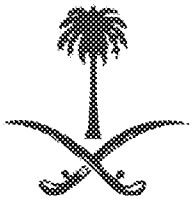


بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

إن المشرف العام على مكتب البراءات السعودي، وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/٢٧ وتاريخ ١٤٢٥/٠٥/٢٩هـ، واستناداً لأحكام اللائحة التنفيذية له الصادرة بالقرار الإداري رقم ٣٦٠٧٣٢٩-٢-١٦١ وتاريخ ١٤٣٦/١٢/٣٠ هـ، يقرر منح:

كوالكوم انكوربوريتد

Qualcomm Incorporated

براءة اختراع رقم ٥٥٧٥

بتاريخ ١٤٣٩/٠٢/٠٦هـ الموافق ٢٠١٧/١٠/٢٦ م

عن الاختراع المسمى/ تصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي

Rfic configuration for reduced antenna trace loss

ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق التي يمنحها النظام في المملكة العربية السعودية.

المشرف العام على مكتب البراءات السعودي

م. صقر بن ناصر الفطيماني

مدينة الملك عبدالعزيز
للعلوم والتقنية KACST

[19] المملكة العربية السعودية SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] رقم البراءة: ٥٥٧٥
[45] تاريخ المنح: ١٤٣٩/٠٢/٠٦ هـ
الموافـــق: ٢٠١٧/١٠/٢٦ م

[12] براءة اختراع

[72] اسم المخترع: هسيانج لين، زهيجي زيونج، سيشاجيري كريشناموورثي، جين سو كو، براشانث اكولا، ليانج زهاو، كيفين هسي هواي وانج، ديسونج زهاو

[73] مالك البراءة: كوالكوم انكوربوريتد
عنوانه: ٥٧٧٥ مورهاوس درايف سان ديجو. كاليفورنيا ٩٢١٢١ ـ ١٧١٤، امريكا
جنسيته: أمريكية

[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

[21] رقم الطلب: ٥١٥٣٦٠٥٣٠

[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: ١٤٣٦/٠٨/١٧ هـ
الموافق: ٢٠١٥/٠٦/٠٤ م
تاريخ الإيداع للطلب الدولي: ٢٠١٣/١٢/١٢ م

[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2013/074823
[87] رقم النشر الدولي: WO/2014/093716
تاريخ النشر الدولي: ٢٠١٤/٠٦/١٩ م

[30] بيانات الأسبقية:
US ١٣/٧١٢,٦٠٧ ٢٠١٢/١٢/١٢ م

[51] التصنيف الدولي (IPC^8):
H04B 11/38

[56] المراجع:
US ٧٦٤٣٨٤٨ ٢٠١٠/٠١/٠٥ م

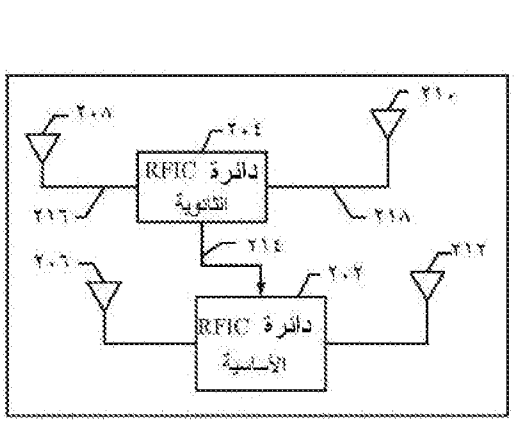
اسم الفاحص: محمد بن عبدالرحمن الحربي

[54] اسم الاختراع: تصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي

Rfic configuration for reduced antenna trace loss

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بالكشف عن تصميم دائرة RFIC (دائرة متكاملة تعمل عند تردد الراديو) (١١٠) لخفض فقد أثر الهوائي. في نموذج تمثيلي، جهاز (٢٠٠) يشتمل على دائرة RFIC أساسية (٢٠٢) و دائرة RFIC ثانوية (٢٠٤) والذي يتم تصميمه لاستقبال الإشارات القياسية من هوائيين (٢٠٦، ٢١٢) على الأقل. تم تصميم دائرة RFIC الثانوية (٢٠٤) لمعالجة الإشارات القياسية المختارة التي تم استقبالها من هوائي واحد على الأقل لتوليد خرج قياسي يكون هو بمثابة الدخل لدائرة RFIC الأساسية (٢٠٢) .

عدد عناصر الحماية (٢٠)، عدد الأشكال (٥)



الشكل (٢)

تصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي

Rfic configuration for reduced antenna trace loss

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الطلب الحالي بصفة عامة بتشغيل وتصميم الأجهزة اللاسلكية، وبشكل أكثر تحديداً، تصميم مكونات دائرة متكاملة تعمل عند تردد الراديو لتحسين أداء جهاز لاسلكي.

يتم لفت النظر إلى البراءة الامريكية رقم ٢٠٠٤/٠٢٢٤٦٥٢ -أ١ ، التي تتعلق بجهاز اتصال لاسلكي مكون من تجميعة دائرة إرسال تتضمن هوائي يتم تمديده بحيث أن خطوط ألإرسال , أي ، مجموع المسافة التي توصل تجميعات الدائرة المناظرة بين وحدة طرفية للخرج من مضخم قدرة الإرسال إلى وحدة طرفية للدخل/للخرج من الهوائي تكون أقصر من خط الإرسال، أي، مجموع المسافة التي توصل تجميعات الدائرة المناظرة بين وحدة طرفية للدخل من مضخم قدرة الإرسال ووحدة طرفية للخرج من RFIC موضوعة عند مرحلة سابقة من مضخم قدرة الإرسال.

الوصف العام للاختراع

تتميز الهواتف الذكية الحديثة وغيرها من الأجهزة المحمولة باستخدام الوصلات اللاسلكية المختلفة على نطاق واسع مع مجموعة منوعة من التقنيات في النطاقات المختلفة لتردد الراديو.ولقد زاد الطلب بصورة مطردة على التكامل المكثف للعديد من أجهزة الإرسال والاستقبال في شريحة دائرة متكاملة واحدة تعمل عند تردد الراديو(RFIC) أو في وحدة نمطية صغيرة واحدة بواسطة الأسواق المستهلكة. ومع ذلك، بينما تصبح الشرائح والوحدات النمطية أصغر فأصغر، إلاّ أن أبعاد الهوائي تظل ثابتة بسبب النطاقات الترددية التي تعمل فيها. وبرغم أن الاشتراك في الهوائي يعتبر أمراً شائعاً، فإن أي هاتف ذكي نمطي يمكن أن يشتمل على اثنين أو أكثر من الهوائيات لاستقبال وإرسال الإشارات في النطاقات الترددية المختلفة. وحتماً، يتواجد واحد على الأقل من الهوائيات بعيداً عن دائرة RFIC للجهاز، وهذه المسافة تتسبب في فقد غير مرغوب فيه في الأثر. وعن طريق خفض الفقد في الأثر، يكون من الممكن تحسين جودة الإشارة و/أو الأداء العام للجهاز بالنسبة لهوائي معين أو نطاق ترددي معين.

وطبقاً لهذا، يكون المطلوب هو تصميم دائرة RFIC لخفض الفقد في الأثر في جهاز لاسلكي متعدد الهوائيات.

شرح مختصر للرسومات

سوف تصبح السمات السابق ذكرها هنا أكثر وضوحاً بالإشارة إلى الوصف التالي عند قراءته بالاشتراك مع الأشكال المصاحبة حيث فيها:

شكل ١ يوضح جهاز تقليدي به العديد من الهوائيات المصممة لتحقيق الاتصال في العديد من نطاقات تردد الراديو؛

شكل ٢ يُظهر جهازاً لاسلكياً يشتمل على نموذج تمثيلي لتصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي؛

شكل ٣ يُظهر نموذج تمثيلي لدائرة RFIC الثانوية؛

شكل ٤ يُظهر جهازاً لاسلكياً يشتمل على نموذج تمثيلي لتصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي؛ و

شكل ٥ يُظهر نموذج تمثيلي لجهاز يشتمل على تصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي.

الوصف التفصيلي:

الغرض من الوصف التفصيلي الوارد أدناه باستعانة بالأشكال المرفقة هو وصف النماذج التمثيلية للاختراع وليس الغرض منه فقط عرض النماذج التي يمكن فيها ممارسة الاختراع عملياً. تعبير "تمثيلي " المستخدم على مدار هذا الوصف يعني "يُستخدم كمثال، مثَل، أو توضيح، " ولا يجب بالضرورة اعتباره مفضلاً أو متميزاً عن النماذج التمثيلية الأخرى. يشتمل الوصف التفصيلي على تفاصيل محددة بغرض توفير فهماً عميقاً للنماذج التمثيلية للاختراع. وسوف يتضح لأولئك المتمرسين في المجال أنه يمكن ممارسة النماذج التمثيلية للاختراع عملياً بدون هذه التفاصيل المحددة. في بعض الحالات، تم عرض بنيات وأجهزة معروفة جيداً في صورة مخطط صندوقي من أجل تجنب حجب جدَّة النماذج التمثيلية التي تم تقديمها هنا.

شكل ١ يوضح جهاز تقليدي ١٠٠ به العديد من الهوائيات المصممة لتحقيق الاتصال في العديد من نطاقات تردد الراديو. على سبيل المثال، يشتمل الجهاز ١٠٠ على هاتف ذكي أو جهاز لاسلكي آخر. ويشتمل الجهاز ١٠٠ على الهوائيات ١٠٢، ١٠٤، ١٠٦، و١٠٨. يكون لكل هوائي أثر إشارة مناظر يصله بدائرة RFIC ١١٠ والتي يتم تصميمها لاستقبال و/أو إرسال الإشارات عبر الهوائيات. على سبيل المثال، ويمكن توجيه آثار الإشارة على لوحة دائرة أو بواسطة أسلاك توصيل مخصصة موجودة داخل الجهاز ١٠٠.

وقد يفرض حجم الهوائيات مواقعها داخل الجهاز ١٠٠. ومن ثم، يكون من الممكن أن يتواجد واحد أو أكثر من الهوائيات داخل الجهاز ١٠٠ بحيث تكون آثار الإشارة المناظرة لها حتى الدائرة RFIC ١١٠ طويلة بدرجة كافية للتعرض فقد كبير في الأثر. على سبيل المثال، يتواجد الهوائي ١٠٤ قريباً نسبياً من الدائرة RFIC ١١٠ ويكون أثر الإشارة المناظر له ١١٤ قصيراً نسبياً مقارنة بأثر إشارة الأطول ١١٢ المرتبط بالهوائي ١٠٨. قد تؤدي آثار الإشارة الأطول إلى فقد غير مقبول في الأثر مما يؤثر سلباً على أداء الجهاز. وطبقاً لهذا، في النماذج التمثيلية المختلفة، تم تقديم تصميم لدائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي في الأجهزة متعددة الهوائيات.

شكل ٢ يُظهر جهازاً لاسلكياً ٢٠٠ يشتمل على نموذج تمثيلي لتصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي. يشتمل الجهاز اللاسلكي ٢٠٠ على دائرة RFIC أساسية ٢٠٢ والتي تكون مقترنة بالهوائيات ٢٠٦، ٢١٢ لإرسال و/أو استقبال الإشارات RF (عند تردد الراديو) بواسطة أجهزة خارجية. ويشتمل الجهاز اللاسلكي ٢٠٠ أيضاً على دائرة RFIC ثانوية ٢٠٤ والتي تكون مقترنة بالهوائيات ٢٠٨، ٢١٠ عبر آثار الإشارة ٢١٦ و٢١٨ لإرسال و/أو استقبال الإشارات RF بواسطة أجهزة خارجية. في النماذج التمثيلية، تم تصميم الهوائيات ٢٠٨ و٢١٠ لتحقيق الاتصال باستخدام واحدة أو أكثر من تقنيات الاتصال. على سبيل المثال، يمكن تصميم الهوائي ٢٠٨ في صورة هوائي نظام ملاحة عالمي عبر القمر الصناعي(GNSS) لاستقبال الإشارات GNSS، ويمكن تصميم الهوائي ٢١٠ في صورة هوائي استقبال (Rx) مانع للجو لشبكة لاسلكية لمنطقة واسعة (WWAN) لتحقيق الاتصال مع شبكة منطقة واسعة، على سبيل المثال، شبكة خلوية لمنطقة واسعة. وتجدر الإشارة إلى أن الهوائيات ٢٠٨ و٢١٠ لا تقتصر على أي تقنية اتصال معينة ويمكن تصميمها للاستخدام مع أي تقنية لاسلكية، مثل GNSS، WWAN، شبكة منطقة

محلية لاسلكية (WLAN)، الواي فاي ®WiFi (تشير إلى المنتجات التي تستخدم العائلة IEEE 802.11 من القياسات المعيارية)، البلوتوث "Bluetooth" (معيار لتقنية لاسلكية لتبادل البيانات عبر مسافات قصيرة)، أو أي تقنية لاسلكية أخرى.

في نموذج تمثيلي، تستقبل دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ الإشارات القياسية من هوائيين على الأقل (أي، الهوائيات ٢٠٨، ٢١٠) وتقوم بمعالجة واحدة أو كل من هذه الإشارات لإنتاج إشارة خرج قياسي واحدة على الأقل ٢١٤ حيث تكون هي بمثابة الدخل لدائرة RFIC الأساسية ٢٠٢. ويمكن أيضاً معالجة إشارة الخرج القياسي ٢١٤ بواسطة دائرة RFIC الأساسية ٢٠٢ حسبما تم شرحه بمزيد من التفصيل أدناه.

في نموذج تمثيلي، تقوم دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ بإجراء الوظائف الآتية على الأقل.

١. تستقبل الإشارات من هوائيين على الأقل. كل هوائي مصمم لتحقيق الاتصال باستخدام تقنية اتصال مختارة.

٢. توفير معالجة لواحدة على الأقل من إشارات الهوائي التي تم استقبالها (أي، تكبير، ترشيح، تحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أعلى إلى أخرى ذات تحليل أقل، إلخ).

٣. إمداد إشارة الخرج القياسي إلى دائرة RFIC الأساسية.

٤. يتم وضعها أقرب إلى واحد أو أكثر من الهوائيين على الأقل من دائرة RFIC الأساسية لخفض الفقد في الأثر المرتبط بمسارات إشارة الهوائي.

في النماذج التمثيلية المختلفة، يشتمل التصميم الجديد لدائرة RFIC على دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ والتي تتواجد داخل جهاز لاسلكي بحيث يمكن خفض الفقد في الأثر المرتبط بواحد أو أكثر من الهوائيات المتصلة بدائرة RFIC الثانوية. على سبيل المثال، يكون واحد على الأقل من آثار الإشارة ٢١٦ و٢١٨ التي تصل الهوائيات ٢٠٨ و٢١٠ بدائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ أقصر ويعاني من فقد أقل في الأثر عما إذا تم تمديد آثار الإشارة هذه لتصل الهوائيات ٢٠٨ و٢١٠ بدائرة RFIC الأساسية ٢٠٢. وينتج عن آثار الإشارة الأقصر خفض الفقد في الأثر.

شكل ٣ يُظهر نموذج تمثيلي لدائرة RFIC الثانوية ٢٠٤. تشتمل دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ على وحدة نمطية أولى ٣٠٢ ووحدة نمطية ثانية ٣٠٤. تقوم الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ بمعالجة الإشارات التي تتدفق إلى/من الهوائي ٢٠٨. وتقوم الوحدة النمطية الثانية ٣٠٤ بمعالجة الإشارات التي تتدفق إلى/من الهوائي ٢١٠. تم تصميم الهوائيات ٢٠٨، ٢١٠ لاستقبال الإشارات التي لها نفس التردد أو تردد مختلف. تقوم الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ بتحقيق الاتصال مع دائرة RFIC الأساسية ٢٠٢ (غير مبينة) عبر خط الاتصال ٢١٤. وتقوم الوحدة النمطية الثانية ٣٠٤ بتحقيق الاتصال مع عناصر وظيفية أخرى عند الجهاز عبر خط الاتصال ٣٠٦. في نموذج تمثيلي، تم تصميم كل وحدة نمطية لمعالجة واحدة على الأقل من إشارات نظام الملاحة العالمي عبر الأقمار الصناعية (GNSS)، إشارات الاتصال عبر شبكة لاسلكية لمنطقة واسعة (WWAN) ، إشارات الاتصال عبر Wi-Fi، وإشارات الاتصال عبر Bluetooth. تم تصميم الهوائيات ٢٠٨، ٢١٠ لتعمل في النطاقات الترددية المناظرة.

في نموذج تمثيلي، تستقبل الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ إشارات RF القياسية من الهوائي ٢٠٨ وتقوم بمعالجة هذه الإشارات لتوليد الخرج القياسي ٢١٤. وتشتمل المعالجة على لكن لا تقتصر على تكبير، ترشيح، تحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أعلى إلى أخرى ذات تحليل أقل أو أي معالجة مناسبة أخرى. ويمكن أيضاً معالجة الخرج القياسي ٢١٤ بواسطة دائرة RFIC الأساسية. ومن ثم، في نموذج تمثيلي، تشتمل المعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ على معالجة فرعية مرتبطة بالمعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة دائرة RFIC الأساسية. وفي نموذج تمثيلي آخر، يتم إقران الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ بالعديد من الهوائيات. ومن ثم، يتم إقران واحد أو أكثر من الهوائيات بالإضافة إلى الهوائي ٢٠٨ بالوحدة النمطية الأولى ٣٠٢. تقوم الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ بمعالجة العديد من الهوائيات المقترنة بها لتوليد الخرج القياسي ٢١٤ إلى دائرة RFIC الأساسية.

وطبقاً لهذا، تم تصميم دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ لمعالجة الإشارات التي تتدفق إلى/من هوائيين على الأقل وإمداد إشارة قياسية معالَجة إلى دائرة RFIC الأساسية ٢٠٢ باستخدام خط الاتصال ٢١٤. يسمح هذا التصميم بوضع دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ داخل الجهاز بحيث تكون آثار

الهوائي إلى دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ قصيرة. ونتيجة لهذا، ينتج عن أطوال الأثر الأقصر خفض الفقد في الأثر.

ويُظهر شكل ٤ جهازاً لاسلكياً ٤٠٠ يشتمل على نموذج تمثيلي لتصميم دائرة RFIC والذي يشتمل على دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ التي توفر تخفيضاً في فقد أثر الهوائي. ويشتمل الجهاز ٤٠٠ على الهوائيات ٤٠٢، ٤٠٤، ٤٠٦، و٤٠٨. تم تصميم دائرة RFIC الأساسية ٤١٠ لاستقبال الإشارات من الهوائيات ٤٠٤ و٤٠٨. وتم تصميم دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ لاستقبال الإشارات من الهوائيات ٤٠٢ و٤٠٦. في نموذج تمثيلي، تشتمل دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ على وحدة نمطية أولى (M1) تشتمل على شبكة LNA ٣٠٢ والتي تقوم بمعالجة الإشارات التي تم استقبالها من الهوائي ٤٠٢ في نطاق ترددي أول. كما تشتمل دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ على وحدة نمطية ثانية (M2) والتي تشتمل على دائرة استقبال ٣٠٤ والتي تقوم بمعالجة الإشارات التي تم استقبالها من الهوائي ٤٠٦ في نطاق ترددي ثاني. على سبيل المثال، يمكن أن تكون دائرة الاستقبال ٣٠٤ عبارة عن دائرة استقبال GNSS والتي تقوم بمعالجة إشارات GNSS التي تم استقبالها بواسطة الهوائي ٤٠٦. وبعد ذلك يتم إمرار إشارات GNSS التي تمت معالجتها إلى معالج GNSS ٤١٢ لتخضع لمزيد من المعالجة عند الجهاز ٤٠٠. وفي نموذج تمثيلي آخر، يتواجد معالج الـ GNSS ٤١٢ عند المستقبل ٣٠٤ بحيث يتواجد الطرف الأمامي لـ GNSS في دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤. ومن ثم، تم تصميم دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ بحيث تتضمن مجموعة منوعة من التشكيلات الوظيفية لمعالجة الإشارات القياسية المرتبط بهوائيين على الأقل.

وعن طريق تضمين دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ في الجهاز ٤٠٠، يمكن تقسيم الوظائف المختلفة التي يتم توفيرها في الأصل بواسطة دائرة RFIC الأساسية ٤١٠ على دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤، والتي يمكن أن تتواجد أقرب إلى الهوائيات الملائمة لخفض طول أثر الإشارة وبالتالي تقليل الفقد في الأثر. على سبيل المثال، تم تصميم دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ لمعالجة إشارات الهوائي القياسية التي تستقبلها من الهوائيات ٤٠٢ و٤٠٦ وتوليد إشارة خرج قياسي واحدة على الأقل ٢١٤. على سبيل المثال، دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ يمكنها توفير تكبير، تحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أعلى إلى أخرى ذات تحليل أقل، ترشيح و/أو أي وظائف أخرى لمعالجة الإشارات القياسية التي تم استقبالها من اثنين أو أكثر من الهوائيات لإنتاج إشارة الخرج القياسي ٢١٤. وفي

تطبيق محدد يمكن أن يكون الهوائي ٤٠٢ عبارة عن هوائي GNSS ويمكن تكبير الإشارة التي يقوم باستقبالها بواسطة شبكة LNA ٣٠٢. يتم إرسال الخرج القياسي من شبكة LNA٣٠٢ إلى دائرة RFIC الأساسية ٤١٠ في الإشارة القياسية ٢١٤. وتشتمل دائرة RFIC الأساسية ٤١٠ على مستقبل ٤١٢ والذي يقوم باستقبال الإشارة القياسية المكبرة وتقوم بإجراء معالجة إضافية. على سبيل المثال، يمكن أن يكون المستقبل ٤١٢ عبارة عن معالج للطرف الأمامي GNSS والذي يقوم بمعالجة إشارة GNSS المكبرة لإجراء وظائف الموضع/الموقع. ومن ثم، في نموذج تمثيلي، تشتمل المعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة الوحدة النمطية الأولى ٣٠٢ على معالجة فرعية مرتبطة بالمعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة المستقبل ٤١٢ لدائرة RFIC الأساسية ٤٠٠.

ويمكن أن يكون الهوائي ٤٠٦ عبارة عن هوائي استقبال Rx مانع للجو لشبكة WWAN ويمكن أن تكون الإشارة التي يقوم باستقبالها بمثابة دخل إلى الوحدة النمطية الثانية M2 والتي يمكن أن تشتمل على مستقبل Rx مانع للجو لشبكة WWAN ٣٠٤ مصمم لاستقبال وتحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أعلى إلى أخرى ذات تحليل أقل إشارة تباين Rx لشبكة WWAN. وعن طريق وضع دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ أقرب إلى واحد على الأقل من الهوائيات ٤٠٢ و٤٠٦، يتم خفض الفقد في الأثر المرتبط ب مسارات إشارة الدخل للهوائيات ٤٠٢، ٤٠٦ مقارنة ب تصميم الجهاز التقليدي المبين في شكل ١.

وفي نموذج تمثيلي آخر، يمكن تصميم الهوائي ٤٠٦ لاستقبال إشارات الواي فاي WiFi وتم تصميم المستقبل ٣٠٤ لمعالجة إشارات الواي فاي WiFi التي تم استقبالها . ومن ثم، فإن دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤ يمكن أن تستقبل وتقوم بمعالجة الإشارات المرتبطة بأية تقنية اتصالات أو معلومات. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن التصميم الجديد لا يقتصر على ذلك الذي يتضمن دائرة RFIC ثانوية واحدة فقط، حيث يمكن استخدام أي عدد من دوائر RFIC الثانوية.

وطبقاً لهذا، يشتمل التصميم الجديد لدائرة RFIC على دائرة RFIC ثانوية واحدة على الأقل مصممة لمعالجة الإشارات القياسية من هوائيين على الأقل. ويتم وضع دائرة RFIC الثانوية أقرب إلى الهوائيات المخصصة لها لتقليل طول الأثر وبالتالي خفض الفقد في الأثر. في النماذج التمثيلية المختلفة، تم توفير واحد أو أكثر من الجوانب التالية بواسطة التصميم الجديد لدائرة RFIC.

١. تم خفض فقد أثر الهوائي

٢. تم تقسيم الوظائف بين دائرة RFIC الأساسية ودوائر RFIC الثانوية

٣. تم تقليل التكلفة ومساحة ولوحة الدائرة

٤. دائرة RFIC الثانوية مصممة لتوفير المعالجة للإشارات القياسية المرتبط بهوائيين على الأقل

٥. تقوم دائرة RFIC الثانوية بإجراء معالجات فرعية لدائرة RFIC الأساسية

شكل ٥ يُظهر نموذج تمثيلي لجهاز ٥٠٠ يشتمل على تصميم دائرة RFIC لخفض فقد أثر الهوائي. في إحدى السمات، تم استخدام الجهاز ٥٠٠ بواسطة واحدة أو أكثر من الوحدات النمطية المصممة لتوفير الوظائف حسبما تم وصفه هنا. على سبيل المثال، في إحدى السمات، تشتمل كل وحدة نمطية على مكونات مادية و/أو مكونات مادية لتنفيذ برنامج كمبيوتر.

يشتمل الجهاز ٥٠٠ على وحدة نمطية أولى تشتمل على وسيلة (٥٠٢) لاستقبال الإشارات الأولى من هوائي أول، والذي، في إحدى السمات، يشتمل على دائرة RFIC الأساسية ٢٠٢.

ويشتمل الجهاز ٥٠٠ أيضاً على وحدة نمطية ثانية تشتمل على وسيلة (٥٠٤) لاستقبال الإشارات القياسية من اثنين إضافيين على الأقل من الهوائيات، الوسيلة المخصصة لاستقبال الإشارات القياسية مصممة لمعالجة الإشارات القياسية المختارة التي تم استقبالها من هوائي إضافي واحد على الأقل لتوليد خرج قياسي يكون هو بمثابة الدخل للوسيلة المخصصة لاستقبال الإشارات الأولى، والتي، في إحدى السمات، تشتمل على دائرة RFIC الثانوية ٢٠٤.

سوف يفهم أولئك المتمرسون في المجال أنه يمكن عرض المعلومات والإشارات أو معالجتها باستخدام أي من مجموعة منوعة من التقنيات والأساليب المختلفة. على سبيل المثال، يمكن عرض البيانات، التعليمات، الأوامر، المعلومات، الإشارات، البِتات، الرموز، والشرائح التي قد يكون قد تم الإشارة إليها خلال الوصف المتقدم بواسطة الجهود الكهربية، التيارات، الموجات الكهرومغناطيسية، المجالات أو الجسيمات المغناطيسية، المجالات أو الجسيمات الضوئية، أو أي توليفة مما سبق. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أنه يمكن استبدال أنواع الترانزستورات والتقنيات، أو إعادة ترتيبها أو

تعديلها بطريقة أو بأخرى لتحقيق نفس النتائج. على سبيل المثال، يمكن تعديل الدوائر المبينة التي تستخدم ترانزستورات من نوع PMOS واستخدام ترانزستورات من نوع NMOS والعكس صحيح. ومن ثم، يمكن تصميم المكبرات التي تم الكشف عنها هنا باستخدام مجموعة منوعة من أنواع الترانزستورات والتقنيات ولا تقتصر على أنواع الترانزستورات والتقنيات تلك الموضحة في الأشكال. على سبيل المثال، يمكن استخدام أنواع الترانزستورات مثل BJT، GaAs، MOSFET أو أي تقنية ترانزستور أخرى.

كما أن أولئك أصحاب الخبرة سوف يدركون أيضاً أن الوحدات المنطقية، الوحدات النمطية، الدوائر، والخطوات الحسابية الرياضية المختلفة الموضحة التي تم وصفها فيما يتعلق بالنماذج التي تم الكشف عنها هنا يمكن استخدامها كمكونات مادية إلكترونية، برنامج كمبيوتر، أو توليفات من كليهما. ولتوضيح إمكانية التبديل هذه بدون لبس للمكونات مادية وبرامج الكمبيوتر، فإن المكونات، الوحدات، الوحدات النمطية، الدوائر، والخطوات المختلفة الموضحة قد تم وصفها أعلاه بصفة عامة بدلالة وظيفتها. وسواء تم استخدام هذه الوظيفة كمكونات مادية أو برامج كمبيوتر، فإن هذا يعتمد على التطبيق المعين وقيود التصميم المفروضة على النظام ككل. ويمكن أن يستخدم أصحاب الخبرة في المجال الوظيفة التي تم وصفها بطرق مختلفة لكل تطبيق معين، لا يجب تفسير قرارات الاستخدام هذه على أنها تتسبب في البعد عن مجال النماذج التمثيلية للاختراع.

ويمكن استخدام الوحدات المنطقية، الوحدات النمطية، والدوائر المختلفة الموضحة التي تم وصفها فيما يتعلق بالنماذج التي تم الكشف عنها هنا أو تشغيلها باستخدام معالج مخصص للأغراض العامة، معالج إشارة رقمية (DSP)، دائرة متكاملة مخصصة لتطبيق معين (ASIC)، مصفوفة بوابات يمكن برمجتها في المجال "مجال التشغيل" (FPGA) أو جهاز منطقي آخر يمكن برمجته، دائرة منطقية محددة لبوابة أو لترانزستور، مكونات مادية محددة، أو أي توليفة مما سبق مصممة لإجراء الوظائف التي تم وصفها هنا. ويمكن أن يكون المعالج المخصص للأغراض العامة عبارة عن معالج دقيق، لكن بدلاً من ذلك، يمكن أن يكون المعالج أي معالج تقليدي، وحدة تحكم، وحدة تحكم دقيقة، أو آلة عرض. كما يمكن استخدام معالج في صورة توليفة من أجهزة حسابية، مثل، توليفة من DSP ومعالج دقيق، مجموعة من المعالجات الدقيقة، واحد أو أكثر من المعالجات الدقيقة بالاشتراك مع جزء DSP مركزي، أو تصميم آخر كهذا.

ويمكن تجسيد خطوات طريقة أو حل حسابي تم وصفه فيما يتعلق بالنماذج التي تم الكشف عنها هنا مباشرة في المكونات المادية، في وحدة نمطية لبرامج الكمبيوتر التي يتم تنفيذها بواسطة معالج، أو في توليفة من الاثنين. ويمكن استيعاب وحدة نمطية لبرامج الكمبيوتر في ذاكرة وصول عشوائي (RAM)، ذاكرة ومضية، ذاكرة قراءة فقط (ROM)، ذاكرة قراءة فقط يمكن برمجتها كهربياً (EPROM)، ذاكرة قراءة فقط يمكن برمجتها كهربياً ويمكن مسحها (EEPROM)، مسجلات، قرص صلب، قرص قابل للإزالة، CD-ROM، أو أي صورة أخرى لوسط تخزين معروف في المجال. يتم إقران وسط تخزين تمثيلي بالمعالج بحيث يمكن للمعالج قراءة المعلومات من، وكتابة المعلومات إلى، وسط التخزين. وفي نموذج بديل، يمكن أن يكون وسط التخزين مدمجاً في المعالج. ويمكن استيعاب المعالج ووسط التخزين في ASIC. ويمكن استيعاب الـ ASIC في وصلة طرفية لمستخدم. وفي نموذج بديل، يمكن استيعاب المعالج ووسط التخزين في صورة مكونات منفصلة في وصلة طرفية لمستخدم.

وفي واحد أو أكثر من النماذج التمثيلية، يمكن استخدام الوظائف التي تم وصفها في المكونات المادية، برامج الكمبيوتر، برامج ثابتة، أو أي توليفة مما سبق. وإذا تم استخدامها في برامج الكمبيوتر، يمكن تخزين الوظائف على أو إرسالها في صورة واحدة أو أكثر من التعليمات أو الرموز على وسط يمكن قراءته بواسطة الكمبيوتر. يشتمل الوسط الذي يمكن قراءته بواسطة الكمبيوتر على كل من وسط تخزين على الكمبيوتر ثابت وأوساط اتصالات تشمل أي وسط يسهل من نقل برنامج كمبيوتر من مكان لآخر. أي وسط تخزين ثابت يمكن أن يكون عبارة عن أي وسط متوفر ويمكن الدخول إليه بواسطة كمبيوتر. على سبيل المثال، وليس الحصر، يمكن أن يشتمل هذا الوسط الذي يمكن قراءته بالكمبيوتر على RAM، ROM، EEPROM ، CD-ROM أو قرص تخزين ضوئي آخر، قرص تخزين ممغنط أو أجهزة تخزين ممغنطة أخرى، أو أي وسط آخر يمكن استخدامه لتنفيذ أو تخزين رمز برنامج مرغوب فيه في صورة هياكل تعليمات أو بيانات والتي يمكن الوصول إليها بواسطة الكمبيوتر. وكذلك، يمكن على نحو ملائم أن يطلق على أي وصلة وسط يمكن قراءته بواسطة الكمبيوتر. على سبيل المثال، إذا تم إرسال برامج الكمبيوتر من موقع ويب، خادم، أو مصدر بعيد آخر باستخدام كبل محوري، كبل ألياف ضوئية، كبل مزدوج مجدول، خط مشترك رقمي (DSL)، أو التقنيات اللاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء، موجات الراديو،

والموجات متناهية القصر "الميكروويف"، فعندئذٍ يتم إدراج الكبل المحوري، كبل الألياف الضوئية، الكبل المزدوج المجدول، خط DSL، أو التقنيات اللاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء، موجات الراديو، والموجات متناهية القصر، في تعريف الوسط. ويشتمل تعبير قرص وديسك، كما هو مستخدم هنا، على قرص مدمج (CD)، قرص ليزر، قرص ضوئي، قرص رقمي متعدد الاستخدامات (DVD)، قرص مرن وقرص الأشعة الزرقاء، حيث عادةً ما تقوم الأقراص المذكورة بإعادة إنتاج البيانات بطريقة مغناطيسية، بينما تقوم الأقراص بإعادة إنتاج البيانات ضوئياً باستخدام أجهزة الليزر. وبالطبع يجب أن تدخل توليفات مما سبق في مجال الوسط الذي يمكن قراءته بالكمبيوتر.

تم تقديم وصف النماذج التمثيلية التي تم الكشف عنها لتمكين أي شخص صاحب خبرة في المجال من إنجاز أو استخدام الاختراع. وسوف تتضح تعديلات مختلفة يمكن إدخالها على هذه النماذج التمثيلية بسهولة لأولئك أصحاب الخبرة في المجال ، ويمكن تطبيق المبادىء العامة التي تم تعريفها هنا على نماذج أخرى بدون البعد عن فحوى أو مجال الاختراع. ومن ثم، ليس من المفترض أن يقتصر الاختراع على النماذج التمثيلية التي تم عرضها هنا لكنه مخول لأن يشمل المجال الأوسع المتوافق مع المبادىء والجوانب الجديدة التي تم الكشف عنها هنا.

عناصر الحماية

١- جهاز يشتمل على :

دائرة متكاملة ثانوية تعمل عند تردد لاسلكي radio frequency integrated circuit (RFIC)و مقترنة بهوائي أول على الأقل، وتكون دائرة متكاملة ثانوية تعمل عند تردد لاسلكي radio frequency integrated circuit (RFIC) مصممة لمعالجة الإشارات القياسية التي تم استقبالها من الهوائي الأول على الأقل إلى صورة إشارة خرج قياسي؛ و دائرة RFIC أساسية مقترنة بهوائي ثاني على الأقل، دائرة RFIC الأساسية المصممة لاستقبال وإجراء المزيد من المعالجة لإشارات الخرج القياسية، دائرة RFIC الثانوية الموضوعة عند طول أثر أقصر إلى الهوائي الأول مقارنة بدائرة RFIC الأساسية.

٢- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١، حيث يتم إقران دائرة RFIC الأساسية لاستقبال الإشارات من هوائي إضافي واحد على الأقل .

٣- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١، حيث تشتمل دائرة RFIC الثانوية على اثنتين على الأقل من الوحدات النمطية المقترنة بالهوائي الأول وهوائي ثالث، على الترتيب.

٤- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ٣، حيث تقوم وحدة نمطية واحدة على الأقل للوحدتين النمطيتين على الأقل المصممتين لمعالجة الإشارات القياسية لتوليد الخرج القياسي.

٥- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ٤، حيث تكون وحدة نمطية على الأقل مصممة لتشتمل على الأقل على واحدة من بين عمليات التكبير، الترشيح، تحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أعلى إلى أخرى ذات تحليل أقل، وتحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أقل إلى أخرى ذات تحليل أعلى.

٦- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ٤، حيث تشتمل وحدة نمطية واحدة على الأقل على معالجة فرعية مرتبطة بالمعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة مستقبِل دائرة RFIC الأساسية.

٧- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ٣، حيث تم تصميم كل وحدة نمطية لمعالجة واحدة على الأقل من إشارات نظام الملاحة العالمي عبر الأقمار الصناعية global navigation satellite system (GNSS)، إشارات الاتصال عبر شبكة لاسلكية لمنطقة واسعة wireless wide area network (WWAN) ، إشارات الاتصال عبر الواي فاي Wi-Fi، وإشارات الاتصال عبر البلوتوث Bluetooth.

٨- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ٣، تم تصميم كل من الهوائيين على الأقل لاستقبال الإشارات في واحد على الأقل من بين نطاق ترددي لنظام ملاحة عالمي عبر القمر الصناعي global navigation satellite system (GNSS)، نطاق ترددي لشبكة اتصالات لاسلكية لمنطقة واسعة wireless wide area network (WWAN) ، نطاق اتصالات عبر الواي فاي Wi-Fi، ونطاق اتصالات عبر البلوتوث Bluetooth.

٩- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ٣، حيث تم تصميم الهوائي الأول والهوائي الثالث لاستقبال الإشارات التي لها نفس التردد أو تردد مختلف.

١٠- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١، حيث يتم وضع دائرة RFIC الثانوية داخل الجهاز لخفض الفقد في الأثر المرتبط بإشارات خرج الهوائي القياسية من الهوائي الأول.

١١. الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١، حيث يتم تصميم دائرة RFIC الثانوية لمعالجة الإشارات القياسية التي يتم استقبالها عند الهوائي الأول باستخدام معالجة فرعية مرتبطة بالمعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة مستقبِل دائرة RFIC الأساسية، وحيث يتم تصميم دائرة RFIC الأساسية لمعالجة الإشارات القياسية التي يتم استقبالها عند الهوائي الثاني باستخدام المعالجة الفرعية.

١٢- جهاز يشتمل على: وسيلة ثانوية لمعالجة الإشارات القياسية التي يتم استقبالها عند هوائي أول إلى صورة إشارة خرج قياسية؛ حيث توضع الوسيلة الثانوية لمعالجة الإشارات القياسية في دائرة متكاملة ثانوية تعمل عند تردد لاسلكي radio frequency integrated circuit(RFIC)؛ ووسيلة أساسية لإجراء المزيد من المعالجة لإشارة الخرج القياسية ومعالجة الإشارات القياسية التي

يتم استقبالها عند هوائي ثاني، حيث توضع الوسيلة الأساسية في دائرة RFIC أساسية، وتوضع دائرة RFIC الثانوية عند طول أثر أقصر إلى الهوائي الأول مقارنةً بدائرة RFIC الأساسية.

١٣- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٢، حيث تشتمل الوسيلة الثانوية لمعالجة الإشارات القياسية على وحدتين نمطيتين على الأقل يتم إقرانها بالهوائي الأول وهوائي ثالث، على الترتيب.

١٤- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٣، حيث يتم تصميم واحدة من الوحدتين النمطيتين على الأقل لمعالجة الإشارات القياسية التي يتم استقبالها من الهوائي الأول لتوليد إشارة خرج قياسية.

١٥- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٤، حيث يتم تصميم الوحدة النمطية على الأقل لتشتمل على الأقل على واحدة من بين عمليات التكبير، الترشيح، تحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أعلى إلى أخرى ذات تحليل أقل، وتحويل الإشارة من إشارة ذات تحليل أقل إلى أخرى ذات تحليل أعلى.

١٦- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٤، حيث تشتمل الوحدة النمطية على الأقل على معالجة فرعية ترتبط بالمعالجة التي يتم إجراؤها بواسطة الوسيلة الثانوية.

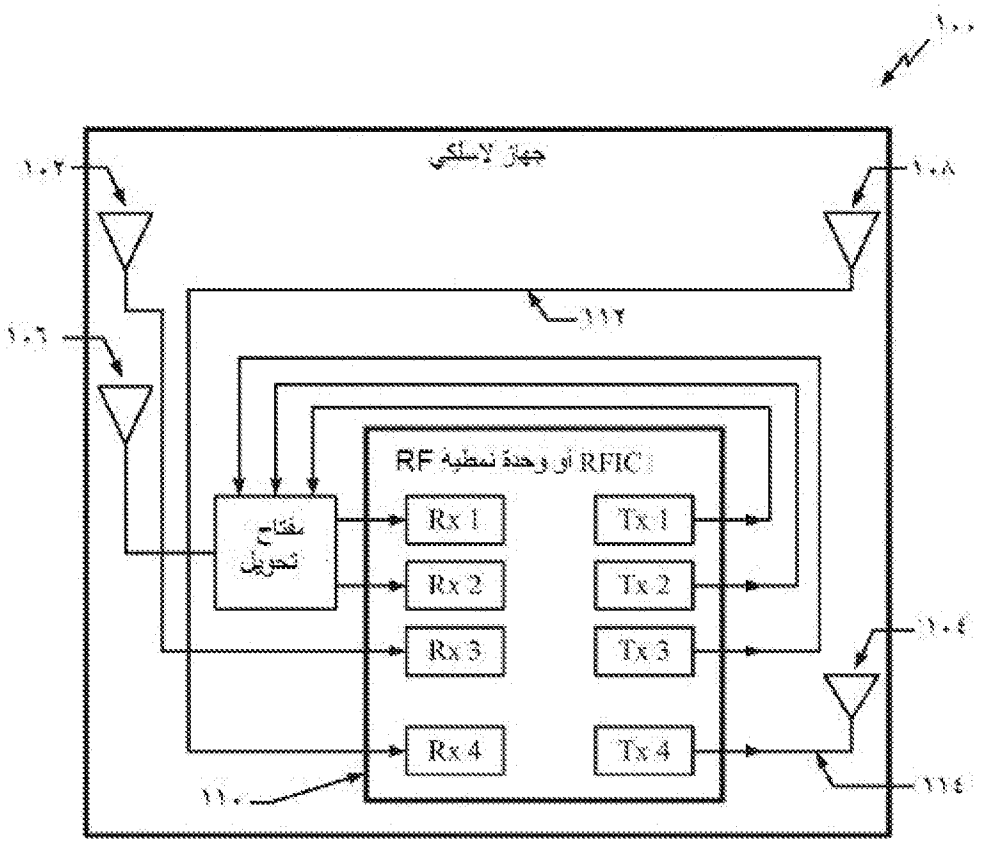
١٧- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٣، حيث يتم تصميم كل وحدة نمطية لمعالجة واحدة على الأقل من إشارات نظام الملاحة العالمي عبر الأقمار الصناعية global navigation satellite system (GNSS)، إشارات الاتصال عبر شبكة لاسلكية لمنطقة واسعة wireless wide area network (WWAN) ، إشارات الاتصال عبر الواي فاي Wi-Fi، وإشارات الاتصال عبر البلوتوث Bluetooth.

١٨- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٣، تم تصميم كل من الهوائي الأول والهوائي الثالث لاستقبال الإشارات في واحد على الأقل من بين نطاق ترددي لنظام ملاحة عالمي عبر القمر الصناعي global navigation satellite system(GNSS)، نطاق ترددي لشبكة اتصالات

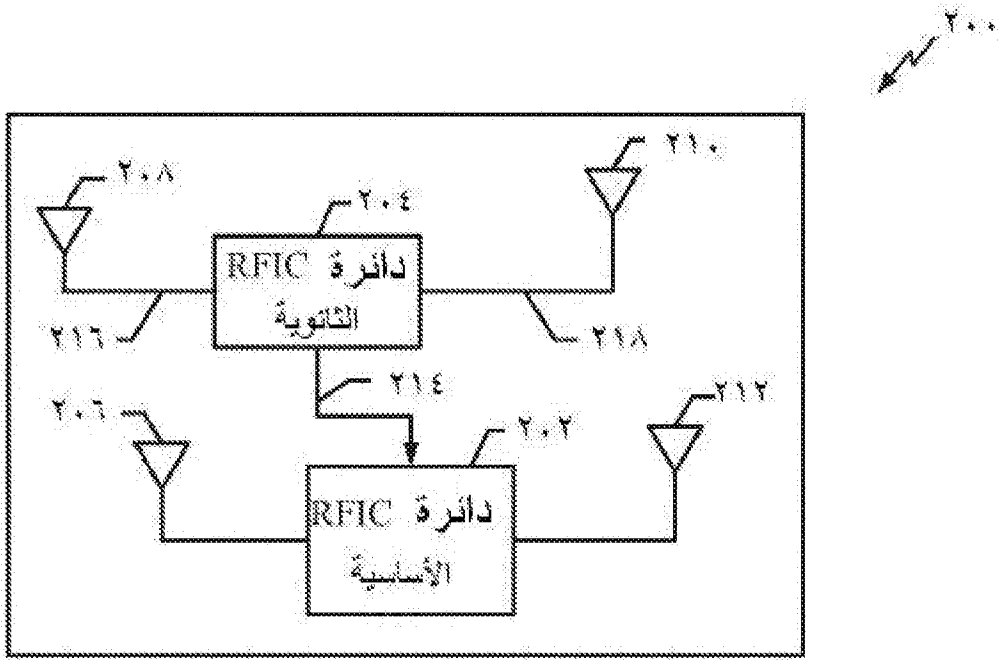
لاسلكية لمنطقة واسعة wireless wide area network (WWAN) ، نطاق اتصالات عبر الواي فاي Wi-Fi، ونطاق اتصالات عبر البلوتوث Bluetooth.

١٩- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٣، حيث تم تصميم الهوائي الأول والهوائي الثالث لاستقبال الإشارات التي لها نفس التردد أو تردد مختلف.

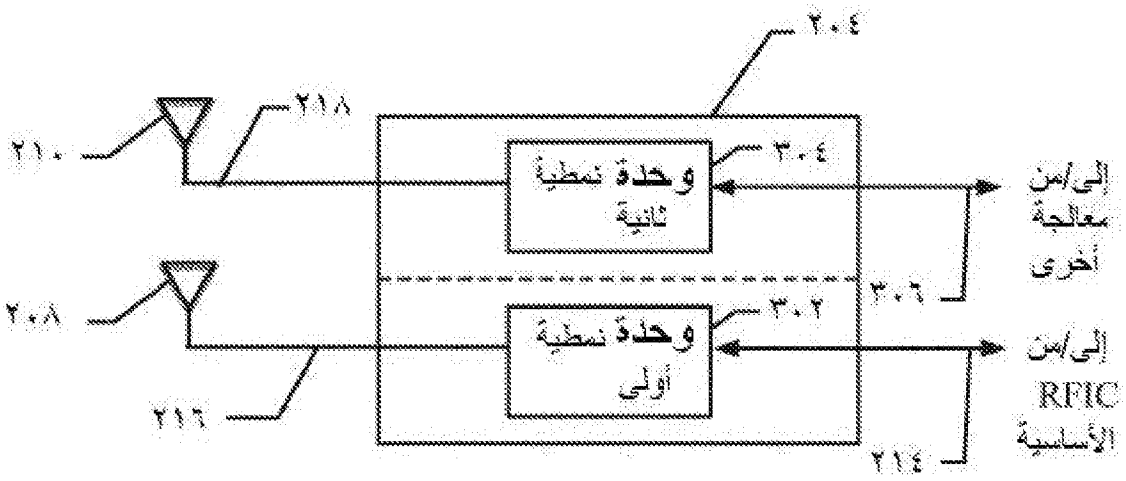
٢٠- الجهاز وفقاً لعنصر الحماية رقم ١٢، حيث يتم وضع الوسيلة الثانوية لمعالجة الإشارات القياسية داخل الجهاز لخفض الفقد في الأثر المرتبط بإشارات الهوائي القياسية التي يتم استقبالها من الهوائي الأول.


١٠٠
جهاز لاسلكي
١٠٢
١٠٨
١١٢
١٠٦
RF او وحدة تنظيم RFIC
مفتاح تحويل
Rx 1
Rx 2
Rx 3
Rx 4
Tx 1
Tx 2
Tx 3
Tx 4
١٠٤
١١٠
١١٤

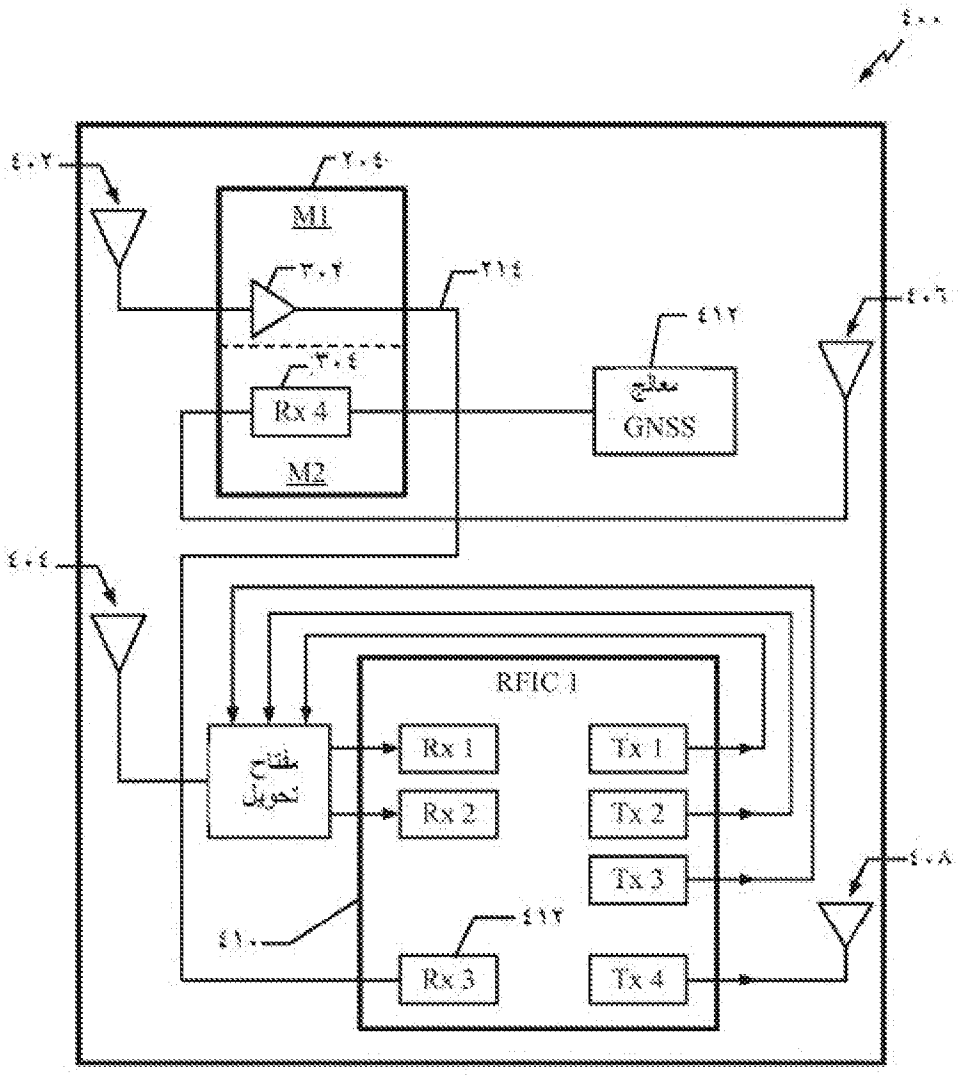
شكل ١


٢٠٠
٢٠٨
٢٠٤
٢١٠
دائرة RFIC
الثانوية
٢١٦
٢١٨
٢١٤
٢٠٦
٢١٢
٢٠٢
دائرة RFIC
الأساسية

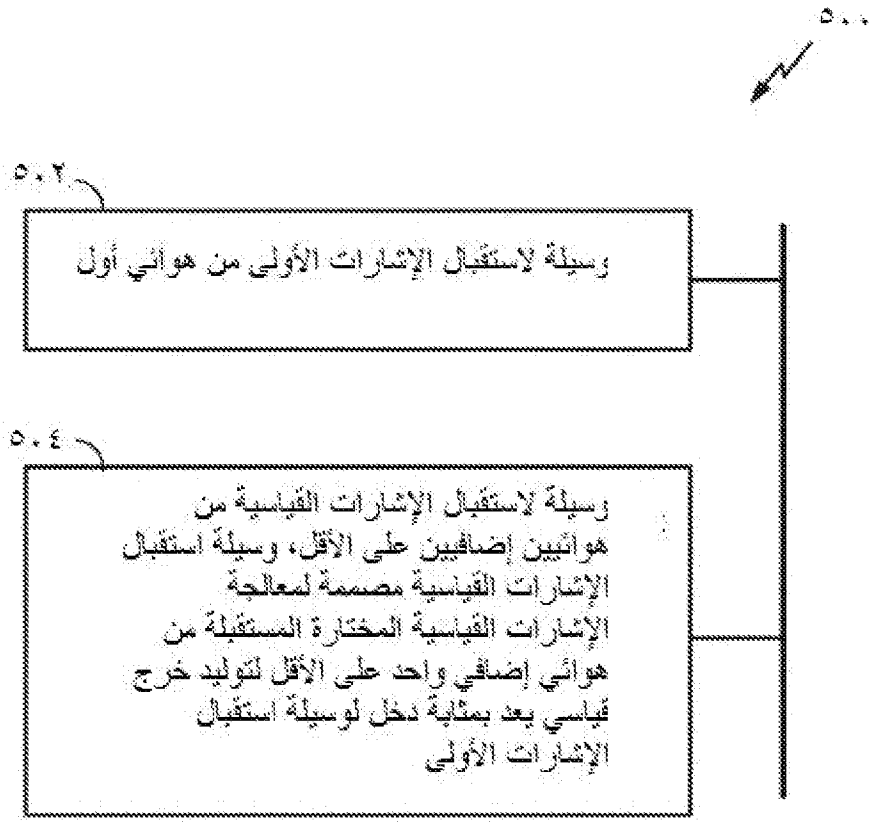
شكل ٢


٢٠٤
٢١٨
٢١٠
٣٠٤
وحدة نطية
ثانية
إلى/من
معالجة
أخرى
٣٠٦
٢٠٨
٣٠٢
وحدة نطية
أولى
إلى/من
RFIC
الأساسية
٢١٦
٢١٤

شكل ٣


٤٠٠
٤٠٢
٢٠٤
M1
٣٠٢
٢١٤
٤١٢
٤٠٦
٣٠٤
Rx 4
معالج
GNSS
M2
٤٠٤
RFIC 1
مفتاح
تحويل
Rx 1
Tx 1
Rx 2
Tx 2
Tx 3
٤٠٨
٤١٠
٤١٢
Rx 3
Tx 4

شكل ٤


٥٠٠
٥٠٢
وسيلة لاستقبال الإشارات الأولى من هوائي أول
٥٠٤
وسيلة لاستقبال الإشارات القياسية من هوائيين إضافيين على الأقل، وسيلة استقبال الإشارات القياسية مصممة لمعالجة الإشارات القياسية المختارة المستقبلة من هوائي إضافي واحد على الأقل لتوليد خرج قياسي يعد بمثابة دخل لوسيلة استقبال الإشارات الأولى

شكل ٥

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشرط تسديد المقابل المالي السنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية

صادرة عن
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، مكتب البراءات السعودي
ص ب ٦٠٨٦ ، الرياض ١١٤٤٢ ، المملكة العربية السعودية
بريد الكتروني: patents@kacst.edu.sa