



(10) **DE 11 2012 000 737 T5** 2013.11.14

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/108254**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 000 737.9**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2012/051382**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.01.2012**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **16.08.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.11.2013**

(51) Int Cl.: **H03H 9/72 (2013.01)**
H03H 7/46 (2013.01)
H03H 9/64 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
2011-026092 **09.02.2011** **JP**

(74) Vertreter:
CBDL Patentanwälte, 47051, Duisburg, DE

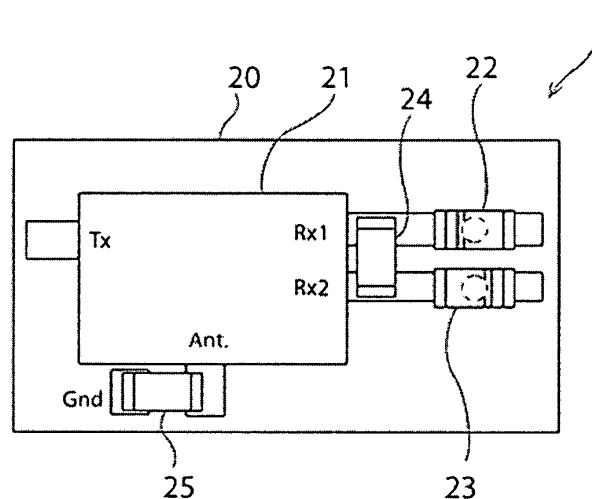
(71) Anmelder:
MURATA MANUFACTURING CO., LTD.,
Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu, JP

(72) Erfinder:
Kato, Masanori, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu, JP;
Nagai, Tatsuro, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu, JP;
Kihara, Takashi, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hochfrequenzmodul**

(57) Zusammenfassung: Ein Hochfrequenzmodul, in dem ein Wellenteilerchip und mehrere Chip-Induktionsspulen auf einer Montageplatte montiert sind, wird verkleinert. Ein Hochfrequenzmodul 1 enthält eine Montageplatte 20, einen Wellenteilerchip 21, der auf einer Hauptfläche der Montageplatte 20 montiert ist und ein Übertragungsfilter 15 und ein Empfangsfilter 16 enthält, einen Induktionsspulen-Chip 22, der auf einer Hauptfläche der Montageplatte 20 montiert ist und eine Induktionsspule L1 enthält, und einen Induktionsspulen-Chip 23, der auf einer Hauptfläche der Montageplatte 20 montiert ist und eine Induktionsspule L2 enthält. Die Induktionsspulen-Chips 22 und 23 sind nebeneinander angeordnet. Sowohl der erste als auch der zweite Induktionsspulen-Chip 22 und 23 haben eine Polarität. Der erste und der zweite Induktionsspulen-Chip 22 und 23 sind so angeordnet, dass ihre Polaritäten – vom Empfangsfilter 16 aus betrachtet – einander entgegengesetzt sind.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hochfrequenzmodul und insbesondere ein Hochfrequenzmodul, in dem mindestens ein Wellenteilerchip und mehrere Chip-Induktionsspulen auf einer Montageplatte montiert sind.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Bisher ist ein Hochfrequenzmodul, in dem ein Filterbauelement und Chip-Komponenten auf einer Montageplatte montiert sind, für Mobiltelefone und usw. verwendet worden. Zum Beispiel offenbart das folgende Patentedokument 1 ein Hochfrequenzmodul, in dem mehrere Filter-Chips für elastische Wellen und mehrere Chip-Induktionsspulen auf einer Montageplatte montiert sind.

ZITIERUNGSLISTE

Patentedokument

[0003]

Patentedokument 1: Publikation
WO 2008/023510 A1

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Technisches Problem

[0004] Heutzutage werden mobile Kommunikationsgeräte, wie zum Beispiel Mobiltelefone, immer kleiner, während ihr Funktionsumfang zunimmt. Gleichzeitig besteht Bedarf an der Verkleinerung eines Hochfrequenzmoduls, das in einem mobilen Kommunikationsgerät montiert ist. Eine wirkungsvolle Maßnahme zum Verkleinern eines Hochfrequenzmoduls wäre, die Komponenten des Hochfrequenzmoduls mit einer hohen Dichte auf einer Montageplatte zu montieren. In diesem Fall ist es jedoch wahrscheinlich, dass sich die Komponenten, die mit einer hohen Dichte auf einer Montageplatte montiert sind, gegenseitig behindern, wodurch sich die Eigenschaften des Hochfrequenzmoduls verschlechtern können.

[0005] Insbesondere kann sich in einem Hochfrequenzmodul, das ein Übertragungsfilter und ein Empfangsfilter, das eine Symmetrie-Asymmetrie-Umwandlungsfunktion aufweist, enthält, wenn Chip-Induktionsspulen, die mit einem ersten und einem zweiten symmetrischen Signalanschluss des Empfangsfilters verbunden sind, nebeneinander angeordnet sind, die Isolierung aufgrund der Wechselwirkung der Chip-Induktionsspulen verschlechtern.

[0006] Dementsprechend ist es schwierig, ein Hochfrequenzmodul hinreichend zu verkleinern.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt das oben dargelegte Problem zugrunde.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Hochfrequenzmodul zu verkleinern, in dem ein Wellenteilerchip und mehrere Chip-Induktionsspulen auf einer Montageplatte montiert sind.

Lösung des Problems

[0009] Ein Hochfrequenzmodul gemäß der vorliegenden Erfindung enthält einen antennenseitigen Anschluss, der mit einem Antennenanschluss verbunden ist, einen Sendesignalanschluss, einen ersten und einen zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss, ein Übertragungsfilter, ein Empfangsfilter und mehrere Induktionsspulen. Das Übertragungsfilter ist zwischen dem Antennenanschluss und dem Sendesignalanschluss verbunden. Das Empfangsfilter ist zwischen dem Antennenanschluss und dem ersten und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden. Das Empfangsfilter hat eine Symmetrie-Asymmetrie-Umwandlungsfunktion. Die mehreren Induktionsspulen sind zwischen dem Empfangsfilter und dem ersten und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden. Das Hochfrequenzmodul gemäß der vorliegenden Erfindung enthält eine Montageplatte, einen Wellenteilerchip und mehrere Induktionsspulen-Chips. Der Wellenteilerchip ist auf einer Hauptfläche der Montageplatte montiert. Der Wellenteilerchip enthält das Übertragungsfilter und das Empfangsfilter. Die mehreren Induktionsspulen-Chips sind auf einer Hauptfläche der Montageplatte montiert. Die mehreren Induktionsspulen-Chips enthalten die Induktionsspulen. Unter den mehreren Induktionsspulen-Chips haben zwei Induktionsspulen-Chips, die nebeneinander angeordnet sind, jeweils eine Polarität und sind so angeordnet, dass Richtungen der Polaritäten – vom Empfangsfilter aus betrachtet – einander entgegengesetzt sind.

[0010] Gemäß einem konkreten Aspekt des Hochfrequenzmoduls der vorliegenden Erfindung kann das Hochfrequenzmodul des Weiteren Folgendes enthalten: einen ersten Induktionsspulen-Chip, der eine erste Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem ersten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist; und einen zweiten Induktionsspulen-Chip, der eine zweite Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist. Der erste und der zweite Induktionsspulen-Chip können nebeneinander angeordnet sein.

[0011] Gemäß einem anderen konkreten Aspekt des Hochfrequenzmoduls der vorliegenden Erfindung kann das Hochfrequenzmodul des Weiteren Folgendes enthalten: einen ersten Induktionsspulen-

Chip, der eine erste Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem ersten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist; einen zweiten Induktionsspulen-Chip, der eine zweite Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist; und einen dritten Induktionsspulen-Chip, der eine dritte Induktionsspule enthält, die zwischen einem Knoten zwischen der ersten Induktionsspule und dem Empfangsfilter und einem Knoten zwischen der zweiten Induktionsspule und dem Empfangsfilter verbunden ist. Der erste und der dritte Induktionsspulen-Chip können nebeneinander angeordnet sein, und der zweite und der dritte Induktionsspulen-Chip können nebeneinander angeordnet sein.

[0012] Gemäß einem anderen konkreten Aspekt des Hochfrequenzmoduls der vorliegenden Erfindung kann der dritte Induktionsspulen-Chip so angeordnet sein, dass – vom Empfangsfilter aus betrachtet – eine Richtung einer Polarität des dritten Induktionsspulen-Chips einer Richtung einer Polarität des ersten Induktionsspulen-Chips und einer Richtung einer Polarität des zweiten Induktionsspulen-Chips entgegengesetzt ist.

[0013] Gemäß einem anderen konkreten Aspekt des Hochfrequenzmoduls der vorliegenden Erfindung kann der dritte Induktionsspulen-Chip zwischen dem ersten Induktionsspulen-Chip und dem zweiten Induktionsspulen-Chip angeordnet sein.

[0014] Gemäß einem anderen konkreten Aspekt des Hochfrequenzmoduls der vorliegenden Erfindung kann das Empfangsfilter ein längsgekoppeltes Filter für elastische Wellen vom Resonatortyp sein.

Effekte der Erfindung

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, ein Hochfrequenzmodul zu verkleinern, in dem ein Wellenteilerchip und mehrere Chip-Induktionsspulen auf einer Montageplatte montiert sind.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] [Fig. 1](#) ist ein vereinfachtes Schaltbild eines Hochfrequenzmoduls gemäß einer ersten Ausführungsform.

[0017] [Fig. 2](#) ist eine vereinfachte Grundrissansicht des Hochfrequenzmoduls gemäß der ersten Ausführungsform.

[0018] [Fig. 3](#) ist eine schematische perspektivische Ansicht eines Induktionsspulen-Chips.

[0019] [Fig. 4](#) ist eine vereinfachte Grundrissansicht eines Hochfrequenzmoduls gemäß einem ersten Vergleichsbeispiel.

[0020] [Fig. 5](#) ist eine vereinfachte Grundrissansicht eines Hochfrequenzmoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0021] [Fig. 6](#) ist ein Kurvendiagramm, das differenzielle Isoliereigenschaften bezüglich einer differenziellen Isolierung von einem Sendesignalanschluss zu Empfangssignalanschlüssen eines ersten Beispiels und jener einer zweiten Vergleichsbeispiels veranschaulicht.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unten beschrieben. Jedoch ist die folgende Ausführungsform nur ein Beispiel, und die vorliegende Erfindung ist in keiner Weise auf die folgende Ausführungsform beschränkt.

(Erste Ausführungsform)

[0023] [Fig. 1](#) ist ein vereinfachtes Schaltbild eines Hochfrequenzmoduls gemäß einer ersten Ausführungsform. Es wird zuerst die Schaltkreiskonfiguration eines Hochfrequenzmoduls **1** dieser Ausführungsform mit Bezug auf [Fig. 1](#) beschrieben.

[0024] Das Hochfrequenzmodul **1** enthält einen antennenseitigen Anschluss **11**, der mit einem Antennenanschluss verbunden ist, einen Sendesignalanschluss **12** und einen ersten und einen zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss **13a** und **13b**.

[0025] Ein Übertragungsfilter **15** ist zwischen dem antennenseitigen Anschluss **11** und dem Sendesignalanschluss **12** verbunden. In dieser Ausführungsform wird das Übertragungsfilter **15** durch ein sogenanntes Abzweigfilter für elastische Wellen gebildet. Induktionsspulen **L5** und **L6** sind zwischen dem Abzweigfilter für elastische Wellen und einem Erdungspotenzial angeordnet. Diese Induktionsspulen **L5** und **L6** werden durch Verdrahtungen gebildet, die innerhalb eines Bausteins eines Duplexer-Chips **21** angeordnet sind, worauf weiter unten noch eingegangen wird.

[0026] Ein Empfangsfilter **16** ist zwischen dem antennenseitigen Anschluss **11** und dem ersten und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss **13a** und **13b** verbunden. Das Empfangsfilter **16** ist ein symmetrisches Filter für elastische Wellen mit einer Symmetrie-Asymmetrie-Umwandlungsfunktion. Genauer gesagt, ist das Empfangsfilter **16** in dieser Ausführungsform ein längsgekoppeltes Filter für elastische Wellen vom Resonatortyp. Im Sinne der vorliegenden Erfindung gehören zu „elastischen

Wellen" Oberflächenschallwellen, Grenzschallwellen und Volumenschallwellen.

[0027] Eine Induktionsspule L4 ist zwischen einem Erdungspotenzial und einem Knoten zwischen dem antennenseitigen Anschluss **11** und einem Knoten zwischen dem Übertragungsfilter **15** und dem Empfangsfilter **16** verbunden.

[0028] Eine erste Induktionsspule L1 ist zwischen einem ersten symmetrischen Signalanschluss **16a** des Empfangsfilters **16** und dem ersten empfangssymmetrischen Signalanschluss **13a** verbunden. Eine zweite Induktionsspule L2 ist zwischen einem zweiten symmetrischen Signalanschluss **16b** des Empfangsfilters **16** und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss **13b** verbunden. Eine Induktionsspule L3 ist zwischen einem Knoten zwischen dem ersten symmetrischen Signalanschluss **16a** und der ersten Induktionsspule L1 und einem Knoten zwischen dem zweiten symmetrischen Signalanschluss **16b** und der zweiten Induktionsspule L2 verbunden. Diese Induktionsspulen L1 bis L3 sind Bauelemente zum Ausführen eines Impedanzabgleichs zum Beispiel mit RFICs, die mit dem ersten und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss **13a** und **13b** verbunden werden.

[0029] **Fig. 2** ist eine vereinfachte Grundrissansicht des Hochfrequenzmoduls gemäß der ersten Ausführungsform. Eine konkrete Konfiguration des Hochfrequenzmoduls **1** dieser Ausführungsform wird nun unten mit Bezug auf **Fig. 2** besprochen.

[0030] Das Hochfrequenzmodul **1** enthält eine Montageplatte **20**. Auf der Vorderseite der Montageplatte **20** sind ein Duplexer-Chip **21**, der als ein Wellenteilerchip dient, und mehrere Induktionsspulen-Chips **22** bis **25** montiert. Der Duplexer-Chip **21** ist mit Anschlusselektroden, die auf der Rückseite der Montageplatte angeordnet sind, über Verdrahtungen, wie zum Beispiel Elektroden, die auf der Vorderseite der Montageplatte **20** angeordnet sind, und Durchkontaktlöcher, die nicht gezeigt sind und die innerhalb der Montageplatte **20** angeordnet sind, verbunden.

[0031] Der Duplexer-Chip **21** enthält das Übertragungsfilter **15** und das Empfangsfilter **16**. Der Induktionsspulen-Chip **22** enthält die Induktionsspule L1. Der Induktionsspulen-Chip **23** enthält die Induktionsspule L2. Der Induktionsspulen-Chip **24** enthält die Induktionsspule L3. Der Induktionsspulen-Chip **25** enthält die Induktionsspule L4.

[0032] Die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** sind nebeneinander angeordnet. Das heißt, es befindet sich kein anderes Bauelement zwischen den Induktionsspulen-Chips **22** und **23**. Die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** sind parallel zueinander angeordnet.

[0033] In dieser Ausführungsform werden die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** jeweils durch einen Induktionsspulen-Chip **30** gebildet, der in **Fig. 3** gezeigt ist. Der Induktionsspulen-Chip **30** ist ein Induktionsspulen-Chip mit einer Polarität.

[0034] Ein „Induktionsspulen-Chip mit einer Polarität“ meint einen Induktionsspulen-Chip, bei dem sich, wenn die Montagerichtung des Induktionsspulen-Chips geändert wird, die Richtung eines von der Induktionsspule erzeugten Magnetfeldes ändert. Zum Beispiel enthält der Induktionsspulen-Chip **30** eine innere Elektrode **32**, die schraubenförmig entgegen dem Uhrzeigersinn um eine Achse gewickelt ist, die sich in der z-Richtung senkrecht zur Montagefläche der Montageplatte **20** erstreckt. Das Basisende der inneren Elektrode **32** ist mit einer ersten äußeren Elektrode **33** verbunden, die von der Montageplatte weiter entfernt positioniert ist, während das vordere Ende der inneren Elektrode **32** mit einer zweiten äußeren Elektrode **34** verbunden ist, die näher an der Montageplatte positioniert ist. Des Weiteren ist – um die äußere Elektrode am Basisende von der äußeren Elektrode am vorderen Ende zu unterscheiden – eine Identifikationsmarke **31** auf der ersten äußeren Elektrode **33** angeordnet.

[0035] In dem Induktionsspulen-Chip **30**, der eine Polarität aufweist, ändert sich die Richtung eines in dem Induktionsspulen-Chip **30** erzeugten Magnetflusses in Abhängigkeit davon, ob ein Signal von der ersten äußeren Elektrode **33** oder von der zweiten äußeren Elektrode **34** angelegt wird.

[0036] In dieser Ausführungsform sind die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** so angeordnet, dass, wenn ein Signal an eine der Induktionsspulen L1 und L2 angelegt wird, eine induzierte elektromotorische Kraft in einer Richtung, die der Richtung dieses Signals entgegengesetzt ist, in der anderen der Induktionsspulen L2 und L1 erzeugt wird. Das heißt, die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** sind so angeordnet, dass die Richtungen der Polaritäten der Induktionsspulen-Chips **22** und **23** – vom Empfangsfilter **16** aus betrachtet – einander entgegengesetzt werden. Genauer gesagt, ist die erste äußere Elektrode **33** eines der Induktionsspulen-Chips **22** und **23** mit der Seite des Empfangsfilters **16** verbunden, während die erste äußere Elektrode **33** des anderen der Induktionsspulen-Chips **23** und **22** mit der Seite gegenüber dem Empfangsfilter **16** verbunden ist.

[0037] Mit dieser Anordnung werden in dem Hochfrequenzmodul **1** dieser Ausführungsform ausreichende Isoliereigenschaften implementiert. Dieser Vorteil wird weiter unten ausführlicher besprochen.

[0038] Zum Beispiel wandert manchmal ein Sendesignal aus dem Übertragungsfilter **15** zu dem Empfangsfilter **16** ab. Das Abwandern eines unerwünschten

ten Signals verschlechtert die Isoliereigenschaften. In diesem Fall verschlechtern sich – da die Leistung des unerwünschten Signals höher ist – die Isoliereigenschaften noch deutlicher, und wenn die Leistung des unerwünschten Signals gering ist, so verschlechtern sich die Isoliereigenschaften nicht erheblich.

[0039] Zum Beispiel können, wie durch ein in [Fig. 4](#) gezeigtes erstes Vergleichsbeispiel angedeutet, die Induktionsspulen-Chips **122** und **123** so angeordnet sein, dass die Polaritäten der Induktionsspulen-Chips **122** und **123** – vom Empfangsfilter aus betrachtet – die gleichen sind. In diesem Fall jedoch wird, wenn ein unerwünschtes Signal durch den Induktionsspulen-Chip **122** fließt, aufgrund eines in dem Induktionsspulen-Chip **122** erzeugten Magnetflusses eine induzierte elektromotorische Kraft in derselben Richtung wie die des unerwünschten Signals in dem Induktionsspulen-Chip **123** erzeugt. Gleichermaßen wird, wenn ein unerwünschtes Signal durch den Induktionsspulen-Chip **123** fließt, aufgrund eines in dem Induktionsspulen-Chip **123** erzeugten Magnetflusses eine induzierte elektromotorische Kraft in derselben Richtung wie die des unerwünschten Signals in dem Induktionsspulen-Chip **122** erzeugt. Dementsprechend wird aufgrund der induzierten elektromotorischen Kraft die Leistung des unerwünschten Signals erhöht. Wenn also die Induktionsspulen-Chips **122** und **123** nahe beieinander angeordnet sind, so verschlechtern sich die Isoliereigenschaften signifikant, wodurch es unmöglich wird, die Induktionsspulen-Chips **122** und **123** nahe beieinander anzuordnen. Infolge dessen ist es schwierig, ein Hochfrequenzmodul zu verkleinern.

[0040] Im Gegensatz dazu wird im Fall dieser Ausführungsform, wenn ein unerwünschtes Signal durch den Induktionsspulen-Chip **22** fließt, aufgrund eines in dem Induktionsspulen-Chip **22** erzeugten Magnetflusses eine induzierte elektromotorische Kraft in einer Richtung entgegen derjenigen des unerwünschten Signals in dem Induktionsspulen-Chip **23** erzeugt. Gleichermaßen wird, wenn ein unerwünschtes Signal durch den Induktionsspulen-Chip **23** fließt, aufgrund eines in dem Induktionsspulen-Chip **23** erzeugten Magnetflusses eine induzierte elektromotorische Kraft in einer Richtung entgegen derjenigen des unerwünschten Signals in dem Induktionsspulen-Chip **22** erzeugt. Dementsprechend wird aufgrund der induzierten elektromotorischen Kraft die Leistung des unerwünschten Signals verringert. Auf diese Weise können in dieser Ausführungsform, da die Leistung des unerwünschten Signals verringert wird, selbst dann, wenn die Induktionsspulen L1 und L2 nahe beieinander angeordnet sind, die Isoliereigenschaften hinreichend aufrecht erhalten werden. Dementsprechend kann das Hochfrequenzmodul **1** verkleinert werden. Das heißt, in dem Hochfrequenzmodul **1** dieser Ausführungsform kann eine Kompatibilität zwischen ei-

ner Verkleinerung des Hochfrequenzmoduls **1** und ausreichenden Isoliereigenschaften erreicht werden.

[0041] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird unten beschrieben. In der folgenden Beschreibung werden Elemente mit im Wesentlichen den gleichen Funktionen wie die der Elemente der ersten Ausführungsform durch gleiche Bezugszahlen bezeichnet, weshalb auf ihre Erläuterung verzichtet wird. In der folgenden zweiten Ausführungsform wird ebenfalls auf [Fig. 1](#) Bezug genommen, auf die bereits bei der ersten Ausführungsform verwiesen wurde.

(Zweite Ausführungsform)

[0042] [Fig. 5](#) ist eine vereinfachte Grundrissansicht eines Hochfrequenzmoduls gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0043] In der oben beschriebenen ersten Ausführungsform sind die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** an Positionen angeordnet, an denen die Induktionsspulen-Chips **22** und **23** die Erzeugung einer induzierten elektromotorischen Kraft in den Induktionsspulen-Chips **23** bzw. **22** induzieren, und der Induktionsspulen-Chip **24**, der die Induktionsspule L3 bildet, ist an einer Position angeordnet, in der im Wesentlichen keine Erzeugung einer induzierten elektromotorischen Kraft in dem Induktionsspulen-Chip **22** oder **23** induziert.

[0044] Im Gegensatz dazu hat der Induktionsspulen-Chip **24** in dieser Ausführungsform eine Polarität. Der Induktionsspulen-Chip **24** ist zwischen den Induktionsspulen-Chips **22** und **23** angeordnet. Das heißt, die Induktionsspulen-Chips **22** bis **24** sind linear angeordnet. Der Induktionsspulen-Chip **24** ist so angeordnet, dass, wenn ein Signal an einen der Induktionsspulen-Chips **22** und **23** angelegt wird, eine induzierte elektromotorische Kraft in einer Richtung entgegen der Richtung des Signals in dem Induktionsspulen-Chip **24** erzeugt wird. Genauer gesagt, ist der Induktionsspulen-Chip **24** so angeordnet, dass die Richtung der Polarität derjenigen des Induktionsspulen-Chips **22** und derjenigen des Induktionsspulen-Chips **23** – vom Empfangsfilter **16** aus betrachtet – entgegengesetzt ist.

[0045] Mit dieser Anordnung wird, wenn ein unerwünschtes Signal durch den Induktionsspulen-Chip **22** fließt, aufgrund eines in dem Induktionsspulen-Chip **22** erzeugten Magnetflusses eine induzierte elektromotorische Kraft in einer Richtung entgegen der Richtung des unerwünschten Signals nicht nur in dem Induktionsspulen-Chip **23** erzeugt, sondern auch in dem Induktionsspulen-Chip **24**. Gleichermaßen wird, wenn ein unerwünschtes Signal durch den Induktionsspulen-Chip **23** fließt, aufgrund eines in dem Induktionsspulen-Chip **23** erzeugten Ma-

gnetflusses eine induzierte elektromotorische Kraft in einer Richtung entgegen der Richtung des unerwünschten Signals nicht nur in dem Induktionsspulen-Chip **22**, sondern auch in dem Induktionsspulen-Chip **24** erzeugt. Dementsprechend wird die Leistung des unerwünschten Signals wirkungsvoll verringert. Somit können die Isoliereigenschaften weiter verbessert werden.

[0046] Des Weiteren kann, da die Induktionsspulen-Chips **22** bis **24** linear angeordnet sind, die Abmessung einer Richtung senkrecht zur Anordnungsrichtung der Induktionsspulen-Chips **22** bis **24** kleiner gehalten werden als die in dem Hochfrequenzmodul der oben beschriebenen ersten Ausführungsform.

(Modifiziertes Beispiel)

[0047] In den oben beschriebenen Ausführungsformen ist ein Beispiel besprochen worden, wo das Hochfrequenzmodul einen einzelnen Wellenteilerchip enthält. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Konfiguration beschränkt. Ein Hochfrequenzmodul der vorliegenden Erfindung kann mehrere Wellenteiler-Chips enthalten. Ein Hochfrequenzmodul der vorliegenden Erfindung kann auch einen weiteren Filter-Chip zusätzlich zu mindestens einem Wellenteilerchip enthalten.

[0048] Die vorliegende Erfindung wird unten anhand der Veranschaulichung eines konkreten Beispiels näher beschrieben. Jedoch ist das folgende Beispiel nur eine Veranschaulichung, und die vorliegende Erfindung ist in keiner Weise auf das folgende Beispiel beschränkt.

(Erstes Beispiel)

[0049] In diesem Beispiel wurde ein Hochfrequenzmodul mit im Wesentlichen der gleichen Konfiguration wie das Hochfrequenzmodul der oben beschriebenen zweiten Ausführungsform hergestellt. Als der Duplexer wurde ein Duplexer für UMTS-Band5 verwendet. Die differentiellen Isoliereigenschaften bezüglich einer differentiellen Isolierung von einem Sendesignalanschluss zu Empfangssignalanschlüssen des Hochfrequenzmoduls des ersten Beispiels sind in [Fig. 6](#) gezeigt.

(Zweites Vergleichsbeispiel)

[0050] In einem zweiten Vergleichsbeispiel wurde ein Hochfrequenzmodul mit einer Konfiguration ähnlich dem oben beschriebenen ersten Beispiel hergestellt, außer dass die Polarität des Induktionsspulen-Chips **24** der des ersten Beispiels entgegengesetzt war. Der Induktionsspulen-Chip **24** ist so angeordnet, dass, durch Umkehren der Polarität des Induktionsspulen-Chips **24**, die Polarität des Induktionsspulen-Chips **24** die gleich ist wie die des Induktionsspulen-

Chips **22** und die des Induktionsspulen-Chips **23** – vom Empfangsfilter **16** aus betrachtet. Die differentiellen Isoliereigenschaften bezüglich einer differentiellen Isolierung von einem Sendesignalanschluss zu Empfangssignalanschlüssen des Hochfrequenzmoduls des zweiten Vergleichsbeispiels sind in [Fig. 6](#) gezeigt.

[0051] Die Ergebnisse von [Fig. 6](#) zeigen, dass die differentiellen Isoliereigenschaften weiter verbessert werden können, indem man den Induktionsspulen-Chip **24** so anordnet, dass die Polarität des Induktionsspulen-Chips **24** derjenigen des Induktionsspulen-Chips **22** und des Induktionsspulen-Chips **23** entgegengesetzt ist – vom Empfangsfilter **16** aus betrachtet.

Bezugszeichenliste

1	Hochfrequenzmodul
11	antennenseitiger Anschluss
12	Sendesignalanschluss
13a	erster empfangssymmetrischer Signalanschluss
13b	zweiter empfangssymmetrischer Signalanschluss
15	Übertragungsfilter
16	Empfangsfilter
16a	erster symmetrischer Signalanschluss
16b	zweiter symmetrischer Signalanschluss
20	Montageplatte
21	Duplexer-Chip
22 bis 25, 30	Induktionsspulen-Chip
31	Identifikationsmarke
32	innere Elektrode
33	erste äußere Elektrode
34	zweite äußere Elektrode
L1 bis L6	Induktionsspule

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2008/023510 A1 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. Hochfrequenzmodul, umfassend: einen antennenseitigen Anschluss, der mit einem Antennenanschluss verbunden ist, einen Sendesignalanschluss, einen ersten und einen zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss, ein Übertragungsfilter, das zwischen dem Antennenanschluss und dem Sendesignalanschluss verbunden ist, ein Empfangsfilter, das zwischen dem Antennenanschluss und dem ersten und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist, wobei das Empfangsfilter eine Symmetrie-Asymmetrie-Umwandlungsfunktion besitzt, und mehrere Induktionsspulen, die zwischen dem Empfangsfilter und dem ersten und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden sind, wobei das Hochfrequenzmodul umfasst: eine Montageplatte, einen Wellenteilerchip, der auf einer Hauptfläche der Montageplatte montiert ist und das Übertragungsfilter und das Empfangsfilter enthält, und mehrere Induktionsspulen-Chips, die auf einer Hauptfläche der Montageplatte montiert sind und die Induktionsspulen enthalten, und wobei unter den mehreren Induktionsspulen-Chips zwei Induktionsspulen-Chips, die nebeneinander angeordnet sind, jeweils eine Polarität haben und so angeordnet sind, dass Richtungen der Polaritäten – vom Empfangsfilter aus betrachtet – einander entgegengesetzt sind.

2. Hochfrequenzmodul nach Anspruch 1, umfassend: einen ersten Induktionsspulen-Chip, der eine erste Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem ersten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist, und einen zweiten Induktionsspulen-Chip, der eine zweite Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist, wobei der erste und der zweite Induktionsspulen-Chip nebeneinander angeordnet sind.

3. Hochfrequenzmodul nach Anspruch 1 oder 2, umfassend: einen ersten Induktionsspulen-Chip, der eine erste Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem ersten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist, einen zweiten Induktionsspulen-Chip, der eine zweite Induktionsspule enthält, die zwischen dem Empfangsfilter und dem zweiten empfangssymmetrischen Signalanschluss verbunden ist, und einen dritten Induktionsspulen-Chip, der eine dritte Induktionsspule enthält, die zwischen einem Knoten zwischen der ersten Induktionsspule und dem Empfangsfilter und einem Knoten zwischen der zweiten

Induktionsspule und dem Empfangsfilter verbunden ist, wobei der erste und der dritte Induktionsspulen-Chip nebeneinander angeordnet sind und der zweite und der dritte Induktionsspulen-Chip nebeneinander angeordnet sind.

4. Hochfrequenzmodul nach Anspruch 3, wobei der dritte Induktionsspulen-Chip so angeordnet ist, dass – vom Empfangsfilter aus betrachtet – eine Richtung einer Polarität des dritten Induktionsspulen-Chips einer Richtung einer Polarität des ersten Induktionsspulen-Chips entgegengesetzt ist und eine Richtung einer Polarität des zweiten Induktionsspulen-Chips.

5. Hochfrequenzmodul nach Anspruch 3 oder 4, wobei der dritte Induktionsspulen-Chip zwischen dem ersten Induktionsspulen-Chip und dem zweiten Induktionsspulen-Chip angeordnet ist.

6. Hochfrequenzmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Empfangsfilter ein längsgekoppeltes Filter für elastische Wellen vom Resonatortyp ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

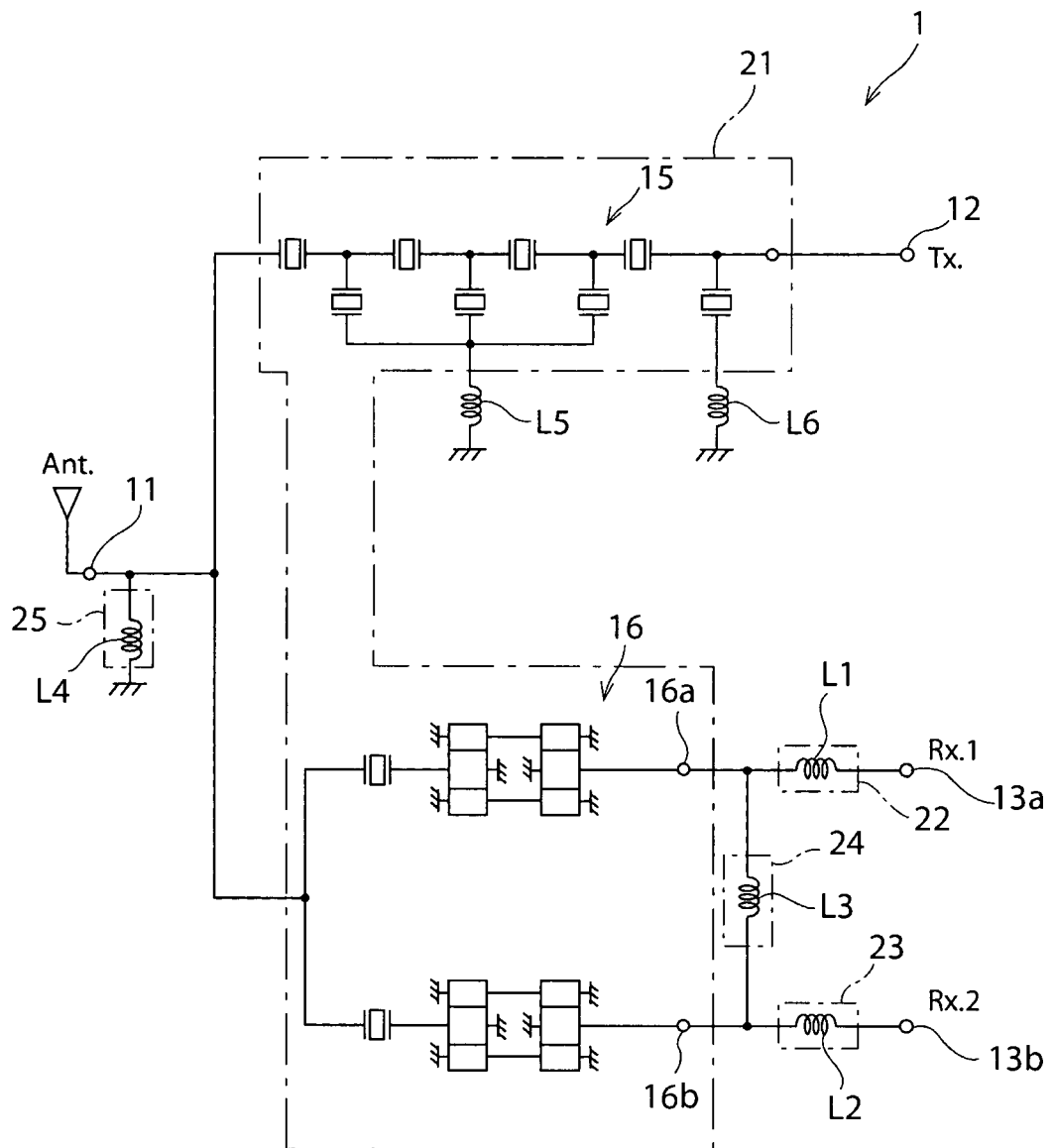


FIG. 2

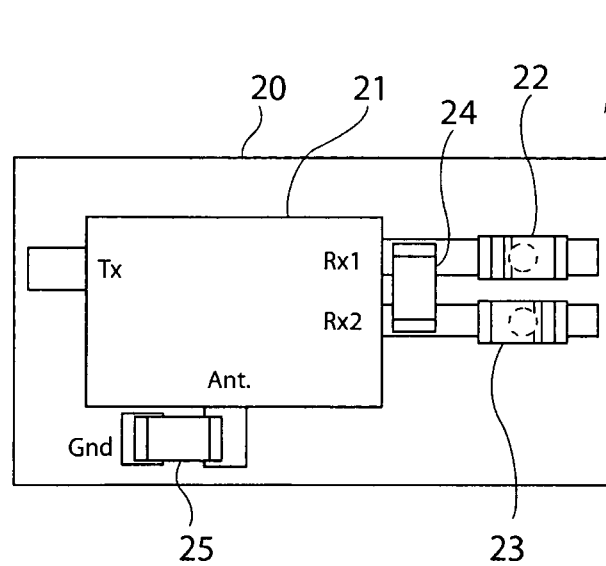


FIG. 3

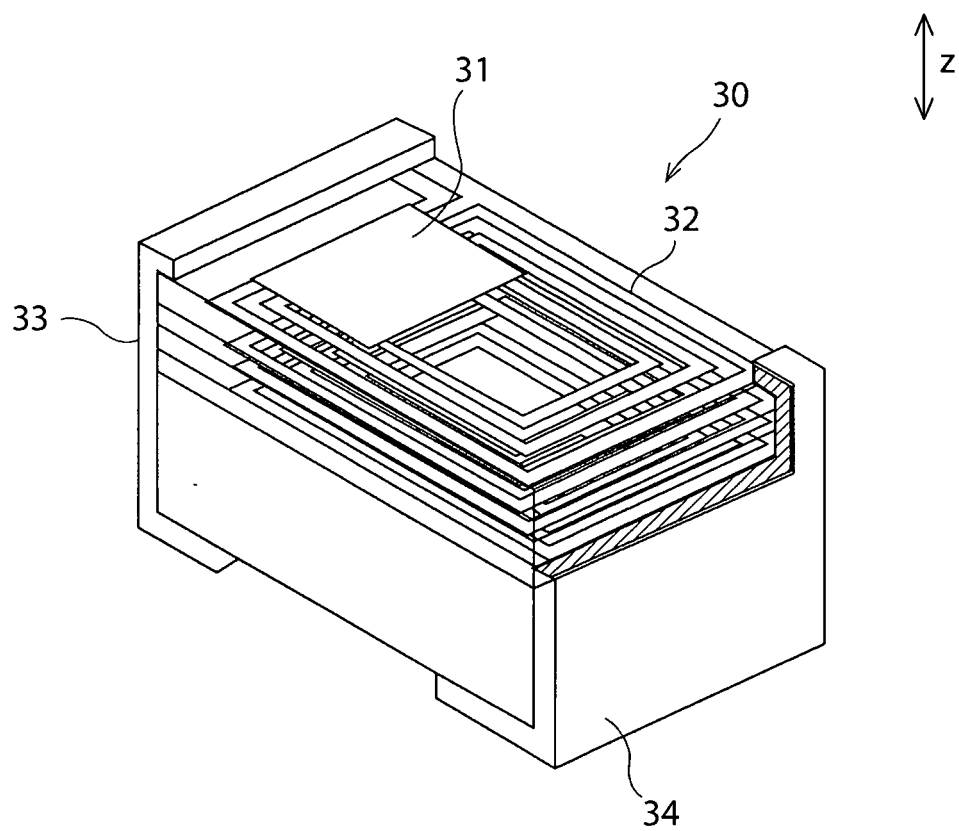


FIG. 4

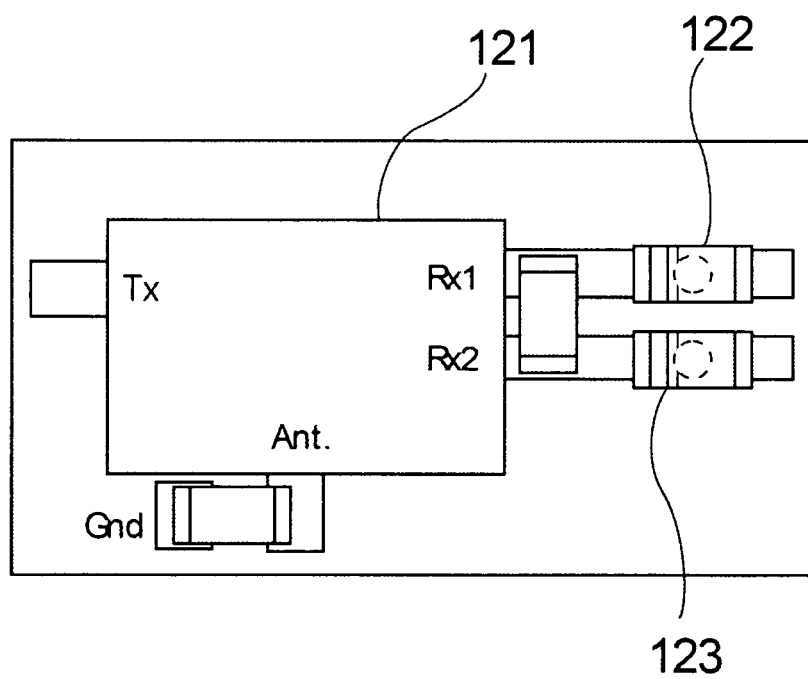


FIG. 5

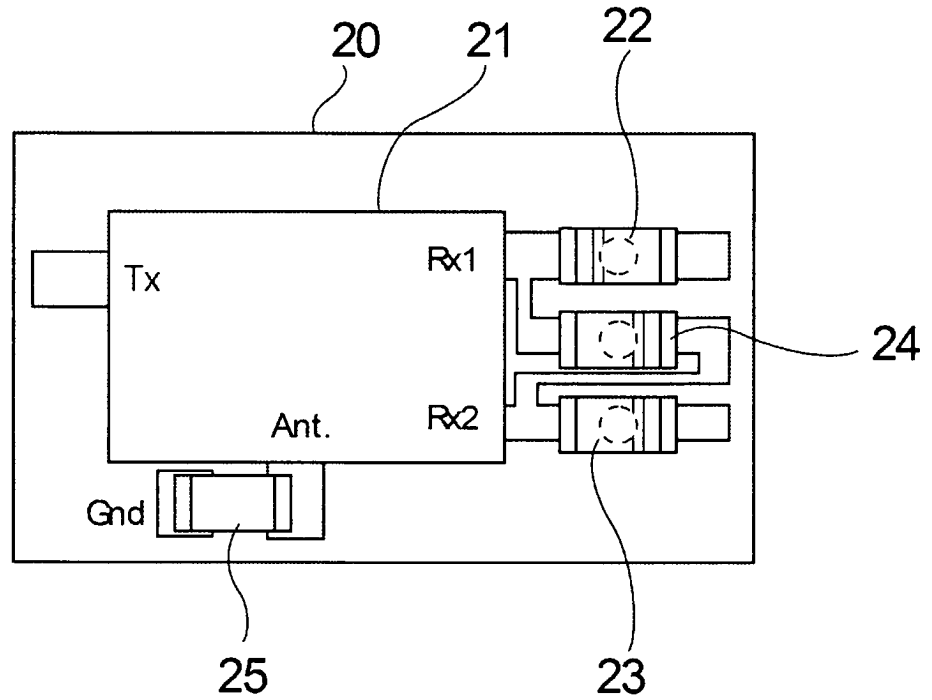


FIG. 6

