

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Mai 2005 (26.05.2005)

PCT

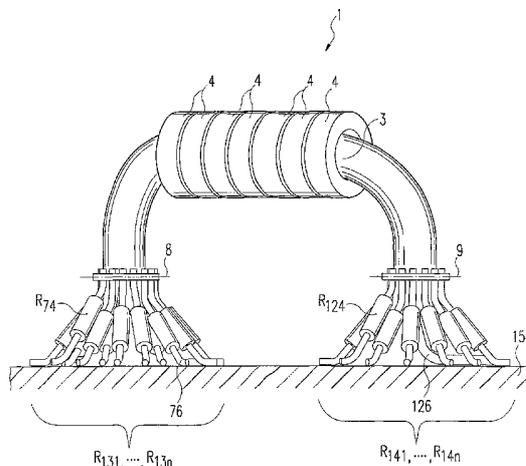
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/048396 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01P 5/18**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/012146
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Oktober 2004 (27.10.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 52 784.2 12. November 2003 (12.11.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mühlendorfstraße 15, 81671 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **AHLERS, Roland** [DE/DE]; Buchenstr. 5, 85635 Höhenkirchen/Siegertsbrunn (DE).
- (74) **Anwalt: KÖRFER, Thomas**; Mitscherlich & Partner, Sonnenstrasse 33, Postfach 33 06 09, 80066 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DIRECTIONAL COUPLER IN COAXIAL CONDUCTOR TECHNOLOGY

(54) Bezeichnung: RICHTKOPPLER IN KOAXIALLEITUNGSTECHNIK



(57) **Abstract:** The invention relates to a directional coupler comprising a first connection (5) for the inlet or outlet of a shaft, a first decoupling connection (6) which is used to decouple a coupled shaft, a second connection (10) for the inlet or outlet of the inlet or outlet shaft from the first connection (5) and a second decoupling connection (11) which is used to decouple a coupled shaft. The first connection (5) and the first decoupling connection (6) are connected to the internal conductor (2) and to the external conductor (3) of a coaxial conductor (1) on the first connection surface thereof (8), by means of a first network (7). The second connection (10) and the second decoupling connection (11) are connected to the internal conductor (2) and to the external conductor (3) of the coaxial conductor (1) on the second connection surface thereof (9), by means of a second network (12). The coaxial conductor (1) is curved in such a manner that it is arranged in a parallel manner in relation to the first and second connection surface (8, 9) thereof, with a planar circuit board (15) containing the first connection (5), the second connection (10), the first decoupling connection (6) and/or second decoupling connection (11).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Richtkoppler umfaßt einen ersten Anschluß (5) zum Ein- oder Auspeisen einer Welle, einen ersten Auskoppelanschluß (6) zum Auskoppeln einer gekoppelten Welle, einen zweiten Anschluß (10) zum Ein- oder Auspeisen der vom ersten Anschluß (5) ein- oder ausgespeisten Welle und einem zweiten Auskoppelanschluß (11) zum Auskoppeln einer

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/048396 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

gekoppelten Welle. Der erste Anschluß (5) und der erste Auskoppelanschluß (6) sind über ein erstes Netzwerk (7) mit dem Innenleiter (2) und dem Außenleiter (3) einer Koaxialleitung (3) an dessen erster Anschlußfläche (8) verbunden. Der zweite Anschluß (10) und der zweite Auskoppelanschluß (11) sind über ein zweites Netzwerk (12) mit dem Innenleiter (2) und dem Außenleiter (3) der Koaxialleitung (1) an dessen zweiter Anschlußfläche (9) verbunden. Die Koaxialleitung (1) ist derart gebogen, daß sie mit einer planaren Leiterplatte (15), die den ersten Anschluß (5), den zweiten Anschluß (10), den ersten Auskoppelanschluß (6) und/oder zweiten Auskoppelanschluß (11) beinhaltet, hinsichtlich ihrer ersten und zweiten Anschlußfläche (8, 9) parallel angeordnet ist.

Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik

Die Erfindung betrifft einen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik.

5

Richtkoppler werden in der Hochfrequenztechnik zur getrennten Messung von hin- und rücklaufender Welle in einer Leitung verwendet. In Endstufen von Verstärkern werden Richtkoppler z. B. zur Messung des Stehwellen-
10 Verhältnisses eingesetzt. Hierbei wird schwerpunktmäßig ein Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik verwendet.

Ein derartiger Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik ist z. B. in der US 5,926,076 beschrieben. Der Richtkoppler
15 besteht hierbei aus einer Koaxialleitung mit einem Innenleiter, einem um den Innenleiter geführten hohlzylindrischen Dielektrikum und einem am Mantel des hohlzylindrischen Dielektrikums aufgebracht
20 hohlzylindrischen Außenleiter und einer Leiterplatte, auf der im wesentlichen die beiden Auskoppereinheiten des Richtkoppler aufgebracht sind. Koaxialleitung und Leiterplatte mit Auskoppereinheiten sind in einem einstellbaren Abstand zueinander in einem Gehäuse angeordnet.

25

Nachteilig an dieser Anordnung ist der vergleichsweise hohe Aufwand hinsichtlich einer mechanischen und auch elektrischen Verbindung zwischen der Koaxialleitung und den beiden Auskoppereinheiten sowie deren Anschlüsse über
30 eine gemeinsame Beabstandung, Befestigung und Lagerung in einem gemeinsamen Gehäuse. Auch die gezielte und effiziente Abführung von entstandener Wärme aus der Richtkopplerschaltung mittels Widerständen und Hitzeableitungsschienen ist vergleichsweise aufwendig gestaltet.

35

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik zu schaffen, bei dem die mechanische und auch elektrische Verbindung zwischen der Koaxialleitung und den Anschlüssen des

Richtkopplers, insbesondere den Auskoppelanschlüssen, unter minimalem zusätzlichem gerätetechnischem Aufwand realisiert ist.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Innen- und
10 Außenleiter der Koaxialleitung und den einzelnen Anschlüssen des Richtkopplers erfolgt am Ein- und Ausgang der Koaxialleitung über jeweils ein Widerstandsnetzwerk.

Die mechanische Verbindung zwischen der Koaxialleitung und
15 den einzelnen Anschlüssen des Richtkopplers, die auf einer planaren Leiterplatte positioniert sind, wird dadurch realisiert, dass die Koaxialleitung z. B. halbringförmig oder U-förmig gebogen ausgeführt ist und somit mit ihren beiden Anschlußflächen parallel zur planaren Leiterplatte
20 ausgerichtet ist und somit über Verbindungsleitungen bzw. Widerstände, die zu den obengenannten Widerstandsnetzwerken gehören, eine vergleichsweise einfache mechanische Verbindung zwischen dem Innen- und Außenleiter der Koaxialleitung und den Anschlüssen des Richtkopplers
25 verwirklicht wird.

Eine derart realisierte elektrische und mechanische Verbindung zwischen einer Koaxialleitung und den Anschlüssen eines Richtkopplers stellt eine hinsichtlich
30 Material- und Fertigungsaufwand kostenminimierte Lösung dar.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

35

Die planare Leiterplatte kann in SMD-Technologie ausgeführt sein. Insbesondere die Anordnung der Widerstände der beiden Widerstandsnetzwerke, die an den beiden Enden der Koaxialleitung die Schirmung und damit

den Außenleiter der Koaxialleitung auf Massepotenzial führen, sind für die Richtkopplercharakteristik ganz entscheidend und können so relativ flexibel angeordnet werden.

5

Durch Bestückung der Koaxialleitung mit Ferriten erreicht man eine nutzbare Charakteristik des Richtkopplers über mehrere Oktaven.

10 Die Ausführungsform der Erfindung wird in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

15 Fig. 1 ein Schaltungsdiagramm eines erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik;

20 Fig. 2 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik und

Fig. 3 eine Draufsicht eines erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik.

25 Der erfindungsgemäßen Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik wird in seiner Ausführungsform nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 3 beschrieben.

30 Der erfindungsgemäße Richtkoppler in Koaxialleitungstechnik umfaßt gemäß Fig. 1 im wesentlichen eine Koaxialleitung 1, die aus einem Innenleiter 2 und über ein Dielektrikum getrennt aus einem Außenleiter 3 besteht. Die Koaxialleitung 1 ist an ihrem Außenmantel von mehreren aneinander gereihten Ferritkernringen 4 umgeben.

35 Die Koaxialleitung 1 ist an ihrer ersten Anschlußfläche 8 mit dem ersten Anschluß 5 und dem ersten Auskoppelanschluß 6 des Richtkoppler über ein erstes Widerstandsnetzwerk 7 und an ihrer zweiten Anschlußfläche 9 mit dem zweiten Anschluß 10 und dem zweiten Auskoppelanschluß 11 über ein

zum ersten Widerstandsnetzwerk 7 symmetrisches zweites Widerstandsnetzwerk 12 verbunden.

Das erste Widerstandnetzwerk 7 besteht aus einer Serienschaltung eines Widerstandes R_{7_1} und R_{7_2} in der Verbindungsleitung 73 zwischen dem ersten Anschluß 5 und dem ersten Auskoppelanschluß 6 und einem Widerstand R_{7_4} in der Verbindungsleitung 75 zwischen dem Außenleiter 3 der Koaxialleitung 1 und dem ersten Auskoppelanschluß 6 sowie einer direkten Verbindungsleitung 76 zwischen dem Innenleiter 2 der Koaxialleitung 1 und dem ersten Anschluß 5.

Das zweite Widerstandnetzwerk 12 besteht symmetrisch zum ersten Widerstandsnetzwerk 7 aus einer Serienschaltung eines Widerstandes R_{12_1} und R_{12_2} in der Verbindungsleitung 123 zwischen dem zweiten Anschluß 10 und dem zweiten Auskoppelanschluß 11 und einem Widerstand R_{12_4} in der Verbindungsleitung 125 zwischen dem Außenleiter 3 der Koaxialleitung 1 und dem zweiten Auskoppelanschluß 11 sowie einer direkten Verbindungsleitung 126 zwischen dem Innenleiter 2 der Koaxialleitung 1 und dem zweiten Anschluß 10.

Der Außenleiter 3 ist an der ersten Anschlußfläche 8 der Koaxialleitung 1 mit einem dritten Widerstandsnetzwerk 13 auf Massepotenzial geführt. Das dritte Widerstandsnetzwerk 13 besteht aus einer Parallelschaltung von mehreren niederohmigen Widerständen $R_{13_1}, R_{13_2}, R_{13_3}, \dots, R_{13_{(n-1)}}, R_{13_n}$.

Der Außenleiter 3 an der zweiten Anschlußfläche 9 der Koaxialleitung 1 ist mit einem vierten Widerstandsnetzwerk 14, das vollkommen symmetrisch zum dritten Widerstandsnetzwerk 13 ausgeführt ist, auf Massepotenzial geführt. Das vierte Widerstandnetzwerk 14 besteht demnach aus einer Parallelschaltung von mehreren niederohmigen Widerständen $R_{14_1}, R_{14_2}, R_{14_3}, \dots, R_{14_{(n-1)}}, R_{14_n}$.

Die Widerstände R_{71} , R_{72} und R_{74} des ersten Widerstandsnetzwerkes 7 und die Widerstände R_{121} , R_{122} , R_{124} des zweiten Widerstandsnetzwerkes 12 sind höherohmig ausgelegt als die niederohmigen Widerstände R_{131}, \dots, R_{13n} des dritten Widerstandsnetzwerkes 13 und die niederohmigen Widerstände R_{141}, \dots, R_{14n} des vierten Widerstandsnetzwerkes 14.

In der Seitenansicht in Fig. 2 sowie in der Draufsicht in Fig. 3 des erfindungsgemäßen Richtkopplers in Koaxialleitungstechnik ist die halb ringförmige bzw. U-förmige Gestaltung der Koaxialleitung 1 erkennbar. Die Verbiegung der ursprünglich linearen Koaxialleitung 1 in die ringförmige bzw. U-förmige Gestaltung gemäß Fig. 2 bzw. Fig. 3 ist durch den Einsatz der Semi-Rigid-Technologie beim Innenleiter 2, Dielektrikum und Außenseiter 3 der Koaxialleitung 1 möglich.

Aus Fig. 2 bzw. Fig. 3 ist ebenfalls die kegelförmige Anordnung der Widerstände R_{131}, \dots, R_{13n} des dritten Widerstandsnetzwerkes 13 bzw. der Widerstände R_{141}, \dots, R_{14n} des vierten Widerstandsnetzwerkes 14 zwischen dem Außenleiter 3 der Koaxialleitung 1 und der planaren Leiterplatte 15 erkennbar, die den ersten und zweiten Anschluß 5 und 10 bzw. den ersten und zweiten Auskoppelanschluß 6 und 11 weitere Bauelemente, die z. B. in SMD-Technik angeordnet sind, enthält. Sämtliche Widerstände R_{131}, \dots, R_{13n} sowie R_{141}, \dots, R_{14n} sind, wie aus Fig. 2 bzw. Fig. 3 ersichtlich ist, auf die Leiterplatte aufgelötet.

In Fig. 2 ist schließlich auch die Verbindungsleitung 76 bzw. 126 vom Innenleiter 2 der Koaxialleitung zum ersten Anschluß 5 bzw. zum zweiten Anschluß 10 des Richtkopplers sowie der ebenfalls in konventioneller Technik ausgeführte Widerstand R_{74} des ersten Widerstandsnetzwerkes 7 bzw. der Widerstand R_{124} des zweiten Widerstandsnetzwerkes 12, die beide in die kegelförmige Anordnung der Widerstände R_{131}, \dots, R_{13n} des dritten Widerstandsnetzwerkes 13 bzw. der

Widerstände R_{141}, \dots, R_{14n} des vierten Widerstandsnetzwerkes 14 eingereiht sind, zu erkennen.

In der Draufsicht in Fig. 3 sind schließlich die
5 Widerstände R_{71} und R_{72} des ersten Widerstandsnetzwerkes 7
und die Widerstände R_{121} und R_{122} des zweiten Widerstands-
netzwerkes 12 erkennbar, die auch in konventioneller
Technik ausgeführt und auf der planaren Leiterplatte 15,
die im Ausführungsbeispiel in SMD-Technologie realisiert
10 ist, aufgelötet sind.

Die Topologie des ersten, zweiten, dritten und vierten
Widerstandsnetzwerkes 7, 12, 13 und 14, die geeignete
Parametrierung der dazugehörigen Widerstände R_{71} , R_{72} , R_{74} ,
15 R_{121} , R_{122} , R_{124} und R_{131}, \dots, R_{13n} sowie R_{141}, \dots, R_{14n} und die
räumliche Anordnung insbesondere der Widerstände R_{74} , R_{124} ,
 R_{131}, \dots, R_{13n} und R_{141}, \dots, R_{14n} legen die Richtscharfe und
Koppeldämpfung des Richtkopplers fest. Durch eine
geeignete Wahl von Topologie, Parametrierung und räumli-
20 cher Anordnung der Widerstände kann dafür gesorgt werden,
dass am ersten Auskoppelanschluß 6 eine konstruktive
positive Überlagerung aus den zwischen erstem Anschluß 5
und erster Anschlußfläche 8 der Koaxialleitung 1 hin- und
rücklaufenden Wellen ausgekoppelt wird, und am zweiten
25 Auskoppelanschluß 11 eine gegenseitige Auslöschung der
beiden Wellen, die aus den zwischen zweiten Anschluß 10
und zweiter Anschlußfläche 9 der Koaxialleitung 1 hin- und
rücklaufenden Wellen ausgekoppelt werden, verwirklicht
wird.

30 Auf diese Weise läßt sich ein breitbandiger Richtkoppler
ohne hohen Aufwand für Anwendungen insbesondere bei
breitbandigen Verstärkern, beispielsweise zwischen 30 und
500 MHz, realisieren.

35 Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte
Ausführungsbeispiel beschränkt. Die beschriebenen Elemente
sind im Rahmen der Erfindung beliebig miteinander
kombinierbar.

Ansprüche

5

1. Richtkoppler mit
einem ersten Anschluß (5) zum Ein- oder Ausspeisen einer
Welle und einem ersten Auskoppelanschluß (6) zum
Auskoppeln einer gekoppelten Welle, die beide über ein
10 erstes Netzwerk (7) mit dem Innenleiter (2) und dem
Außenleiter (3) einer Koaxialleitung (3) an dessen erster
Anschlußfläche (8) verbunden sind, und
einem zweiten Anschluß (10) zum Ein- oder Ausspeisen der
vom ersten Anschluß (5) ein- oder ausgespeisten Welle und
15 einem zweiten Auskoppelanschluß (11) zum Auskoppeln einer
gekoppelten Welle, die beide über ein zweites Netzwerk
(12) mit dem Innenleiter (2) und dem Außenleiter (3) der
Koaxialleitung (1) an dessen zweiter Anschlußfläche (9)
verbunden sind,
20 wobei die Koaxialleitung (1) derart gebogen ist, daß ihre
erste und zweite Anschlußfläche (8, 9) im wesentlichen
parallel zu einer planaren Leiterplatte (15) ausgerichtet
ist, die den ersten Anschluß (5), den zweiten Anschluß
(10), den ersten Auskoppelanschluß (6) und/oder zweiten
25 Auskoppelanschluß (11) beinhaltet.

2. Richtkoppler nach Anschluß 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das erste Netzwerk (7) und das zweite Netzwerk (12)
30 jeweils ein Widerstandsnetzwerk ist.

3. Richtkoppler nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außenleiter (3) der Koaxialleitung (1) an der
35 ersten Anschlußfläche (8) über ein drittes niederohmiges
Widerstandsnetzwerk (13) und an der zweiten Anschlußfläche
(9) über ein viertes niederohmiges Widerstandsnetzwerk
(14) auf Massepotential geführt ist.

4. Richtkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Koaxialleitung (1) halbringförmig oder U-förmig
gebogen ist.

5

5. Richtkoppler nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die halbringförmige oder U-förmige Koaxialleitung (1)
an der ersten Anschlußfläche (8) mit ihrem Innenleiter (2)
10 über einen Verbindungsleiter (76) und mit ihrem
Außenleiter (3) über kegelförmig angeordnete Widerstände
($R_{74}, R_{131}, \dots, R_{13n}$) des ersten und/oder dritten Widerstands-
netzwerkes (7, 13) und an der zweiten Anschlußfläche (9)
mit ihrem Innenleiter (2) über einen Verbindungsleiter
15 (126) und mit ihrem Außenleiter (3) über kegelförmig
angeordnete Widerstände ($R_{124}, R_{141}, \dots, R_{14n}$) des zweiten
und/oder vierten Widerstandsnetzwerkes (12, 14) mit der
planaren Leiterplatte (15) mechanisch und elektrisch
verbunden ist.

20

6. Richtkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest ein Ferritring (4) aus einem Ferrit-Material
die Koaxialleitung (1) umschließt.

25

7. Richtkoppler nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß mehrere aneinander gereihte Ferritringe (4) die
Koaxialleitung (1) ummanteln.

30

8. Richtkoppler nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Widerstände ($R_{71}, R_{72}, R_{74}, R_{121}, R_{122}, R_{124},$
 $R_{131}, \dots, R_{13n}, R_{141}, \dots, R_{14n}$) der Widerstandsnetzwerke (7, 12,
35 13, 14) in SMD-Technik auf die planare Leiterplatte (15)
aufgelötete Bauelemente sind.

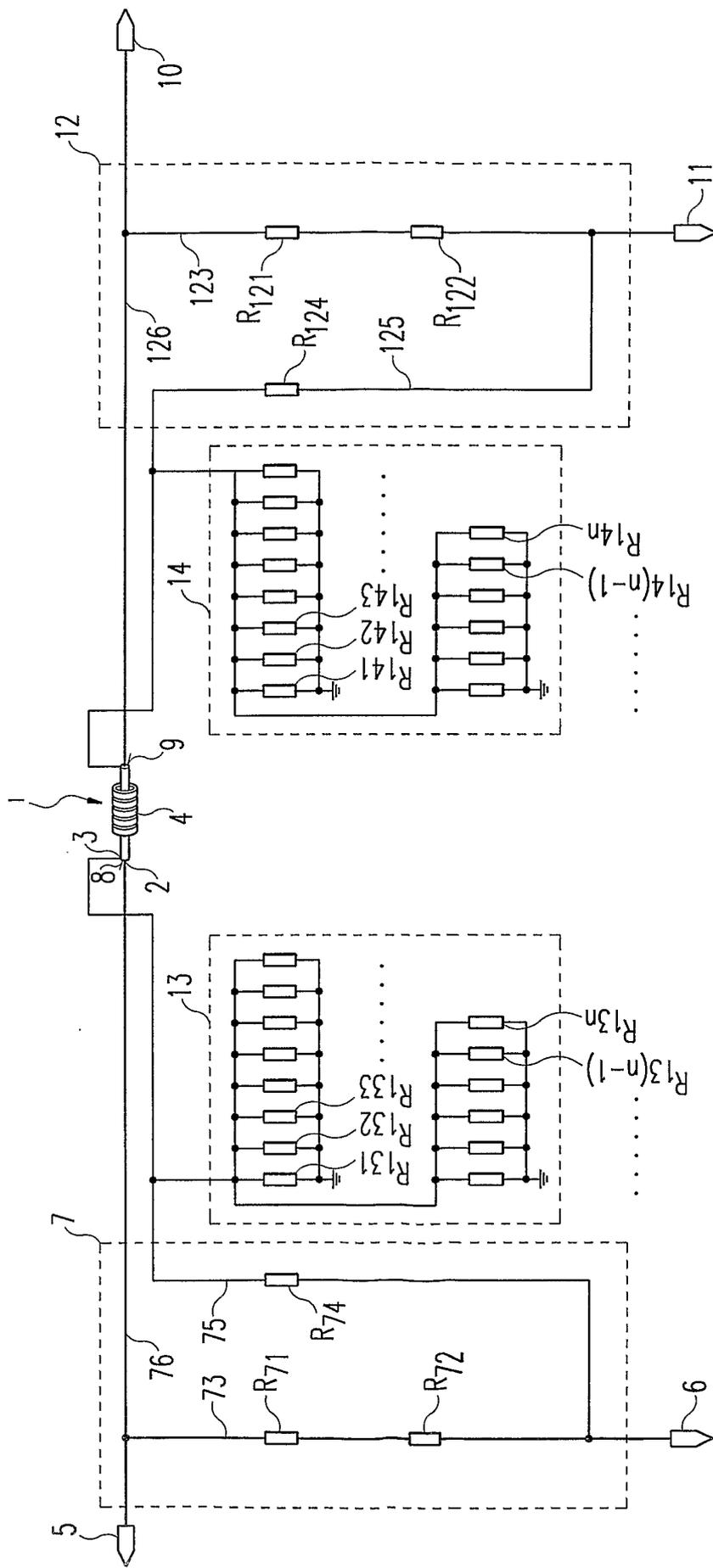


Fig. 1

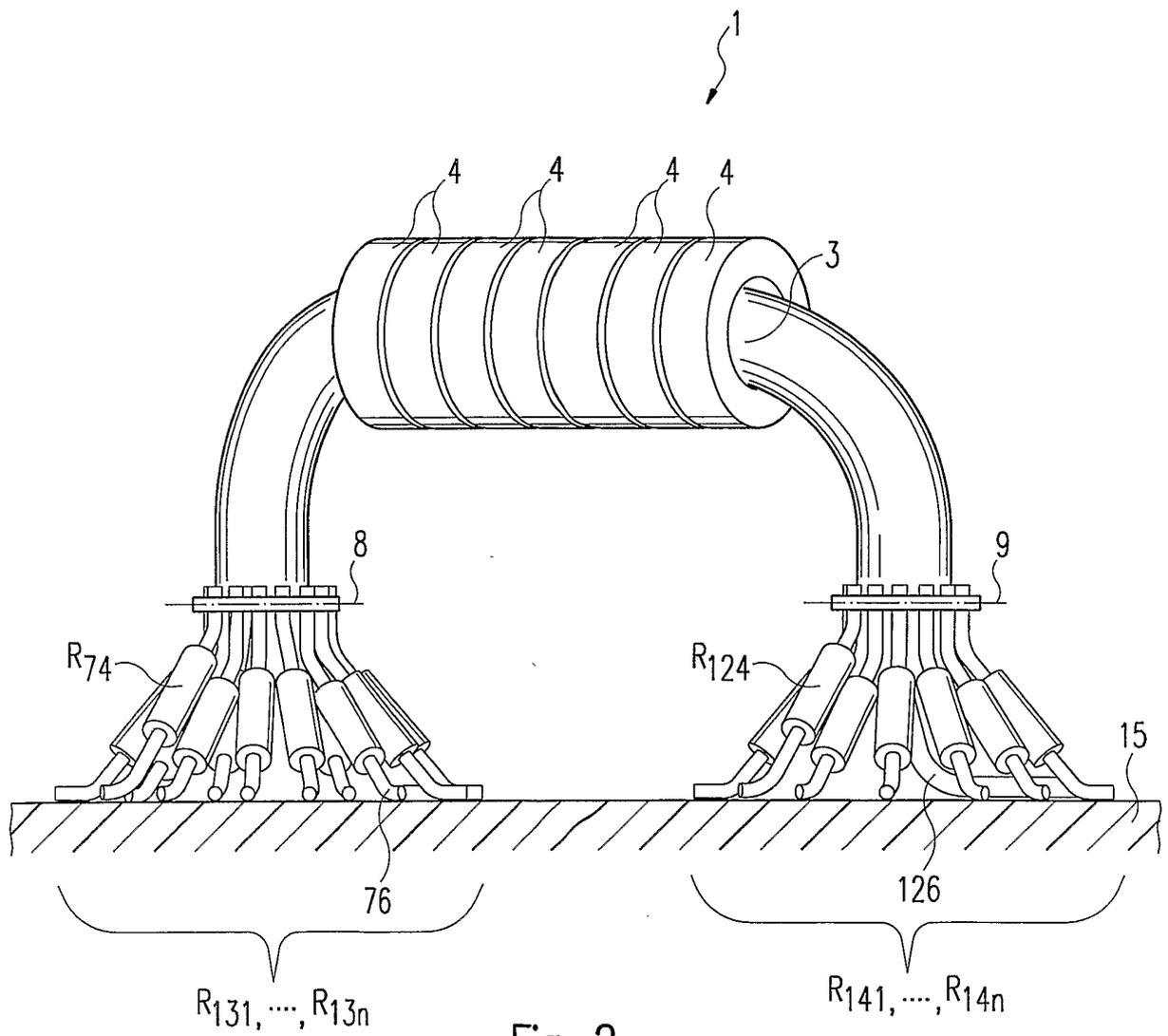


Fig. 2

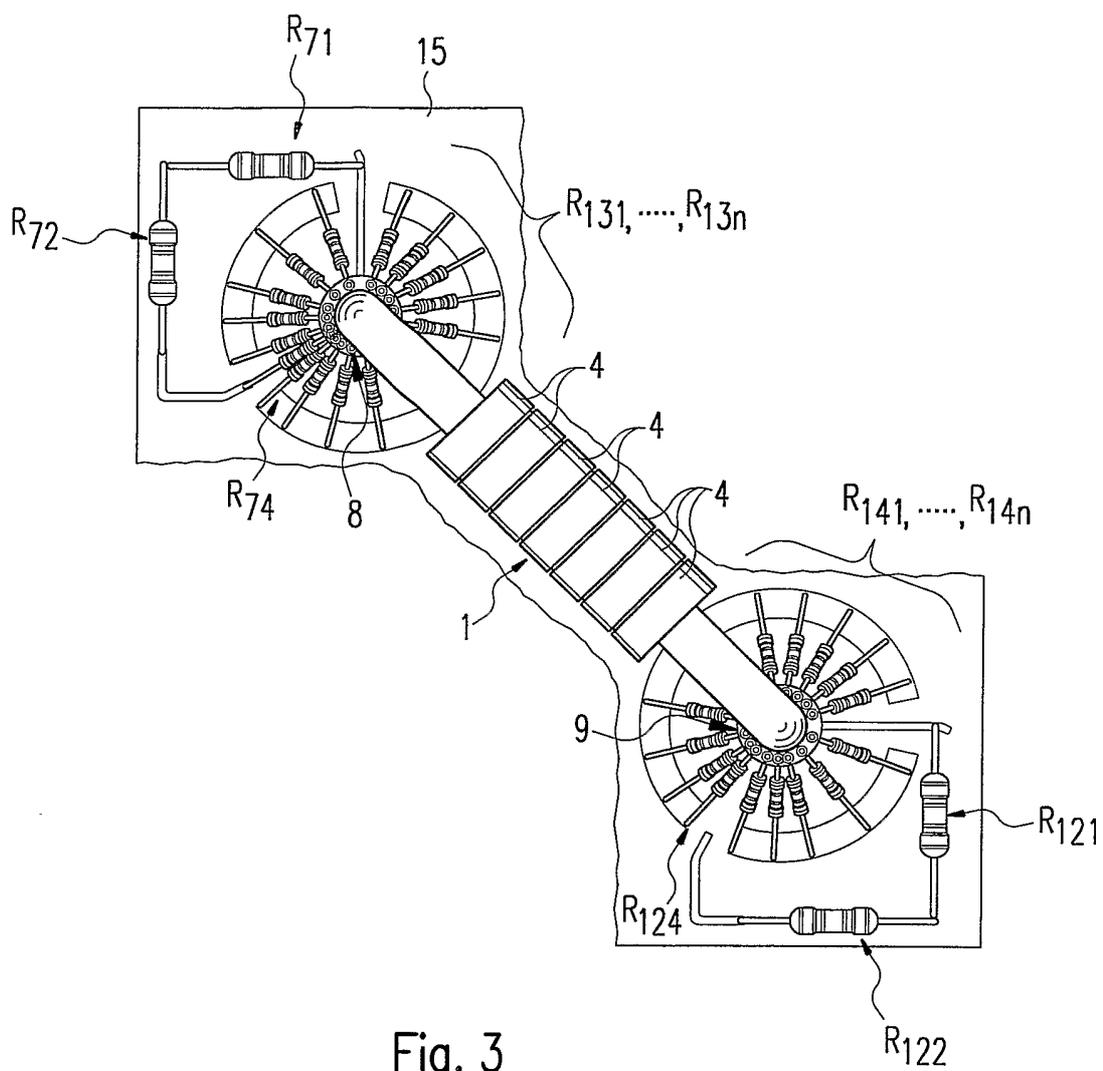


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/012146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01P5/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01P H03H H03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 148 132 A (CHAPELL ET AL) 15 September 1992 (1992-09-15) column 1, line 52 - column 2, line 21; figure 4 column 4, line 1 - line 22 -----	1
A	US 3 654 570 A (CALVIN J. THOMAS) 4 April 1972 (1972-04-04) column 2, line 32 - line 56; figure 3 -----	1
A	DE 23 50 186 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN) 24 April 1975 (1975-04-24) page 7, line 7 - line 21; figure 4 -----	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- | | |
|--|--|
| <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p> |
|--|--|

Date of the actual completion of the international search

31 January 2005

Date of mailing of the international search report

07/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pastor Jiménez, J-V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/012146

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 509 (E-1610), 26 September 1994 (1994-09-26) & JP 06 177618 A (MURATA MFG CO LTD), 24 June 1994 (1994-06-24) abstract</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/012146

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5148132	A	15-09-1992	WO	9213370 A1	06-08-1992
US 3654570	A	04-04-1972	NONE		
DE 2350186	A1	24-04-1975	NONE		
JP 06177618	A	24-06-1994	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

No. /EP2004/012146

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01P5/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01P H03H H03F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 148 132 A (CHAPPELL ET AL) 15. September 1992 (1992-09-15) Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 21; Abbildung 4 Spalte 4, Zeile 1 - Zeile 22	1
A	US 3 654 570 A (CALVIN J. THOMAS) 4. April 1972 (1972-04-04) Spalte 2, Zeile 32 - Zeile 56; Abbildung 3	1
A	DE 23 50 186 A1 (SIEMENS AG; SIEMENS AG, 1000 BERLIN UND 8000 MUENCHEN) 24. April 1975 (1975-04-24) Seite 7, Zeile 7 - Zeile 21; Abbildung 4	1
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Januar 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pastor Jiménez, J-V

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012146

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 509 (E-1610), 26. September 1994 (1994-09-26) & JP 06 177618 A (MURATA MFG CO LTD), 24. Juni 1994 (1994-06-24) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/012146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5148132 A	15-09-1992	WO 9213370 A1	06-08-1992
US 3654570 A	04-04-1972	KEINE	
DE 2350186 A1	24-04-1975	KEINE	
JP 06177618 A	24-06-1994	KEINE	