

(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
28. Juni 2012 (28.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/084741 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H03H 9/72 (2006.01) H03H 9/70 (2006.01)
H03H 9/64 (2006.01) H03H 9/60 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/073133

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2011 (16.12.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102010055669.6
22. Dezember 2010 (22.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, 81669
München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CHALLA, Ravi
[IN/US]; 29 Mira Mesa, Rancho Santa Margarita,
California 92688 (US). KREMS, Tobias [DE/DE];
Höhenkircherstr. 4, 81247 München (DE). TILL,
Wolfgang [DE/US]; 9545 Hito Court, San Diego,
California 92129 (US).

(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Ridlerstr. 55, 80339 München (DE).

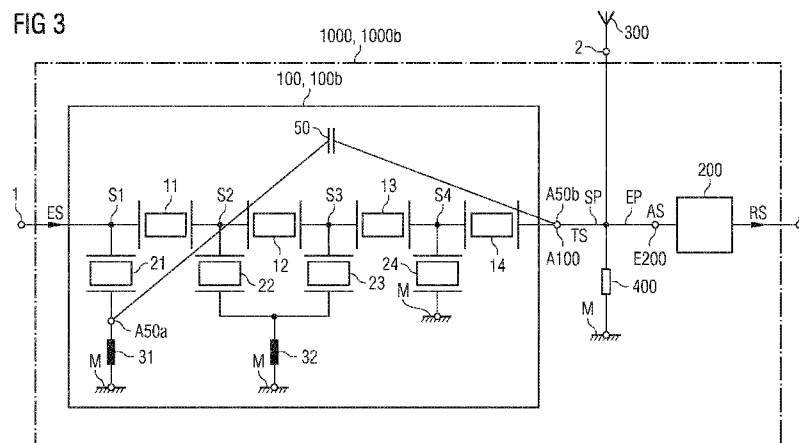
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
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,
MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REACTANCE FILTER COMPRISING SUPPRESSION IN THE STOP BAND AND DUPLEXER COMPONENT

(54) Bezeichnung : REAKTANZFILTER MIT UNTERDRÜCKUNG IM SPERRBEREICH UND DUPLEXERBAULEMENT



(57) Abstract: A reactance filter comprising suppression in the stop band comprises an input connection (1) for applying an input signal (ES), an output connection (A100) for outputting an output signal (TS), at least series resonator (11, 12, 13, 14), which is connected in a signal path (SP) between the input connection (1) and the output connection (A100), a parallel resonator (21), which is connected between the signal path (SP) and a connection (M) in order to apply a reference potential, and an inductor (31), which is connected in series to the parallel resonator (21). A capacitor (50) is connected by means of one connection (A50a) between the at least one parallel resonator (21) and the inductor (31) and by means of the additional connection (A50b) to the output connection (A100). By connecting the reactance filter as a transmission filter in a duplexer component, the isolation in the receiving band of the duplexer component can be improved.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/084741 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Ein Reaktanzfilter mit Unterdrückung im Sperrbereich umfasst einen Eingangsanschluss (1) zum Anlegen eines Eingangssignals (ES), einen Ausgangsanschluss (A100) zum Ausgeben eines Ausgangssignals (TS), mindestens einen Serienresonator (11, 12, 13, 14), der in einen Signalpfad (SP) zwischen den Eingangsanschluss (1) und den Ausgangsanschluss (A100) geschaltet ist, einen Parallelresonator (21), der zwischen den Signalpfad (SP) und einen Anschluss (M) zum Anlegen eines Bezugspotentials geschaltet ist, und eine Induktivität (31), die zu dem Parallelresonator (21) in Serie geschaltet ist. Ein Kondensator (50) ist mit einem Anschluss (A50a) zwischen den mindestens einen Parallelresonator (21) und die Induktivität (31) und mit dem weiteren Anschluss (A50b) an den Ausgangsanschluss (A100) angeschlossen. Durch Verschaltung des Reaktanzfilters als Sendefilter in einem Duplexerbauelement kann die Isolation im Empfangsband des Duplexerbauelements verbessert werden.

Beschreibung

Reaktanzfilter mit Unterdrückung im Sperrbereich und Duplexerbauelement

5

Die Erfindung betrifft ein Reaktanzfilter mit Unterdrückung im Sperrbereich. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Duplexerbauelement, insbesondere einen Antennenduplexer, mit einem Reaktanzfilter im Sende- und/oder Empfangspfad des Duplexerbauelements.

10

Ein Duplexerbauelement, insbesondere ein Antennenduplexer, kann einen Sende- und Empfangspfad aufweisen, die jeweils an einem gemeinsamen Anschluss des Duplexerbauelements zum Anschließen einer Sende-/Empfangseinrichtung angeschlossen sind. Im Sendepfad des Duplexerbauelements kann ein Sendefilter vorgesehen sein, das im Bereich der Frequenzen des Sendesignals einen Durchlassbereich aufweist. Im Empfangspfad des Duplexerbauelements kann ein Empfangsfilter vorgesehen sein, das im Bereich der Frequenzen des von dem Empfangsbauelement empfangenen Signals einen Durchlassbereich aufweist. Um zu verhindern, dass ein Signal mit Frequenzen im Durchlassbereich des Empfangsfilters von dem Sendepfad in den Empfangspfad eingekoppelt und durch das Empfangsfilter an einen Ausgangsanschluss des Empfangspfads übertragen wird, ist eine hohe Signalunterdrückung des Sendefilters für Frequenzen im Durchlassbereich des Empfangsfilters notwendig.

15

20

25

30

Bei einem Duplexerbauelement kann das Einkoppeln eines Störsignals von dem Sendepfad in den Empfangspfad auf verschiedenen Übertragungspfaden innerhalb des Duplexerbauelements erfolgen. Ein Signal am Ausgangsanschluss des Empfangsfilters kann beispielsweise aufgrund der direkten Verbindung des Sen-

de- und Empfangspfad auf direktem Wege zwischen dem Sendepfad und dem Empfangspfad übertragen werden. Ein indirekter Signalübertragungspfad verläuft vom Eingangsanschluss des Sendefilters über den Sendepfad zunächst bis zum Anschluss
5 zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements und von dort über den Empfangspfad zum Ausgangsanschluss des Empfangsfilters.

Insbesondere für die letztgenannte Signalübertragungsstrecke
10 ist die Isolation zwischen dem Sende- und Empfangspfad für Signale mit Frequenzen im Empfangsband eines Duplexers durch das Produkt aus der Unterdrückung im Sperrbereich des Sendefilters und der Einfügedämpfung im Durchlassbereich des Empfangsfilters gegeben. Zur Erzielung einer hohen Isolation
15 könnte die Einfügedämpfung im Durchlassbereich des Empfangsfilters vergrößert werden. Des Weiteren könnte die Unterdrückung von Signalen im Sperrbereich des Sendefilters verbessert werden, was jedoch im Allgemeinen eine Verschlechterung der Einfügedämpfung des Sendefilters zur Folge hat. Die beiden
20 genannten Möglichkeiten sind somit mit deutlichen Nachteilen verbunden, da die Einfügedämpfung im Durchlassbereich des Empfangsfilters und die Einfügedämpfung im Durchlassbereich des Sendefilters zwangsläufig erhöht werden.

25 Es ist wünschenswert, ein Reaktanzfilter mit Unterdrückung im Sperrbereich anzugeben, wodurch die Übertragung eines Störsignals mit Frequenzen im Sperrbereich des Reaktanzfilters weitestgehend unterdrückt ist. Des Weiteren soll ein Duplexerbauelement mit einem derartigen Reaktanzfilter angegeben
30 werden, wobei das Duplexerbauelement eine hohe Isolation zwischen einem Sende- und einem Empfangspfad aufweist.

Eine mögliche Ausführungsform eines Reaktanzfilters umfasst einen Eingangsanschluss zum Anlegen eines Eingangssignals, einen Ausgangsanschluss zum Ausgeben eines Ausgangssignals, mindestens einen Serienresonator, der in einen Signalpfad
5 zwischen den Eingangsanschluss und den Ausgangsanschluss geschaltet ist, einen Parallelresonator, der zwischen den Signalpfad und einen Anschluss zum Anlegen eines Bezugspotentials geschaltet ist, eine Induktivität, die zu dem Parallelresonator in Serie geschaltet ist, und einen Kondensator mit
10 einem Anschluss und einem weiteren Anschluss, wobei der Anschluss des Kondensators zwischen den mindestens einen Parallelresonator und die Induktivität angeschlossen ist und der weitere Anschluss des Kondensators an den Ausgangsanschluss angeschlossen ist.

15 Das Reaktanzfilter kann als Sendefilter in dem Duplexerbauelement verwendet werden. Indem der Kondensator mit einem Anschluss zwischen einen Parallelresonator und eine gegen einen Bezugsspannungsanschluss geschalteten Induktivität verbunden
20 wird und mit dem anderen Anschluss mit einem Ausgangsanschluss des Reaktanzfilters des Duplexerbauelements, der an eine Antenne angeschlossen wird, verbunden wird, lässt sich die Isolation zwischen einem Sende- und Empfangspfad des Duplexerbauelements im Empfangsband verbessern.

25 Gemäß einer möglichen Ausgestaltungsform umfasst das Duplexerbauelement ein Reaktanzfilter nach der oben angegebenen Ausführungsform und ein weiteres Reaktanzfilter mit einem Eingangsanschluss zum Anlegen eines weiteren Eingangssignals
30 und mit einem Ausgangsanschluss zum Ausgeben eines weiteren Ausgangssignals. Des Weiteren ist ein Anschluss zum Anschließen eines Sende-/Empfangsbauelements vorgesehen. Der Ausgangsanschluss des Reaktanzfilters und der Eingangsanschluss

des weiteren Reaktanzfilters sind jeweils mit dem Anschluss zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements verbunden.

Weitere Ausführungsformen des Reaktanzfilters und des Duplexerbauelements sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Figuren, die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zeigen, näher erläutert. Es zeigen:

10

Figur 1 eine Ausführungsform eines Duplexerbauelements,

Figur 2 eine Ausführungsform eines Reaktanzfilters zur Verwendung in einem Duplexerbauelement,

15

Figur 3 eine weitere Ausführungsform eines Reaktanzfilters zur Verwendung in einem Duplexerbauelement,

Figur 4 Übertragungsfunktionen zur Kennzeichnung eines Übertragungsverhaltens von Signalen in einem Duplexerbauelement,

20

Figur 5 weitere Übertragungsfunktionen zur Kennzeichnung eines Übertragungsverhaltens von Signalen in einem Duplexerbauelement,

25

Figur 6 Übertragungsfunktionen zur Kennzeichnung einer Signalübertragung in einem Duplexerbauelement bei Variation eines mit einem Kondensator beschalteten Reaktanzfilters,

30

Figur 7 eine Ausführungsform von Wandlerstrukturen und eines Kondensators auf einem Trägersubstrat eines Reaktanzfilters.

Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines Duplexerbauelements 1000, insbesondere eines Antennenduplexers. Das Duplexerbauelement weist einen Signalpfad SP auf, der als Sendepfad SP dient und zwischen einen Eingangsanschluss 1 zum Anlegen eines Eingangssignals ES und einen Ausgangsanschluss 2 zum Anschließen eines Sende-/Empfangsbauelements angeschlossen ist. An den Eingangsanschluss 1 kann beispielsweise ein Sender angeschlossen sein, durch den ein Sendesignal als Eingangssignal ES an den Eingangsanschluss 1 des Duplexerbauelements angelegt wird. Im Sendepfad SP ist ein Filter 100, beispielsweise ein Reaktanzfilter, vorgesehen. Das Reaktanzfilter ist derart ausgebildet, dass durch Umwandlung eines elektrischen Signals in ein akustisches Signal und durch erneute Rückumwandlung des akustischen Signals in ein elektrisches Signal eine Filterwirkung erzielt wird. Das Reaktanzfilter 100 erzeugt an einem Ausgangsanschluss A100 ein Ausgangssignal TS, das zur Abstrahlung dem Anschluss 2 zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements zugeführt wird.

An den Anschluss 2 kann beispielsweise eine Antenne 300 als Sende-/Empfangsbauelement angeschlossen sein. Eine Impedanz 400 wirkt als ein Phasenschieber, durch den eine Anpassung zwischen Sende-, Empfangspfad und Antenne erzielt wird.

Das Duplexerbauelement 1000 weist des Weiteren einen Ausgangsanschluss 3 auf, der durch einen Empfangspfad EP mit dem Anschluss 2 zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements verbunden ist. In dem Empfangspfad ist ein Empfangsfilter 200 vorgesehen, das ebenfalls als ein Reaktanzfilter ausgebildet sein kann. Das Reaktanzfilter weist eine Anordnung von Wandlern auf, durch die ein elektrisches Eingangssignal in ein akustisches Signal umgewandelt und das akustische Signal wie-

der in ein elektrisches Signal zurückgewandelt wird, wobei eine Filterwirkung zwischen dem Eingangsanschluss E200 des Empfangsfilters 200 und dem Ausgangsanschluss 3 des Duplexerbauelements auftritt. Ein von der Antenne 300 empfangenes
5 Signal AS wird daher in ein Ausgangssignal RS umgewandelt, wobei die Signalamplitude beziehungsweise Dämpfung des Filters 200 abhängig von der Frequenz des Antennensignals AS ist.

10 Figur 2 zeigt eine Ausführungsform 1000a des Duplexerbauelements 1000. In der Ausführungsform 1000a umfasst das Duplexerbauelement das Reaktanzfilter 100 als Sendefilter in einer Ausführungsform 100a. Das Reaktanzfilter weist einen Ein-
gangsanschluss 1 zum Anlegen eines Eingangssignals ES auf. An
15 einem Ausgangsanschluss A100 wird in Reaktion auf das Eingangssignal ES von dem Filter 100 ein Ausgangssignal TS ausgegeben, wobei die Amplitude des Ausgangssignals TS abhängig von der Frequenz des Eingangssignals ES ist. An bestimmten
Frequenzen im Durchlassbereich des Reaktanzfilters weist das
20 Filter eine niedrige Einfügedämpfung auf, wohingegen das Filter für Empfangssignale mit Frequenzen im Sperrbereich des Filters eine hohe Einfügedämpfung und somit eine Unterdrückung aufweist.

25 Das Reaktanzfilter umfasst in der Ausführungsform 100a Serienresonatoren 11, 12, 13 und 14, die in einem Signalpfad SP zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss A100 des Reaktanzfilters in Serie geschaltet sind. Des Weiteren umfasst das Reaktanzfilter Parallelresonatoren 21, 22, 23
30 und 24, die zwischen dem Signalpfad SP und einem Anschluss M zum Anlegen eines Bezugspotentials angeordnet sind. Der Anschluss M kann als ein Anschluss zum Anlegen eines Massepotentials ausgebildet sein.

Der Parallelresonator 21 ist an einer Stelle S1 an den Signalpfad SP angeschlossen. Die Stelle S1 befindet sich zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Serienresonator 11. Des Weiteren ist der Parallelresonator 21 über eine Induktivität 31 mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden. Der Parallelresonator 22 ist an einer Stelle S2 des Signalpfades SP zwischen dem Serienresonator 11 und dem Serienresonator 12 angeschlossen. Der Parallelresonator 23 ist an einer Stelle S3 des Signalpfades zwischen dem Serienresonator 12 und dem Serienresonator 13 an den Signalpfad SP angeschlossen. Beide Parallelresonatoren 22 und 23 sind über eine Induktivität 32 mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden. Durch geeignete Dimensionierung der Induktivitäten 31 und 32 können Polstellen der Filterkurve des Reaktanzfilters, die durch die Wandler spur des Reaktanzfilters vorgegeben sind, an bestimmte Frequenzen verschoben werden. Ein weiterer Parallelresonator 24 ist an eine Stelle S4 des Signalpfades zwischen dem Serienresonator 13 und dem Serienresonator 14 an den Signalpfad SP angeschlossen und direkt mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden.

Die Verbindungsstelle zwischen Sende- und Empfangspfad SP, EP und der Antenne 300 ist über eine Impedanz 400, die als Phaseschieber wirkt, mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden.

Der Empfangspfad EP ist wie anhand von Figur 1 erläutert ausgebildet und umfasst den Empfangsfilter 200, dem an einem Eingangsanschluss E200 das von der Antenne 300 empfangene Signal AS zugeführt wird und der frequenzabhängig an dem Ausgangsanschluss 3 das Ausgangssignal RS erzeugt. Das Empfangs-

filter 200 kann ebenfalls als ein Reaktanzfilter mit einer Anordnung von Serien- und Parallelresonatoren ausgebildet sein, die ähnlich wie bei dem Sendefilter zwischen den Eingangsanschluss E200 und den Ausgangsanschluss 3 geschaltet sind.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform 1000b des Duplexerbauelements 1000. In der Ausführungsform 1000b weist das Duplexerbauelement das Sendefilter 100 in einer Ausführungsform 100b auf. Das Sendefilter 100 ist in der Ausgestaltungsform 100b ebenfalls wieder als ein Reaktanzfilter ausgebildet. Das Reaktanzfilter 100 ist in einem Sendepfad SP wie bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform zwischen einen Eingangsanschluss 1 zum Anlegen eines Eingangssignals ES und einen Ausgangsanschluss A100 geschaltet. An dem Eingangsanschluss 1 kann von einem Sender das Eingangssignal ES als Sendesignal bereitgestellt werden. An dem Ausgangsanschluss A100 des Reaktanzfilters wird das Ausgangssignal TS ausgegeben. Das Reaktanzfilter ist derart ausgebildet, dass die Amplitude des Ausgangssignals TS abhängig von der Frequenz des Eingangssignals ES ist.

In den Sendepfad SP sind die Serienresonatoren 11, 12, 13 und 14 in Reihe hintereinander zwischen den Eingangsanschluss 1 und den Ausgangsanschluss A100 geschaltet. Das Reaktanzfilter umfasst des Weiteren Parallelresonatoren 21, 22, 23 und 24, die jeweils zwischen den Sendepfad SP und einen Anschluss M zum Anlegen eines Bezugspotentials geschaltet sind. Der Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials kann als ein Anschluss zum Anlegen eines Massepotentials ausgebildet sein. Der Parallelresonator 21 ist an einer Stelle S1 des Sendepfads zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Serienresonator 11 an den Signalpfad SP angeschlossen. Des Weiteren ist

der Parallelresonator 21 über eine Induktivität 31 mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden. Ein weiterer Parallelresonator 22 ist an einer Stelle S2 des Sendepfads SP zwischen dem Serienresonator 11 und dem Serienresonator 12 angeschlossen. Der Parallelresonator 23 ist an einer Stelle S3 des Sendepfads zwischen dem Serienresonator 12 und dem Serienresonator 13 an den Sendepfad SP angeschlossen. Die beiden Parallelresonatoren 22 und 23 sind gemeinsam über eine Induktivität 32 mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden. Durch geeignete Dimensionierung der Induktivitäten 31 und 32 können Polstellen der Filterkurve des Reaktanzfilters, die durch die Wandlerspur des Reaktanzfilters vorgegeben sind, an bestimmte Frequenzen verschoben werden. Der Parallelresonator 24 ist an einer Stelle S4 zwischen den Serienresonator 13 und den Serienresonator 14 an den Sendepfad SP angeschlossen. Eine weitere Seite des Parallelresonators 24 ist an den Anschluss M zum Anschließen des Bezugspotentials angeschlossen.

In Figur 3 ist neben der Ausführungsform 100b des Reaktanzfilters auch die Verschaltung des Reaktanzfilters 100 innerhalb des Duplexerbauelements 1000 gezeigt. Der Ausgangsanschluss A100 des Reaktanzfilters 100 ist mit dem Anschluss 2 zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements 300 verbunden.

In dem Empfangspfad EP ist das Empfangsfilter 200 zwischen den Ausgangsanschluss 3 des Duplexerbauelements und den Anschluss 2 zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements geschaltet. Das Empfangsfilter 200 kann als ein Reaktanzfilter ausgebildet sein.

Im Unterschied zu der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform ist zwischen eine Verbindung des Parallelresonators 21 mit der Induktivität 31 und den Ausgangsanschluss A100 ein Kon-

densator 50 geschaltet. Ein Anschluss A50a des Kondensators 50 ist zwischen den Parallelresonator 21 und die Induktivität 31 angeschlossen. Ein weiterer Anschluss A50b des Kondensators ist an den Ausgangsanschluss A100 des Reaktanzfilters
5 angeschlossen.

Die zwischen die Serienschaltung aus dem Parallelresonator und der Induktivität geschaltete Seite des Kondensators wird vorzugsweise an denjenigen Parallelzweig des Reaktanzfilters
10 angeschlossen, der dem Eingangsanschluss 1 am nächsten liegt. Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist der Kondensator 50 beispielsweise zwischen die Verbindung des Parallelresonators 21 und der Induktivität 31 geschaltet. Die Stelle S1, an der der Parallelzweig aus dem Parallelresonator 21 und der Induk-
15 tivität 31 an den Sendepfad SP angeschlossen ist, liegt beispielsweise näher an dem Eingangsanschluss 1 als die weiteren Stellen S2, S3 und S4, an denen die weiteren Parallelzweige an den Sendepfad SP angeschlossen sind.

20 Durch das Schalten des Kondensators 50 zwischen den Parallelzweig und den Ausgangsanschluss des Reaktanzfilters lässt sich die Isolation im Empfangsband zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 eines Duplexerbauelements verbessern. Die Einfügedämpfung im Durchlassbereich des
25 Sendefilters und die Einfügedämpfung im Durchlassbereich des Empfangsfilters bleiben im Vergleich zu einem unbeschalteten Reaktanzfilter der Ausführungsform 100a nahezu unverändert.

Figur 4 zeigt Übertragungsfunktionen des Duplexerbauelements, insbesondere eine Übertragungsfunktion S12 zur Kennzeichnung
30 der Signalübertragung zwischen dem Eingangsanschluss 1 zum Anlegen des Sendesignals ES und dem Anschluss 2 zum Anschließen der Antenne 300 sowie eine Übertragungsfunktion S23 zur

Kennzeichnung einer Signalübertragung zwischen dem Anschluss 2 zum Anschließen der Antenne 300 und dem Ausgangsanschluss 3 des Duplexerbauelements. Aufgetragen ist der Verlauf der Einfügedämpfung IL in Abhängigkeit von der Signalfrequenz für den Übertragungsweg Eingangsanschluss 1 zu Antennenanschluss 2 und für den Übertragungsweg Antennenanschluss 2 zu Ausgangsanschluss 3. Die Übertragungsfunktionen S12 und S23 sind jeweils für die Ausführungsform 100a und die Ausführungsform 100b des Reaktanzfilters 100 dargestellt.

10

Da das Empfangsfilter 200 bei der in Figur 2 und 3 gezeigten Ausführungsform identisch ist, tritt im Verlauf der Übertragungsfunktion S23 kein Versatz zwischen den Übertragungsfunktionen der Ausführungsform 1000a und 1000b des Duplexerbauelements auf. Das Empfangsfilter 200 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass der Durchlassbereich D200 des Empfangsfilters im Frequenzbereich zwischen 2080 MHz und 2180 MHz liegt. Außerhalb des Durchlassbereichs D200 weist das Empfangsfilter 200 einen Sperrbereich S200 mit einer gegenüber dem Durchlassbereich D200 höheren Einfügedämpfung auf.

20

Das Sendefilter 100 weist sowohl in der Ausführungsform 100a als auch in der Ausführungsform 100b einen Durchlassbereich D100 im Bereich zwischen 1690 MHz und 1770 MHz auf. Im Durchlassbereich unterscheiden sich die Übertragungsfunktionen S12 der Ausführungsform 100a des Reaktanzfilters 100 und der Ausführungsform 100b des Reaktanzfilters nur unwesentlich. Außerhalb des Durchlassbereichs D100 weist das Sendefilter 100 in der Ausführungsform 100a einen Sperrbereich auf, der in Figur 4 mit S100a gekennzeichnet ist. In der Ausführungsform 100b ist der Sperrbereich des Sendefilters 100 in Figur 4 mit S100b gekennzeichnet. In beiden Ausführungsformen des Reak-

25

30

tanzfilters 100 ist die Einfügedämpfung gegenüber dem Durchlassbereich D100 deutlich erhöht.

Anhand von Figur 4 ist weiter zu erkennen, dass im Sperrbereich S100a des Reaktanzfilters der Ausführungsform 100a und im Sperrbereich S100b des Reaktanzfilters der Ausführungsform 100b jedoch unterschiedliche Werte für die Einfügedämpfung IL auftreten. Trotz der unterschiedlichen Pegel für die Einfügedämpfung bleibt dennoch der prinzipielle Verlauf der Übertragungsfunktion S12 für die Reaktanzfilter der Ausführungsform 100a und 100b annähernd gleich.

Figur 5 zeigt eine Übertragungsfunktion S13, die die Signalübertragung zwischen dem Eingangsanschluss 1 zum Anlegen des Eingangssignals ES und dem Ausgangsanschluss 3 zum Ausgeben des Ausgangssignals RS kennzeichnet. Dargestellt ist die Einfügedämpfung IL, die ein Signal zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 in Abhängigkeit von der Frequenz des Signals erfährt. Anhand von Figur 5 wird deutlich, dass der Übertragungspfad zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 bei Verwendung eines Reaktanzfilters 100 in der Ausführungsform 100b für Eingangssignale ES mit Signalfrequenzen im Durchlassbereichs D200 des Empfangsfilters 200, das heißt im Empfangsband, eine deutlich höhere Einfügedämpfung aufweist, als der Übertragungspfad aufweist, wenn das Reaktanzfilter 100 in der Ausgestaltungsform 100a ausgebildet ist.

Die höhere Einfügedämpfung zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 für Signale mit Frequenzen im Durchlassbereich des Empfangsfilters verhindert, dass von dem Eingangsanschluss 1 Störsignale in den Empfangspfad EP eingekoppelt werden, die nachfolgend an dem Ausgangsanschluss 3

auftreten würden. Durch das Vorsehen eines Reaktanzfilters in der Ausführungsform 100b lässt sich somit ein Duplexerbauelement realisieren, bei dem die Isolation zwischen Sende- und Empfangspfad für Signale im Empfangsband verbessert wird. An-

5 hand von Figur 4 wird deutlich, dass dabei die Einfügedämpfung des Sendefilters im Durchlassbereich des Sendefilters und die Einfügedämpfung des Empfangsfilters im Durchlassbereich des Empfangsfilters unverändert niedrig bleiben.

10 Figur 6 zeigt den Verlauf der Übertragungsfunktion S_{13} zur Kennzeichnung einer Signalübertragung zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 des Duplexerbauelements für verschiedene Kapazitätswerte des Kondensators 50. Bei einem optimierten Kapazitätswert 50a, der beispielsweise

15 im Bereich zwischen 0,5 pF und 30 pF liegt, zeigt sich im Empfangsband für den Übertragungsweg zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 eine hohe Einfügedämpfung von ungefähr -55 dB.

20 Bei einer Variation des Kapazitätswertes des Kondensators 50 auf einen Wert 50b, der 25 % unterhalb des optimierten Kapazitätswertes liegt, tritt in dem Übertragungspfad zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 des Duplexerbauelements eine deutlich niedrigere Einfügedämpfung

25 auf. Ebenso zeigt sich bei einem Kapazitätswert 50c des Kondensators 50, der 25 % oberhalb des optimierten Kapazitätswertes 50a liegt, auch eine deutlich niedrigere Einfügedämpfung. Somit tritt bei einer Abweichung des Kapazitätswertes des Kondensators 50 von +/- 25 % von dem optimierten Kapazi-

30 tätswert eine deutlich schlechtere Isolation zwischen dem Eingangsanschluss 1 und dem Ausgangsanschluss 3 auf. Ein für den Kondensator 50 geeigneter Kapazitätswert liegt im Bereich zwischen ungefähr 0,5 pF und 50 pF. Er wird insbesondere be-

stimmt durch den Wert der Induktivität 31, die an den Parallelresonator 21 angeschlossen ist.

Figur 7 zeigt eine praktische Ausgestaltung des Parallelresonators 21 und des Kondensators 50 auf einem Trägersubstrat 500. Der Parallelresonator 21 ist wie die weiteren Parallelresonatoren und auch die Serienresonatoren als ein Eintor-Resonator ausgebildet. Er weist einen Eingangswandler 4 und einen Ausgangswandler 5 auf, die jeweils als kammförmige, metallische Strukturen auf dem Trägersubstrat 500 angeordnet sind. Das Trägersubstrat 500 kann beispielsweise ein Material aus Lithiumtantalat, Lithiumniobat oder Quarz enthalten. Die kammförmigen Strukturen 4 und 5 des Ein- und Ausgangswandlers sind derart ineinander verschoben, dass die einzelnen Finger eines Kamms in die Zwischenräume zwischen den Fingern des anderen Kamms eingreifen. Zu beiden Seiten des Ein- und Ausgangswandlers 4, 5 sind jeweils Reflektoren 6 und 7 auf dem Trägersubstrat 500 vorgesehen. Entsprechend der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform 100b des Reaktanzfilters ist der Eingangswandler 4 des Parallelresonators 21 mit der Stelle S1 des Sendepfads SP verbunden. Der Ausgangswandler 5 des Parallelresonators 21 ist über die Induktivität 31 mit dem Anschluss M zum Anlegen des Bezugspotentials verbunden.

Zwischen die Verbindung des Ausgangswandlers 2 und der Induktivität 31 ist der Anschluss A50a des Kondensators 50 geschaltet. Ein weiterer Anschluss A50b des Kondensators 50 ist mit dem Ausgangsanschluss A100 des Reaktanzfilters verbunden. Der Kondensator 50 wird durch eine kammförmige Struktur 51 und eine kammförmige Struktur 52 realisiert, die ebenfalls auf dem Substrat 500 angeordnet sind. Die kammförmigen Strukturen 51 und 52 weisen ähnlich wie die Eingangs- und Ausgangswandler der Eintor-Resonatoren jeweils eine Fingerstruktur

tur auf, die in die Zwischenräume zwischen den Fingern der jeweils anderen Struktur eingreift.

Im Unterschied zu den Strukturen der Parallel- und Serienresonatoren, insbesondere der Ein- und Ausgangswandler 4, 5, und der Reflektoren 6, 7 sind die kammförmige Struktur 51 und die kammförmige Struktur 52 des Kondensators 50 derart auf dem Trägersubstrat 500 angeordnet, dass beim Anlegen einer Spannung an die jeweilige Struktur 51, 52 in dem Trägersubstrat 500 keine akustische Welle erzeugt wird. Dazu sind die kammförmigen Strukturen 51, 52 im Vergleich zu den kammförmigen Strukturen 4, 5 der Parallel- und Serienresonatoren in einer anderen Orientierungsrichtung auf dem Trägersubstrat angeordnet. Die Strukturen 51 und 52 können gegenüber den kammförmigen Strukturen der Serien- und Parallelresonatoren um 90° versetzt auf dem Trägersubstrat angeordnet sein. Somit lässt sich bei der Herstellung des Reaktanzfilters der Kondensator 50 zusammen mit den Spuren der Parallel- und Serienresonatoren auf dem Trägersubstrat 500 auf einfache Weise ausbilden.

Bezugszeichenliste

	1	Eingangsanschluss
	2	Anschluss zum Anschließen des Sende-/Empfangsbauelements
5	3	Ausgangsanschluss
	4	Eingangswandler
	5	Ausgangswandler
	6, 7	Reflektoren
	11, 12, 13, 14	Serienresonatoren
10	21, 22, 23, 24	Parallelresonatoren
	31, 32	Spulen zur Erzeugung von Polstellen
	100	Reaktanzfilter/Sendefilter
	100a, 100b	Ausführungsformen des Sende-/Reaktanzfilters
	200	Empfangsfilter
15	300	Sende-/Empfangsbauelement
	400	Anpassimpedanz
	500	Trägersubstrat
	1000	Duplexerbauelement

Patentansprüche

1. Reaktanzfilter mit Unterdrückung im Sperrbereich, umfassend:

- 5 - einen Eingangsanschluss (1) zum Anlegen eines Eingangssignals (ES),
- einen Ausgangsanschluss (A100) zum Ausgeben eines Ausgangssignals (TS),
- mindestens einen Serienresonator (11, 12, 13, 14), der
- 10 in einen Signalpfad (SP) zwischen den Eingangsanschluss (1) und den Ausgangsanschluss (2) geschaltet ist,
- einen Parallelresonator (21), der zwischen den Signalpfad (SP) und einen Anschluss (M) zum Anlegen eines Bezugspotentials geschaltet ist,
- 15 - eine Induktivität (31), die zu dem Parallelresonator (21) in Serie geschaltet ist,
- einen Kondensator (50) mit einem Anschluss (A50a) und einem weiteren Anschluss (A50b), wobei der Anschluss (A50a) des Kondensators zwischen den mindestens einen Parallelresonator (21) und die Induktivität (31) und der weitere Anschluss (A50b) des Kondensators an den Ausgangsanschluss (A100) angeschlossen ist.
- 20

2. Reaktanzfilter nach Anspruch 1,

- 25 - wobei der Parallelresonator (21) und der mindestens eine Serienresonator (11, ..., 14) jeweils eine kammförmige Struktur (4, 5) aufweisen, die auf einem Trägersubstrat (500) angeordnet sind,
- wobei der Kondensator (50) als eine kammförmige Struktur (51, 52) auf dem Trägersubstrat ausgebildet ist,
- 30 - wobei die kammförmige Struktur (51, 52) des Kondensators auf dem Trägersubstrat (500) in einer anderen Richtung als die kammförmige Struktur (4, 5) des Parallelresonators

(21) und des mindestens einen Serienresonators (11, ..., 14) angeordnet ist.

3. Reaktanzfilter nach Anspruch 2,

5 wobei die kammförmige Struktur (51, 52) des Kondensators (50) auf dem Trägersubstrat (500) derart angeordnet ist, dass beim Anlegen einer Spannung an die kammförmige Struktur (51, 52) des Kondensators in dem Trägersubstrat keine akustische Welle angeregt wird.

10

4. Reaktanzfilter nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

wobei die kammförmige Struktur (51, 52) des Kondensators gegenüber der jeweiligen kammförmigen Struktur (4, 5) des Parallelresonators (21) und des mindestens einen Serienresonators (11, ..., 14) um 90° gedreht auf dem Trägersubstrat (500) angeordnet ist.

15

5. Reaktanzfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, umfassend:

20

- mindestens einen weiteren Parallelresonator (22, 23, 24), der zwischen den Signalpfad (SP) und den Anschluss (M) zum Anlegen des Bezugspotentials geschaltet ist,

25

- wobei der Parallelresonator (21) an einer ersten Stelle (S1) des Signalpfades (SP) und der mindestens eine weitere Parallelresonator (22, 23, 24) an einer weiteren Stelle (S2, S3, S4) des Signalpfades an den Signalpfad (SP) angeschlossen sind,

30

- wobei die erste Stelle (S1) näher an dem Eingangsanschluss (1) als die zweite Stelle (S2, S3, S4) angeordnet ist.

6. Reaktanzfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei der mindestens eine Serienresonator (11, 12, 13,
14) und der Parallelresonator (21) jeweils als ein Eintorre-
sonator ausgebildet sind.

5

7. Reaktanzfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei das Trägersubstrat (500) ein Material aus Lithium-
niobat oder Lithiumtantalat oder Quarz aufweist.

10 8. Reaktanzfilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei der Anschluss (M) zum Anlegen des Bezugspotentials
als ein Anschluss zum Anlegen eines Massepotentials ausgebil-
det ist.

15 9. Duplexerbauelement, umfassend:
- ein Reaktanzfilter (100) nach einem der Ansprüche 1
bis 8,
- ein weiteres Reaktanzfilter (200) mit einem Eingangs-
anschluss (E200) zum Anlegen eines weiteren Eingangssignals
20 (AS) und mit einem Ausgangsanschluss (3) zum Ausgeben eines
weiteren Ausgangssignals (RS),
- einen Anschluss (2) zum Anschließen eines Sende-
/Empfangsbauelements (300),
- wobei der Ausgangsanschluss (A100) des Reaktanzfilters
25 (100) und der Eingangsanschluss (E200) des weiteren Reaktanz-
filters (200) jeweils mit dem Anschluss (2) zum Anschließen
des Sende-/Empfangsbauelements (300) verbunden sind.

10. Duplexerbauelement nach Anspruch 9,
30 wobei der Anschluss (2) zum Anschließen des Sende-
/Empfangsbauelements als ein Anschluss zum Anschließen einer
Antenne (300) ausgebildet ist.

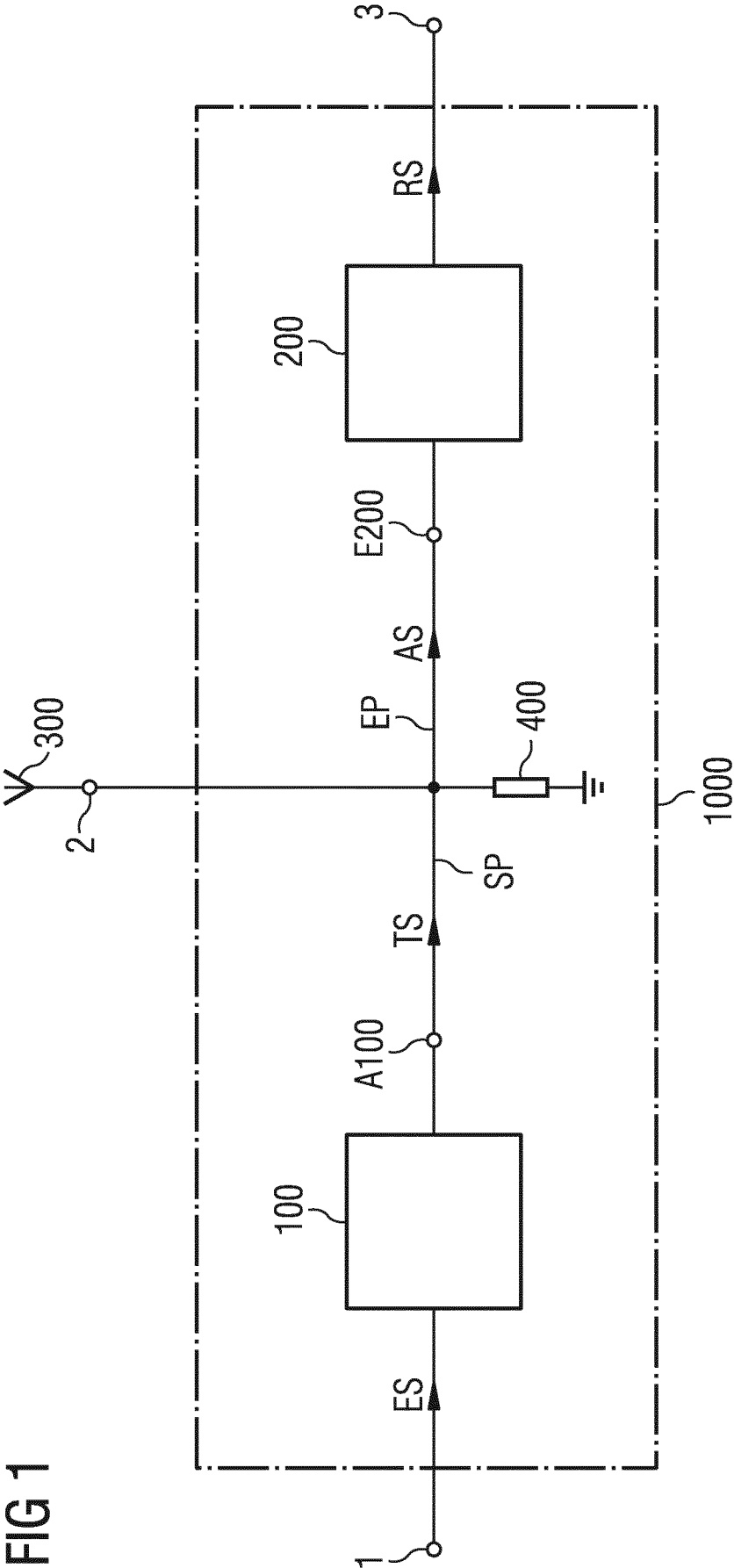
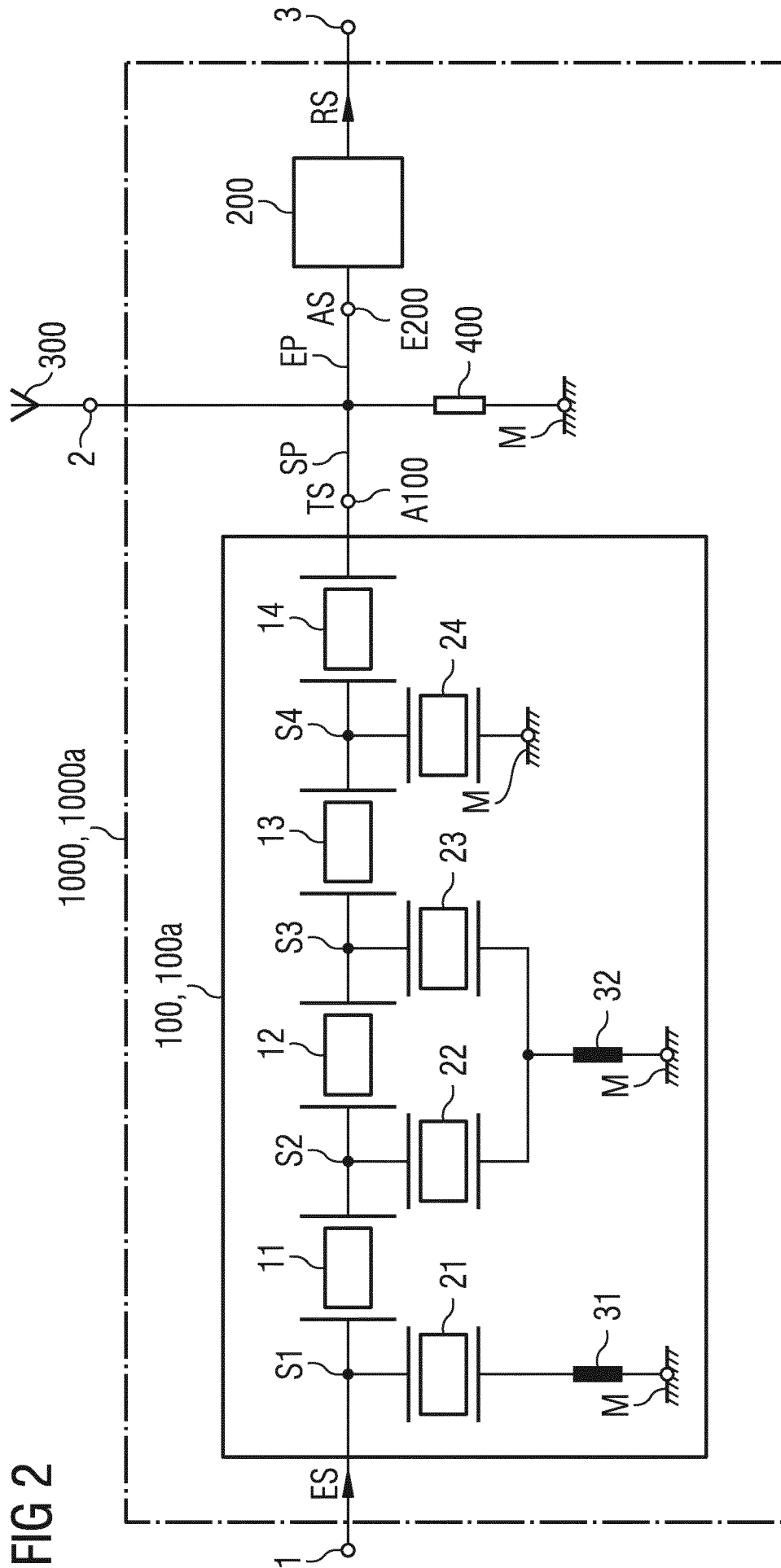


FIG 2



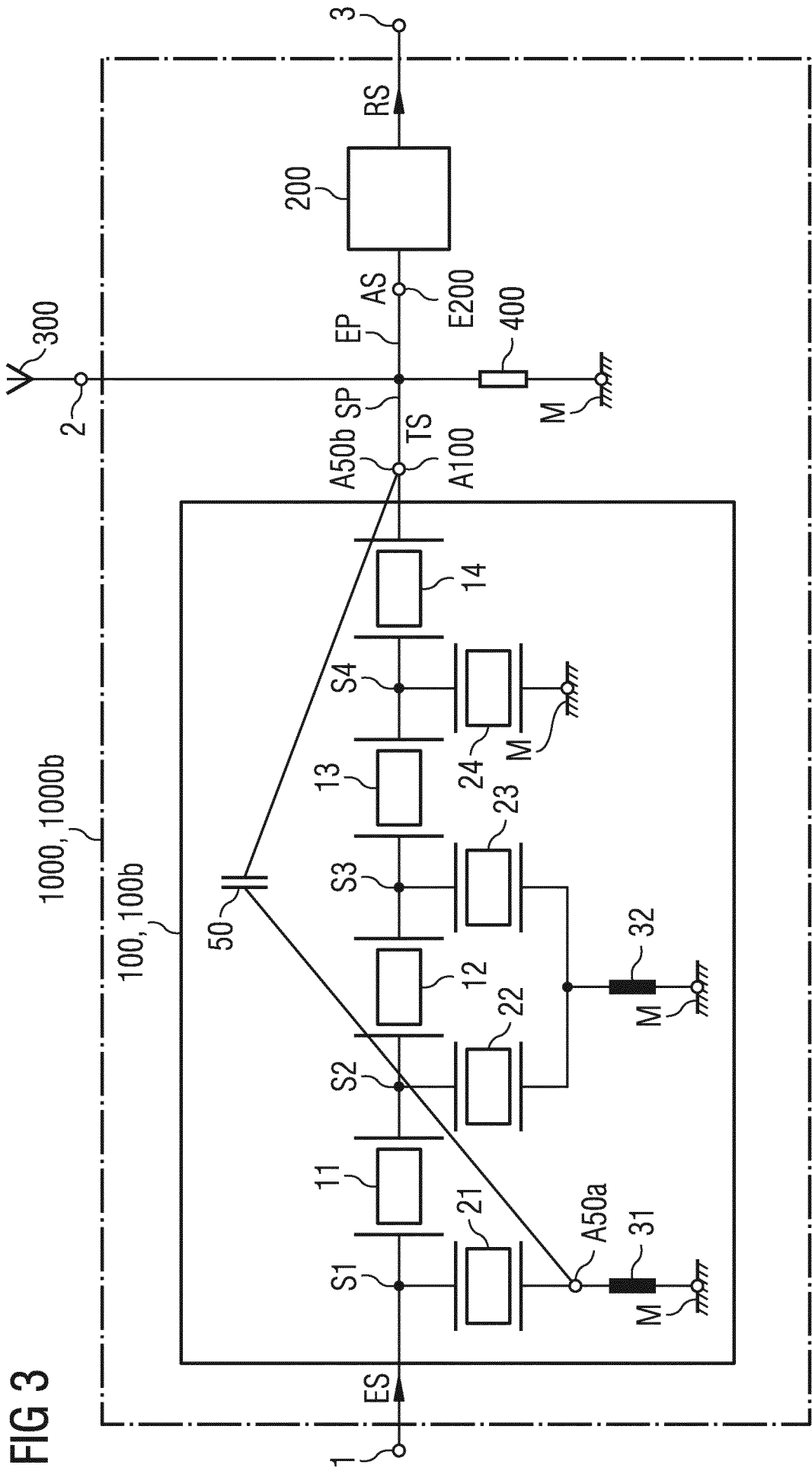


FIG 3

FIG 4

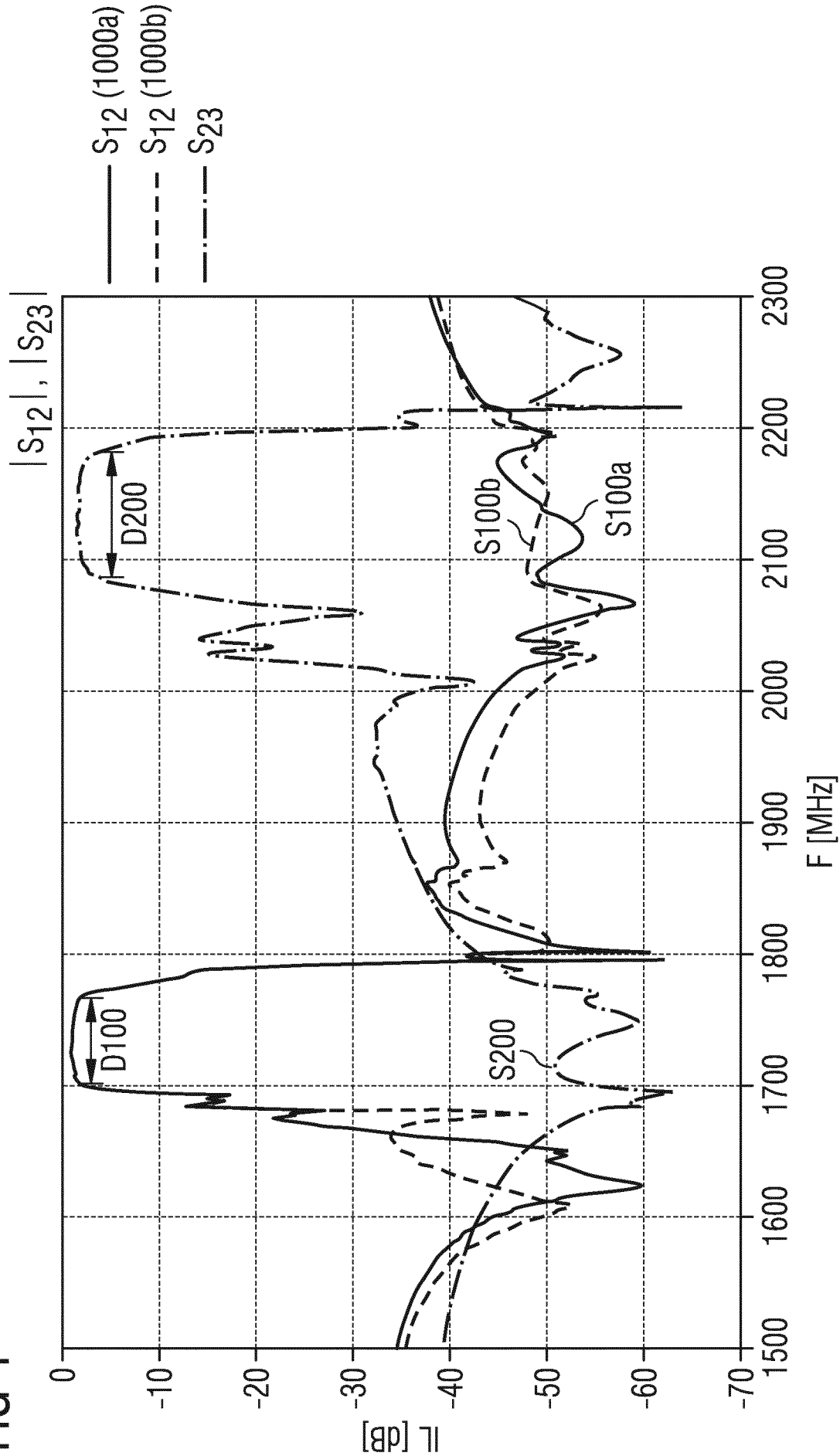


FIG 5

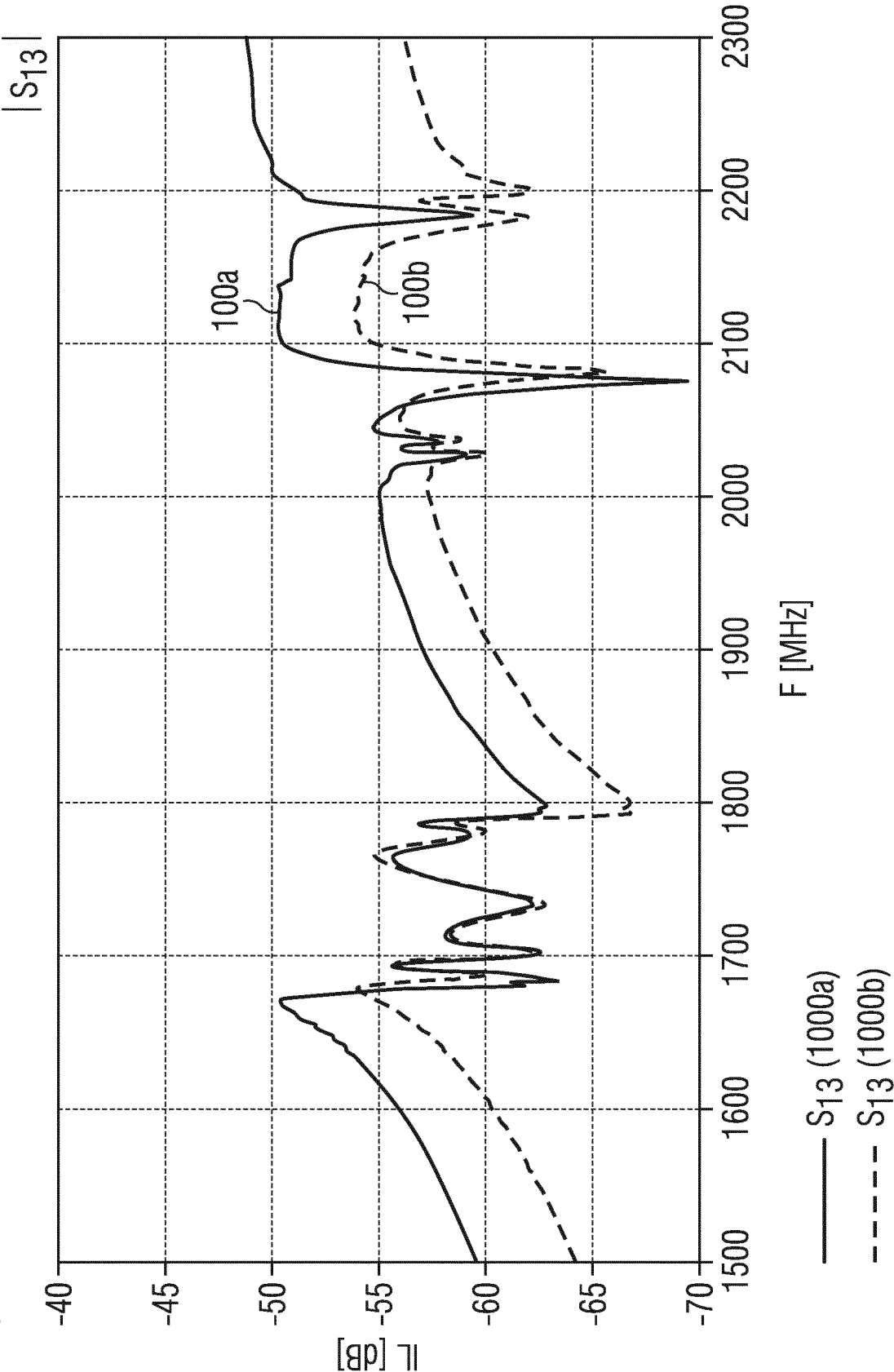


FIG 6

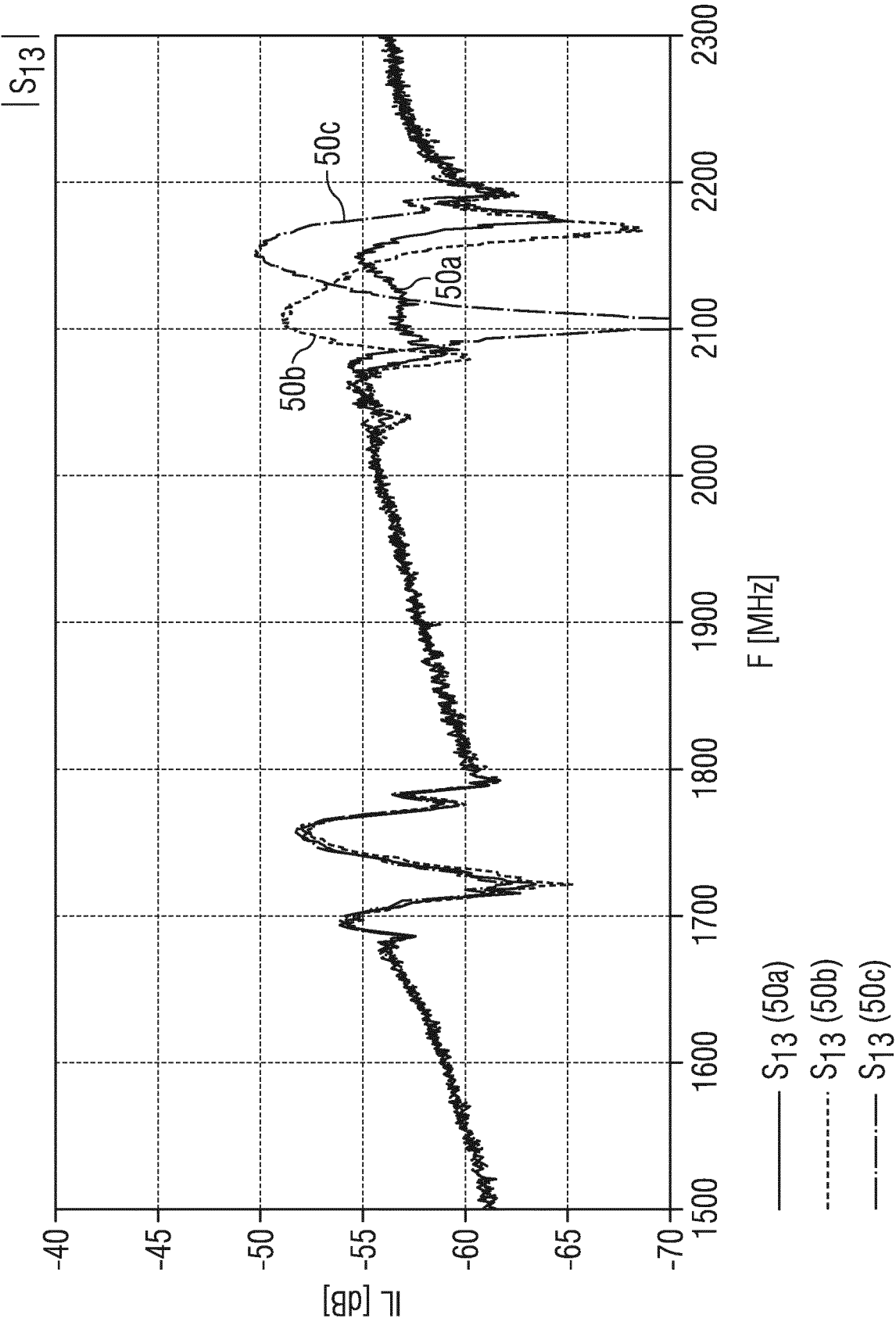
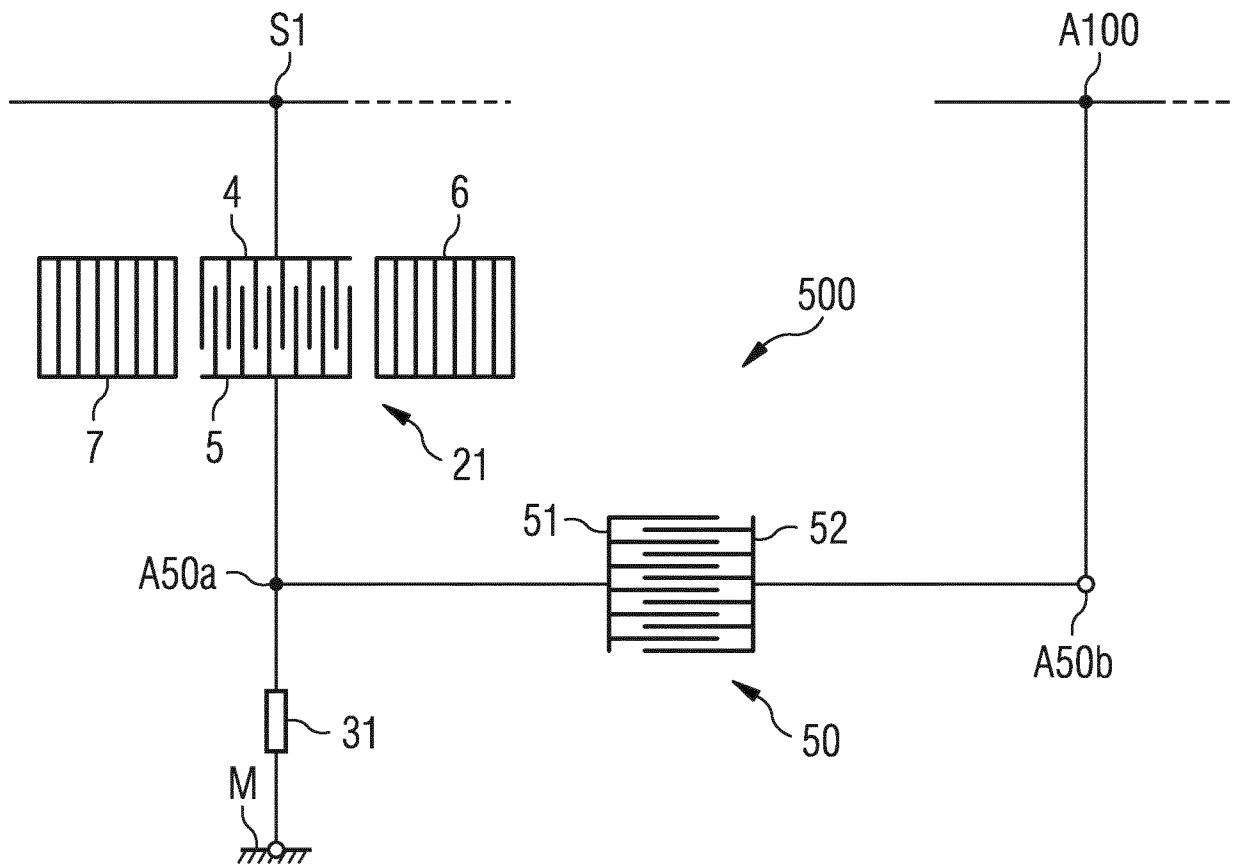


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/073133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H03H9/72 H03H9/64
ADD. H03H9/70 H03H9/60

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)
H03H

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 228 904 A1 (NIHON DEMPA KOGYO CO [JP]) 15 September 2010 (2010-09-15) abstract figures 2-16 paragraph [0026] - paragraph [0042] -----	1-10
X	US 2002/158708 A1 (INOUE KENJI [JP] ET AL) 31 October 2002 (2002-10-31) abstract figures 10, 14, 7, 8 paragraph [0013] - paragraph [0015] paragraph [0018] - paragraph [0020] paragraph [0053] - paragraph [0055] paragraph [0059] - paragraph [0060] paragraph [0070] - paragraph [0072] ----- -/-	1,6-10 2-5



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 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

13 March 2012

Date of mailing of the international search report

27/03/2012

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

Mouanda, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/073133

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 860 773 A2 (FUJITSU MEDIA DEVICES LTD [JP]; FUJITSU LTD [JP] TAIYO YUDEN KK [JP]) 28 November 2007 (2007-11-28) abstract figures 23b,25b paragraph [0041] - paragraph [0044] paragraph [0046] - paragraph [0047] -----	1,6-10
X	US 2004/075362 A1 (INOUE KENJI [JP] ET AL) 22 April 2004 (2004-04-22) abstract figure 2 paragraph [0030] - paragraph [0039] -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/073133

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2228904	A1	15-09-2010	CN	101834579 A		15-09-2010
			EP	2228904 A1		15-09-2010
			JP	2010239612 A		21-10-2010
			US	2010225418 A1		09-09-2010

US 2002158708	A1	31-10-2002	JP	2002330055 A		15-11-2002
			US	2002158708 A1		31-10-2002

EP 1860773	A2	28-11-2007	CN	101079609 A		28-11-2007
			EP	1860773 A2		28-11-2007
			EP	2363955 A2		07-09-2011
			JP	4255959 B2		22-04-2009
			JP	2007312324 A		29-11-2007
			KR	20070112721 A		27-11-2007
			US	2007268092 A1		22-11-2007

US 2004075362	A1	22-04-2004	CN	1653689 A		10-08-2005
			EP	1505730 A1		09-02-2005
			US	2004075362 A1		22-04-2004
			WO	03096533 A1		20-11-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H03H9/72 H03H9/64
ADD. H03H9/70 H03H9/60

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H03H

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 228 904 A1 (NIHON DEMP A KOGYO CO [JP]) 15. September 2010 (2010-09-15) Zusammenfassung Abbildungen 2-16 Absatz [0026] - Absatz [0042] -----	1-10
X	US 2002/158708 A1 (INOUE KENJI [JP] ET AL) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) Zusammenfassung Abbildungen 10,14,7,8 Absatz [0013] - Absatz [0015] Absatz [0018] - Absatz [0020] Absatz [0053] - Absatz [0055] Absatz [0059] - Absatz [0060] Absatz [0070] - Absatz [0072] -----	1,6-10 2-5
A	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. März 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2012

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

Mouanda, Thierry

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 860 773 A2 (FUJITSU MEDIA DEVICES LTD [JP]; FUJITSU LTD [JP] TAIYO YUDEN KK [JP]) 28. November 2007 (2007-11-28) Zusammenfassung Abbildungen 23b, 25b Absatz [0041] - Absatz [0044] Absatz [0046] - Absatz [0047] -----	1, 6-10
X	US 2004/075362 A1 (INOUE KENJI [JP] ET AL) 22. April 2004 (2004-04-22) Zusammenfassung Abbildung 2 Absatz [0030] - Absatz [0039] -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/073133

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2228904	A1	15-09-2010	CN	101834579 A		15-09-2010
			EP	2228904 A1		15-09-2010
			JP	2010239612 A		21-10-2010
			US	2010225418 A1		09-09-2010

US 2002158708	A1	31-10-2002	JP	2002330055 A		15-11-2002
			US	2002158708 A1		31-10-2002

EP 1860773	A2	28-11-2007	CN	101079609 A		28-11-2007
			EP	1860773 A2		28-11-2007
			EP	2363955 A2		07-09-2011
			JP	4255959 B2		22-04-2009
			JP	2007312324 A		29-11-2007
			KR	20070112721 A		27-11-2007
			US	2007268092 A1		22-11-2007

US 2004075362	A1	22-04-2004	CN	1653689 A		10-08-2005
			EP	1505730 A1		09-02-2005
			US	2004075362 A1		22-04-2004
			WO	03096533 A1		20-11-2003
