(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
1. Juni 2006 (01.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/056314 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01P 1/218 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/011885

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2005 (07.11.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 056 259.8
22. November 2004 (22.11.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROHDE & SCHWARZ GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mühldorfstrasse 15, 81671 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HOHENESTER, Wilhelm** [DE/DE]; Hans-Mielich-Strasse 23, 81543 München (DE). **TREMMEL, Claus** [DE/DE]; Otto-Hahn-Strasse 2, 85540 Haar (DE).

(74) Anwälte: **KÖRFER, Thomas** usw.; 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

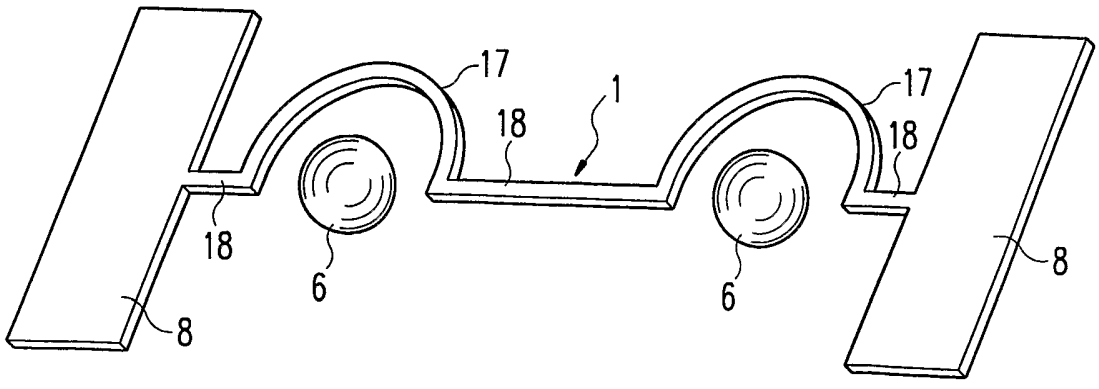
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** COUPLING CONDUCTORS FOR A YIG FILTER OR YIG OSCILLATOR AND METHOD FOR PRODUCING SAID CONDUCTORS

(54) **Bezeichnung:** KOPPLUNGSLEITUNGEN FÜR EINEN YIG-FILTER ODER YIG-OSZILLATOR UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DER KOPPLUNGSLEITUNGEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a coupling conductor (1) for a YIG Filter (2) or YIG oscillator. Said conductor is produced from a metallic foil by the erosion, laser cutting and/or etching of a metallic foil (7). According to the invention, the coupling conductor (1) comprises at least one curved section (17), which at least partially surrounds a YIG element (6) and at least one conductor section (18).

(57) **Zusammenfassung:** Eine Kopplungsleitung (1) für einen YIG-Filter (2) oder YIG-Oszillator, ist durch Erodieren, Laserschneiden und/oder Ätzen aus einer metallischen Folie (7) hergestellt, wobei die Kopplungsleitung (1) zumindest einen gekrümmten Abschnitt (17), der zumindest ein YIG-Element (6) teilweise umgreift, und zumindest einen Leitungsabschnitt (18) aufweist.

WO 2006/056314 A1

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.

Kopplungsleitungen für einen YIG-Filter oder YIG-Oszillator und Verfahren zur Herstellung der Kopplungsleitungen

Die Erfindung betrifft Kopplungsleitungen zur Verwendung in einem YIG-Bandpaßfilter oder einem YIG-Oszillator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung von derartigen Kopplungsleitungen, die zur Verwendung in einem YIG-Bandpaßfilter oder einem YIG-Oszillator geeignet sind, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

YIG-Bandpaßfilter oder YIG-Oszillatoren verfügen über zumindest einen Resonator, welcher vorzugsweise kugelförmig ausgebildet und aus einem Yttrium-Eisen-Granat (Yttrium-Iron-Garnet YIG) hergestellt ist. Die Resonatorwirkung wird mittels Kopplungsleitungen vermittelt, die so ausgebildet und angeordnet sein müssen, daß der Mittelpunkt des Resonators und der Mittelpunkt des Biegeradius einer Kopplungsleitung genau übereinstimmen.

Ein YIG-Bandpaßfilter mit entsprechend ausgebildeten Kopplungsleitungen ist beispielsweise aus der Druckschrift US 4,480,238 bekannt. Der durchstimmbare YIG-Bandpaßfilter weist dabei einen Grundkörper auf, welcher Schlitze zur Aufnahme von isolierten Plättchen, die an einer Kante eine leitfähige Beschichtung aufweisen, die als Kopplungsleitungen dient, umfaßt. Weiterhin sind Filterkammern zur Aufnahme der YIG-Elemente vorgesehen. Die Plättchen werden so über die YIG-Elemente in die Schlitze eingelegt, daß die YIG-Elemente in Einbuchtungen in den mit der leitfähigen Beschichtung versehenen Kanten angeordnet sind. Die YIG-Elemente und die Plättchen werden in festen Positionen fixiert.

Nachteilig an dem aus der oben genannten Druckschrift bekannten YIG-Bandpaßfilter ist insbesondere die aufwendige Herstellung der die Kopplungsleitungen bildenden Plättchen. Der als Träger dienende Isolator muß zunächst entsprechend geformt und dann mit der leitfähigen Beschichtung versehen werden. Dies ist aufwendig und ausschußgefährdet, da die Beschichtung durch die geringe Schichtdicke empfindlich gegen Beschädigungen ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demnach, Kopplungsleitungen zu schaffen, die einfach herstellbar, unempfindlich gegen Beschädigungen und leicht einbaubar sind, sowie ein Verfahren zur Herstellung solcher Kopplungsleitungen anzugeben.

Die Aufgabe wird bezüglich der Kopplungsleitungen durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1, bezüglich des Verfahrens durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 11 sowie bezüglich eines Folien-Trägers für die Kopplungsleitungen durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 19 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kopplungsleitungen und des erfindungsgemäßen Trägers sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der Kopplungsleitungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Im Folgenden werden anhand der Zeichnung bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung beispielhaft dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A eine schematische, perspektivische Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Grundkörpers eines YIG-Bandpaßfilters mit Resonatoren und Koppelungsleitungen,

Fig. 1B eine schematische, perspektivische Darstellung der Resonatoren und Koppelungsleitungen ohne Grundkörper,

Fig. 2A eine schematische Darstellung einer beispielhaften Koppelungsschlaufe für zwei Resonatoren gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2B eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäß ausgestalteten Koppelungsschlaufe für zwei Resonatoren, und

Fig. 3A-C schematische Darstellungen von erfindungsgemäß ausgestalteten Koppelungsleitungen während des Herstellungsprozesses vor dem Vereinzeln.

Fig. 1A zeigt in einer schematischen, perspektivischen Ansicht ein Ausführungsbeispiel eines YIG-Bandpaßfilters 2, der einen Grundkörper 3 und im Ausführungsbeispiel vier in dem Grundkörper 3 ausgebildete Filterkammern 4 mit ebenso vielen YIG-Elementen 6 aufweist.

Die YIG-Elemente 6 sind dabei kugelförmig aus einem Yttrium-Eisen-Granat ausgebildet, auf Haltern 10 beispielsweise durch Kleben mit Epoxydharz montiert und durch Kopplungsleitungen 1 elektromagnetisch gekoppelt.

Die Filterkammern 4 sind durch Schlitze 5 miteinander verbunden, in welche die Kopplungsleitungen 1 eingelegt sind. Dabei sind im Ausführungsbeispiel jeweils zwei der Filterkammern 4 gleich ausgebildet. In die mit 4a bezeichneten Filterkammern 4 münden Koaxialkabel 11 ein, über die der Signalein- bzw. -auslauf erfolgt. Die mit 4b bezeichneten Filterkammern 4 weisen dagegen nur die YIG-Elemente 6 auf. Die Anzahl der Filterkammern 4b ist dabei nicht auf zwei beschränkt, sondern kann auch eins oder mehr betragen so daß die Gesamtzahl der Filterkammern 4 entweder drei oder fünf oder mehr betragen kann.

Fig. 1B zeigt zur besseren Verständlichkeit der erfindungsgemäßen Maßnahmen die Anordnung der Kopplungsleitungen 1 sowie der auf ihren Haltern 10 montierten YIG-Elemente 6 ohne den umgebenden Grundkörper 3.

Die Kopplungsleitungen 1 sind im Ausführungsbeispiel in zwei verschiedenen Formen ausgeführt. Die die Filterkammern 4b untereinander verbindende Kopplungsleitung 1 ist als Ein- bzw. Ausgangsleitung 1a ausgeführt, während die im Ausführungsbeispiel drei weiteren Kopplungsleitungen 1 als Verbindungsleitungen 1b ausgeführt sind.

Wie aus Fig. 1B hervorgeht, weisen die Kopplungsleitungen 1 Kontaktfahnen 8 auf, welche einerseits der Masseverbindung der Kopplungsleitungen 1 im Grundkörper 3 und andererseits der Fixierung der Kopplungsleitungen 1 in den Schlitzen 5 dienen. Die Kontaktfahnen 8 sind dabei rechteckig geformt, wobei eine Kantenlänge der Kontaktfahnen 8 ungefähr der axialen Dicke des Grundkörpers 2 entspricht.

Betrachtet man die Fig. 2A und 2B, ist erkennbar, wodurch sich die erfindungsgemäßen Kopplungsleitungen 1 gemäß Fig. 2B von herkömmlichen Kopplungsleitungen 1 gemäß Fig. 2A unterscheiden.

Den beiden Ausführungsformen ist gemeinsam, daß jeweils zumindest ein gekrümmter Abschnitt 17 vorgesehen ist, der jeweils ein YIG-Element 6 so zumindest teilweise umgreift, daß ein Mittelpunkt des YIG-Elements 6 mit einem Mittelpunkt des gekrümmten Abschnitts 17 zusammenfällt. Weiterhin ist zumindest ein Leitungsabschnitt 18 vorgesehen.

Die in Fig. 2A dargestellte Kopplungsleitung 1 gemäß dem Stand der Technik ist aus einem Draht gebogen. Hierbei

werden zunächst die YIG-Elemente 6 in den in Fig. 2A und 2B nicht näher dargestellten Grundkörper 3 eingebracht und dann der nur grob vorgebogene Draht in die Schlitze 5 eingelegt. Eine Messung des Koppelungsgrades ergibt dann, wo die Kopplungsleitung 1 noch nachgebogen werden muß. Dies erfolgt händisch mittels eines geeigneten Werkzeugs. Danach muß erneut kontrolliert und u.U. wieder nachjustiert werden. Zu diesem Zweck muß jedes Mal der YIG-Filter 2 oder YIG-Oszillator geöffnet und anschließend zum Vornehmen der Messung wieder zusammengebaut werden. Das Verfahren ist somit äußerst aufwendig und führt oftmals sogar dazu, daß das Werkstück nach mehreren Iterationen vollkommen verworfen werden muß, weil keine befriedigende Kopplung erreicht wird.

Demgegenüber werden die erfindungsgemäß ausgestalteten Kopplungsleitungen 1 gemäß Fig. 2B aus einer metallischen Folie 7 durch geeignete Verfahren wie Ätzen, Erodieren, Schneiden, insbesondere Laserschneiden oder Wasserstrahlschneiden und/oder Stanzen hergestellt und montiert. Danach erfolgt die korrekte Positionierung der YIG-Elemente 6 relativ zu den Kopplungsleitungen 1.

Die Folie 7 besteht aus einer Kupfer-Beryllium-Legierung, um sowohl den Anforderungen an die Elastizität als auch an die Festigkeit zu genügen. Die Dicke der Folie 7 beträgt dabei vorzugsweise ca. 50 µm.

Die Herstellung der Kopplungsleitungen 1 aus der Folie 7 erfolgt in mehreren Bearbeitungsschritten. Zunächst wird die Folie 7 gereinigt und auf beiden Seiten mit einem Positivlack bei einer Justiergenauigkeit von ca. 5 µm in einer Schichtdicke von ca. 5 µm aufgetragen, um eine Maske zu erstellen. Danach erfolgt die Herstellung der Kopplungsleitungen 1 beispielsweise durch Sprühätzen mit Eisenchlorid ($FeCl_3$). Anschließend werden die in Form eines Trägers 9 mit einer vorher festgelegten Anzahl von Kopplungsleitungen 1 von Lackresten befreit und galvanisch mit einer Goldbeschichtung von ca. 5 µm versehen. Danach

folgt ein Härtungsvorgang für beispielsweise eine Stunde bei 325°C. Dann können die Kopplungsleitungen aus dem Folien-Träger 9 gelöst und verbaut werden.

Die Kopplungsleitungen 1 weisen durch das beschriebene Herstellungsverfahren eine feste Form mit einem genau definierten Krümmungsradius in den gekrümmten Abschnitten 17 bei einer gleichmäßigen Krümmung auf. Die YIG-Elemente 6 werden dann relativ zu den Kopplungsleitungen 1 ausgerichtet. Dies ist gegenüber dem Stand der Technik einfacher und mit erheblich geringerem Aufwand verbunden, weil die Herstellungsgenauigkeit bei den erfindungsgemäß ausgestalteten Kopplungsleitungen 1 erheblich größer ist als bei händisch gebogenen Kopplungsleitungen 1.

Fig. 3A zeigt in einer schematischen Darstellung einen Träger 9, welcher die für einen YIG-Bandpaßfilter 2 mit vier YIG-Elementen 6 benötigten Kopplungsleitungen 1 enthält.

Wie bereits weiter oben erwähnt, sind die Kopplungsleitungen 1 im Ausführungsbeispiel in Form einer Ein- bzw. Ausgangsleitung 1a sowie dreier Verbindungsleitungen 1b ausgebildet. Die erstere ist in Fig. 3A ganz unten in dem Folien-Träger 9 angeordnet, die letzteren darüber.

Die Fig. 3B und 3C zeigen die in Fig. 3A mit IIIB und IIIC bezeichneten Ausschnitte aus dem Träger 9. In Fig. 3B ist eine der drei Verbindungsleitungen 1b dargestellt, während Fig. 3C die Ein- bzw. Ausgangsleitung 1a zeigt.

Aus den Fig. 3B und 3C ist erkennbar, daß die Kopplungsleitungen 1 nach dem Vorgang des Ätzens, Schneidens, Stanzens oder Erodierens aus der Folie 7 vor dem Vereinzeln in dem Träger 9 durch Stege 12 gehalten werden, die an den Kontaktfahnen 8 ausgebildet sind. Beim Vereinzeln der Kopplungsleitungen 1 werden die Kopplungsleitungen 1 aus dem Träger 9 durch Brechen der

Stege 12 separiert. Nach dem Vereinzeln werden die Kopplungsleitungen 1 entsprechend ihrer Form in dem Grundkörper 3 montiert und durch Löten, Schweißen oder ein anderes, die elektrische Leitfähigkeit erhaltendes Verbindungsverfahren in dem Grundkörper 3 fixiert.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und für beliebig ausgestaltete YIG-Filter 2 oder YIG-Oszillatoren geeignet. Die einzelnen Merkmale sind dabei beliebig miteinander kombinierbar.

Ansprüche

1. Kopplungsleitung (1) für einen YIG-Filter (2) oder YIG-Oszillator, wobei die Kopplungsleitung (1) zumindest einen gekrümmten Abschnitt (17), der zumindest ein YIG-Element (6) zumindest teilweise umgreift, und zumindest einen Leitungsabschnitt (18) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kopplungsleitung (1) durch Erodieren, Schneiden, Stanzen und/oder Ätzen aus einer metallischen Folie (7) hergestellt ist.

2. Kopplungsleitung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Herstellungsverfahren Sprühätzen unter Verwendung von $FeCl_3$ ist.

3. Kopplungsleitung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kopplungsleitung (1) als Ein- bzw. Ausgangsleitung (1a) oder als Verbindungsleitung (1b) ausgebildet ist.

4. Kopplungsleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kopplungsleitung (6) zumindest eine Kontaktfahne (8) aufweist.

5. Kopplungsleitung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zumindest eine Kontaktfahne (8) einstückig mit der Kopplungsleitung (6) ausgebildet ist.

6. Kopplungsleitung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,

daß die zumindest eine Kontaktfahne (8) rechteckig geformt ist.

7. Kopplungsleitung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Kantenlänge der zumindest einen Kontaktfahne (8) ungefähr einer axialen Dicke eines Grundkörpers (2) des YIG-Filters (2) oder YIG-Oszillators entspricht.

8. Kopplungsleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Folie (7) aus einer Legierung aus Kupfer und Beryllium besteht.

9. Kopplungsleitung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Dicke der Folie (7) 10 bis 100 µm, besonders bevorzugt 25 bis 75 µm, besonders bevorzugt etwa 50 µm beträgt.

10. Kopplungsleitung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zumindest eine gekrümmte Abschnitt (17) der Kopplungsleitung (1) einen definierten reproduzierbaren Krümmungsradius aufweist.

11. Verfahren zur Herstellung einer Kopplungsleitung (1) für einen YIG-Filter (2) oder einen YIG-Oszillator, wobei die Kopplungsleitung (1) zumindest einen gekrümmten Abschnitt (17), der zumindest ein YIG-Element (6) zumindest teilweise umgreift, und zumindest einen Leitungsabschnitt (18) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kopplungsleitung (1) durch Erodieren, Schneiden, Stanzen und/oder Ätzen aus einer metallischen Folie (7) hergestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfaßt:
- Reinigen einer Folie (7),
- Belacken der Folie (7),
- Sprühätzen der Kopplungsleitungen (6) aus der Folie (7),
- Entlacken der Kopplungsleitungen (6),
- Vergolden der Kopplungsleitungen (6),
- Härten der Kopplungsleitungen (6), und
- Vereinzeln der Kopplungsleitungen (6) aus der Folie (7).

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verfahrensschritt des Belackens der Folie (7) das Belacken einer Vorderseite und einer Rückseite der Folie (7) umfaßt.

14. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lackdicke beim Belacken ca. 5 µm beträgt.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Justiergenauigkeit dem Belacken etwa 5 µm beträgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Lack in Form von Positivlack aufgetragen wird.

17. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verfahrensschritt des Sprühätzens mit Eisenchlorid $FeCl_3$ durchgeführt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verfahrensschritt des Vergoldens bis zu einer Schichtdicke von ca. 5 µm erfolgt.

19. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Verfahrensschritt des Härtens für die Dauer von etwa einer Stunde bei einer Temperatur von ca. 325°C durchgeführt wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kopplungsleitungen (1) für jeweils einen Grundkörper (3) eines YIG-Bandpaßfilters (2) oder YIG-Oszillators als Einheit in einem Folien-Träger (9) hergestellt werden.

21. Folien-Träger (9) für Kopplungsleitungen (1) für YIG-Filter (2) oder YIG-Oszillatoren, wobei die Kopplungsleitungen (1) zumindest einen gekrümmten Abschnitt (17), der zumindest ein YIG-Element (6) umgreift, und zumindest einen Leitungsabschnitt (18) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Folien-Träger (9) jeweils so viele Kopplungsleitungen (1) enthält, wie für die Bestückung eines YIG-Filters (2) oder des YIG-Oszillators benötigt werden.

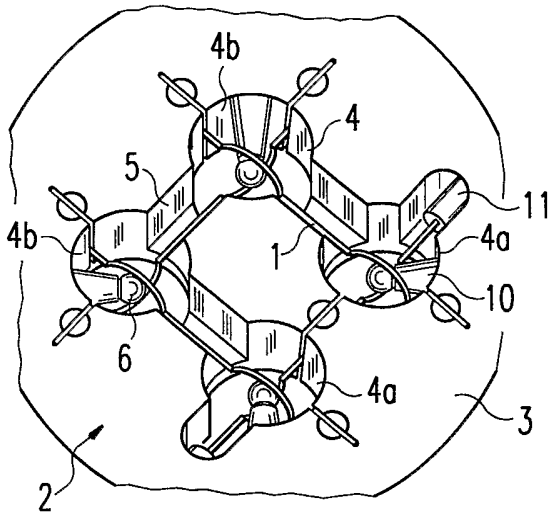


Fig. 1A

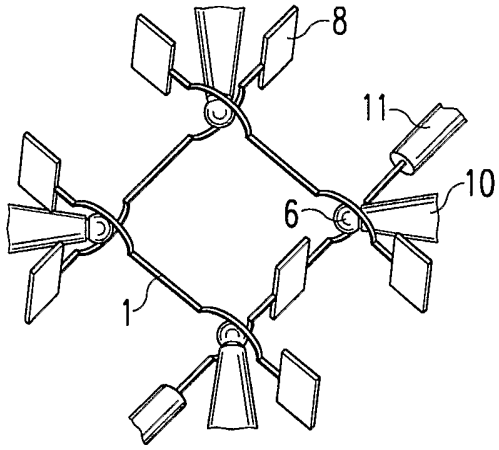


Fig. 1B

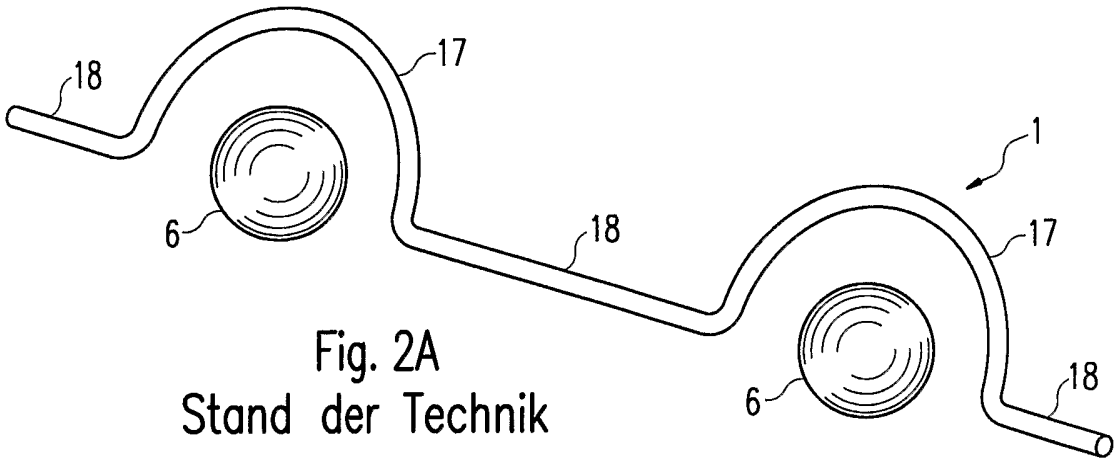


Fig. 2A
Stand der Technik

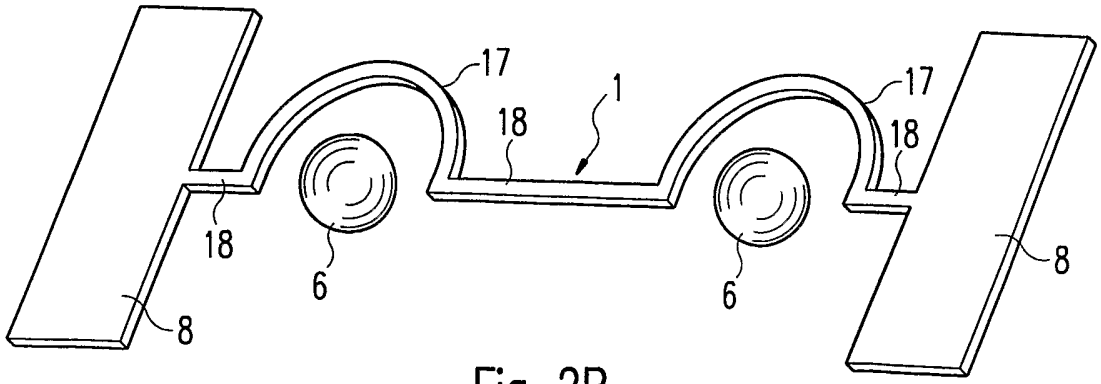


Fig. 2B

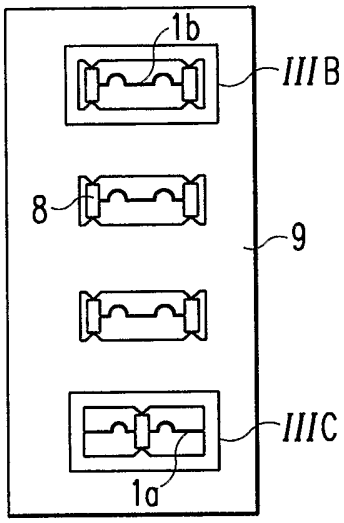


Fig. 3A

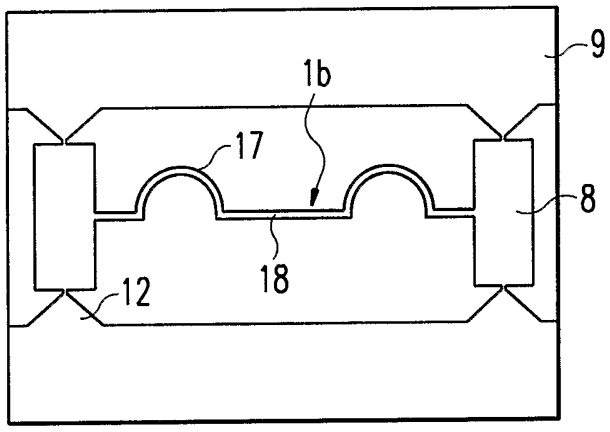


Fig. 3B

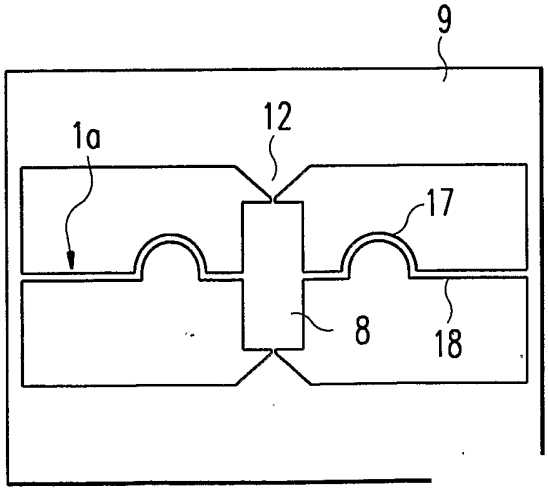


Fig. 3C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/011885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01P1/218

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)
H01P H03B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 5 959 513 A (PARROTT ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28) column 4, lines 40-51; figure 3	1,3-6,8, 10,11,21
X	US 4 633 205 A (JONES ET AL) 30 December 1986 (1986-12-30) column 2, lines 49-51	1,3,8-11
X	US 4 857 871 A (HARRIS ET AL) 15 August 1989 (1989-08-15) column 7, lines 25-46; figure 1	1,11,21

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 February 2006	10/05/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Den Otter, A

9

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	J.C. HOOVER ET AL.: "RECENT ADVANCES IN MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS COMBINING SEMICONDUCTOR AND FERRIMAGNETIC ELEMENTS" IEEE INTERNATIONAL CONVENTION RECORD, vol. 6, 20 March 1976 (1976-03-20), pages 39-40, XP002367334 figure 2	1,3,10
X	US 3 821 668 A (COHEN M,US) 28 June 1974 (1974-06-28) column 1, lines 47-62; figure 1	1,3,10
X	J. HELSZAJN: "YIG RESONATORS AND SYSTEMS" ELECTRONIC ENGINEERING, vol. 55, no. 684, December 1983 (1983-12), pages 47-56, XP002367335 page 50, left-hand column, lines 16-18; figure 6	1,3,10
A	R.W. DEGRASSE: "LOW-LOSS GYROMAGNETIC COUPLING THROUGH SINGLE CRYSTAL GARNETS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, vol. 30, no. 4, April 1959 (1959-04), pages 155S-156S, XP002367336 figure 1	1,11
A	US 2002/002770 A1 (JODO TAKAHIRO) 10 January 2002 (2002-01-10) paragraphs [0010], [0011], [0013], [0022], [0027], [0031]	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2005/011885

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5959513 A	28-09-1999	WO 9852245 A1	19-11-1998
US 4633205 A	30-12-1986	FR 2590747 A1	29-05-1987
		JP 62130002 A	12-06-1987
US 4857871 A	15-08-1989	DE 3933157 A1	03-05-1990
		GB 2224395 A	02-05-1990
		JP 2007127 C	11-01-1996
		JP 3062601 A	18-03-1991
		JP 7028166 B	29-03-1995
US 3821668 A	28-06-1974	NONE	
US 2002002770 A1	10-01-2002	CN 1326240 A	12-12-2001
		GB 2368730 A	08-05-2002
		JP 3622639 B2	23-02-2005
		JP 2001339206 A	07-12-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011885

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
H01P1/218

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprufstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01P H03B

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

Wahrend der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veroffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr Anspruch Nr.
X	US 5 959 513 A (PARROTT ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28) Spalte 4, Zeilen 40-51; Abbildung 3	1,3-6,8, 10,11,21
X	US 4 633 205 A (JONES ET AL) 30. Dezember 1986 (1986-12-30) Spalte 2, Zeilen 49-51	1,3,8-11
X	US 4 857 871 A (HARRIS ET AL) 15. August 1989 (1989-08-15) Spalte 7, Zeilen 25-46; Abbildung 1	1,11,21

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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 Veroffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mundliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veroffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritatsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veroffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritatsdatum veroffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verstandnis 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Februar 2006	10/05/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehorde	Bevollmachtigter Bediensteter
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	Den Otter, A

9

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veroffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr Anspruch Nr.
X	J.C. HOOVER ET AL.: "RECENT ADVANCES IN MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS COMBINING SEMICONDUCTOR AND FERRIMAGNETIC ELEMENTS" IEEE INTERNATIONAL CONVENTION RECORD, Bd. 6, 20. März 1976 (1976-03-20), Seiten 39-40, XP002367334 Abbildung 2	1,3,10
X	US 3 821 668 A (COHEN M,US) 28. Juni 1974 (1974-06-28) Spalte 1, Zeilen 47-62; Abbildung 1	1,3,10
X	J. HELSZAJN: "YIG RESONATORS AND SYSTEMS" ELECTRONIC ENGINEERING, Bd. 55, Nr. 684, Dezember 1983 (1983-12), Seiten 47-56, XP002367335 Seite 50, linke Spalte, Zeilen 16-18; Abbildung 6	1,3,10
A	R.W. DEGRASSE: "LOW-LOSS GYROMAGNETIC COUPLING THROUGH SINGLE CRYSTAL GARNETS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Bd. 30, Nr. 4, April 1959 (1959-04), Seiten 155S-156S, XP002367336 Abbildung 1	1,11
A	US 2002/002770 A1 (JODO TAKAHIRO) 10. Januar 2002 (2002-01-10) Absätze [0010], [0011], [0013], [0022], [0027], [0031]	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffent en, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/011885

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veroffentlichung
US 5959513 A	28-09-1999	WO 9852245 A1	19-11-1998
US 4633205 A	30-12-1986	FR 2590747 A1	29-05-1987
		JP 62130002 A	12-06-1987
US 4857871 A	15-08-1989	DE 3933157 A1	03-05-1990
		GB 2224395 A	02-05-1990
		JP 2007127 C	11-01-1996
		JP 3062601 A	18-03-1991
		JP 7028166 B	29-03-1995
US 3821668 A	28-06-1974	KEINE	
US 2002002770 A1	10-01-2002	CN 1326240 A	12-12-2001
		GB 2368730 A	08-05-2002
		JP 3622639 B2	23-02-2005
		JP 2001339206 A	07-12-2001