

(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. Juni 2014 (19.06.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2014/090451 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

H03H 9/64 (2006.01) H03H 9/145 (2006.01)

H03H 9/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/071746

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. Oktober 2013 (17.10.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102012112237.7

13. Dezember 2012 (13.12.2012)

DE

(71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; St. -Martin-Str. 53,
81669 München (DE).

(72) Erfinder: DETLEFSEN, Andreas; Eichendorffstr. 16,
82223 Eichenau (DE). MELLOULI, Mohamed Nizar;
Konstanzerstr. 40, 80809 München (DE).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schlossschmidstr. 5, 80639 Munich (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, DE, 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, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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 einer Erklärung gemäss Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe
a; ohne Zusammenfassung; Bezeichnung von der
Internationalen Recherchenbehörde nicht überprüft

(54) Title: ELECTROACOUSTIC BANDPASS FILTER HAVING SMOOTHED INSERTION LOSS

(54) Bezeichnung : ELEKTROAKUSTISCHES BANDPASSFILTER MIT GEGLÄTTETER EINFÜGEDÄMPFUNG

(57) Abstract:

(57) Zusammenfassung:



WO 2014/090451 A2

Beschreibung

Elektroakustisches Bandpassfilter mit geglätteter Einfügedämpfung

5

Die Erfindung betrifft elektroakustische Bandpassfilter mit geglätteter Einfügedämpfung, wie sie z. B. in Front-End-Schaltungen mobiler Kommunikationsgeräte Verwendung finden können.

10

In mobilen Kommunikationsgeräten dienen Bandpassfilter zur Selektion gewünschter Frequenzbereiche für diverse Signalfade. Die gewünschten Frequenzbereiche können das Filter passieren, während unerwünschte Frequenzbereiche geblockt

15

werden.

Aus der US 2004/0130411 A1 sind Bandstoppfilter mit elektroakustisch aktiven Bauelementen bekannt.

20

Aus der US-Patentschrift 6,804,588 sind ebenfalls elektroakustische Bauelemente, z. B. zur Verbesserung der Nahselektion, bekannt.

25

Der gewünschte Frequenzbereich – das Passband – sollte eine möglichst niedrige und glatte Einfügedämpfung aufweisen. Im Gegensatz zu den Bandstoppfiltern der US 2004/0130411 A1 spielt die Welligkeit der Einfügedämpfung im Passband eine wichtige Rolle.

30

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Bandpassfilter mit niedriger und glatter Einfügedämpfung im Passband anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch das Bandpassfilter nach Anspruch 1 gelöst. Abhängige Ansprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

- 5 Die im Folgenden angegebenen Merkmale können dabei in beliebiger Kombination zusammenwirken, um ein individuell angepasstes Bandpassfilter zu ergeben.

Das elektroakustische Bandpassfilter umfasst eine piezoelektrische Lage mit einer akustischen Spur. Das Filter umfasst ferner eine Metallisierungslage, die auf der piezoelektrischen Lage und in der akustischen Spur angeordnet ist. Die akustische Spur umfasst einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt. Im ersten Abschnitt ist ein erstes Wandlersegment in der Metallisierungslage gebildet, das bei einer ersten Frequenz f_1 eine Resonanz ausbildet und eine Spitze in der Einfügedämpfung erzeugt. Im zweiten Abschnitt ist ein zweites Wandlersegment in der Metallisierungslage gebildet, das bei einer zweiten Frequenz $f_2 \neq f_1$ eine Resonanz ausbildet und eine Spitze in der Einfügedämpfung erzeugt. Die Frequenzen f_1 und f_2 sind so gewählt, dass die Ausprägung der Spitzen in der Einfügedämpfung des Filters verglichen mit der Ausprägung der Spitzen der einzelnen Wandler verringert ist.

- 25 Ein solches Bandpassfilter ermöglicht somit die Reduzierung von Spitzen, also schmalbandigen Resonanzen bzw. Spikes, in der Übertragungsfunktion. Da durch die Reduktion der Welligkeit im Passband die elektrische Leistung insgesamt geringer gehalten werden kann, ist somit auch die Leistungsverträglichkeit des Filters verbessert. Durch die Reduktion von Spitzen wird weniger Leistung im Filter deponiert, sodass die Lebensdauer erhöht wird. Ferner ist aufgrund der Reduktion der benötigten elektrischen Leistung auch das lineare Verhal-

ten des Filters, also die Verringerung nichtlinearer Effekte, verbessert. Somit trägt das Bandpassfilter auch dazu bei, Störungen durch Intermodulationsprodukte (IMD = intermodulation distortion) und Störungen durch unerwünschte höhere Harmonische zu vermindern.

Die piezoelektrische Lage, in der die akustische Spur ausgebildet ist, kann eine piezoelektrische Schicht auf einem Trägersubstrat oder aber ein piezoelektrisches Substrat selbst sein. Die akustische Spur ist dabei diejenige Fläche der piezoelektrischen Lage, in der akustische Wellen angeregt werden können und/oder ausbreitungsfähig sind. Die akustische Spur ist also im Wesentlichen der akustisch aktive Bereich des Filters. Die Metallisierungslage ist diejenige Lage, in der Elektrodenstrukturen oder Reflektoren in der akustischen Spur gebildet sind. Die Elektrodenstrukturen können insbesondere zwischen elektromagnetischen HF-Signalen und akustischen Wellen wandeln. Als akustische Wellen kommen insbesondere akustische Oberflächenwellen (SAW = surface acoustic wave) oder geführte akustische Volumenwellen (GBAW = guided bulk acoustic wave) in Frage.

Der erste Abschnitt mit dem ersten Wandlersegment und der zweite Abschnitt mit dem zweiten Wandlersegment können direkt aneinander angrenzen oder räumlich getrennt angeordnet sein. In jedem Fall können die beiden Abschnitte auf ein und demselben Chipsubstrat angeordnet sein. Ferner können das erste Wandlersegment und das zweite Wandlersegment im selben oder in unterschiedlichen Wandlern angeordnet sein.

30

In einer Ausführungsform sind entsprechend das erste und das zweite Wandlersegment Segmente unterschiedlicher, leicht frequenzversetzter Wandler. Das Bandpassfilter umfasst dann min-

destens zwei Wandler, die in einem elektroakustischen Bereich auf einer piezoelektrischen Lage angeordnet sind und z. B. durch unterschiedliche Abstände der Mitten der Anregungszentren, z. B. der Elektrodenfinger, frequenzversetzt sind. Der Begriff Pitch bezeichnet den Abstand der Anregungszentren. Die beiden Segmente können entsprechend einen leicht unterschiedlichen Pitch aufweisen.

So ist es auch möglich, ein Ladder-Type-Filter mit Parallelzweigresonatoren und Serienzweigresonatoren vorzusehen, wobei zumindest zwei verschiedene Parallelzweigresonatoren und/oder Serienzweigresonatoren einen Frequenzversatz aufweisen. So können unerwünschte Resonanzen oberhalb (Parallelzweig) bzw. unterhalb (Serienzweig) der Resonanzfrequenz verringert werden, z. B. bei Filtern mit LiNbO_3 (Lithiumniobat) oder LiTaO_3 (Lithiumtantalat) als piezoelektrischem Material.

In einer Ausführungsform sind das erste Wandlersegment und das zweite Wandlersegment zwei Segmente des gleichen Wandlers.

Der Wandler kann dabei ein Wandler mit einer gemeinsamen Stromsammelschiene zwischen zwei relativ zueinander kaskadierten Teilwandlern sein. Es ist jedoch auch möglich, dass ein und derselbe Wandler, z. B. ein FAN-Wandler, die beiden unterschiedlichen Segmente mit unterschiedlichem Pitch aufweist. Insbesondere ein FAN-Wandler kann darüber hinausgehend ein Kontinuum an quasi nebeneinander angeordneten infinitesimal schmalen Segmenten unterschiedlichen Pitches aufweisen und somit einen Wandler mit einem Pitch-Gradienten darstellen.

FAN-Wandler sind z. B. aus der US 2004/0130411 A1 bekannt. Jedoch sind bekannte FAN-Wandler nicht dazu vorgesehen, verschiedene Spitzen in der Einfügedämpfung, die sich gegenseitig kompensieren, zu erzeugen.

5

In einer Ausführungsform sind entsprechend das erste Wandlersegment und das zweite Wandlersegment zwei Segmente ein und desselben FAN-Wandlers.

10 In einer Ausführungsform ist das Filter ein SAW-Filter oder ein GBAW-Filter.

In einer Ausführungsform sind das erste Wandlersegment und das zweite Wandlersegment in einem ersten Wandler angeordnet.

15 Das Bandpassfilter umfasst weiterhin einen zweiten Wandler und ist ein DMS-Filter oder ein Mehrport-Resonatorfilter.

Das Vorsehen unterschiedlicher Frequenzen f_1 und f_2 , wobei die Einfügedämpfung entsprechende Spitzen bei diesen Frequen-

20 zen aufweist, eignet sich insbesondere bei DMS- oder Mehrport-Resonatorfiltern, da hier eine Vielzahl an elektroakustisch aktiven Wandlerstrukturen innerhalb einer einzelnen Resonatorstruktur angeordnet und akustisch miteinander gekoppelt sind.

25

Die entsprechenden DMS-Spuren oder die Spuren von Mehrport-Resonatorfiltern kann man gedanklich in Spur-Segmente unterschiedlichen Pitches unterteilen, die zueinander in der Frequenz skalierte elektrische Eigenschaften besitzen. In der

30 gesamten Übertragungsfunktion führt dies zu einem „Glätten“ einzelner Spitzen.

In einer Ausführungsform umfasst das Bandpassfilter ferner einen FAN-Reflektor. Ein FAN-Reflektor ist dabei eine auf der piezoelektrischen Lage angeordnete strukturierte Struktur, die akustische Wellen reflektiert. Als reflektierende Struktur kann sie insbesondere eine Vielzahl an hintereinander angeordneten strukturierten Streifen umfassen, wobei die Streifen entsprechend dem FAN-Prinzip in Transversalrichtung divergieren. Die Transversalrichtung ist dabei diejenige Richtung, die parallel zur Oberfläche der piezoelektrischen Lage verläuft und senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der akustischen Wellen, der Longitudinalrichtung, steht.

In einer Ausführungsform hat der FAN-Wandler oder ein FAN-Reflektor eine Pitch-Skalierung zwischen 500 ppm und 2000 ppm. Für zwei nebeneinander verlaufende Fingerstrukturen ändert sich der Abstand der Finger in transversaler Richtung also um 0,05 bis 0,2 %. Der Pitch kann dabei bei konstantem oder ebenfalls veränderlichem Metallisierungsverhältnis variiert werden.

Es ist auch möglich, dass die Pitchskalierung andere Werte beträgt. Insbesondere bei Resonatoren in einem Parallelzweig sind andere Werte möglich. Dann können die Pitchskalierungen von Serienzweig und Parallelzweigen unterschiedlich gewählt sein. Es wird also ein weiterer Freiheitsgrad beim Entwerfen von Filterstrukturen erhalten.

In einer Ausführungsform ist das Filter ein DMS-Filter. Die beiden Segmente sind Segmente desselben Wandlers, der ein partieller FAN-Wandler oder vollständiger FAN-Wandler ist.

Ein partieller FAN-Wandler ist dabei ein Wandler, der in einem ersten Abschnitt, also in einem der beiden Segmente, pa-

parallel verlaufende Elektrodenfinger aufweist. In einem zweiten Abschnitt, also in dem anderen der beiden Segmente, ändert sich der Pitch in Transversalrichtung dagegen kontinuierlich.

5

Im Gegensatz dazu ist ein vollständiger FAN-Wandler ein Wandler, bei dem sich der Pitch im ganzen Wandlergebiet in Transversalrichtung kontinuierlich ändert.

10 In einer Ausführungsform umfasst das Bandpassfilter neben einem ersten und einem zweiten Wandler einen dritten Wandler. Der erste, zweite und dritte Wandler sind FAN-Wandler. Zwei der Wandler sind Ausgangswandler und einer der Wandler ist zwischen den Ausgangswandlern angeordnet und ein Eingangs-
15 wandler.

Eine solche Wandlerstruktur hat somit zwei elektrische Eingänge und einen elektrischen Ausgang. Die Begriffe Eingang und Ausgang sind dabei vertauschbar. Der einzelne Anschluss
20 kann dabei ein Eingang sein, während die beiden anderen Anschlüsse zwei Ausgänge sind.

Es kann somit eine Wandlerstruktur mit BALUN-Funktionalität (BALUN = BALanced-UNbalanced converter) erhalten werden.

25

In einer Ausführungsform des Bandpassfilters weist die piezoelektrische Lage eine akustische Volumenwelle zumindest teilweise reflektierende Unterseite auf. Ein Wandler des Filters ist als FAN-Wandler ausgestaltet und dazu vorgesehen, akustische Volumenwellen zu streuen, um die Welligkeit der Einfügedämpfung zu verringern.
30

Im Allgemeinen ist eine Volumenwellen reflektierende Unterseite eines Bauelements mit Bandpassfilterfunktion unerwünscht, da von der reflektierenden Unterseite abgestrahlte Volumenwellen an der Oberfläche mit Oberflächenwellen interferieren und die Funktionalität des Filters stören.

Es ist möglich, die Unterseite mit einem Volumenwellen absorbierenden Material auszugestalten. Allerdings fordert der anhaltende Trend zu weitergehender Miniaturisierung von elektrischen Bauelement immer dünnere Substrate. Ein Weg, ein dünnes Substrat zu erhalten, ist dabei das Abschleifen von Substratmaterial von der Unterseite. Weil die mechanische Stabilität von der Dicke des Substrats abhängt, bewirkt ein solches Dünnen eine Verringerung der mechanischen Stabilität.

Das Anordnen von Volumenwellen absorbierenden oder zerstreuernden Strukturen birgt deshalb bei besonders dünnen Substraten die Gefahr der Zerstörung des Bauelements. Durch die vorgesehene Möglichkeit zur destruktiven Interferenz von Spitzen der beiden Frequenzen f_1 , f_2 kann somit das Problem von Störungen durch an der Unterseite reflektierte Volumenwellen allein durch Strukturen an der Oberseite des Bauelements verringert werden. Die Gefahr der Zerstörung bei der Herstellung der Bauelemente ist somit verringert, weil die entsprechenden Strukturen vor dem Dünnen hergestellt und durch das Dünnen selbst nicht zerstört werden.

In einer Ausführungsform sind die beiden Wandler kaskadiert und die Kaskadenstufen in Serie oder parallel verschaltet. Die beiden Wandler umfassen dabei die beiden Segmente mit Spitzen bei unterschiedlichen Frequenzen. Dabei können die unterschiedlichen Frequenzen der Spitzen durch einen entsprechend angepassten Pitch der beiden kaskadierten Wandler erhalten werden.

In einer Ausführungsform sind diese beiden Wandler Teil einer Resonatorkaskade mit einer gemeinsamen Stromsammelschiene. Die beiden Wandler, die die beiden Segmente umfassen, sind also unmittelbar aneinander angrenzend auf der piezoelektrischen Lage angeordnet, was ein sehr platz sparendes Design einer Filterstruktur ermöglicht.

In einer Ausführungsform umfasst das Bandpassfilter einen Parallelzweigwandler mit einem Pitch P_2 . Eines der beiden Wandlersegmente ist ferner in einem Serienzweigwandler angeordnet und weist einen Pitch P_1 auf. Es gilt dabei: $P_2 > P_1$.

In einer Ausführungsform sind die beiden Frequenzen f_1 und f_2 so ausgewählt, dass unerwünschte Fabry-Perot-Resonanzen verringert sind.

Es wurde erkannt, dass Fabry-Perot-Resonanzen unerwünschte Resonanzen auch im Durchlassbereich eines Bandpassfilters verursachen und somit die Welligkeit der Einfügedämpfung erhöhen können. Durch das Wählen der Frequenzen f_1 und f_2 können Fabry-Perot-Resonanzen zugeordnete Spitzen einander destruktiv überlagern und somit kompensieren.

Im Folgenden wird das Bandpassfilter anhand von Ausführungsbeispielen und zugehörigen schematischen Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Anordnung zweier Wandler auf einem Substrat,

Figur 2 einen FAN-Wandler,

Figur 3 einen partiellen FAN-Wandler,

- Figur 4 einen Resonator mit zwei FAN-Wandlern zwischen zwei Reflektoren,
- Figur 5 eine schematische Darstellung zweier nebeneinander angeordneter FAN-Wandler,
- Figur 6 eine DMS-Struktur mit drei FAN-Wandlern,
- Figur 7 einen dreifach kaskadierten Resonator mit drei Teilresonatorstrukturen,
- Figur 8 eine Ladder-Type-Filterstruktur,
- Figur 9 den Effekt von Fabry-Perot-Resonanzen auf die Admittanz eines Resonators und die entsprechende Einfügedämpfung eines Bandpassfilters,
- Figur 10 den Realteil des Schwingungsverhaltens einer optimierten Dreifachkaskade,
- Figur 11 eine Einfügedämpfung im Durchlassbereich mit reduzierter Welligkeit,
- Figur 12 die Error Vector Magnitude (EVM) für ein konventionelles Filter und für ein verbessertes Filter,
- Figur 13 die Einfügedämpfung eines optimierten Filters,
- Figur 14 einen Ausschnitt der in Figur 13 gezeigten Einfügedämpfung,
- Figur 15 die Reflexion an einem von zwei Ports für ein konventionelles und für ein optimiertes Filter.

Figur 16 die Reflexion am entsprechenden anderen Port der Filter der Figur 15.

Figur 17 die berechnete Übertragungsfunktionen eines Bandpassfilters mit Resonatorstrukturen und einer DMS-Spur,

Figur 18 einen Ausschnitt der Kurve der Figur 17,

Figur 19 zeigt die Anpassung einer entsprechenden Filterstruktur in eine externe Schaltungsumgebung,

Figur 20 zeigt die Anpassung einer entsprechenden Filterstruktur in eine externe Schaltungsumgebung.

15

Figur 1 zeigt ein Bandpassfilter BPF mit einem ersten Abschnitt SEC_1 und einem zweiten Abschnitt SEC_2 , die in einer akustischen Spur AT angeordnet sind. Der erste Abschnitt SEC_1 ist im Wesentlichen durch einen ersten Wandler TD_1 und der zweite Abschnitt SEC_2 ist im Wesentlichen durch einen zweiten Wandler TD_2 realisiert. Es ist aber auch möglich, vgl. Figur 2, dass die beiden Abschnitte SEC_1 und SEC_2 im selben Wandler angeordnet sind.

Die akustische Spur AT ist auf einem Substrat SU angeordnet. Es ist möglich, dass das Substrat ein Trägersubstrat mit einer darauf abgeschiedenen piezoelektrischen Lage ist. Es ist aber auch möglich, dass das Substrat selbst piezoelektrisch ist und die piezoelektrische Lage darstellt.

30

Die beiden Wandler TD_1 und TD_2 sind an drei Anschlüsse C_1 , C_2 , C_3 angeschlossen. Es ist möglich, dass einer der beiden Wandler, z. B. TD_1 , ein Serienzweigwandler ist. Dann könnte der

Anschluss C_1 einen Signaleingang und der Anschluss C_2 einen Signalausgangsanschluss darstellen. Der Wandler TD_2 ist dann ein Parallelzweigresonator, der Anschluss C_2 mit Masse verschaltet. Dann stellen die beiden Wandler TD_1 und TD_2 im Wesentlichen ein Grundglied einer Ladder-Type-Schaltung dar.

Figur 2 zeigt eine Ausgestaltung mit einem FAN-Wandler TD zwischen zwei Reflektoren REF. Die Fingerabstände der Reflektorfinger können dabei entlang der Transversalrichtung zu- oder abnehmen. Die Fingerabstände können aber auch konstant bleiben. Die beiden Abschnitte SEC_1 und SEC_2 werden durch parallel verlaufende Bereiche des FAN-Wandlers TD gebildet. Im Gegensatz zu Figur 1 stellt Figur 2 also die Situation mit beiden Abschnitten innerhalb des gleichen Wandlers, nämlich eines vollständigen FAN-Wandlers, dar.

Figur 3 zeigt schematisch einen partiellen FAN-Wandler TD mit einem ersten Bereich konstanten Pitches, der z. B. den zweiten Abschnitt SEC_2 realisiert, sowie einem Abschnitt mit veränderlichem Pitch, der den ersten Abschnitt SEC_1 realisiert.

Figur 4 zeigt einen Mehrport-Resonator MPR mit zwei FAN-Wandlern. Jeder der Wandler weist zumindest zwei Bereiche mit unterschiedlichem Pitch auf. Insgesamt werden also zumindest die vier Wandlersegmente SEC_a , SEC_b , SEC_c , SEC_d erhalten, aus denen das erste Wandlersegment und das zweite Wandlersegment ausgewählt sein können.

Die beiden Wandler des Mehrport-Resonators MPR sind dabei zwischen zwei Reflektorstrukturen angeordnet.

Figur 5 illustriert dabei die symbolhafte Darstellung der FAN-Wandler der Figur 4.

Figur 6 zeigt schematisch eine DMS-Struktur (DMS = dual mode SAW) mit drei Wandlern TD zwischen zwei Reflektoren REF. Einer der drei Wandler, z. B. der mittlere Wandler, kann dabei ein Eingangswandler sein, während die beiden äußeren Wandler Ausgangswandler sind. Es ist aber auch möglich, dass der innere Wandler ein Ausgangswandler ist, während die beiden äußeren Wandler Eingangswandler sind.

Figur 7 zeigt eine dreifache Resonatorkaskade CRES, bei der drei Wandlersegmente nebeneinander und jeweils zwischen zwei Reflektorelementen angeordnet und in Serie verschaltet sind. Die Pitches der Kaskadenstufen können dabei so eingestellt sein, dass sich unerwünschte Spitzen in der Übertragungsfunktion gegenseitig kompensieren.

Figur 8 symbolisiert eine Ladder-Type-Filterstruktur mit einem ersten Serienzweigwandler SR_1 , einem zweiten Serienzweigwandler SR_2 und einem dritten Serienzweigwandler SR_3 , die zueinander in Serie geschaltet sind. Parallel zu jedem einzelnen Serienzweigresonator ist ein Parallelzweigresonator, hier der erste Parallelzweigresonator PR_1 , der zweite Parallelzweigresonator PR_2 und der dritte Parallelzweigresonator PR_3 , gegen Masse geschaltet. Das Bandpassfilter BPF hat einen ersten Port P_1 und einen zweiten Port P_2 , welche die Eingangs- bzw. Ausgangsport darstellen.

Figur 9 zeigt die negativen Auswirkungen von Fabry-Perot-Resonanzen. Die Kurve C_{RES} gibt dabei den Realteil der Admittanz eines Resonator in einem Bandpassfilter wieder. Die Kurve C_{BP} gibt die Einfügedämpfung eines Bandpassfilters mit dem Resonator mit dem zur Kurve C_{RES} gehörigen Resonator wieder. Durch die Überlagerung von an den Kanten der Resonatorfinger reflektierten Partialwellen entstehen Fabry-Perot-Resonanzen,

deren lokale Maxima durch die Pfeile gekennzeichnet sind. Da die Einfügedämpfung des Bandpassfilters von der Admittanz der einzelnen Resonatoren abhängt, spiegeln sich die Fabry-Perot-Resonanzen auch in einer Welligkeit im Passband wieder. Zur Verringerung der Welligkeit des Passbands können die Fabry-Perot-Resonanzen verschiedener Resonatoren oder Wandlersegmente so gewählt werden, dass eine gegenseitige Kompensation auftritt und die Welligkeit der Einfügedämpfung in der gesamten Passbandcharakteristik deutlich verringert ist.

10

Figur 10 zeigt die Antwortfunktion $C_{3, \text{CON}}$ einer konventionellen Dreifachkaskade. Im Gegensatz dazu gibt $C_{3, \text{new}}$ eine Antwortfunktion einer verbesserten Dreifachkaskade an, die durch eine deutlich verringerte Welligkeit gekennzeichnet ist. Die deutlich verringerte Welligkeit wird dadurch erhalten, dass die Lage der einzelnen Resonanzen der drei einzelnen Kaskaden $C_{1, \text{new}}$ so gewählt ist, dass eine destruktive Interferenz erhalten wird. Die Welligkeit einer Einfügedämpfung eines Bandpassfilters mit einer solchen Dreifachkaskade ist entsprechend ebenfalls verringert.

20

Figur 11 zeigt die Einfügedämpfung eines konventionellen Bandpassfilters C_{CON} verglichen mit der Einfügedämpfung mit verringerter Welligkeit C_{new} .

25

Figur 12 zeigt die Error Vector Magnitude (EVM) für ein konventionelles Filter EVM_{CON} und für ein verbessertes Filter EVM_{new} . Die EVM beschreibt die mittlere Vektorabweichung eines empfangenen modulierten Symbols vom richtigen Wert im Konstellationsdiagramm. Durch die Verzerrung des Signal im Filter aufgrund der Abweichung von der idealen Rechteckform wird der EVM erhöht. D.h. die EVM beschreibt den Einfluss des Filters auf die Signalqualität und ist somit ein Maß für die

30

Glattheit des Filters. Das verbesserte Filter hat, deutlich erkennbar, eine kleinere EVM und eine glattere Filtercharakteristik.

- 5 Figur 13 zeigt die Einfügedämpfung eines konventionellen und eines optimierten Bandpassfilters.

Figur 14 zeigt den Passbandbereich der Figur 13 vergrößert.

- 10 Die Figuren 13 und 14 zeigen dabei eine Filterstruktur, die an sich lediglich eine geringe Welligkeit im Passband aufweist. Es stellt sich heraus, dass Maßnahmen, die in weniger optimierten Filtern eine deutliche Verbesserung ergeben, im Falle einer schon guten Charakteristik diese nicht nachteil-
- 15 haft beeinflussen.

Figur 15 zeigt die Reflexion an einem von zwei Ports für ein konventionelles und für ein optimiertes Filter.

- 20 Figur 16 zeigt die Reflexion am entsprechenden anderen Port der Filter.

- Die Figuren 15 und 16 zeigen die Anpassung einer entsprechenden Filterstruktur in eine externe Schaltungsumgebung. Es
- 25 zeigt sich, dass keine Verschlechterung der Anpassung durch die Maßnahmen zur Verbesserung der Filtercharakteristik erhalten wird.

- Figur 17 zeigt berechnete Übertragungsfunktionen eines Band-
- 30 passfilters mit Resonatorstrukturen und einer DMS-Spur. Bei der glätten von beiden Kurven wurden Spitzenfrequenzen entsprechend vorteilhaft gewählt.

Figur 18 zeigt einen Ausschnitt der Kurve der Figur 17.

Die Figuren 17 und 18 zeigen dabei eine Filterstruktur, die an sich lediglich eine geringe Welligkeit im Passband auf-
5 weist. Es stellt sich heraus, dass Maßnahmen, die in weniger optimierten Filtern eine deutliche Verbesserung ergeben, im Falle einer schon guten Charakteristik diese nicht nachteilhaft beeinflussen.

10 Die Figuren 19 und 20 zeigen die Anpassung einer entsprechenden Filterstruktur in eine externe Schaltungsumgebung. Es zeigt sich, dass keine Verschlechterung der Anpassung durch die Maßnahmen zur Verbesserung der Filtercharakteristik erhalten wird.

15

Ein erfindungsgemäßes Bandpassfilter ist nicht auf eines der beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Kombinationen von Wandlersegmenten und weiteren Filterstrukturen stellen ebenso erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele dar.

20

Bezugszeichenliste:

	AT:	akustische Spur
	BPF:	Bandpassfilter
5	C_1, C_2, C_3 :	elektrische Anschlüsse
	$C_{1,new}$:	drei Einzeladmittanzen aufeinander abgestimmter Kaskadenstufen
	$C_{3,con}$:	Admittanz einer konventionellen Dreifachkaskade
10	$C_{3,new}$:	Admittanz einer verbesserten Dreifachkaskade
	CBP:	Einfügedämpfung eines Bandpassfilters mit einem konventionellen Resonator
	CCON:	Einfügedämpfung eines konventionellen Bandpassfilters
15	CNEW:	Einfügedämpfung eines verbesserten Bandpassfilters mit verringerter Welligkeit
	CRES:	kaskadierter Resonator
	CRES:	Resonatoradmittanz mit Fabry-Perot-Resonanzen
	EVM:	Error Vector Magnitude
20	MPR:	Mehrport-Resonator
	P_1, P_2 :	erster, zweiter Port
	PR_1, PR_2, PR_3 :	Parallelzweigresonatoren
	REF:	Reflektor
	RES:	Resonator
25	SEC1:	erster Abschnitt
	SEC2:	zweiter Abschnitt
	$SEC_{a,b,c,d}$:	unterschiedliche Wandlerabschnitte
	SR_1, SR_2, SR_3 :	Serienzweigresonatoren
	SU:	Substrat
30	TD:	Wandler
	TD_1 :	erster Wandler
	TD_2 :	zweiter Wandler

Patentansprüche

1. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) mit einer
geglätteten Einfügedämpfung, das Filter umfassend
- 5 - eine piezoelektrische Lage mit einer akustischen Spur (AT),
- eine Metallisierungslage, angeordnet auf der
piezoelektrischen Lage und in der akustischen Spur (AT),
wobei
- die akustische Spur (AT) einen ersten Abschnitt (SEC_1) und
10 einen zweiten Abschnitt (SEC_2) umfasst,
- im ersten Abschnitt (SEC_1) ein erstes Wandlersegment in der
Metallisierungslage gebildet ist, das bei einer ersten
Frequenz f_1 eine Resonanz ausbildet und eine Spitze in der
Einfügedämpfung erzeugt,
- 15 - im zweiten Abschnitt (SEC_2) ein zweites Wandlersegment in
der Metallisierungslage gebildet ist, das bei einer zweiten
Frequenz $f_2 \neq f_1$ eine Resonanz ausbildet und eine Spitze in
der Einfügedämpfung erzeugt,
- die Frequenzen f_1 und f_2 so gewählt sind, dass die
20 Ausprägung der Spitzen in der Einfügedämpfung des Filters
(BPF) verglichen mit der Ausprägung der Spitzen der einzelnen
Wandlersegmente (SEC_1 , SEC_2) verringert ist.
2. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach Anspruch 1,
25 wobei das erste Wandlersegment (SEC_1) und das zweite
Wandlersegment (SEC_2) zwei Segmente unterschiedlicher, leicht
frequenzversetzter Wandler (TD_1 , TD_2) sind.
3. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach Anspruch 1,
30 wobei das erste Wandlersegment (SEC_1) und das zweite
Wandlersegment (SEC_2) zwei Segmente des gleichen Wandlers
(TD) sind.

4. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach dem vorherigen Anspruch, wobei das erste Wandlersegment (SEC_1) und das zweite Wandlersegment (SEC_2) zwei Segmente eines FAN-Wandlers (TD) sind.

5

5. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Filter (BPF) ein SAW-Filter oder ein GBAW-Filter ist.

10 6. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- das erste Wandlersegment (SEC_1) und das zweite Wandlersegment (SEC_2) in einem ersten Wandler (TD_1) angeordnet sind und einen zweiten Wandler (TD_2) umfasst,

15 und das Filter (BPF)

- ein DMS-Filter oder
- ein Mehrport-Resonatorfilter ist.

7. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner umfassend einen Reflektor (REF),
20 der als FAN-Reflektor ausgestaltet ist.

8. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vier vorherigen Ansprüche, wobei der FAN-Wandler (TD) eine
25 Pitchskalierung zwischen 500 ppm und 2000 ppm aufweist.

9. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- das Filter (BPF) ein DMS-Filter ist,
30 - der Wandler ein partieller FAN-Wandler oder ein vollständiger FAN-Wandler ist.

10. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vier vorherigen Ansprüche,

- ferner umfassend einen dritten Wandler (TD), wobei
- der erste Wandler (TD₁), der zweite Wandler (TD₂) und der dritte Wandler (TD) FAN-Wandler sind und
- zwei der Wandler (TD) Ausgangswandler sind und einer der Wandler (TD) ein zwischen den Ausgangswandlern angeordneter Eingangswandler ist.

10 11. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- die piezoelektrische Lage eine akustische Volumenwellen zumindest teilweise reflektierende Unterseite aufweist,
- der FAN-Wandler dazu vorgesehen ist, akustische

15 Volumenwellen zu streuen, um die Welligkeit der Einfügedämpfung zu verringern.

12. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach Anspruch 2, wobei die beiden Wandler (TD₁, TD₂) kaskadiert und in Serie
20 oder parallel verschaltet sind.

13. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach dem vorherigen Anspruch, wobei die beiden Wandler (TD₁, TD₂) Teil einer Resonatorkaskade (CRES) mit einer gemeinsamen

25 Stromsammelschiene sind.

14. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche,

- ferner umfassend einen Parallelzweigwandler (PR) mit einem Pitch P_2 , wobei

30 - eines der beiden Wandlersegmente (SEC₁, SEC₂) in einem Serienzweigwandler (SR) mit einem Pitch P_1 angeordnet ist und $P_2 > P_1$.

15. Elektroakustisches Bandpassfilter (BPF) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Frequenzen f_1 und f_2 so gewählt sind, dass unerwünschte Fabry Perot Resonanzen verringert sind.

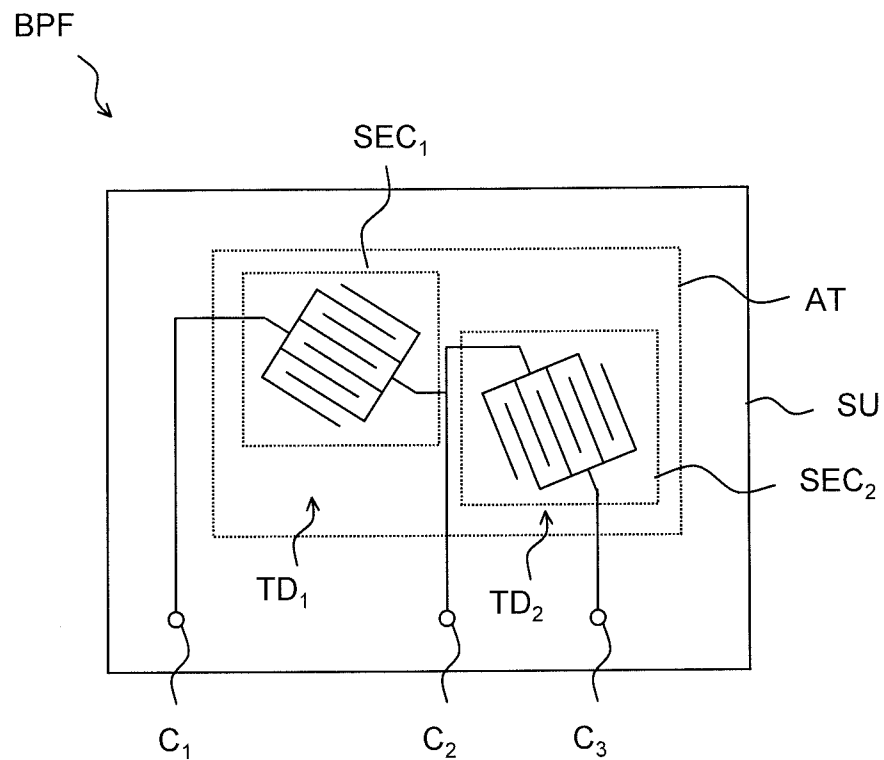


Fig. 1

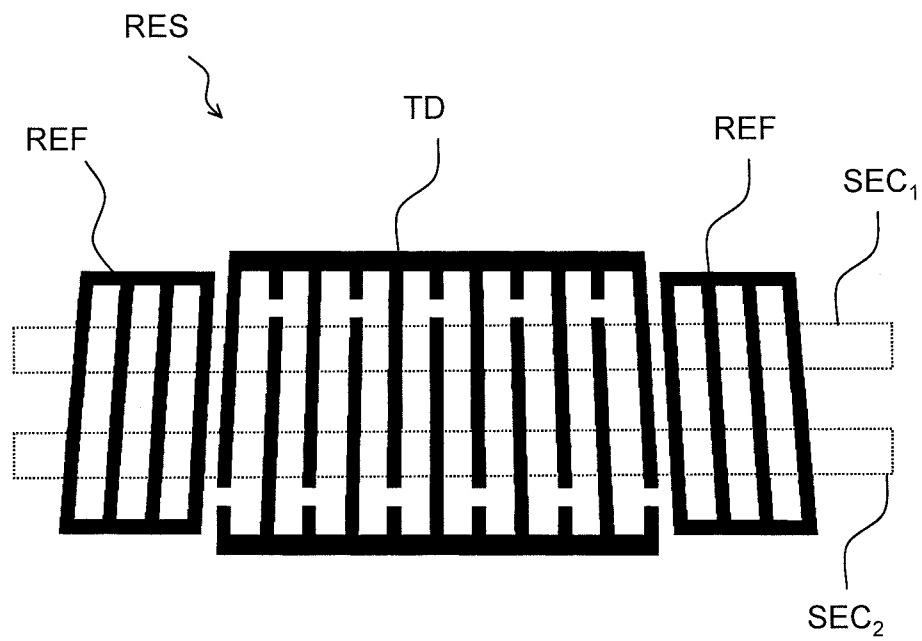


Fig. 2

2/8

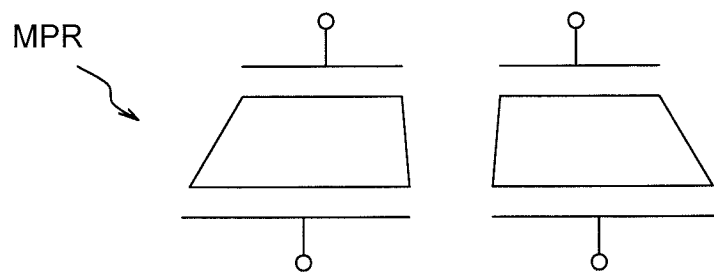
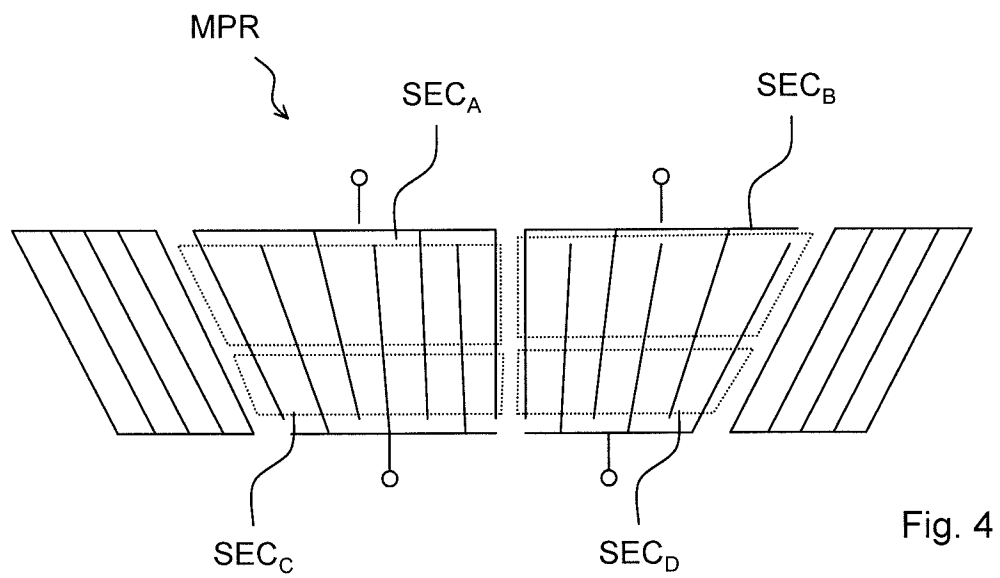
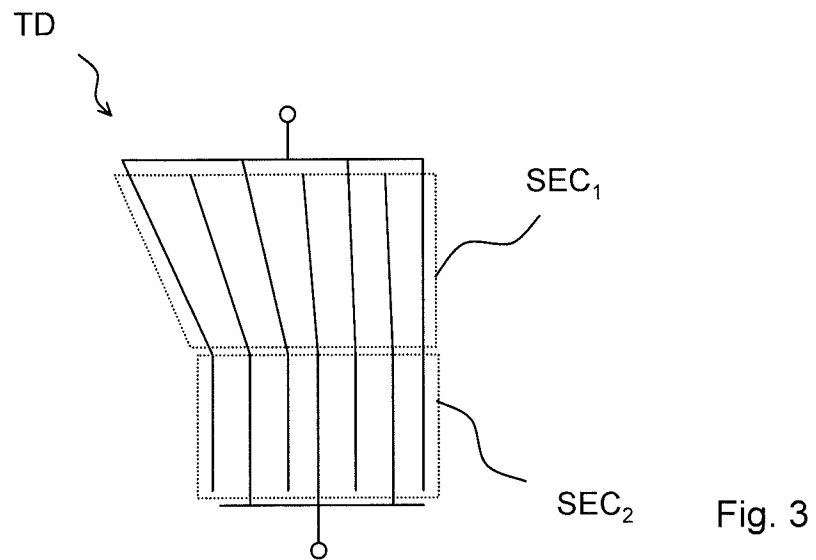


Fig. 5

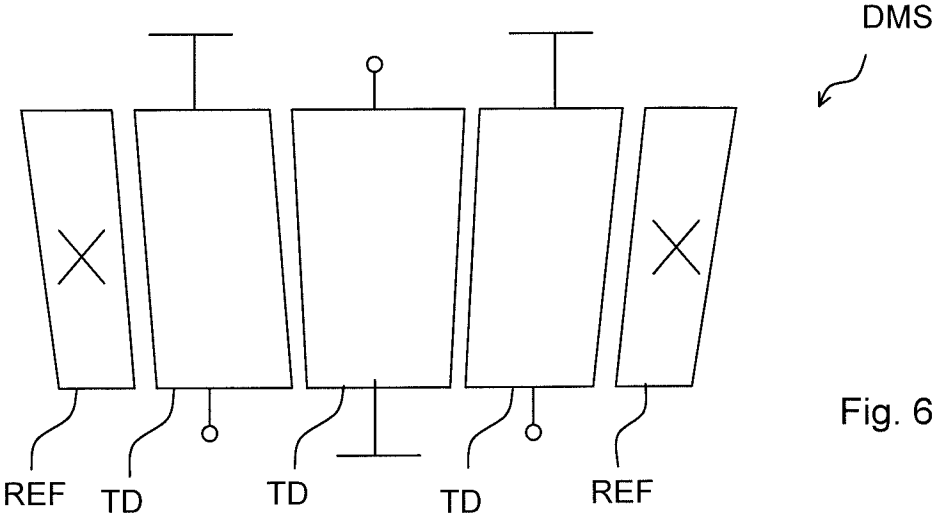


Fig. 6

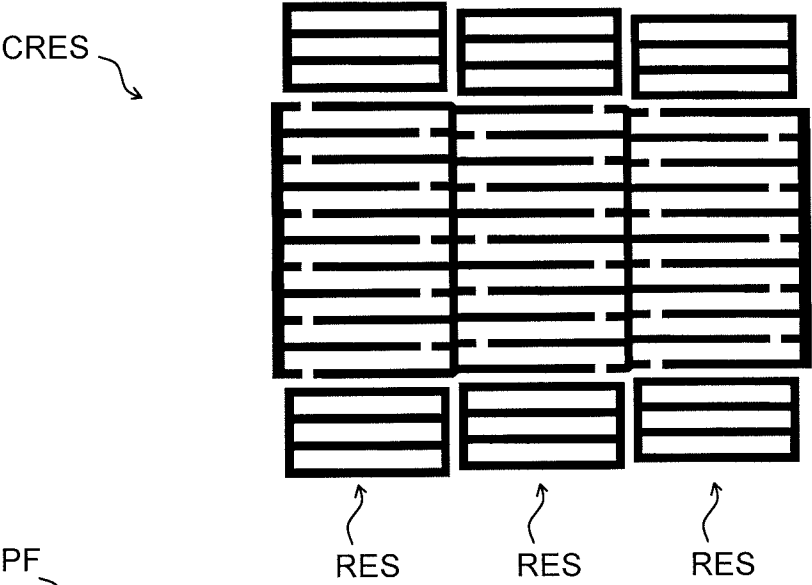


Fig. 7

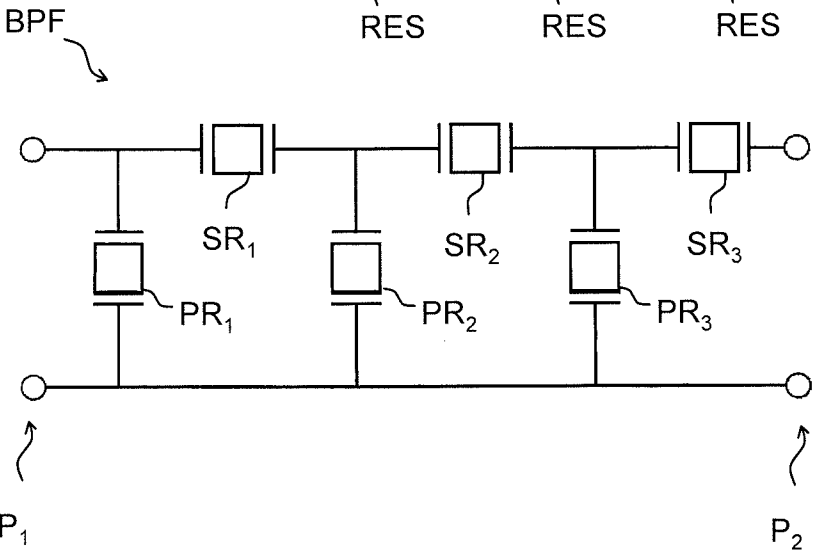


Fig. 8

4/8

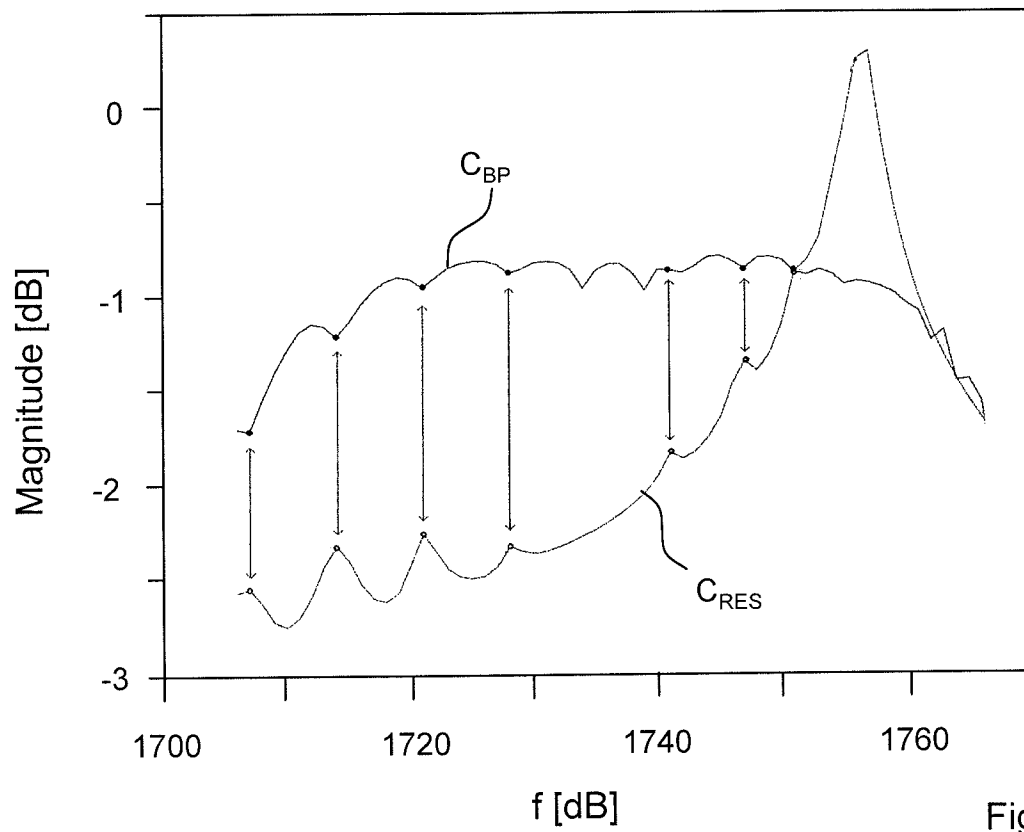


Fig. 9

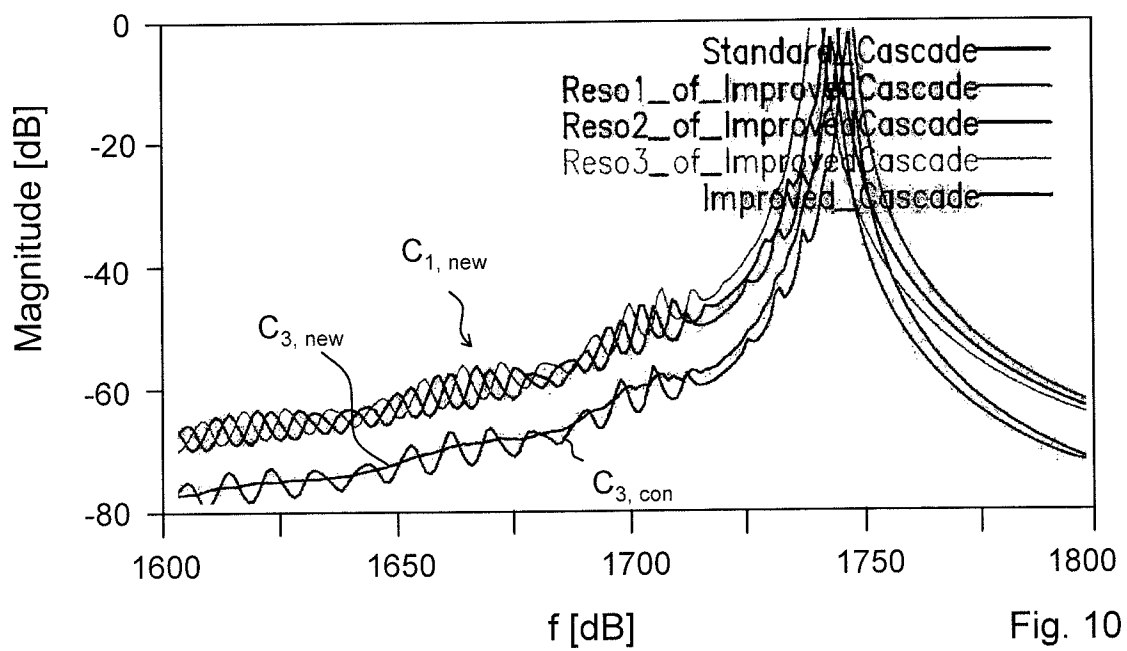


Fig. 10

5/8

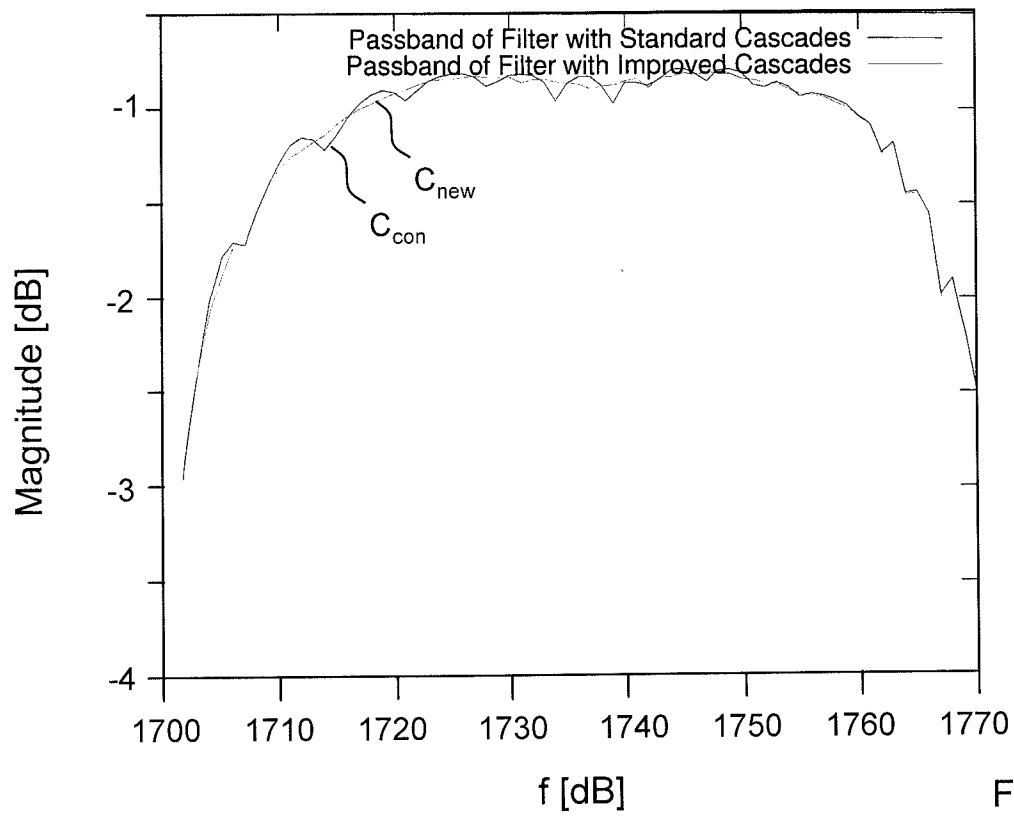


Fig. 11

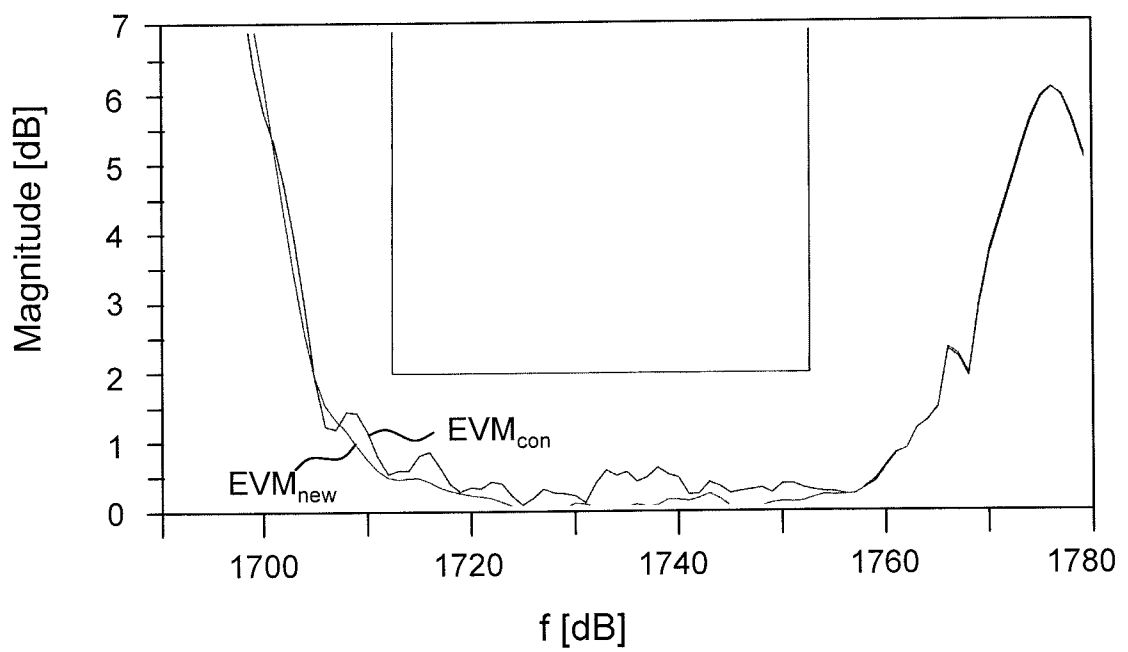


Fig. 12

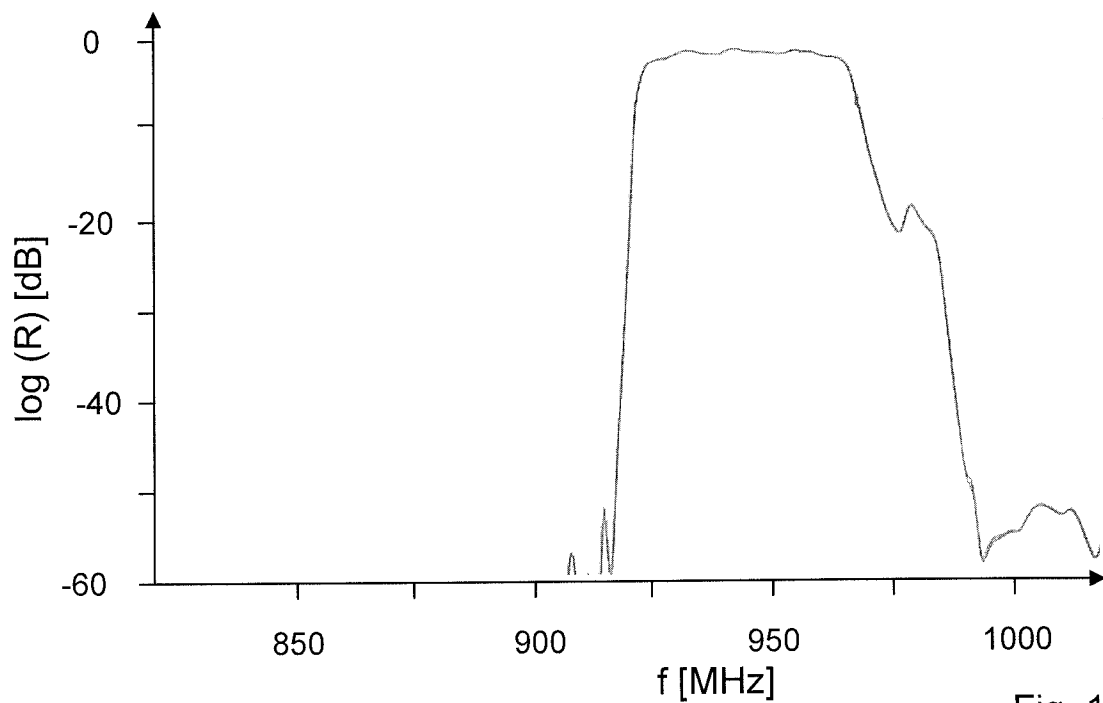


Fig. 13

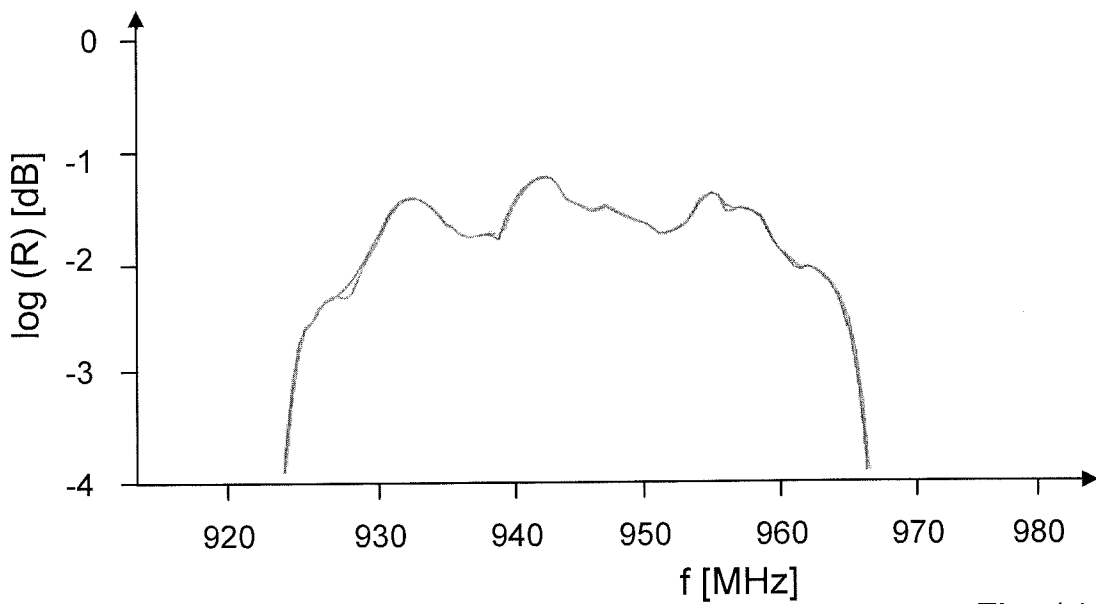


Fig. 14

7/8

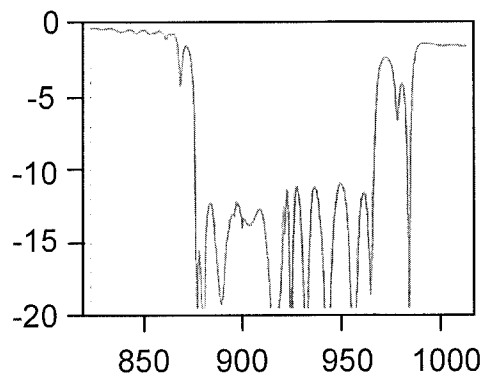


Fig. 15

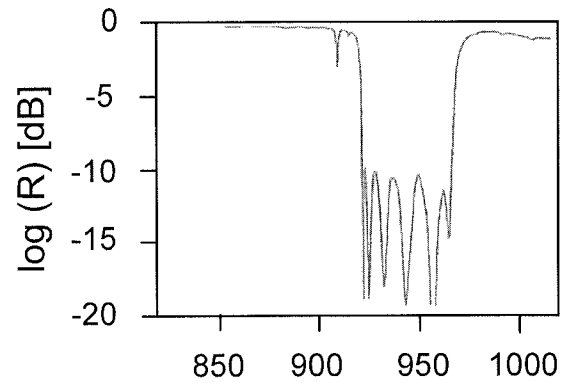


Fig. 16

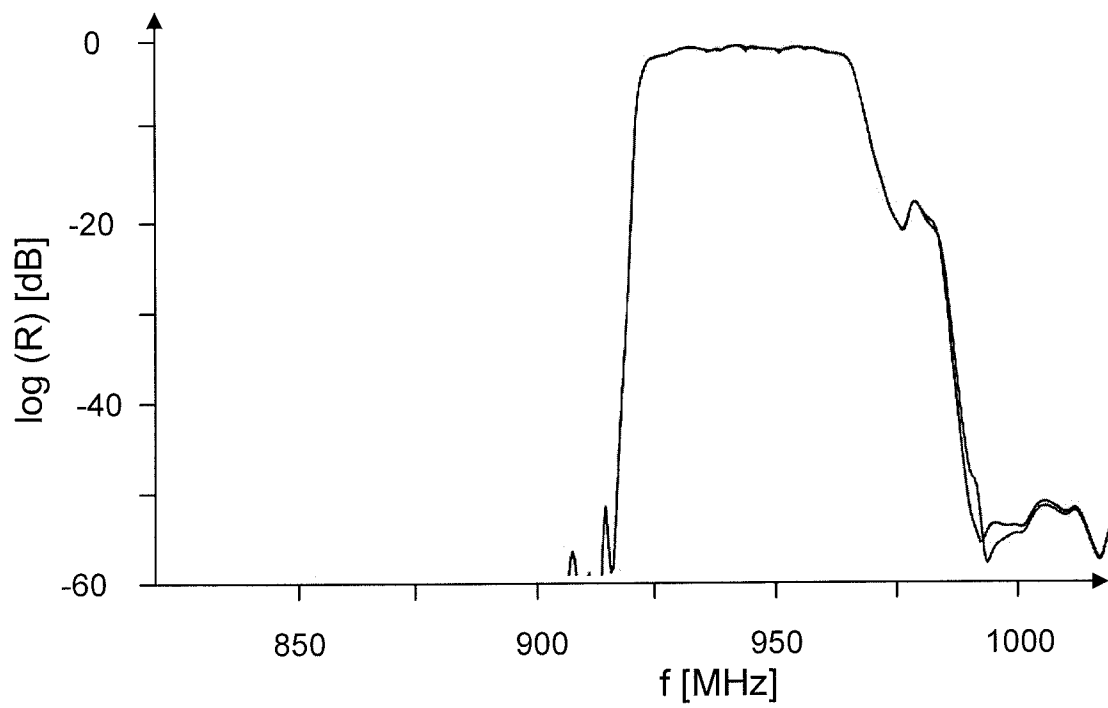


Fig. 17

8/8

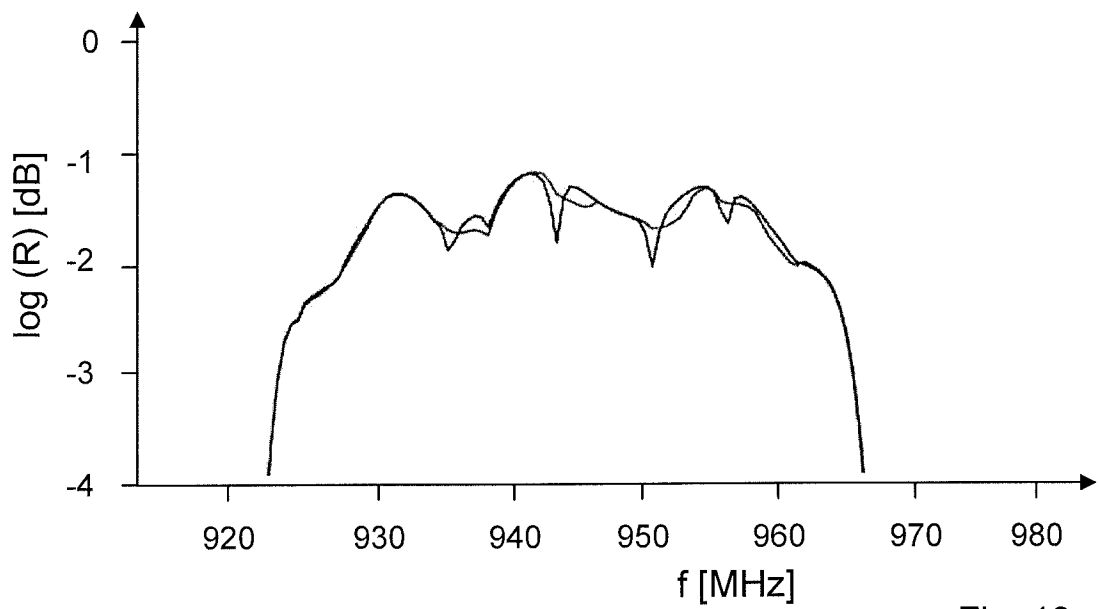


Fig. 18

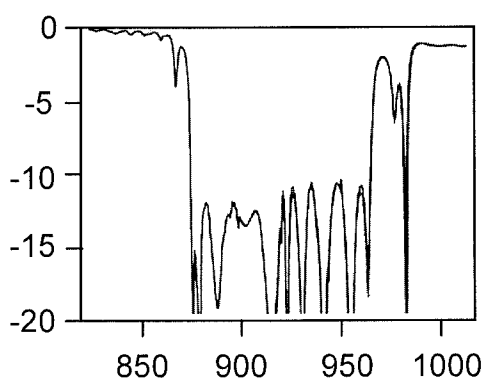


Fig. 19

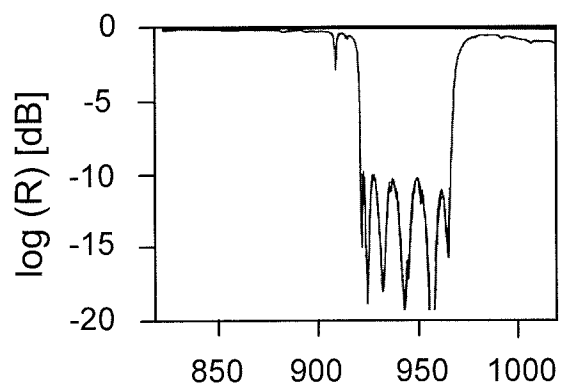


Fig. 20

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 17(2)(a), Rules 13ter.1(c) and (d) and 39)

Applicant's or agent's file reference P2012,1224WO	IMPORTANT DECLARATION	Date of mailing (<i>day/month/year</i>) 24 January 2014 (24.01.2014)
International application No. PCT/EP2013/071746	International filing date (<i>day/month/year</i>) 17 October 2013 (17.10.2013)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 13 December 2012 (13.12.2012)
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC H03H9/64, H03H9/02, H03H9/145		
Applicant EPCOS AG		

This International Searching Authority hereby declares, according to Article 17(2)(a), that **no international search report will be established** on the international application for the reasons indicated below.

1. ☐ The subject matter of the international application relates to:
 - a. ☐ scientific theories
 - b. ☐ mathematical theories
 - c. ☐ plant varieties
 - d. ☐ animal varieties
 - e. ☐ essentially biological processes for the production of plants and animals, other than microbiological processes and the products of such processes
 - f. ☐ schemes, rules or methods of doing business
 - g. ☐ schemes, rules or methods of performing purely mental acts
 - h. ☐ schemes, rules or methods of playing games
 - i. ☐ methods for treatment of the human body by surgery or therapy
 - j. ☐ methods for treatment of the animal body by surgery or therapy
 - k. ☐ diagnostic methods practised on the human or animal body
 - l. ☐ mere presentations of information
 - m. ☐ computer programs for which this International Searching Authority is not equipped to search prior art
2. ☒ The failure of the following parts of the international application to comply with prescribed requirements prevents a meaningful search from being carried out:

☒ the description
☒ the claims
☐ the drawings
3. ☐ A meaningful search could not be carried out without the sequence listing; the applicant did not, within the prescribed time limit:

☐ furnish a sequence listing on paper complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ furnish a sequence listing in electronic form complying with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions, and such listing was not available to the International Searching Authority in a form and manner acceptable to it.

☐ pay the required late furnishing fee for the furnishing of a sequence listing in response to an invitation under Rule 13ter.1(a) or (b).
4. Further comments:

Name and mailing address of the ISA/ Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer WINGENFELD, Susanne Tel: +31 (0)70 340-3684
---	--

**DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT
OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP2013/071746

1) The current claim 1 relates to an electroacoustic bandpass filter having a certain desired property or effect, namely:

“the frequencies f_1 and f_2 are selected such that the expression of the peaks in the insertion loss of the filter (BPF) is reduced when compared to the extension of the peaks of the individual converter segments (SEC1, SEC2)” ,

wherein f_1 and f_2 are resonance frequencies of a first or second converter segment of an electroacoustic bandpass filter.

The description, however, does not provide any support and disclosure (PCT Articles 6 and 5) for an electroacoustic bandpass filter which has the above-mentioned property or effect, and a person skilled in the art has no access to general specialized knowledge of this kind.

More specifically, the embodiments which are disclosed in the description do not suggest how this desired property or effect could be achieved.

The application fails to disclose how the converter segments should be selected (i.e. dimensions, position in the converter segment, relative position to one another, etc) and does not provide the method of measurement of the resonance frequencies f_1 and f_2 .

The subject matter of the application is defined in terms of the result that is to be achieved, but in so doing merely states the problem to be solved without indicating the technical features which are required to achieve said result.

The definition of the claimed subject matter in terms of a result that is to be achieved does not allow determining the scope of protection of the claim.

The fact that each individual bandpass filter could be tested does not overcome this objection because a person skilled in the art would not know in advance whether the bandpass filter would fall within the claimed scope of protection, unless it belongs to the ones which are disclosed in the description. It would require an unreasonable experimental effort to subject randomly selected bandpass filters to a test method.

2) Moreover, the dependent claim 8 relates to a product which is defined by reference to the parameter of “pitch scaling” , which is unusual in the field of acoustic wave filters.

The use of said unusual parameter in the present context leads to a lack of clarity. The claim does not clearly define the products which fall within the scope of protection because the parameter cannot be clearly and reliably be determined on the basis of the specifications made in the description or by objective methods which are usual in the technical field. For this reason, a comparison of the claimed subject matter with the prior art is not possible. The application thus does not meet the requirements regarding clarity (PCT Article 6).

Furthermore, the description does not disclose any design or formula regarding “pitch scaling” (PCT Article 5).

3) The dependent claim 9 relates to a converter (line 30) which had not been defined in the preceding claims (PCT Article 6).

4) The dependent claim 10 can only contain a backreference to claim 6 because the first and second converters are only defined in claim 6 (see also PCT Rule 66(a)).

**DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT
OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP2013/071746

5) The dependent claim 11 can only refer to claim 4 because the FAN converter is only defined in claim 4 (see also PCT Rule 66(a)). Moreover, claim 11 relates to an electroacoustic bandpass filter having a certain desired property or effect, namely: "the FAN converter is provided to scatter acoustic bulk waves in order to reduce the ripple of the insertion loss" .

The description, however, does not provide any support and disclosure (PCT Articles 6 and 5) for an electroacoustic bandpass filter which has the above-mentioned property or effect, and a person skilled in the art has no access to general specialized knowledge of this kind.

6) The dependent claim 15 relates to an electroacoustic bandpass filter having a certain desired property or effect, namely:

"wherein the frequencies f_1 and f_2 are selected such that undesired Fabry Perot resonances are reduced" .

The description, however, does not provide any support and disclosure (PCT Articles 6 and 5) for an electroacoustic bandpass filter which has the above-mentioned property or effect, and a person skilled in the art has no access to general specialized knowledge of this kind.

STATEMENT

The failure to meet the relevant requirements is so serious that it was not possible to carry out a meaningful search of the claims (PCT Article 17(2)).

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)).

In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II.

However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-IV, 7.2) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

ERKLÄRUNG ÜBER DIE NICHTERSTELLUNG EINES INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS

(Artikel 17 (2) a) und Regeln 13ter. 1 c) und 39 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P2012,1224WO	WICHTIGE ERKLÄRUNG	Absenddatum (Tag/Monat/Jahr) 24 Januar 2014 (24-01-2014)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2013/071746	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17 Oktober 2013 (17-10-2013)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13 Dezember 2012 (13-12-2012)
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC H03H9/64, H03H9/02, H03H9/145		
Anmelder EPCOS AG		

Diese Internationale Recherchenbehörde erklärt gemäß Artikel 17 (2) a), dass für die internationale Anmeldung aus den nachstehend aufgeführten Gründen **kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird**.

1. ☐ Der Gegenstand der internationalen Anmeldung betrifft folgende Gebiete:
 - a) ☐ wissenschaftliche Theorien
 - b) ☐ mathematische Theorien
 - c) ☐ Pflanzensorten
 - d) ☐ Tierarten
 - e) ☐ im wesentlichen biologische Verfahren zur Züchtung von Pflanzen und Tieren mit Ausnahme mikrobiologischer Verfahren und der mit Hilfe dieser Verfahren gewonnenen Erzeugnisse
 - f) ☐ Pläne, Regeln und Verfahren für eine geschäftliche Tätigkeit
 - g) ☐ Pläne, Regeln und Verfahren für rein gedankliche Tätigkeiten
 - h) ☐ Pläne, Regeln und Verfahren für Spiele
 - i) ☐ Verfahren zur chirurgischen oder therapeutischen Behandlung des menschlichen Körpers
 - j) ☐ Verfahren zur chirurgischen oder therapeutischen Behandlung des tierischen Körpers
 - k) ☐ Diagnostizierverfahren zur Anwendung am menschlichen oder tierischen Körper
 - l) ☐ bloße Wiedergabe von Informationen
 - m) ☐ Programme von Datenverarbeitungsanlagen, in bezug auf die diese Internationale Recherchenbehörde nicht für die Durchführung einer Recherche über den Stand der Technik ausgerüstet ist
2. ☒ Die folgenden Teile der internationalen Anmeldung entsprechen nicht den vorgeschriebenen Anforderungen so dass eine sinnvolle Recherche nicht durchgeführt werden kann:
☒ die Beschreibung ☒ die Ansprüche ☐ die Zeichnungen
3. ☐ Ohne das Sequenzprotokoll konnte keine sinnvolle Recherche durchgeführt werden; der Anmelder hat es versäumt, innerhalb der vorgeschriebenen Frist
 - ☐ ein Sequenzprotokoll in Papierform einzureichen, das dem in Anhang C zu den Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht, und ein solches Sequenzprotokoll lag der Internationalen Recherchenbehörde nicht in einer für sie annehmbaren Art und Weise vor.
 - ☐ ein Sequenzprotokoll in elektronischer Form einzureichen, das dem in Anhang C zu den Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht, und ein solches Sequenzprotokoll lag der Internationalen Recherchenbehörde nicht in einer für sie annehmbaren Art und Weise vor.
 - ☐ die erforderliche Gebühr für verspätete Einreichung zu entrichten, wenn ein Sequenzprotokoll aufgrund einer Aufforderung nach den Regeln 13ter.1 a) oder b) eingereicht wurde.
4. Weitere Bemerkungen:

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 WINGENFELD, Susanne Tel: +31 (0)70 340-3684
---	---

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 203

1) Der vorliegende Anspruch 1 bezieht sich auf ein elektroakustisches Bandpassfilter mit einer bestimmten gewünschten Eigenschaft oder Wirkung, nämlich dass:

"die Frequenzen f_1 und f_2 so gewählt sind, dass die Ausprägung der Spitzen in der Einfügedämpfung des Filters (BPF) verglichen mit der Ausprägung der Spitzen der einzelnen Wandlersegmente (SEC1 , SEC2) verringert ist",

wobei f_1 und f_2 Resonanzfrequenzen eines ersten bzw. zweiten Wandlersegments eines elektroakustischen Bandpassfilters sind.

Die Beschreibung enthält jedoch weder die Stützung noch die Offenbarung im Sinne der Artikel 6 und 5 PCT für ein elektroakustisches Bandpassfilter mit dieser Eigenschaft oder Wirkung, und dem Fachmann steht kein allgemeines Fachwissen solcher Art zur Verfügung.

Genauer gesagt geben die in der Beschreibung offenbarten Ausführungsformen keinen Hinweis an, wie diese gewünschte Eigenschaft oder Wirkung zu erreichen wäre.

Die Anmeldung offenbart weder wie die Wandlersegmente zu wählen sind (d.h. Abmessungen, Position im Wandlersegment, relative Position gegeneinander, etc.) noch das Verfahren mit denen die Resonanzfrequenzen f_1 und f_2 gemessen werden.

Der Gegenstand der Anmeldung ist durch zu erreichende Ergebnis definiert; damit wird aber lediglich die zu lösende Aufgabe angegeben, ohne die für das Erreichen dieses Ergebnisses notwendigen technischen Merkmale zu nennen.

Die Definition des beanspruchten Bandpassfilters durch ein zu erreichendes Ergebnis erlaubt es nicht, den Schutzbereich des Anspruchs zu bestimmen.

Die Tatsache, dass jedes einzelne Bandpassfilter getestet werden könnte, kann diesen Einwand nicht ausräumen, da der Fachmann im Voraus nicht wüsste, ob das Bandpassfilter unter den beanspruchten Schutzbereich fällt, sofern es nicht zu den in der Beschreibung offenbarten gehört. Es wäre ein unzumutbarer experimenteller Aufwand erforderlich, um willkürlich ausgewählte Bandpassfilter einem Test-Verfahren zu unterziehen.

2) Zudem bezieht sich der abhängigen Anspruch 8 auf ein Erzeugnis, das durch Bezugnahme auf den im Gebiet von akustischen Wellenfiltern unüblichen Parameter "Pitchskalierung" definiert wird.

Die Verwendung dieses unüblichen Parameters im vorliegenden Zusammenhang führt zu einem Mangel an Klarheit. Der Anspruch gibt die Erzeugnisse, die in seinen Schutzbereich fallen, nicht deutlich an, da der Parameter mit den in der Beschreibung enthaltenen Angaben oder durch auf dem technischen Gebiet übliche objektive Verfahren nicht eindeutig und zuverlässig bestimmt werden kann. Dadurch ist ein Vergleich des beanspruchten Gegenstands mit dem Stand der Technik nicht möglich. Die Anmeldung erfüllt somit nicht das Erfordernis der Klarheit nach Artikel 6 PCT.

Darüber hinaus offenbart die Beschreibung keinen Bauart oder Formel für die "Pitchskalierung" (Artikel 5 PCT).

3) Der abhängige Anspruch 9 bezieht sich auf einen Wandler (Zeile 30), der in den vorherigen Ansprüchen noch nicht definiert wurde (Artikel 6 PCT).

4) Der abhängige Anspruch 10 kann nur einen Rückbeziehung auf Anspruch 6 enthalten, da der erste und der zweite Wandler erst in Anspruch 6 definiert werden (siehe auch Regel 66(a)).

5) Der abhängige Anspruch 11 kann nur an Anspruch 4 sich beziehen, da der

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 203

FAN-Wandler erst in Anspruch 4 definiert wird (siehe auch Regel 66(a)). Zudem bezieht sich Anspruch 11 auf ein elektroakustisches Bandpassfilter mit einer bestimmten gewünschten Eigenschaft oder Wirkung, nämlich dass: "der FAN-Wandler dazu vorgesehen ist, akustische Volumenwellen zu streuen, um die Welligkeit der Einfügedämpfung zu verringern"

Die Beschreibung enthält jedoch keine Stützung und Offenbarung im Sinne der Artikel 6 und 5 PCT für ein elektroakustisches Bandpassfilter mit dieser Eigenschaft oder Wirkung, und dem Fachmann steht kein allgemeines Fachwissen solcher Art zur Verfügung.

6) Der abhängige Anspruch 15 bezieht sich auf ein elektroakustisches Bandpassfilter mit einer bestimmten gewünschten Eigenschaft oder Wirkung, nämlich:

"wobei die Frequenzen f_1 und f_2 so gewählt sind, dass unerwünschte Fabry Perot Resonanzen verringert sind" .

Die Beschreibung enthält jedoch keine Stützung und Offenbarung im Sinne der Artikel 6 und 5 PCT für ein elektroakustisches Bandpassfilter mit dieser Eigenschaft oder Wirkung, und dem Fachmann steht kein allgemeines Fachwissen solcher Art zur Verfügung.

FESTSTELLUNG

Die Verletzung der einschlägigen Erfordernisse ist so schwerwiegend, dass eine sinnvolle Recherche für den Ansprüchen nicht durchgeführt werden konnte (Artikel 17 (2) PCT).

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT).

In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt.

Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-IV, 7.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.