbei der Abstand zweier unmittelbar benachbarter Ringnuten von Mitte zu Mitte verstanden.

[0016] Die Tiefe der Ringnuten beträgt bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung 20% bis 50% der Wandstärke der Isolierhülse.

[0017] Alternativ zur Bereitstellung einer Vielzahl von Ringnuten erstreckt sich bei einer Ausführungsform der Erfindung eine Nut wendelförmig entlang der Außenseite der Isolierhülse. Der axiale Abstand zweier unmittelbar benachbarter Wendeln der Nut beträgt vorzugsweise maximal das Dreifache der Nuttiefe. Als axialer Abstand wird hierbei der Abstand zweier unmittelbar benachbarter Nutwendeln von Mitte zu Mitte bezeichnet.

[0018] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Isolierhülse sich in axialer Richtung erstreckende Längsnuten aufweist. Die Längsnuten sind bevorzugt an der Außenseite der Isolierhülse angeordnet.

[0019] Die Längsnuten erstrecken sich günstigerweise über die gesamte Länge der Isolierhülse.

[0020] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform sind eine Vielzahl von Längsnuten über den Umfang der Isolierhülse gleichmäßig verteilt angeordnet.

[0021] Bevorzugt sind sämtliche Längsnuten identisch ausgestaltet.

[0022] Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine Teilschnittansicht eines erfindungsgemäßen koaxialen elektrischen Übertragungselementes mit einem Innenleiter, einer Isolierhülse und einem Außenleiter;

Figur 2: eine vergrößerte Darstellung von Detail Y aus Figur 1;

Figur 3: eine Längsschnittansicht der Isolierhülse des koaxialen elektrischen Übertragungselementes aus Figur 1, und

Figur 4: eine vergrößerte Darstellung von Detail Z aus Figur 3.

[0023] In Figur 1 ist schematisch ein Längsabschnitt eines erfindungsgemäßen coaxialen elektrischen Übertragungselementes dargestellt, das insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 belegt ist und einen Innenleiter 12 sowie einen Außenleiter 14 aufweist. Außerdem umfasst das Übertragungselement 10 eine zwischen dem Innenleiter 12 und dem Außenleiter 14 angeordnete Isolierhülse 16. Der Innenleiter 12 bildet eine Signalleitung aus, über die ein elektrisches Hochfrequenzsignal im Gigahertzbereich übertragen werden kann. Der Außenleiter 14 umgibt den Innenleiter 12 in Umfangsrichtung und bildet eine Masseleitung aus, die den Innenleiter 12 abschirmt. Mit Hilfe an sich bekannter und deshalb in der Zeichnung zur Erzielung einer besseren Übersicht nicht dargestellter Anschlusselemente kann das koaxiale elektrische Übertragungselement 10 an weitere elektrische Bauteile angeschlossen werden. Die Anschlusselemente können beispielsweise in Form von Steckverbindern ausgebildet sein.

[0024] Das koaxiale elektrische Übertragungselement 10 weist ein frequenzabhängiges Übertragungsverhalten auf. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das koaxiale elektrische Übertragungselement 10 als koaxiales Hochpassfilter ausgebildet, das in einem ersten Frequenzbereich mit verhältnismäßig kleiner Frequenz eine sehr starke Dämpfung und in einem sich an den ersten Frequenzbereich anschließenden zweiten Frequenzbereich mit relativ hoher Frequenz eine geringe Dämpfung aufweist. Somit können elektrische Signale des ersten Frequenzbereiches praktisch ausgeblendet werden, wohingegen elektrische Signale des zweiten Frequenzbereiches über das koaxiale elektrische Übertragungselement 10 mit sehr geringer Dämpfung übertragen werden können.

[0025] Das Übertragungsverhalten des coaxialen elektrischen Übertragungselementes 10 wird unter anderem durch die geometrische Ausgestaltung des Innenleiters 12 bestimmt. Dieser weist erste Leitungsabschnitte 18 mit verhältnismäßig geringem Durchmesser auf, an die sich jeweils ein zweiter Leitungsabschnitt 20 mit verhältnismäßig großem Durchmesser anschließt. Der Übergangsbereich zwischen einem ersten Leitungsabschnitt 18 und einem zweiten Leitungsabschnitt 20 ist in Figur 2 vergrößert dargestellt.

[0026] Die Isolierhülse 16 weist eine glatte Innenseite 22 auf, die dem Innenleiter 12 zugewandt ist und an der der Innenleiter 12 mit seinen zweiten Leitungsabschnitten 20 unmittelbar anliegt. Im Gegensatz zur Innenseite 22 ist die dem Außenleiter 14 zugewandte Außenseite 24 der Isolierhülse 16 strukturiert. Die Außenseite 24 trägt eine Vielzahl von sich jeweils über den gesamten Umfang der Isolierhülse 16 erstreckenden Ringnuten 26, deren Nuttiefe T etwa ein Drittel der Wandstärke W der Isolierhülse 16 beträgt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Nuttiefe T etwa 0,3 mm und die Wandstärke W beträgt etwa 1 mm.

[0027] Die jeweils U-förmig ausgebildeten Ringnuten 26 bilden auf der Außenseite 24 der Isolierhülse 16 ein

Muster aus, das sich in gleich bleibenden Abständen A in axialer Richtung wiederholt. Der Abstand A beträgt im dargestellten Ausführungsbeispiel das Doppelte der Nuttiefe, nämlich 0,6 mm.

[0028] Die Isolierhülse 16 ist aus einem Polyesterol-Material im Spritzgießverfahren hergestellt, d. h. die Ringnuten 26 wurden während des Gießverfahrens in die Außenseite 24 eingeformt, ohne dass eine zusätzliche spanabhebende Bearbeitung der Isolierhülse 16 erforderlich ist. Alternativ zu einem Polyesterol-Material könnte auch ein Polymer-Blend zum Spritzgießen der Isolierhülse 16 verwendet werden.

[0029] Im Bereich der zweiten Leitungsabschnitte 20 bildet der Innenleiter 12 in Kombination mit dem Außenleiter 14 und der dazwischen angeordneten Isolierhülse 16 eine konzentrierte Kapazität aus. Hierbei wirkt die zwischen dem zweiten Leitungsabschnitt 20 und dem Außenleiter 14 angeordnete Isolierhülse 16 in Kombination mit der sich in den Ringnuten 26 befindlichen Luft als Dielektrikum, das das elektrische Verhalten der konzentrierten Kapazität wesentlich mitbestimmt. Das elektrische Verhalten ist abhängig von der Dielektrizitätskonstanten des Kunststoffmaterials der Isolierhülse 16 und der Dielektrizitätskonstanten der Luft, die sich in den Ringnuten 26 befindet. Durch die Bereitstellung der strukturierten Außenseite 24, im dargestellten Ausführungsbeispiel also durch die Bereitstellung der Ringnuten 26, kann ein elektrisches Verhalten der konzentrierten Kapazität erzielt werden, das praktisch identisch ist mit dem elektrischen Verhalten, welches mit einer aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellten Isolierhülse mit glatter Innen- und Außenseite erzielt werden kann. Der Einsatz der als Spritzgussteil ausgebildeten Isolierhülse 16 ermöglicht es allerdings, die Herstellungskosten des coaxialen elektrischen Übertragungselementes 10 beträchtlich zu reduzieren. Statt einer aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellten Isolierhülse, bei der eine spanabhebende Bearbeitung erforderlich ist, kommt die außenseitig strukturierte Isolierhülse 16 zum Einsatz, die im Spritzgießverfahren hergestellt und nachträglich nicht spanabhebend bearbeitet wurde, ohne dass die Dimensionierung des Innenleiters 12 oder des Außenleiters 14 geändert wurde. Die Anpassung des elektrischen Verhaltens der Isolierhülse 16 an eine aus einem Polytetrafluorethylen-Material hergestellte Isolierhülse erfolgt durch die Wahl der Struktur der Außenseite 24. Die Wahl der Struktur, insbesondere deren Dimensionierung, erfolgt in Abhängigkeit vom jeweiligen Einsatzzweck der Isolierhülse 16.

[0030] Das koaxiale elektrische Übertragungselement 10 zeichnet sich somit durch eine kostengünstige Herstellung aus, wobei übliche, in ihrer Dimensionierung ungeänderte Innen- und Außenleiter 12, 14 zum Einsatz kommen in Kombination mit einer im Spritzgießverfahren hergestellten und während des Spritzgießens außenseitig mit einer Struktur versehenen Isolierhülse 16.

Patentansprüche

1. Koaxiales elektrisches Übertragungselement (10) umfassend einen Innenleiter (12) mit frequenzabhängigem Übertragungsverhalten, einen Außenleiter (14), der den Innenleiter (12) in Umfangsrichtung umgibt, und eine Isolierhülse (16), die zwischen dem Innenleiter (12) und dem Außenleiter (14) angeordnet ist, wobei die Isolierhülse (16) aus einem elektrisch nicht leitenden Kunststoffmaterial hergestellt ist und eine dem Innenleiter (12) zugewandte Innenseite (22) und eine dem Außenleiter (14) zugewandte Außenseite (24) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierhülse (16) als Spritzgussteil ausgestaltet ist und auf ihrer Innenseite (22) und/oder ihrer Außenseite (24) strukturiert ist. 5
2. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (22) der Isolierhülse (16) eine glatte Oberfläche aufweist und die Außenseite (24) der Isolierhülse (16) strukturiert ist. 10
3. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierhülse (16) an ihrer Innenseite (22) und/oder an ihrer Außenseite (24) eine Vielzahl von Vertiefungen (26) aufweist, die sich in radialer Richtung nur über einen Bruchteil der Wandstärke (W) der Isolierhülse (16) erstrecken. 15
4. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (T) der Vertiefungen (26) maximal 75 % der Wandstärke (W) der Isolierhülse (16) beträgt. 20
5. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierhülse (16) an ihrer Außenseite (24) Vertiefungen (26) aufweist, die sich in radialer Richtung über minimal 20 % und maximal 60 % der Wandstärke (W) der Isolierhülse (16) erstrecken. 25
6. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierhülse (16) aus einem Polyesterol-Material oder einem Polymer-Blend hergestellt ist. 30
7. Koaxiales elektrische Übertragungselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierhülse (16) auf ihrer Außenseite (24) ein Muster ausbildet, das sich in einem Abstand von mindestens 0,1 mm und maximal 1,5 mm wiederholt. 35
8. Koaxiales elektrische Übertragungselement nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenseite (24) der Isolierhülse (16) eine Vielzahl von sich über den Umfang der Isolierhülse (16) erstreckenden Ringnuten (26) aufweist. 40
9. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringnuten (26) identisch ausgestaltet sind. 45
10. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der axiale Abstand (A) einander unmittelbar benachbarter Ringnuten (26) maximal das 3-fache der Tiefe (T) der Ringnuten beträgt. 50
11. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach Anspruch 8, 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe (T) der Ringnuten (26) 20% bis 50% der Wandstärke (W) der Isolierhülse (16) beträgt. 55
12. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Nut wendelförmig entlang der Außenseite (24) der Isolierhülse (16) erstreckt.
13. Koaxiales elektrisches Übertragungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierhülse (16) eine Vielzahl von Längsnuten aufweist, die sich in axialer Richtung erstrecken.

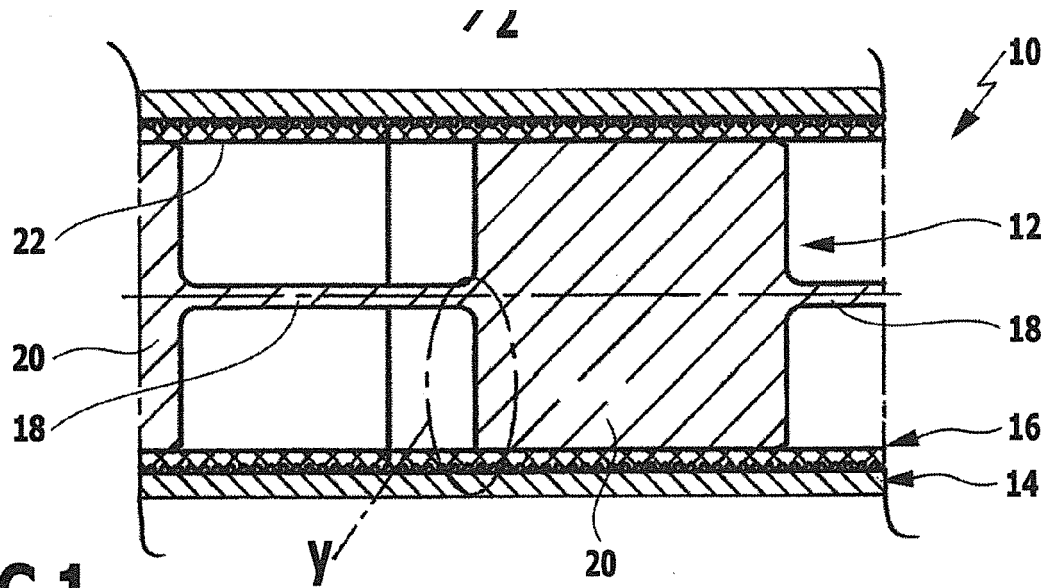


FIG.1

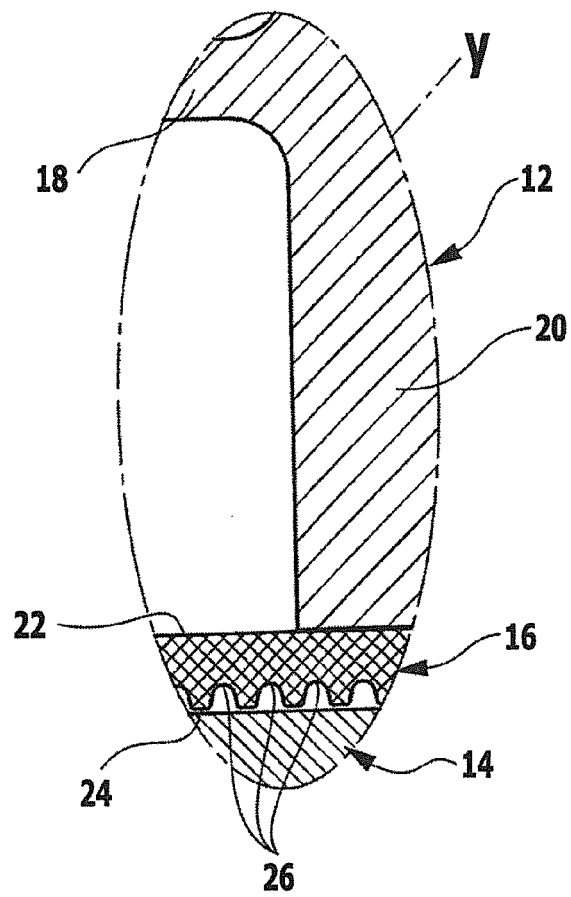


FIG.2

FIG.3

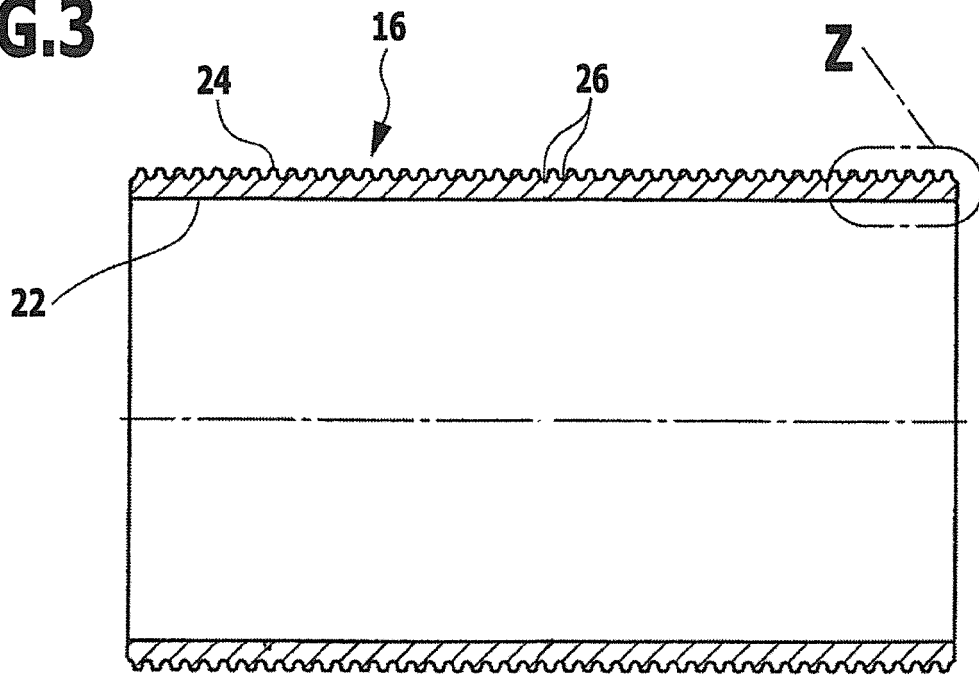
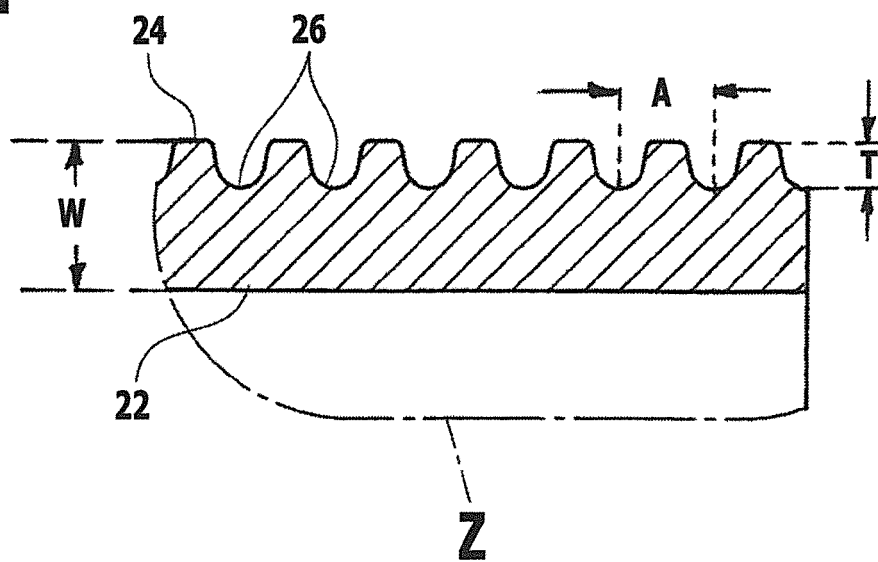


FIG.4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 19 4260

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 171 928 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 16. Januar 2002 (2002-01-16) * Absätze [0023] - [0028]; Abbildungen 1-3 *	1,6,8,9	INV. H01P3/06 H01P11/00 H01B11/18 H01B13/016 H01B13/20
X	DE 24 21 173 A1 (KABEL METALLWERKE GHG) 20. November 1975 (1975-11-20) * Seite 2, Absatz 2 - Seite 5, letzter Absatz; Abbildungen 1-5 *	1-13	
A	US 2 204 737 A (CUTHBERT SWALLOW JOHN ET AL) 18. Juni 1940 (1940-06-18) * Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 4-33 *	1-13	
A	DE 842 806 C (LIGNES TELEGRAPH TELEPHON) 30. Juni 1952 (1952-06-30) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 18 *	1-13	
A	US 4 641 110 A (SMITH KENNETH L [US]) 3. Februar 1987 (1987-02-03) * Abbildungen 1,2 *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01P H01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		22. Februar 2013	van Norel, Jan
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 (P04C03)

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

EP 12 19 4260

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-02-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1171928	A1	16-01-2002	AT	368306 T	15-08-2007
			AU	767366 B2	06-11-2003
			AU	4322500 A	02-11-2000
			CN	1353874 A	12-06-2002
			DE	60035678 T2	30-04-2008
			EE	200100515 A	16-12-2002
			EP	1171928 A1	16-01-2002
			ES	2290025 T3	16-02-2008
			JP	2002542694 A	10-12-2002
			MX	PA01010276 A	27-03-2002
			SE	514080 C2	18-12-2000
			SE	9901365 A	17-10-2000
			US	6411180 B1	25-06-2002
			WO	0064000 A1	26-10-2000

DE 2421173	A1	20-11-1975	KEINE		

US 2204737	A	18-06-1940	CH	211185 A	31-08-1940
			FR	844722 A	31-07-1939
			GB	505761 A	15-05-1939
			US	2204737 A	18-06-1940

DE 842806	C	30-06-1952	KEINE		

US 4641110	A	03-02-1987	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

- EP 2071660 A1 [0003]