



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 067 616 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2001 Patentblatt 2001/02

(51) Int Cl.7: **H01P 1/06**, H01P 1/02,
H01P 1/161

(21) Anmeldenummer: **00401229.0**

(22) Anmeldetag: **05.05.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Rohr, Stefan, Dipl.-Phys.**
30853 Langenhagen (DE)
• **Wojtkowiak, Daniel, Dr.-Ing.**
31535 Neustadt (DE)

(30) Priorität: **07.07.1999 DE 19931404**

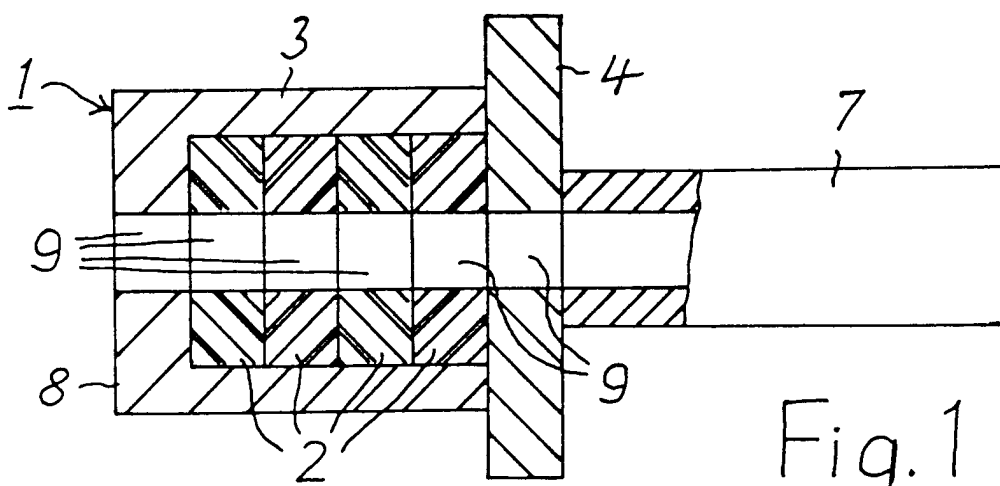
(74) Vertreter: **Döring, Roger, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Weidenkamp 2
30855 Langenhagen (DE)

(71) Anmelder: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

(54) **Hohlleitertwist**

(57) Es wird ein Hohlleitertwist zur Verbindung von elektromagnetischen Hohlleitern mit rechteckigem Querschnitt angegeben, der aus einem Torsionselement (1) mit mindestens drei lückenlos nebeneinander liegenden, um die Achse desselben drehbaren Scheiben (2) besteht. Jede Scheibe (2) hat ein zentrales Durchgangsloch (9) mit rechteckigem Querschnitt. Die Durchgangslöcher (9) der Scheiben (2) fluchten im nicht gedrehten Zustand des Torsionselements (1) miteinander.

der. Zur einfachen Einstellung eines gewünschten Drehwinkels ist in jeweils einer Stirnseite der Scheiben (2) ein sich in Umfangsrichtung erstreckendes Langloch angebracht, dessen Länge einem vorgegebenen Drehwinkel entspricht. Von der anderen Stirnseite der Scheiben (2) stehen in axialer Richtung verlaufende Stifte ab. In Montageposition des Torsionselements (1) greift ein von einer Scheibe (2) abstehender Stift in das an der Stirnseite der benachbarten Scheibe befindliche Langloch ein.



EP 1 067 616 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Hohlleitertwist zur Verbindung von elektromagnetischen Hohlleitern, bestehend aus einem Torsionselement mit mindestens drei lückenlos nebeneinander liegenden, um die Achse desselben drehbaren Einzelteilen, bei welchem jedes der Einzelteile ein zentrales Durchgangsloch mit einem dem lichten Querschnitt der Hohlleiter entsprechenden Querschnitt hat und bei welchem die Durchgangslöcher der Einzelteile im nicht gedrehten Zustand des Torsionselements miteinander fluchten (DE-C-3 733 397).

[0002] Ein derartiger Hohlleitertwist kann zum Verbinden von rechteckigen oder elliptischen Hohlleitern eingesetzt werden. Der Einfachheit halber wird im folgenden der rechteckige Querschnitt berücksichtigt, stellvertretend auch für den elliptischen Querschnitt. Ein solcher Hohlleitertwist wird beispielsweise benötigt, wenn ein Hohlleiter mit einem anderen Hohlleiter bzw. mit einem Gerät mit einem Hohlleiteranschluß verbunden werden soll und wenn die Achsen der jeweiligen Anschlußstellen in gegeneinander verdrehten Ebenen liegen. Ein möglicher Einsatzbereich ist beispielsweise bei Antennen mit parabolischem Reflektor und einer durch einen rechteckigen Hohlleiter gebildeten Speiseleitung gegeben. An die Speiseleitung wird ein weiterführender Hohlleiter angeschlossen, welcher die Verbindung zu einer Sende- und Empfangsanlage herstellt. Zwischen die Speiseleitung und den weiterführenden Hohlleiter kann ein Gerät eingeschaltet sein, das beispielsweise Mischer oder andere elektronische Bauteile enthält. Die Polarisationssebene, in welcher die zu übertragenden elektromagnetischen Wellen schwingen, liegt durch den rechteckigen Hohlleiter der Speiseleitung fest. Sie wird für die Antenne durch entsprechende Drehung bzw. Anordnung der Speiseleitung im Reflektor eingestellt. Das Anschlußende der Speiseleitung wird dabei mit eingestellt, so daß deren rechteckige Öffnung unterschiedliche Positionen einnehmen kann. Das kann dann zu Schwierigkeiten führen, wenn die Position des weiterführenden Hohlleiters und insbesondere die Position eines zwischenzuschaltenden Geräts festliegen, wodurch auch die Position der Anschlußöffnungen dieser Bauteile festliegt. Es müssen dann für den jeweiligen Anwendungsfall anzufertigende Übergangsbauteile eingesetzt werden, die eine möglichst verlustarme Führung der Wellen zwischen der Speiseleitung und dem an dieselbe anzuschließenden Bauteil ermöglichen.

[0003] Der Hohlleitertwist nach der eingangs erwähnten DE-C-3 733 397 besteht beispielsweise aus drei Hohlleiterabschnitten, die um ihre Längsachse gegeneinander verdrehbar miteinander verbunden sind. Dadurch ist der Hohlleitertwist auf unterschiedliche Winkel zwischen den Achsen der lichten Querschnitte an seinen beiden Enden einstellbar. Am mittleren Hohlleiterabschnitt ist außen ein in Längsrichtung des Hohlleitertwists verlaufender Hebel drehbar angebracht. An den

beiden Enden des Hebels stehen Zapfen ab, die in Führungsnuten eingreifen, welche außen an den beiden anderen Hohlleiterabschnitten, in Längsrichtung des Hohlleitertwists verlaufend, angebracht sind. Der Aufbau dieses bekannten Hohlleitertwists ist aufwendig. Er wird mit zunehmender Anzahl von Hohlleiterabschnitten komplizierter. Die Winkel, um welche die Hohlleiterabschnitte gegeneinander verdrehbar sind, ist dadurch begrenzt, daß die Zapfen des Hebels noch in die Führungsnuten der Hohlleiterabschnitte eingreifen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den eingangs geschilderten Hohlleitertwist ohne Begrenzung des Drehwinkels einfacher zu gestalten.

[0005] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß in jeweils einer Stirnseite der Einzelteile eine Vertiefung angebracht ist, deren Erstreckung in Umfangsrichtung einem vorgegebenen Drehwinkel entspricht,
- daß von der anderen Stirnseite der Einzelteile in axialer Richtung verlaufende Stifte abstehen und
- daß in Montageposition des Torsionselements ein von einem Einzelteil abstehender Stift in die an der Stirnseite des benachbarten Einzelteils befindliche Vertiefung eingreift.

[0006] Dieser Hohlleitertwist ist einfach aufgebaut und einfach zu betätigen, ohne daß von außen sichtbare Teile verwendet werden. Sein Drehwinkel wird nur von der Erstreckung der in den Einzelteilen angebrachten Vertiefungen in Umfangsrichtung begrenzt. Er besteht aus einer geeigneten Anzahl von Einzelteilen, von denen das eine bei einer Drehung das benachbarte durch den in die entsprechende Vertiefung eingreifenden Stift mitnimmt. Bei einer Drehung eines am Ende des Torsionselements befindlichen Einzelteils um den vorgegebenen Drehwinkel werden also alle anderen Einzelteile automatisch mitgenommen und um den jeweils richtigen Winkel gedreht. Die Winkel, um welche die Einzelteile zu drehen sind, werden bei gleichbleibendem Drehwinkel des Hohlleitertwists um so kleiner, je mehr Einzelteile eingesetzt werden. Die durch das Torsionselement hervorgerufenen elektrischen Verluste werden mit steigender Anzahl von Einzelteilen geringer. Der Reflexionsfaktor desselben wird dann günstiger. Das Torsionselement ist nicht nur beim Erstaufbau einer Hohlleiteranordnung von Vorteil, sondern auch dann, wenn beispielsweise an einer bereits installierten Antennenanordnung eine andere Polarisationssebene eingestellt werden soll.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

[0008] Es zeigen:

[0009] Fig. 1 ein Torsionselement für einen Hohlleitertwist nach der Erfindung im Schnitt.

[0010] Fig. 2 und 3 ein Einzelteil des Torsionselements nach Fig. 1 in zwei unterschiedlichen Ansichten.

[0011] Fig. 4 das Torsionselement nach Fig. 1 in einer Explosionsdarstellung.

[0012] Fig. 5 in schematischer Darstellung eine Antennenanordnung mit einem Torsionselement.

[0013] Ein Torsionselement für einen Hohlleitertwist nach der Erfindung hat mindestens drei lückenlos nebeneinander liegende Einzelteile, die um die Achse des Torsionselements drehbar sind. Dabei können die beiden Endteile auch von den beiden miteinander zu verbindenden Hohlleitern gebildet sein. In diesem Extremfall ist dann zwischen den beiden Hohlleitern nur ein zusätzliches Einzelteil angeordnet. Die Einzelteile haben alle ein rechteckiges (elliptisches), zentrales Durchgangsloch, dessen lichte Weite und Abmessungen jeweils gleich sind. Die Einzelteile des Torsionselements sind in bevorzugter Ausführungsform kreisrunde Scheiben. Sie können dann besonders einfach in einem zylindrischen Gehäuse zusammengehalten und geführt werden, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser der Scheiben entspricht. Es ist aber auch jeder andere sinnvolle Aufbau des Torsionselements denkbar, mit dem alle Einzelteile als Einheit zusammengehalten werden können und das die relative Drehbarkeit der Einzelteile sicherstellt.

[0014] Gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht ein Torsionselement 1 für einen Hohlleitertwist aus fünf Einzelteilen. Das sind vier kreisrunde Scheiben 2, die in einem zylindrischen, topfförmigen Gehäuse 3 als fünftem Einzelteil um eine gemeinsame Achse drehbar gelagert sind. Der Innendurchmesser des Gehäuses 3 entspricht dem Außendurchmesser der Scheiben 2. Das Gehäuse 3 kann in Montageposition in Umfangsrichtung drehbar an einer Halteplatte 4 angebracht sein. Es greift dabei in Langlöcher 5 und 6 der Halteplatte 4 ein (Fig. 4). Auf der gegenüberliegenden Seite ist an der Halteplatte 4 eine Speiseleitung 7 für eine Antenne befestigt, bei der es sich beispielsweise um einen Hohlleiter mit rechteckigem Querschnitt handelt. Alle Scheiben 2 und der Boden 8 des Gehäuses 3 haben ein zentrales, rechteckiges Durchgangsloch 9. In unverdrehtem Zustand des Torsionselements 1 fluchten die Durchgangslöcher 9 aller Einzelteile 2 und 8 desselben untereinander und mit der Speiseleitung 7, so wie es aus Fig. 1 hervorgeht.

[0015] Jede der Scheiben 2 hat an einer Stirnseite eine Vertiefung, die in bevorzugter Ausführungsform als sich in Umfangsrichtung erstreckendes Langloch 10 ausgebildet ist. Die Vertiefung könnte auch kreisrund oder mit anderem Querschnitt ausgeführt sein. Wichtig ist nur die Länge ihrer Erstreckung in Umfangsrichtung. Stellvertretend für alle möglichen Ausführungsformen wird im folgenden das Langloch 10 berücksichtigt. An der jeweils anderen Stirnseite der Scheiben 2 steht in axialer Richtung ein Stift 11 ab. In Montageposition greift jeweils ein Stift 11 der einen Scheibe 2 in ein Langloch 10 der benachbarten Scheibe 2 ein. Die Länge der Langlöcher 10 begrenzt den Winkel, um welchen eine Scheibe 2 relativ zu einer benachbarten Scheibe 2 dreh-

bar ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel hat auch der Boden 8 des Gehäuses 3 einen Stift 11, der in das Langloch 10 der an demselben anliegenden Scheibe 2 eingreift. Die Halteplatte 4 ist ebenfalls mit einem Langloch 10 zur Aufnahme des Stiftes 11 der anliegenden Scheibe 2 ausgerüstet.

[0016] Bei einem Torsionselement 1 mit den geschilderten fünf Einzelteilen - das sind der Boden 8 des Gehäuses 3 und vier Scheiben 2 - haben die Langlöcher 10 beispielsweise jeweils eine einem Winkel von 18° entsprechende Länge. Das Durchgangsloch 9 im Boden des Gehäuses 3 ist dann gegenüber der Speiseleitung 7 um einen Drehwinkel von 90° drehbar. Wenn ein anderer Drehwinkel erreicht werden soll, muß entweder bei gleichbleibender Länge der Langlöcher 10 die Anzahl der Scheiben 2 oder bei gleichbleibender Anzahl von Scheiben 2 die Länge der Langlöcher 10 verändert werden.

[0017] Die Langlöcher 10 können in allen Scheiben 2 jeweils die gleiche Länge in Umfangsrichtung haben, so wie es mit dem Winkel von 18° erläutert ist. Sie können aber auch unterschiedlich lang sein, so daß die einzelnen Scheiben 2 unterschiedlich weit gedreht werden. Bei dem geschilderten Ausführungsbeispiel mit fünf Scheiben 2 und einem Drehwinkel von 90° könnten die der jeweiligen Länge in Umfangsrichtung entsprechenden Winkel der nebeneinander liegenden Scheiben 2 auch wie folgt abgestuft sein: 12° - 20° - 24° - 20° - 12° . Ein solcher Aufbau eines Torsionselements 1 kann einen noch günstigeren Reflexionsfaktor ergeben.

[0018] In Fig. 5 ist schematisch die Spitze eines Mastes 12 angedeutet, auf welchem ein parabolischer Reflektor 13 einer Antenne montiert ist. Im Reflektor 13 ist die als rechteckiger Hohlleiter ausgeführte Speiseleitung 7 befestigt, an deren freiem Ende ein der Ausleuchtung der Antenne dienender Erreger 14 angebracht ist. Auf der der Speiseleitung 7 abgewandten Seite des Reflektors 13 ist ein Gerät 15 auf dem Mast 12 montiert, an welches ein Hohlleiter 16 angeschlossen ist, der mit einer nicht mit dargestellten Sende- und Empfangseinrichtung verbunden ist. Zwischen dem Gerät 15 und der Speiseleitung 7 ist ein Torsionselement 1 angebracht. Die Polarisationssebene der Antenne kann wegen des Torsionselements 1 durch Drehung der Speiseleitung 7 verändert werden, ohne daß das Gerät 15 bzw. der Hohlleiter 16 in ihrer Position verändert werden müssen.

Patentansprüche

1. Hohlleitertwist zur Verbindung von elektromagnetischen Hohlleitern, bestehend aus einem Torsionselement mit mindestens drei lückenlos nebeneinander liegenden, um die Achse desselben drehbaren Einzelteilen, bei welchem jedes der Einzelteile ein zentrales Durchgangsloch mit einem dem lichten Querschnitt der Hohlleiter entsprechenden Querschnitt hat und bei welchem die Durchgangslöcher

der Einzelteile im nicht gedrehten Zustand des Torsionselements miteinander fluchten, dadurch gekennzeichnet,

- daß in jeweils einer Stirnseite der Einzelteile eine Vertiefung angebracht ist, deren Erstreckung in Umfangsrichtung einem vorgegebenen Drehwinkel entspricht, 5
 - daß von der anderen Stirnseite der Einzelteile in axialer Richtung verlaufende Stifte (11) ab- 10
stehen und
 - daß in Montageposition des Torsionselements (1) ein von einem Einzelteil abstehender Stift (11) in die an der Stirnseite des benachbarten Einzelteils befindliche Vertiefung eingreift. 15
2. Hohlleitertwist nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erstreckung der Vertiefungen in Umfangsrichtung bei den verschiedenen Einzelteilen unterschiedlich ist. 20
3. Hohlleitertwist nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Stirnseiten der Einzelteile angebrachte Vertiefung als Langloch (10) ausgeführt ist. 25
4. Hohlleitertwist nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelteile des Torsionselements (1) zumindest teilweise als kreisrunde Scheiben (2) ausgeführt sind, die in einem 30
zylindrischen Gehäuse (3) angebracht sind, dessen Innendurchmesser dem Außendurchmesser der Scheiben (2) entspricht.
5. Hohlleitertwist nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (3) als Topf ausgebildet ist, dessen Boden (8) als ein Einzelteil des Torsionselements (1) dient. 35

40

45

50

55

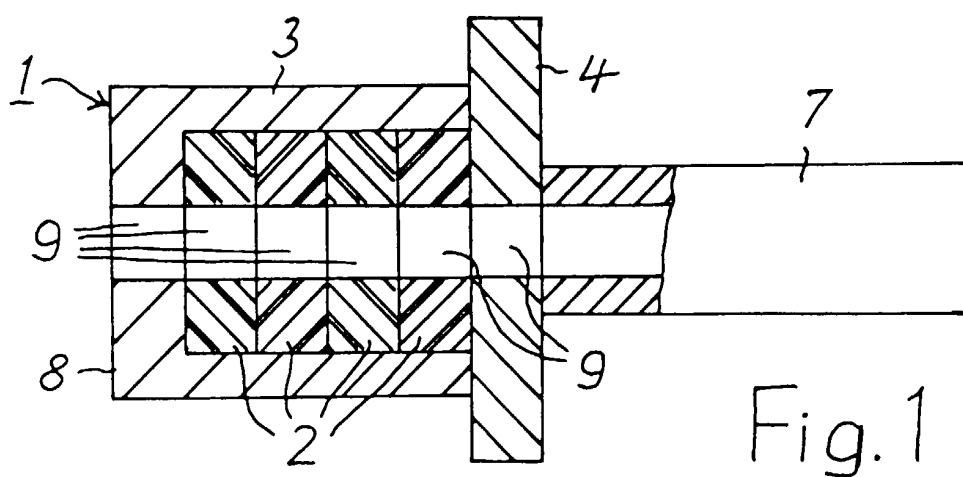


Fig. 1

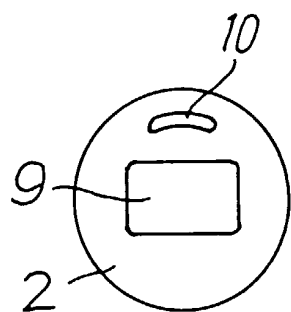


Fig. 2

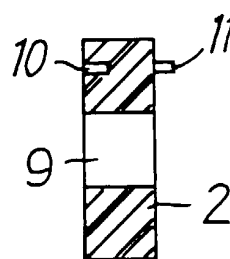


Fig. 3

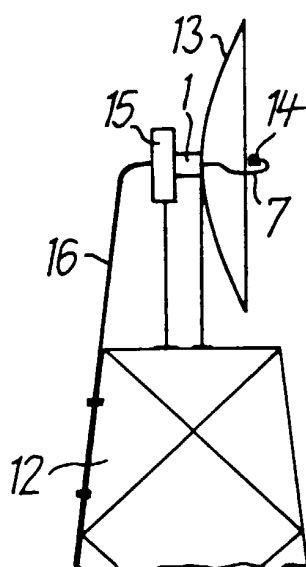


Fig. 5

