

(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
19. Oktober 2017 (19.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/178107 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01R 35/00 (2006.01) H01R 35/00 (2006.01)
G01R 27/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000458

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2017 (10.04.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 004 527.2
13. April 2016 (13.04.2016) DE

(71) Anmelder: ROSENBERGER
HOCHFREQUENZTECHNIK GMBH & CO. KG
[DE/DE]; Hauptstr. 1, 83413 Fridolfing (DE).

(72) Erfinder: PANICKE, Marcel; Radeberger Str. 69, 01099
Dresden (DE). MÜLLER, Markus; Zwickauer Str. 137,
01187 Dresden (DE). MARK, Ronny; Bärenklauser Str. 5,
01219 Dresden (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: CALIBRATION DEVICE

(54) Bezeichnung : KALIBRIERVORRICHTUNG

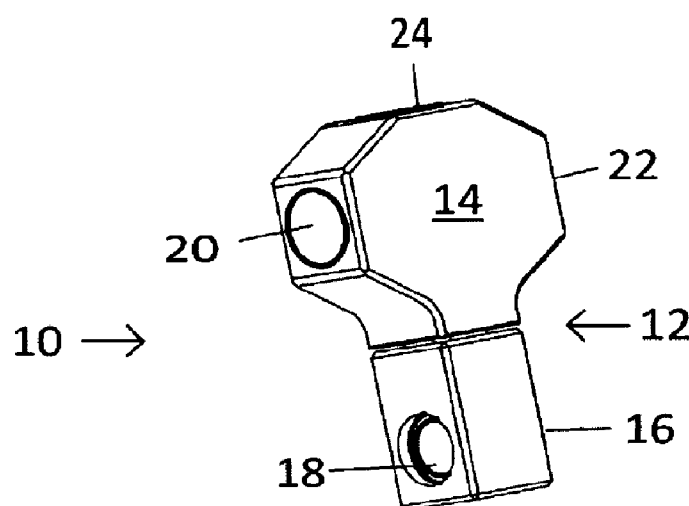


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a calibration
array (10; 50) for calibrating a network analyzer, the
array having multiple calibration points (18, 20, 22,
24) for direct or indirect connection to a network
analyzer, and a main body connected to said
calibration points (18, 20, 22, 24), at least one of the
calibration points (18, 20, 22, 24) being rotatable in
relation to the main body .

(57) Zusammenfassung: Kalibrieranordnung (10;
50) zum Kalibrieren eines Netzwerkanalysators mit
mehreren Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24) zur
direkten oder indirekten Verbindung an einen
Netzwerkanalysator; mit einem Grundkörper,
welcher mit den Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24)
verbunden ist; wobei wenigstens einer der
Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24) gegenüber dem
Grundkörper verdrehbar ist.

Kalibriervorrichtung

GEBIET DER ERFINDUNG

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kalibriervorrichtung sowie ein Betriebsverfahren für eine Kalibrier-
vorrichtung.

TECHNISCHER HINTERGRUND

10

Aus der WO 2006/034801 ist bekannt, dass vektorielle Netzwerkanalysatoren vor Ausführung einer Messung der Transmissions- und Reflexions- Koeffizienten eines Messobjektes kalibriert werden müssen. Hierbei werden an mehreren bekannten, voneinander verschiedenen Kalibrierstandards jeweils Koeffizientenmessungen durchgeführt, aus denen Fehlerterme berechnet werden, mit denen dann bei der eigentlichen Objektmessung Systemfehlerkorrekturen durchgeführt werden. Als Kalibrierstandards werden beispielsweise ein Leerlauf (Open), ein Kurzschluss (Short), ein Abschlusswiderstand (Load), eine Anpassung (Match) oder eine Durchverbindung (Thru) benutzt, die nacheinander an die Messtore angeschaltet werden. Es ist bekannt, diese Kalibrierstandards beispielsweise in einen Grundkörper anzuordnen, von dem seitlich jeweils Konnektoren abstehen. Eine solche Kalibriereinheit mit fest dimensionierten Kalibrierstellen wird zum Kalibrieren über Stecker und Kabel mit den entsprechenden Messtoren des Netzwerkanalysators verbunden.

30 Beispielsweise zeigt die EP 2 101 182 A2 eine Anordnung zum Kalibrieren eines Vektornetzwerkanalysators in einem Labor. Hierbei werden nacheinander verschiedene Kalibrierkomponenten an den Netzwerkanalysator angeschlossen. Diese Anordnung kann nachteilig sein, beispielsweise wenn ein Netzwerkanalysator in einem Feld oder in einem Außenbereich kalibriert

35

werden soll, da hierfür eine erhebliche Anzahl an Einzelteilen mitzuführen ist.

Um dies zu vermeiden, sind aus dem Stand der Technik verschiedene Kompakt-Kalibrierkits, etwa der Anritsu TOSLK(F)50A-40 oder der Spinner 533898 bekannt.

Der bekannte Stand der Technik weist jedoch in der Regel mechanische Nachteile auf, welche sich beispielsweise nachteilig auf die Lebensdauer des Kalibrierkits auswirken, oder elektrische Nachteile, welche sich nachteilig auf die Genauigkeit der Kalibrierung auswirken.

Dies ist ein Zustand, den es zu verbessern gilt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kalibrieranordnung anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Kalibrieranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und/oder durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 9 gelöst.

Demgemäß ist vorgesehen:

eine Kalibrieranordnung zum Kalibrieren eines Netzwerkanalysators mit

- mehreren Kalibrierstellen zur direkten oder indirekten Verbindung an einen Netzwerkanalysator;

- mit einem Grundkörper, welcher mit den Kalibrierstellen verbunden ist;

wobei wenigstens eine der Kalibrierstellen gegenüber wenigstens einem Teil des Grundkörpers (14, 16) verdrehbar ist; sowie

ein Verfahren zum Betrieb einer Kalibrieranordnung mit mehreren Kalibrierstellen, welches die folgenden Schritte aufweist:

- Verbinden einer Kalibrierstelle der Kalibrieranordnung mit einem Netzwerkanalysator für eine Anpassung, einen Kurzschluss, und/oder einen Leerlauf sowie Durchführen der entsprechenden Kalibrierung;
- Trennen der Kalibrieranordnung und des Netzwerkanalysators;
- Verdrehen eines Teils der Kalibrieranordnung, welcher eine Kalibrierstelle zur Herstellung einer Durchverbindung zu dem Netzwerkanalysator aufweist;
- Herstellung einer Durchverbindung zwischen der Kalibrieranordnung und dem Netzwerkanalysator.

Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, eine Kalibrieranordnung mit mehreren Kalibrierstellen bereitzustellen, wobei die Kalibrierstelle für eine Durchverbindung gegenüber einem Grundkörper der Kalibrieranordnung verdrehbar ist.

Es versteht sich, dass die Durchverbindungskalibrierstelle einer Kalibrieranordnung ein Durchverbindungsanschlusspaar, nachfolgend mit Durchverbinder bezeichnet, aufzuweisen hat.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine kürzere Auslegung des Durchverbinders, da die Abmessungen weiterer Anschlüsse bzw. Kalibrierstellen der Kalibrieranordnung bezüglich der mechanischen Konstruktion des Durchverbinders nicht länger
5 berücksichtigt werden müssen. Eine kürzere Auslegung ist hinsichtlich der elektrischen Eigenschaften der Kalibrieranordnung bzw. der Güte der Kalibrierung vorteilhaft. Auf diese Weise kann beispielsweise die Anzahl von Stützscheiben, welche den Innenleiter im Außenleiter halten, reduziert wer-
10 den. Stützscheiben sind beispielsweise ursächlich für Reflexionen von elektrischen Signalen.

Die Verdrehbarkeit des Durchverbinders gegenüber dem Grundkörper der Kalibrieranordnung verlängert darüber hinaus die
15 Lebensdauer einer Kalibrieranordnung gegenüber einer bekannten Kalibrieranordnung, dessen Durchverbinder zwar gegenüber dem Grundkörper um 90° versetzt ist, jedoch nicht verdrehbar ist.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Grundkörper einen ersten Grundkörperteil und einen zweiten Grundkör-
25 perteil auf, wobei der zweite Grundkörperteil gegenüber dem ersten Grundkörperteil verdrehbar ist. Die Kopplung des Durchverbinders mit dem zweiten Grundkörperteil wirkt sich vorteilhaft auf die Lebensdauer der Kalibrieranordnung aus.

30

Alternativ ist es denkbar, den Durchverbinder vom Grundkörper strukturell zu trennen und lediglich den Durchverbinder verdrehbar auszulegen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der erste Grundkörperteil mit dem zweiten Grundkörperteil über wenigstens ein Verbindungselement verbunden.

- 5 Alternativ ist es auch denkbar, dass der erste Grundkörper-
teil direkt mit dem zweiten Grundkörperteil verschraubt ist,
beispielsweise indem beide Grundkörperteile korrespondieren-
de Gewinde aufweisen.
- 10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das we-
nigstens eine Verbindungselement als Schraube, Stift, Magnet
oder dergleichen ausgebildet. Auf diese Weise sind die bei-
den Grundkörperteile dauerhaft miteinander verbunden, was
sich vorteilhaft auf die Handhabung der erfindungsgemäßen
15 Kalibrieranordnung auswirkt.

- Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die
aufzubringende Kraft zum Verdrehen des Grundkörperteils über
das Verbindungselement einstellbar. Beispielsweise kann die
20 Kraft zum Verdrehen durch das Wählen einer Magnetstärke ei-
nes Verbindungselements, welches als Magnet ausgebildet ist,
festgelegt werden. Alternativ ist es möglich die Kraft zum
Verdrehen durch das Anziehen des Verbindungselements, wel-
ches als Schraube ausgebildet ist, festzulegen. Sofern das
25 Verbindungselement als Stift ausgebildet ist, lässt sich die
Kraft zum Verdrehen durch die Länge bzw. Dicke, über die
aufzubringende Reibungskraft des Stiftes festlegen.

- Auf diese Weise kann die Kraft zum Verdrehen anwendungsspe-
30 zifisch während der Montage der Kalibrieranordnung festge-
legt werden.

- Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in dem
ersten Grundkörper eine Feder zur Schraubverbindung angeord-
35 net. Hierdurch kann ein Toleranzausgleich bereitgestellt

bzw. die Haltekraft der kraftschlüssigen Verbindung direkt variiert werden. Des Weiteren verringert die Feder Verschleißerscheinungen an der erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung durch das Verdrehen.

5

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in dem Grundkörper wenigstens eine Scheibe, insbesondere eine Kunststoffscheibe, ausgebildet. Es ist vorteilhaft, die Scheibe überall dort anzuordnen, wo verschiedene Bauteile in Kontakt stehen. Die Scheibe verringert Verschleißerscheinungen durch Abrieb der beiden Reibpartner.

10

Insbesondere ist es vorteilhaft, die Scheibe zwischen der Feder und dem Verbindungselement und/oder zwischen der Feder und dem ersten Grundkörper und/oder zwischen dem ersten und dem zweiten Grundkörper anzuordnen. Zwischen den genannten Komponenten besteht ein erhöhtes Abriebpotential.

15

Die obigen Ausgestaltungen und Weiterbildungen lassen sich, sofern sinnvoll, beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung. Insbesondere wird dabei der Fachmann auch Einzelaspekte als Verbesserungen oder Ergänzungen zu der jeweiligen Grundform der vorliegenden Erfindung hinzufügen.

20

25

INHALTSANGABE DER ZEICHNUNG

30

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen dabei:

Fig. 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung;

Fig. 2 zeigt eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung in einem ersten Zustand;

Fig. 3 zeigt eine schematische Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung in einem zweiten Zustand;

Fig. 4 zeigt eine schematische Schnittsicht einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 5 zeigt eine schematische Perspektivansicht eines ersten Grundkörperteils einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung;

Fig. 6 zeigt eine schematische Perspektivansicht eines zweiten Grundkörperteils einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung;

Die beiliegenden Figuren der Zeichnung sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt.

In den Figuren der Zeichnung sind gleiche, funktionsgleiche und gleich wirkende Elemente, Merkmale und Komponenten - so-

fern nichts anderes ausgeführt ist - jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

5

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend vollständig beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

10

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Kalibrieranordnung 10 gemäß einer ersten Ausführungsform. Die Kalibrieranordnung 10 umfasst einen Grundkörper, welcher als in Figur 1 als vormontierte Baugruppe ausgebildet ist. Der Grundkörper 14 umfasst einen ersten Grundkörperteil 14 und einen zweiten Grundkörperteil 16. Der erste Grundkörperteil 14 weist mehrere Kalibrierstandards 20 (Short), 22 (Load/Match), 24 (Open) auf. Der zweite Grundkörperteil 16 weist eine Aufnahme für einen Kalibrierstandard 18 für eine Durchverbindung auf.

20

Der erste und der zweite Grundkörperteil 14, 16 sind über eine Schraube (in Figur 1 nicht dargestellt) verbunden. Die beiden Grundkörperteile 14, 16 sind gegenüber einander verdrehbar.

25

Die Montage der Kalibrieranordnung 10 in Figur 1 ist noch nicht abgeschlossen. Die Figuren 2 bzw. 3 zeigen die Kalibrieranordnung 10 gemäß Figur 1 in einem endmontierten Zustand. Figuren 2 und 3 zeigen eine Kalibrieranordnung 10 mit Anschlüssen bzw. Kalibrierstellen.

30

In Figur 2 ist ersichtlich, dass der Kalibrierstandard 18 für eine Durchverbindung ein Anschlusspaar mit den Anschlüssen 18a und 18b aufweist. Die Kalibrieranordnung 10 ist in Figur 2 in einem ersten Zustand dargestellt. Die Durchver-

35

bindung der Kalibrieranordnung 10 ist in dem Zustand gemäß Figur 2 möglicherweise nicht an einen Netzwerkanalysator anschließbar, da die Standards 20, 22 möglicherweise zu weit hervor stehen und somit einen Anschluss der Kalibrierstellen 18a, 18b verhindern könnten. Der Zustand gemäß Figur 2 kann somit auch als Lagerzustand bezeichnet werden. Insbesondere weist die Kalibrieranordnung 10 in Figur 2 eine flache Auflagefläche auf und ist somit besser vor dem Verkratzen oder Beschädigung des Interface der Kalibrieranschlüsse geschützt.

Figur 3 zeigt die Kalibrieranordnung 10 gemäß Figur 2 in einem zweiten Zustand. In Figur 3 ist der zweite Grundkörperenteil 16 gegenüber dem ersten Grundkörperenteil 14 verdreht. In dem Zustand gemäß Figur 3 lässt sich ein Netzwerkanalysator (nicht dargestellt) besonders einfach an den Standard 18 für eine Durchverbindung anschließen.

Im Gegensatz zu Figur 2 ist der Zustand gemäß Figur 3 für die Lagerung der Kalibrieranordnung 10 nur bedingt geeignet, da die Kalibrieranordnung aufgrund ihrer unebenen Beschaffenheit in dem zweiten Zustand, besonders an ihren Standards 18, 20, 22, 24 leicht verkratzt oder anderen Beschädigungen ausgesetzt sein könnte.

Figur 4 zeigt eine Schnittsicht einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung 10 gemäß einer der Figuren 1-3. Die Kalibrieranordnung 10 weist in Figur 4 eine Schraube 26 auf, welche den ersten Grundkörperenteil 14 mit dem zweiten Grundkörperenteil 16 verbindet. Die Schraube 26 ist in jeweils einer Bohrung in den beiden Grundkörperanteilen 14, 16 angeordnet. Der erste Grundkörperenteil 14 kann gegenüber dem zweiten Grundkörperenteil 16 verdreht werden, indem die Schraube 26 „mitdreht“.

Zwischen einem Anschlag, welchen der Grundkörperteil durch den Boden eines Sackloches des Grundkörpers 14 bildet, und dem Kopf der Schraube 26 ist eine Feder 28 angeordnet. Die Feder 28 gewährleistet einen Toleranzausgleich und verringert Verschleißerscheinungen, welche durch das Verdrehen entstehen. Des Weiteren gewährleistet die Feder 28 eine gewisse aufzubringende Kraft, sofern die Schraube nach unten, d.h. in Richtung des zweiten Grundkörpers 16, eingeschraubt wird.

Um weiteren Verschleißerscheinungen vorzubeugen, weist die Kalibrieranordnung 10 zwischen der Feder 28 und dem Kopf der Schraube 26 eine Kunststoffscheibe 30 auf, welche verhindert, dass die Schraube auf der Feder 28 reibt. Dementsprechend ist auch zwischen der Feder 28 und dem ersten Grundkörperteil 14 eine weitere Kunststoffscheibe 32 angeordnet.

Der erste Grundkörperteil 14 weist an seiner zu dem zweiten Grundkörperteil 16 gerichteten Seite eine näherungsweise kleeblattförmige Ausnehmung 36, welche als Ausfräsung ausgebildet ist, auf. Der zweite Grundkörperteil 16 weist an seiner zu dem ersten Grundkörperteil 14 gerichteten Seite eine zu der kleeblattförmigen Ausnehmung 36 korrespondierenden Stufe 40 auf. Die Ausnehmung 36 und die Stufe 40 sind derart ausgebildet, dass die Stufe 40 in zwei verschiedenen, rechtwinklig zueinander liegenden Positionen mit der Ausnehmung 36 verrasten kann. Dementsprechend bildet die Ausnehmung 36 einen Anschlag bzw. einen Rastmechanismus für die Stufe 40.

Um die Grundkörperteile 14, 16 gegeneinander zu verdrehen, zieht ein Benutzer an dem zweiten Grundkörperteil 16, so dass die Feder 28 zusammengedrückt wird und die Stufe 40 aus der Ausnehmung 36 herausgehoben wird.

Es versteht sich, dass es auch möglich ist, die Schraube 26 und die Feder 28 in der Kalibrieranordnung 10 spiegelbildlich anzuordnen, so dass die Feder 28 sowie der Kopf der Schraube 26 in dem zweiten Grundkörperenteil 16 angeordnet sind.

Figur 5 zeigt den ersten Grundkörperenteil 14 der Kalibrieranordnung 10 gemäß einer der Figuren 1-4. Figur 5 zeigt insbesondere die kleeblattförmige Ausnehmung 36.

Figur 6 zeigt den zweiten Grundkörperenteil 16 in runder Bauform der Kalibrieranordnung 10 gemäß einer der Figuren 1-4. Figur 6 zeigt insbesondere die Stufe 40, welche mit der Ausnehmung 36 in verschiedenen zueinander rechtwinkligen Positionen Verrasten kann.

Besonders vorteilhaft an einer beispielhaften Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kalibrieranordnung 10 gemäß der Figuren 1-4 ist, dass der erste Grundkörperenteil 14 und der zweite Grundkörperenteil 16 gegeneinander verdrehbar ist, ohne dass der zweiten Grundkörperenteil 16 aus der Aufnahme 36 herausgezogen werden muss. Hierzu ist die Aufnahme 36 derart ausgebildet, dass die Stufe 40 an dem zweiten Grundkörperenteil 16 einen Anschlag in einem 90°-Winkel zur Ausgangsposition aufweist. Die Schraube 26 wird dazu soweit fest gezogen, dass die Federkraft der Feder 28 genügend Gegenhalt bietet, um ein Abheben des zweiten Grundkörperenteils 16 aus dem ersten Grundkörperenteil 14 zu verhindern. Dies vereinfacht die Handhabung auf besonders intuitive Weise.

Bezugszeichenliste

	10	Kalibrieranordnung
	12	Grundkörper
5	14	erster Grundkörperteil
	16	zweiter Grundkörperteil
	18	Durchverbinder-Standard
	18a	Durchverbinderanschluss
	18b	Durchverbinderanschluss
10	20	Short- Standard
	22	Open- Standard
	24	Load- Standard
	26	Schraube
	28	Feder
15	30	Kunststoffscheibe
	32	Kunststoffscheibe
	34	Kunststoffscheibe
	36	Aufnahme
	40	Stufe
20		

PATENTANSPRÜCHE

1. Kalibrieranordnung (10; 50) zum Kalibrieren eines Netzwerkanalysators mit

5

- mehreren Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24) zur direkten oder indirekten Verbindung an einen Netzwerkanalysator;

10

- mit einem Grundkörper (10), welcher die Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24) aufweist;

wobei wenigstens eine der Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24) gegenüber wenigstens einem Teil des Grundkörpers (14, 16) verdrehbar ist.

15

2. Kalibrieranordnung (10; 50) nach Anspruch 1, wobei der Grundkörper (12) einen ersten Grundkörperteil (14) und einen zweiten Grundkörperteil (16) aufweist, wobei der zweite Grundkörperteil gegenüber dem ersten Grundkörperteil verdrehbar ist.

20

3. Kalibrieranordnung (10; 50) nach Anspruch 2, wobei der erste Grundkörperteil mit dem zweiten Grundkörperteil über wenigstens ein Verbindungselement (26) verbunden ist.

25

4. Kalibrieranordnung (10; 50) nach Anspruch 3, wobei das wenigstens eine Verbindungselement als Schraube, Mitnehmerstift, Magnet oder dergleichen ausgebildet ist.

30

5. Kalibrieranordnung (10; 50) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die aufzubringende Kraft zum Verdrehen des ersten und/oder zweiten Grundkörperteils über das Verbindungselement einstellbar ist.

6. Kalibrieranordnung (10; 50) nach Anspruch einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in dem ersten Grundkörperteil und/oder in dem zweiten Grundkörperteil eine Feder (28) angeordnet ist.

5

7. Kalibrieranordnung (10; 50) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in dem Grundkörper (12) wenigstens eine Scheibe (30; 32; 34), insbesondere eine Kunststoffscheibe, ausgebildet ist.

10

8. Kalibrieranordnung (10; 50) nach Anspruch 7, wobei die Scheibe zwischen der Feder (28) und dem Verbindungselement und/oder zwischen der Feder (28) und dem Grundkörperteil, welcher die Feder (28) aufweist, und/oder zwischen dem ersten und dem zweiten Grundkörperteil angeordnet ist.

15

9. Verfahren zum Betrieb einer Kalibrieranordnung (10; 50) mit mehreren Kalibrierstellen (18, 20, 22, 24), welches die folgenden Schritte aufweist:

20

- Verbinden einer Kalibrierstelle der Kalibrieranordnung (10; 50) mit einem Netzwerkanalysator für eine Anpassung, einen Kurzschluss, und/oder einen Leerlauf sowie Durchführen der entsprechenden Kalibrierung;

25

- Trennen der Kalibrieranordnung (10; 50) und des Netzwerkanalysators;

30

- Verdrehen eines Teils der Kalibrieranordnung, welcher eine Kalibrierstelle zur Herstellung einer Durchverbindung zu dem Netzwerkanalysator aufweist;

- Herstellung einer Durchverbindung zwischen der Kalibrieranordnung (10; 50) und dem Netzwerkanalysator.

35

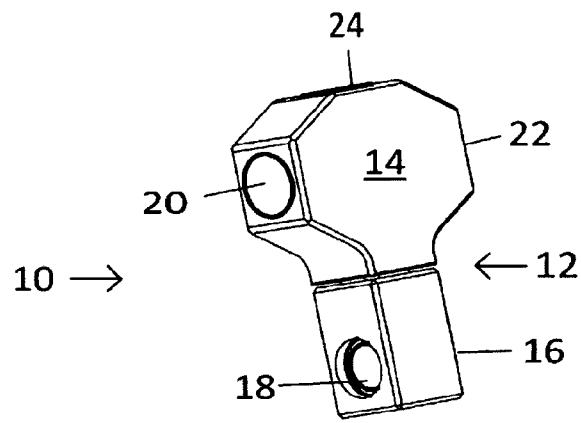


Fig. 1

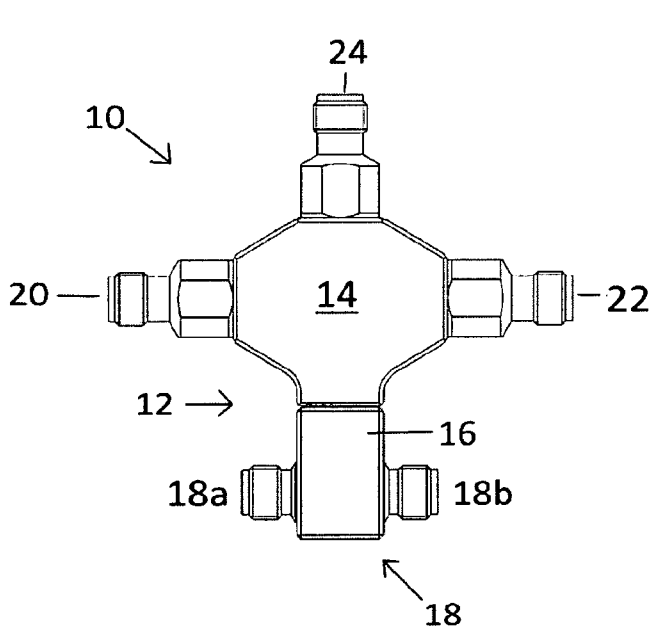


Fig. 2

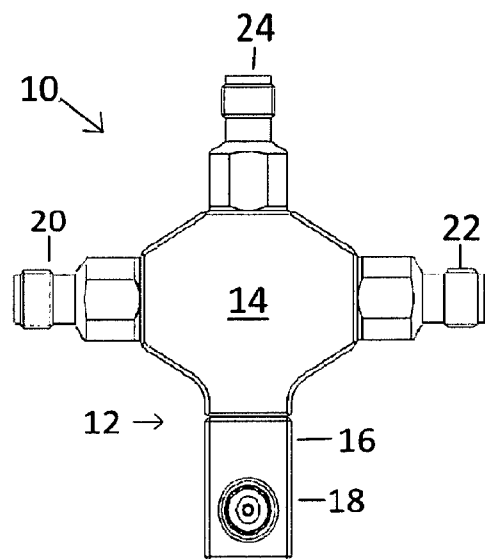


Fig. 3

2/2

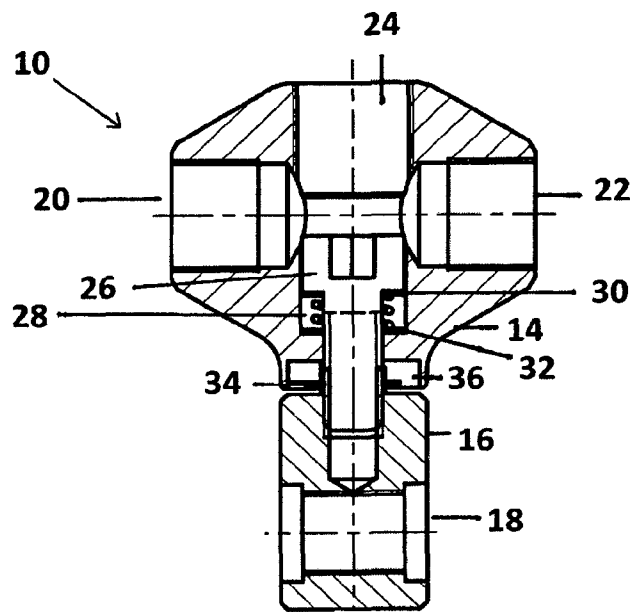


Fig. 4

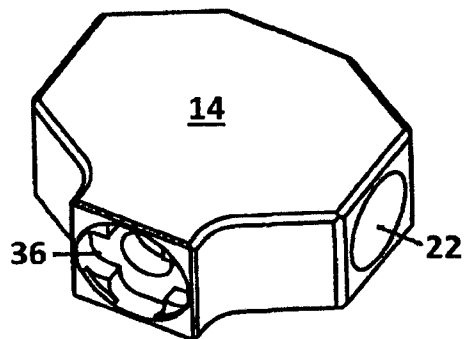


Fig. 5

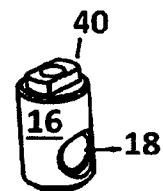


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000458

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01R35/00

ADD. G01R27/28 H01R35/00

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)

G01R H01R

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Spinner: "OSLT compact calibration kit", 9 June 2011 (2011-06-09), XP055394694, Retrieved from the Internet: URL: http://rtelecom.net/userfiles/product_files_shared/Spinner/BN533844/533844-DS.pdf [retrieved on 2017-07-28] the whole document	1-9
A	JP 2003 078780 A (URO ELECTRONICS CO LTD) 14 March 2003 (2003-03-14) figure 1 ----- -/-	1-3,9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 application or patent 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

31 August 2017

Date of mailing of the international search report

15/09/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Meliani, Chafik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000458

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2 031 709 A1 (MASPRO DENKO KK [JP]) 4 March 2009 (2009-03-04) figure 1 figure 5 paragraph [0079] - paragraph [0082] paragraph [0119] paragraph [0127] - paragraph [0131] -----	1-9
A	JP 2011 150891 A (NIPPON ANTENNA KK) 4 August 2011 (2011-08-04) figure 1 paragraph [0009] -----	1-3,9
A	JP 2013 207656 A (KT GIKEN CO LTD; MINY KK) 7 October 2013 (2013-10-07) figure 5 paragraph [0030] - paragraph [0032] -----	1-3,7-9
A	EP 1 596 479 A1 (URO DENSHI KOGYO KK [JP]) 16 November 2005 (2005-11-16) paragraph [0054] figure 19 figure 20 paragraph [0050] -----	1-3,9
A	US 7 416 416 B1 (HSU CHIN-TENG [TW]) 26 August 2008 (2008-08-26) column 5, line 20 - line 26 figure 10 -----	1-3,9
A	US 2009/149050 A1 (LYU MIN JEONG [KR] ET AL) 11 June 2009 (2009-06-11) the whole document -----	1-9
A	JP 2009 093830 A (NIPPON ANTENNA KK) 30 April 2009 (2009-04-30) the whole document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/000458

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2003078780 A	14-03-2003	JP 4578736 B2 JP 2003078780 A	10-11-2010 14-03-2003
EP 2031709 A1	04-03-2009	BR PI0711023 A2 CN 101449436 A EP 2031709 A1 US 2009186491 A1 WO 2007136008 A1	23-08-2011 03-06-2009 04-03-2009 23-07-2009 29-11-2007
JP 2011150891 A	04-08-2011	JP 5384378 B2 JP 2011150891 A	08-01-2014 04-08-2011
JP 2013207656 A	07-10-2013	JP 5870363 B2 JP 2013207656 A	01-03-2016 07-10-2013
EP 1596479 A1	16-11-2005	CN 1742412 A EP 1596479 A1 JP 4053439 B2 JP 2004247228 A US 2006211303 A1 WO 2004073119 A1	01-03-2006 16-11-2005 27-02-2008 02-09-2004 21-09-2006 26-08-2004
US 7416416 B1	26-08-2008	NONE	
US 2009149050 A1	11-06-2009	KR 20090058613 A US 2009149050 A1	10-06-2009 11-06-2009
JP 2009093830 A	30-04-2009	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01R35/00

ADD. G01R27/28 H01R35/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01R H01R

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	Spinner: "OSLT compact calibration kit", 9. Juni 2011 (2011-06-09), XP055394694, Gefunden im Internet: URL: http://rtelecom.net/userfiles/product_files_shared/Spinner/BN533844/533844-DS.pdf [gefunden am 2017-07-28] das ganze Dokument	1-9
A	JP 2003 078780 A (URO ELECTRONICS CO LTD) 14. März 2003 (2003-03-14) Abbildung 1	1-3,9



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

31. August 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meliani, Chafik

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 031 709 A1 (MASPRO DENKO KK [JP]) 4. März 2009 (2009-03-04) Abbildung 1 Abbildung 5 Absatz [0079] - Absatz [0082] Absatz [0119] Absatz [0127] - Absatz [0131] -----	1-9
A	JP 2011 150891 A (NIPPON ANTENNA KK) 4. August 2011 (2011-08-04) Abbildung 1 Absatz [0009] -----	1-3,9
A	JP 2013 207656 A (KT GIKEN CO LTD; MINY KK) 7. Oktober 2013 (2013-10-07) Abbildung 5 Absatz [0030] - Absatz [0032] -----	1-3,7-9
A	EP 1 596 479 A1 (URO DENSHI KOGYO KK [JP]) 16. November 2005 (2005-11-16) Absatz [0054] Abbildung 19 Abbildung 20 Absatz [0050] -----	1-3,9
A	US 7 416 416 B1 (HSU CHIN-TENG [TW]) 26. August 2008 (2008-08-26) Spalte 5, Zeile 20 - Zeile 26 Abbildung 10 -----	1-3,9
A	US 2009/149050 A1 (LYU MIN JEONG [KR] ET AL) 11. Juni 2009 (2009-06-11) das ganze Dokument -----	1-9
A	JP 2009 093830 A (NIPPON ANTENNA KK) 30. April 2009 (2009-04-30) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000458

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2003078780	A	14-03-2003	JP	4578736 B2	10-11-2010
			JP	2003078780 A	14-03-2003

EP 2031709	A1	04-03-2009	BR	PI0711023 A2	23-08-2011
			CN	101449436 A	03-06-2009
			EP	2031709 A1	04-03-2009
			US	2009186491 A1	23-07-2009
			WO	2007136008 A1	29-11-2007

JP 2011150891	A	04-08-2011	JP	5384378 B2	08-01-2014
			JP	2011150891 A	04-08-2011

JP 2013207656	A	07-10-2013	JP	5870363 B2	01-03-2016
			JP	2013207656 A	07-10-2013

EP 1596479	A1	16-11-2005	CN	1742412 A	01-03-2006
			EP	1596479 A1	16-11-2005
			JP	4053439 B2	27-02-2008
			JP	2004247228 A	02-09-2004
			US	2006211303 A1	21-09-2006
			WO	2004073119 A1	26-08-2004

US 7416416	B1	26-08-2008	KEINE		

US 2009149050	A1	11-06-2009	KR	20090058613 A	10-06-2009
			US	2009149050 A1	11-06-2009

JP 2009093830	A	30-04-2009	KEINE		
