المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية وبموجب أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ والمعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 وتاريخ 1439/10/19هـ، ولائحته التنفيذية.
يقرر منح:

كوالكوم انكوربوريتد
Qualcomm Incorporated

براءة اختراع رقم: SA 7161

بتـــاريخ: 1442/02/24 هـ
الموافق: 2020/10/11 م

عن الاختراع المسمى:

جهاز وطريقة لتوليد وإرسال أطر البيانات
Apparatus and Method for Generating and Transmitting Data Frames

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 7161 B

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1442/02/24 هـ
الموافق: 2020/10/11 م

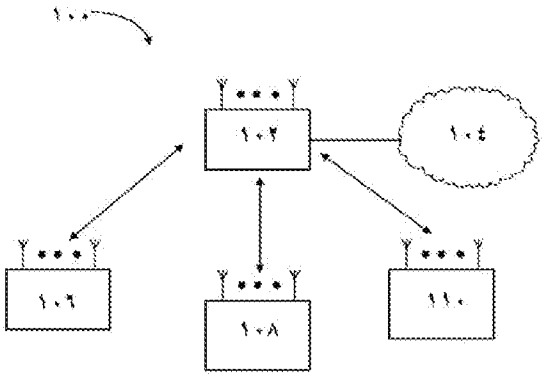
[21] رقم الطلب: 517390063
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1439/01/10 هـ
الموافق: 2017/09/30 م
[30] بيانات الأسبقية:
62/147.479 US 2015/04/14 م
15/009.733 US 2016/01/28 م
[72] اسم المخترع: إلكسندر إيتان، اميتشاي ساندروفيتش، جال باسون
[73] مالك البراءة: كوالكوم انكوربوريتد
عنوانه: سان ديجو، كاليفورنيا، الولايات المتحدة الامريكية
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار
[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2016/022296
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2016/03/14 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2016/167908 A1
تاريخ النشر الدولي: 2016/10/20 م
[51] التصنيف الدولي(IPC[8]):
H04L 001/000
[56] المراجع:
US 2005068895, US 6532211

الفاحص: محمد بن عبدالرحمن الحربي

[54] اسم الاختراع: جهاز وطريقة لتوليد وإرسال أطر البيانات
Apparatus and Method for Generating and Transmitting Data Frames

[57] الملخص: توفر جوانب معينة من الكشف الحالي جهازًا خاصًا بالاتصالات اللاسلكية. يشتمل الجهاز على نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسية الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛ وواجهة مهيأة لإخراج الإطار الخاص بالإرسال. الشكل (1)

عدد عناصر الحماية (59)، عدد الاشكال (10)



جهاز وطريقة لتوليد وإرسال أطر البيانات

Apparatus and Method for Generating and Transmitting Data Frames

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

تتعلق جوانب معينة من الكشف الحالي بوجه عام بالاتصالات اللاسلكية، وبصورة أكثر تحديدًا، بإرسال واستقبال أطر معززة خاصة بإرسال إشارة مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM)، وإشارات النطاق العريض للحامل الأحادي (SC WB)، وإشارات الحامل الأحادي الكلية (SC)، وإشارات OFDM MIMO (المكانية)، وإشارات WB MIMO (المكانية)، وإشارات SC MIMO (المكانية) الكلية.

هذه الوثيقة عبارة عن نسق إطار خاص ببروتوكول جديد مطور حاليًا، يُشار إليه على أنه NG60 (Next Generation 60GHz)، أو ay802.11 معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين (IEEE). يعد ذلك تطورًا يفوق معيار IEEE 802.11ad الموجود حاليًا (كان يُعرف فيما سبق بـ "WiGig").

يتمثل الهدف الرئيسي من المعيار أو البروتوكول الجديد في رفع الإنتاجية، ومد التغطية، وكذلك الاستهلاك المنخفض للطاقة (على سبيل المثال، متوسط الطاقة لكل بت). كما يتضح أن المعيار الجديد يجب أن يكون متوافقًا رجوعيًا ويجب أن يسمح لوسائل ad802.11 (القديمة) بالوجود المشترك في نفس البيئة.

الوصف العام للاختراع

توفر جوانب معينة من الكشف الحالي جهازًا خاصًا بالاتصالات اللاسلكية. يشتمل الجهاز على نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسية الأولى ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخال والترويسة

الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثاية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛ وواجهة مهيأة لإخراج الإطار الخاص بالإرسال عن طريق هوائي واحد على الأقل.

توفر جوانب معينة من الكشف الحالي طريقة خاصة بالاتصالات اللاسلكية. تشتمل الطريقة على توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسية الأولى ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛ وإخراج الإطار الخاص بالإرسال.

توفر جوانب معينة من الكشف الحالي جهازًا خاصًا بالاتصالات اللاسلكية. يشتمل الجهاز على وسية لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسية الأولى ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛ ووسيلة لإخراج الإطار الخاص بالإرسال.

توفر جوانب معينة من الكشف الحالي وسطًا قابلًا للقراءة بالحاسوب يشتمل على تعليمات مخزنة عليه لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسية الأولى ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛ وإخراج الإطار الخاص بالإرسال.

توفر جوانب معينة من الكشف الحالي عقدة لاسلكية. تشتمل العقدة اللاسلكية على هوائي واحد على الأقل، ونظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسية الأولى ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم

تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛ وواجهة مهيأة لإخراج الإطار الخاص بالإرسال عن طريق هوائي واحد على الأقل.

توفر جوانب الكشف الحالي كذلك طرقًا ووسائل ومنتجات برمجيات حاسوبية تتناظر مع الأجهزة والعمليات الموصوفة أعلاه.

شرح مختصر للرسومات

شكل 1 عبارة عن مخطط لشبكة اتصالات لاسلكية توضيحية وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

شكل 2أ عبارة عن مخطط مستطيلات لنقطة وصول توضيحية أو وسيلة مستخدم وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

شكل 2ب يوضح مخطط مستطيلات لنقطة وصول (بوجه عام، عقدة لاسلكية أولى) ووسيلة مستخدم (بوجه عام، عقدة لاسلكية ثانية) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

شكل 3 يوضح إطارًا توضيحيًا أو جزء إطار وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الأشكال من 4أ إلى 4ب توضح أطرًا توضيحية خاصة بالإرسال عبر إشارة مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الأشكال من 5أ إلى 5د توضح أطرًا توضيحية خاصة بالإرسال عبر إشارة النطاق العريض للحامل الأحادي (SC WB) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

شكل 5هـ يوضح مقطع طاقة إرسال توضيحي لإطار توضيحي خاص بالإرسال عبر إشارة النطاق العريض للحامل الأحادي (SC WB) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الأشكال من 6أ إلى 6د توضح أطرًا توضيحية خاصة بالإرسال عبر إشارة حامل أحادي (SC) كلية وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

شكل 7 يوضح إطارًا توضيحيًا خاصًا بالإرسال عبر مجموعة (على سبيل المثال ثلاثة (3)) من إشارة مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الأشكال 8أ – 8ج توضح أطرًا توضيحية خاصة بالإرسال عبر مجموعة (على سبيل المثال اثنان (2) وأربعة (4)، وثمانية (8)) من إشارة النطاق العريض للحامل الأحادي (SC WB) للخرج المتعدد للدخل المتعدد المكاني (MIMO) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الأشكال من 9أ إلى 9ب توضح أطرًا توضيحية خاصة بالإرسال عبر مجموعة (على سبيل المثال اثنان (2) وثلاثة (3)) من إشارة الحامل الأحادي (SC) الكلية للخرج المتعدد للدخل المتعدد المكاني (MIMO) وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

شكل 10 يوضح مخطط مستطيلات لوسيلة اتصالات لاسلكية توضيحية وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الوصف التفصيلي:

سوف توفر جوانب الكشف الحالي أساليب خاصة بتنفيذ تقدير القنوات لقناة مربوطة يتم تشكيلها بواسطة ربط مجموعة من القنوات عن طريق استخدام متواليات تدريبة لتقدير القنوات يتم إرسالها في كل من مجموعة القنوات.

يتم وصف جوانب مختلفة من الكشف بمزيد من التفصيل فيما يلي مع الإشارة إلى الأشكال الملحقة. إلا أن الكشف الحالي يمكن تجسيده في العديد من الصور المختلفة، ولا يجب تفسيره على أنه مقتصر على أي بنية أو وظيفة معينة يتم تقديمها عبر الكشف الحالي. بدلًا من ذلك، يتم توفير هذه الجوانب بحيث يكون الكشف الحالي مستفيضًا ومكتملًا، على أن ينقل نطاق الكشف بالكامل للمتمرسين في المجال التقني. استنادًا إلى المعلومات الواردة في هذا الطلب، ينبغي للشخص المتمرس في المجال التقني أن يقدر أن نطاق الكشف الحالي يتمثل الغرض منه في تغطية أي جانب من الكشف يتم الكشف عنه في هذا الطلب، سواء تم تطبيقه بصورة مستقلة أو في توليفة مع أي جانب آخر من الكشف. على سبيل المثال، يمكن تطبيق جهاز أو طريقة باستخدام أي عدد من الجوانب المشار إليها في هذا الطلب. علاوة على ذلك، يتمثل القصد من نطاق الكشف الحالي في تغطية الجهاز أو الطريقة المشار إليهما، واللذين يتم تطبيقهما باستخدام

بنية أو وظيفية أخرى أو بنية ووظيفية بالإضافة إلى جوانب أخرى مختلفة من الكشف المشار إليها في هذا الطلب. يجب فهم أن أي جانب من الكشف المشار إليه في هذا الطلب يمكن تجسيده بواسطة عنصر أو أكثر من عنصر حماية.

يُقصد بكلمة "توضيحي" أن عنصرًا ما يعمل كـ "مثال، أو توضيح". أي جانب يتم وصفه في هذا الطلب على أنه "توضيحي" لا يتم تفسيره بالضرورة على أنه مفضل أو مفيد عن باقي الجوانب.

على الرغم من أن جوانب محددة يتم وصفها في هذا الطلب، تقع العديد من المغايرات والنماذج البديلة في نطاق الكشف الحالي. على الرغم من أن بعض الفوائد والمزايا الخاصة بالجوانب المفضلة تتم الإشارة إليها، لا يتمثل الغرض من نطاق الكشف الحالي في أن يكون مقتصرًا على فوائد أو استخدامات أو أهداف معينة. ولكن يتمثل القصد من جوانب الكشف الحالي في أن تكون قابلة للتطبيق بوجه عام على تقنيات لاسلكية، وإعدادات أنظمة، وشبكات، وبروتوكولات إرسال مختلفة، حيث يتم توضيح بعض منها على سبيل المثال في الأشكال والوصف التالي للجوانب المفضلة. الوصف التفصيلي والأشكال لأغراض توضيحية فقط للكشف ولا يتمثل الغرض منها في التقييد، ويتم تحديد نطاق الكشف الحالي عن طريق عناصر الحماية الملحقة أو نماذج مكافئة لها.

نظام اتصال لاسلكي توضيحي

يمكن استخدام الأساليب الموصوفة في هذا الطلب فيما يتعلق بأنظمة اتصالات لاسلكية عريضة النطاق مختلفة، بما في ذلك أنظمة الاتصال التي تستند إلى مخطط المضاعفة المتعامدة. تشتمل أنظمة الاتصالات المشار إليها على الوصول المتعدد بالتقسيم المكاني (SDMA)، والوصول المتعدد بالتقسيم الزمني (TDMA)، وأنظمة الوصول المتعدد بتقسيم التردد المتعامد (OFDMA) وأنظمة الوصول المتعدد بتقسيم التردد المتعامد للحامل الأحادي (SC-FDMA)، وما إلى ذلك. يمكن أن يستخدم نظام SDMA اتجاهات مختلفة لإرسال البيانات التي تنتمي إلى طرفيات مستخدم متعددة بالتزامن. يمكن أن يسمح نظام TDMA لطرفيات مستخدم متعددة بمشاركة نفس قناة التردد عن طريق تقسيم إشارة الإرسال إلى فواصل زمنية مختلفة، حيث يتم تخصيص كل فاصل إلى طرفية مستخدم مختلفة. يستخدم نظام OFDMA مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) والتي هي عبارة عن أسلوب تضمين يقسم عرض نطاق النظام الكلي إلى عدة حاملات

فرعية متعامدة. هذه الحاملات الفرعية يمكن أيضًا تسميتها نغمات أو حافظات، أو ما إلى ذلك. باستخدام OFDM، يمكن تضمين كل حاملة فرعية بشكل مستقل بالبيانات. نظام SC-FDMA يمكن أن يستخدم FDMA (IFDMA) متداخل للإرسال على حاملات فرعية يتم توزيعها عبر نطاق النظام العريض، و(FDMA (LFDMA متوضع لإرسال كتلة من الحاملات الفرعية المجاورة، أو FDMA (EFDMA) معززة للإرسال على كتل من الحاملات الفرعية المجاورة. بوجه عام، يتم إرسال رموز تضمين في نطاق تردد باستخدام OFDM وفي النطاق الزمني باستخدام SC-FDMA.

يمكن تضمين التعليمات الواردة في هذا الطلب (على سبيل المثال تطبيقها ضمن أو تنفذها بواسطة) مجموعة من الأجهزة السلكية أو اللاسلكية (على سبيل المثال، العقد). في بعض الجوانب، يمكن أن تشتمل عقدة لاسلكية يتم تطبيقها وفقًا للمعلومات الواردة في هذا الطلب على نقطة وصول أو طرفية وصول.

وقد تشتمل نقطة وصول ("AP") على، أو يتم تنفيذها كـ، أو تُعرف بالعقدة B، أو مُتحكم شبكة لاسلكية ("RNC")، أو عقدة متطورة B (eNB)، أو مُتحكم محطة القاعدة ("BSC")، أو محطة إرسال واستقبال قاعدية ("BTS")، أو محطة قاعدية ("BS")، أو وظيفة مُرسل ومُستقبل ("TF")، أو مُسيَّر لاسلكي، أو جهاز استقبال وإرسال لاسلكي، أو مجموعة الخدمات الأساسية ("BSS")، أو مجموعة الخدمات الموسعة ("ESS")، أو محطة قاعدة لاسلكية ("RBS")، أو مصطلح ما آخر.

وقد تشتمل وحدة وصول طرفية ("AT") على أو يتم تنفيذها كـ، أو تُعرف بمحطة مشترك، أو وحدة مشترك، أو محطة متنقلة، أو محطة بعيدة، أو محطة طرفية بعيدة، أو وحدة مستخدم طرفية، أو وكيل مستخدم، أو جهاز مستخدم، أو تجهيزات مستخدم، أو محطة مستخدم، أو مصطلح ما آخر. وفي بعض التطبيقات، قد تشتمل وحدة وصول طرفية على هاتف خلوي، أو هاتف لاسلكي، أو هاتف بروتوكول بدء الدورات ("SIP")، أو محطة حلقة محلية لاسلكية ("WLL")، أو مساعد رقمي شخصي ("PDA")، أو جهاز محمول باليد يتضمن قدرة توصيل لاسلكية، أو محطة ("STA")، أو جهاز معالجة مناسب آخر متصل بمودم لاسلكي. ووفقًا لذلك، قد يتم تضمين جانب واحد أو أكثر مُفصح عنه هنا في هاتف (مثل هاتف خلوي أو هاتف ذكي)، أو حاسب (مثل حاسب محمول)،

أو وسيلة اتصال محمولة، أو وسيلة حوسبة محمولة (مثل مساعد بيانات شخصي)، أو وسيلة تسلية (مثل جهاز موسيقى أو فيديو، أو راديو أقمار صناعية)، أو جهاز نظام تحديد المواقع العالمي، أو أي وسيلة مناسبة أخرى مُهيأة للاتصال عن طريق وسط لاسلكي أو سلكي. وفي بعض الجوانب، تكون العقدة عبارة عن عقدة لاسلكية. وقد توفر هذه العقدة اللاسلكية، على سبيل المثال، اتصال من أجل أو إلى شبكة (مثل شبكة منطقة واسعة مثل الإنترنت أو شبكة خلوية) عن طريق وصلة اتصال سلكية أو لاسلكية.

بالإشارة إلى الوصف التالي، يجب فهم أنه لا يتم السماح للاتصالات بين نقاط الاتصال ووسائل المستخدم فحسب، ولكن أيضًا الاتصالات المباشرة (على سبيل المثال، ند لند) بين وسائل المستخدمين. علاوة على ذلك، يمكن أن تغير وسيلة (على سبيل المثال، نقطة وصول أو وسيلة أخرى) سلوكها بين وسيلة مستخدم ونقطة وصول وفقًا للظروف المختلفة. علاوة على ذلك، يمكن أن تلعب وسيلة مادية أدوارًا متعددة: وسيلة مستخدم ونقطة وصول، وسائل مستخدم متعددة، على سبيل المثال، على قنوات مختلفة، أو فواصل زمنية مختلفة، أو كلاهما.

شكل 1 يوضح مخطط مستطيلات لشبكة اتصالات لاسلكية توضيحية وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي. تشتمل شبكة الاتصالات 100 على نقطة وصول 102، وشبكة سلسلة رئيسية 104، ووسيلة مستخدم موروثة 106، ووسيلة مستخدم موروثة محددة 108، ووسيلة مستخدم ذات بروتوكول جديد 110.

نقطة الوصول 102، والتي يمكن تهيئتها لتطبيق شبكة منطقة محلية (LAN) لاسلكية، يمكن أن تسهل عمليات إرسال البيانات بين وسائل المستخدم 106، و108، و110. يمكن أن تسهل نقطة الوصول 102 كذلك عمليات إرسال البيانات بين الوسائل المقترنة بشبكة السلسلة الرئيسية 104 وأي وسيلة أو أكثر من وسائل المستخدم 106، و108، و110.

في هذا المثال، تتواصل نقطة الوصول 102 وبيانات وسيلة المستخدم الموروثة 106 فيما بينهما باستخدام بروتوكول موروث. يشتمل مثال على البروتوكول الموروث على ad802.11 معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين (IEEE). طبقًا لهذا البروتوكول، يتم تنفيذ عمليات إرسال البيانات بين نقطة الوصول 102 ووسيلة المستخدم الموروثة 106 عبر إرسال أطر البيانات التي

تتوافق مع بروتوكول ad802.11. وفقًا للوصف الوارد بمزيد من التفصيل في هذا الطلب، يشتمل إطار بيانات ad802.11 على متوالية مجال تدريب قصير (STF) ومتوالية تقدير القناة (CE)، وتروسية، وبيانات حمولة، ومجال تدريب تكوين حزم اختياري.

تشتمل متوالية STF على مجموعة من متواليات جولاي متسلسلة (Ga128) يتبعها متوالية جولاي سالبة (−Ga128) للإشارة إلى نهاية متوالية STF. يمكن أن تساعد متوالية STF وسيلة استقبال في إعداد تحكم الكسب التلقائي (AGC) الخاص بها، والتوقيت، وإعداد التردد، لاستقبال باقي الإطار والأطر اللاحقة بدقة.

في حالة نمط الإرسال بالحامل الأحادي (SC)، تشتمل CEF على متوالية Gu512 (تتألف من متواليات جولاي المتسلسلة التالية (−Ga128, Gb128, −Ga128, −Gb128) يتبعها متوالية Gv512 (التي تتألف من متواليات جولاي المتسلسلة التالية (−Gb128, Ga128, −Gb128, −Ga128)، وتنتهي بمتوالية Gv128 (المتطابقة مع Gb128). في حالة نمط إرسال مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM)، تشتمل CEF على متوالية Gv512 يتبعها متوالية Gu512، وتنتهي بمتوالية Gv128. تُساعد CEF وسيلة الاستقبال في تقدير دالة النقل أو استجابة التردد لقناة يتم من خلالها إرسال إطار بيانات ad802.11.

يشتمل إطار بيانات ad802.11 الترويسة على معلومات حول الإطار. تشتمل هذه المعلومات على مجال بدء مشوش، والذي يحدد بذرة للتشويش الذي يتم تطبيقه على باقي الترويسة وبيانات الحمل الخاصة بأغراض تبييض البيانات. تشتمل الترويسة كذلك على مجال مخطط التضمين والتشفير (MCS) للإشارة إلى واحد من 12 MCS محددة مستخدمة لإرسال جزء بيانات الحمل الخاص بالإشارة المرسلة. تشتمل الترويسة على مجال طول للإشارة إلى طول بيانات الحمل بالثمانيات. تشتمل الترويسة كذلك على مجال طول تدريب للإشارة إلى طول متوالية تدريب تكوين حزم اختيارية عند نهاية الإطار. علاوة على ذلك، تشتمل الترويسة على مجال نوع رزمة للدلالة على ما إذا كان مجال تكوين الحزم الاختياري يتعلق بالإرسال أو الاستقبال. علاوة على ذلك، تشتمل الترويسة على مجال مجموع اختباري (HCS) للدلالة على المجموع الاختباري لشفرة التكرار الدوري (CRC) (على سبيل المثال، CRC−32) فيما يتعلق ببتات الترويسة.

بالرجوع مرة أخرى إلى الشكل 1، تكون وسيلة المستخدم الموروثة 106 قادرة على فك تشفير إطار بيانات ad802.11 بالكامل. الإطار الجديد المكشوف عنه في هذا الطلب، والذي يمكن اعتماده فيما بعد لمعيار أو بروتوكول جديد، مثل IEEE 802.11ay قيد التطوير حاليًا، يوفر سمة توافق رجوعي معينة. وفقًا لما يتم توضيحه بمزيد من التفصيل في هذا الطلب، يشتمل الإطار الجديد على المدخل (STF وCEF) وترويسة ad802.11، وجزء إضافي أو أكثر يتعلق بالبروتوكول الجديد المقترح. طبقًا لذلك، تتم تهيئة وسيلة المستخدم الموروثة 106 لفك تشفير المدخل ad802.11 وجزء الترويسة الخاص بالإطار الجديد، ولكن لا تتم تهيئتها لفك تشفير الجزء المتبقي من الإطار الجديد. وسيلة المستخدم الموروثة 106 يمكن أن تفك تشفير البيانات في مجال الطول لجزء الترويسة الموروثة للإطار الجديد لحساب متجه تخصيص شبكة (NAV) لتحديد طول الإطار الجديد الخاص بأغراض تفادي تضارب الإرسال.

تعمل وسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108 كذلك بموجب بروتوكول ad802.11 الموروث، وتكون قادرة على الاتصال مع نقطة الوصول 102 باستخدام أطر البيانات ad802.11. على الرغم من ذلك، تم تحديث قدرة المعالجة الخاصة بوسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108 لتفسير بتات معينة في الترويسة الموروثة للإطار الجديد الذي يدل على خاصية للإطار الجديد، طبقًا لما سوف تتم الإشارة إليه في هذا الطلب. وفقًا لبروتوكول ad802.11 الموروث، يتم تخصيص هذه البتات إلى بت أو أكثر أقل أهمية (LSB) لطول البيانات في الترويسة الموروثة. بمعنى أنه وفقًا للإطار الجديد، يتم استخدام LSB لمجال طول البيانات من جزء الترويسة الموروثة للدلالة على فرق قدرة إرسال بين جزء أول من الإطار الجديد وجزء ثانٍ من الإطار الجديد وفقًا لنمط إرسال معين مرتبط بالإطار الجديد. تمكن هذه البتات وسيلة المستخدم الموروثة المحدثة من توقع فرق القدرة (بالزيادة) لأغراض إدارة تداخل الإشارات. على الرغم من أنه في هذا المثال يدل تخصيص LSB على فرق القدرة المشار إليه، يجب فهم أن هذه البتات يمكن تخصيصها لأغراض أخرى.

تكون وسيلة المستخدم بالبروتوكول الجديد 110 قادرة على الاتصال بنقطة الوصول 102 باستخدام إطار البيانات الجديد، حيث يمكن اعتماد بعض أو جميع سمات الإطار الجديد لبروتوكول ay802.11 قيد التطوير حاليًا. طبقًا لما سوف تتم الإشارة إليه في هذا الطلب، يشتمل إطار البيانات الجديد على مدخل وترويسة ad802.11 الموروثين، حيث تكون الترويسة الموروثة

معدلة بدرجة طفيفة للإشارة إلى نمط الإرسال المرتبط بالإطار الجديد، ووفقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، فرق قدرة بين جزء أول من الإطار الجديد وجزء ثانٍ من الإطار الجديد. يُمكن ألا يؤثر التعديل الطفيف على جزء الترويسة الموروثة من الإطار الجديد على فك تشفير الترويسة الموروثة بواسطة وسيلة المستخدم الموروثة 106 ووسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108. على سبيل المثال، تكون البتات في جزء الترويسة الموروثة من الإطار الجديد للدلالة على نمط الإرسال عبارة عن بتات محفوظة في الترويسة الموروثة ad802.11 القياسية.

بالإضافة إلى جزء الترويسة والمدخل الموروثين، يشتمل الإطار الجديد كذلك على ترويسة ممتدة. طبقًا لما يتم تناوله بمزيد من التفصيل في هذا الطلب، تشتمل الترويسة الممتدة على مجموعة من المجالات للدلالة على خواص مختلفة للإطار الجديد. تشتمل هذه الخواص على طول بيانات الحمل، وعدد كتل بيانات فحص تكافؤ الكثافة المنخفضة (LDPC) الملحقة بالترويسة الممتدة، وعدد التدفقات المكانية، وعدد القنوات المربوطة، والقناة اليسارية (ذات التردد الأقل) من القنوات المربوطة، وMCS الخاص ببيانات الحمل للإطار الجديد، وفرق قدرة الإرسال بين جزء مختلف من الإطار، ومعلومات أخرى. طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يمكن كذلك إلحاق الترويسة الممتدة ببينات حمولة لا تكون في جزء الحمولة من الإطار الجديد. فيما يتعلق بالرسائل القصيرة، يمكن إلحاق جميع بيانات الحمولة بالترويسة الممتدة، وبالتالي يتم تفادي الحاجة إلى إرسال جزء بيانات الحمل "المنفصل" الخاصة بالإطار الجديد، مما يضيف عبئًا كبيرًا على الإطار.

تتم تهيئة إطار البيانات الجديد لتوفير سمات إضافية لتحسين إنتاجية البيانات بواسطة استخدام مخططات تضمين أعلى للبيانات، وربط قنوات، وتكتل قنوات، وإرسال مكاني محسن عبر إعدادات هوائي متعددة الدخل متعددة الخرج (MIMO). على سبيل المثال، يشتمل بروتوكول ad802.11 الموروثة على مخططات تضمين متوفرة BPSK، وQPSK، وQAM16. طبقًا للبروتوكول الجديد، تكون مخططات التضمين المرتفعة، مثل QAM64 وAPSK64 وAPSK128 وQAM256 وAPSK256 متوفرة. علاوة على ذلك، يمكن ربط مجموعة من البيانات أو تكديسها لرفع إنتاجية البيانات. علاوة على ذلك، يمكن إرسال القنوات المربوطة أو الكلية عن طريق مجموعة من عمليات الإرسال المكانية باستخدام إعداد هوائي MIMO.

شكل 2أ يوضح مخطط مستطيلات لجهاز توضيحي 200 لعمليات تمثيلية للاتصالات اللاسلكية، وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي. يمكن أن يكون الجهاز 200 عبارة عن تطبيق توضيحي لنقطة الوصول 102، ووسيلة المستخدم الموروثة 106، ووسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108، ووسيلة مستخدم ذات بروتوكول جديد 110، طبقًا لما تقدم. يشتمل الجهاز 200 على نظام معالجة إطار إرسال 202 (Tx)، ونظام معالجة إطار استقبال 206 (Rx)، وواجهة 208 مقترنة بهوائي أو أكثر.

يستقبل نظام معالجة إطار 202 Tx البيانات من أجل الإرسال إلى وسيلة بعيدة، ومتغيرات لتحديد إطار Tx الذي يدعم البيانات. استنادًا إلى متغيرات إطار Tx، يولد نظام معالجة إطار 202 Tx إطار إرسال يشتمل على البيانات المخصصة للوسيلة البعيدة. تتم تهيئة الواجهة 208 لإخراج إطار الإرسال لغرض الإرسال إلى وسيلة بعيدة عن طريق هوائي أو أكثر. في حالة وجود أجهزة هوائي متعددة، يمكن أن تخرج الواجهة 208 إطار الإرسال لغرض الإرسال عبر عمليات إرسال مكانية مع كون أجهزة الهوائي في تهيئة MIMO.

تتم تهيئة الواجهة 208 كذلك لاستقبال إشارة من إطار البيانات المرسل بواسطة وسيلة بعيدة. تستقبل الواجهة 208 الإشارة عن طريق هوائي أو أكثر. في حالة وجود أجهزة هوائي متعددة، يمكن استقبال الإشارة بطريقة مكانية أو توجيهية مع كون أجهزة الهوائي في تهيئة MIMO. تخرج الواجهة 208 إطار البيانات إلى نظام معالجة إطار 206 Rx. يستقبل نظام معالجة الإطار Rx 206 متغيرات الإطار المرتبطة بإطار البيانات المستقبل، ويعالج الإطار لإنتاج البيانات المتضمنة في الإطار.

عندما يكون الجهاز 200 عبارة عن تطبيق توضيحي لنقطة الوصول 102، التي تكون في هذا المثال قادرة على الاتصال بواسائل المستخدم باستخدام البروتوكول الموروث ad802.11 وبروتوكول ay802.11 الجديد، تتم تهيئة نظام معالجة الإطار 202 Tx ونظام معالجة الإطار 206 Rx لمعالجة أطر إرسال واستقبال كل من بروتوكول ad802.11 الموروث وبرتوكول ay802.11 الجديد.

على نحو مماثل، عندما يكون الجهاز 200 عبارة عن تطبيق توضيحي لوسيلة المستخدم ذات البروتوكول الجديد 110، التي تكون في هذا المثال قادرة على الاتصال بنقطة الوصول 102 باستخدام البروتوكول الموروث ad802.11 وبروتوكول ay802.11 الجديد، تتم تهيئة نظام معالجة الإطار Tx 202 ونظام معالجة الإطار Rx 206 لمعالجة أطر إرسال واستقبال كل من بروتوكول ad802.11 الموروث وبرتوكول ay802.11 الجديد. يجب فهم أن وسيلة المستخدم ذات البروتوكول الجديد 110 لا يجب تهيئتها لمعالجة أطر ad802.11 الموروثة، ولكن يمكن إعدادها بحيث تكون وسيلة المستخدم 110 قادرة على الاتصال بنقاط الوصول ad802.11 أو وسائل ad11 أخرى.

عندما يكون الجهاز 200 عبارة عن تطبيق توضيحي لوسيلة المستخدم ad802.11 الموروثة 106، التي تكون في هذا المثال قادرة فقط على الاتصال بنقطة الوصول 102 باستخدام البروتوكول الموروث ad802.11، تتم تهيئة نظام معالجة الإطار Tx 202 ونظام معالجة الإطار Rx 206 لمعالجة أطر إرسال واستقبال بروتوكول ad802.11 الموروث لإرسال واستقبال البيانات، وليس إطار وبرتوكول ay802.11 الجديد. على الرغم من ذلك، يمكن تهيئة وسيلة المستخدم ad802.11 الموروثة 106 لاستقبال وفك تشفير أجزاء الترويسة الموروثة الخاصة بإطار البروتوكول الجديد على سبيل المثال لحساب متجه تخصيص الشبكة (NAV) لتحديد مدة لإطار البروتوكول الجديد لغرض تفادي تضارب الإرسال وتحديد متى يكون وسط الاتصال متوفرًا لإرسال إطار ad802.11 الموروث.

ينطبق الوصف الموجود في الفقرة السابقة على وسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108. على الرغم من ذلك، طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يمكن تهيئة وسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108 لفك تشفير بتات معينة في جزء الترويسة الموروثة الخاصة بإطار البروتوكول الجديد. يمكن أن تكون هذه البتات عبارة عن بتات محفوظة وبتات معاد تخصيصها في إطار ad802.11 الموروث. تدل هذه البتات على نمط الإرسال الخاص بالإطار الجديد وفرق قدرة الإرسال بين جزء أول من الإطار الجديد (على سبيل المثال، الترويسة والمدخل الموروثان، وترويسة ممتدة لكل بروتوكول إطار جديد) وجزء ثانٍ من الإطار الجديد (على سبيل المثال، مدخل بروتوكول جديد، وبيانات حمولة، ومتوالية تدريب حزم اختيارية (TRN)) في نمط إرسال ذي نطاق عريض لحامل

أحادي (SC WB) وفقًا للبروتوكول الجديد، وفقًا لما تتم الإشارة إليه بمزيد من التفصيل في هذا الطلب. تستخدم وسيلة المستخدم الموروثة المحدثة 108 المعلومات في هذه البتات لتوقع زيادة في القدرة لأغراض إدارة التداخل.

شكل 2ب يوضح مخطط مستطيلات لشبكة اتصالات لاسلكية 210 تشتمل على نقطة وصول 212 (بوجه عام، عقدة لاسلكية أولى) ووسيلة مستخدم 250 (بوجه عام، عقدة لاسلكية ثانية). وتكون نقطة الوصول 212 عبارة عن كيان إرسال للوصلة الهابطة وكيان استقبال للوصلة الصاعدة. وتكون وسيلة المستخدم 250 عبارة عن كيان إرسال للوصلة الصاعدة وكيان استقبال للوصلة الهابطة. طبقًا للاستخدام الوارد في هذا الطلب، يكون "كيان إرسال" عبارة عن جهاز أو وسيلة يتم تشغيلها بصورة مستقلة قادرة على إرسال البيانات عن طريق قناة لاسلكية، ويكون "كيان استقبال" عبارة عن جهاز أو وسيلة يتم تشغيلها بصورة مستقلة قادرة على استقبال البيانات عن طريق قناة لاسلكية.

يجب فهم أن نقطة الوصول 212 يمكن أن تكون بشكل بديل عبارة عن وسيلة مستخدم، ويمكن أن تكون وسيلة المستخدم 250 بدلًا من ذلك عبارة عن نقطة وصول.

لإرسال البيانات، تشتمل نقطة الوصول 212 على معالج بيانات إرسال 220، ومولد أطر 222، ومعالج إرسال 224، ومجموعة من وسائل الإرسال والاستقبال من 226-1 إلى 226-N، ومجموعة من أجهزة الهوائي من 230-1 إلى 230-N. تشتمل نقطة الوصول 212 كذلك على وسيلة تحكم 234 خاصة بعمليات التحكم لنقطة الوصول 212.

أثناء العملية، يستقبل معالج بيانات الإرسال 220 البيانات (على سبيل المثال، بتات البيانات) من مصدر بيانات 215، ويعالج البيانات من أجل الإرسال. على سبيل المثال، يمكن أن يشفر معالج بيانات الإرسال 220 البيانات (على سبيل المثال، بتات البيانات) إلى بيانات مشفرة، ويضمن البيانات المشفرة إلى رموز بيانات. يمكن أن يدعم معالج بيانات الإرسال 220 مخططات تشفير وتضمين مختلفة (MCSs). على سبيل المثال، يمكن أن يشفر معالج بيانات الإرسال 220 البيانات (على سبيل المثال، باستخدام تشفير فحص تكافؤ منخفض الكثافة (LDPC) عند أي معدل من معدلات التشفير المختلفة. علاوة على ذلك، يمكن أن يضمّن معالج بيانات الإرسال

220 البيانات المشفرة باستخدام أي من مجموعة من مخططات تضمين مختلفة، تشتمل على سبيل المثال لا الحصر على، QAM64 وAPSK64 وAPSK128 وQAM256 وAPSK256.

في جوانب معينة، يمكن أن ترسل وسيلة التحكم 234 أمرًا إلى معالج بيانات الإرسال 220 يحدد أي مخطط تضمين وتشفير (MCS) يتم استخدامه (على سبيل المثال، استنادًا إلى أحوال القناة الخاصة بالاتصال الهابط)، ويمكن أن يشفر معالج بيانات الإرسال 220 البيانات ويضمنها من مصدر البيانات 215 وفقًا لـ MCS المحدد. يجب أن يكون محل تقدير أن معالج بيانات الإرسال 220 يمكن أن يجري معالجة إضافية على البيانات مثل تشويش البيانات و/أو معالجة أخرى. يخرج معالج بيانات الإرسال 220 رموز البيانات إلى مولد الأطر 222.

ينشئ مولد الأطر 222 إطارًا (يُشار إليه كذلك على أنه حزمة)، ويدرج رموز البيانات في بيانات حمولة للإطار. يمكن أن يشتمل الإطار على مدخل موروث (أول) (على سبيل المثال، STF وCEF)، وترويسة موروثة، وترويسة ممتدة، ومدخل بروتوكول جديد (ثانٍ) (على سبيل المثال، STF وCEF ثانٍ)، وبيانات حمولة، ومتوالية تدريب حزم اختيارية (TRN). يمكن أن يشتمل المدخل على متوالية مجال تدريب قصير (STF) ومجال تقدير قنوات (CEF) لمساعدة وسيلة المستخدم 250 في استقبال الإطار. يمكن أن تشتمل الترويسة الموروثة والممتدة على معلومات متعلقة بالبيانات في الحمولة مثل طول البيانات وMCS المستخدم لتشفير وتضمين البيانات. تسمح هذه المعلومات لوسيلة المستخدم 250 بفك تضمين وفك تشفير البيانات. يمكن تقسيم البيانات في الحمولة بين مجموعة من الكتل، حيث يمكن أن تشتمل كل كتلة على جزء من البيانات وفاصل أمني (GI) لمساعدة وسيلة الاستقبال في تعقب الطور. يخرج مولد الأطر 222 الإطار إلى معالج الإرسال 224.

يعالج معالج الإرسال 224 الإطار من أجل الإرسال على الاتصال الهابط. على سبيل المثال، يمكن أن يدعم معالج الإرسال 224 أنماط إرسال مختلفة مثل نمط إرسال مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) ونمط إرسال ذي نمط أحادي (SC). في هذا المثال، يمكن أن ترسل وسيلة التحكم 234 أمرًا إلى معالج الإرسال 224 يحدد أي نمط إرسال يتم استخدامه، ويمكن أن يعالج معالج الإرسال 224 الإطار من أجل الإرسال فقًا لنمط الإرسال المحدد. يمكن أن يطبق

معالج الإرسال 224 قناعًا طيفيًا إلى الإطار بحيث يلبي مقوم التردد الخاص بإشارة الاتصال الهابط متطلبات طيفية معينة.

في جوانب معينة، يمكن أن يدعم معالج الإرسال 224 إرسالًا متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO). في بعض الجوانب، يمكن أن تشتمل نقطة الوصول 212 على أجهزة هوائي متعددة من 1-230 إلى N-230 وأجهزة إرسال واستقبال متعددة من 1-226 إلى N-226 (على سبيل المثال، واحد لكل هوائي). يمكن أن ينفذ معالج الإرسال 224 معالجة مكانية على الأطر الواردة ويوفر مجموعة من تدفقات أطر الإرسال خاصة بمجموعة أجهزة الهوائي. تستقبل أجهزة الإرسال والاستقبال من 1-226 إلى N-226 وتعالج (على سبيل المثال، تحول إلى مضاهئ، أو تضخم، أو ترشح، وتقوم بالتحويل الرفعي للتردد) تدفقات أطر الإرسال لتوليد إشارات إرسال منفصلة متنوعة مكانيًا خاصة بالإرسال عبر أجهزة الهوائي من 1-230 إلى N-230، على التوالي.

لإرسال البيانات، تشتمل وسيلة المستخدم 250على معالج بيانات إرسال 260، ومولد أطر 262، ومعالج إرسال 264، ومجموعة من أجهزة الإرسال والاستقبال من 1-266 إلى M-266، ومجموعة من أجهزة الهوائي من 1-270 إلى M-270 (على سبيل المثال، هوائي لكل جهاز إرسال واستقبال). يمكن أن تنقل وسيلة المستخدم 250 البيانات إلى نقطة الوصول 212 على الاتصال الصاعد، و/أو ترسل البيانات إلى وسيلة مستخدم أخرى (على سبيل المثال، لاتصال الند بالند). يمكن أن تشتمل وسيلة المستخدم 250 على وسيلة تحكم 274 للتحكم في تشغيل وسيلة المستخدم 250.

أثناء العملية، يستقبل معالج بيانات الإرسال 260 البيانات (على سبيل المثال، بتات البيانات) من مصدر بيانات 255، ويعالج (على سبيل المثال، يشفر ويضمن) البيانات من أجل الإرسال. يمكن أن يدعم معالج بيانات الإرسال 260 مخططات تشفير وتضمين مختلفة (MCSs). على سبيل المثال، يمكن أن يشفر معالج بيانات الإرسال البيانات (على سبيل المثال، باستخدام تشفير LDPC) عند أي معدل من مجموعة معدلات التشفير المختلفة، ويضمّن البيانات المشفرة باستخدام أي من مجموعة من مخططات تضمين مختلفة، تشتمل على سبيل المثال لا الحصر على، QAM64 وAPSK64 وAPSK128 وQAM256 وAPSK256. في جوانب معينة، يمكن أن ترسل وسيلة التحكم 274 أمرًا إلى معالج بيانات الإرسال 260 يحدد أي MCS يتم استخدامه

(على سبيل المثال، استنادًا إلى أحوال القناة الخاصة بالاتصال الصاعد)، ويمكن أن يشفر معالج بيانات الإرسال 260 البيانات ويضمنها من مصدر البيانات 255 وفقًا لـ MCS المحدد. يجب أن يكون محل تقدير أن معالج بيانات الإرسال 260 يمكن أن يجري معالجة إضافية على البيانات. يخرج معالج بيانات الإرسال 260 رموز البيانات إلى مولد الأطر 262.

ينشئ مولد الأطر 262 إطارًا، ويدرج رموز البيانات في بيانات حمولة للإطار. يمكن أن يشتمل الإطار على مدخل موروث، وترويسة موروثة، وترويسة ممتدة، ومدخل بروتوكول جديد، وبيانات حمولة، ومتوالية تدريب حزم اختيارية (TRN). يمكن أن يشتمل مدخل البروتوكول الموروث والجديد على STF وCEF لإعانة نقطة الوصول 212 و/أو وسيلة مستخدم أخرى في استقبال الإطار. يمكن أن تشتمل الترويسة الموروثة والممتدة على معلومات متعلقة بالبيانات في الحمولة مثل طول البيانات وMCS المستخدم لتشفير وتضمين البيانات. يمكن تقسيم البيانات في الحمولة بين مجموعة من الكتل، حيث يمكن أن تشتمل كل كتلة على جزء من البيانات وفاصل أمني (GI) يعين نقطة الوصول و/أو وسيلة مستخدم أخرى في تعقب الطور. يخرج مولد الأطر 262 الإطار إلى معالج الإرسال 264.

يعالج معالج الإرسال 264 الإطار من أجل الإرسال. على سبيل المثال، يمكن أن يدعم معالج الإرسال 264 أنماط إرسال مختلفة مثل نمط إرسال OFDM ونمط إرسال WB SC. في هذا المثال، يمكن أن ترسل وسيلة التحكم 274 أمرًا إلى معالج الإرسال 264 يحدد أي نمط إرسال يتم استخدامه، ويمكن أن يعالج معالج الإرسال 264 الإطار من أجل الإرسال فقًا لنمط الإرسال المحدد. يمكن أن يطبق معالج الإرسال 264 قناعًا طيفيًا إلى الإطار بحيث يلبي مقوم التردد الخاص بإشارة الاتصال الصاعد متطلبات طيفية معينة.

تستقبل أجهزة الإرسال والاستقبال من 266-1 إلى 266-M وتعالج (على سبيل المثال، تحول إلى مضاهئ، أو تضخم، أو ترشح، وتقوم بالتحويل الرفعي للتردد) خرج معالج الإرسال 264 الخاص بالإرسال عبر هوائي أو أكثر من 270-1 إلى 270-M. على سبيل المثال، يمكن يقوم جهاز الإرسال والاستقبال من 266-1 إلى 266-M بالتحويل الرفعي لخرج معالج الإرسال 264 إلى إشارة إرسال ذات تردد في نطاق 60 هرتز.

في جوانب معينة، يمكن أن يدعم معالج الإرسال 264 إرسالًا متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO). في بعض الجوانب، يمكن أن تشتمل وسيلة المستخدم 250 على أجهزة هوائي متعددة 1-270 إلى M-270 من وأجهزة إرسال واستقبال متعددة من1-266 إلى M-266 (على سبيل المثال، واحد لكل هوائي). يمكن أن ينفذ معالج الإرسال 264 معالجة مكانية على الإطار الوارد ويوفر مجموعة من تدفقات إطار الإرسال الخاصة بمجموعة من أجهزة الهوائي من 1-270 إلى M-270. تستقبل أجهزة الإرسال والاستقبال من1-266 إلى M-266 وتعالج (على سبيل المثال، تحول إلى مضاهئ، أو تضخم، أو ترشح، وتقوم بالتحويل الرفعي للتردد) تدفقات أطر الإرسال لتوليد إشارات إرسال منفصة متنوعة مكانيًا خاصة بالإرسال عبر أجهزة الهوائي من 1-270 إلى M-270.

لاستقبال البيانات، تشتمل نقطة الوصول 212 على معالج استقبال 242، ومعالج بيانات استقبال 244. أثناء العملية، تستقبل أجهزة الإرسال والاستقبال من 1-226 إلى N-226 إشارة (على سبيل المثال، من وسيلة مستخدم 250)، وتعالج مكانيًا (على سبيل المثال، تقوم بتحويل الخفض للتردد، وتضخم، وترشح، وتحول إلى قيمة رقمية) الإشارة المستقبلة.

يستقبل معالج الاستقبال 242 مخرجات أجهزة الإرسال والاستقبال من 1-226 إلى N-226، وتعالج المخرجات لاستخلاص رموز البيانات. على سبيل المثال، يمكن أن تستقبل نقطة الوصول 212 البيانات (على سبيل المثال، من وسيلة المستخدم 250) في الإطار. في هذا المثال، يمكن أن يكشف معالج الاستقبال 242 عن بدء الإطار باستخدام متوالية STF موروثة في المدخل الخاص بالإطار. يمكن أن يستخدم معالج الاستقبال 242 أيضًا STF من أجل ضبط تحكم الكسب التلقائي (AGC). يمكن أن ينفذ معالج الاستقبال 242 أيضًا تقدير القنوات (على سبيل المثال، باستخدام CEF البروتوكول الجديد و/أو الموروث في مدخل الإطار) وتنفيذ مكافأة القنوات على الإشارة المستقبلة استنادًا إلى تقدير القناة.

علاوة على ذلك، يمكن أن يقدر معالج الاستقبال 242 ضوضاء الطور باستخدام الفواصل الأمنية (Gls) في الحمولة، ويخفض ضوضاء الطور في الإشارة المستقبلة استنادًا إلى ضوضاء الطول المقدرة. يمكن أن يرجع السبب في ضوضاء الطور إلى الضوضاء الناجمة عن مذبذب موضعي في وسيلة المستخدم 250 و/أو الضوضاء الناجمة عن مذبذب موضعي في نقطة الوصول 212

يتم استخدامه من أجل تحويل التردد. يمكن أن تشتمل ضوضاء المرحلة كذلك على ضوضاء من القناة. يمكن أن يستخلص معالج الاستقبال 242 كذلك المعلومات (على سبيل المثال، مخطط MCS) من ترويسة الإطار، ويرسل المعلومات إلى وسيلة التحكم 234. بعد تنفيذ مكافأة القنوات و/أو خفض ضوضاء الطور، يمكن أن يستخلص معالج الاستقبال 242 رموز البيانات من الإطار، ويخرج رموز البيانات المستخلصة إلى معالج بيانات الاستقبال 244 لإجراء مزيد من المعالجة.

يستقل معالج بيانات الاستقبال 244 رموز البيانات من معالج الاستقبال 242 ودلالة على مخطط MSC المناظر من وسيلة التحكم 234. يعمل معالج بيانات الاستقبال 244 على فك تضمين وفك تشفير رموز البيانات لاستخلاص البيانات وفقًا لمخطط MSC المشار إليه، ويخرج البيانات التي تم استخلاصها (على سبيل المثال، بتات البيانات) إلى مجمع بيانات 246 من أجل التخزين و/أو معالجة إضافية.

طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يمكن ترسل وسيلة المستخدم 250 البيانات باستخدام نمط إرسال OFDM أو نمط إرسال WB SC. في هذه الحالة، يمكن أن يعالج معالج الاستقبال 242 إشارة الاستقبال وفقًا لنمط الإرسال الذي تم انتقاؤه. علاوة على ذلك، طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يمكن أن يدعم معالج الإرسال 264 إرسالًا متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO). في هذه الحالة، تشتمل نقطة الوصول 212 على أجهزة هوائي متعددة من 230-1 إلى N-230 وأجهزة إرسال واستقبال متعددة من 226-1 إلى N-226 (على سبيل المثال، واحد لكل هوائي). يستقبل كل جهاز إرسال واستقبال ويعالج (على سبيل المثال، يقوم بتحويل الخفض للتردد، ويضخم، ويرشح، ويقوم بالتحويل الرفعي للتردد) الإشارة من الهوائي. يمكن أن يجري معالج الاستقبال 242 معالجة مكانية على مخرجات أجهزة الإرسال والاستقبال من 226-1 إلى N-226 لاستخلاص رموز البيانات.

لاستقبال البيانات، تشتمل وسيلة المستخدم 250 على معالج استقبال 282، ومعالج بيانات استقبال 284. أثناء العملية، تستقبل أجهزة الإرسال والاستقبال من 266-1 إلى M-266 إشارة (على سبيل المثال، من نقطة وصول 212 أو وسيلة مستخدم أخرى)، عبر أجهزة هوائي من

270-1 إلى 270-M وتعالج (على سبيل المثال، تقوم بتحويل الخفض للتردد، وتضخم، وترشح، وتحول إلى قيمة رقمية) الإشارة المستقبلة.

يستقبل معالج الاستقبال 282 مخرجات أجهزة الإرسال والاستقبال من 266-1 إلى 266-M، وتعالج المخرجات لاستخلاص رموز البيانات. على سبيل المثال، يمكن أن تستقبل وسيلة المستخدم 250 البيانات (على سبيل المثال، من نقطة الوصول 212 أو وسيلة مستخدم أخرى) في إطار، طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه. في هذا المثال، يمكن أن يكشف معالج الاستقبال 282 عن بدء الإطار باستخدام متوالية STF موروثة في المدخل الخاص بالإطار. يمكن أن ينفذ معالج الاستقبال 282 أيضًا تقدير القنوات (على سبيل المثال، باستخدام CEF البروتوكول الجديد و/أو الموروث في مدخل الإطار) وتنفيذ مكافأة القنوات على الإشارة المستقبلة استنادًا إلى تقدير القناة.

علاوة على ذلك، يمكن أن يقدر معالج الاستقبال 282 ضوضاء الطور باستخدام الفواصل الأمنية (GIs) في الحمولة، ويخفض ضوضاء الطور في الإشارة المستقبلة استنادًا إلى ضوضاء الطول المقدرة. يمكن أن يستخلص معالج الاستقبال 282 كذلك المعلومات (على سبيل المثال، مخطط MCS) من ترويسة الإطار، ويرسل المعلومات إلى وسيلة التحكم 274. بعد تنفيذ مكافأة القنوات و/أو خفض ضوضاء الطور، يمكن أن يستخلص معالج الاستقبال 282 رموز البيانات من الإطار، ويخرج رموز البيانات المستخلصة إلى معالج بيانات الاستقبال 284 لإجراء مزيد من المعالجة.

يستقل معالج بيانات الاستقبال 284 رموز البيانات من معالج الاستقبال 282 ودلالة على مخطط MSC المناظر من وسيلة التحكم 274. يعمل معالج بيانات الاستقبال 284 على فك تضمين وفك تشفير رموز البيانات لاستخلاص البيانات وفقًا لمخطط MSC المشار إليه، ويخرج البيانات التي تم استخلاصها (على سبيل المثال، بتات البيانات) إلى مجمع بيانات 286 من أجل التخزين و/أو معالجة إضافية.

طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يمكن ترسل نقطة الوصول 212 أو وسيلة مستخدم أخرى البيانات باستخدام نمط إرسال OFDM أو نمط إرسال SC. في هذه الحالة، يمكن أن يعالج معالج

الاستقبال 282 إشارة الاستقبال وفقًا لنمط الإرسال الذي تم انتقاؤه. علاوة على ذلك، طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يمكن أن يدعم معالج الإرسال 224 إرسالًا متعدد المداخل متعدد المخارج (MIMO). في هذه الحالة، يمكن أن تشتمل وسيلة المستخدم 250 على أجهزة هوائي متعددة، وأجهزة إرسال واستقبال متعددة (على سبيل المثال، جهاز لكل هوائي). يستقبل كل جهاز إرسال واستقبال ويعالج (على سبيل المثال، يقوم بتحويل الخفض للتردد، ويضخم، ويرشح، ويقوم بالتحويل الرفعي للتردد) الإشارة من الهوائي. يمكن أن يجري معالج الاستقبال 282 معالجة مكانية على مخرجات أجهزة الإرسال والاستقبال لاستخلاص رموز البيانات.

وفقًا لما هو مبين في شكل 2ب، تشتمل نقطة الوصول 212 كذلك على ذاكرة 236 مقترنة بوسيلة التحكم 234. تخزن الذاكرة 236 التعليمات التي، عند تنفيذها بواسطة وسيلة التحكم 234، تجعل وسيلة التحكم 234 تنفذ عملية أو أكثر من العمليات الموصوفة في هذا الطلب. على نحو ممثل، تشتمل وسيلة المستخدم 250 كذلك على ذاكرة 276 مقترنة بوسيلة التحكم 274. تخزن الذاكرة 276 التعليمات التي، عند تنفيذها بواسطة وسيلة التحكم 274، تجعل وسيلة التحكم 274 تنفذ عملية أو أكثر من العمليات الموصوفة في هذا الطلب.

نسق الإطار الشائع بالنسبة للأطر المعززة

شكل 3أ يوضح مخططًا لإطارٍ توضيحي أو جزء إطار 300 وفقًا لجوانب معينة من الكشف. طبقًا للوصف الوارد في هذا الطلب، تبدأ جميع نسق الإطار الموصوفة في هذا الطلب بالمجالات الموروثة (على سبيل المثال، ad802.11): L-STF + L-CEF + L-ترويسة. يمكن أن تكون هذه المجالات قابلة لفك التشفير بواسطة وسائل مستخدم موروثة ووسائل بروتوكول جديدة (على سبيل المثال، نقاط الوصول ووسائل المستخدم). بعد المجالات الموروثة، يشتمل الإرسال على مجال متنوع أو أكثر يمكن أن يكون جزءًا من البروتوكول الجديد (على سبيل المثال، بروتوكول ay802.11 قيد التطوير حاليًا، المعروف أيضًا بـ "NG60"). طبقًا للبروتوكول الجديد، يمكن استخدام عدة خيارات: إرسال الأطر باستخدام مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM)، والنطاق العريض للحامل الأحادي (SC WB)، وحاصل الحامل الأحادي (SC)، حيث يشتمل كل عنصر على خيارات ونسق متنوعة. تبدأ جميع خيارات البروتوكول الجديدة سالفة الذكر بترويسة متعددة الجيجا بت اتجاهية ممتدة (EDMG) ذات بيانات حمولة ملحقة اختيارية. يمكن ألا تكون

الوسائل الموروثة قادرة على فك تشفير ترويسة EDMG، ولكن وسائل البروتوكول الجديدة تكون قادرة على فك تشفير ترويسة EDMG.

طبقًا للمخطط، يمثل المحور x أو المحور الأفقي الزمن، ويمثل المحور y أو المحور الرأسي التردد. طبقًا للبروتوكول الموروث (على سبيل المثال، ad802.11) الخاص بأغراض التوافق الرجوعية، يمكن أن يشتمل جزء L-STF الموروث من الإطار 300 على مدة قوامها 1.16 ميكروثانية (µs)، يمكن أن يشتمل جزء L-CEF الموروث على مدة قوامها 0.73 ميكروثانية، ويمكن أن يشتمل جزء ترويسة L الموروثة على مدة قوامها 0.58 ميكروثانية. يمكن أن تشتمل ترويسة EDMG على مدة قوامها 0.29 ميكروثانية أو أكثر. إذا كان الإطار 300 عبارة عن إطار كامل (ليس جزء من إطار)، يمكن إرسال الإطار 300 عبر قناة موروثة ذات تردد أحادي ويشتمل على بيانات الحمولة الملحقة بترويسة EDMG. يمكن أن تكون هذه التهيئة مفيدة بالنسبة للرسائل القصيرة، نظرًا لعدم وجود حاجة إلى بيانات حمولة منفصلة وفقًا لنسق الإطار الجديد، والذي يمكن أن يستهلك قدرًا كبيرًا من أجل الإرسال.

تحدد ترويسة L الموروثة متغيرات مختلفة ويمكنفك تشفيرها بواسطة جميع المحطات (الوسائل الموروثة، والوسائل الموروثة المحدثة، والوسائل ذات البروتوكول الجديد، ونقاط الوصول) التي تكون في النطاق. تستمع هذه المحطات عندما تكون قيد الانتظار لاستقبال رسالة أو قبل الإرسال. تحدد ترويسة L الموروثة مخطط تشفير التضمين (MCS) المستخدم في إرسال البيانات، ومقدار البيانات التي يتم إرسالها. تستخدم المحطات هاتين القيمتين لحوسبة الطول الكامل للمدة لأي من الأطر الجديدة الموصوفة في هذا الطلب (على سبيل المثال، بما في ذلك L-STF، أو L-CES، أو ترويسة L، أو ترويسة EDMG، أو STF (إذا كانت متضمنة)، أو CEF (إذا كانت متضمنة)، وبيانات الحمولة (إذا كانت متضمنة، ولكن باستثناء مجال TRN) لتحديث متجه تخصيص الشبكة (NAV). يعتبر ذلك آلية تسمح للمحطات بمعرفة أن الوسط سوف يتم استخدامه بواسطة وسيلة أخرى (على سبيل المثال، نقطة وصول أو وسيلة مستخدم)، حتى إذا لم تكن قادرة على فك تشفير البيانات في حد ذاتها، أو حتى إذا لم تكن المستقبل المقصود للرسالة. يعتبر استخدام NAV أحد الآليات التي تهدف إلى تفادي تضاربات الإشارة المرسلة.

في نسق إطار ad802.11 الموروث، يتم وضع البيانات في كتل فحص تكافؤ منخفض الكثافة (LDPC)، حيث يكون الحجم وفقًا لمعدل الشفرة، ومن ثم يتم تشفيره إلى كتل ذات طول ثابت (على سبيل المثال، 672 بت). يتم وضع الخرج في تسلسل، ومن ثم يتم شطره إلى كتل تحويل فورييه السريع (FFT) (كتل لرموز التضمين) وفقًا لـ MCS الذي تم انتقاؤه (تضمين بشكل أساسي). في وسيلة الاستقبال، يتم حفظ العملية. يجب ملاحظة أنه في مخططات MCS منخفضة البيانات، سوف تتطلب كتلة LDPC كتلة FFT أو أكثر، بينما في كتل MCS مرتفعة البيانات، يمكن أن تستضيف كتلة FFT أكثر من كتلة LDPC. تتعلق هذه المناقشة بوضع بيانات LDPC الملحقة بترويسة EDMG، طبقًا للوصف الوارد بمزيد من التفصيل في هذا الطلب.

جدول 1 : يوضح ترويسة EDMG توضيحية 350 للإطار أو جزء الإطار 300 وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي.

الوصف	البتات	ملاحظات
طول بيانات الحمول	24	
رقم ترويسة EDMG الخاص لكتل LDPC	البتات	القيمة هي +1 (عندما يكون خذا المجال صفر ، يقصد بذلك كتلة LDPC واحدة)
التدفقات المكانية	4	
القنوات	3	
معاوضة القنوات	3	
11AYMCS	6	
نمط GI	1	
نمط FFT	1	
نمطLDPC	1	قصير (مثل 11ad) او طويل

CES طويل	1	يشير الى متوالية تقدير القنوات
فرق القدرة X (ديسيل)	4	15.000 ديسيل
البتات المحفوظة	22	
بتات امتلاكية	8	
VRC	16	
الاجمالي	104	بت

تحدد ترويسة EDMG متغيرات إطار الإرسال (MCS، طول البيانات، الأنماط، وما إلى ذلك) التي يتم استخدامها بواسطة وسيلة استقبال لكي تتمكن من استقبال وفك تشفير إطار الإرسال. لا توجد حاجة إلى محطات أخرى (ليست محطة الوجهة) لفك تضمين ترويسة EDMG. وبالتالي يمكن إرسال ترويسة EDMG والبيانات الملحقة عند MCS مرتفع يكون مناسبًا لمحطة الوجهة.

تشتمل ترويسة EDMG 350 على ما يلي: (1) مجال طول بيانات حمولة يمكن أن يشتمل على 24 بت لتحديد طول بيانات الحمولة بالثمانيات في جميع القنوات المتزامنة، بصرف النظر عما إذا كانت بيانات الحمولة يتم إلحاقها بترويسة EDMG أو في جزء بيانات حمولة منفصل؛ (2) رقم تريوسة EDMG لمجال كتل LDPC الذي يمكن أن يشتمل على 10 بتات لتحديد عدد كتل بيانات LDPC الملحقة بترويسة EDMG. عندما تكون هذه القيمة صفرًا (0)، يعني ذلك أنه توجد كتلة LDPC واحدة (1) من البيانات في ترويسة EDMG؛ (3) مجال تدفقات مكانية يمكن أن يشتمل على 4 بتات لتمثيل العدد (على سبيل المثال، من ذ إلى 16) من التدفقات المكانية التي يتم إرسالها؛ (4) مجال قنوات يمكن أن يشتمل على 3 بتات لتحديد عدد القنوات المربوطة (على سبيل المثال واحدة (1) إلى (8) قنوات تردد ad802.11 (وكذلك قنوات إضافية غير متوفرة في ad802.11))؛ و(5) مجال معاوضة قنوات يمكن أن يشتمل على 3 بتات لتحديد معاوضة القناة الأولى من القنوات المربوطة. بمعنى آخر، تحدد معاوضة القنوات قناة التردد الأكثر انخفاضًا بين القنوات المربوطة. يتم ضبط هذه القيمة على صفر (0) عندما تكون القناة الأولى هي القناة ذات

التردد الأكثر انخفاضًا بين جميع القنوات المتوفرة، أو عندما يتم استخدام قناة واحدة (أي، بدون ربط قنوات).

تشتمل ترويسة EDMG 350 كذلك على ما يلي: (6) مجال ay MCS11 يمكن أن يشتمل على 6 بتات لتحديد MCS المستخدم في جزء بيانات الحمولة من إطار. يُلاحظ أن البيانات الملحقة بترويسة EDMG تستخدم MCS802.11 ad الموروث فقط (وليس MCS الأكثر ارتفاعًا الذي يتوفر فقط وفقًا للبروتوكول الجديد). يمكن أن يشتمل MCS البروتوكول الجديد على مخططات تضمين إنتاجية أعلى بخلاف تلك المتوفرة في ad802.11، مثل QAM64 وAPSK64 وQAM256 وAPSK 256؛ (7) مجال نمط GI (فاصل أمني) يمكن أن يشتمل على 1 بت للدلالة على GI القصير أو الطويل. (8) مجال نمط FFT الذي يمكن أن يشتمل على 1 بت للدلالة على كتلة FFT القصيرة أو الطويلة. (9) مجال نمط LDPC الذي يمكن أن يشتمل على 1 بت للإشارة إلى كتلة LDPC القصيرة أو الطويلة. و (10) مجال CEF طويل يمكن أن يشتمل على 1 بت، والذي عند ضبطه، يدل على استخدام متوالية تقدير قنوات طويلة خاصة بـ MIMO؛ في حالة أن عدد التدفقات المكانية واحد، يتم حفظ هذا البت.

تشتمل ترويسة EDMG 350 كذلك على ما يلي: (11) مجال فرق قدرة والذي يمكن أن يشتمل على 4 بتات للدلالة على متوسط قدرة بين القدرة المرسلة الكلية للجزء الموروث (L-STF، وL-CEF، وترويسة L) وترويسة EDMG للإطار الجديد، وجزء إرسال SC WB للإطار (STF + CEF + بيانات الحمولة). يمكن أن يكون الفرق نوعيًا للمورد. سوف تكون بعض وسائل الإرسال بحاجة إلى ترجاع قدرة بين الجزء الكلي وجزء SC WB بسبب لاخطية PA. سوف تخبر هذه القيمة وسيلة الاستقبال بفرق القدرة المتوقع للمساعدة في إعداد تحكم الكسب التلقائي (AGC). على سبيل المثال، يتم تشفير القيمة بالديسيبل (على سبيل المثال، 0000: 0 ديسيبل، 0100: 4 ديسيبل، 1111: 15 ديسيبل، أو أكثر).

تشتمل ترويسة EDMG 350 كذلك على ما يلي: (12) البتات المحفوظة التي يمكن أن تشتمل على 22 بت يتم حفظهم في هذا الوقت. يجب أن تضبطها وسائل الإرسال على صفر في هذا الوقت. في المستقبل، يمكن تخصيص هذه البتات لاحتياجات مختلفة؛ (13) بتات التملك التي يمكن أن تشتمل على 8 بتات احتياطية يمكن استخدامها بواسطة مورد ولا تتطلب تشغيلًا تفاعليًا.

يجب أن تتخلص وسائل الاستقبال من هذه البتات، ما لم تكن تعرف ماهيتها؛ و (14) مجال CRC الذي يمكن أن يشتمل على 16 بتًا لتوقيع ترويسة EDMG. يتم استخدام المجال بواسطة وسيلة استقبال للتحقق من صحة ترويسة EDMG المستقبلة. جميع البتات (فيما عدا CRC) يجب استخدامها لحوسبة CRC.

يمكن إرسال ترويسة EDMG 350 على كل قناة مرسلة بالتزامن ذات نفس المحتوى. يمكن استخدام الاستنساخ بواسطة وسيلة استقبال لرفع احتمالية الكشف الصحيح. يمكن أن تستخدم وسيلة استقبال خوارزمات مختلفة: خيار 1: تفك وسيلة الاستقبال تشفير قناة واحدة فقط (قيم بسيطة، ولكن بأداء أكثر انخفاضًا)؛ خيار 2: تفك وسيلة الاستقبال قناة واحدة فقط في ذلك الوقت. في حالة تمرير CRC ومن ثم تعليق معالجة CRC لمزيد من القنوات، في حالة عدم المحاولة بمعالجة CRC لمزيد من القنوات. خيار 2 أفضل في الأداء من خيار 1، ولكن يتطلب معالجة تسلسلية؛ وخيار 3: تفك وسيلة الاستقبال تشفير جميع القنوات وتنتقي قناة تشتمل على CRC مصحح. يشتمل خيار 3 على نفس الأداء المشار إليه في خيار 2، إلا أنه أسرع.

البيانات الملحقة بالترويسة الممتدة

وفقًا للبروتوكول الجديد، تحتاج وسائل الاستقبال من جانب عملي إلى فك تشفير ترويسة EDMG قبل العينات الخاصة بـ STF الثاني، وCEF الثاني، ويمكن استقبال بيانات حمولة منفصلة. ويتمثل السبب في أن وسيلة الاستقبال قد تكون بحاجة إلى تنفيذ بعض التعديلات. على سبيل المثال، في نمط إرسال SC WB، يتم إرسال STF الثاني في نمط النطاق العريض (WB) ويحتاج الطرف الأمامي من وسيلة الاستقبال إلى أن تتم إعادة تهيئته باستخدام مرشحات جديدة ومتغيرات أخرى. يتطلب استخدام تضمينات البروتوكول الجديد استخدام بعض العناصر العلوية في بعض الحالات (على سبيل المثال، لمعالجة STF الثاني و/أو CEF الثاني). تخفض العناصر العلوية الكفاءة وعلى وجه التحديد في الرسائل القصيرة.

الدعم المتسم للكفاءة لما سبق يشير إلى ما يلي: (1) استخدام فترة "فراغ" بعد ترويسة EDMG لبدء إرسال قدر معين من بيانات الحمولة للسماح لوسيلة الاستقبال بالإعداد لاستقبال قسم إرسال SC WB الخاص بالإطار؛ (2) مد البيانات الملحقة بترويسة EDMG إلى كتلتي LDPC على

الأقل وكتلتي FFT قبل تغيير التضمين إلى مجالات البروتوكول الجديدة (بما في ذلك STF و/أو CEF)؛ وخيار لمد البيانات الملحقة بترويسة EDMG إلى ما بعد الحد الأدنى (المشار إليه أعلاه) لتحسين الكفاءة الخاصة ببيانات الحمولة القصيرة.

يتم إرسال ترويسة EDMG على كل قناة يتم استخدامها من أجل أي إرسال، باستخدام MCS802.11 ad الموروث المحدد في ترويسة L الموروثة. يمكن إلحاق ترويسة EDMG ببيانات الحمولة (في حالة الحاجة إلى إرسال البيانات). يمكن شطر (فصل) البيانات الملحقة بترويسة EDMG على امتداد جميع القنوات المستخدمة.

في حالة استخدام بيانات الحمولة التي تستخدم تضمينات البروتوكول الجديد في عملية الإرسال، يجب أن تشغل ترويسة EDMG والبيانات الملحقة كتلتي FFT على الأقل، وكتلتي LDPC على الأقل (يستخدم كل ما سبق MCS الموروث). يمكن شغل جميع كتل LDPC بالكامل في ترويسة EDMG. يمكن أن تمد وسيلة الإرسال هذا الجزء إلى كتل LDPC إضافية حتى 1024 كتلة LDPC (لكل قناة، تستخدم جميع القنوات نفس MCS الموروث). يكون طول البيانات الملحقة بترويسة EDMG وفقًا لعدد كتل LDPC (المحددة في رقم ترويسة EDMG لمجال كتل LDPC في ترويسة EDMG لكل قناة) مضروبة في عدد القنوات ومقدار البتات لكتل LDPC. يكون طول البيانات في مجال بيانات حمولة البروتوكول الجديد عبارة عن باقي البيانات وفقًا للطول المحدد في ترويسة EDMG.

في حالة عدم استخدام تضمين البروتوكول الجديد في الإرسال (على سبيل المثال، في تطبيق الرسائل القصيرة)، عندئذٍ يجب أن تشغل ترويسة EDMG وبيانات الحمولة الملحقة (عند الحاجة إلى إرسال البيانات) على الأقل كتلة FFT واحدة وعلى الأقل كتلة LDPC واحدة (كلها باستخدام MCS الموروث). يجب أن تملأ بيانات الحمولة كتل LDPC بدءًا من مؤشر القناة الأكثر انخفاضًا (على سبيل المثال، كتلة LDPC للقناة ذات التردد الأكثر انخفاضًا يتم ملؤها أولًا، ومن ثم يتم ملء كتلة LDPC الخاصة بالقناة ذات التردد الأكثر انخفاضًا، وهكذا). يُشير الطول المحدد في ترويسة EDMG إلى بيانات الحمولة الملحقة التي يتم إرسالها بعد ترويسة EDMG في حالة عدم استخدام تضمين بروتوكول جديد.

يمكن أن تنتقي وسيلة الإرسال أعدادًا أكثر من كتل LDPC لتحسين الإرسال فيما يتعلق بالحزم القصيرة (تفادي أقسام البروتوكول الجديد، مثل STF الثاني وعنصر CEF العلوي). يجب أن تقارن وسيلة الاستقبال طول البيانات من كتل LDPC مع طول البيانات في ترويسة EDMG لاستنتاج ما إذا كان قسم بيانات حمولة بروتوكول جديد موجودًا، وإذا كان الأمر كذلك، حوسبة الكمية الفعلية من البيانات في قسم بيانات حمولة البروتوكول الجديد بمفرده. يُلاحظ أن كتل LDPC بما في ذلك ترويسة EDMG والبيانات يتم شغلها بالكامل بالبيانات في حالة وجود بيانات حمولة البروتوكول الجديد.

كتلة (كتل) FFT وكتلة (كتل) LDPC تكون لكل قناة. يتم شطر بيانات الحمولة الملحقة بترويسة EDMG بين القنوات بالتساوي بدءًا من القناة الأكثر انخفاضًا بطريقة دورية لكل بايت. في حالة تعذر قصر بيانات الحمولة بالكامل على الجزء الملحق بترويسة EDMG، عندئذٍ يتم إرسال هذا الجزء الذي يتم ملؤه أولًا بالكامل قبل إرسال البيانات عبر قسم بيانات حمولة البروتوكول الجديد. يحدد طول البيانات في ترويسة EDMG العدد الفعلي من الثمانيات، بصرف النظر عن موضعها (على سبيل المثال، ملحقة بترويسة EDMG أو في قسم بيانات حمولة البروتوكول الجديد).

يوفر ما يلي أمثلة غير مقيدة بخصوص كمية البيانات المتوفرة في قسم البيانات الملحق بترويسة EDMG بالنسبة لكتلتي LDPC أو كتلتي FFT:

الحالة 1: قناة و1-MCS الموروث (يمكن أن تكون هذه هي الحالة الخاصة بالبيانات الأقل). في 1-MCS، يمكن استخدام كتلتي LDPC. تستضيف هاتان الكتلتان 336 بتًا وسوف تستغرقان ثلاث كتل FFT ليتم إرسالهما. في هذا المثال، تشغل مجالات المعلومات (بيانات الترويسة) في ترويسة EDMG 104 بت. وبالتالي، تكون بيانات الحمولة الملحلقة بترويسة EDMG 232 بت (20 بايت) (أي 336 بت - 104 بت).

الحالة 2: 4 قنوات و12-MCS موروث (يمكن أن تكون هذه هي الحالة الخاصة بالبيانات الأكثر). في 12-MCS، تستضيف كتلتا FFT 3584 بتًا مشفرًا لكل قناة، يمكن أن تستضيف 5 كتل LDPC. عند معدل الشفرة المشار إليه، يوجد 2520 بت معلومات في 5 كتل LDPC، سوف يتم استخدام 104 بت ترويسة منها لترويسة EDMG. يترك ذلك 2416 بتًا لبيانات

الحمولة في ترويسة EDMG لكل قناة. وبالتالي، في هذه الحالة، يمكن إرسال إجمال 1214 بايت حمولة من البيانات عبر ترويسة EDMG لـ 4 قنوات.

الحالة 3: 2 قناة وMCS-8 موروث (يمكن أن تكون هذه هي الحالة الخاصة بكمية بيانات وسيطة). في MCS-8، تستضيف كتلتا 1792 FFT بتًا مشفرًا لكل قناة، يمكن أن تستضيف 2 كتل LDPC. في كتلتي LDPC، يوجد 1008 بت معلومات، يتم تخصيص 104 منها لمعلومات الترويسة الخاصة بترويسة EDMG. يترك ذلك إجمالي 904 بت لبيانات الحمولة في ترويسة EDMG لكل قناة. فيما يتعلق بحالة القناتين، يمكن إرسال إجمالي 228 بايت من بيانات الحمولة في ترويسات EDMG يمكن إرسالها.

تغيير الترويسة الموروثة للإشارة إلى نمط الإرسال

البتات من 44 إلى 46، والتي تكون عبارة عن بتات محفوظة في ترويسة L الموروثة (على سبيل المثال، ad802.11)، يمكن استخدامها في جزء ترويسة L الموروثة من إطار البروتوكول الجديد للإطار إلى نمط الإرسال الخاص بإطار البروتوكول الجديد. على سبيل المثال، يُشبر جزء ترويسة L الموروث إلى ذلك كإطار بروتوكول جديد بواسطة ضبط 3 بتات (على سبيل المثال، البتات من 44 إلى 46) على أي قيمة بخلاف جميع الأصفار. تتم الإشارة إلى مثال على قيم البط والأنماط المناظرة في الجدول التالي:

البتات	النمط
000	802.11ad (الإطار الموروث)
001	SC-WB (إطار البروتوكول الجديد)
010	SC الكلي (إطار البروتوكول الجديد)
011	SC المكرر (إطار البروتوكول الجديد)
100	OFDM (إطار البروتوكول الجديد)
غير ذلك	محفوظ

نسق الإطار الخاص بـOFDM

الأشكال من 4أ إلى 4ب توضح أطرًا توضيحية 400 و450 خاصة بالإرسال وفقًا لنمط إرسال مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) لكل جانب آخر من الكشف. يجب أن يبقي نسق إطار OFDM على مدخل 802.11 adالموروث L-STF) و (L-CEF9وترويسة L كبادئة لكي تكون متوافقة رجوعيًا. علاوة على ذلك، يتم إرسال أطر 400 OFDM و450 عادة باستخدام بعض الترجاع لخفض الذروة إلى متوسط نسبة قدرة(PARP) ، والتي يجب تطبيقها على الترويسات الموروثة في حد ذاتها.

في هذا المثال، يكون الإطار 400 عبارة عن مثال على إطاري OFDM لقناة مربوطة وفقًا للبروتوكول الجديد. يشتمل الإطار 400 على قناة تردد أولى) على سبيل المثال، 802.11 (ad (القناة الأكثر انخفاضًا طبقًا لما هو مبين) لإرسال المدخل الموروث L-STF) و(L-CEF، وترويسة L الموروثة، وترويسة EDMG ذات بيانات الحمولة الملحقة الاختيارية. يمكن أن يكون للقناة الأولى عرض نطاق مقداره 1.76 جيجا هرتز بشكل أساسي. يشتمل الإطار 400 كذلك على قناة ثانية (قناة علوية طبقًا لما هو مبين) لإرسال المدخل الموروث L-STF) و-L CEF)وترويسة L الموروثة، وترويسة .EDMG يكون إرسال المدخل الموروث L-STF) و-L CEF)وترويسة L الموروثة في القنوات الأولى والثانية خاصة بتوافق 802.11 adالرجوعي. يمكن أن تكون بيانات الحمولة الملحقة بترويسة EDMG الخاصة بالقناة الأولى مختلفة عن بيانات الحمولة الملحقة بترويسة EDMG الخاصة بالقناة الثانية. يمكن أن يكون للقناة الثانية كذلك عرض نطاق مقداره 1.76 جيجا هرتز بشكل أساسي.

علاوة على ذلك، يشتمل الإطار 400 على قناة ملء فجوة (GF) تقع في التردد بين القنوات الأولى والثانية. يمكن أن يكون لقناة GF عرض نطاق مقداره 0.44 جيجا هرتز بشكل أساسي. نظرًا لأن إجمالي عرض النطاق الخاص بالإرسال مقداره 3.92 جيجا هرتز، يتداخل جزء التردد المرتفع للقناة الأولى مع جزء التردد المنخفض لقناة GF بمقدار 20 ميجا هرتز. على نحو مماثل، يتداخل جزء التردد المرتفع لقناة GF مع جزء التردد المنخفض للقناة الثانية بمقدار 20 ميجا هرتز. يمكن تهيئة المدخل STF-GF) و (CEF-GFو GFالترويسة عن طريق قناة GF بشكل أساسي بنفس طريقة المدخل الموروث L-STF) و (L-CEFوترويسة L الموروثة، ولكن يمكن ألا يتم

إرسال ترويسة EDMG والبيانات الاختيارية الملحقة بصورة زائدة. يمكن ألا تكون الوسائل الموروثة قادرة على فك تشفير المدخل STF-GF) و (CEF-GFو GFالترويسة المرسلة عن طريق قناةGF ، ولكن يمكن أن تقوم وسائل ذات بروتوكول جديد بفك تشفير هذه المجالات. يكون إرسال المدخل الموروث وترويسة L الموروثة عن طريق القنوات الأولى و GFوالثانية متوائمة زمنيًا بشكل أساسي. على نحو مماثل، يكون إرسال ترويسات EDMG عن طريق القنوات الأولى والثانية متوائمًا زمنيًا بشكل أساسي.

يتم إرسال بيانات الحمولة الخاصة بالإطار 400 عن طريق قناة مربوطة ذات نطاق تردد يشتمل على توليفة من نطاقات التردد للقنوات الأولى، وGF، والثانية المربوطة معًا في تردد. طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، يتم إطلاق إرسال المدخل الموروث L-STF) و(L-CEF، وترويسة L الموروثة، وترويسة EDMG باستخدام MCS محدد في بروتوكول 802.11 adالموروث. يتم إرسال البيانات في مجال بيانات الحمولة باستخدام MCS محدد وفقًا للبروتوكول الجديد. نظرًا لأن البروتوكول الجديد يشتمل على MCS بعد ذلك المحدد في 802.11 adالموروث، يمكن إرسال بيانات الحمولة باستخدام MCS يختلف عن MCS المستخدم لإرسال المدخل الموروث-L STFو(L-CEF، وترويسة L الموروثة، وترويسة .EDMG عل الرغم من ذلك، يجب فهم أن MCSالمستخدم لإرسال بيانات حمولة البروتوكول يمكن أن يكون متطابقًا مع MCS المستخدم لإرسال الترويسة الموروثة L-STF) و(L-CEF، وترويسة L الموروثة، وترويسةEDMG ، نظرًا لأن البروتوكول الجديد ممكن أن يشتمل على MCS المشترك مع ذلك المحدد في البروتوكول الموروث) على سبيل المثال، 802.11.(ad

الإطار 450 عبارة عن مثال على إطار OFDM مرتبط بثلاث قنوات، يكون متطابقًا بنيويًا مع إطار OFDM ذي القناتين، ولكن يشتمل على قناة ثالثة إضافية وقناة GF إضافية واقعة في تردد بين القنوات الثانية والثالثة. يتم إرسال بيانات الحمولة الخاصة عن طريق قناة مربوطة ذات نطاق تردد يشتمل على توليفة من نطاقات التردد للقنوات الأولى، و GFالأولى، والثانية، و GFالثانية، والثالثة المربوطة معًا.

يمكن أن تكون ترويسة EDMG الخاصة بأطر 400 OFDM و450 متطابقة بصورة جوهرية مع ترويسة 350 EDMG التي تمت الإشارة إليها في السابق، فيما عدا أن بتات مجال فرق القدرة تتم

الإشارة إليها كبتات محفوظة. يمكن أن يرجع السبب في ذلك إلى أن إطار OFDM يمكن إرساله باستخدام متوسط قدرة متسقة بشكل أساسي عبر مدة الإطار.

على الرغم من أن الإطارين 400 و450 هما أمثلة على الربط ذي القناتين والثلاث قنوات، يجب فهم أن الإطار يمكن تهيئته على نحو مماثل لتوفير أكثر من ثلاث قنوات مربوطة.

نسق الإطار الخاص بـSC WB

توضح الأشكال من 5أ إلى 5د أطرًا توضيحية 500، و510، و520، و530 من أجل الإرسال باستخدام نمط إرسال نطاق عريض لحامل أحادي (SC WB) وفقًا لأحد جوانب الكشف.

يشتمل قسم إرسال SC WB على ثلاثة (3) أقسام فرعية يمكن أن تقدم STF و CEFوبيانات الحمولة، ومتوالية تدريب حزم اختيارية .(TRN) يتم بناء STF على شفرات جولاي) كما هو الحالي في L-STF الموروث .(أثناء هذه الفترة، يُتوقع أن تكمل وسيلة الاستقبال ما يلي: الحصول على AGC والتوقيت والتردد. يستخدم STF متواليات جولاي Ga و Gbبنفس الترتيب مثل 802.11 .ad STFبشكل اختياري، يمكن أن يكون لمتوالية جولاي STF طور مقداره 128)طبقًا لـ 802.11 (adأو 256 أو 512.

تستخدم متوالية CEF الثانية بنية متوالية جولاي مشابهة لـ L-CEF الموروث الخاص بـ 802.11ad، فقط مع استبدال متواليات الطول بمتواليات الطول 256 الخاصة بالإطار ذي القناتين المربوطتين 510 بمتواليات الطول 512 الخاصة بالإطار ذي الثلاث قنوات المربوطة 520، وبمتواليات الطول 1024 الخاصة بإطار ذي أربع (أو أكثر) قنوات مربوطة 530. تكون نسق متواليات جولاي للطول 256 و512 و1024 على النحو التالي، باستخدام متواليات (||) Ga128وGb128المتسلسلة من معيار ad:802.11

Ga256 = [Ga128 || Gb128] وGb256 = [Ga128 || -Gb128]

Ga512 = [Ga256 || Gb256] وGb512 = [Ga256 || -Gb256]

Ga1024 = [Ga512 || Gb512] وGb1024 = [Ga512 || -Gb512]

يتم تضمين بيانات الحمولة باستخدام MSC مشابه لـ 802.11 adبالتغييرات التالية: (1) بالإضافة إلى BPSK و QPSKوQAM16، يتم تحديد مستويات التضمين الأعلى (ويمكن استخدامها): QAM64، 64APSK، 128APSK، 256QAM، 256APSK؛ (2) يمكن أن تكون كتلة FFT عبارة عن 512) طبقًا لـ 802.11 (adأو 768 أو 1024 أو 1536 أو 2048؛ و(3) الفاصل الأمني) الواقع بين كتل FFT المتجاورة (يمكن أن يستند أيضًا إلى شفرة جولاي كما هو الحالي في 802.11ad، مع دعم مزيد من خيارات الطول: 32، 64) كما هو الحالي في 802.11(ad، أو 128 أو 256.

طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، تكون متوالية تدريب الحزم (TRN) اختيارية في جميع الحالات. يُلاحظ أنه في حالة عدم استخدام قسم الإرسال (STF SC WB الثاني، و CEFالثاني، وبيانات الحمولة، و(TRN، يمكن عندئذٍ توفير مجال TRN وفقًا لـ 802.11 .adفي حالة استخدام قسم الإرسالSB WB ، فإنه يستخدم خيارات TRN ذات البروتوكول الجديد) على سبيل المثال، 802.11 .(ayيتم بناء مجال TRN ذي البروتوكول الجديد بنفس طريقة 802.11ad، مع وجود الخيارات لزيادة شفرات جزلاي بواسطة عامل من 2 أو 4 (على سبيل المثال، استخدام متواليات جولاي ذات طول 256 أو 512 بدلًا من 128).

فيما يتعلق بالإطار التوضيحي، تعتبر هذه الحالة امتدادًا لإطار البروتكول الجديد الخاص بقناة أحادية. يشتمل الإطار 500 على المدخل الموروث L-STF) و(L-CEFوترويسة L الموروثة، وترويسة .EDMG يسهل الإطار 500 مخططات MCS الجديدة الخاصة بالإرسال الخاص بـ STFوبيانات الحمولة. يُلاحظ أن CEF الثاني غير موجود نظرًا لأنه فيما يتعلق بقناة لا توجد حاجة لإعادة تقدير القناة. يكون STF موجودًا نظرًا لأن وسيلة استقبال يمكن أن تحسن إعداد سلسلة وسيلة الاستقبال من أجل تمركزات خاصة بتضمين البروتوكول الجديد.

فيما يتعلق بالإطار التوضيحي 510، تعتبر هذه الحالة امتدادًا لإطار البروتكول الجديد الخاص بإطار ذي قناتين مربوطتين. يشتمل الإطار 510 على قناة تردد أولى (قناة سفلية) لإرسال المدخل الموروث L-STF) و (L-CEFوترويسة L الموروثة، وترويسة .EDMG يشتمل الإطار 510 كذلك على قناة تردد ثانية (قناة علوية) لإرسال المدخل الموروث L-STF) و (L-CEFوترويسة Lالموروثة، وترويسة .EDMG يُلاحظ أن البيانات الملحقة بترويسة EDMG الخاصة بالقناة

الأولى مختلفة عن بيانات الملحقة بترويسة EDMG الخاصة بالقناة الثانية. يمكن تهيئة مجالات المعلومات لكل ترويسة EDMG طبقًا لترويسة EDMG 350 تمت الإشارة إليها سابقًا. يتم إرسال قسم إرسال SC WB الخاص بالإطار 510، على وجه التحديدSTF ، وCEF، وبيانات الحمولة، و TRNالاختياري عبر قناة مربوطة ذات نطاق تردد يشتمل على الأقل على جزء على الأقل من كل نطاق تردد للقنوات الأولى والثانية. طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، إرسال المدخل الموروث (L-STF وL-CEF)، وترويسة L الموروثة، وترويسة EDMG يستخدم MCS محدد في 802.11adالموروث، ويستخدم الإرسال الخاص بقسم إرسال SC WB محدد في البروتوكول الجديد، ويمكن أن يكون كل منهما مختلفًا.

فيما يتعلق بالإطار التوضيحي 520، تعتبر هذه الحالة امتدادًا لإطار البروتكول الجديد الخاص بالحالة ذات الثلاث (3) قنوات مربوطة. فيما يتعلق بالإطار التوضيحي 530، تعتبر هذه الحالة امتدادًا لإطار البروتكول الجديد الخاص بالحالة ذات الأربع (4) قنوات مربوطة. استنادًا إلى هذا التوضيح، يجب فهم أن الإطار يمكن تهيئته ليشتمل على أي عدد من القنوات المربوطة.

عندما ترسل محطة على أكثر من قناة واحدة، فإنها يمكن أن تحول زمن الرمز بين القنوات بواسطة أي مقدار زمني، مع وجود قيد واحد يتمثل في أن الحد الأقصى للفرق بين ألأقدم والأحدث لا يتجاوز زمن رمز واحد في معدل معاينة مقداره 1.76 جيجا هرتز. يعني ذلك أن حد الفرق الأقصى يمكن قصره على 0.568 نانو ثانية. يتمثل السبب الرئيسي للقيام بذلك في خفض PAPRالكلي. يجب أن تبقى مدة المزامنة بين قسم MCS الكلي الموروث وإرسال SC WB متناسبة مع القناة الأولى (ذات التردد الأكثر انخفاضًا). يُلاحظ أنه يمكن استخدام هذا الانحراف فقط فيما يتعلق بعمليات إرسال SC ولا يسمح بها في أنماط .OFDM. مثال: في نمط القناتين، يمكن أن تكون الإزاحة عبارة عن 2/1 رمز، في القنوات الثلاث، يمكن أن تكون عبارة عن 3/1 و3/2 رموز، وفي القنوات الأربع 4/1 و2/1 و4/3 رموز على التوالي.

شكل 5 يوضح مقطع قدرة إرسال توضيحي خاص بأي أطر توضيحية 510 و520 و530 وفقًا لجانب آخر من الكشف. طبقًا لما هو مبين، يكون مستوى قدرة الإرسال الخاص بقسم الإرسال SC WBأكبر من (أو يمكن أن يكون معادلًا لـ) مستوى قدرة الإرسال الخاص بقسم MCS الكلي الموروث. يفرض استخدام قسم إرسال SC WB وقسم MCS الكلي الموروث حالات تراجع

مختلفة لوسيلة الإرسال بسبب فوارق PAPR وعناصر PA العملية. فيما يتعلق بأي مخطط تضمين، تشتمل عملية إرسال على PAPR أقل في حالة استخدام نفس التضمين فيما يتعلق بإشارة كلية أو أكثر للإبقاء على مقدار متجه الخطأ (EVM) و/أو قناع الإرسال في توافق. يجب ملاحظة أن التضمينات المختلفة تشتمل على PAPR مختلف، وبالتالي تطلب حالات تراجع مختلفة. تكون قيمة التراجع مستندة إلى التطبيق) بشكل أساسي على.(PA

للإبقاء على الإرسال ذي البروتوكول الجديد فعالًا قدر الإمكان في العديد من الحالات، سوف يتطلب القسم الكلي الموروث المرسل في النمط الكلي على تراجع أكثر ارتفاعًا. يعتبر الفرق أمرًا يمكن أن يؤثر على أداء وسيلة الاستقبال. لمساعدة وسائل الاستقبال على التخفيف من ذلك، يُقترح أن يتم توظيف آليتين، إحداهما لوسائل الاستقبال الموروثة والأخرى لوسيلة الاستقبال ذات البروتوكول الجديد المستهدفة. يكون تغير القدرة المرسلة عند نقطة التحول من القسم الكلي إلى قسمSC WB ، طبقًا لما هو مبين في شكل 5هـ.

تضبط وسيلة الاستقبال ذات البروتوكول الجديد عادة سلسلة الاستقبال في بداية L-STF الموروث. في حالة وجود تغير قدرة بين القسم الكلي الموروث وقسم إرسالSC WB ، يمكن أن تصل وسيلة الاستقبال إلى التشبع. يمكن أن تضبط وسيلة الاستقبال AGC أثناءSTF ، إلا أن ذلك يمكن أن يخفض زمن أنشطتها مثل التردد والتحصيل الزمني) على إشارة .(SC WB لمساعدة وسيلة الاستقبال، يحدد مجال فرق القدرة في ترويسة EDMG خطوة القدرة) على سبيل المثال، الفرق بين مستويات قدرة الإرسال الخاصة بقسم إرسال SC WB والقسم الكلي من MCS المورث .(يمكن أن تستخدم وسيلة الاستقبال فرق القدرة لتوقع خطوة AGC المطلوبة، وبالتالي تقليص AGC الثاني.

وسائل الاستقبال الموروثة) 802.11 (adالت تستقبل المدخل الموروث L-STF) و L-CEF) والترويسة L تستخدم هذه الأجزاء لتحديث NAV كإحدى طرق تفادي التعارض. على الرغم من ذلك، تنظر وسائل الاستقبال المشار إليها أيضًا إلى القدرة المستقبلة، نظرًا لأنه في بعض الحالات تكون القدرة المستقبلة منخفضة بقدر كافٍ للسماح بإعادة استخدام الوسط. في هذه الحالة، يمكن أن تضلل خطوة القدرة بعضًا من وسائل الاستقبال إذا كانت القدرة قريبة من الحد. يصف التحديث الذي يتم إدخاله على نسق الترويسة الموروثة، طبقًا لما تقدم، خيارًا للإشارة إلى خطوة القدرة.

وسيلة الاستقبال الموروثة التي تستطيع فك تشفير هذه البتات (على سبيل المثال، وسيلة استقبال موروثة محدثة أو وسيلة مستخدم) يمكن أن تعمل عليها لتحسين تقديرها للقدرة. يُلاحظ أن هذه الوظيفة لا تعتبر حرجة فيما يتعلق بنظام تفادي التضارب، ويمكن أن تعمل وسائل الاستقبال الموروثة بدونها.

نظرًا لأن الأنماط تستخدم معظم البتات المحفوظة، ولا توجد حاجة إلى الحصول على بعض البتات الإضافية (على سبيل المثال، للإشارة إلى خطوة القدرة في نمط SC WB) يمكن استخدام LSBs الخاصة بمجال طول البيانات لهذا الغرض. في جميع الأنماط ذات البروتوكول الجديد، يتم استخدام بتات الطول في الترويسة L فقط من أجل حوسبة NAV. عن طريق استخدام حوالي 4 بتات لجميع مخططات MSC (أو حتى أكثر من ذلك في حالة استبعاد MSC-1)، لا تتأثر حوسبة NAV. يتم استخدام 3 بتات LSB الخاصة بالترويسة الموروثة للإشارة إلى الفرق بين مستويات قدرة الإرسال الخاصة بالقسم الكل الموروث (L-STF، وL-CEF، وترويسة L، وترويسة EDMG) وقسم إرسال SC WB (STF وCEF وبيانات الحمولة) وفقًا للجدول التالي:

البتات	فرق القدرة X [ديسيبل]
001	1 => ×
010	2.5 => × > 1
011	4 => × > 2.5
100	5.5 => × > 4
101	7 => × > 5.5
110	8.5 => × > 7
111	× > 8.5

نسق الإطار الخاص بـ SC الكلي

الأشكال من 6أ إلى 6د توضح الأطر التوضيحية 600 و610 و620 و630 الخاصة بالإرسال عبر نمط إرسال حامل أحادي كلي (SC) وفقًا لأحد جوانب الكشف. يكون الإرسال في نمط SC الكلي عبارة عن حاصل قنوات 802.11ad الموروثة. نظرًا لأن البروتوكول الجديد يمد أنماط 802.11ad، لا توجد حاجة إلى بتات الترويسة EDMG.

تكون نسق الإطار الخاصة بكل من SC و SC WB(طبقًا للوصف الوارد بمزيد من التفصيل في هذا الطلب) متشابهة في القسم الأول الخاص بها(L-STF) ، وL-CEF، وترويسةL ، وترويسة (EDMG، ومختلفة في باقي الإرسال. يتم الإبقاء على الجزء المشابه كما هو نظرًا لأنه يتوافق رجوعيًا مع 802.11ad الخاص بسمة التوافق الرجوعي. يعني ذلك أن الوسائل الموروثة (802.11ad سوف تكون قادرة على الكشف عنها وفك تشفير الترويسة الموروثة. طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، تسمح هذه السمة للوسائل الموروثة بتحديثNAV ، الذي يكون جزءًا من طريقة تفادي التضارب. علاوة على ذلك، في النمط المرتبط بالقناة(CB) ، يتم إرسال L-STF الموروث، و L-CEFالموروث، وترويسة L الموروثة على جميع القنوات المستخدمة لتسهيل الوسائل الموروثة على جميع القنوات للحصول علىNAV.

يجب إرسال (L-STF + L-STF + L) ترويسة (L الموروثة وترويسة EDMG باستخدام نفس القدرة عبر القنوات الكلية. على الرغم من ذلك، بسبب تلفياتRF ، يمكن أن تختلف القدرة المشعة المتناحية .(EIRP) يتم أيضًا إرسال ترويسة EDMG في قنوات 802.11ad. طبقًا لما تمت الإشارة إليه أعلاه، تشتمل ترويسة EDMG على معلومات تشكل جزءًا من إرسال البروتوكول الجديد فقط ويتم أيضًا إلحاق بيانات الحمولة ذات البروتوكول الجديد بنفس الرمز. تنطبق الاعتبارات التالية: (1) ينطبق L-STF و L-CEFالموروث) لا توجد حاجة إلى CEF إضافي(؛ (2) ينطبق MCS على النحو المحدد في الترويسة الموروثة الخاصة بـ 802.11ad على الحمولة الملحقة بترويسةEDMG ؛ (3) تحسن بيانات الحمولة الملحقة بترويسة EDMG العنصر العلوي الخاص بالرسائل القصيرة؛ (4) يتم شطر بيانات الحمولة الملحقة بترويسة EDMG عبر القنوات في الأنماط المرتبطة بالقناة (CB) لتحسين العنصر العلوي؛ و(5) يجب الإبقاء على نفس متوسط القدرة) بمعنى أن قدرة L-STF و L-CEFوالترويسة L والترويسة EDMG تكون متطابقة (في كل قناة.

يكون الإطار 600 مثالًا على امتداد البروتوكول الجديد الخاص بحالة قناة أحادية. يسهل الإطار مخططات MCS الخاصة بالبروتوكول الجديد لإرسال بيانات الحمولة و TRNاختياري. يكون الإطار 610 مثالًا على امتداد البروتوكول الجديد الخاص بحالة كلية ذات قناتين. يسهل الإطار كذلك مخططات MCS الخاصة بالبروتوكول الجديد لإرسال بيانات الحمولة و TRNاختياري. يكون الإطار 620 مثالًا على امتداد البروتوكول الجديد الخاص بحالة كلية ذات ثلاث قنوات. يسهل الإطار مخططات MCS الخاصة بالبروتوكول الجديد لإرسال بيانات الحمولة و TRN اختياري. أيضًا، يكون الإطار 630 مثالًا على امتداد البروتوكول الجديد الخاص بحالة كلية ذات أربع قنوات. يسهل الإطار مخططات MCS الخاصة بالبروتوكول الجديد لإرسال بيانات الحمولة و TRNاختياري. تكون ترويسة EDMG وبيانات الحمولة الملحقة متطابقة مع البيانات الموصوفة الخاصة بنمط إرسالSC WB ، فيما عدا أنه لا توجد بتات فرق قدرة، يمكن أن تكون بتات محفوظة.

يوجد خيارا تنفيذ خاصين بـ SC الكلي: (1) كل قناة مستقلة؛ و(2) جميع القنوات مختلطة. في الخيار الأول، تكون كل قناة مستقلة. بمعنى أن MCS الخاص ببيانات الحمولة و TRNالاختياري يمكن أن يكون مختلفًا في كل قناة. يتم قصر كتل LDPC على قناة واحدة، وتشتمل كل قناة على الكتل الخاصة بها. يمكن أن تخصص وسيلة الإرسال قدرة مختلفة لكل قناة، ولكن يتم تثبيت القدرة للإرسال بالكامل. في هذه الحالة، يمكن أن تكون ترويسة EDMG مختلفة في كل قناة) على سبيل المثال، MCSمختلف لكل قناة.(

في هذا الخيار الثاني، تكون جمي القنوات مربوطة ومختلطة. بمعنى أن MCS الخاص ببيانات الحولة و TRNالاختياري يكون متطابقًا فيما يتعلق بجميع القنوات. يتم نشر كتل LDPC بالتساوي بين القنوات. يمكن (وينبغي) أن تخصص وسيلة الإرسال قدرة مختلفة لكل قناة لمكافأة احتمالية الكشف لكل قناة، ولكن تظل القدرة مثبتة أثناء الإرسال بالكامل. في هذا الخيار، يمكن أن تكون ترويسة EDMG متطابقة في كل قناة.

نسق الإطار الخاص بـMIMO

فيما يتعلق بـMIMO ، يتم إرسال الأقسام الموروثة (L-STF و L-CEF والترويسة(L ، مع الترويسة EDMG في كل سلسلة إرسال. على نحو مماثل لـ 802.11ac يتم إدراج تأخير ΔT بين جميع عمليات الإرسال الخاصة بالأقسام الموروثة وترويسة EDMG لمنع تكون الحزم غير المقصود. بمعنى آخر، تتم إمالة عمليات الإرسال الخاصة بالأقسام الموروثة وترويسة EDMG الخاصة بعمليات الإرسال المنفصلة فيما يتعلق ببعضها البعض بواسطة تأخير ΔT.

فيما يتعلق بتقدير قناةMIMO ، يمكن استخدام أساليب مختلفة لتقدير القناة، بدون التسبب في الكثير من التأخر، والإبقاء على SNR ذاته بشكل أساسي. أولا، استخدام التأخير بين المتواليات. إذا كان التأخير مقداره 36.4 نانو ثانية بشكل أساسي، عندئذٍ يمكن فصل حالات التقدير عند وسيلة الاستقبال نظرًا لأن تأخر القناة ليس أكبر من 64 عينة عند 1.76 جيجا هرتز. ثانيًا، إرسال متواليات متعامدة متعددة باستخدام مصفوفة P المتعامدة المعينة (PHTLTF) من أجل مجال تدريب طويل ذي إنتاجية مرتفعة (HT-LTF) مأخوذ من mc802.11، قسم 20.3.9.4.6. ثالثًا، إرسال مترافق مقابل متوالية منتظمة. رابعًا، إرسال متواليات متعامدة متعددة باستخدام المصفوفة P المعينة (PVHTLTF) لكل مجال تدريب طويل ذي إنتاجية مرتفعة للغاية (VHT-LTF)على النحو المحدد في 22.3.8.3.5 في 802.11 .mc خامسًا، زيادة طول تقدير القناة الخاص بدقة تقدير MIMO مرتفعة. يتم تنفيذ زيادة الطول باستخدام الأساليب المشار إليها أعلاه (الأسلوب الرابع) باستخدام نفس متواليات جولاي. يتفادى هذا الخيار استخدام متوالية مقترنة أو مؤخرة نظرًا لأنه يضاعف زمن التكامل الخاص بتقدير القناة.

نسق الإطار الخاص بـOFDM MIMO

شكل 7 يوضح إطارًا توضيحيًا 700 خاص بثلاثة (3) تدفقات إرسال المكاني في إشارة MIMO OFDMباستخدام ربط قنوات لثلاث (3) وفقًا لأحد جوانب الكشف. يمكن تهيئة كل عملية من عمليات الإرسال المكاني على نحو مماثل للإطار 450 المشار إليه أعلاه. يجب فهم أن كل عملية إرسال مكاني يمكن أن تشتمل على ربط قنوات لاثنين أو أكثر من ثلاث.

يتم إرسال القسم الموروث المرسل (L-STF و L-CES وترويسة (L وترويسة EDMG بـ ΔT تأخير) على سبيل المثال، ΔT= 36.4نانو ثانية (بينمها لمنع تكون الحزم غير المقصود. يمكن

إرسال قسم الإطار 700 بعد إمكانية إرسال ترويسة EDMG بطريقة MIMO مواءمة زمنيًا. بمعنى أن قسم تقدير القنوات CEF) و GF-CEFو CEFو GF-CEFو (CEFوبيانات الحمولة الخاصة بالإرسال الأول (TX #1) يمكن إرساله في MIMO متوائم زمنيًا (مكاني) مع قسم تقدير القنوات *CEF) و GF-*CEFو *CEFو GF-*CEFو (CEFوالحمولة الخاصة بالإرسال الثاني(TX #1) ، وكذلك قسم تقدير القنوات CEF) و GF-CEFو CEFو CEF-GF و (CEFوحمولة الإرسال الثالث .(TX #3)

نظرًا لأن ΔT التأخر بين الأقسام الموروثة وترويساتEDMG ، والمواءمة الزمية للأقسام التالية CES)وبيانات الحمولة(، توجد فجوات بين هذه الأجزاء من الأطر في عمليات الإرسال الأولى والثانية TX #1 و .TX #2يتم توضيح هذه الفجوات كمربعات مظللة خاصة بكل من القنوات الموروثة وقنوات ملء الفجوات. يمكن أن تدرج وسيلة إرسال الإطار 700 إشارة وهمية في كل من هذه الفجوات لتفادي تغير قدرة الإرسال في الإطار 700.

فيما يتعلق بحالة MIMO وصولًا إلى 2 × 2 (عمليات إرسال مكاني لهما ربط قناة لاثنين)، يتم استخدام هذا التأخر لتقدير قناة MIMO بواسطة تطبيق متوالية تقدير SISO (الموروثة) لربط القنوات في .OFDM فيما يتعلق بأكثر من تدفقين، توجد حاجة لتضمين متوالية تقدير قنوات جديدة، والتي تتبع إرسال إشارات ترويسة .EDMG تتبع متواليات تقدير القناة المشار إليها نفس النسق الخاص بربط القنوات، بأبعاد إضافية تتم إضافتها إلى التقدير باستخدام الأساليب المشار إليها أعلاه. الإطار 700 هو مثال على ربط القنوات لثلاث (3)، و MIMOالثلاثة (3) تدفقات إرسال مكانية.

نسق الإطار الخاص بـWB SC MIMO

الأشكال من 8أ إلى 8ج توضح أطرًا توضيحية 800 و820 و840 من أجل الإرسال الخاص باثنين (2) وأربعة (4) وثمانية (8) من التدفقات المكانية في إشارة MIMO SC WB وفقًا لأحد جوانب الكشف. يمكن تهيئة كل من عمليات الإرسال المكاني طبقًا لما هو مبين في الشكلين 8أ و8ب على نحو مماثل للإطار 510 المشار إليه أعلاه. يجب فهم أن كل من عمليات الإرسال

المكاني المشار إليها في الشكلين 8أ و8ب يمكن أن يشتمل على ربط قنوات من ثلاث أو أكثر، على نحو مماثل للأطر 520 و530 المشار إليهما أعلاه .

على نحو مماثل للإطار 700، نظرًا لـ ΔT لتأخير المانع لتكون الحزم بين الأقسام الموروثة-L) STF، وL-CES، والترويسة (L وأقسام الترويسة EDMG الخاصة بعمليات الإرسال TX #1 و TX #2في إطار 800 وعمليات إرسال مكانية TX #1 و TX #2و TX #3و TX #4في الإطار 820، توجد فجوات بين جزأين من الأطر في عمليات الإرسال الأولى TX #1 الخاصة بالإطار 800، وفي عمليات الإرسال الأولى، والثانية والثالثة TX #1 و TX #2و TX #3 الخاصة بالإطار 820. يتم توضيح هذه الفجوات كمربعات مظللة خاصة بكل من القنوات الموروثة وقنوات ملء الفجوات. يمكن أن تدرج وسيلة إرسال ترسال الإطار 800 أو 820 إشارة وهمية في كل من هذه الفجوات لتفادي تغير قدرة الإرسال في الإطار 800 أو 820، على التوالي .

أيضًا، على نحو مماثل للإطار 700، يتم إرسال STF الثاني، و CEFالثاني، وبيانات الحمولة الخاصة بعمليات الإرسال الأولى والثانية TX #1 و TX #2للإطار 800 بطريقة MIMO (مكانية) مواءمة زمنيًا. على نحو مماثل، يتم إرسال STF الثاني، و CEFالثاني، وبيانات الحمولة الخاصة بعمليات الإرسال الأولى والثانية والثالثة والرابعة من TX #1 إلى TX #4 للإطار 820 بطريقة MIMO (مكانية) مواءمة زمنيًا.

يمكن تهيئة كل من عمليات الإرسال المكاني للإطار 840 المبين في شكل 8ج على نحو مماثل للإطار 500، باستثناء أن CEF ثانٍ (بروتوكول جديد) ومتواليات أطول منه) على سبيل المثال اثنان من CEF متسلسل، واثنان من (*CEF) CEF مترافق، و CEFمتسلسل باستخدامCEF- ، و *CEFمتسلسل بـ .(*CEF- يسمح استخدام توليفات مختلفة منCEF ، و*CEF، وCEF-، و *CEF-لوسائل الاستقبال بتمييز عمليات تقدير القنوات الخاصة بعمليات الإرسال المكاني المختلفة. نظرًا لأن ΔT التأخير المانع لتكون الحزم، تشتمل عمليات الإرسال من TX #1 إلى TX #7من الإطار 840 على إشارات وهمية يتم إرسالها في الفجوات (المنطقة المظللة) بين القسم الموروث EDMG/وقسم CEF التالي لتفادي تغير قدرة الإرسال في الإطار 840. على نحو مماثل، يتم إرسال CES وأقسام بيانات الحمولة الخاصة بعمليات الإرسال من TX #1 إلى TX #7للإطار 840 بطريقة MIMO (مكانية) مواءمة زمنيًا.

فيما يتعلق بـSC WB ، يتم تقسيم الإرسال إلى مرحلتين قبل بدء STF الثاني وبعد ذلك. قبل إرسال STF الثاني، يشتمل إرسال MIMO على L-STF الموروث، و L-CEFالموروث، وترويسة L الموروثة وترويسةEDMG ، بحيث ترسل كل سلسلة إرسال نفس هذه الإشارة المؤجلة بـ 64 عينة عند 1.76 جيجا هرتز (على سبيل المثال، 36.4 نانو ثانية). يتم القيام بذلك لضمان عدم حدوث تكون حزم غير مقصود. أثناءL-STF ، تُرسل جميع أجهزة هوائي الإرسال نفس البيانات. بعد ذلك في زمن مجال تقدير القنوات(CEF) ، يرسل كل هوائي متوالية مختلفة، للسماح لوسيلة الاستقبال بتقدير القناة المكانية بالكامل.

الإطار 800 عبارة عن مثال عن تدفقين (2) مكانيين وإرسال ربط قناتين (2). الإطار 820 عبارة عن مثال عن أربعة تدفقات (4) مكانية وإرسال ربط قناتين. الإطار 840 عبارة عن مثال عن ثمانية تدفقات (8) مكانية وإرسال قناة أحادية.

نسق القناة الخاص بـSC MIMO

الأشكال من 9أ إلى 9ب توضح أطرًا توضيحية 800 و820 و840 من أجل الإرسال الخاص باثنين (2) وثلاثة (3) من التدفقات المكانية في نمط إرسال كلي وفقًا لأحد جوانب الكشف. يمكن تهيئة كل عملية من عمليات الإرسال المكاني على نحو مماثل لإطار SC كلي ذي قناتين، مثل الإطار 610 المشار إليه أعلاه. يجب فهم أن كل عملية إرسال مكاني يمكن أن تشتمل على قنوات كلية لأقل من أو أكثر من اثنين.

على نحو مماثل، يمكن تهيئة كل من عمليات الإرسال المكاني طبقًا لما هو مبين في شكل 9ب على نحو مماثل لإطار SC الكلي ذي القناتين، مثل الإطار 610، باستثناء أن CEF ثانٍ (بروتوكول جديد) ومتواليات أطول منه) على سبيل المثال اثنان من CEF متسلسل، واثنان من (CEF*) CEFمترافق، و CEFمتسلسل باستخدامCEF- ، و *CEFمتسلسل بـ .(*CEF-يسمح استخدام توليفات مختلفة منCEF ، و*CEF، وCEF-، و *CEF-لوسائل الاستقبال بتمييز عمليات تقدير القنوات الخاصة بعمليات الإرسال المكاني المختلفة.

يستخدم SC الكلي لـ MIMO نفس الأسلوب مثل نمط إرسالSC WB ، أي الطرق الثلاث، مع عدم إرسال فرق تقدير القناة في الفجوة بين النطاق) والذي لا يكون مرتبطًا بـ MIMO على أي

حال(، بحيث تكون المتواليات الأساسية عبارة عن متواليات 802.11 ad CEFالمرسلة عدة مرات.

الإطار التوضيحي 900 عبارة عن مثال خاص بربط قناتين باستخدام عمليتي (2) إرسال مكاني لـ .MIMO لا توجد حاجة لإضافة المزيد من متواليةCEF ، نظرًا لأن تقدير قناة MIMO يتم القيام به باستخدام CEF الخاص بالترويسة الموروثة. الإطار التوضيحي 920 عبارة عن مثال على الحالة الخاصة بثلاث (3) عمليات إرسال مكاني لـMIMO ، وبالتالي توجد حاجة إلى متواليات CEF إضافية لتقدير القنوات المكانية. تتشابه متواليات CEF مع المتوالية المستخدمة فيما يتعلق بـ SC WB المشار إليه أعلاه. على نحو مماثل لأطر MIMO السابقة، بسبب ΔT التأخير المانع لتكون الحزم، يشتمل إرسال TX #1 في الإطار 900 وعمليتي الإرسال TX #1 و TX #2في الإطار 920 على إشارات وهمية يتم إرسالها في الفجوات (المنطقة المظللة) بين القسم الموروث EDMG/وقسم CEF التالي و/أو قسم بيانات الحمولة لتفادي تغير قدرة الإرسال في الإطار 900 أو 920 على التوالي .

على نحو مماثل، يتم إرسال أقسام بيانات الحمولة الخاصة بعمليات الإرسال من TX #1 إلى TX #2للإطار 900 بطريقة MIMO (مكانية) مواءمة زمنيًا. على نحو مماثل، يتم إرسال CEFوأقسام بيانات الحمولة الخاصة بعمليات الإرسال من TX #1 إلى TX #3 للإطار 920 بطريقة MIMO (مكانية) مواءمة زمنيًا.

شكل 10 يبين وسيلة توضيحية 1000 وفقًا لجوانب معينة من الكشف الحالي. يمكن تهيئة الوسيلة 1000 لتعمل في نقطة وصول أو وسيلة مستخدم لتنفيذ عملية أو أكثر من العمليات الموصوفة في هذا الطلب. تشتمل الوسيلة 1000 على نظام معالجة 1020، وذاكرة مقترنة بنظام المعالجة 1020. تخزن الذاكرة 1010 التعليمات التي، عند تنفيذها بواسطة نظام المعالجة 1020، تجعل نظام المعالجة 1020 ينفذ عملية أو أكثر من العمليات الموصوفة في هذا الطلب. يتم توفير استخدامات توضيحية لنظام المعالجة 1020 أدناه. تشتمل الوسيلة 1000 كذلك على واجهة إرسال/استقبال 1030 مقترنة بنظام المعالجة 1020. يمكن تهيئة الواجهة 1030 (على سبيل المثال، ناقل واجهة) لربط نظام المعالجة 1020 بطرف أمام ذي تردد لاسلكي) (RF) على سبيل

المثال، وسائل الإرسال والاستقبال من 226-1 إلى N226-، ومن 266-1 إلى 226(M-، طبقًا لما تتم الإشارة إليه بمزيد من التفصيل أدناه.

في جوانب معينة، يمكن أن يشتمل نظام المعالجة 1020 على واحد أو أكثر مما يلي: معالج بيانات إرسال (على سبيل المثال، معالج بيانات الإرسال 220 أو 260)، أو مولد أطر (على سبيل المثال، مولد الأطر 222 أو 262)، أو معالج إرسال (على سبيل المثال، معالج الإرسال 224 أو 264)، و/أو وسيلة تحكم (على سبيل المثال، وسيلة التحكم 234 أو 274) لتنفيذ عملية أو أكثر من العمليات الموصوفة في هذا الطلب. في هذه الجوانب، يمكن أن يولد نظام المعالجة 1020 إطارًا ويخرج الإطار إلى طرف أمامي ذي تردد لاسلكي) على سبيل المثال، وسيلة الإرسال والاستقبال من 226-1 إلى 226 N-أو من 266-1 إلى 266 (M-عبر الواجهة 1030 الخاصة بالإرسال اللاسلكي (على سبيل المثال، إلى نقطة وصول أو وسيلة مستخدم).

في جوانب معينة، يمكن أن يشتمل نظام المعالجة 1020 على واحد أو أكثر مما يلي: معالج استقبال (على سبيل المثال، معالج الاستقبال 242 أو 282)، أو معالج بيانات استقبال (على سبيل المثال، معالج بيانات الاستقبال 244 أو 284)، و/أو وسيلة تحكم (على سبيل المثال، وسيلة التحكم 234 و274) لتنفيذ عملية أو أكثر من العمليات الموصوفة في هذا الطلب. في هذه الجوانب، يمكن أن يستقبل نظام المعالجة 1020 إطارًا من طرف أمامي ذي تردد لاسلكي) على سبيل المثال، وسائل الإرسال والاستقبال من 226-1 إلى 226 N-أو من 266-1 إلى 266-M)عبر الواجهة 1030 ومعالجة الإطار وفقًا لأي جانب من الجوانب المشار إليها أعلاه.

في حالة وسيلة المستخدم، يمكن أن تشتمل الوسيلة 1000 على واجهة مستخدم 1040 مقترنة بنظام المعالجة 1020. يمكن تهيئة وسيلة المستخدم 1040 لاستقبال البيانات من مستخدم (على سبيل المثال، عبر لوحة مفاتيح، أو فأرة، أو عصا توجيه، أو ما إلى ذلك) وتزويد البيانات إلى نظام المعالجة 1020. يمكن أيضًا تهيئة واجهة المستخدم 1040 لإخراج البيانات من نظام المعالجة 1020 إلى المستخدم (على سبيل المثال، عبر شاشة، أو مكبر صوت، أو ما إلى ذلك). في هذه الحالة، يمكن أن تخضع البيانات لمعالجة إضافية قبل إخراجها إلى المستخدم. في حالة وجود نقطة وصول 212، يمكن التغاضي عن واجهة المستخدم 1040.

وقد يتم إجراء العمليات المتنوعة للطرق الموصوفة أعلاه بواسطة أي وسيلة مناسبة قادرة على أداء الوظائف المناظرة. وقد تشتمل الوسيلة على عنصر (عناصر) مكونات مادية و/أو برامج متنوعة و/أو وحدة (وحدات) نمطية، تشتمل، على سبيل المثال وليس الحصر، على دائرة، دائرة متكاملة خاصة بتطبيق(ASIC) ، أو معالج. بوجه عام، حيث توجد عمليات يتم توضيحها في الأشكال، قد تتضمن هذه العمليات مكونات وسيلة-زائد-وظيفة مماثلة مناظرة مع ترقيم مماثل.

على سبيل المثال، تشتمل بعض الأمثلة على الوسائل الخاصة بتوليد إطار على نظام المعالجة 1020، ونظام معالجة الإطار Tx 202 ، ومولد الأطر 222، ومولد الأطر 262. تشتمل بعد الأمثلة على الوسائل الخاصة بإطار الإرسال على واجهة الإرسال/الاستقبال 1040، والواجهة 208، ومعالج الإرسال 224، ومعالج الإرسال 264.

وفي بعض الحالات، بالأحرى عند إرسال إطار فعليًا قد يتضمن جهاز واجهة لإخراج إطار للإرسال (طريقة للإخراج). فعلى سبيل المثال، قد يُخرج معالج إطار، عن طريق ناقل واجهة، إلى طرف أمامي لتردد لاسلكي (RF) للإرسال. وبصورة مشابهة، بالأحرى عن استقبال إطار بالفعل، قد يتضمن جهاز واجهة للحصول على إطار مُستقبل من جهاز آخر (طريقة للتحصيل). فعلى سبيل المثال، قد يحصل معالج على (أو يستقبل) إطار، عن طريق ناقل واجهة، من طرف أمامي لـ RF للاستقبال.

وكما هو مُستخدم هنا، يشتمل المصطلح "تحديد" على نطاق واسع من الإجراءات. فعلى سبيل المثال، قد يشتمل "التحديد" على الحساب والحوسبة والمعالجة والاشتقاق والاستقصاء والبحث (مثل البحث في جدول أو قاعدة بيانات أو بنية بيانات أخرى) والتحقق وما شابه ذلك. أيضًا، قد يشتمل "التحديد" على الاستقبال (مثل استقبال المعلومات) والوصول (مثل الوصول للبيانات في ذاكرة) وما شابه ذلك. أيضًا، قد يشتمل "التحديد" على التحليل والانتقاء والاختيار والإنشاء وما شابه ذلك.

وكما هو مُستخدم هنا، تشير عبارة تشير إلى "واحد على الأقل" من قائمة من البنود إلى أي توليفة من هذه البنود، تشمل عناصر أحادية. وكمثال، تهدف العبارة "واحد على الأقل من a :، أو b ، أو c" إلى تغطية a :، و b، و c، و a-b، و a-c، و b-c، و c-b-a، وكذلك أي توليفة مع مضاعفات

من نفس العنصر) مثلa–a ، وa–a–a، وa–a–a، وa–a–a، وa–b–a، وa–c–a، وb–b، وb–b–b، وb–b–c، وc–c، وc–c–c، أو أي ترتيب آخر لـa ، وb، وc).

وقد يتم تنفيذ أو أداء الكتل المنطقية والوحدات النمطية والدوائر الموصوفة فيما يتعلق بالكشف الحالي مع معالج للأغراض العامة، أو معالج إشارة رقمي(DSP) ، أو دائرة متكاملة خاصة بتطبيق(ASIC) ، أو مصفوفة بوابة متصلة اللوحة قابلة لبرمجة مجال (FPGA) أو جهاز منطقي آخر قابل للبرمجة(PLD) ، أو بوابة منفصلة أو منطق ترانزستور، أو مكونات مادية منفصلة، أو أي توليفة مما سبق مُخصصة لأداء الوظائف الموصوفة هنا. وقد يكون معالج للأغراض العامة عبارة عن معالج دقيق، لكن في الصورة البديلة، قد يكون المعالج عبارة عن أي معالج، أو مُتحكم، أو مُتحكم دقيق، أو جهاز حالة متاح تجاريًا. يمكن كذلك تنفيذ معالج كتوليفة من أجهزة حوسبة، على سبيل المثال، توليفة من DSP ومعالج دقيق، أو مجموعة من معالجات دقيقة، أو معالج دقيق أو أكثر في اقتران مع لبDSP ، أو أي تهيئة أخرى.

يجب فهم أن المعالجة طبقًا للوصف الوارد في هذا الطلب يمكن إجراؤها بواسطة أي وسيلة رقمية طبقًا لما تقدم، و/أو أي وسيلة أو مجموعة دارات تناظرية.

وقد يتم تجسيد خطوات طريقة أو خوارزم موصوف بالاقتران مع الكشف الحالي بصورة مباشرة في مكونات مادية، أو في وحدة برامج يتم تنفيذها بواسطة معالج، أو في توليفة من الاثنين. وقد تستقر وحدة برامج في أي صورة وسط تخزين معروف في المجال. وتشتمل بعض أمثلة وسائط التخزين التي قد يتم استخدامها على ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) وذاكرة القراءة فقط (ROM) والذاكرة السريعة وذاكرة EPROM وذاكرة EEPROM ومسجلات وقرص صلب وقرص قابل للإزالة و CD–ROMوما إلى ذلك. وقد تشتمل وحدة برامج على تعليمة واحدة أو تعليمات عديدة، وقد يتم توزيعها عبر أجزاء شفرة مختلفة عديدة، من بين برامج مختلفة، وعبر وسائط تخزين عديدة. وقد يتم إقران وسط تخزين بمعالج بحيث يستطيع المعالج قراءة المعلومات من وسط التخزين، وكتابتها عليه. وفي الصورة البديلة، قد يكون وسط التخزين جزءًا لا يتجزأ من المعالج.

وتشتمل الطرق الموصوفة هنا على خطوة أو عمل واحد أو أكثر لتحقيق الطريقة الموصوفة. يمكن استبدال خطوات و/أو إجراءات الطريقة مع بعضها بدون الخروج عن نطاق عناصر الحماية.

بمعنى آخر، ما لم يتم تحديد ترتيب محدد من الخطوات أو الإجراءات، يمكن تعديل الترتيب و/أو استخدام خطوات و/أو إجراءات محددة بدون الخروج عن نطاق عناصر الحماية.

وقد يتم تنفيذ الوظائف الموصوفة في مكونات مادية، أو برامج، أو برامج ثابتة، أو أي توليفة مما سبق. وفي حالة تنفيذها في مكونات مادية، قد تشتمل تشكيلة أجهزة حاسب على نظام معالجة في عقدة لاسلكية. وقد يتم تنفيذ نظام المعالجة مع معمارية ناقل. وقد يشتمل الناقل على أي عدد من الناقلات المتصلة بينيًا والجسور بناءً على التطبيق الخاص لنظام المعالجة ومُقيدات التصميم الكلي. وقد يربط الناقل الدوائر المتنوعة التي تشتمل على معالج، ووسائط يمكن قراءتها آليًا، وواجهة ناقل معًا. وقد يتم استخدام واجهة الناقل لتوصيل محول شبكة، من بين أشياء أخرى، بنظام المعالجة عن طريق الناقل. وقد يتم استخدام محول الشبكة لتنفيذ وظائف معالجة الإشارة لطبقة الـ PHY. في حالة وجود أي من وسائل المستخدم 106 و108 و110 (انظر شكل 1)، قد يتم أيضًا توصيل واجهة مستخدم (مثل لوحة مفاتيح، شاشة عرض، فأرة، عصا توجيه، الخ) بالناقل. وقد يربط الناقل أيضًا دوائر أخرى متنوعة مثل مصادر توقيت، وطرفيات، ومنظمات فولطية، ودوائر إدارة الطاقة، وما شابه ذلك، والتي تكون جميعها معروفة في المجال، ولهذا، لن يتم وصفها أكثر من ذلك.

وقد يكون المعالج مسئولًا عن إدارة الناقل والمعالجة العامة، بما في ذلك تنفيذ البرامج المخزنة على الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا. وقد يتم أيضًا تنفيذ المعالج مع معالج واحد أو أكثر للأغراض العامة و/أو للأغراض الخاصة. وتشتمل الأمثلة على المعالجات الدقيقة، والمُتحكمات الدقيقة، ومُعالجاتDSP ، ودوائر أخرى يمكنها تنفيذ البرامج. ويجب اعتبار البرامج على أنها تعني على نطاق واسع التعليمات، أو البيانات، أو أي توليفة مما سبق، سواء يُشار إليها بالبرامج، أو البرامج الثابتة، أو البرمجيات الوسيطة، أو الشفرة الدقيقة، أو لغة وصف المكونات المادية أو غير ذلك. وقد تشتمل الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا، على سبيل المثال، على RAM (ذاكرة الوصول العشوائي)، أو الذاكرة السريعة، أو ROM (ذاكرة القراءة فقط)، أو PROM (ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة)، أو EPROM (ذاكرة القراءة فقط القابلة للمسح والبرمجة)، أو EEPROM (ذاكرة القراءة فقط القابلة للمسح والبرمجة إلكترونيًا)، أو المُسجلات، أو الأقراص الممغنطة، أو الأقراص البصرية، أو محركات الأقراص الصلبة، أو أي وسط تخزين مناسب آخر، أو أي توليفة مما سبق.

وقد يتم تجسيد الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا في منتج برنامج حاسب. وقد يشتمل منتج برنامج الحاسب على مواد تعبئة.

وفي تطبيق مكونات مادية، قد تكون الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا عبارة عن جزء من نظام المعاجلة منفصل عن المعالج. ومع ذلك، سيدرك ذوو المهارة في المجال بسهولة أن الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا، أو جزء منها، قد تكون خارج نظام المعالجة. وعلى سبيل المثال، قد تشتمل الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا على خط إرسال، و/أو موجة حاملة يتم تضمينها بواسطة البيانات، و/أو منتج حاسب منفصل عن العقدة اللاسلكية، حيث قد يتم الوصول إلى جميع ما سبق بواسطة المعالج عبر واجهة الناقل. وبصورة بديلة، أو بالإضافة إلى ذلك، قد يتم دمج الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا، أو أي جزء منها، في المعالج، كما قد يكون الحال مع الذاكرة الانتقالية و/أو ملفات المُسجل العام .

وقد تتم تهيئة نظام المعالجة كنظام معالجة للأغراض العامة مع معالج دقيق واحد أو أكثر يوفر وظيفة المعالج وذاكرة خارجية توفر جزء على الأقل من الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا، يتم ربطها جميعًا مع دوائر دعم أخرى عبر معمارية ناقل خارجي. وبصورة بديلة، قد يتم تنفيذ نظام المعالجة مع ASIC (دائرة متكاملة خاصة بتطبيق) مع المعالج، وواجهة الناقل (واجهة الناقل في حالة وحدة وصول طرفية)، ودوائر دعم، وجزء على الأقل من الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا المُدمجة في شريحة واحدة، أو مع FPGAs (مصفوفة بوابة قابلة لبرمجة مجال) واحدة أو أكثر، أو PLDs (أجهزة منطقية قابل للبرمجة)، أو مُتحكمات، أو أجهزة حالة، أو بوابات منطقية، أو عناصر مكونات مادية منفصلة، أو أي دوائر مناسبة أخرى، أو أي توليفة من الدوائر التي تستطيع أن تؤدي الوظيفة المتنوعة الموصوفة عبر هذا الكشف. وسيدرك ذوو المهارة في المجال كيفية تنفيذ الوظيفة الموصوفة بالشكل الأفضل لنظام المعالجة بناءً على التطبيق الخاص ومُقيدات التصميم الكلي المفروضة على النظام الكلي.

وقد تشتمل الوسائط التي يمكن قراءتها آليًا على عدد من وحدات البرامج. وتشتمل وحدات البرامج على التعليمات التي، عند تنفيذها بواسطة معالج، تسبب أداء نظام المعالجة للوظائف المتنوعة. وقد تشتمل وحدات البرامج على وحدة إرسال نمطية ووحدة استقبال نمطية. وقد تستقر كل وحدة برامج في جهاز تخزين واحد أو قد يتم توزيعها عبر أجهزة تخزين متعددة. فعلى سبيل المثال، قد

يتم تحميل وحدة برامج في RAM من محرك أقراص صلبة عند حدوث حدث بدء. وأثناء تنفيذ وحدة البرامج، قد يُحمل المعالج بعضًا من التعليمات في الذاكرة الانتقالية لزيادة سرعة الوصول. وقد يتم بعد ذلك تحميل خط ذاكرة انتقالية واحد أو أكثر في ملف مُسجل عام للتنفيذ بواسطة المعالج. وعند الإشارة إلى وظيفة وحدة برامج فيما يلي، سيُفهم أنه يتم تنفيذ هذه الوظيفة بواسطة المعالج عند تنفيذ التعليمات من وحدة البرامج المذكورة.

وفي حالة تنفيذها في برامج، قد يتم تخزين الوظائف أو إرسالها كتعليمة واحدة أو أكثر أو شفرة على وسط قابل للقراءة حاسوبيًا. وتشتمل الوسائط القابلة للقراءة حاسوبيًا على كل من وسائط التخزين الحاسوبية ووسائط الاتصال التي تشمل أي وسط يسهل نقل برنامج حاسب من مكان لآخر. وقد يكون وسط التخزين عبارة عن أي وسط متاح يمكن الوصول إليه بواسطة حاسب. وعلى سبيل المثال، وليس الحصر، يمكن أن تشتمل هذه الوسائط القابلة للقراءة حاسوبيًا على RAMأو ROM أو EEPROM أو CD-ROM أو تخزين قرص بصري أو تخزين قرص ممغنط آخر أو أجهزة تخزين ممغنطة أخرى، أو أي وسط آخر يمكن استخدامه لحمل أو تخزين رمز البرنامج الموصوف في صورة تعليمات أو بنيات بيانات يمكن الوصول إليها بواسطة حاسب. أيضًا، يُطلَق بصورة صحيحة على أي توصيل مصطلح وسط قابل للقراءة حاسوبيًا. فعلى سبيل المثال، في حالة إرسال البرنامج من موقع إلكتروني، أو خادم، أو مصدر بعيد آخر باستخدام كابل متحد المحور، أو كابل ألياف ضوئية، أو كابل مزدوج مجدول، أو خط مشترك رقمي(DSL) ، أو تقنيات لاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء(IR) ، والراديو، والموجات الدقيقة، فعندئذٍ يتم تضمين الكابل متحد المحور، أو كابل الألياف الضوئية، أو الكابل المزدوج المجدول، أو الـDSL ، أو التقنيات اللاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء، والراديو، والموجات الدقيقة في تعريف الوسط. ويشتمل القرص، كما يتم استخدامه هنا، على القرص المدمج(CD) ، والقرص الليزر، والقرص البصري، والقرص الرقمي البارع(DVD) ، والقرص المرن، وقرص Blu-ray® حيث تعيد الأقراص عادةً إنتاج البيانات مغناطيسيًا، بينما تعيد الأقراص البيانات بصريًا مع أشعة الليزر. وبالتالي، في بعض الجوانب قد تشتمل الوسائط القابلة للقراءة حاسوبيًا على وسائط غير انتقالية قابلة للقراءة حاسوبيًا (مثل الوسائط الملموسة). وبالإضافة إلى ذلك، بالنسبة لبعض الجوانب

الأخرى قد تشتمل الوسائط القابلة للقراءة حاسوبيًا على وسائط انتقالية قابلة للقراءة حاسوبيًا (مثل إشارة). ويجب تضمين توليفات مما ذُكر أعلاه في نطاق مجال الوسائط القابلة للقراءة حاسوبيًا.

وبالتالي، قد تشتمل جوانب معينة على منتج برنامج حاسب لأداء العمليات المُقدمة هنا. فعلى سبيل المثال، قد يشتمل منتج برنامج الحاسب المذكور على وسط قابل للقراءة حاسوبيًا يتضمن تعليمات مخزنة (و/أو مُرمزة) عليه، وتكون التعليمات قابلة للتنفيذ بواسطة معالج واحد أو أكثر لأداء العمليات الموصوفة هنا. وبالنسبة لجوانب معينة، قد يشتمل منتج برنامج الحاسب على مادة تعبئة.

أيضًا، يجب إدراك أنه يمكن تنزيل الوحدات النمطية و/أو الوسائل المناسبة الأخرى لأداء الطرق والتقنيات الموصوفة هنا و/أو الحصول عليها بطريقة أو بأخرى بواسطة وحدة مستخدم طرفية و/أو محطة قاعدة حسب الاقتضاء. فعلى سبيل المثال، يمكن إقران الجهاز المذكور بخادم لتسهيل نقل وسيلة لأداء الطرق الموصوفة هنا. وبصورة بديلة، يمكن توفير الطرق المتنوعة الموصوفة هنا عن طريق وسيلة تخزين) مثل RAM أو ROM أو وسط تخزين مادي مثل قرص مدمج (CD) أو قرص مرن، الخ(، بحيث تستطيع وحدة مستخدم طرفية و/أو محطة قاعدة الحصول على الطرق المتنوعة عند الاقتران أو توفير وسيلة تخزين للجهاز. وعلاوةً على ذلك، يمكن استخدام أي تقنية مناسبة أخرى لتوفير الطرق والتقنيات الموصوفة هنا لجهاز.

وينبغي إدراك أن عناصر الحماية ليست مُقيدة للتشكيلة الدقيقة والمكونات الموضحة أعلاه. وقد يتم إجراء تعديلات وتغييرات واختلافات متنوعة في ترتيب وتشغيل وتفاصيل الطرق والجهاز الموصوفة أعلاه بدون البُعد عن مجال عناصر الحماية.

عناصر الحماية

1 - جهاز للاتصالات اللاسلكية، يشتمل على:

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث يحتوي البروتوكول الأول على مجموعة أولى من مخططات تشفير التضمين المتاحة (MCS) وحيث يحتوي البروتوكول الثاني على مجموعة ثانية من مخططات تشفير التضمين المتاحة (MCS) حيث تكون المجموعة الأولى من MCS مختلفة عن المجموعة الثانية من MCS، وحيث يكون نظام المعالجة مهيأ أيضا لتضمين وتشفير مجموعة أولى من بيانات الترويسة للترويسة الأولى ومجموعة ثانية من بيانات الترويسة للترويسة الثانية في الإطار باستخدام واحد على الأقل من الـ MCS في المجموعة الأولى، حيث يشتمل الإطار على بيانات حمولة أولى ملحقة بالترويسة الثانية، وحيث يكون نظام المعالجة مهيأ أيضا لتضمين وتشفير بيانات الحمولة الأولى للإطار باستخدام الـ MCS الواحد على الأقل في المجموعة الأولى، وحيث يشتمل الإطار أيضا على بيانات حمولة ثانية، وحيث يكون نظام المعالجة مهيأ أيضا لتضمين وتشفير بيانات الحمولة الثانية للإطار باستخدام الـ MCS الواحد على الأقل في المجموعة الثانية من الـ MCS؛ و

واجهة مُهيأة لإخراج الإطار للإرسال.

2 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 1، حيث تشتمل بيانات الحمولة الأولى الملحقة بالترويسة الثانية على مقدار معين من البيانات للسماح للوسيلة الثانية التي تستقبل الإطار بالإعداد لاستقبال بيانات حمولة ثانية أثناء استقبال بيانات الحمولة الأولى الملحقة بالترويسة الثانية.

3 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 1، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تدل على طول بيانات الحمولة الأولى وبيانات الحمولة الثانية الخاصة بقناة أو أكثر مرتبطة بإرسال الإطار.

4 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 1، حيث تتم تهيئة نظام المعالجة لتوليد الإطار الخاص بالإرسال باستخدام إشارة مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) أو إشارة حاملة أحادية (SC).

5 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 4، حيث تشتمل الترويسة الأولى على مجموعة أولى من البيانات التي تدل على ما إذا كان الإطار تتم تهيئته للإرسال عبر إشارة OFDM أو إشارة SC.

6 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 1، حيث يشتمل المدخل على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، حيث يشتمل الإطار كذلك على مجال تدريب قصير ثان (SEF) وبيانات حمولة.

7 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 6، حيث تتم تهيئة STF الثاني وبيانات الحمولة الخاصة بالإطار ليتم تضمينهما على إشارة حاملة أحادية.

8 - جهاز للاتصالات اللاسلكية، يشتمل على:

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث تشتمل الترويسة على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار أيضا على مجال تدريب قصير ثان (STF) وبيانات حمولة، وحيث تتم تهيئة الـ STF الثانية وبيانات الحمولة للإطار بحيث يتم تضمينها في إشارة حاملة مفردة، وحيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الأول، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية من الإطار ليتم إرسالهم على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر مجموعة من القنوات، على التوالي؛ و

واجهة مُهيأة لإخراج الإطار للإرسال.

9- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 8، حيث يشتمل الإطار على مجال تقدير قنوات ثانٍ (CEF)، وحيث تتم تهيئة CEF الثاني الخاص بالإطار ليتم تضمينه على إشارة حاملة أحادية.

10 - جهاز للاتصالات اللاسلكية، يشتمل على:

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث تشتمل الترويسة على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار أيضا على مجال تدريب قصير ثان (STF) وبيانات حمولة، وحيث يشتمل الإطار على مجال تقدير قنوات ثان (CEF)، وحيث تتم تهيئة الـ SEF الثانية للإطار بحيث يتم تضمينها في إشارة حاملة مفردة، وحيث تتم تهيئة STF الثاني، وCEF الثاني، وبيانات الحمولة الخاصة بالإطار ليتم إرسالهم عبر قناة مربوطة تشتمل على جزء على الأقل من بعض على الأقل من مجموعة من القنوات؛ و

واجهة مُهيأة لإخراج الإطار للإرسال.

11- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 10، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تحدد عدد مجموعة القنوات المتضمنة في القناة المربوطة.

12 - الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 10، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تحدد أدنى تردد لمجموعة القنوات المتضمنة في القناة المربوطة.

13- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 10، حيث يكون مستوى قدرة أول خاص بإرسال STF الثاني، وCEF الثاني، وبيانات الحمولة معادلًا لـ أو أعلى من مستولى القدرة الثاني الخاص بإرسال STF الأول وCEF الأول والترويسة الأولى والترويسة الثانية.

14- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 13، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تدل على فرق قدرة بين مستوى القدرة الأول ومستوى القدرة الثاني.

15- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 13، حيث تشتمل الترويسة الأولى على معلومات تدل على فرق قدرة بين مستوى القدرة الأول ومستوى القدرة الثاني، حيث لا يتم تحديد معلومات فرق القدرة في البروتوكول الأول.

16- جهاز للاتصالات اللاسلكية، يشتمل على:

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة أولى، حيث تشتمل الترويسة الأولى والترويسة الثانية على بيانات ترويسة متضمنة ومشفرة باستخدام مخطط تشفير تضمين (MCS) محدد في البروتوكول الأول، حيث تتم تهيئة نظام المعالجة لتضمين وتشفير بيانات الحمولة الأولى للإطار باستخدام مخطط تشفير تضمين أول (MCS) محدد في البروتوكول الثاني؛ و

واجهة مُهيأة لإخراج الإطار للإرسال.

17- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 16، حيث يشتمل الإطار كذلك على ترويسة ثالثة ذات تهيئة متطابقة مع الترويسة الثانية، حيث تشتمل الترويسة الثالثة على معلومات تختلف عن معلومات الترويسة الثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم إرسالهم بصورة زائدة على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، وتتم تهيئة الترويسة الثانية والترويسة الثالثة ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

18- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 16، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة ثانية، وحيث يتم تضمين بيانات الحمولة الثانية الخاصة بالإطار وتشفيرها باستخدام مخطط تشفير ثان (MCS) محدد في البروتوكول الثاني، حيث يكون MCS الثاني مختلفًا عن MCS الأول، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم إرسالهم بصورة زائدة على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، وحيث تتم تهيئة بيانات الحمولة الأولى وبيانات الحمولة الثانية ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

19- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 18، حيث تشتمل بيانات الحمولة الأولى على مجموعة أولى من واحدة أو أكثر من كتل البيانات المشفرة، وتشتمل بيانات الحمولة الثانية على مجموعة ثانية من واحدة أو أكثر من كتل البيانات المشفرة، حيث تختلف المجموعة الأولى من كتل البيانات الواحدة أو أكثر المشفرة عن المجموعة الثانية من كتل البيانات المشفرة الواحدة أو أكثر.

20- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 16، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة ثانية، حيث يتم تضمين بيانات الحمولة الثانية الخاصة بالإطار وتشفيرها باستخدام MCS الأول المحدد في البروتوكول الثاني، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم إرسالهما بصورة زائدة على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر قنوات أولى وثانية، وحيث تتم تهيئة بيانات الحمولة الأولى وبيانات الحمولة الثانية ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

21- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 20، حيث تشتمل بيانات الحمولة الأولى والثانية على مجموعة من كتل البيانات المشفرة، حيث تتم تهيئة الأجزاء الأولى والثانية من كتل البيانات المشفرة ليتم إرسالها عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

22- جهاز للاتصالات اللاسلكية، يشتمل على:

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث تشتمل الترويسة على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار أيضا على مجال تدريب قصير ثان (SEF) وبيانات حمولة، وحيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الأول، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، ومتوالية الـ SEF الثانية بحيث يتم إرسالها عن طريق مجموعة أولى من القنوات، وتتم تهيئة بيانات الحمولة بحيث يتم إرسالها عبر قناة مربوطة أولى تتضمن المجموعة الأولى من القنوات، وحيث تكون القناة المربوطة الأولى مرتبطة بإرسال مكاني أول؛ و

واجهة مُهيأة لإخراج الإطار للإرسال.

23- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 22، حيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، وCEF الثاني ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات، وتتم تهيئة بيانات الحمولة الثانية ليتم إرسالها عبر قناة مربوطة ثانية تشتمل على مجموعة ثانية من القنوات، وإرسال STF الأول، وCEF الأول والترويسة الأولى الخاصة بالمجموعة الثانية من القنوات التي تتم إمالتها عن STF الأول، وCEF الأول، والترويسة الأولى من المجموعة الثانية من القنوات، حيث يتم ربط القناة المربوط الثانية بإرسال مكاني ثانٍ.

24- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 22، حيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، ومترافق لـ CEF الثاني ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات، حيث تتم تهيئة بيانات الحمولة ليتم إرسالها عبر قناة مربوطة ثانية تشتمل على المجموعة الثانية من القنوات، ويتم ربط القناة المربوطة الثانية بإرسال مكاني ثانٍ.

25- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 24، حيث تتم تهيئة CEF الثاني والمترافق الخاص بـ CEF الثاني ليتم إرسالهم على نحو متوافق زمنيًا بشكل أساسي.

26- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 22، حيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، وCEF الثالث ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات، حيث تتم تهيئة بيانات الحمولة ليتم إرسالها عبر قناة مربوطة ثانية تشتمل على المجموعة الثانية من القنوات، وحيث يتم ربط القناة المربوطة الثانية بإرسال مكاني ثانٍ، وحيث يستخدم CEF الثاني وCEF الثالث متواليات متعامدة مختلفة، على التوالي.

27- جهاز للاتصالات اللاسلكية، يشتمل على:

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة، حيث تتم تهيئة المدخل، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية ليتم إرسالهم عبر مجموعة أولى من القنوات، حيث يتم ربط المجموعة الأولى من القنوات بإرسال أول، وحيث تتم تهيئة المدخل، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات، حيث يتم ربط المجموعة الثانية من القنوات بإرسال ثان وتتم إمالة الإرسال الثاني عن الإرسال الأول بمقدار فاصل زمني؛ و

واجهة مُهيأة لإخراج الإطار للإرسال.

28- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 27، حيث تتم تهيئة بيانات الحمولة المرتبطة بالمجموعة الأولى من القنوات وبيانات الحمولة المرتبطة بالمجموعة الثانية من القنوات ليتم إرسالها على نحو متوافق زمنيًا بشكل أساسي.

29- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 27، حيث يشتمل المدخل على مجال تقدير قنوات أول (CEF)، حيث يشتمل الإطار على مجال تقدير قنوات ثانٍ (CEF)، حيث تتم تهيئة CEF الثاني ليتم إرساله عبر المجموعة الأولى من القنوات، وحيث تتم تهيئة مترافق لـ CEF الثاني ليتم إرساله عبر المجموعة الثانية من القنوات.

30- طريقة للاتصالات اللاسلكية، تشتمل على:

توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ؛

حيث يحتوي البروتوكول الأول على مجموعة أولى من مخططات تشفير التضمين المتاحة (MCS) وحيث يحتوي البروتوكول الثاني على مجموعة ثانية من مخططات تشفير التضمين المتاحة، حيث تكون المجموعة الأولى من MCS مختلفة عن المجموعة الثانية من MCS، وحيث تحتوي الترويسة الأولى على مجموعة أولى من بيانات الترويسة، وتشتمل المجموعة الثانية من بيانات الترويسة على مجموعة ثانية من بيانات الترويسة، حيث يتم تضمين المجموعة الأولى من بيانات الترويسة والمجموعة الثانية من بيانات الترويسة وتشفيرها باستخدام واحد على الأقل من الـ MCS في المجموعة الأولى، حيث يشتمل الإطار على بيانات حمولة أولى ملحقة بالترويسة الثانية، وحيث يتم تضمين وتشفير بيانات الحمولة الأولى للإطار باستخدام الـ MCS الواحد على الأقل في المجموعة الأولى، وحيث يشتمل الإطار أيضا على بيانات حمولة ثانية، وحيث يتم تضمين وتشفير بيانات الحمولة الثانية للإطار باستخدام الـ MCS الواحد على الأقل في المجموعة الثانية من الـ MCS؛ و

إخراج الإطار من أجل الإرسال.

31- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 30، حيث تشتمل بيانات الحمولة الأولى الملحقة بالترويسة الثانية على مقدار معين من البيانات للسماح للوسيلة الثانية التي تستقبل الإطار بالإعداد لاستقبال بيانات حمولة ثانية أثناء استقبال بيانات الحمولة الأولى الملحقة بالترويسة الثانية.

32- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 30، حيث تشتمل الترويسة على معلومات تدل على طول بيانات الحمولة الأولى وبيانات الحمولة الثانية الخاصة بكل قناة واحدة أو أكثر مرتبطة بإرسال الإطار.

33- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 30، حيث تتم تهيئة الإطار للإرسال باستخدام إشارة مضاعفة الانقسام الترددي المتعامد (OFDM) أو إشارة حاملة أحادية (SC).

34- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 33، حيث تشتمل الترويسة الأولى على معلومات تدل على ما إذا كان الإطار تتم تهيئته للإرسال عبر إشارة OFDM أو إشارة SC.

35- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 30، حيث يشتمل المدخل على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار كذلك على مجال تدريب قصير ثان (SEF) وبيانات حمولة.

36- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 35، حيث تتم تهيئة STF الثاني وبيانات الحمولة الخاصة بالإطار ليتم تضمينهما بواسطة إشارة حاملة أحادية.

37- طريقة للاتصالات اللاسلكية، تشتمل على:

توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث تشتمل الترويسة على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار أيضا على مجال تدريب قصير ثان (STF) وبيانات حمولة، وحيث تتم تهيئة STF الثاني وبيانات الحمولة للإطار بحيث يتم تضمينها بواسطة إشارة حاملة مفردة، وحيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الأول، والمدخل الأول، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية من الإطار ليتم إرسالهم على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر مجموعة من القنوات، على التوالي، و إخراج الإطار للإرسال.

38- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 37، حيث يشتمل الإطار على مجال تقدير قنوات ثانٍ (CEF)، وحيث تتم تهيئة CEF الثاني الخاص بالإطار ليتم تضمينه بواسطة إشارة حاملة أحادية.

39- طريقة للاتصالات اللاسلكية، تشتمل على:

توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث تشتمل الترويسة على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار أيضا على مجال تدريب قصير ثان (STF) وبيانات حمولة، وحيث يشتمل الإطار على مجال تقدير قنوات ثان (CEF)، وحيث تتم تهيئة STF الثاني للإطار بحيث يتم تضمينه بواسطة إشارة حاملة مفردة، وحيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، وبيانات الحمولة الإطار بحيث يتم إرسالها عبر قناة مربوطة أولى تتضمن جزءا على الأقل من مجموعة القنوات؛ و

إخراج الإطار للإرسال.

40- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 39، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تحدد عدد مجموعة القنوات المتضمنة في القناة المربوطة.

41- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 39، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تحدد القناة ذات التردد الأكثر انخفاضًا من مجموعة القنوات المتضمنة في القناة المربوطة.

42- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 39، حيث يكون مستوى قدرة أول خاص بإرسال STF الثاني، وCEF الثاني، وبيانات الحمولة معادلًا لـ أو أعلى من مستولى القدرة الثاني الخاص بإرسال STF الأول وCEF الأول والترويسة الأولى والترويسة الثانية.

43- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 42، حيث تشتمل الترويسة الثانية على معلومات تدل على فرق قدرة بين مستوى القدرة الأول ومستوى القدرة الثاني.

44- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 42، حيث تشتمل الترويسة الأولى على معلومات تدل على فرق قدرة بين مستوى القدرة الأول ومستوى القدرة الثاني، حيث لا يتم تحديد معلومات فرق القدرة في البروتوكول الأول.

45- طريقة للاتصالات اللاسلكية، تشتمل على:

توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة أولى، حيث تشتمل الترويسة الأولى والترويسة الثانية للإطار على بيانات ترويسة متضمنة ومشفرة باستخدام مخطط تشفير تضمين (MCS) محدد في البروتوكول الأول، حيث يتم تضمين وتشفير بيانات الحمولة الأولى للإطار باستخدام مخطط تشفير تضمين أول (MCS) محدد في البروتوكول الثاني؛ و

إخراج الإطار للإرسال.

46- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 45، حيث يشتمل الإطار كذلك على ترويسة ثالثة ذات تهيئة متطابقة مع الترويسة الثانية، حيث تشتمل الترويسة الثالثة على معلومات تختلف عن معلومات الترويسة الثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم إرسالهم على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، وتتم تهيئة الترويسة الثانية والترويسة الثالثة ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

47- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 45، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة ثانية، حيث يتم تضمين بيانات الحمولة الثانية الخاصة بالإطار وتشفيرها باستخدام مخطط تشفير ثان (MCS) محدد في البروتوكول الثاني، حيث يكون MCS الثاني مختلفًا عن MCS الأول، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم إرسالهم على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، وحيث تتم تهيئة بيانات الحمولة الأولى وبيانات الحمولة الثانية ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

48- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 47، حيث تشتمل بيانات الحمولة المنفصلة الثانية على مجموعة ثانية من واحدة أو أكثر من كتل البيانات المشفرة، حيث تختلف المجموعة الأولى من كتل البيانات الواحدة أو أكثر المشفرة عن المجموعة الثانية من كتل البيانات المشفرة الواحدة أو أكثر.

49- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 45، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة ثانية، حيث يتم تضمين بيانات الحمولة الثانية الخاصة بالإطار وتشفيرها باستخدام MCS الأول المحدد في البروتوكول الثاني، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، وحيث تتم تهيئة بيانات الحمولة الأولى وبيانات الحمولة الثانية ليتم إرسالهما على نحو متوافق زمنيًا أو غير متماثل زمنيًا عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

50- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 49، حيث تشتمل بيانات الحمولة الأولى والثانية على مجموعة من كتل البيانات المشفرة، حيث تتم تهيئة الأجزاء الأولى والثانية من كتل البيانات المشفرة ليتم إرسالها عبر القنوات الأولى والثانية، على التوالي.

51- طريقة للاتصالات اللاسلكية، تشتمل على:

توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى

والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث تشتمل الترويسة على مجال تدريب قصير أول (STF) ومجال تقدير قنوات أول (CEF)، وحيث يشتمل الإطار أيضا على مجال تدريب قصير ثان (SEF) وبيانات حمولة، وحيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الأول، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، ومتوالية الـ SEF الثانية بحيث يتم إرسالها عبر مجموعة أولى من القنوات، وتتم تهيئة بيانات الحمولة بحيث يتم إرسالها عبر قناة مربوطة أولى تتضمن المجموعة الأولى من القنوات، وحيث تكون القناة المربوطة الأولى مرتبطة بإرسال مكاني أول؛ و

إخراج الإطار للإرسال.

52- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 51، حيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، وCEF الثاني ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات، وتتم تهيئة بيانات الحمولة الثانية ليتم إرسالها عبر قناة مربوطة ثانية تشتمل على مجموعة ثانية من القنوات، وإرسال STF الأول، وCEF الأول والترويسة الأولى الخاصة بالمجموعة الثانية من القنوات التي تتم إمالتها عن STF الأول، وCEF الأول، والترويسة الأولى من المجموعة الثانية من القنوات، حيث يتم ربط القناة المربوط الثانية بإرسال مكاني ثانٍ.

53- الجهاز وفقًا لعنصر الحماية رقم 51، حيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، ومترافق لـ CEF الثاني ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات، حيث تتم تهيئة بيانات الحمولة ليتم إرسالها عبر قناة مربوطة ثانية تشتمل على المجموعة الثانية من القنوات، ويتم ربط القناة المربوطة الثانية بإرسال مكاني ثانٍ.

54- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 53، حيث تتم تهيئة CEF الثاني والمترافق الخاص بـ CEF الثاني ليتم إرسالهم على نحو متوافق زمنيًا بشكل أساسي.

55- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 51، حيث تتم تهيئة STF الأول، وCEF الثاني، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية، وCEF الثالث ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات،

حيث تتم تهيئة بيانات الحمولة ليتم إرسالها عبر قناة مربوطة ثانية تشتمل على المجموعة الثانية من القنوات، وحيث يتم ربط القناة المربوطة الثانية بإرسال مكاني ثانٍ، وحيث يستخدم CEF الثاني وCEF الثالث متواليات متعامدة مختلفة، على التوالي.

56- طريقة للاتصالات اللاسلكية، تشتمل على:

توليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة، حيث تتم تهيئة المدخل، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية ليتم إرسالهم عبر مجموعة أولى من القنوات، وحيث تتم تهيئة المدخل، والترويسة الأولى، والترويسة الثانية ليتم إرسالهم عبر مجموعة ثانية من القنوات وحيث يتم ربط المجموعة الثانية من القنوات بإرسال ثان، وتتم إمالة الإرسال الثاني عن الإرسال الأول بمقدار فاصل زمني؛ و

إخراج الإطار للإرسال.

57- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 56، حيث تتم تهيئة بيانات الحمولة المرتبطة بالمجموعة الأولى من القنوات وبيانات الحمولة المرتبطة بالمجموعة الثانية من القنوات ليتم إرسالها على نحو متوافق زمنيًا بشكل أساسي.

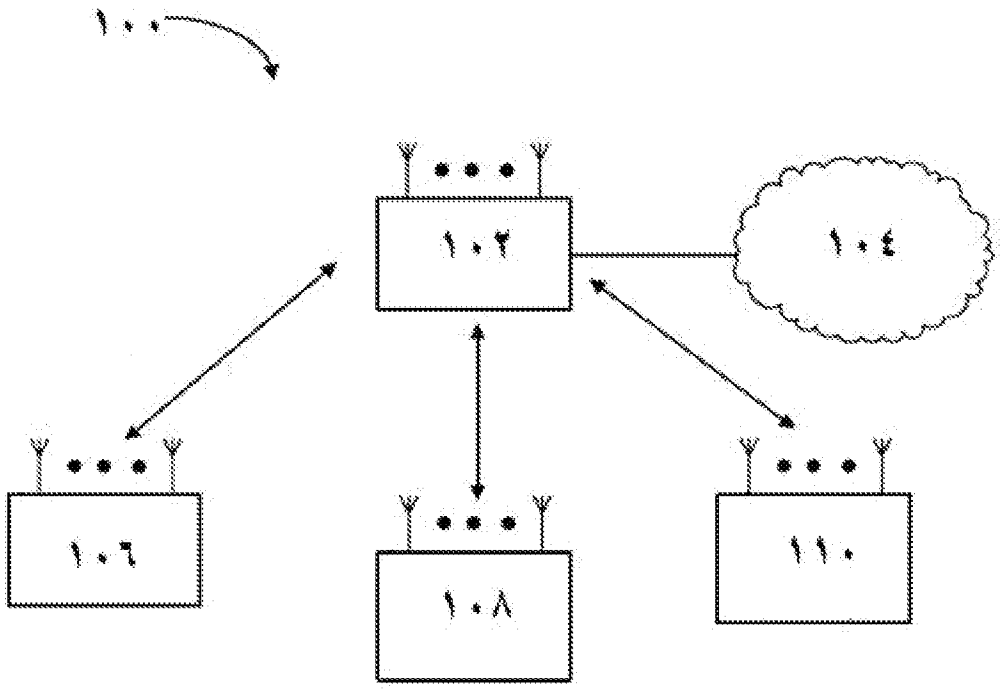
58- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية رقم 56، حيث يشتمل المدخل على مجال تقدير قنوات أول (CEF)، حيث يشتمل الإطار على مجال تقدير قنوات ثانٍ (CEF)، حيث تتم تهيئة CEF الثاني ليتم إرساله عبر المجموعة الأولى من القنوات، وحيث تتم تهيئة مترافق لـ CEF الثاني ليتم إرساله عبر المجموعة الثانية من القنوات.

59- عقدة لاسلكية، تشتمل على:

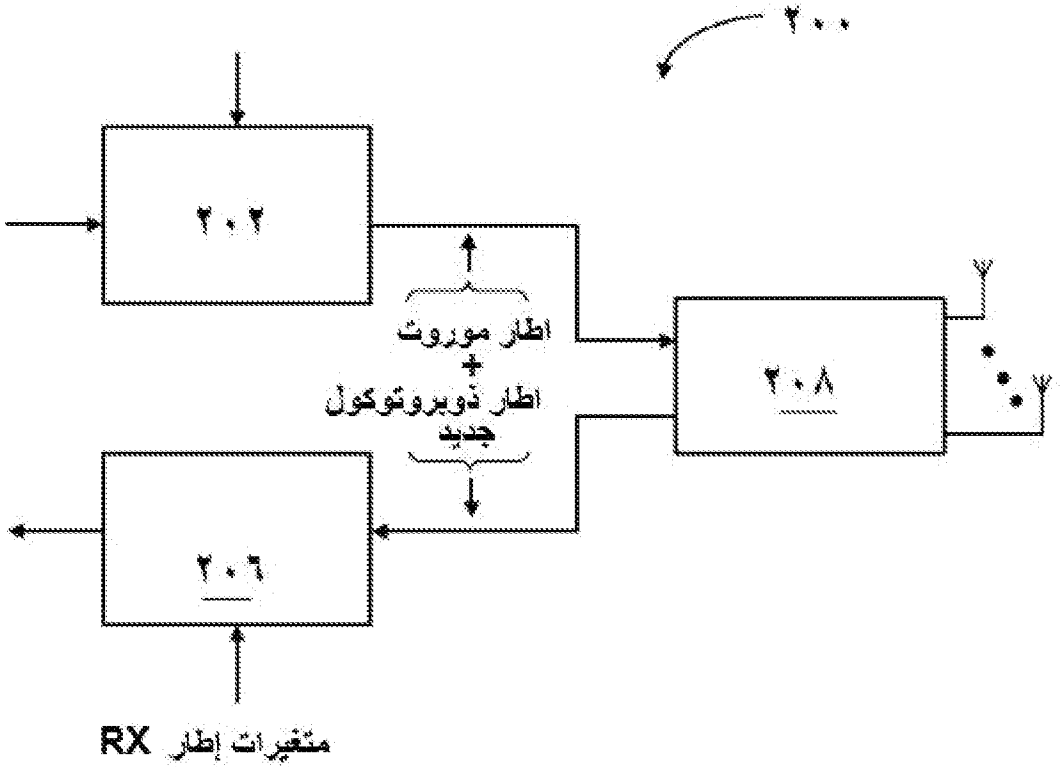
هوائي واحد على الأقل؛

نظام معالجة مهيأ لتوليد إطار يشتمل على مدخل، وترويسة أولى، وترويسة ثانية، حيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى ليتم فك تشفيرهما بواسطة وسيلة أولى تعمل وفقًا لبروتوكول أول، ولا تتم تهيئة الترويسة الثانية ليتم فك تشفيرها بواسطة الوسيلة الأولى، وحيث تتم تهيئة المدخل والترويسة الأولى والترويسة الثانية ليتم فك تشفيرهم بواسطة وسيلة ثانية تعمل وفقًا لبروتوكول ثانٍ، حيث يشتمل الإطار كذلك على بيانات حمولة أولى، حيث تشتمل الترويسة الأولى والترويسة الثانية على بيانات ترويسة متضمنة ومشفرة باستخدام مخطط تشفير تضمين (MCS) محدد في البروتوكول الأول، حيث تتم تهيئة نظام المعالجة لتضمين وتشفير بيانات الحمولة الأولى للإطار باستخدام مخطط تشفير تضمين أول (MCS) محدد في البروتوكول الثاني؛ و

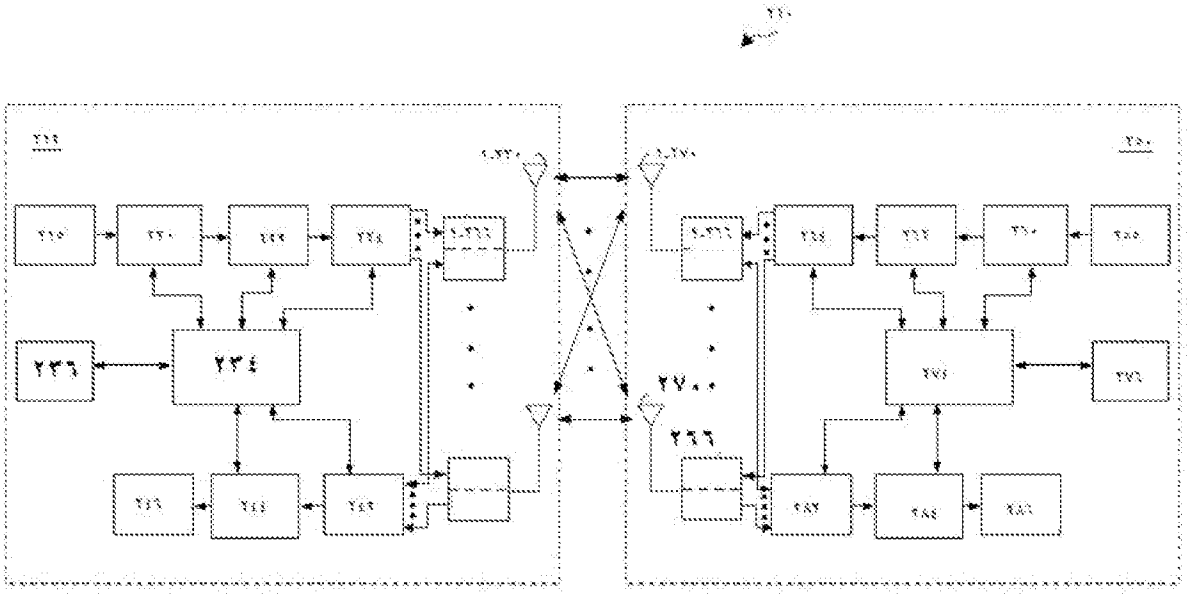
مُرسِل مهيأ لإرسال الإطار عبر الهوائي الواحد على الأقل.



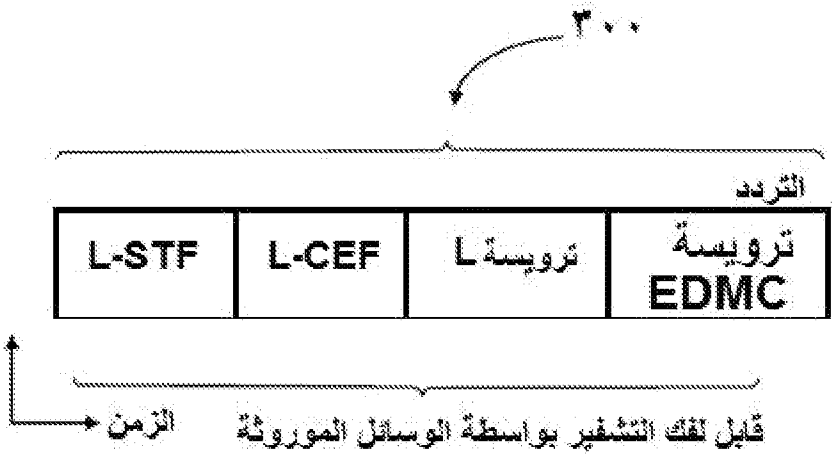
شكل ١


٢٠٠
٢٠٢
اطار موروث
+
اطار ذوبروتوكول
جديد
٢٠٨
٢٠٦
متغيرات إطار RX

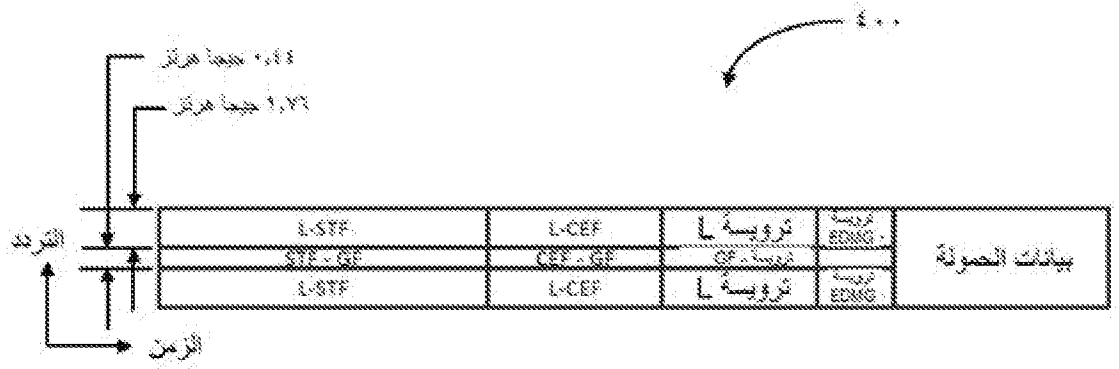
شكل ٢أ



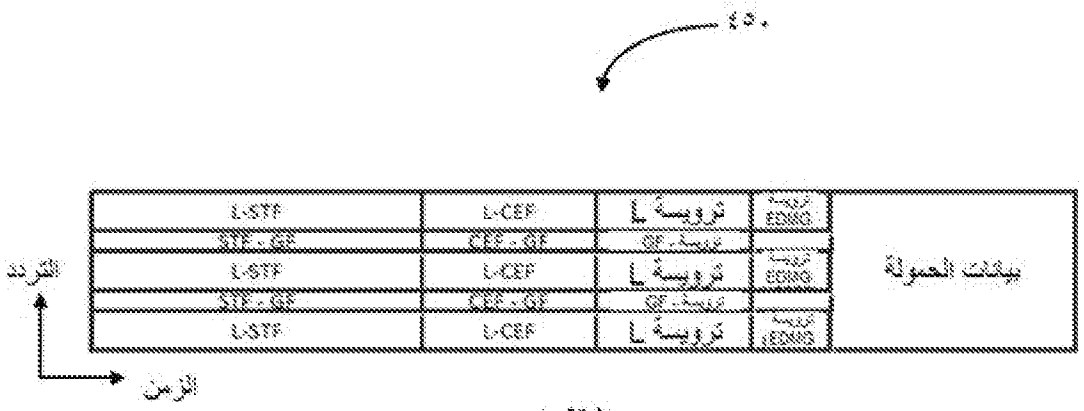
شكل ٢ب


٣٠٠
التردد
L-STF
L-CEF
ترويسة L
ترويسة EDMC
الزمن
قابل لفك التشفير بواسطة الوسائل الموروثة

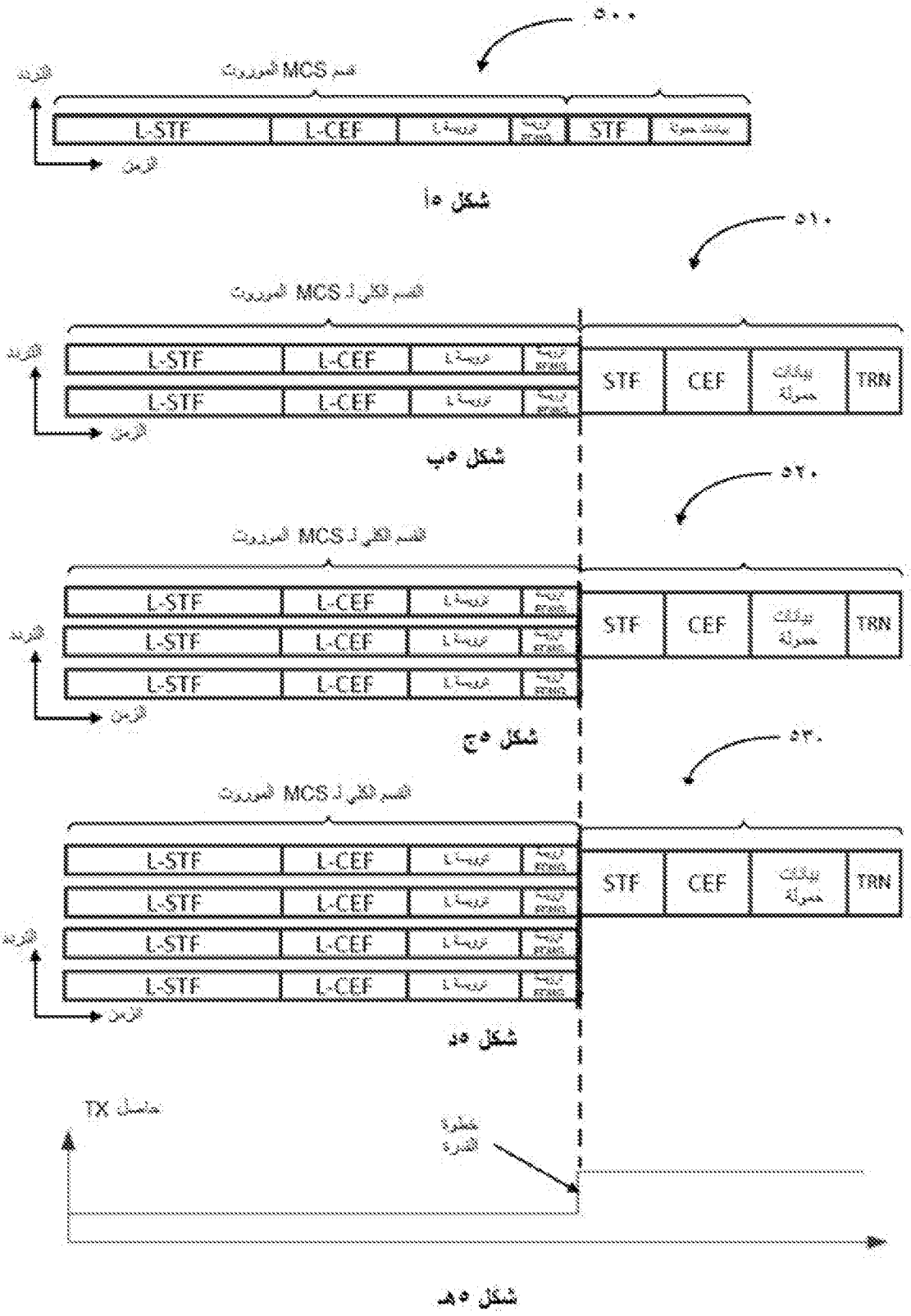
شكل ٣


٤٠٠
٠,٨ ميغا هرتز
١,٧٩ ميغا هرتز
L-STF
L-CEF
بيانات الحمولة
التردد
الزمن

شكل ٤أ


٤٥٠
L-STF
L-CEF
بيانات الحمولة
التردد
الزمن

شكل ٤ب



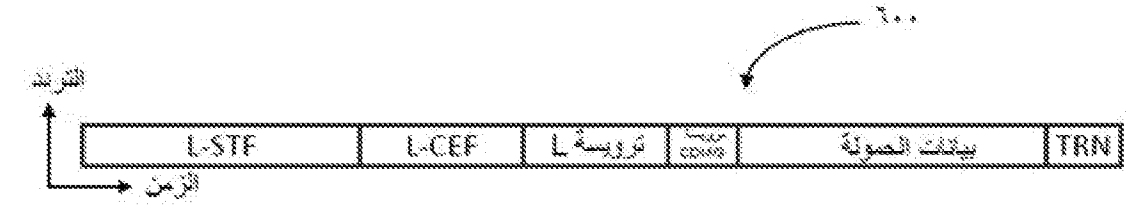
شكل ٥أ

شكل ٥ب

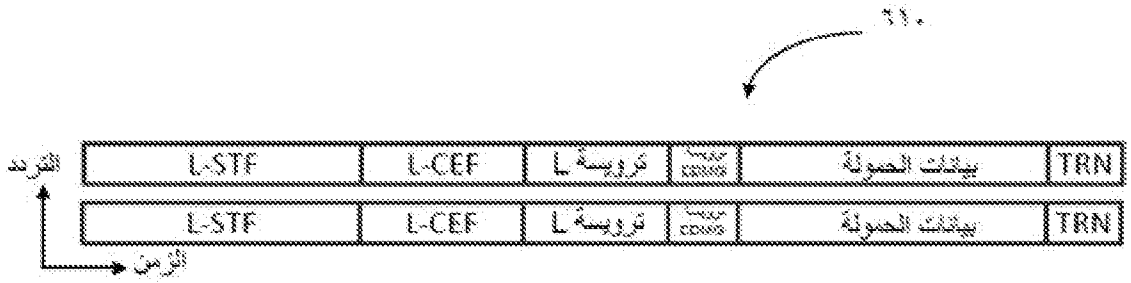
شكل ٥ج

شكل ٥د

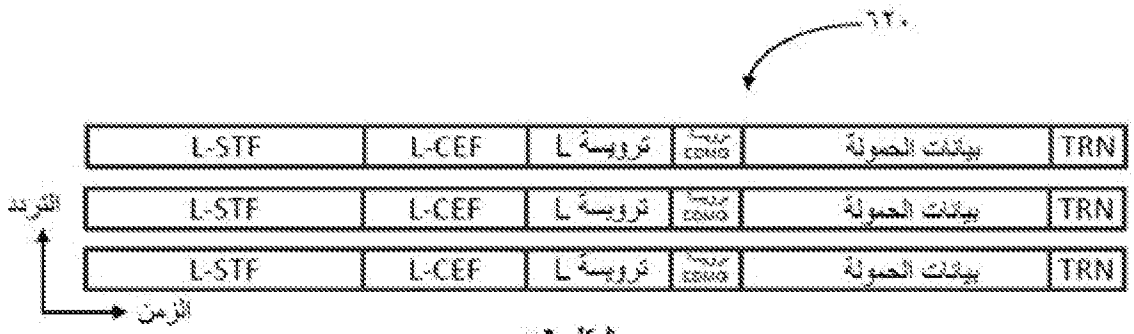
شكل ٥هـ



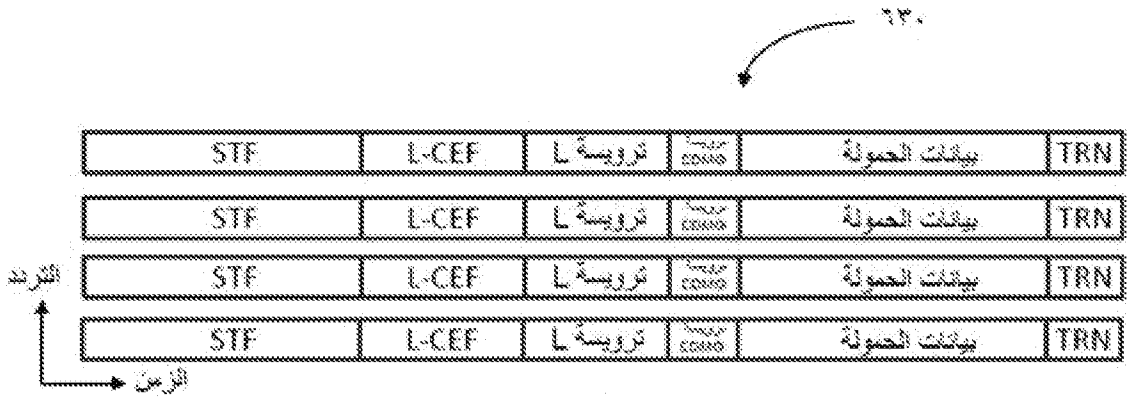
شكل ٦أ



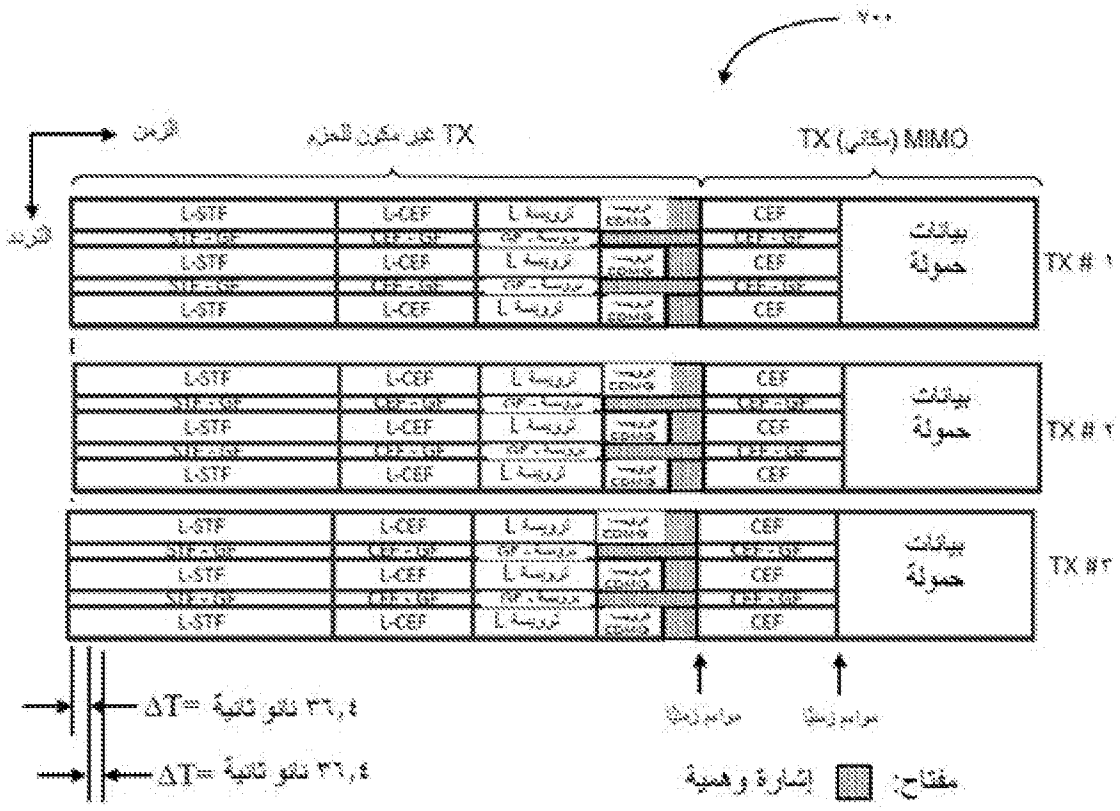
شكل ٦ب



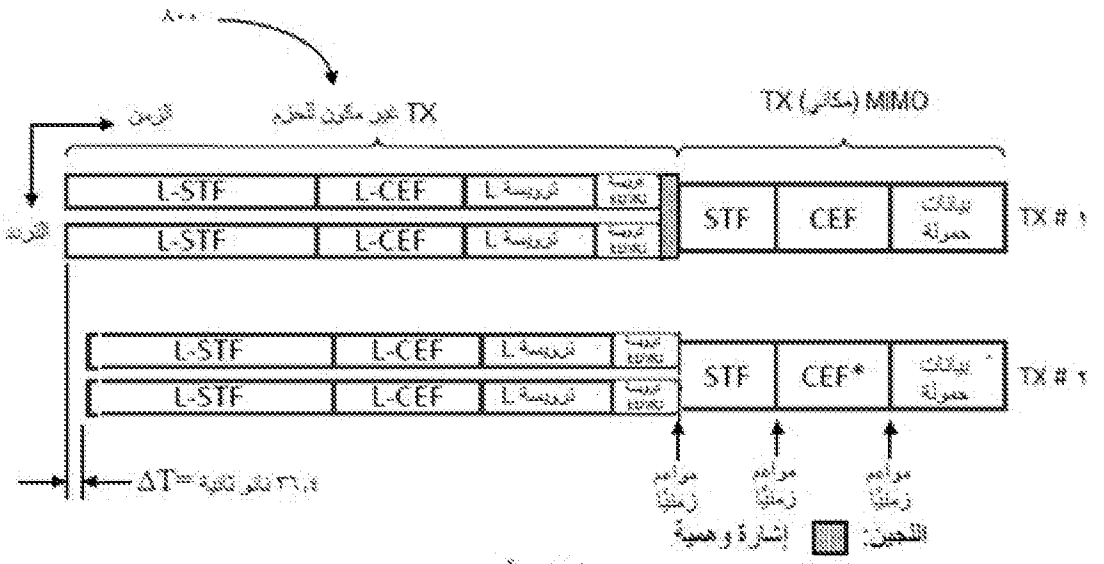
شكل ٦ج



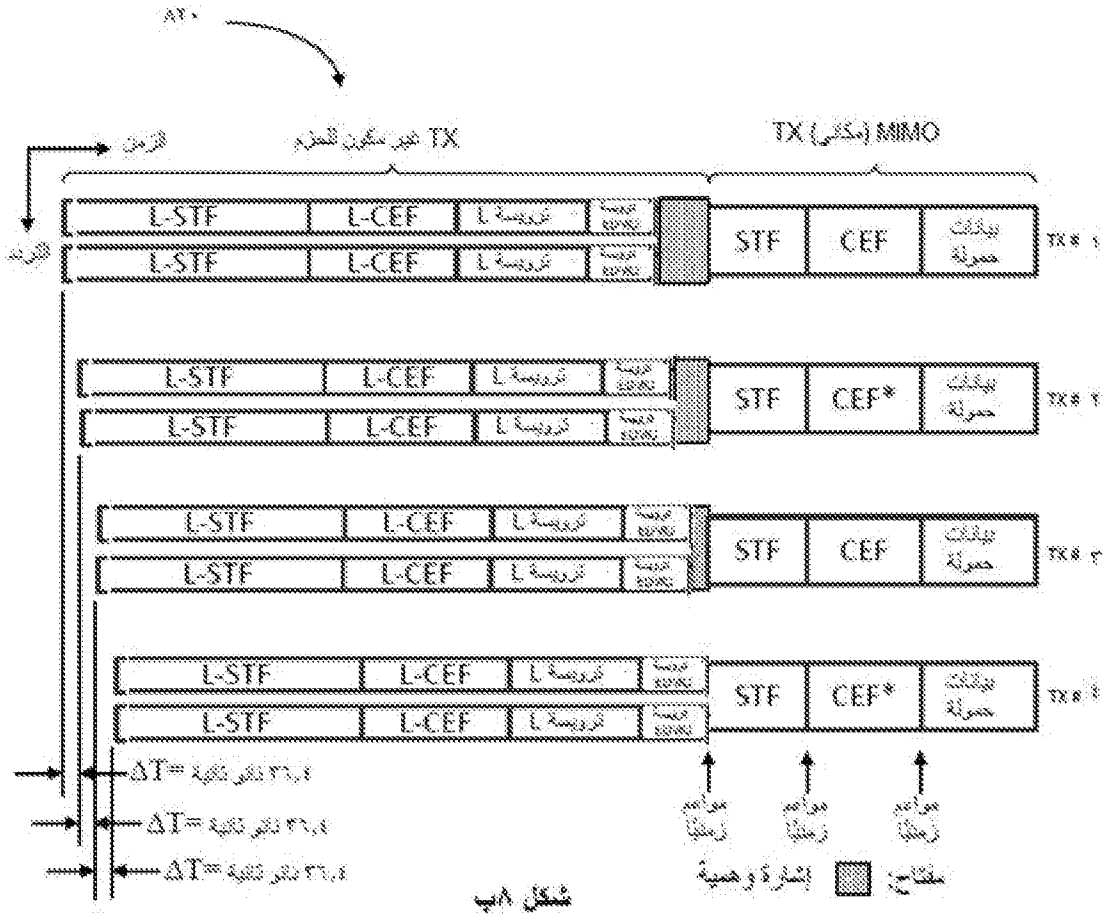
شكل ٦د


٧٠٠
الزمن
TX على سكون للعزم
TX (بمكانى) MIMO
L-STF
L-CEF
L
CEF
بيانات
حمولة
TX # ١
TX # ٢
TX # ٣
ΔT= ٣٦,٤ نانو ثانية
ΔT= ٣٦,٤ نانو ثانية
مفتاح: إشارة وهمية

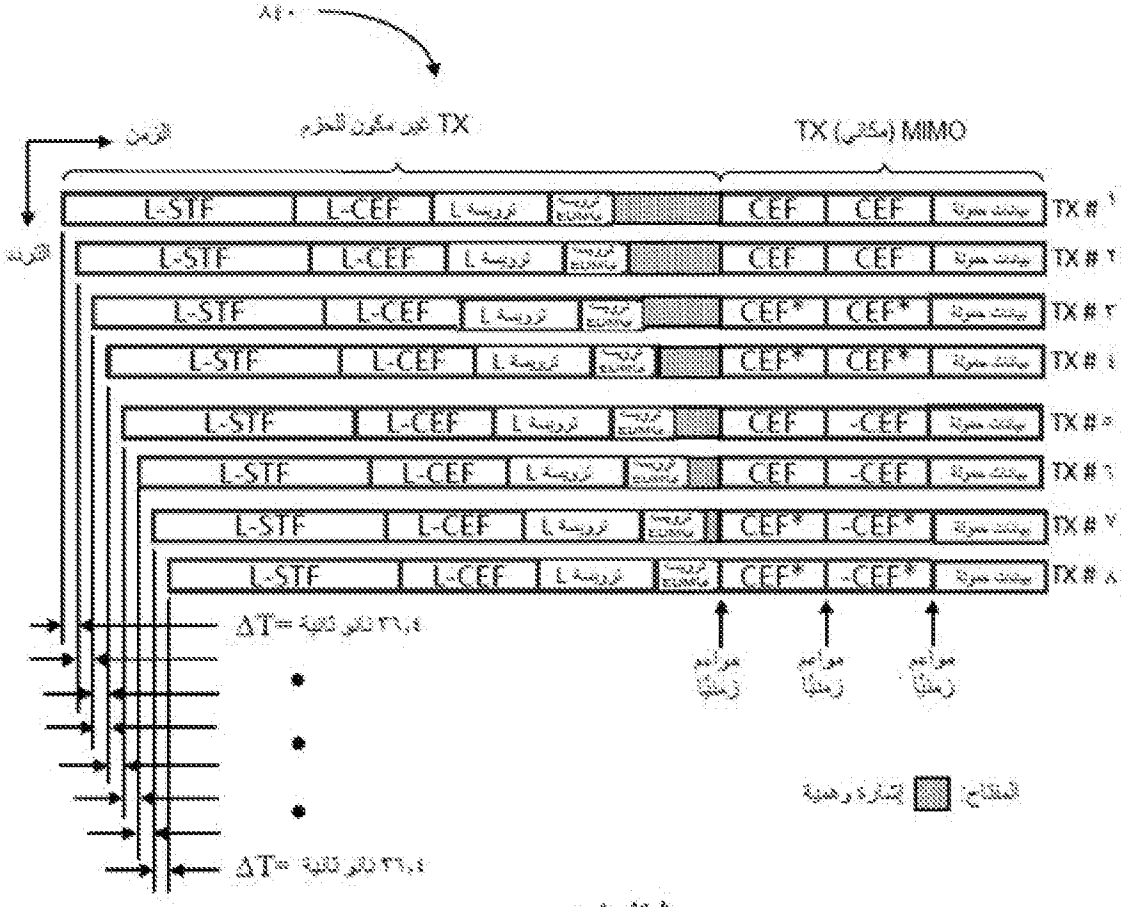
شكل ٧


٨٠٠
TX غير مكون للحزم
TX (مكون) MIMO
الزمن
L-STF
L-CEF
L
STF
CEF
بيانات حمولة
TX # ١
TX # ٢
CEF*
مواءم زمنيًا
ΔT= ٢٠٠ نانو ثانية
اللحين:
إشارة وهمية

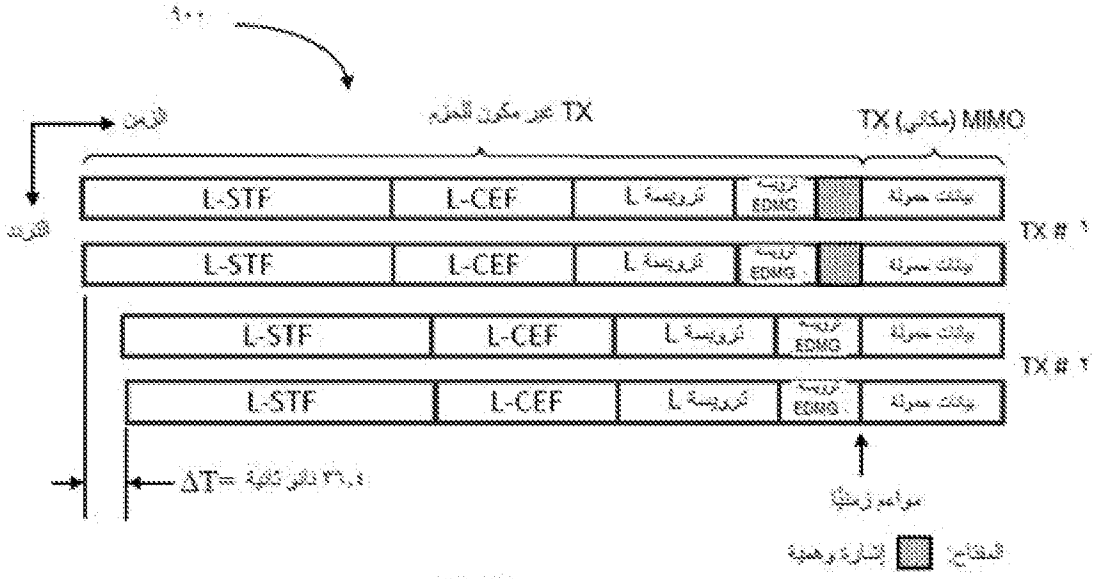
شكل ٨أ


٨٢٠
TX غير مكون للحزم
TX (مكون) MIMO
الزمن
L-STF
L-CEF
L
STF
CEF
بيانات حمولة
TX # ١
TX # ٢
TX # ٣
TX # ٤
CEF*
مواءم زمنيًا
ΔT= ٢٠٠ نانو ثانية
ΔT= ٤٠٠ نانو ثانية
ΔT= ٦٠٠ نانو ثانية
مفتاح:
إشارة وهمية

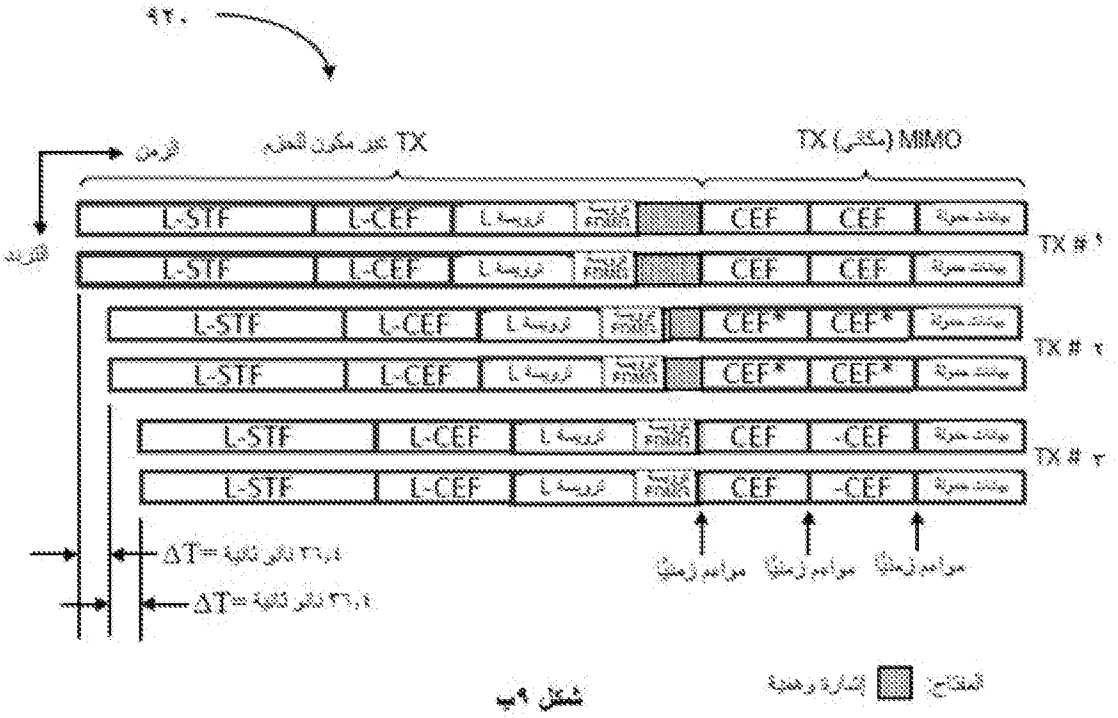
شكل ٨ب


L-STF
L-CEF
CEF
-CEF
TX # ١
TX # ٢
TX # ٣
TX # ٤
TX # ٥
TX # ٦
TX # ٧
TX # ٨
MIMO (مختلف) TX
TX عبر مكون الحزم
الزمن
ΔT= ٢٦,٤ نانو ثانية
ΔT= ٢٦,٤ نانو ثانية

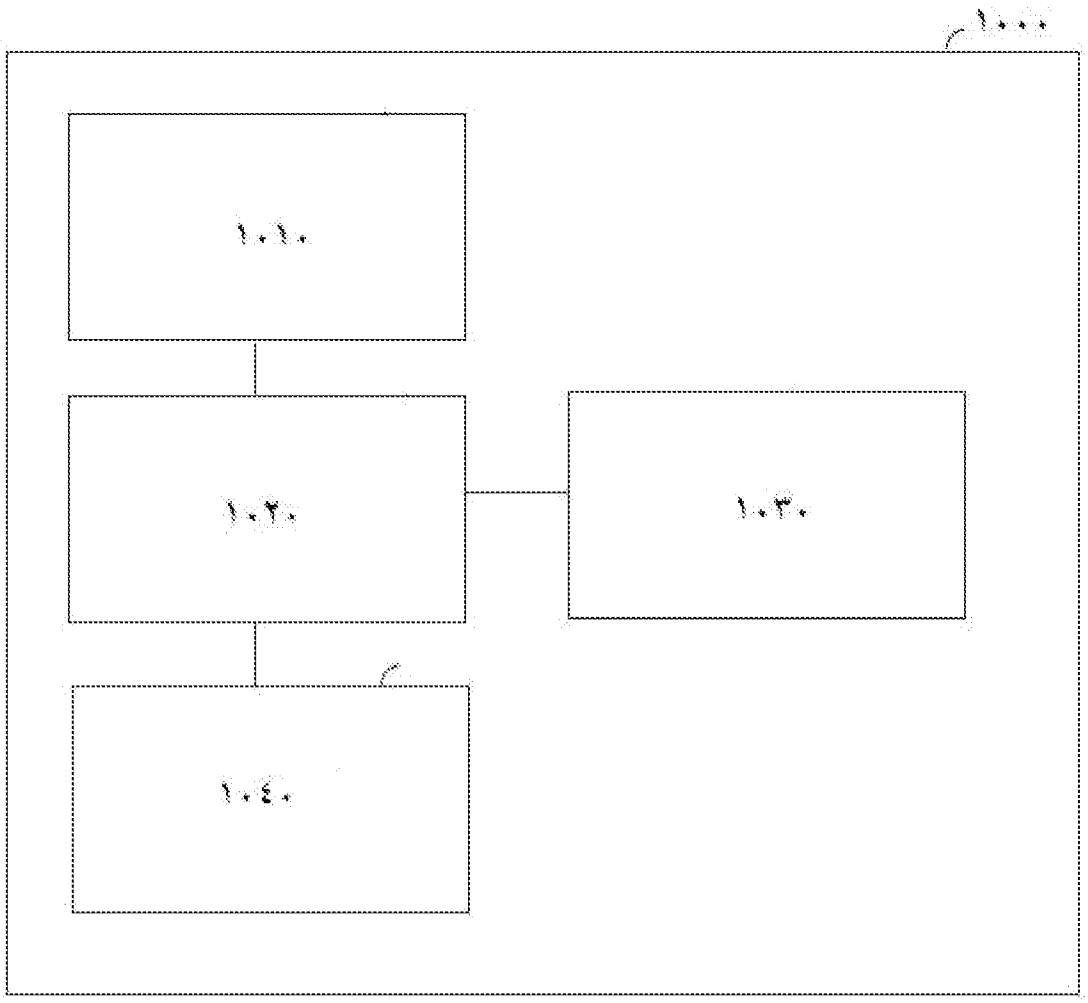
شكل ٨ج


٩٠٠
الزمن
TX غير مكون للحزم
TX (مكون) MIMO
L-STF
L-CEF
L
EDMG
TX # ١
TX # ٢
ΔT=
مواءمة زمنية
المفتاح: إشارة رمزية

شكل ٩أ


٩٢٠
الزمن
TX غير مكون للحزم
TX (مكون) MIMO
L-STF
L-CEF
L
CEF
CEF*
-CEF
TX # ١
TX # ٢
TX # ٣
ΔT=
مواءمة زمنية
المفتاح: إشارة رمزية

شكل ٩ب



شكل ١٠

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA