



European Patent Office



(11)

EP 0 951 110 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **H01R 39/64**, H01R 17/12

(21) Anmeldenummer: 99107179.6

(22) Anmeldetag: 13.04.1999

- Appel, Werner
81245 München (DE)
- Eder, Ernst
82178 Puchheim (DE)
- Pitschi, Franz Dr.-Ing.
83700 Rottach-Egern (DE)

(30) Priorität: 15.04.1998 DE 19816669

(71) Anmelder:
Spinner GmbH Elektrotechnische Fabrik
80335 München (DE)

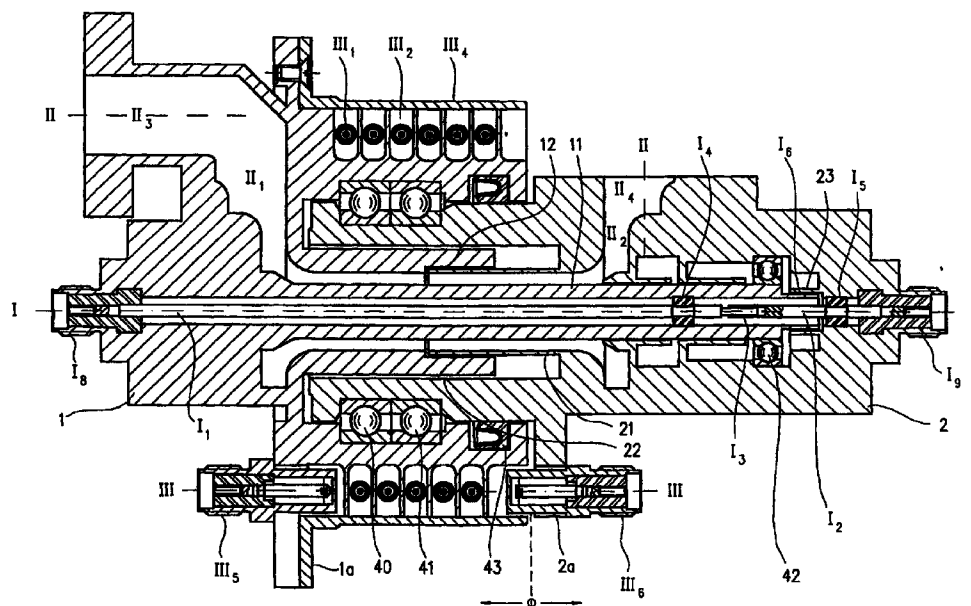
(74) Vertreter:
Prietsch, Reiner, Dipl.-Ing.
Patentanwalt
Schäufeleinstraße 7
80687 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Lang, Manfred Dr.**
82024 Taufkirchen (DE)

(54) HF-Drehkupplung

(57) Eine HF-Kupplung mit drei Kanälen besteht aus einer feststehenden Baugruppe (1) und einer drehbaren Baugruppe (2). Eine erste Koaxialleitung verläuft in der Mittelachse der Drehkupplung. Eine zweite Koaxialleitung hat als Innenleiter einen Teilabschnitt (11) des Außenleiters der ersten Koaxialleitung und geht an ihren beiden Enden auf je einen Hohlleiter (II_3 , II_4)

über. Eine dritte Koaxialleitung ist als Kabel (III₁) ausgeführt, das in einem die Drehkupplung wendelförmig umgebenden Kanal (III₂) verläuft und dessen Länge so bemessen ist, daß die Windungen des Koaxialkabels in einer Grundstellung der Drehkupplung etwa auf der halben Tiefe des Kanals schweben.



EP 0 951 110 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine HF-Drehkupplung, bestehend aus einer feststehenden und einer in dieser gelagerten drehbaren Baugruppe, mit einer ersten Koaxialleitung, deren Mittelachse gleich der Drehachse der Drehkupplung ist, mit einer zweiten Koaxialleitung in Form eines Leitungsabschnitts, der als Innenleiter den Außenleiter der ersten Koaxialleitung hat und dessen Enden in der feststehenden und der drehbaren Baugruppe als Übergänge auf je einen Hohlleiter ausgebildet sind, wobei die Innen- und die Außenleiter der ersten und der zweiten Koaxialleitung zwischen der feststehenden und der drehbaren Baugruppe berührungslos über $\lambda/4$ -Chokes HF-mäßig verbunden sind.

[0002] Eine Drehkupplung dieser Gattung ist aus einem 1992 verbreiteten Prospekt der Firma SIVERS IMA, Seiten 10A und 11A, bekannt. Dabei handelt es sich um eine Zweikanal-Drehkupplung. Jeder der beiden Kanäle kann auf einer oder auch mehreren Frequenzbändern betrieben werden. In der Regel dienen derartige HF-Drehkupplungen zur Verbindung von Radar- oder Kommunikations-Sender/Empfängern mit rotierenden oder zumindest schwenkenden Antennen. Über die Kanäle können - frequenzabhängig - Dauerstrichleistungen bis zu einigen 10 KW und Pulsleistungen bis in den Megawattbereich übertragen werden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine HF-Drehkupplung der eingangs genannte Gattung mit mindestens einem dritten HF-Kanal zu versehen.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine dritte, flexible Koaxialleitung als Kabel in einem die Drehachse der Drehkupplung wendelförmig umgebenden, in dem Mantel der feststehenden Baugruppe ausgebildeten Kanal etwa rechteckigen Querschnitts angeordnet ist, und daß die Länge des Koaxialkabels so bemessen ist, daß in einer vorgegebenen Stellung der beweglichen Baugruppe zu der feststehenden Baugruppe die Windungen des Koaxialkabels etwa auf der halben Tiefe des Kanals schweben.

[0005] Diese Lösung schränkt zwar den Drehwinkel der drehbaren Baugruppe, ausgehend von einer definierten Stellung gegenüber der feststehenden Baugruppe, auf z.B. $\pm 360^\circ$ ein, hat aber den Vorteil, ohne nennenswerte Vergrößerung des häufig durch die Einbausituation begrenzten Durchmessers der Drehkupplung mindestens einen dritten HF-Kanal bereitzustellen. Dabei sorgt der wendelförmige Kanal in dem Mantel der feststehenden Baugruppe dafür, daß sich die Windungen der z.B. dritten, flexiblen Koaxialleitung nicht während der mit wechselndem Drehsinn erfolgenden Bewegungen der drehbaren Baugruppe übereinanderlegen können. Die Eigenelastizität der flexiblen Koaxialleitung stellt sicher, daß diese sich in der Nullstellung der Drehkupplung jeweils wieder auf etwa die halbe Tiefe des wendelförmigen Kanals einstellt. Im Bedarfsfall kann in den Kanal z.B. ein weiteres Koaxialkabel

eingelegt und so ein vierter HF-Kanal bereitgestellt werden. Die beiden Kabel können z.B. durch einen radialen Trennsteg getrennt oder nach Art eines Kabelbaums miteinander verbunden werden, damit wie ihre notwendige Bewegungsfreiheit im Zuge der schwenkenden Drehbewegungen der drehbaren Baugruppe behalten.

[0006] Abhängig von dem vorgegebenen, maximalen Drehwinkel kann die radiale Tiefe des wendelförmigen Kanals mindestens etwa das Doppelte des Durchmessers des Koaxialkabels betragen (Anspruch 2).

[0007] Die dritte Koaxialleitung ist ohne Zerlegung der Drehkupplung demontierbar, wenn das diese dritte Koaxialleitung bildende Kabel an beiden Enden fliegend angeordnete Steckverbinder hat (Anspruch 3).

[0008] Bevorzugt befindet der wendelförmige Kanal sich unter einer den Mantel der feststehenden Baugruppe umschließenden Hülse (Anspruch 4) und ist damit gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Fremdkörpern geschützt. Die Hülse kann so ausgebildet werden, daß sie sich ebenfalls ohne Demontage der Drehkupplung abziehen läßt.

[0009] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer HF-Drehkupplung nach der Erfindung schematisch vereinfacht im Schnitt dargestellt.

[0010] Die Drehkupplung umfaßt eine feststehende Baugruppe 1 und eine drehbare Baugruppe 2. Deren Drehachse ist gleichzeitig die strichpunktirt dargestellte Mittelachse der Drehkupplung. Die feststehende Baugruppe 1 hat einen Ringflansch 1a und die drehbare Baugruppe 2 hat einen Ringflansch 2a. Die feststehende Baugruppe 1 umfaßt einen inneren, langen Rohrabschnitt 11 und einen letzteren koaxial umschließenden, kurzen Rohrabschnitt 12. Die drehbare Baugruppe 2 umfaßt einen inneren, kurzen Rohrabschnitt 21 und einen diesen koaxial umschließenden, langen Rohrabschnitt 22. In der feststehenden Baugruppe 1 ist die drehbare Baugruppe 2 über Wälzlager 40, 41 und 42 gelagert und über einen Profildichtungsring 43 abgedichtet geführt.

[0011] Ein erster Kanal I ist als Koaxialleitung ausgebildet, die in der Drehachse der Drehkupplung verläuft und einen Innenleiter I_1 in der feststehenden Baugruppe 1 sowie einen Innenleiter I_2 in der drehbaren Baugruppe 2 umfaßt. Die Innenleiter I_1 und I_2 sind bei I_3 in an sich bekannter Weise über einen $\lambda/4$ -Choke ohne mechanische Berührung elektrisch miteinander verbunden. Zur zentrischen Lagerung der Innenleiter I_1 bzw. I_2 in den jeweiligen Bohrungen der feststehenden Baugruppe 1 bzw. der drehbaren Baugruppe 2 dienen Isolierstoffstützen I_4 bzw. I_5 . Der Außenleiter der den Kanal I bildenden Koaxialleitung besteht aus dem Rohrabschnitt 11 der Baugruppe 1 und einem kurzen Rohrabschnitt 23 der Baugruppe 2. Diese Teile sind ebenfalls in an sich bekannter Weise ohne mechanische Berührung elektrisch über einen $\lambda/4$ -Choke I_6 verbunden. Die den Kanal I bildende Koaxialleitung ist an ihren beiden Enden mit koaxialen Steckverbindern I_8 und I_9 versehen.

[0012] Ein zweiter HF-Kanal II ist im Bereich der Drehkupplung als zweite Koaxialleitung in Form eines Leitungsabschnitts ausgebildet, der als Innenleiter den inneren Rohrabschnitt 11 der feststehenden Baugruppe 1 hat, der den ersten Abschnitt des Außenleiters der ersten Koaxialleitung bildet. Den Außenleiter dieser zweiten Koaxialleitung bildet der zweite, kurze Rohrabschnitt 12 der feststehenden Baugruppe 1 und der in diesen berührungslos eintauchende, innere kurze Rohrabschnitt 21 der drehbaren Baugruppe 2. In ihrem Überlappungsbereich sind diese Rohrabschnitte 12 und 21 als $\lambda/4$ -Choke konstruiert. Die Enden der zweiten Koaxialleitung in den Baugruppen 1 bzw. 2 sind als transformierende Übergänge II₁ bzw. II₂ auf Hohlleiter II₃ bzw. II₄ ausgebildet.

[0013] Ein dritter HF-Kanal III besteht aus einem flexiblen Koaxialkabel III₁, das in einen im Außenumfang der feststehenden Baugruppe 1 vorgesehenen, wendel- oder schraubenförmigen Kanal III₂ eingelegt ist. Der Kanal hat einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Die Kanaltiefe beträgt etwa das Doppelte des Durchmessers des Koaxialkabels III₁. Der Kanal III₂ ist durch eine zylindrische Hülse III₄ abgedeckt, die mit dem Flansch 1a der feststehenden Baugruppe 1 verschraubt ist.

[0014] Die Koaxialleitung III₁ ist an ihren beiden Enden mit üblichen koaxialen Steckverbindern III₅ bzw. III₆ versehen. Diese koaxialen Steckverbinder sind in entsprechenden radialen Schlitzern der Flansche 1a bzw. 2a befestigt, könnten aber auch fliegend angeordnet sein. Durch diese Anordnung der beiden Steckverbinder und die leicht abnehmbare Befestigung der Hülse III₄ ist eine einfache Zugänglichkeit und Auswechselbarkeit des Koaxialkabels III₁ sichergestellt.

[0015] Die Länge des Koaxialkabels III₁ ist so bemessen, daß die Windungen des Koaxialkabels III₁ etwa in der Mitte der Tiefe des Kanals III₂ schweben, wenn sich die bewegliche Baugruppe 2 relativ zu der feststehenden Baugruppe 1 in einer vorgegebenen Null- oder Mittelstellung befindet. Von dieser Stellung aus kann die bewegliche Baugruppe 2 gegenüber der feststehenden Baugruppe 1 in beiden Drehrichtungen um einen vorgegebenen Maximalwinkel verdreht werden, bis in der einen Drehrichtung die Windungen des Koaxialkabels auf dem Boden des Kanals aufliegen oder in der anderen Drehrichtung gegen die Innenseite der Hülse anliegen. Um Überbeanspruchungen des Koaxialkabels zu vermeiden, ist der Drehwinkel in beiden Richtungen durch geeignete, nicht dargestellte Anschlüsse auf z.B. $\pm 360^\circ$ begrenzt.

Patentansprüche

1. HF-Drehkupplung, bestehend aus einer feststehenden Baugruppe (1) und einer in dieser gelagerten drehbaren Baugruppe (2), mit einer ersten Koaxialleitung (vgl. I), deren Mittelachse gleich der Drehachse der Drehkupplung ist, mit einer zweiten

Koaxialleitung (vgl. II) in Form eines Leitungsabschnitts, der als Innenleiter einen Teilabschnitt (11) des Außenleiters der ersten Koaxialleitung hat und dessen Enden in der feststehenden und der drehbaren Baugruppe (1, 2) als Übergänge (II₁, II₂) auf je einen Hohlleiter (II₃, II₄) ausgebildet sind, wobei die Innen- und die Außenleiter der ersten und der zweiten Koaxialleitung zwischen der feststehenden und der drehbaren Baugruppe (1, 2) berührungslos über $\lambda/4$ -Chokes HF-mäßig verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine dritte, flexible Koaxialleitung (vgl. III) als Kabel (III₁) in einem die Drehachse der Drehkupplung wendelförmig umgebenden, in dem Mantel der feststehenden Baugruppe (1) ausgebildeten Kanal (III₂) etwa rechteckigen Querschnitts angeordnet ist, und daß die Länge des Koaxialkabels (III₁) so bemessen ist, daß in einer vorgegebenen Stellung der drehbaren Baugruppe (2) relativ zu der feststehenden Baugruppe (1) die Windungen des Koaxialkabels (III₁) etwa auf der halben Tiefe des Kanals (III₂) schweben.

2. HF-Drehkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Tiefe des wendelförmigen Kanals (III₂) mindestens etwa das Doppelte des Durchmessers des Koaxialkabels (III₁) beträgt.
3. HF-Drehkupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die dritte Koaxialleitung bildende Kabel (III₁) an beiden Enden fliegend angeordnete Steckverbinder (III₅, III₆) hat.
4. HF-Drehkupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der gewendelte Kanal (III₂) sich unter einer den Mantel der feststehenden Baugruppe (1) umschließenden Hülse (III₄) befindet.

