الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية و بموجب أحكام نظام براءات الإختراع و التصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة و الأصناف النباتية و النماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ و المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 و تاريخ 1439/10/19هـ ، و لائحته التنفيذية.
يقرر منح :

كوالكوم انكوربوريتد
Qualcomm Incorporated

براءة اختراع رقم : SA 7805

بتاريخ : 1442/08/22 هـ
الموافق : 2021/04/04 م

عن الإختراع المسمى :

آلية إشعار إطارية للإشعار ببيانات DL-MU
على نظام اتصالات لاسلكي DL-MU

Block Acknowledgement Mechanism for Acknowledging DI-Mu Data on UI-Mu Wireless Communication System

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 7805 B1

[12] براءة اختراع

[45] **تاريخ المنح:** 1442/08/22 هـ
الموافق: 2021/04/04 م

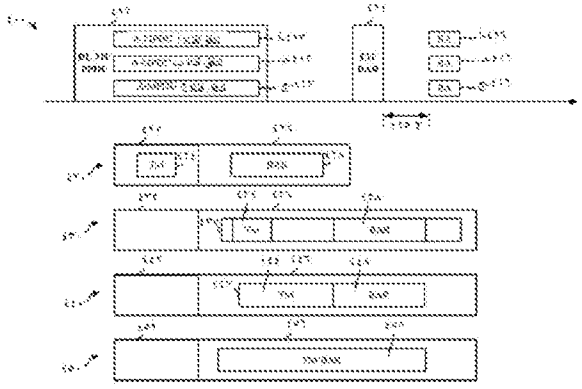
[21] رقم الطلب: 517390185
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1439/01/28 هـ
الموافق: 2017/10/18 م
[30] بيانات الأسبقية:
62/157.921 US 2015/05/06 م
15/145.756 US 2016/05/03 م
[72] اسم المخترع: جورج تشيريان، سيمون ميرلين، جواندولين دينيس باريك، الفريد استرجادهي
[73] مالك البراءة: كوالكوم انكوربوريتد
عنوانه: سان ديجو، كاليفورنيا، الولايات المتحدة الامريكية
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار
[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2016/030820
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2016/05/04 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2016/179307 A1
تاريخ النشر الدولي: 2016/11/10 م
[51] التصنيف الدولي(IPC®):
H04L 001/016
[56] المراجع:
US 2010/322166, US 2012/320896
US 2009/0252100, US 2009/0196364
US 2015/036634, US 2010/220678
US 2010/220654

الفاحص: فاتن بنت مهدي آل معمر

[54] اسم الاختراع: آلية إشعار إطارية للإشعار ببيانات DL-MU على نظام اتصالات لاسلكي DL-MU
Block Acknowledgement Mechanism for Acknowledging Dl-Mu Data on Ul-Mu Wireless Communication System

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بتوفير طريقة، وجهاز، ووسط مقروء بالحاسوب، للاتصال اللاسلكي. يمكن أن يكون الجهاز عبارة عن محطة طرفية أولى لمستخدم. تستقبل المحطة الطرفية الأولى للمستخدم، على قناة اتصال وصلة هابطة DL أولى من قنوات اتصال الوصلة الهابطة DL المتعددة، DL MU PPDU تشتمل على MPDUs مرسلة من نقطة وصول إلى وحدات مستخدم طرفية متعددة بما فيها وحدة المستخدم الطرفية الأولى على قنوات اتصال DL المتعددة. تحصل وحدة المستخدم الطرفية الأولى على إشارة قناة وصلة صاعدة UL وإشارة إشعار إطاري BA. ترسل وحدة المستخدم الطرفية الأولى، على قناة اتصال وصلة صاعدة UL أولى من مجموعة قنوات اتصال UL، إشعارا إطارياً BA أول إلى نقطة الوصول بناءً على إشارة قناة UL وإشارة BA بشكل آني أو تزامني مع إرسال إشعار إطاري BA من بقية وحدات المستخدم الطرفية المتعددة إلى نقطة الوصول على بقية قنوات اتصال UL المتعددة. يفيد BA الأول باستلام واحدة أو أكثر من وحدات MPDUs. الشكل (4)

عدد عناصر الحماية (40)، عدد الأشكال (11)



آلية إشعار إطارية للإشعار ببيانات DL-MU على نظام اتصالات لاسلكي DL-MU

Block Acknowledgement Mechanism for Acknowledging Dl-Mu Data on Ul-Mu Wireless Communication System

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

تتعلق جوانب معينة من الكشف الحالي عامة باتصالات لاسلكية، وتتعلق بشكل أخص بآلية إشعار بالإطارات للإشعار ببيانات وصلة هابطة لمستخدمين متعددين على نظام اتصالات وصلة صاعدة لمستخدمين متعددين.

في كثير من نظم الاتصالات، تستخدم شبكات الاتصال لتبادل الرسائل بين أجهزة عديدة متفاعلة منفصلة مكانيًا. يمكن تصنيف الشبكات وفقًا لنطاقها الجغرافي، والذي يمكن أن يكون مثلًا عبارة عن منطقة كبرى، أو منطقة محلية، أو منطقة شخصية. يمكن تسمية هذه الشبكات على الترتيب كشبكة محلية كشبكة منطقة واسعة (WAN)، شبكة منطقة حضرية (MAN)، شبكة منطقة محلية (LAN)، أو شبكة منطقة شخصية (PAN). كما تختلف الشبكات أيضًا وفقًا لتقنية التحويل/التوجيه المستخدمة في توصيل عقد الشبكات والأجهزة المتعددة توصيلًا بينيًا (مثل تحويل الدائرة مقابل تحويل الحزمة)، ونوع الوسط المادي المستخدم في النقل (سلكي أم لاسلكي مثلًا) ومجموعة بروتوكلات الاتصالات المستخدمة (مثل، متتالية بروتوكلات الإنترنت، SONET (الشبكات الضوئية المتزامنة)، الإثرنت، إلخ).

في الغالب يفضل استخدام الشبكات اللاسلكية عندما تكون عناصر الشبكة متنقلة وبالتالي تحتاج هذه العناصر إلى توصيل ديناميكي، أو إذا كانت بنية الشبكة مكونة في طبوغرافيا مؤقتة وليست ثابتة. تستخدم الشبكات اللاسلكية وسائط مادية غير ملموسة في نمط انتشار غير موجه باستخدام موجات كهرومغنطيسية في نطاقات تردد الراديو، الميكروويف، الأشعة تحت الحمراء، الضوئية، إلخ. تتميز الشبكات اللاسلكية بأنها تسهل من حركة المستخدم وتنتشر ميدانيًا بشكل سريع مقارنة بالشبكات السلكية الثابتة.

ولمعالجة مشكلة زيادة متطلبات عرض النطاق التي تحتاج إليها أنظمة الاتصالات اللاسلكية، يجرى تطوير أنظمة مختلفة للسماح للوحدات الطرفية المتعددة الخاصة بالمستخدم بالاتصال بنقطة وصول مفردة من خلال اشتراكها في موارد القنوات مع تحقيق معدلات تدفق مرتفعة للبيانات.

في أنظمة معينة بها إجراء الوصلة الصاعدة للمستخدم الواحد، يتم استطلاع كل إشعار إطاري (BA) تالي للإشعارات الإطارية الفورية باستخدام طلب إشعار إطاري (BARs). ومن ثم تبرز الحاجة إلى آلية وصلة صاعدة للإشعار الإطاري أكثر كفاءة للإشعار باستلام حزم الوصلة الصاعدة لمستخدمين متعددين.

يتعلق الطلب الأمريكي رقم 2010220678 بالاتصالات اللاسلكية باستخدام التقنيات التي تسمح بالوصول المتعدد، مثل أنظمة الوصول المتعدد بالتقسيم المكاني (SDMA).

يتعلق الطلب الأمريكي رقم 2010220654 بالاتصالات وبالأخص بأنظمة الوصول المتعدد بالتقسيم المكاني (SDMA).

يتعلق الطلب الأمريكي رقم 2009252100 بشكل عام بتشغيل أنظمة الاتصالات اللاسلكية، وبالأخص، بطرق وجهاز لإشعار الرابط العكسي في شبكة الاتصالات.

يتعلق الطلب الأمريكي رقم 2012320896 بطريقة لإرسال/استقبال البيانات عندما تقوم إحدى المحطات بالاتصال بعدة محطات في نفس الوقت، في نظام اتصالات حزمة لاسلكية، على وجه الخصوص، نظام اتصال لاسلكي قريب المجال.

يتعلق الطلب الأمريكي رقم 2010322166 بالاتصالات اللاسلكية، وبالأخص، بإرسال البيانات إلى عدد كبير من المحطات اللاسلكية .

<u>الوصف العام للاختراع</u>

في أحد جوانب الكشف، يتم تقديم طريقة، ووسط مقروء بالحاسوب، وجهاز. يمكن أن يكون الجهاز وحدة طرفية أولى لمستخدم. تستقبل الوحدة الطرفية الأولى للمستخدم، على قناة اتصال وصلة هابطة (DL) أولى من مجموعة من قنوات اتصالات الوصلة الهابطة، ووحدة بيانات بروتوكول (PPDU) إجراء تقارب طبقة مادية (PLCP) لوصلة هابطة لمستخدمين متعددين (MU) من نقطة وصول إلى

مجموعة من الوحدات الطرفية للمستخدم بما فيها الوحدة الطرفية الأولى للمستخدم ووحدة طرفية ثانية لمستخدم على مجموعة قنوات اتصالات الوصلة الهابطة. تشتمل DL MU PPDU على مجموعة من وحدات بيانات بروتوكول (MPDUs) التحكم في الدخول إلى الوسط (MAC). تنقل الوحدة الطرفية الأولى للمستخدم، على قناة اتصال وصلة صاعدة (UL) أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، إشعار إطاري (BA) أول إلى نقطة الوصول بالتزامن مع إرسال إشعار إطاري ثاني من الوحدة الطرفية الثانية للمستخدم إلى نقطة الوصول على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يفيد الإشعار الإطاري الأول باستلام واحدة أو أكثر من مجموعة MPDUs. في هيئات معينة، تحصل الوحدة الطرفية الأولى للمستخدم على إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري. يرتكز إرسال الإشعار الإطاري الأول على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

الشكل 1 عبارة عن رسم بياني يشرح نظام وصول متعدد بمدخلات متعددة ومخرجات متعددة (MIMO) به نقاط وصول ووحدات طرفية لمستخدم.

الشكل 2 يشرح رسم بياني إطاري لنقطة وصول ووحدتين طرفيتين لمستخدم في نظام MIMO.

الشكل 3 يشرح مكونات متعددة يمكن استخدامها في وسيلة لاسلكية يمكن توظيفها داخل نظام الـ MIMO.

الشكل 4 عبارة عن رسم بياني يشرح عمليات إرسال إطارات إشعار إطاري في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية واحدة.

الشكل 5 عبارة عن رسم بياني يشرح عمليات إرسال إطارات إشعار إطاري في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى.

الشكل 6 عبارة عن رسم بياني يشرح عمليات إرسال إطارات إشعار إطاري في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى إضافية.

الشكل 7 عبارة عن رسم بياني يشرح عمليات إرسال إطارات إشعار إطاري في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى.

الشكل 8 عبارة عن رسم بياني يشرح عمليات إرسال إطارات إشعار إطاري في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى إضافية.

الشكل 9 عبارة عن مخطط بياني لطريقة (عملية) إرسال إشعارات إطارية على قنوات اتصال وصلة صاعدة متعددة بشكل آني أو تزامني.

الشكل 10 عبارة عن مخطط بياني آخر لطريقة (عملية) إرسال إشعارات إطارية على قنوات اتصال وصلة صاعدة متعددة بشكل آني أو تزامني.

الشكل 11 عبارة عن رسم بياني إطاري لمثال على وسيلة اتصال لاسلكية.

الوصف التفصيلي:

فيما يلي وصف كامل لجوانب متنوعة من الأنظمة، والأجهزة، والطرق الجديدة بالإشارة إلى الأشكال المصاحبة. ومع ذلك يمكن تجسيد تعليمات الكشف بصورة مختلفة ولا يجب تفسيرها على أنها تقتصر على بنية أو وظيفة بعينها واردة في هذا الكشف، بل إن هذه الجوانب تمهيد حتى يكون هذا الكشف كاملًا، وستعمل هذه الجوانب على نقل نطاق الكشف إلى الماهرين في الفن. بناءً على التعليمات الواردة هنا سيدرك الماهر في الفن أن نطاق الكشف يهدف إلى تغطية أي جانب من الأجهزة والنظم والطرق الجديدة التي تم الكشف عنها هنا سواء تم تنفيذها بشكل مستقل أو من خلال دمجها مع أي جوانب أخرى للاختراع. على سبيل المثال، يمكن تطبيق جهاز أو يمكن تنفيذ طريقة باستخدام أي عدد من الجوانب الواردة هنا. علاوة على ذلك فإن نطاق الاختراع يهدف إلى تغطية مثل هذا الجهاز أو مثل هذه الطريقة باستخدام بنية أو وظيفة أخرى أو بنية ووظيفة مضافة إلى الجوانب المتعددة للاختراع الواردة هنا أو جوانب أخرى غيرها. ينبغي فهم أن أي جانب يتم الكشف عنه هنا يمكن تجسيده من خلال مكون واحد أو أكثر لعنصر حماية.

رغم وصف جوانب بعينها هنا، إلا إن صور مختلفة أو بدائل عديدة لهذه الجوانب تندرج في نطاق الكشف. ورغم التطرق إلى بعض فوائد ومزايا الجوانب المفضلة، إلا أن نطاق الكشف لا يقصد منه

أن يقتصر على فوائد أو استخدامات أو أهداف بعينها، بل يقصد من جوانب الكشف أن تنطبق بشكل واسع على تقنيات وهيئات أنظمة وشبكات وبرتوكولات إرسال لاسلكية تم شرح بعضها عن طريق ضرب الأمثلة في الأشكال وفي الوصف التالي للجوانب المفضلة. الوصف التفصيلي والأشكال تكون للتوضيح أكثر منها لتقييد نطاق الكشف الذي تحدده عناصر الحماية المرفقة والصورة المكافئة لها.

تقنيات الشبكات اللاسلكية يمكن أن تشتمل على أنواع مختلفة من شبكات المنطقة المحلية اللاسلكية (WLANs). يمكن استخدام شبكة منطقة محلية لاسلكية لتوصيل الأجهزة القريبة معًا من خلال توظيف بروتوكولات شبكات واسعة الاستخدام. الجوانب المتعددة الموصوفة هنا يمكن أن تنطبق على أي معيار اتصالات، مثل واي فاي، أو على نحو أكثر شمولية، على أي عضو من عائلة IEEE 802.11 للبروتوكولات اللاسلكية.

في بعض الجوانب، يمكن إرسال إشارات لاسلكية وفقًا لبروتوكول 11.802عالي الكفاءة يستخدم مضاعفة الإرسال بتقسيم التردد المتعامد (OFDM)، أو اتصالات الطيف المنثور بالتتالي المباشر (DSSS)، أو توليفة من OFDM واتصالات DSSS، أو أنظمة أخرى. يمكن استخدام تطبيقات بروتوكول 11.802عالي الكفاءة للوصول إلى الإنترنت، أو المستشعرات، أو المعايرة، أو الشبكات التربيعية الذكية، أو تطبيقات لاسلكية أخرى. تتميز جوانب لأجهزة معينة تطبق هذا البروتوكول اللاسلكي الخاص بأنها قد تستهلك قدرة أقل من تلك التي تستلهلكها الأجهزة التي تطبق بروتوكولات لاسلكية أخرى، ويمكن استخدامها لإرسال إشارات لاسلكية عبر مسافات قصيرة، و/أو يمكن أن تكون قادرة على إرسال إشارات تقل احتمالية إعاقتها من قبل أجسام، كالبشر مثلًا.

في بعض التطبيقات، تشتمل شبكة WLAN على أجهزة متنوعة والتي تكون عبارة عن مكونات تنفذ إلى الشبكة اللاسلكية. على سبيل المثال يمكن أن يوجد نوعان من الأجهزة: نقاط وصول (APs) وعملاء (يشار إليهم أيضًا كمحطات أو STAs). بشكل عام، تعمل نقطة الوصول كمركز أو كمحطة قاعدة لشبكة WLAN وتعمل المحطة كمستخدم لشبكة WLAN. على سبيل المثال، يمكن أن تكون المحطة عبارة عن حاسوب محمول، أو مساعد شخصي رقمي (PDA)، هاتف محمول، إلخ. في أحد الأمثلة، تتصل محطة بنقطة وصول عبر وصلة لاسلكية متوافقة مع الواي فاي (على سبيل المثال، بروتوكول IEEE 802.1 1 مثل 802.11 ah) للحصول على اتصال

عام بالإنترنت أو بشبكات منطقة واسعة أخرى. في بعض التطبيقات يمكن استخدام محطة أيضًا كنقطة وصول.

يمكن استخدام التقنيات الموصوفة هنا في أنظمة اتصالات لاسلكية عريضة النطاق متنوعة، بما فيها أنظمة الاتصالات التي ترتكز على نظام مضاعة إرسال متعامد. أمثلة على نظم الاتصالات هذه تشمل أنظمة الوصول المتعدد بالتقسيم المكاني (SDMA)، والوصول المتعدد بالتقسيم الزماني (TDMA)، والوصول المتعدد بتقسيم التردد المتعامد (OFDMA)، وأنظمة الوصول المتعدد بتقسيم التردد أحادي الحامل (SC-FDMA)، وغيرها من الأنظمة. نظام SDMA يمكن أن يستخدم اتجاهات مختلفة كافية لإرسال بيانات تنتمي إلى وحدات مستخدم طرفية متعددة بشكل تزامني أو تنافسي. يمكن لنظام TDMA السماح باشتراك وحدات مستخدم طرفية متعددة في نفس قناة التردد من خلال تقسيم إشارة الإرسال إلى شقوق زمنية مختلفة، حيث يتم تخصيص كل شق زمني لمحطة طرفية مختلفة لمستخدم. يمكن لنظام TDMA تطبيق معيار GSM أو بعض المعايير الأخرى المعروفة في الفن. يستخدم نظام OFDMA مضاعفة الإرسال بتقسيم التردد المتعامد (OFDM)، وهي عبارة عن تقنية تضمين تقوم بتجزئة عرض نطاق النظام الكلي إلى حوامل فرعية متعامدة متعددة. هذه الحوامل الفرعية قد يطلق عليها أيضًا نغمات، خانات، إلخ. يمكن تضمين كل حامل فرعي بالبيانات بشكل مستقل من خلال OFDM. يمكن لنظام OFDM أن يطبق معيار IEEE 802.11 أو بعض المعايير الأخرى المعروفة في الفن. يمكن لنظام SC-FDMA أن يستخدم FDMA متداخلة (IFDMA) لإرسال حوامل فرعية التي تكون موزعة عبر عرض نطاق النظام، ويمكنه استخدام FDMA موضعية (LFDMA) لإرسال كتلة من الحوامل الفرعية المتجاورة، أو يمكنه استخدام FDMA محسنة (EFDMA) لإرسال كتل متعددة من الحوامل الفرعية المتجاورة. بشكل عام، ترسل إشارات التضمين في نطاق التردد من خلال OFDM وفي نطاق الزمن من خلال SC-FDMA. يمكن لنظام SC-FDMA أن يطبق المعيار zzz3GPP-LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) أو معايير أخرى.

التعليمات الواردة هنا يمكن إدراجها (تنفيذها مثلًا من خلال أو إجراؤها عن طريق) مجموعة متنوعة من الأجهزة السلكية أو اللاسلكية (كالعقد). في بعض الجوانب، يمكن أن تشتمل عقدة لاسلكية مطبقة وفقًا للتعليمات الواردة هنا على نقطة وصول أو محطة وصول طرفية.

يمكن أن تشتمل نقطة وصول، أو يمكن تطبيقها باعتبارها، أو تعرف بأنها NodeB، متحكم في شبكة راديو (RNC)، متحكم في محطة قاعدة eNodeB (BSC)، محطة مرسل مستقبل قاعدة (BTS)، محطة قاعدة (BS)، دالة مرسل مستقبل (TF)، موجه راديو، مرسل مستقبل راديو، مجموعة خدمة أساسية (BSS)، مجموعة خدمة ممتدة (ESS)، محطة قاعدة راديو (RBS)، أو بعض المصطلحات الأخرى.

يمكن أن تتألف المحطة (STA) أيضًا من، أو يتم تنفيذها باعتبارها، أو تعرف على أنها محطة مستخدم طرفية، أو محطة وصول طرفية (AT)، أو محطة مشترك، أو وحدة مشترك، أو محطة متنقلة، أو محطة بعيدة، أو وحدة طرفية بعيدة، أو وكيل مستخدم، أو جهاز مستخدم، أو معدات مستخدم، أو بعض المصطلحات الأخرى. في بعض التطبيقات، قد تشتمل محطة على هاتف خلوي، هاتف لاسلكي، وبروتوكول بدء جلسة (SIP)، ومحطة حلقة لاسلكية محلية (WLL)، ومساعد رقمي شخصي (PDA)، وجهاز محمول باليد لديه القدرة على الاتصال اللاسلكي، أو بعض أجهزة المعالجة المناسبة الأخرى المتصلة بمودم لاسلكي. وبناء على ذلك، يمكن دمج جانب أو أكثر من الجوانب الواردة هنا في هاتف (مثل الهاتف الخلوي أو الهاتف الذكي)، وجهاز كمبيوتر (مثل جهاز كمبيوتر محمول)، وجهاز اتصال محمول، وسماعة رأس، وجهاز حوسبة محمول (مثل مساعد بيانات رقمي)، وجهاز ترفيه (مثل جهاز موسيقى أو فيديو أو راديو قمر صناعي) أو جهاز أو نظام ألعاب أو جهاز نظام تحديد المواقع العالمي أو أي جهاز آخر مناسب مهيأ للاتصال عبر وسيط لاسلكي.

عبارة "يرتبط"، أو "ارتباط"، أو أية صيغة أخرى منها يجب أن تمنح أوسع معنى مناسب لها ضمن سياق الكشف الحالي. فعلى سبيل المثال، عندما يرتبط جهاز أول بجهاز ثاني، علينا أن نفهم أن الجهازين قد يرتبطان مباشرة أو قد تتواجد بينهما أجهزة وسيطة. وبغرض الإيجاز فسيتم وصف عملية إنشاء ارتباط بين جهازين باستخدام برتوكول مصافحة يتطلب "طلب ارتباط" من قبل جهاز أول يليه "استجابة للارتباط" من قبل الجهاز الآخر. سيفهم الماهرون في الفن أن بروتوكول المصافحة قد يتطلب إشارات آخرى، منها على سبيل المثال إشارات لتقديم استيقان من الهوية.

أية إشارة إلى عنصر هنا باستخدام تعيين ما مثل "أول"، و"ثاني"، وهكذا لا يقيد عمومًا كم أو ترتيب هذه العناصر، بل إن هذه التعيينات تستخدم هنا كطريقة ملائمة للتمييز بين عنصرين أو

مثالين أو أكثر لعنصر ما. وبالتالي، الإشارة إلى عناصر أولى وثانية لا يعني أنه يتم توظيف عنصرين فقط، ولا يعني أن العنصر الأول يجب أن يسبق العنصر الثاني.

الشكل 1 عبارة عن رسم بياني يشرح نظام متعدد الوصول-متعدد المدخلات-متعدد المخرجات (MIMO) 100 بنقاط وصول ووحدات مستخدم طرفية. وللتبسيط يتم في الشكل 1 عرض نقطة وصول واحدة 110. نقطة الوصول بشكل عام هي عبارة عن محطة ثابتة تتصل بالوحدات الطرفية للمستخدم ويمكن أن يشار إليها أيضًا كمحطة قاعدة أو باستعمال بعض المصطلحات الأخرى. وحدة المستخدم الطرفية أو STA قد تكون ثابتة أو متنقلة ويمكن الإشارة إليها أيضًا كمحطة متنقلة أو جهاز لاسلكي، أو باستعمال بعض المصطلحات الأخرى. يمكن لنقطة الوصول 110 أن تتصل بواحدة أو أكثر من الوحدات الطرفية للمستخدم (UTs) في أية لحظة بعينها على الوصلة الهابطة أو الوصلة الصاعدة. الوصلة الهابطة (أي الوصلة الأمامية) هي وصلة الاتصال من نقطة الوصول إلى الوحدات الطرفية، والوصلة الصاعدة (أي الوصلة العكسية) هي وصلة الاتصال من الوحدات الطرفية للمستخدم إلى نقطة الوصول. يمكن لوحدة مستخدم طرفية أن تتصل أيضًا ندًا لند بوحدة طرفية أخرى لمستخدم. يقوم متحكم نظام 130 بالاقتران بنقاط الوصول ويوفر التنسيق والتحكم لها.

ورغم وصف أجزاء من الكشف الحالي لوحدات مستخدم طرفية 120 قادرة على الاتصال عبر وصول متعدد بالتقسيم المكاني (SDMA)، إلا أنها في جوانب معينة قد تشتمل الوحدات الطرفية للمستخدم 120 أيضًا على بعض وحدات المستخدم الطرفية التي لا تدعم SDMA. لذا بالنسبة لهذه الجوانب يمكن تهيئة نقطة الوصول 110 للاتصال بكل من الوحدات الطرفية للمستخدم التي تدعم SDMA وتلك التي لا تدعم SDMA. هذا الأسلوب يسمح بطريقة ملائمة للنسخ الأقدم من وحدات المستخدم الطرفية (المحطات الموروثة) التي لا تدعم SDMA بأن تظل موجودة في منشأة ما، مع إطالة عمر الاستخدام المفيد لها، مع السماح بإدخال وحدام مستخدم طرفية جديدة تدعم SDMA حسبما كان ذلك ملائمًا.

يستخدم النظام 100 هوائيات إرسال متعدد واستقبال متعدد لنقل البيانات على الوصلة الهابطة والوصلة الصاعدة. يتم تجهيز نقطة الوصول 110 بهوائيات Nap وتمثل الإدخال المتعدد (MI) لعمليات نقل البيانات على الوصلة الهابطة والإخراج المتعدد (MO) لعمليات نقل البيانات على

الوصلة الصاعدة. مجموعة من وحدات المستخدم الطرفية المختارة K 120 مجتمعة تمثل الإخراج المتعدد لعمليات النقل على الوصلة الهابطة والإدخال المتعدد لعمليات النقل على الوصلة الصاعدة. بالنسبة لـ SDMA فقط، يستحب أن تكون $1Nap \leq K \leq$ في حالة عدم مضاعفة تدفقات رموز البيانات لوحدات المستخدم الطرفية K في الكود أو التردد أو الزمن بواسطة بعض الوسائل. يمكن أن تكون K أكبر من Nap في حالة مضاعفة تدفقات رموز البيانات باستخدام تقنية TDMA، وقنوات مختلفة الكود مع CDMA، ومجموعات منفصلة من النطاقات الفرعية مع OFDM، وهكذا. كل وحدة مستخدم طرفية مختارة يمكن أن ترسل بيانات محددة لمستخدم إلى نقطة الوصول و/أو تستقبل بيانات مستخدم محددة من نقطة الوصول. بشكل عام، يمكن تجهيز كل وحدة مستخدم طرفية مختارة بهوائي واحد أو هوائيات متعددة (أي تكون $1Nut \geq$). وحدات المستخدم الطرفية المختارة K يمكن أن تشتمل على نفس عدد الهوائيات، أو يمكن أن تشتمل واحدة أو أكثر من وحدات المستخدم الطرفية على عدد مختلف من الهوائيات.

يمكن لنظام 100MIMO أن يكون عبارة عن نظام مضاعفة بتقسيم الوقت (TDD) أو نظام مضاعفة بتقسيم التردد (FDD). بالنسبة لنظام TDD، تشترك الوصلة الهابطة والوصلة الصاعدة في نفس نطاق التردد. بالنسبة لنظام FDD، تستخدم الوصلة الهابطة والوصلة الصاعدة نطاقات تردد مختلفة. يمكن لنظام MIMO 100 أن يستخدم كذلك حاملًا مفردًا أو حوامل متعددة للإرسال. يمكن تجهيز كل وحدة مستخدم طرفية بهوائي واحد (لتقليل التكلفة مثلًا) أو هوائيات متعددة (عندما يمكن دعم التكلفة الإضافية). يمكن للنظام 100 أن يستخدم أيضًا نظام TDMA إذا كانت وحدات المستخدم الطرفية 120 في نفس قناة التردد من خلال تقسيم الإرسال/الاستقبال إلى شقوق زمنية مختلفة، حيث يمكن تخصيص كل شق زمني لوحدة مستخدم طرفية مختلفة 120.

يمكن أن تشتمل كل وحدة مستخدم طرفية 120 على مكون 192UT BA. على سبيل المثال، يمكن للمكون 192 UT BA لوحدة المستخدم الطرفية 120أ بالاشتراك مع مستقبل ما أن يستقبل- على قناة اتصال وصلة هابطة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الهابطة- DL MU PPDUمرسل من نقطة الوصول 110 إلى اثنتين أو أكثر من وحدات المستخدم الطرفية 120 على مجموعة قنوات اتصال الوصلة الهابطة. يشتمل DL MU PPDU على مجموعة من MPDUs. يمكن للمكون 192 UT BA لوحدة المستخدم الطرفية 120أ بالاشتراك مع مرسل ما

أن يرسل-على قناة اتصال وصلة صاعدة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة-إشعار إطاري أول إلى نقطة الوصول 110 بالتزامن مع إرسال إشعار إطاري ثاني من محطة مستخدم طرفية أخرى 120 إلى نقطة الوصول 110 على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يفيد الإشعار الإطاري الأول باستلام واحدة أو أكثر من مجموعة MPDUs. في هيئات معينة، يحصل المكون 192 UT BA على إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري. يرتكز إرسال الإشعار الإطاري الأول على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري.

يمكن أن تشتمل نقطة الوصول 110 على مكون 182 AP BA. على سبيل المثال، يمكن للمكون 182AP BA بالاشتراك مع مرسل ما أن يرسل-على مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الهابطة- DL MU PPDU إلى اثنتين أو أكثر من وحدات المستخدم الطرفية 120. يشتمل DL MU PPDU على مجموعة من MPDUs. يمكن للمكون 182AP BA بالاشتراك مع مستقبل ما أن يستقبل-إشعار إطاري أول من وحدة طرفية أول لمستخدم 120 على قناة اتصال وصلة صاعدة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة بالتزامن مع إشعار إطاري ثاني من وحدة طرفية ثانية لمستخدم 120 على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يفيد كل إشعار من الإشعارين الإطاريين الأول والثاني باستلام واحدة أو أكثر من مجموعة MPDUs. في هيئات معينة، يرسل المكون 182 AP BA إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري إلى وحدات المستخدم الطرفية الأولى والثانية 120. إرسال الإشعار الإطاري الأول والثاني يرتكز على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري.

الشكل 2 يشرح رسم بياني إطاري لنقطة الوصول 110 ووحدتي مستخدم طرفيتين m120 وx120 في نظام MIMO 100. يتم تزويد نقطة الوصول 110 بهوائيات Nt من 224 aحتى ap224. يتم تجهيز وحدة المستخدم الطرفية m120 بهوائيات Nut,m من 252 xaحتى xu252. نقطة الوصول 110 هي عبارة عن كيان إرسال للوصلة الهابطة وكيان استقبال للوصلة الصاعدة. وحدة المستخدم الطرفية 120 هي عبارة عن كيان إرسال للوصلة الصاعدة وكيان استقبال للوصلة الهابطة. حسب استخدامه هنا، فكيان الإرسال يكون عبارة عن جهاز أو أداة يعمل بشكل مستقل قادر على إرسال البيانات عبر قناة لاسلكية، وكيان الاستقبال يكون عبارة عن جهاز

أو اداة يعمل بشكل مستقل قادر على استقبال البيانات عبر قناة لاسلكية. في الوصف التالي، يشير الرمز الدليلي السفلي "dn" إلى الوصلة الهابطة، ويشير الرمز الدليلي السفلي "up" إلى الوصلة الصاعدة، ويتم اختيار وحدات المستخدم الطرفية Nup للإرسال المتزامن على الوصلة الصاعدة، ويتم اختيار وحدات المستخدم الطرفية Ndn للإرسال المتزامن على الوصلة الهابطة. يمكن أن تكون Nup مساوية أو غير مساوية لـ Ndn ويمكن أن تكون قيم Nup و Ndn عبارة عن قيم ثابتة وقد تتغير بالنسبة لكل فاصل زمني محدد. يمكن استخدام تقنية توجيه الحزمة الشعاعية أو تقنية معالجة مكانية أخرى عند نقطة الوصول 110 و/أو وحدة المستخدم الطرفية 120.

على الوصلة الصاعدة عند كل وحدة مستخدم طرفية 120 تم اختيارها لعمليات إرسال الوصلة الصاعدة، يستقبل معالج بيانات TX 288 بيانات مرور من مصدر بيانات 286 وبيانات تحكم من متحكم 280. معالج بيانات TX 288 يعالج (يشفر، أو يتداخل، أو يضمن، مثلًا) بيانات المرور لوحدة المستخدم الطرفية بناءً على أنظمة التشفير والتضمين المرتبطة بالمعدل المختار للوحدة الطرفية للمستخدم ويوفر تدفق رموز بيانات. يقوم معالج TX مكاني 290 بأداء المعالجة المكانية على تدفق رموز البيانات ويوفر تدفقات رموز إرسال Nut,m لهوائياتNut,m . تستقبل كل وحدة إرسال (TMTR) 254 وتعالج (مثلًا تحول إلى تناظري، تضخم، ترشح، وتحول رفع التردد) تدفق رموز إرسال مناظر لتوليد إشارة وصلة صاعدة. وحدات إرسال Nut,m 254 توفر إشارات الوصلة الصاعدة Nut,m للإرسال من هوائيات Nut,m 252، على سبيل المثال لإرسالها إلى نقطة الوصول 110.

يمكن جدولة وحدات المستخدم الطرفيةNup للإرسال المتزامن على الوصلة الصاعدة. كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية هذه يمكنها أداء معالجة مكانية على تدفق رموز البيانات الخاص بها وترسل مجموعة تدفقات الرموز الخاصة بها على الوصلة الصاعدة إلى نقطة الوصول 110.

عند نقطة الوصول 110، تقوم الهوائيات Nup من a224 حتى ap224 باستقبال إشارات الوصلة الصاعدة من جميع وحدات المستخدم الطرفية Nup التي ترسل على الوصلة الصاعدة. كل هوائي 224 يوفر إشارة مستلمة إلى وحدة استقبال مناظرة (RCVR) 222. كل وحدة استقبال 222 تنفذ معالجة تكميلية للمعالجة التي جرى تنفيذها بواسطة وحدة الإرسال 254 وتوفر تدفق رموز مستلم. ينفذ المعالج المكاني RX 240 معالجة مكانية لمستقبل على تدفقات رموز البيانات

المستلمة Nup من وحدات استقبال Nup 222 ويوفر تدفقات رموز بيانات وصلة صاعدة مستعادة Nup. يمكن تنفيذ معالجة المستقبل المكانية وفقًا لانعكاس مصفوفة ارتباط القنوات (CCMI)، أو أدنى متوسط مربع خطأ (MMSE)، إلغاء التداخل الناعم (SIC)، أو أي أسلوب آخر. كل تدفق رموز بيانات وصلة صاعدة مسترد هو بمثابة تقدير لتدفق رموز بيانات مرسل بواسطة محطة مستخدم طرفية مناظرة. معالج بياناتRX 242 يعالج (مثلًا يفك تضمين، يفك تداخل، يفك تشفير) كل تدفق رموز بيانات وصلة صاعدة مسترد وفقًا للمعدل المستخدم لذلك التدفق للحصول على البيانات التي تم فك تشفيرها. يمكن تزويد البيانات التي تم فك تشفيرها لكل وحدة مستخدم طرفية إلى حوض بيانات 244 لتخزينها و/أو تزويدها إلى متتحكم 230 لإجراء مزيد من المعالجة لها.

على الوصلة الهابطة، عند نقطة الوصول 110، يستقبل معالج بيانات TX 210 بيانات مرور من مصدر بيانات 208 لوحدات المستخدم الطرفية Ndn المجدولة لإرسال الوصلة الهابطة، وبيانات تحكم من متحكم 230، ومن الممكن أن تستقبل بيانات أخرى من مجدول 234. يمكن إرسال الأنواع المختلفة من البيانات على قنوات نقل مختلفة. معالج بياناتTX 210 يعالج (مثلًا يشفر، أو يتداخل، أو يضمن) بيانات المرور لكل وحدة مستخدم طرفية بناءً على المعدل المختار لتلك الوحدة الطرفية للمستخدم. معالج البيانات TX 210 يوفر تدفقات رموز بيانات الوصلة الهابطة Ndn لوحدات المستخدم الطرفية Ndn . معالج بيانات TX 220 ينفذ معالجة مكانية (تشفير مسبق مثلًا أو تكوين شعاعي) على تدفقات رموز بيانات الوصلة الهابطةNdn ، ويوفر تدفقات رموز إرسال Nup لهوائيات Nup. كل وحدة إرسال 222 تستقبل وتعالج تدفق رموز إرسال مناظر لتوليد إشارة وصلة هابطة. يمكن لوحدات الإرسالNup 222 أن توفر إشارات وصلة هابطةNup لإرسالها من هوائياتNup 224، لنقلها على سبيل المثال إلى وحدات المستخدم الطرفية 120.

عند كل وحدة مستخدم طرفية 120، تستقبل هوائيات Nut,m 252 إشارات الوصلة الهابطةNup من نقطة الوصول 110. تعالج كل وحدة استقبال 254 إشاءة مستلمة من هوائي مرتبط 252 وتوفر تدفق رموز مستلم. يقوم معالج مكاني RX 260 بتنفيذ معالجة استقبال مكانية على تيارات رموز المستلمة Nut,m من وحدات الاستقبال Nut,m 254 ويوفر تدفق رموز بيانات وصلة

هابطة مستعاد لوحدة المستخدم الطرفية 120. يمكن تنفيذ معالجة الاستقبال المكانية وفقًا لـ MMSE،CCMI ، أو أي اسلوب آخر. يعالج معالج البيانات RX 270 (مثلًا، يفك تضمين، يفك تداخل، يفك تشفير) تيار رموز بيانات الوصلة الهابطة المستعاد للحصول على بيانات تم فك تشفيرها لوحدة المستخدم الطرفية.

عند كل وحدة مستخدم طرفية 120، يقوم مقدر قنوات 278 بتقدير استجابة قناة الوصلة الهابطة ويوفر تقديرات قناة الوصلة الهابطة، التي يمكن أن تشتمل على تقديرات كسب القناة، تقديرات SNR، تفاوت التشويش، وهكذا. على نحو مشابه، يقوم مقدر قنوات 228 بتقدير استجابة قناة الوصلة الصاعدة ويرفر تقديرات قناة الوصلة الصاعدة. المتحكم 280 لكل وحدة مستخدم طرفية يقوم نمطيًا باشتقاق مصفوفة المرشح المكاني لوحدة المستخدم الطرفية بناءً على مصفوفة استجابة قناة الوصلة الهابطة Hdn,mلوحدة المستخدم الطرفية تلك. المتحكم 230 يشتق مصفوفة المرشح المكاني لنقطة الوصول بناءً على مصفوفة استجابة قناة الوصلة الصاعدة الفعالة Hup,eff. المتحكم 280 لكل وحدة مستخدم طرفية يمكنه إرسال معلومات تغذية راجعة (مثل، متجهات ذاتية للوصلة الهابطة و/أو الوصلة الصاعدة، قيم ذاتية، تقديرات SNR وغيرها) إلى نقطة الوصول 110. يمكن للمتحكمات 230 و280 أن تتحكم أيضًا في تشغيل وحدات المعالجة المختلفة عند نقطة الوصول 110 ووحدة المستخدم الطرفية 120 على التوالي.

الشكل 3 يشرح مختلف المكونات التي يمكن استخدامها في جهاز لاسلكي 302 التي يمكن توظيفها ضمن نظامMIMO 100. يمثل جهاز اللاسلكي 302 مثالاً على الجهاز الذي يمكن تهيئته لتنفيذ مختلف الطرق الموصوفة هنا. ويمكن للجهاز اللاسلكي 302 أن ينفذ نقطة وصول 110 أو وحدة مستخدم طرفية 120.

يمكن أن يشتمل الجهاز اللاسلكي 302 على معالج 304 يتحكم في تشغيل الجهاز اللاسلكي 302. ويمكن أيضا أن يُشار إلى المعالج 304 على أنه وحدة معالجة مركزية (CPU). توفر الذاكرة 306، التي يمكن أن تشمل كلا من ذاكرة القراءة فقط (ROM) وذاكرة الوصول العشوائي (RAM)، التعليمات والبيانات للمعالج 304. قد يتضمن جزء من الذاكرة 306 أيضا ذاكرة الوصول العشوائي غير المتطايرة (NVRAM). يمكن أن يجري المعالج 304 بعمليات منطقية

وحسابية بناءً على تعليمات البرنامج المخزنة داخل الذاكرة 306. قد تكون التعليمات الموجودة في الذاكرة 306 قابلة للتنفيذ لتنفيذ الطرق الموصوفة هنا.

يمكن أن يشتمل المعالج 304 أو يكون عبارة عن مكون من نظام معالجة يتم تنفيذه بمعالج واحد أو أكثر. ويمكن تطبيق المعالج الواحد أو أكثر مع أي مجموعة من المعالجات الدقيقة عامة الأغراض، أو المعالجات الدقيقة، أو معالجات الإشارات الرقمية (DSPs)، أو مصفوفات البوابات المبرمجة حقليا (FPGAs)، أو أجهزة منطقية قابلة للبرمجة(PLDs)، أو متحكمات، أو آلات حالة، أو بوابات منطق، أو مكونات صلبة منفصلة، أو آلات محدودة الحالة لمكونات صلبة مخصصة، أو أي كيانات أخرى مناسبة التي يمكن أن تؤدي العمليات الحسابية أو المعالجات الأخرى للمعلومات.

قد يتضمن نظام المعالجة أيضا وسائط يمكن قراءتها آليا لتخزين البرمجيات. يجب أن يفسر البرنامج على نطاق واسع ليعني أي نوع من التعليمات، سواء كان يشار إليها بالبرمجيات أو البرامج الثابتة أو الوسيطة أو الرموز الدقيقة أو لغة وصف المكونات الصلبة أو غير ذلك. التعليمات يمكن أن تشتمل على كود (على سبيل المثال، نسق كود في المصدر أو نسق كود ثنائي أو نسق كود قابل للتنفيذ أو أي نسق مناسب آخر للكود). التعليمات- عند تنفيذها من قبل واحد أو أكثر من المعالجات- تجعل نظام المعالجة ينفذ مختلف الوظائف الموصوفة هنا.

يمكن أن يشتمل الجهاز اللاسلكي 302 أيضا على مبيت 308، ويمكن أن يشتمل الجهاز اللاسلكي 302 على مرسل 310 ومستقبل 312 للسماح بإرسال واستقبال البيانات بين الجهاز اللاسلكي 302 وموقع بعيد. ويمكن دمج المرسل 310 والمستقبل 312 في جهاز إرسال واستقبال 314. ويمكن توصيل واحد أو مجموعة من هوائيات جهاز الإرسال والاستقبال 316 بالمبيت 308 وإقرانه كهربيًا بجهاز الإرسال والاستقبال 314. ويمكن أن يشتمل الجهاز اللاسلكي 302 أيضا على مرسلات متعددة ومستقبلات متعددة، وأجهزة إرسال واستقبال متعددة.

ويمكن أن يشتمل الجهاز اللاسلكي 302 أيضا على كاشف إشارة 318 يمكن استخدامه في محاولة للكشف عن مستوى الإشارات التي يستقبلها جهاز الإرسال والاستقبال 314 وتحديدها كميا. ويمكن لكاشف الإشارة 318 أن يكتشف هذه الإشارات كطاقة كلية، وطاقة لكل ناقل فرعي لكل

رمز، والكثافة الطيفية للقدرة، وإشارات أخرى. يمكن أن يشتمل الجهاز اللاسلكي 302 أيضا على 320DSP لاستخدامه في معالجة الإشارات.

في جانب واحد، يمكن أن يكون جهاز اللاسلكي 302 عبارة عن وحدة مستخدم طرفية ويمكن أن يشتمل على مكون BA 372 (مثل مكون UT BA 192). على سبيل المثال، يمكن للمكون BA 372 لوحدة المستخدم الطرفية أن يستقبل –على قناة اتصال وصلة هابطة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الهابطة– DL MU PPDU مرسلة من نقطة الوصول إلى اثنتين أو أكثر من وحدات المستخدم الطرفية على مجموعة من قنوات الاتصال الهابطة. يشتمل DL MU PPDU على مجموعة من MPDUs. يمكن للمكون 372BA في ترافق أن يرسل – على قناة اتصال وصلة صاعدة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة– إشعار إطاري أول إلى نقطة الوصول بالتزامن مع إرسال إشعار إطاري ثاني من وحدة طرفية أخرى إلى نقطة الوصول على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يفيد الإشعار الإطاري الأول باستلام واحدة أو أكثر من مجموعة MPDUs. في هيئات معينة، يحصل المكون 372 BA على إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري. إرسال الإشعار الإطاري الأول يرتكز على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري.

في جانب آخر، يمكن أن يكون جهاز اللاسلكي 302 عبارة عن نقطة وصول ويمكن أن يشتمل على مكون BA 372 (مثل مكون AP BA 182). على سبيل المثال، يمكن للمكون 372BA أن يرسل–على مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الهابطة– DL MU PPDU إلى اثنتين أو أكثر من وحدات المستخدم الطرفية. يشتمل DL MU PPDU على مجموعة من MPDUs. يمكن للمكون 372AP BA أن يستقبل–إشعار إطاري أول من وحدة طرفية أولى لمستخدم على قناة اتصال وصلة صاعدة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة بالتزامن مع إشعار إطاري ثاني من وحدة طرفية ثانية لمستخدم على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يفيد كل إشعار من الإشعارين الإطاريين الأول والثاني باستلام واحدة أو أكثر من مجموعة MPDUs. في هيئات معينة، يرسل المكون 372 BA إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري إلى وحدات المستخدم الطرفية الأولى والثانية. إرسال الإشعار الإطاري الأول والثاني يرتكز على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري.

يمكن اقران المكونات المختلفة للجهاز اللاسلكي 302 معًا بواسطة نظام ناقلات 322، والذي يمكن أن يشتمل على ناقل طاقة، وناقل إشارة تحكم، وناقل إشارة حالة بالإضافة إلى ناقل بيانات.

تدعم جوانب معينة من الكشف الحالي إرسال إشارةUL من وصلات صاعدة متعددةUTs إلى AP. في بعض النماذج، يمكن نقل إشارة UL في FDMAخاص بمستخدمين متعددين-MU) (FDMA أو نظامFDMA مشابه. في هذه النماذج، عمليات إرسال UL-MU-MIMOأوUL-FDMA يمكن إرسالها بشكل تزامني أو تنافسي منSTAs متعددة إلى AP مما يخلق أداءات جيدة في الاتصال اللاسلكي.

الشكل 4 عبارة عن رسم بياني يشرح عمليات إرسال إطاراتBA في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية واحدة. يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل PPDUs إلى أي عدد مناسب من وحدات المستخدم الطرفية بشكل تزامني أو تنافسي. في هذا المثال، وبغرض التوضيح والتبسيط، فالشكل 4 يشرح فقط أن نقطة الوصول 110 ترسل DL MU PPDU 412 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج من خلال تدفقات مكانية متعددة/قنوات FDMA(O) (مثل قنوات OFDMAأوFDMA). يشتمل MU PPDU 412 على A-MPDUs (413-أ MPDUs، 413-ب، 413-ج متكتلة. يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل A-413-أ MPDUs، 413-ب، 413-ج على تدفقات مكانية /قنوات FDMA(O) أ، ب، ج، ويمكن استلامها بواسطة وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج على التوالي. يمكن أن تشتمل كل واحدة من A-MPDUs 413-أ، 413-ب، 413-ج على واحدة أو أكثر من MPDUs.

أيضًا، ترسل نقطة الوصول 110 رسالة تفعيل TM)/BAR PPDU) 414 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج. يمكن أن تشتمل TM/BAR PPDU 414 على رسالة تفعيل ورسالة BAR. يمكن أن تشتمل رسالة التفعيل على متغيراتUL التي تعِّلم كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بالتدفقات المكانية/قنوات FDMA(O)، والمدة، والقدرة المستخدمة لإرسال UL PPDUs إلى نقطة الوصول 110. يمكن لرسالة BAR أن تطلب من كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج إرسال إشعار إطاري إلى نقطة الوصول 110 للإشعار باستلام MPDUs عند وحدة المستخدم الطرفية. بعد ذلك، يمكن لكل

واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن تقوم بشكل تزامني أو تنافسي بإرسال إطار مناظر من إطارات الإشعار الإطاري 416-أ، 416-ب، 416-ج إلى نقطة الوصول 110 من خلال أحد التدفقات المكانية المتعددة/قنوات (O)FDMA المناظرة التي يتم تخصيصها بواسطة نقطة الوصول 110 ويتم تزويدها إلى وحدة المستخدم الطرفية عبر رسالة التفعيل. في جوانب معينة من الكشف الحالي، الإرسال المتزامن أو المتنافس يعني أن وحدات المستخدم الطرفية تبدأ في إرسال الإشعارات الإطارية في نفس الوقت بالضبط أو في نفس الوقت تقريبًا. إرسال الإشعار الإطاري عند كل وحدة مستخدم طرفية قد يتوقف أو لا يتوقف في نفس النقطة الزمنية. في جوانب معينة، الإرسال المتزامن أو المتنافس يعني أن إرسال إشعار إطاري من وحدة مستخدم طرفية يتداخل زمنيًا مع إرسال إشعار إطاري من وحدة مستخدم طرفية أخرى.

في هذا المثال، كل MPDU من A-MPDUs 413-أ، 413-ب يمكن أن تشتمل على مجموعة سياسات إشعار (ACK) باعتبارها "إشعار إطاري" Block Ack"،" والذي يشير إلى أن وحدة استقبال طرفية لمستخدم يمكنها انتظار BAR قبل الاستجابة بإشعار إطاري. بعبارة أخرى، لا تشتمل أي من MPDUs على مجموعة سياسات ACK باعتبارها "إشعار إطاري فوري" (مثل "إشعار عادي" أو "طلب إشعار إطاري ضمني")-والتي تشير إلى أن وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم يمكنها إرسال إشعار إطاري فورًا بمجرد استلام MPDU (مثل حيز إطار بيني قصير (SIFS) بعد استلام MPDU).

في تقنية أولى، يمكن تنفيذ 414TM/BAR PPDU بواسطة 420 DL PPDU، الذي يمكن أن يكون متعدد الاتجاهات وموجه إلى جميع وحدات المستخدم الطرفية في الـBSS لنقطة الوصول 110. يمكن أن تشتمل 420 DL PPDU على التمهيد 422 وجزء البيانات 426. يمكن أن يشتمل التمهيد 422 على رسالة تفعيل 424. يمكن أن يشتمل جزء البيانات 426 على إطار 428BAR (مثلًا رسالة BAR) الذي يكون في A-MPDU. وبالتالي، كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج-عند استلام 420 DL PPDU- يمكن أن تحصل على رسالة التفعيل 424 عن طريق فك تضمين التمهيد 422 والحصول على إطار 428 BAR عن طريق فك تضمين جزء البيانات 426.

في تقنية ثانية، يمكن تنفيذ 414TM/BAR PPDU بواسطة 430 DL PPDU، الذي يمكن أن يكون متعدد الاتجاهات وموجه إلى جميع وحدات المستخدم الطرفية في الـBSS لنقطة الوصول 110. يمكن أن تشتمل 430 DL PPDU على التمهيد 432 وجزء البيانات 436. يمكن أن يشتمل جزء البيانات 436 على إطار تحكم مغلف 437، الذي يكون في A-MPDU. يمكن لإطار التحكم المغلف 437 أن يغلف أو يحتوي إطار BAR 438. أي يمكن لإطار التحكم المغلف 437 أن يحمل إطار BAR 438 (مثل رسالة BAR) في حقل الإطار المحمول. أيضًا، يمكن لحقل واحد في إطار التحكم المغلف 437 أن يحمل رسالة تفعيل 434. وبالتالي، كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج-عند استلام 430DL PPDU- يمكن أن تحصل على إطار التحكم المغلف 437 عن طريق فك تضمين جزء البيانات 436. يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج أن تحصل على رسالة التفعيل 434 وإطار BAR 438 من إطار التحكم المغلف 437.

في أسلوب ثالث، يمكن تنفيذ 414TM/BAR PPDU بواسطة 440 DL PPDU، الذي يمكن أن يكون متعدد الاتجاهات وموجه إلى جميع وحدات المستخدم الطرفية في الـBSS لنقطة الوصول 110. يمكن أن تشتمل 440 DL PPDU على تمهيد 442 وجزء بيانات 446. يمكن أن يشتمل جزء البيانات 446 4 A-MPDU. تشتمل A-MPDU على إطار تفعيل 444 (مثل رسالة التفعيل) وإطار BAR 448 (مثل رسالة BAR). وبالتالي، كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج-عند استلام 440DL PPDU- يمكن أن تحصل على إطار التفعيل 444 وإطار BAR 448 عن طريق فك تضمين جزء البيانات 436.

في أسلوب رابع، يمكن تنفيذ 414TM/BAR PPDU بواسطة 450 DL PPDU، الذي يمكن أن يكون متعدد الاتجاهات وموجه إلى جميع وحدات المستخدم الطرفية في الـBSS لنقطة الوصول 110. تشتمل 450 DL PPDU على تمهيد 452 وجزء بيانات 456. يشتمل جزء البيانات 456 على تفعيل/إطار BAR مدمج 458، الذي يكون في A-MPDU. يشتمل تفعيل/إطار BAR المدمج على رسالة التفعيل ورسالة الـ BAR. وبالتالي، كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج-عند استلام 450DL PPDU- يمكن أن تحصل على إطار التفعيل/BAR 458 المدمج عن طريق فك تضمين جزء البيانات 436. بعد ذلك تحصل وحدات

المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج على رسالة التفعيل ورسالة الـ BAR من إطار التفعيل/BAR 458 المدمج.

من خلال استخدام الأساليب الموصوفة أعلاه، يمكن لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن تحصل على رسالة التفعيل لـ TM/BAR PPDU 414 وأن تختار تدفق مكاني/قناة (O)FDMA بناءً على مجموعة المتغيرات في رسالة التفعيل لإرسال UL PPDUs إلى نقطة الوصول 110. عند اكتشاف رسالة الـ BAR، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج أن ترسل إطار مناظر من إطارات BA 416-أ، 416-ب، 416-ج إلى نقطة الوصول 110 عند نقطة زمنية وهي النقطة الزمنية 415T بعد نقطة النهاية لـ TM/BAR PPDU 414 على تختار التدفق المكاني/قناة (O)FDMA المختار. يمكن الإشارة إلى النقطة الزمنية 415T في رسالة التفعيل بواسطة نقطة الوصول 110. على نحو بديل، يمكن تهيئة النقطة الزمنية 415T مسبقًا عند كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج، وفقًا لمعيار مثلًا. في هيئات معينة، يمكن أن تكون النقطة الزمنية 415T عبارة عن SIFS.

أيضًا في هيئات معينة يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بقاعدة مفادها أن الوحدة الطرفية للمستخدم تشتمل على إطار BA عند بداية استجابة UL. يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج أن ترسل بيانات UL أخرى بعد تضمين إطار BA. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل TM/BAR PPDU 414 مرات عديدة لجمع إطارات BA من جميع وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج.

الشكل 5 عبارة عن رسم بياني 500 يشرح عمليات إرسال إطارات BA في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى. في هذا المثال، يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل DL MU PPDU 512 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج من خلال تيارات مكانية/قنوات (O)FDMA متعددة. يمكن أن تشتمل DL MU PPDU 512 على A-MPDUs 513-أ، 513-ب، 513-ج. يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل A-MPDUs 513-أ، 513-ب، 513-ج على تيارات مكانية/قنوات (O)FDMA أ، ب، ج، التي يتم استقبالها بواسطة وحدات

المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج على التوالي. يمكن أن تشتمل كل واحدة من A-MPDUs 513-أ، 513-ب، 513-ج على واحدة أو أكثر من MPDUs.

بعد ذلك ترسل نقطة الوصول 110 514TM PPDU إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج. يمكن أن تشتمل 514TM PPDU على رسالة تفعيل والتي يمكن حملها في إطار تفعيل 540. يمكن أن تشتمل رسالة التفعيل على متغيرات التي تعلم كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بالتدفقات المكانية/قنوات (O)FDMA، والمدة، والقدرة التي تستخدمها لإرسال UL PPDUs إلى نقطة الوصول 110. بعد ذلك يمكن لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن تقوم بشكل تزامني أو تنافسي بإرسال إطار مناظر من إطارات BA 516-أ، 516-ب، 516ج إلى نقطة الوصول 110 من خلال تدفق مكاني مناظر واحد من التدفقات المكانية المتعددة وقناة مناظرة واحدة من قنوات (O)FDMA المتعددة، والتي يمكن تخصيصها بواسطة نقطة الوصول 110 والإفادة بها إلى وحدة المستخدم الطرفية عبر رسالة التفعيل.

إطار 520MAC هو عبارة عن مثال لـ MPDU التي يمكن تضمينها في الـ A-MPDUs 513-أ، 513-ب، 513-ج. يشتمل إطار 520MAC على رأس إطار 522 وجسم إطار 532. يشتمل رأس الإطار 522-من بين أمور أخرى- حقل جودة الخدمة (QoS) 524. يشتمل حقل QoS 524، من بين أمور أخرى، على حقل فرعي لسياسة ACK 526. يشتمل جسم الإطار 532 على بيانات الإطار 536.

سياسة ACK في الحقل الفرعي لسياسة ACK 526 يمكن ضبطها إلى "إشعار إطاري عند التفعيل التالي" (Block Ack Upon Next Trigger)، والذي يشير إلى أن وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم ينبغي أن تنتظر تفعيل إشعار إطاري قبل الاستجابة لإشعار إطاري. يمكن تهيئة وحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج لإعداد الإشعار الإطاري استجابة لاستقبال مجموعة سياسات ACK باعتبارها"إشعار إطاري عند التفعيل التالي" على نحو مشابه للاستجابة لاستقبال مجموعة سياسات ACK باعتبارها "إشعار إطاري فوري" (مثل "إشعار عادي" أو "طلب إشعار إطاري ضمني"). ومع ذلك يمكن لوحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم 120أ، أو 120ب، أو 120ج أن ترسل الإشعار الإطاري فقط عند استلام تفعيل الإشعار الإطاري.

بعد إرسال 512 DL MU PPDU، يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل 514 TM PPDU إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج. في هيئات معينة، تتم تهيئة نقطة الوصول 110 لإرسال 514 TM PPDU بعد نقطة زمنية 552 Ta (مثل SIFS) عقب نقطة النهاية لـ 512 DL MU PPDU. يمكن أن تشتمل 514 TM PPDU على إطار التفعيل 540، الذي يحمل رسالة التفعيل وتفعيل BA. يمكن ضبط تفعيل BA على أنه قيمة مهيئة مسبقًا في حقل إطار التفعيل 540. تفعيل BA يعطي إشارة لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج بأن ترسل-بالنسبة لـ MPDUs المتضمنة لسياسة ACK Block Ack" "Upon Next Trigger-إطار BA إلى نقطة الوصول 110 للإفادة بـ MPDUs المستلمة عند وحدة المستخدم الطرفية.

كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج يمكنها بشكل متزامن أو متنافس أن ترسل-بعد فترة زمنية 554 Tb عقب نقطة النهاية لـ 514 TM PPDU-إطارًا مناظرًا واحدًا من إطارات BA 516-أ، 516-ب، 516-ج إلى نقطة النهاية 110 من خلال تدفق مكاني مناظر واحد من التدفقات المكانية المتعددة/قناة مناظرة واحدة من قنوات (O)FDMA التي يتم تخصيصها بواسطة نقطة الوصول 110 عبر رسالة التفعيل. يمكن تهيئة وحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج مسبقًا بقيمة للمدة الزمنية 554 Tb وفقًا لسياسة ACK "Block Ack Upon Next Trigger". على سبيل المثال، المدة الزمنية 554 Tb يمكن أن تكون SIFS.

أيضًا في هيئات معينة، كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج يمكن تهيئتها بقاعدة أن وحدة المستخدم الطرفية تشتمل على إطار BA في بداية استجابة UL. يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج أن ترسل بيانات UL أخرى بعد تضمين إطار BA.

الشكل 6 عبارة عن رسم بياني 600 يشرح عمليات إرسال إطارات BA في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى. في هذا المثال، يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل DL MU PPDU 612 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج من خلال تدفقات مكانية/قنوات (O)FDMA متعددة. يمكن أن تشتمل 612 DL MU PPDU على تمهيد 622 وجزء بيانات

624. يشتمل جزء البيانات 624على A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج. يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج على تدفقات مكانية/قنوات (O)FDMA أ، ب، ج، على التوالي. يمكن أن تشتمل كل واحدة من A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج على واحدة أو أكثر من MPDUs. أيضًا يمكن أن تشتمل DL MU PPDU 612 على رسالة تفعيل. يمكن أن تشتمل رسالة التفعيل على متغيرات تخصيص قناة UL التي تعلم كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بالتدفقات المكانية/قنوات (O)FDMA، والمدة، والقدرة التي تستخدمها لإرسال UL PPDUs إلى نقطة الوصول 110. بعد ذلك يمكن لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن تقوم بشكل تزامني أو تنافسي بإرسال إطار مناظر من إطارات BA 616-أ، 616-ب، 616ج إلى نقطة الوصول 110 من خلال تدفق مكاني مناظر واحد من التدفقات المكانية المتعددة/ وقناة مناظرة واحدة من قنوات (O)FDMA المتعددة، والتي يمكن تخصيصها بواسطة نقطة الوصول 110 والإفادة بها إلى وحدة المستخدم الطرفية عبر رسالة التفعيل.

في تقنية أولى، يمكن تضمين رسالة التفعيل في التمهيد 622. في هيئات أخرى، يمكن للتمهيد 622 أن تشتمل على حقول متعددة الاتجاهات مثل HE-SIG A632. يمكن أن يشتمل التمهيد 622 أيضًا على حقول اتجاهية مثل HE-SIG Bs 636-أ، 636-ب، 636-ج. يمكن تضمين رسالة تفعيل مناظرة في كل HE-SIG Bs 636-أ، 636-ب، 636-ج لوحدة المستخدم الطرفية التي تستقبل التدفق المكاني المناظر/قناة (O)FDMA المناظرة. على سبيل المثال، يمكن توجيه رسالة التفعيل المضمنة في HE-SIG B 636-أ إلى وحدة المستخدم الطرفية (مثل وحدة المستخدم الطرفية 120أ) التي تستقبل التدفق المكاني /قناة A (O)FDMA ويمكن أن تشتمل على متغيرات لوحدة المستخدم الطرفية تلك لاختيار تدفق مكاني/قناة (O)FDMA لنقل UL PPDUs.

في تقنية ثانية، يمكن تضمين إطار تفعيل في كل واحدة من الـ A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج. الـ A-MPDU 660 هي مثال علىA-MPDU التي يمكن أن تكون أي واحدة من الـ A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج. يشتمل إطار التفعيل 668 على رسالة التفعيل. جميع الـ MPDUs 664 موجهة إلى وحدة المستخدم الطرفية المناظرة التي تستقبل التدفق المكاني /قناة (O)FDMA التي تحملA-MPDU 660. في هيئات أخرى، لا تشتمل رسالة التفعيل 668

على عنوان MAC لوحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم. يفترض أن يكون لإطار التفعيل 668 نفس عنوان MAC لـ 664 MPDUs. بعبارة أخرى، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية أن تحدد أن عنوان الاستلام (RA) لإطار التفعيل 668 هو عنوان MAC لـ 664 MPDUs، حتى عندما يكون عنوان الاستلام لإطار التفعيل 668 غير محدد.

أيضًا، سياسة ACK لجميع MPDUs في A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج يمكن ضبطها إلى "نسخة إشعار إطاري فوري معدل 1" "Modified Immediate Block Ack Version1،" التي تشير إلى أن وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم عليها أن ترسل BA في نقطة زمنية ما والتي تكون النقطة الزمنية 615T (SIFS مثلًا) بعد نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 612. على نحو بديل، يمكن ضبط سياسة ACK لجميع MPDUs في A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج إلى "نسخة إشعار إطاري فوري معدل 2" "Modified Immediate Block Ack Version2،" التي تشير إلى أن وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم عليها أن ترسل BA في نقطة زمنية ما والتي تكون النقطة الزمنية 615T (SIFS مثلًا) بعد نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 612 عند اكتشاف وجود رسالة التفعيل في DL MU PPDU 612.

كما نوقش سابقًا، يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل DL MU PPDU 612 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج. يمكن إنشاء DL MU PPDU 612 باستخدام التقنيات الموصوفة أعلاه. بعد ذلك، يمكن لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن تقوم بشكل تزامني أو تنافسي بإرسال-عند الفترة الزمنية التي تكون عبارة عن النقطة الزمنية 615T عقب نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 612-إطار مناظر واحد من إطارات BA 616-أ، 616-ب، 616-ج إلى نقطة النهاية 110 من خلال تدفق مكاني مناظر واحد من التدفقات المكانية المتعددة/قناة مناظرة واحدة من قنوات O)FDMA المتعددة، والتي يمكن تخصيصها بواسطة نقطة النهاية 110 والإبلاغ بها إلى وحدة المستخدم الطرفية عبر رسالة التفعيل. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تهيئة وحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج مسبقًا بالفترة الزمنية 615T وفقًا لسياسة Ack "نسخة إشعار إطاري فوري معدل 1" أو " نسخة إشعار إطاري فوري معدل 2". على سبيل المثال، الفترة الزمنية 615T يمكن أن تكون عبارة عن SIFS.

أيضًا في هيئات أخرى، يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بقاعدة مفادها أن تشتمل وحدة المستخدم الطرفةي على إطار BA في بداية استجابة UL. يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن ترسل بيانات UL أخرى بعد تضمين إطار BA.

الشكل 7 عبارة عن رسم بياني 700 يشرح عمليات إرسال إطارات BA في نظام DL/UL MU-MIMOبآلية أخرى. في هذا المثال، تقوم نقطة الوصول 110 بإرسال 712 DL MU PPDU إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج من خلال تدفقات مكانية/قنوات (O)FDMA متعددة. تشتمل 712 DL MU PPDU على تمهيد 722 وجزء بيانات 724. يشتمل جزء البيانات 724 على 713-أ A-MPDUs، 713-ب، 713-ج. يمكن لنقطة الوصول 110 أن ترسل 713-أ A-MPDUs، 713-ب، 713-ج على تدفقات مكانية/قنوات (O)FDMA أ، ب، ج، التي يتم استقبالها بواسطة وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج على التوالي. يشتمل التمهيد 722 على متغيرات تخصيص موارد DL تحدد هيئات تدفقات مكانية/قنوات (O)FDMA أ، ب، ج. تشتمل كل واحدة من 713-أ A-MPDUs، 713-ب، 713-ج على واحدة أو أكثر من MPDUs. على النقيض من الأمثلة الموصوفة أعلاه، في هذا المثال يمكن ألا تشتمل 712DL MU PPDU على رسالة تفعيل.

يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بإرسال-عند استلام A-MPDU على تدفق مكاني مناظر /قناة (O)FDMA مناظرة-BA إلى نقطة الوصول على على تدفق مكاني UL/قناة (O)FDMA تبادلي عند النقطة الزمنية التي تكون عبارة عن النقطة الزمنية 715T عقب نقطة النهاية لـ 712DL MU PPDU. على وجه الخصوص، يمكن أن يكون التدفق المكاني UL/قناة (O)FDMA التبادلي في الاتجاه العكسي للتدفق المكاني DL/قناة (O)FDMA الذي يحمل A-MPDU وغيرها نفس الهيئات كما للتدفق المكاني DL/قناة (O)FDMA. أي أن التدفق المكاني UL/قناة (O)FDMA التبادلي قد يكون له نفس التردد والهيئات الأخرى كما للتدفق المكاني DL/قناة (O)FDMA باستثناء أنه يتم عكس التدفق المكاني UL/قناة (O)FDMA التبادلي للإرسال من محطة إلى نقطة وصول (بدلًا من الإرسال من نقطة وصول إلى محطة). أيضًا يمكن أن يشتمل التدفق المكاني UL/قناة (O)FDMA التبادلي على

موارد عند فترة زمنية مختلفة عن التدفق المكاني DL/قناة FDMA(O) ولكن يكون له نفس الهيئات الأخرى. على سبيل المثال يمكن أن يشتمل التدفق المكاني DL/قناة FDMA(O) على نفس الموارد في التردد الأول عن الزمنT 1 للمرور من نقطة الوصول إلى محطة.

يمكن أن يشتمل التدفق المكاني UL/قناة FDMA(O) على موارد عند نفس التردد ولكن عند زمنT 2 للمرور من المحطة إلى نقطة الوصول. في هيئات معينة، يمكن ضبط سياسة ACK لجميع MPDUs لـ A-MPDUs 713-أ، 713-ب، 713-ج إلى "نسخة إشعار إطاري فوري معدل 1" Modified Immediate Block Ack Version 1"،" التي تشير إلى أن وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم عليها أن ترسل BA عند النقطة الزمنية التي تكون النقطة الزمنية T 715 (SIFS مثلًا) بعد نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 712. يتم تحديد التدفق المكاني UL/قناة FDMA(O) بناءً على متغيرات تخصيص موارد DL للتدفق المكاني DL/قناة FDMA(O)، والتي يتم استخلاصها من التمهيد 722 الخاص بـ DL MU PPDU 712. وبناءً عليه، كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج يمكن بشكل متزامن أو متنافس أن ترسل إطار مناظر واحد من إطارات BA 716-أ، 716-ب، 716-ج إلى نقطة الوصول من خلال واحد من التدفقات المكانية/قنوات FDMA(O) التبادلية المتعددة.

الشكل 8 عبارة عن رسم بياني 800 يشرح عمليات إرسال إطارات BA في نظام DL/UL MU-MIMO في آلية أخرى إضافية. في هذا المثال، ترسل نقطة الوصول 110 DL MU PPDU 812 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج من خلال قنوات FDMA(O) متعددة. تشتمل DL MU PPDU 812 على تمهيد 822 وجزء بيانات 824. يشتمل جزء البيانات 824 على A-MPDUs 813-أ، 813-ب، 813-ج. تشتمل كل واحدة من A-MPDUs 813-أ، 813-ب، 813-ج على واحدة أو أكثر من MPDUs. ترسل نقطة الوصول 110 الـ A-MPDUs 813-أ، 813-ب، 813-ج على قنوات FDMA(O) أ، ب، ج التي يتم استلامها بواسطة وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج على التوالي.

في تقنية أولى، لا يشتمل التمهيد 822 على متغيرات تخصيص موارد ULتشير إلى هيئات قنوات الـ UL FDMA(O) لوحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج لإرسال Bas. على وجه الخصوص، يمكن أن يكون عرض النطاق لجميع قنواتUL FDMA(O) متطابقًا. يمكن

لمتغيرات تخصيص موارد UL أن تشير إلى عرض النطاق لكل قناة ومؤشر قناة UL مخصص لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج. على النقيض من الأمثلة الموصوفة أعلاه، في هذا المثال يمكن ألا تشتمل DL MU PPDU 812 على رسالة مفعل.

في التقنية الأولى، يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج لإرسال-عند استلام A-MPDU على قناة (O)FDMA مناظرة-BA إلى نقطة الوصول 110 على قناة (O)FDMA UL مختارة عند النقطة الزمنية التي تكون عبارة عن النقطة الزمنية T 815 عقب نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 812. في هيئات معينة، يمكن ضبط سياسة ACK لجميع MPDUs من الـ MPDUs 813-أ، 813-ب، 813-ج إلى "أرسل BA في UL MU PPDU" مما يشير إلى وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم بإرسال إشعار إطاري عند النقطة الزمنية التي تكون عبارة عن النقطة الزمنية 815T (مثل SIFS) بعد نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 812. مؤشر عرض النطاق لقناة (O)FDMA UL المقرر استخدامه بواسطة وحدة المستخدم الطرفية 120أ، أو 120ب، أو 120ج يتم الحصول عليه من متغيرات تخصيص مورد UL.

في تقنية ثانية، لا يشتمل التمهيد 822 على متغيرات تخصيص موارد ULتشير إلى هيئات قنوات الـ (O)FDMA UL لوحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج لإرسال Bas، ومع ذلك يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بمعلومات عرض نطاق مشترك لقنوات (O)FDMA UL لإرسال BA.بدلًا من ذلك أو بالإضافة إلى ذلك، يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج بمعلومات عرض النطاق UL الكلي وعدد قنوات الـ (O)FDMA UL. على النقيض من الأمثلة الموصوفة أعلاه، في هذا المثال يمكن ألا تشتمل DL MU PPDU 812 على رسالة مفعل.

في التقنية الثانية، يمكن لكل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج أن تحدد مؤشر القناة لقناة (O)FDMA DL التي يتم عليها استقبال واحدة مناظرة من الـ MPDUs 813-أ، 813-ب، 813-ج. يمكن أن تستخدم وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج نفس مؤشر القناة لاختيار قناة (O)FDMA UL لإرسال BA. يمكن تهيئة كل وحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج لإرسال-عند استلام A-MPDU على قناة

(O)FDMA مناظرة-BA إلى نقطة الوصول 110 على قناة UL (O)FDMA مختارة عند النقطة الزمنية التي تكون عبارة عن النقطة الزمنية 815T عقب نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 812. في هيئات معينة، يمكن ضبط سياسة ACK لجميع MPDUs من الـ MPDUs 813-أ، 813-ب، 813-ج إلى "أرسل BA في UL MU PPDU" مما يشير إلى وحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم بإرسال إشعار إطاري عند النقطة الزمنية التي تكون عبارة عن النقطة الزمنية 815T (مثل SIFS) بعد نقطة النهاية لـ DL MU PPDU 812.

وبالتالي، كل واحدة من وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج يمكن بشكل متزامن أو بشكل تنافسي أن ترسل إطار مناظر واحد من إطارات BA 816-أ، 816-ب، 816-ج إلى نقطة الوصول 110 من خلال قناة مناظرة واحدة من قنوات UL (O)FDMA المتعددة.

الشكل 9 عبارة عن رسم عمليات 900 لطريقة (عملية) إرسال إشعارات إطارية على قنوات اتصال UL متعددة بشكل تزامني أو تنافسي. يمكن تنفيذ الطريقة بواسطة وحدة مستخدم طرفية أولى (مثلًا، وحدات المستخدم 120، الجهاز اللاسلكي 302).

يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى-عند التشغيل 913- أن تستقبل -على قناة اتصال DL أولى من مجموعة قنوات اتصال DL-DL MU PPDU مرسل من نقطة وصول إلى مجموعة وحدات مستخدم طرفية بما فيها وحدة المستخدم الطرفية الأولى على مجموعة قنوات اتصال DL. يمكن أن تشتمل DL MU PPDU على مجموعة من MPDUs. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و4، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية أن تستقبل-على قناة A OFDMA من مجموعة قنوات OFDMA أ، ب، ج-الـ 412 DL MU PPDU المرسل بواسطة نقطة الوصول 110 إلى وحدات المستخدم الطرفية 120أ، 120ب، 120ج. يمكن أن تشتمل 412 DL MU PPDU على عدد من MPDUs.

عند التشغيل 916، تحصل وحدة المستخدم الطرفية الأولى على إشارة قناة UL وإشارة BA. في أحد الأمثلة، بالإشارة إلى الشكلين 1 و4، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحصل على إشارة قناة UL عن طريق استقبال 414 TM/BAR PPDU، التي تشتمل على متغيرات UL التي تشير إلى التدفقات المكانية، وقنوات (O)FDMA، والمدة، والقدرة التي تستخدمها لإرسال UL

PPDUs إلى نقطة الوصول 110. في هذا المثال، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تستقبل إشارة BA في كل MPDU من A-MPDUs 413-أ، 413-ب، 413-ج. يمكن أن تشتمل إشارة BA على سياسة ACK لكل MPDU. على النحو المبين في الشكل 5، يمكن تهيئة MPDU باعتبارها إطار MAC 520، ويمكن تضمين سياسة ACK في الحقل الفرعي 526 لسياسة ACK. يمكن ضبط سياسة ACK إلى "Block ACK Upon Next Trigger " التي تشير إلى أن وحدة المستخدم الطرفية 120أ ينبغي أن تنتظر تفعيل BA قبل الاستجابة بـ BA.

في مثال آخر، بالإشارة إلى الشكلين 1 و6، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحصل على إشارة قناة UL من خلال استقبال DL MU PPDU 612. يمكن أن تشتمل DL MU PPDU 612 على رسالة تفعيل في التمهيد 622 (في حقل HE-SIG مثلًا). يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تفك تضمين التمهيد للحصول على إشارة قناة UL، التي قد تشتمل على متغيرات لوحدة المستخدم الطرفية 120أ لاختيار قناة (O)FDMA لإرسال UL PPDUs من بين متغيرات أخرى. في هذا المثال، يمكن أن تشتمل كل MPDU من A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج على إشارة BA التي تحتوي على سياسة ACK.

في هيئات معينة، في إطار التشغيل 916، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى-عند التشغيل 923 (أو 916-أ) أن تحدد قناة اتصال UL التي تكون تبادلية مع قناة اتصال DL الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة DL لقناة اتصال DL الأولى. ترتكز إشارة قناة ULعلى متغيرات تخصيص قناة DL. قناة اتصالUL الأولى هي قناة اتصال UL، التي تكون تبادلية مع قناة اتصال DL. كل واحدة من مجموعةMPDUs تشتمل على سياسة ACK التي تشير إلى وحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال BA على الفور على واحدة من مجموعة قنوات اتصال UL. تشتمل إشارة BA على سياسة ACK. يتم إرسال BA الأول استجابة لاكتشاف سياسة ACK في مجموعة MPDUs. أيضًا يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى أن تحدد قناة اتصال UL من خلال الحصول على متغيرات تخصيص قناة DL لقناة اتصال DL الأولى من الـ DL MU PPDU ومن خلال تحديد متغيرات تخصيص قناة UL بناءً على متغيرات تخصيص قناة DL.

يمكن تحديد قناة اتصال UL التبادلية بناءً على متغيرات تخصيص قناة UL. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و7، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أن تستقبل DL MU

712PPDU. يمكن أن يشتمل التمهيد 722 لـ 712 DL MU PPDU على متغيرات تخصيص مورد DL، بما فيها هيئات قنوات A OFDMA. يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحدد أن قناة اتصال UL هي التبادلية لقناة اتصال DL بعد أن تكون المدة الزمنية 715T قد انقضت من نقطة النهاية لـ 712 DL MU PPDU. يمكن أن يكون لقناة اتصال UL نفس هيئة قناة اتصال DL، باستثناء أن المرور سيتدفق في الاتجاه العكسي.

في هيئات معينة، في إطار التشغيل 916، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى-عند التشغيل 933 (أو 916-ب) أن تحصل على متغيرات تخصيص قناة UL من مجموعة قنوات اتصال UL من الـ DL MU PPDU. متغيرات تخصيص قناة ULيمكن أن تخصص عرض نطاق متساو لكل واحدة من مجموعة قنوات اتصالUL . يمكن أن تشتمل إشارة قناة UL على متغيرات تخصيص قناة UL. يتم تحديد قناة اتصال UL الأولى بناءً على متغيرات تخصيص UL. يمكن أن تشتمل كل واحدة من MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات إلى وحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال BA على الفور على واحدة من مجموعة قنوات اتصال UL. تشتمل إشارة BA على سياسة ACK. يتم إرسال BA الأول استجابة للحصول على متغيرات تخصيص UL واكتشاف سياسة ACK في مجموعة MPDUs. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكل 8، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى 120أ أن تستقبل 812 DL MU PPDU. يمكن أن يشتمل DL 812 MU PPDU على متغيرات تخصيص مورد UL (أو متغيرات تخصيص قناة UL) ضمن التمهيد 822 لـ 812 DL MU PPDU أو ضمن جزء آخر من 812 DL MU PPDU.

في هيئات معينة، في إطار التشغيل 916، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى-عند التشغيل 943 (أو 916-ج) أن تحصل على رسالة تفعيل من الـ DL MU PPDU. يتم تضمين رسالة التفعيل في تمهيد DL MU PPDU أو في تكتل (A-MPDU) MPDU موجه إلى وحدة المستخدم الطرفية محمولًا في DL MU PPDU. تعطي رسالة التفعيل إشارة إلى وحدة المستخدم الطرفية الأولى بالبدء في إرسالUL وتشتمل على متغيرات تخصيص قناة UL. يتم تحديد قناة اتصال UL الأولى بناءً على متغيرات تخصيص UL. يمكن أن تشتمل إشارة قناة UL على متغيرات تخصيص قناة UL. كل واحدة من مجموعة MPDUs تشتمل على سياسة ACK التي تشير إلى وحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال BA على الفور على واحدة من مجموعة قنوات

اتصال UL. تشتمل إشارة BA على سياسة ACK ويمكن أن تشتمل على رسالة التفعيل. يتم إرسال BA الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل واكتشاف سياسة ACK في مجموعة MPDUs. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و6، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى 120أ أن تحصل على رسالة التفعيل من خلال فك تضمين تمهيد الـ 612 DL MU PPDU (مثلًا في HE-SIG مثل 636-أ، 636-ب، 636-ج). على نحو بديل، يمكن تضمين رسالة التفعيل في الـ A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج، ويمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تفك تضمين A-MPDUs 613-أ، 613-ب، 613-ج.

عند التشغيل 919، ترسل وحدة المستخدم الطرفية الأولى-على قناة اتصال UL أولى من مجموعة قنوات اتصال BA-UL أول إلى نقطة الوصول بناءً على إشارة قناة UL وإشارة BA بشكل تزامني أو تنافسي بينما ترسل بقية مجموعة وحدات المستخدم الطرفية إشعارات إطارية إلى نقطة الوصول على بقية مجموعة قنوات اتصال UL. يفيد BA الأول باستلام واحدة أو أكثر من مجموعة MPDUs. في مثال واحد، بالإشارة إلى الشكلين 1 و4، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن ترسل-على القناة A من القنوات أ، ب، ج-إطار BA 416-أ إلى نقطة الوصول 110 بناءً على إشارة قناة UL وإشارة BA. يمكن أن يتزامن إرسال الإطار BA 416-أ أو يتنافس مع إرسال الإطارات BA 416-ب، 416-ج من وحدات المستخدم الطرفية 120ب، 120ج على التوالي.

في مثال آخر، بالإشارة إلى الشكلين 1 و6، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن ترسل-على القناة A من القنوات أ، ب، ج-إطار BA 616-أ إلى نقطة الوصول 110 بناءً على إشارة قناة UL وإشارة BA. يمكن أن يتزامن إرسال الإطار BA 616-أ أو يتنافس مع إرسال الإطارات BA 616-ب، 616-ج من وحدات المستخدم الطرفية 120ب، 120ج على التوالي.

في هيئات معينة، تتم تهيئة وحدة المستخدم الطرفية الأولى لنقل بيانات UL بعد إرسال BA الأول على قناة اتصال UL الأولى. في هيئات معينة، تشتمل A-MPDU على إطار تفعيل يحمل رسالة التفعيل. لا يشتمل إطار التفعيل على RA. تتم تهيئة وحدة المستخدم الطرفية الأولى لتحديد RA لإطار التفعيل بناءً على RA لإطار آخر في A-MPDU.

الشكل 10 عبارة عن مخطط سير عمليات آخر 1000 لطريقة (عملية) إرسال إشعارات إطارية على قنوات اتصال UL متعددة بشكل تزامني أو تنافسي. يمكن تنفيذ الطريقة بواسطة وحدة مستخدم طرفية أولى (مثل وحدات المستخدم الطرفية 120، الجهاز اللاسلكي 302).

في هيئات معينة، تتم تهيئة وحدة المستخدم الطرفية الأولى مسبقًا بمتغيرات تخصيص قناة UL لمجموعة قنوات اتصال UL. متغيرات تخصيص قناة UL تخصص عرض نطاق متساو لكل قناة من مجموعة قنوات اتصال UL. في إطار التشغيل 916 المشروح في الشكل 9، تنفذ وحدة المستخدم الطرفية الأولى العمليات 916-د. وحدة المستخدم الطرفية الأولى-عند التشغيل 1013- يمكن أن تحدد مؤشر قناة DL لقناة اتصال DL الأولى. تشتمل إشارة قناة UL على مؤشر قناة DL. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكل 8، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تستقبل DL MU PPDU 812، التي قد تشتمل على التمهيد 822. يمكن أن يشتمل التمهيد 822 على متغيرات تخصيص موارد UL، التي قد تحدد مؤشر قناة DL لقناة اتصال DL الأولى. في أحد الجوانب، يمكن أن يكون مؤشر قناة DL عبارة عن 1 (أو أي رقم آخر).

بعد ذلك عند التشغيل 1016، يمكن أن تحدد وحدة المستخدم الطرفية الأولى مؤشر قناة UL لقناة اتصال UL الأولى بناءً على مؤشر قناة DL. يتم تحديد قناة اتصال UL الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الـ UL ومؤشر قناة الـ UL. تشتمل كل واحدة من مجموعة MPDUs على سياسة ACK التي تشير إلى وحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال BA فورًا على واحدة من مجموعة قنوات UL. تشتمل قناة BA على سياسة ACK. يتم إرسال BA الأول استجابة لاكتشاف سياسة ACK في مجموعة MPDUs وتحديد مؤشر قناة UL. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكل 8، يمكن أن تحدد وحدة المستخدم الطرفية 120أ مؤشر قناة UL بناءً على مؤشر قناة DL. يمكن أن يكون مؤشر قناة UL هو نفس مؤشر قناة DL، أو يكون إزاحة (مثلًا، إزاحة مهيأة مسبقًا) لمؤشر قناة DL (مثلًا، مؤشر قناة DL+1). يمكن أن تحصل وحدة المستخدم الطرفية 120أ على إشارة قناة UL بناءً على متغيرات تخصيص قناة UL المهيئة مسبقًا، والتي تشير إلى جميع القنوات المتاحة، ومؤشر قناة UL، الذي يمكن استخدامها لتحديد قناة اتصال UL من بين القنوات المتاحة. في أحد الجوانب، يمكن أن تحدد إشارة قناة UL قناة اتصال UL الأولى.

في هيئات أخرى، ضمن التشغيل 916 المبين في الشكل 9، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى أن تنفذ العمليات المرتبطة بـ 916-هـ.على سبيل المثال، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى عند التشغيل 1023، أن تستقبلPPDU لتفعيل من نقطة الوصول عقب استقبال DL MU PPDU. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و6، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تستقبل DL MU PPDU 612 (PPDU للتفعيل).

بعد ذلك عند التشغيل 1026، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى أن تحصل على رسالة تفعيل من التفعيل PPDU. تقوم رسالة التفعيل بإرسال إشارة إلى وحدة المستخدم الطرفية الأولى ببدء إرسال UL وتشتمل على متغيرات تخصيص قناة الـ UL. ترتبط إشارة قناة UL بمتغيرات تخصيص قناة الـ UL. يتم تحديد قناة اتصال UL الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الـ UL. تشتمل كل واحدة من مجموعة MPDUs على سياسة ACK التي تعطي إشارة لوحدة استقبال طرفية لمستخدم لإرسال BA على الفور عند استقبال رسالة PPDU لتفعيل على واحدة من قنوات اتصال UL. تشتمل إشارة BA على سياسة ACK، ورسالة التفعيل. يتم إرسال BA الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـMPDUs . في هيئات أخرى تشتمل PPDU للتفعيل على إطار تفعيل الذي يحمل رسالة التفعيل. يشتمل إطار التفعيل أيضًا على إشارة تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال BA. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و6، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحصل على رسالة التفعيل من الـ DL MU PPDU 612 من خلال فك تضمين التمهيد 822 ومن خلال استخلاص رسالة التفعيل من التمهيد 822. يمكن لرسالة التفعيل أن تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية 120أ بالبدء في إرسال UL وتشتمل على متغيرات تخصيص قناة الـ UL. ترتبط إشارة قناة UL بمتغيرات تخصيص قناة الـ UL.

في هيئات أخرى، ضمن التشغيل 916 المبين في الشكل 9، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى أن تنفذ العمليات المرتبطة بـ 916-و. يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى عند التشغيل 1033، أن تستقبلPPDU ثانية من نقطة الوصول عقب استقبال DL MU PPDU. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و4، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تستقبل TM/BAR PPDU 414 (PPDU الثانية) من نقطة الوصول 110 عقب استلام الـ DL MU PPDU 412.

بعد ذلك عند التشغيل 1036، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى أن تحصل على رسالة تفعيل من PPDU الثانية. تقوم رسالة التفعيل بإرسال إشارة إلى وحدة المستخدم الطرفية الأولى ببدء إرسال UL وتشتمل على متغيرات تخصيص قناة الـ UL. تشتمل إشارة قناة UL على متغيرات تخصيص قناة الـ UL. في أحد الأمثلة، بالرجوع إلى الشكلين 1 و4، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحصل على رسالة التفعيل 424 من خلال فك تضمين التمهيد 422 لـ TM/BAR PPDU ومن خلال استخلاص رسالة التفعيل. في مثال آخر، إذا وضعت رسالة التفعيل في إطار التحكم المغلف 437، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تفك تشفير إطار التحكم المغلف 437 وتستخلص رسالة التفعيل 434 من إطار التحكم المغلف 437.

بعد ذلك عند التشغيل 1039، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية الأولى أن تحصل على رسالة طلب إشعار إطاري (BAR) من BAR الثانية. تقوم رسالة الـ BAR بإرسال إشارة إلى وحدة المستخدم الطرفية الأولى لإرسال BA. يتم تحديد قناة اتصال UL الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الـ UL. تشتمل كل واحدة من مجموعة MPDUs على سياسة ACK التي تعطي إشارة لوحدة استقبال طرفية لمستخدم لإرسال BA استجابة لاستلام رسالة الـ BAR. تشتمل إشارة BA على سياسة ACK، ورسالة التفعيل، ورسالة الـ BAR. يتم إرسال BA الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل ورسالة BAR. على سبيل المثال، بالرجوع إلى الشكلين 1 و4، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحصل على إطار الـ BAR 428 من خلال فك تضمين جزء البيانات 426 لـ TM/BAR PPDU 414 ومن خلال استخلاص إطار BAR 428. في مثال آخر، يمكن لوحدة المستخدم الطرفية 120أ أن تحصل على إطار الـ BAR 438 من خلال فك تضمين إطار التحكم المغلف 437 ومن خلال استخلاص إطار BAR 438 في حقل الإطار المحمول لإطار التحكم المغلف 437.

كما نوقش أعلاه، في هيئات معينة، توضع رسالة التفعيل في تمهيد PPDU الثانية. تشتمل PPDU الثانية على إطار BAR يحمل رسالة الـ BAR. في هيئات معينة، تحمل PPDU الثانية إطار تحكم مغلف. يقوم إطار التحكم المغلف بتغليف إطار BAR يحمل رسالة الـ BAR. يتم تضمين رسالة التفعيل في حقل خاص بإطار التحكم المغلف. في هيئات معينة، تحمل PPDU

الثانية A-MPDU. تشتمل A-MPDU على إطار تفعيل يحمل رسالة التفعيل وإطار BAR يحمل رسالة الـ BAR.

الشكل 11 عبارة عن رسم بياني إطاري وظيفي لمثال على جهاز اتصال لاسلكي 1100. يمكن أن يشتمل جهاز الاتصال اللاسلكي 1100 على مستقبل 1105، ونظام معالجة 1110، ومرسل 1115. يمكن أن يشتمل نظام المعالجة 1110 على مكونBA 1124. يمكن تهيئة مكونBA 1124 لتنفيذ الوظائف المتعددة المذكورة هنا.

وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 يمكن أن تكون عبارة عن وحدة مستخدم طرفية أولى. يمكن تهيئة المستقبل 1105، ونظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 لاستقبال-على قناة اتصال وصلة هابطة أولى من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الهابطة- DL MUPPDU مرسل بواسطة نقطة وصول إلى مجموعة من وحدات المستخدم الطرفية بما فيها وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 ووحدة مستخدم طرفية ثانية على مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الهابطة. يمكن أن تشتمل DL MUPPDU على مجموعة من MPDUs. يمكن تهيئة المستقبل 1105، ونظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124لإرسال- على قناة اتصال وصلة صاعدة أولى من مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الصاعدة-إشعار إطاري أول إلى نقطة الوصول بشكل متزامن مع إرسال إشعار إطاري ثاني من الوحدة الطرفية الثانية للمستخدم إلى نقطة الوصول على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. الإشعار الإطاري الأول قد يفيد باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة من MPDUs. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124للحصول على إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري. يمكن أن يرتكز إرسال الإشعار الإطاري الأول على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 لتحديد قناة اتصال وصلة صاعدة التي تكون تبادلية مع قناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة لقناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى. يمكن أن ترتكز إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة، ويمكن أن تكون قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى هي قناة اتصال الوصلة الصاعدة، وفي هذه الهيئة، يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ

MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة لاكتشاف سياسة ACK في مجموعة من الـ MPDUs. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124لتحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة عن طريق الحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة لقناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى من الـ DL MU PPDU وعن طريق تحديد متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة. يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة التبادلية بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 للحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة من DL MU PPDU. في هذه الهيئة، يمكن لمتغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة أن تخصص عرض نطاق متساو لكل قناة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، ويمكن أن ترتكز إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. أيضًا يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs. في أحد الجوانب، يمكن الحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة من تمهيد تمهيدية من الـ DL MU PPDU. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 مسبقًا بمتغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يمكن لمتغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة أن تخصص عرض نطاق متساو لكل قناة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. في هذه الهيئة، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 للحصول على إشارة قناة الوصلة الصاعدة من خلال تحديد مؤشر قناة وصلة هابطة لقناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى-والتي تشتمل فيها إشارة قناة الوصلة الصاعدة

على مؤشر قناة الوصلة الهابطة- وعن طريق تحديد مؤشر قناة وصلة صاعدة لقناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على مؤشر قناة الوصلة الهابطة. يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة ومؤشر قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة لاكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs وتحديد مؤشر قناة الوصلة الصاعدة. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 للحصول على رسال تفعيل من الـ DL MU PPDU. يمكن وضع رسالة التفعيل في تمهيد الـ DL MU PPDU أو في A-MPDU داخل الـ DL MU PPDU موجهة إلى وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 محمولة في الـ DL MU PPDU. يمكن لرسال التفعيل أن تعطي تعليمات إلى رسالة الاتصال اللاسلكية 1100 ببدء إرسال الوصلة الصاعدة وتشتمل على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. في هذه الهيئة يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن أن تشتمل إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن أن يشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK ورسالة التفعيل، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs. في جانب آخر، يمكن تهيئة وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 لإرسال بيانات الوصلة الصاعدة بعد إرسال الإشعار الإطاري الأول على قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى. في جانب آخر، يمكن أن تشتمل A-MPDU على إطار تفعيل يحمل رسالة التفعيل، يمكن ألا يشتمل إطار التفعيل على RA، ويمكن تهيئة وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 لتحديد RA لإطار التفعيل بناءً على RA لإطار آخر في A-MPDU. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 لاستقبال PPDU لتفعيل من نقطة الوصول عقب استقبال DL MU PPDU وللحصول على رسالة تفعيل من

PPDU للتفعيل. يمكن لرسالة التفعيل أن تعطي تعليمات إلى وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 بالبدء في إرسال الوصلة الصاعدة ويمكن أن تشتمل على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل كلMPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري فورًا عند استلام PPDU لتفعيل على واحدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK ورسالة التفعيل، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs. في جانب آخر، يمكن أن تشتمل PPDU الخاصة بالتفعيل على إطار تفعيل الذي يحمل رسالة التفعيل، ويمكن أن يشتمل إطار التفعيل أيضًا على إشارة تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 لاستقبال PPDU ثانية من نقطة الوصول عقب استقبال الـ DL MU PPDU وللحصول على رسالة تفعيل من PPDU ثانية. يمكن لرسالة التفعيل أن تعطي تعليمات للوحدة الطرفية الأولى للمستخدم بالبدء في إرسال الوصلة الصاعدة ويمكن أن تشتمل على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. في هذه الهيئة يمكن تهيئة نظام المعالجة 1110 و/أو مكون الإشعار الإطاري 1124 أيضًا للحصول على رسالة BAR من الـ PPDU الثانية. يمكن لرسالة BAR أن تعطي تعليمات للوحدة الطرفية الأولى للمستخدم بإرسال إشعار إطاري. يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم لإرسال BA استجابة لاستقبال رسالة الـ BAR. يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسةACK ، ورسالة التفعيل، ورسالة الـ BAR. يمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل ورسالة الـِ BAR. في جانب آخر، يمكن وضع رسالة التفعيل في تمهيد تمهيدية لـ PPDU الثانية، ويمكن أن تشتمل الـ PPDU الثانية على إطار BAR يحمل رسالة الـ BAR. في جانب آخر، يمكن لـ PPDU الثانية أن تحمل إطار تحكم مغلف، يمكن

لإطار التحكم المغلف أن يغلف إطار BAR يحمل رسالة الـ BAR، ويمكن تضمين رسالة التفعيل في مجال خاص بإطار التحكم المغلف. في جانب آخر، يمكن لـ PPDU أن تحمل A-MPDU، ويمكن أن يشتمل A-MPDU على إطار تفعيل يحمل رسالة التفعيل وإطار BAR يحمل رسالة الـ BAR.

في هيئة واحدة، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة لاستقبال-على قناة اتصال وصلة هابطة أولى من مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الهابطة- DL MUPPDU مرسل بواسطة نقطة وصول إلى مجموعة من وحدات المستخدم الطرفية بما فيها وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 ووحدة مستخدم طرفية ثانية على مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الهابطة. يمكن أن تشتمل DL MUPPDU على مجموعة من MPDUs. يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على سيلة لإرسال- على قناة اتصال وصلة صاعدة أولى من مجموعة من قنوات اتصال الوصلة الصاعدة-إشعار إطاري أول إلى نقطة الوصول بشكل متزامن مع إرسال إشعار إطاري ثاني من الوحدة الطرفية الثانية للمستخدم إلى نقطة الوصول على قناة اتصال وصلة صاعدة ثانية من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. الإشعار الإطاري الأول قد يفيد باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة من MPDUs. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة للحصول على إشارة قناة وصلة صاعدة وإشارة إشعار إطاري. يمكن أن يرتكز إرسال الإشعار الإطاري الأول على إشارة قناة الوصلة الصاعدة وإشارة الإشعار الإطاري. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة لتحديد قناة اتصال وصلة صاعدة التي تكون تبادلية مع قناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة لقناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى. يمكن أن ترتكز إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة، ويمكن أن تكون قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى هي قناة اتصال الوصلة الصاعدة، وفي هذه الهيئة، يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة لاكتشاف سياسة ACK في مجموعة من الـ

MPDUs. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة لتحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة عن طريق الحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة لقناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى من الـ DL MU PPDU وعن طريق تحديد متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الهابطة. يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة التبادلية بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة للحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة من DL MU PPDU. في هذه الهيئة، يمكن لمتغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة أن تخصص عرض نطاق متساو لكل قناة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، ويمكن أن ترتكز إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. أيضًا يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة الاستقبال الطرفية للمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs. في أحد الجوانب، يمكن الحصول على متغيرات تخصيص قناة الاتصال الصاعد من تمهيد تمهيدية من الـ DL MU PPDU. في هيئة أخرى، يمكن تهيئة وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 مسبقًا بمتغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يمكن لمتغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة أن تخصص عرض نطاق متساو لكل قناة من مجموعة قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. في هذه الهيئة، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة للحصول على إشارة قناة الوصلة الصاعدة من خلال تحديد مؤشر قناة وصلة هابطة لقناة اتصال الوصلة الهابطة الأولى-والتي تشتمل فيها إشارة قناة الوصلة الصاعدة على مؤشر قناة الوصلة الهابطة- وعن طريق تحديد مؤشر قناة وصلة صاعدة لقناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على مؤشر قناة الوصلة الهابطة. يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة ومؤشر قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ

MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من قنوات اتصال الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة لاكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs وتحديد مؤشر قناة الوصلة الصاعدة. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة للحصول على رسال تفعيل من الـ DL MU PPDU. يمكن وضع رسالة التفعيل في تمهيد الـ DL MU PPDU أو في MPDU داخل الـDL MU PPDU موجهة إلى وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 محمولة في الـ DL MU PPDU. يمكن لرسال التفعيل أن تعطي تعليمات إلى رسالة الاتصال اللاسلكية 1100 ببدء إرسال الوصلة الصاعدة وتشتمل على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. في هذه الهيئة يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن أن تشتمل إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن أن يشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري على الفور على قناة واحدة من قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK ورسالة التفعيل، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs. في جانب آخر، يمكن تهيئة وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 لإرسال بيانات الوصلة الصاعدة بعد إرسال الإشعار الإطاري الأول على قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى. في جانب آخر، يمكن أن تشتمل A-MPDU على إطار تفعيل يحمل رسالة التفعيل، يمكن ألا يشتمل إطار التفعيل على RA، ويمكن تهيئة وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 لتحديد RA لإطار التفعيل بناءً على RA لإطار آخر في A-MPDU. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة لاستقبال PPDU لتفعيل من نقطة الوصول عقب استقبال DL MU PPDU وللحصول على رسالة تفعيل من PPDU للتفعيل. يمكن لرسالة التفعيل أن تعطي تعليمات إلى وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 بالبدء في إرسال الوصلة الصاعدة ويمكن أن تشتمل على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة، ويمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن

تشتمل كلMPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري فورًا عند استلام PPDU لتفعيل على واحدة من قنوات اتصال الوصلة الصاعدة، يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK ورسالة التفعيل، ويمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل واكتشاف سياسة ACK في مجموعة الـ MPDUs. في جانب آخر، يمكن أن تشتمل PPDU الخاصة بالتفعيل على إطار تفعيل الذي يحمل رسالة التفعيل، ويمكن أن يشتمل إطار التفعيل أيضًا على إشارة تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم بإرسال إشعار إطاري. في هيئة أخرى، يمكن أن تشتمل وسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 على وسيلة لاستقبال PPDU ثانية من نقطة الوصول عقب استقبال الـ DL MU PPDU ولحصول على رسالة تفعيل من PPDU ثانية. يمكن لرسالة التفعيل أن تعطي تعليمات للوحدة الطرفية الأولى للمستخدم بالبدء في إرسال الوصلة الصاعدة ويمكن أن تشتمل على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل إشارة قناة الوصلة الصاعدة على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. في هذه الهيئة يمكن لوسيلة الاتصال اللاسلكية 1100 أن تشتمل على وسيلة للحصول على رسالة BAR من الـ PPDU الثانية. يمكن لرسالة BAR أن تعطي تعليمات للوحدة الطرفية الأولى للمستخدم بإرسال إشعار إطاري. يمكن تحديد قناة اتصال الوصلة الصاعدة الأولى بناءً على متغيرات تخصيص قناة الوصلة الصاعدة. يمكن أن تشتمل كل MPDU من مجموعة الـ MPDUs على سياسة ACK التي تعطي تعليمات لوحدة استقبال طرفية لمستخدم لإرسال BA استجابة لاستقبال رسالة الـ BAR. يمكن أن تشتمل إشارة الإشعار الإطاري على سياسة ACK، ورسالة التفعيل، ورسالة الـ BAR. يمكن إرسال الإشعار الإطاري الأول استجابة للحصول على رسالة التفعيل ورسالة الـِ BAR. في جانب آخر، يمكن وضع رسالة التفعيل في تمهيد تمهيدية من الـ PPDU الثانية، ويمكن أن تشتمل الـ PPDU الثانية على إطار BAR يحمل رسالة الـ BAR. في جانب آخر، يمكن لـ PPDU الثانية أن تحمل إطار تحكم مغلف، يمكن لإطار التحكم المغلف أن يغلف إطار BAR يحمل رسالة الـ BAR، ويمكن تضمين رسالة التفعيل في مجال خاص بإطار التحكم المغلف. في جانب آخر، يمكن لـ PPDU أن تحمل A-MPDU، ويمكن أن يشتمل A-MPDU على إطار تفعيل يحمل رسالة التفعيل وإطار BAR يحمل رسالة الـ BAR.

على سبيل المثال، يمكن أن تشتمل وسائل الاستقبال على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون 1124 BA. وسائل الإرسال يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m290 RX، معالج البيانات m288 RX، المرسل 1115، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل الحصول على إشارة قناة وصلة صاعدة يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل تحديد قناة اتصال وصلة صاعدة يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل الحصول على متغيرات تخصيص قناة وصلة صاعدة يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات RX m270، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل الحصول يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات RX m270، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. يمكن أن تشتمل وسائل الاستقبال على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات RX m270، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل الحصول على رسالة تفعيل يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل استقبالPPDU الثانية يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. وسائل الحصول على رسالة التفعيل من PPDU الثانية يمكن أن تشتمل على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124. يمكن أن تشتمل وسائل الحصول على رسالة BAR على المعالج المكاني m260 RX، معالج البيانات m270 RX، المستقبل 1105، نظام المعالجة 1110، المتحكم m280، و/أو المكون BA 1124.

يمكن إجراء العمليات المختلفة للطرق الموصوفة أعلاه بأية طريقة مناسبة قادرة على تنفيذ تلك العمليات، مثل المكونات الصلبة المختلفة و/أو مكونات البرمجيات المختلفة، الدوائر، و/أو الوحدات النمطية. بشكل عام، يمكن تنفيذ أي عمليات مشروحة في الأشكال عن طريق الوسائل الوظيفية المناظرة القادرة على تنفيذ العمليات.

من المفهوم أن الترتيب أو التنظيم الهرمي المحدد للخانات في العمليات/مخططات سير العمليات التي تم الكشف عنها هي شرح لطرق تمثيلية. وبناءً على أفضليات التصميم، يمكن إعادة ترتيب التنظيم الهرمي أو الترتيب المحدد للخانات في العمليات/مخططات سير العمليات. أيضًا يمكن دمج بعض الخانات أو حذفها. عناصر حماية الطريقة المصاحبة تقدم عناصر من الخانات المختلفة في ترتيب ما كعينة ولا يقصد منها أن تقتصر على الترتيب أو التنظيم الهرمي الموجود.

الشخص أو من لديه مهارة عادية في الفن سيدرك أن المعلومات والإشارات يمكن تمثيلها باستخدام أي مجموعة من التقينات والأساليب المختلفة. على سبيل المثال، يمكن تمثيل البيانات، التعليمات، الأوامر، المعلومات، الإشارات، البتات، الرموز، والشرائح التي يمكن الرجوع إلها من خلال الوصف الوارد أعلاه يمكن تمثيلها بواسطة جهود كهربية، أو تيارات، أو موجات كهرومغنطيسية، أو مجالات أو جسيمات مغنطيسية، أومجالات أو جسيمات ضوئية، أو أي توليفة مما سبق.

يمكن أيضا تنفيذ سمات معينة تم وصفها في هذه المواصفة في سياق عمليات التنفيذ المنفصلة في توليفة في تنفيذ واحد. على العكس من ذلك، يمكن تنفيذ العديد من السمات التي تم وصفها في سياق تنفيذ واحد أيضا في عمليات تنفيذ متعددة بشكل منفصل أو في أي توليفة فرعية مناسبة. وعلاوة على ذلك، على الرغم من أن السمات يمكن وصفها أعلاه بأنها تعمل في توليفات معينة وحتى يطالب بحمايتها مبدئيًا على هذا الحال، إلا أنه في بعض الحالات يمكن حذف سمة واحدة أو أكثر من توليفة مطالب بحمايتها من التوليفة، ويمكن توجيه التوليفة المطالب بحمايتها إلى توليفة فرعية أو أحد أشكال توليفة فرعية.

يمكن تنفيذ أو إجراء مختلف الخانات المنطقية التوضيحية والمكونات والدوائر الموصوفة فيما يتعلق بالكشف الحالي عن طريق معالج للأغراض العامة أو DSP أو ASIC أو FPGA أو PLD آخر، أو بوابة منفصلة أو منطق ترانزستور أو مكونات أجهزة منفصلة أو أي مجموعة منها

مصممة لأداء الوظائف الموصوفة هنا. قد يكون المعالج عام الأغراض عبارة عن معالج دقيق، ولكن في جانب بديل، قد يكون المعالج أي معالج متاح تجاريا، أو وحدة تحكم، أو متحكم دقيق أو آلة حالة. ويمكن أيضا تنفيذ المعالج كتوليفة من أجهزة الحوسبة، على سبيل المثال، توليفة من DSP ومعالج دقيق، أو مجموعة من المعالجات الدقيقة، أو واحد أو أكثر من المعالجات الدقيقة جنبا إلى جنب مع ذاكرة مركزية لـ DSP، أو أي هيئة أخرى من هذا القبيل.

في جانب أو أكثر، يمكن تنفيذ الوظائف الموصوفة في الأجهزة أو البرامج أو البرامج الثابتة أو أي مجموعة منها. إذا تم تنفيذها في البرامج، قد يتم تخزين الوظائف أو إرسالها كواحد أو أكثر من التعليمات أو الأكواد على وسيط قابل للقراءة بالحاسوب. الوسائط المقروءة بالحاسوب تتضمن كلا من وسائط تخزين الحاسوب ووسائط الاتصال بما في ذلك أي وسط يسهل نقل برنامج حاسوب من مكان إلى آخر. قد تكون وسائط التخزين أي وسائط متاحة يمكن الوصول إليها بواسطة جهاز حاسوب. على سبيل المثال، وليس الحصر، يمكن أن تشتمل هذه الوسائط المقروءة بالحاسوب على RAM، ROM، EEPROM أو القرص المضغوط (CD) (CD-ROM) ROM أو وسائل تخزين الأقراص الضوئية الأخرى أو وسائل تخزين الأقراص المغناطيسية أو أجهزة تخزين مغناطيسية أخرى أو أي وسائط أخرى يمكن استخدامها لنقل أو تخزين كود البرنامج المطلوب في شكل تعليمات أو هياكل البيانات والتي يمكن الوصول إليها بواسطة حاسوب. أيضا، أي اتصال يسمى بشكل صحيح وسط مقروء بالحاسوب. على سبيل المثال، إذا كان البرنامج ينتقل من موقع ويب أو خادم أو مصدر بعيد آخر باستخدام كبل محوري أو كابل الألياف البصرية أو زوج ملتف أو خط مشترك رقمي (DSL) أو تقنيات لاسلكية كالأشعة تحت الحمراء والراديو والميكروويف، يتم تضمين الكابل المحوري، كابل الألياف البصرية، الزوج الملتف، DSL، أو التقنيات اللاسلكية مثل الأشعة تحت الحمراء، والراديو، والميكروويف في تعريف الوسط. القرص، كما هو مستخدم هنا، يتضمن CD، وقرص الليزر، والقرص البصري والقرص متعدد الاستخدامات الرقمي (DVD) والقرص المرن وقرص Blu-ray حيث عادة ما تقوم الأقراص بإعادة إنتاج البيانات مغناطيسيا، بينما تقوم الأقراص بإعادة إنتاج البيانات بصريا بالليزر. ومن ثم، يتألف الوسيط القابل للقراءة بالحاسوب من وسط غير انتقالي قابل للقراءة بالحاسوب (مثل الوسائط الملموسة).

تشتمل الطرق التي يتم الكشف عنها هنا على واحدة أو أكثر من الخطوات أو الإجراءات لتنفيذ الطريقة الموصوفة. يمكن أن تتبادل خطوات و/أو إجراءات الطريقة مع بعضها البعض دون الخروج عن نطاق عناصر الحماية. بعبارة أخرى، ما لم يحدد ترتيب معين للخطوات أو الإجراءات، فإنه يمكن تعديل ترتيب و/أو استخدام الخطوات و/أو الإجراءات المحددة دون الخروج عن نطاق عناصر الحماية.

أيضًا ينبغي إدراك أن المكونات و/أو الوسائل المناسبة الأخرى لتنفيذ الطرق والتقنيات الموصوفة هنا يمكن تنزيلها و/أو الحصول عليها عن طريق وحدة مستخدم طرفية و/أو قاعدة قاعدة حسب الحالة. على سبيل المثال، يمكن توصيل هذا الجهاز بخادم ما لتسهيل نقل وسائل تنفيذ الخطوات الموصوفة هنا. بدلًا من ذلك، يمكن توفير الطرق المختلفة الموصوفة هنا عبر وسائل تخزين (مثل RAM،ROM ، وسط تخزين مادي مثل CD أو قرص مرن، إلخ) بحيث يمكن لوحدة مستخدم طرفية و/أو محطة قاعدة أن تحصل على الطرق المختلفة عند توصيلها أو عند تزويد وسائل التخزين بالجهاز. علاوة على ذلك، يمكن استخدام أي تقنية أخرى مناسبة لتزويد الطرق والتقنيات الموصوفة هنا إلى الجهاز.

رغم أن ما سبق يتعلق بجوانب الكشف الحالي، إلى أنه يمكن ابتكار جوانب أخرى وإضافية للكشف دون الخروج عن النطاق الأساسي له، ويتحدد نطاق الكشف من خلال عناصر الحماية التالية.

تم تقديم الوصف السابق ليتمكن من خلاله أي شخص ماهر في الفن من تطبيق الجوانب المتعددة الموصوفة هنا. ستتضح سريعًا تعديلات متنوعة على هذه الجوانب للماهرين في الفن، ويمكن تطبيق المبادئ العامة المحددة هنا على جوانب أخرى. وبالتالي فإن عناصر الحماية لا تهدف إلى تقييد الجوانب المبينة هنا، ولكن لجعل النطاق الكامل منسجمًا مع لغة عناصر الحماية، حيث الإشارة إلى عنصر ما بصيغة المفرد لا يقصد منه "واحد فقط لا غير" ما لم يذكر خلاف ذلك، ولكن يقصد به" واحد أو أكثر". كلمة "تمثيلي" تستخدم هنا لتعني "يكون كمثال، أو حالة، أو توضيح". اي جانب يوصف هنا على أنه "تمثيلي" لا ينبغي بالضرورة تفسيره على أنه جانب مفضل أو مميز عن غيره من الجوانب. ما لم يذكر خلاف ذلك، فإن عبارة "بعض" تشير إلى واحد أو أكثر، توليفات من قبيل "واحد على الأقل من أ، أو ب، أو ج"، أو "واحد على الأقل من أ، وب، وج" و"أ، أو ب، أو ج، أو أية توليفة منها" تشمل أي توليفة من أ، ب، و/أو ج، ويمكن أن تشتمل على العديد من أ، أو العديد

من ب، أو العديد من ج. على وجه التحديد، توليفات مثل "واحد على الأقل من أ، أو ب، أو ج"، أو "واحد على الأقل من أ، وب، وج" و"أ، أو ب، أو ج، أو أية توليفة منها" قد تكون عبارة عن أ فقط، ب فقط، ج فقط، أو أ و ب، أو ب و ج، أو أ و ب و ج، حيث أي من هذه التوليفات قد تحتوي على عضو واحد أو أكثر من أ، أو ب، أو ج. جميع المكافئات البنيوية والوظيفية لعناصر الجوانب المختلفة الموصوفة في هذا الكشف المعروفة لمن لديهم مهارة عادية في الفن أو التي تعرفوا عليها مؤخرًا تم إدراجها بصورة صريحة في هذه الوثيقة بالإشارة ويقصد منها أن تكون مشمولة بعناصر الحماية. علاوة على ذلك، لا يُقصد من أي أمر تم الكشف عنه هنا أن يكون مخصصًا للجمهور بغض النظر عما إذا تم ذكر هذا الكشف بصورة صرحية في عناصر الحماية. لا يجب تفسير أي عنصر حماية على أنه وسيلة زائد وظيفة ما لم يذكر هذا العنصر بصورة صحيحة باستخدام العبارة "وسيلة لـ".

عناصر الحماية

1- طريقة اتصال لاسلكي بواسطة وحدة مستخدم طرفية أولى، تشتمل على:

استقبال، من نقطة وصول، وحدة بيانات بروتوكول (PPDU) لبروتوكول تقارب طبقة مادية (PLCP) لوصلة هابطة (DL) لمستخدمين متعددين (MU) (DL MU PPDU)، حيث تشتمل DL MU PPDU على: وحدة بيانات بروتوكول التحكم في الدخول إلى الوسط(MAC) لتجمع أول (A-MPDU)، مُطلِق إشعار كتلي (BA)، وسياسة إشعار والتي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مجموعة من MPDUs، حيث يكون مُطلِق BA مختلفًا عن سياسة الإشعار، وإرسال-إلى نقطة الوصول- BA أول بناءً على مُطلِق الـ BA وسياسة الإشعار، حيث يفيد BA باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة MPDUs.

2- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

3- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل كل MPDU من A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

4- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل DL MU PPDU على تمهيد يشتمل على مُطلِق BA.

5- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 4، حيث يشتمل التمهيد على حقل HE-SIG B الذي يشتمل على مُطلِق BA.

6- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل كل MPDU من A-MPDU الأولى على سياسة الإشعار.

7- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول مباشرة عند استلام مُطلِق الـ BA.

8- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول بعد فترة زمنية من استلام مُطلِق الـ BA، حيث تقاس الفترة الزمنية من نقطة نهاية لـ DL MU PPDU.

9- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 8، حيث تشتمل الفترة الزمنية على حيز إطار بيني قصير (SIFS).

10- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 1، تشتمل أيضًا على: إرسال البيانات إلى نقطة الوصول فقط بعد إرسال BA الأول إلى نقطة الوصول.

11-طريقة اتصال لاسلكي بواسطة نقطة وصول، تشتمل على:
إرسال-إلى وحدة مستخدم طرفية أولى- وحدة بيانات بروتوكول (PPDU) لبروتوكول تقارب طبقة مادية(PLCP) لوصلة هابطة (DL) لمستخدمين متعددين (MU) (DL MU PPDU)، حيث تشتمل DL MU PPDU على: وحدة بيانات بروتوكول التحكم في الدخول إلى الوسط(MAC) لتجمع أول (A-MPDU)، مُطلِق إشعار كتلي (BA)، وسياسة إشعار والتي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مجموعة من MPDUs، حيث يكون مُطلِق BA مختلفًا عن سياسة الإشعار، واستقبال-من وحدة المستخدم الطرفية الأولى- BA أول بناءً على مُطلِق الـ BA وسياسة الإشعار، حيث يفيد BA باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة MPDUs.

12- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

13- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل كل MPDU من A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

14- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل DL MU PPDU على تمهيد يشتمل على مُطلِق BA.

15- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 14، حيث يشتمل التمهيد على حقل HE-SIG B الذي يشتمل على مُطلِق BA.

16- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث تشتمل كل MPDU من A-MPDU الأولى على سياسة الإشعار.

17- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول مباشرة عند استلام مُطلِق الـ BA.

18- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول بعد فترة زمنية من استلام مُطلِق الـ BA، حيث تقاس الفترة الزمنية من نقطة نهاية لـ DL MU PPDU.

19- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 18، حيث تشتمل الفترة الزمنية على حيز إطار بيني قصير (SIFS).

20- الطريقة وفقًا لعنصر الحماية 11، تشتمل أيضًا على: استقبال البيانات من وحدة المستخدم الطرفية الأولى فقط بعد استلام BA الأول من وحدة المستخدم الطرفية الأولى.

21-وحدة مستخدم طرفية أولى لاتصال لاسلكي، تشتمل على:

ذاكرة، ومعالج واحد على الأقل مقترن بالذاكرة، حيث يكون المعالج الواحد على الأقل مهيأ لـ:

استلام-من نقطة الوصول- وحدة بيانات بروتوكول (PPDU) لبروتوكول تقارب طبقة مادية (PLCP)لوصلة هابطة (DL) لمستخدمين متعددين (MU) (DL MU PPDU)، حيث تشتمل DL MU PPDU على: وحدة بيانات بروتوكول التحكم في الدخول إلى الوسط(MAC) لتجمع أول (A-MPDU)، مُطلِق إشعار كتلي (BA)، وسياسة إشعار والتي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مجموعة من MPDUs، حيث يكون مُطلِق BA مختلفًا عن سياسة الإشعار، وإرسال-إلى نقطة الوصول - BA أول بناءً على مُطلِق الـ BA وسياسة الإشعار، حيث يفيد BA باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة MPDUs.

22- وحدة المستخدم الطرفية الأولى وفقًا لعنصر الحماية 21، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

23- وحدة المستخدم الطرفية الأولى وفقًا لعنصر الحماية 21، حيث تشتمل DL MU PPDU على تمهيد يشتمل على مُطلِق BA.

24- وحدة المستخدم الطرفية الأولى وفقًا لعنصر الحماية 21، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول مباشرة عند استلام مُطلِق الـ BA.

25- وحدة المستخدم الطرفية الأولى وفقًا لعنصر الحماية 21، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول بعد فترة زمنية من استلام مُطلِق الـ BA، حيث تقاس الفترة الزمنية من نقطة نهاية لـ DL MU PPDU.

26- وسط غير انتقالي قابل للقراءة بالحاسوب مخزن عليه كود والذي-عند تنفيذه-يجعل وحدة مستخدم طرفية أولى تقوم بـ:

استلام-من نقطة وصول- وحدة بيانات بروتوكول (PPDU) لبروتوكول تقارب طبقة مادية (PLCP)لوصلة هابطة (DL) لمستخدمين متعددين (MU) (DL MU PPDU)، حيث تشتمل DL MU PPDU على: وحدة بيانات بروتوكول التحكم في الدخول إلى الوسط(MAC) لتجمع أول (A-MPDU)، مُطلِق إشعار كتلي (BA)، وسياسة إشعار والتي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مجموعة من MPDUs، حيث يكون مُطلِق BA مختلفًا عن سياسة الإشعار، وإرسال-إلى نقطة الوصول - BA أول بناءً على مُطلِق الـ BA وسياسة الإشعار، حيث يفيد BA باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة MPDUs.

27- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 26، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

28- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 26، حيث تشتمل DL MU PPDU على تمهيد يشتمل على مُطلِق BA.

29-الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 26، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول مباشرة عند استلام مُطلِق الـ BA.

30- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 26، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول بعد فترة زمنية من استلام مُطلِق الـ BA، حيث تقاس الفترة الزمنية من نقطة نهاية لـ DL MU PPDU.

31- نقطة وصول لاتصال لاسلكي، تشتمل على:

ذاكرة، ومعالج واحد على الأقل مقترن بالذاكرة، حيث يكون المعالج الواحد على الأقل مهيأ لـ:

إرسال-إلى وحدة مستخدم طرفية أولى- وحدة بيانات بروتوكول (PPDU) لبروتوكول تقارب طبقة مادية(PLCP) لوصلة هابطة (DL) لمستخدمين متعددين (MU) (DL MU PPDU)، حيث تشتمل DL MU PPDU على: وحدة بيانات بروتوكول التحكم في الدخول إلى الوسط(MAC) لتجمع أول (A-MPDU)، مُطلِق إشعار كتلي (BA)، وسياسة إشعار والتي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مجموعة من MPDUs، حيث يكون مُطلِق BA مختلفًا عن سياسة الإشعار، واستقبال-من وحدة المستخدم الطرفية الأولى- BA أول بناءً على مُطلِق الـ BA وسياسة الإشعار، حيث يفيد BA باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة MPDUs.

32- نقطة الوصول وفقًا لعنصر الحماية 31، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

33- نقطة الوصول وفقًا لعنصر الحماية 31، حيث تشتمل DL MU PPDU على تمهيد يشتمل على مُطلِق BA.

34- نقطة الوصول وفقًا لعنصر الحماية 31، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول مباشرة عند استلام مُطلِق الـ BA.

35- نقطة الوصول وفقًا لعنصر الحماية 31، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول بعد فترة زمنية من استلام مُطلِق الـ BA، حيث تقاس الفترة الزمنية من نقطة نهاية لـ DL MU PPDU.

36-وسط غير انتقالي قابل للقراءة بالحاسوب مخزن عليه كود والذي-عند تنفيذه-يجعل نقطة وصول تقوم بـ:

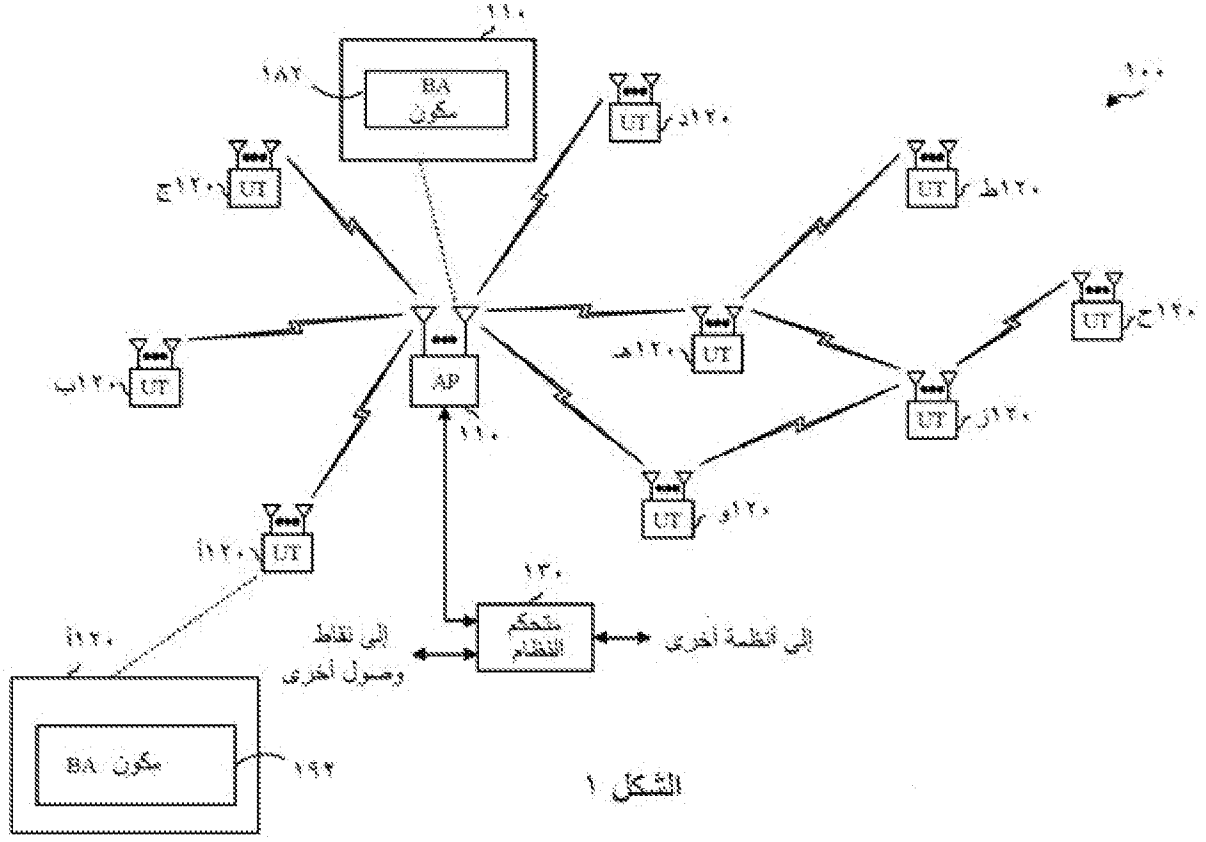
إرسال-إلى وحدة مستخدم طرفية أولى- وحدة بيانات بروتوكول (PPDU) لبروتوكول تقارب طبقة مادية(PLCP) لوصلة هابطة (DL) لمستخدمين متعددين (MU) (DL MU PPDU)، حيث تشتمل DL MU PPDU على: وحدة بيانات بروتوكول التحكم في الدخول إلى الوسط(MAC) لتجمع أول (A-MPDU)، مُطلِق إشعار كتلي (BA)، وسياسة إشعار والتي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مجموعة من MPDUs، حيث يكون مُطلِق BA مختلفًا عن سياسة الإشعار، واستلام-من وحدة المستخدم الطرفية الأولى - BA أول بناءً على مُطلِق الـ BA وسياسة الإشعار، حيث يفيد BA باستلام واحدة أو أكثر من MPDUs من مجموعة MPDUs.

37- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 36، حيث تشتمل A-MPDU الأولى على مُطلِق BA.

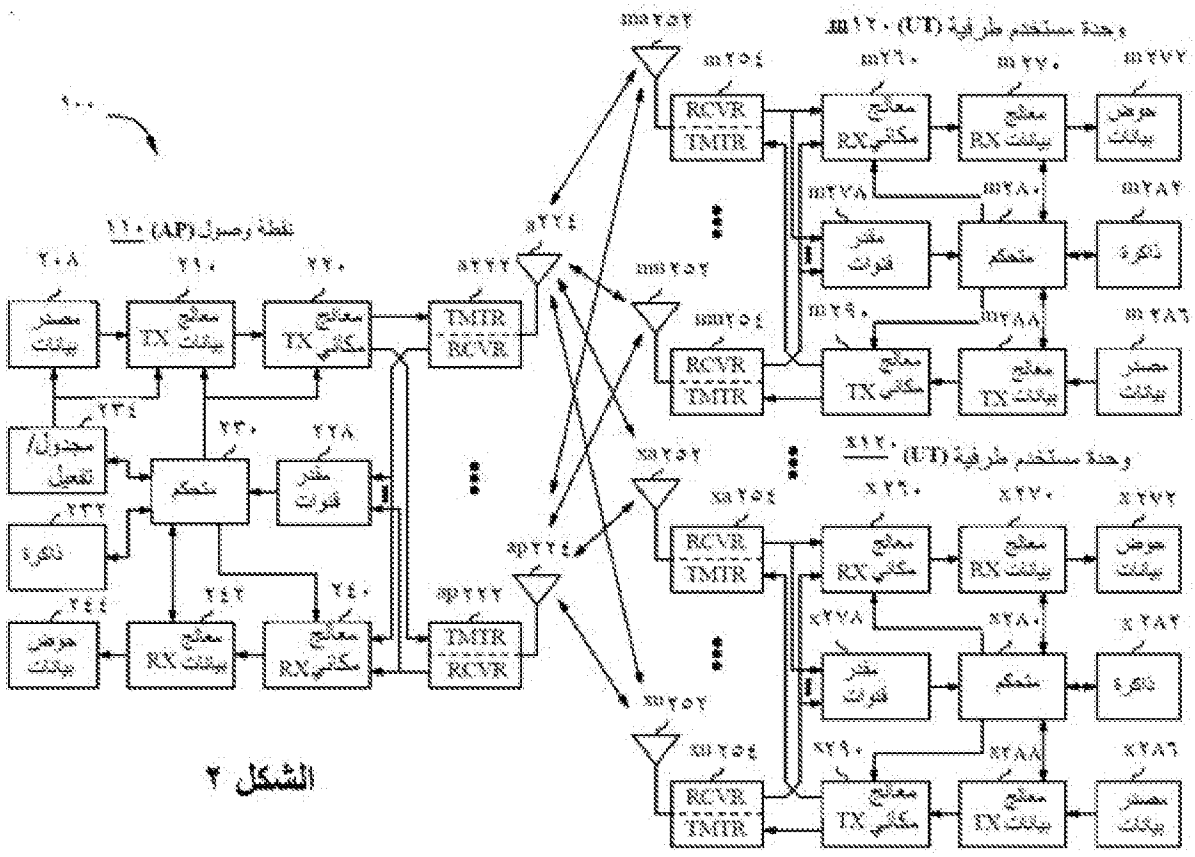
38- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 36، حيث تشتمل DL MU PPDU على تمهيد يشتمل على مُطلِق BA.

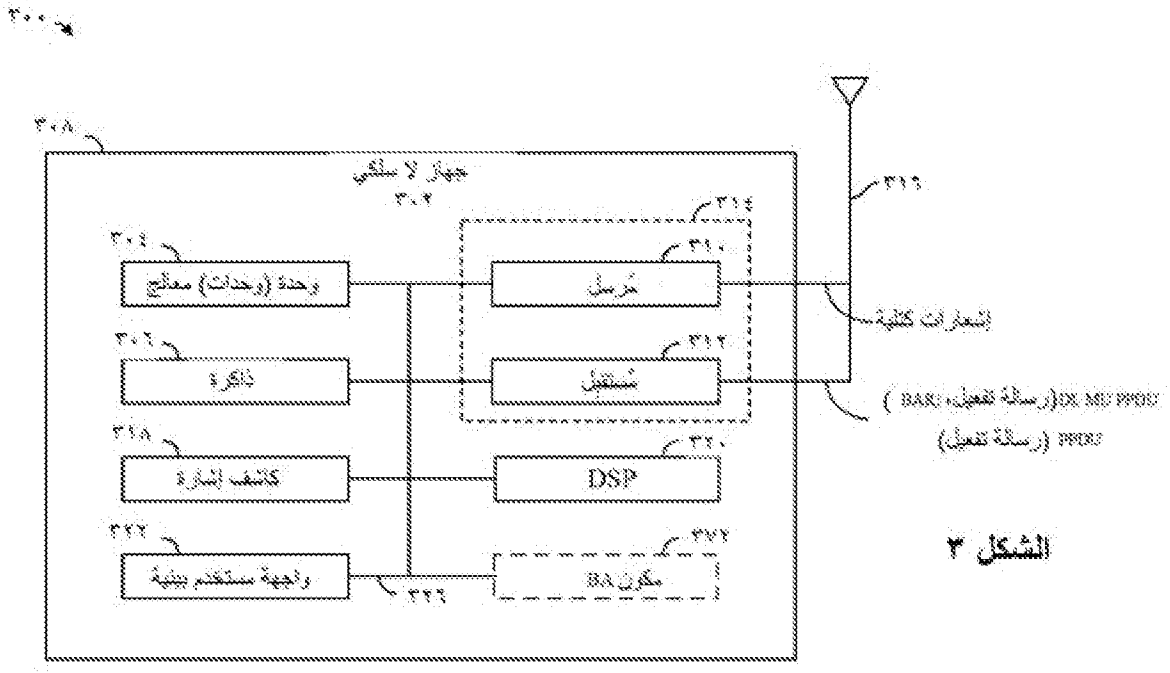
39- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 36، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول مباشرة عند استلام مُطلِق الـ BA.

40- الوسط غير الانتقالي القابل للقراءة بالحاسوب وفقًا لعنصر الحماية 36، حيث سياسة الإشعار التي تُعلِم وحدة المستخدم الطرفية الأولى متى ترسل BA إلى نقطة الوصول تشتمل على سياسة تعطي تعليمات لوحدة المستخدم الطرفية الأولى بإرسال BA الأول بعد فترة زمنية من استلام مُطلِق الـ BA، حيث تقاس الفترة الزمنية من نقطة نهاية لـ DL MU PPDU.

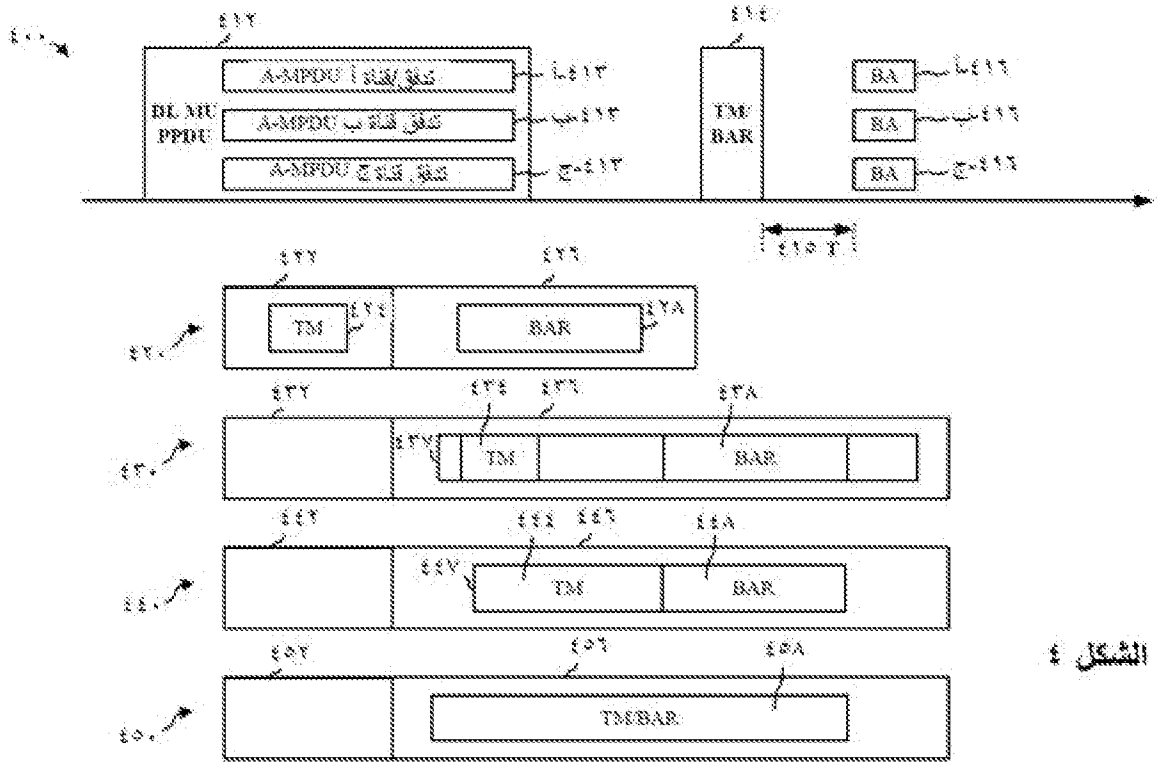

١١٠
١٨٢
BA
مكون
١٠٠
UT
١٢٠د
UT
١٢٠ج
UT
١٢٠ط
UT
١٢٠ح
UT
١٢٠ب
UT
١٢٠هـ
AP
١١٠
UT
١٢٠ز
UT
١٢٠و
UT
١٢٠أ
١٣٠
متحكم
النظام
إلى نقاط
وصول أخرى
إلى أنظمة أخرى
١١٢٠
BA مكون
١٩٢

الشكل ١

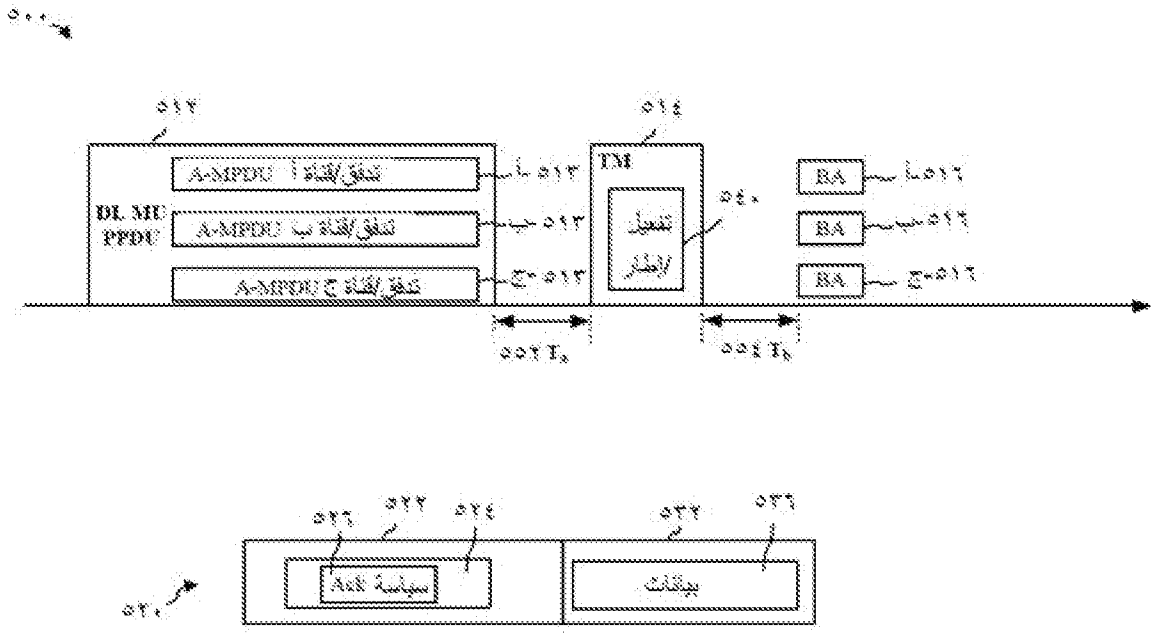

٢٠٠
نقطة وصول (AP) ١١٠
٢٠٨
٢١٠
٢٢٠
٢٢٢
٢٢٤
٢٢٦
٢٢٨
٢٣٠
٢٣٢
٢٣٤
٢٤٠
٢٤٢
٢٤٤
معالج بيانات TX
معالج مكاني TX
معالج مكاني RX
معالج بيانات RX
مصدر بيانات
هوائي بيانات
مدير قنوات
متحكم
ذاكرة
مجدول/ تفعيل
TMTR/RCVR
وحدة مستخدم طرفية (UT) ١٢٠
٢٥٢
٢٥٤
٢٦٠
٢٧٠
٢٧٢
٢٧٤
٢٧٦
٢٧٨
٢٨٠
٢٨٦
٢٨٨
٢٩٠
RCVR/TMTR
الشكل ٢


٣٠٠
٣٠٨
جهاز لا سلكي
٣٠٢
٣١٤
٣١٠
مرسل
٣١٦
إشعارات كتلية
٣١٢
مستقبل
(RAR، رسالة تفعيل)DL MU PPDU
(رسالة تفعيل) PPDU
٣٠٤
وحدة (وحدات) معالج
٣٠٦
ذاكرة
٣١٨
كاشف إشارة
٣٢٠
DSP
٣٢٢
واجهة مستخدم بينية
٣٢٤
مكون BS
٣٢٦

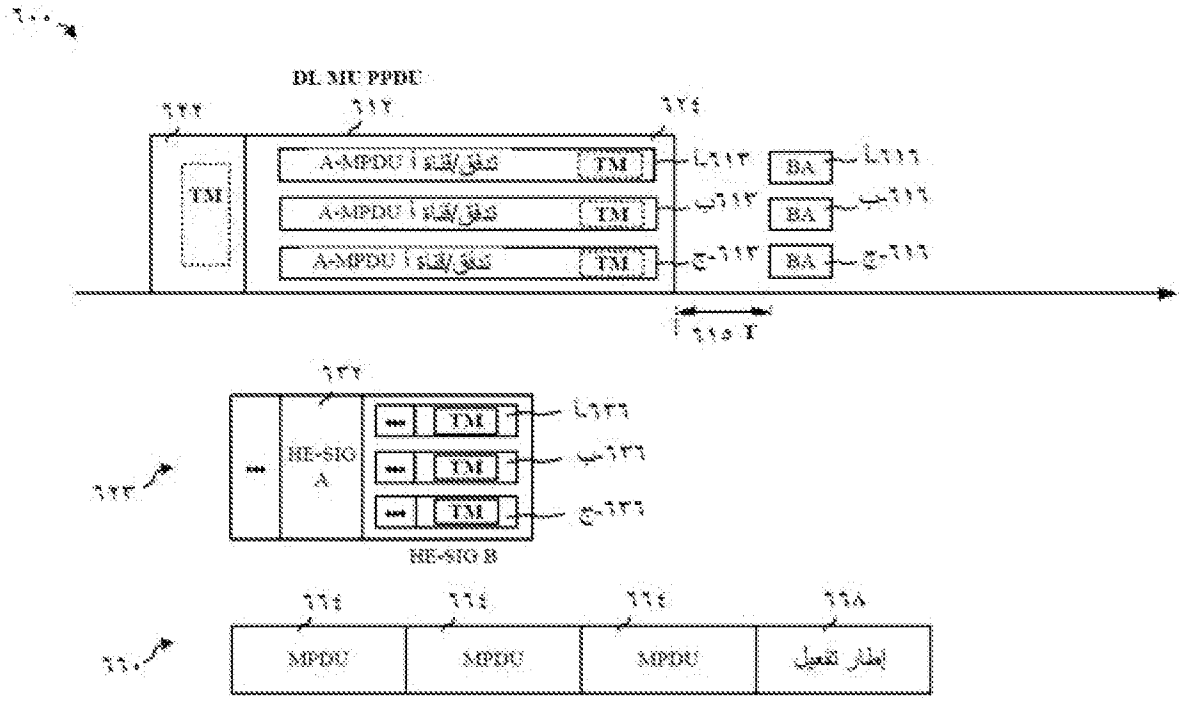
الشكل ٣


BL MU PPDU
A-MPDU
A-MPDU
A-MPDU
TM BAR
BA
BA
BA
TM
BAR
TM
BAR
TM
BAR
TM
BAR
TM/BAR

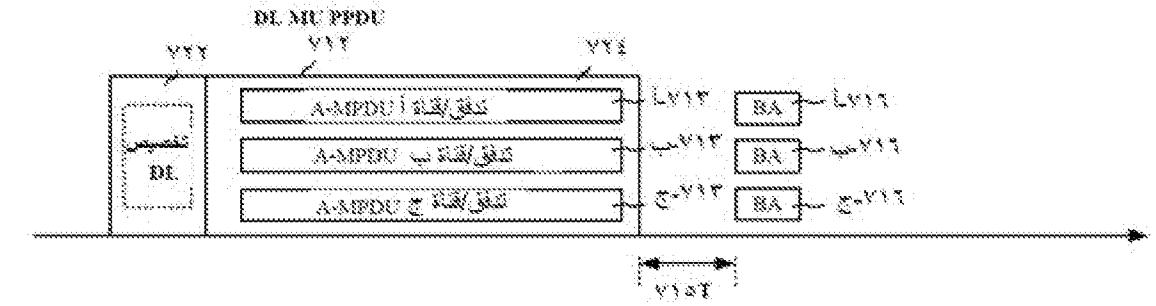
الشكل ٤


٥٠٠
٥١٢
DL MU PPDU
A-MPDU تدفق/قناة أ
A-MPDU تدفق/قناة ب
A-MPDU تدفق/قناة ج
٥١٣-أ
٥١٣-ب
٥١٣-ج
٥١٤
TM
تفعيل/إشارة
٥٤٠
BA
BA
BA
٥١٦-أ
٥١٦-ب
٥١٦-ج
٥٥٢ T_s
٥٥٤ T_s
٥٢٠
٥٢٦
٥٢٢
٥٢٤
٥٣٢
٥٣٦
سياسة AM
بيانات

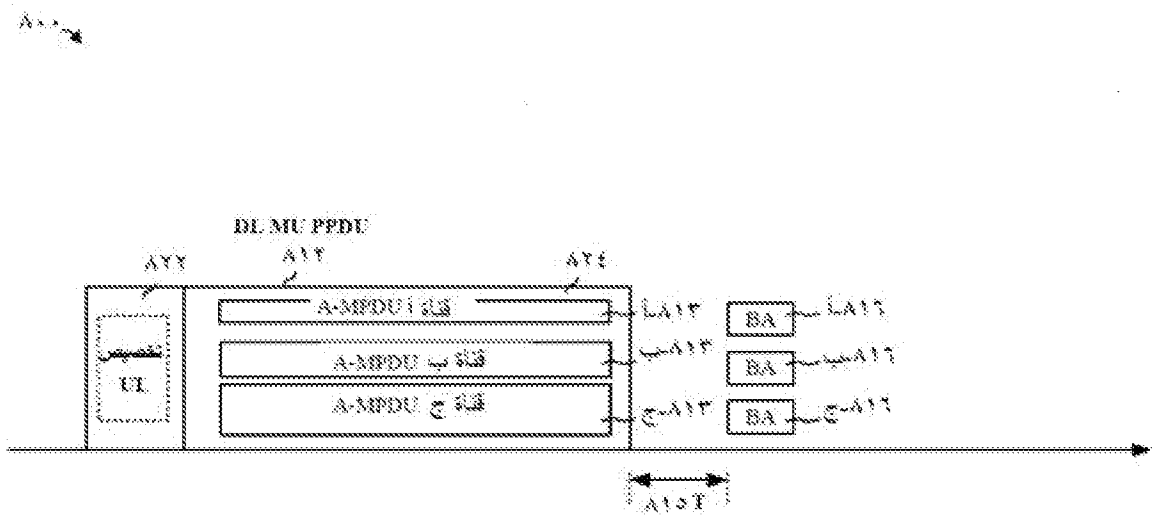
الشكل ٥


DL MU PPDU
TM
A-MPDU
TM
BA
RE-SIG A
RE-SIG B
MPDU
MPDU
MPDU
إطار تعبئة

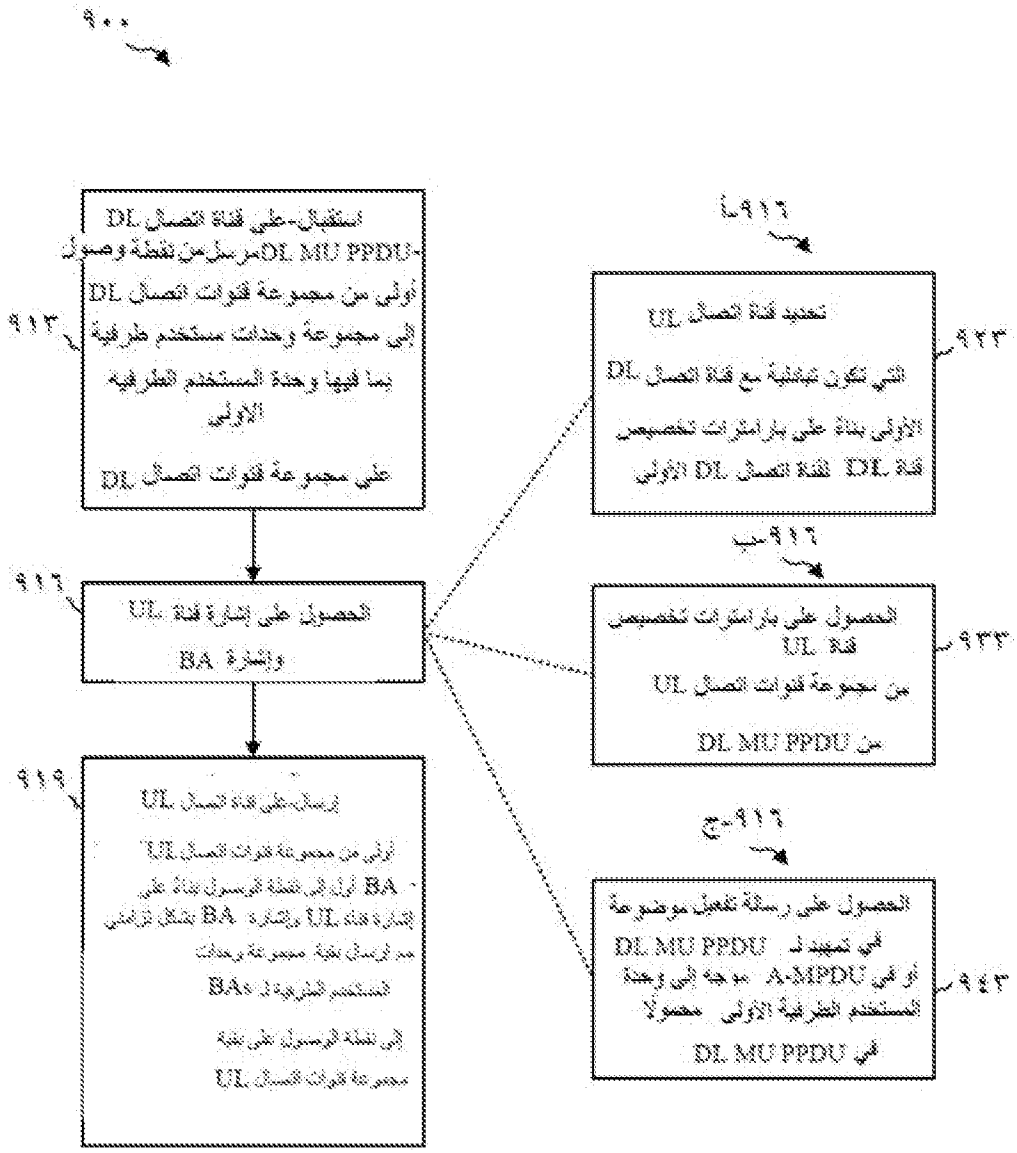
الشكل ٦


٧٠٠
DL MU PPDU
٧١٢
٧٢٢
٧٢٤
تقسيم DL
A-MPDU قناة/نطاق أ
A-MPDU قناة/نطاق ب
A-MPDU قناة/نطاق ج
٧١٣أ
٧١٣ب
٧١٣ج
BA
٧١٦أ
٧١٦ب
٧١٦ج
٧١٥T

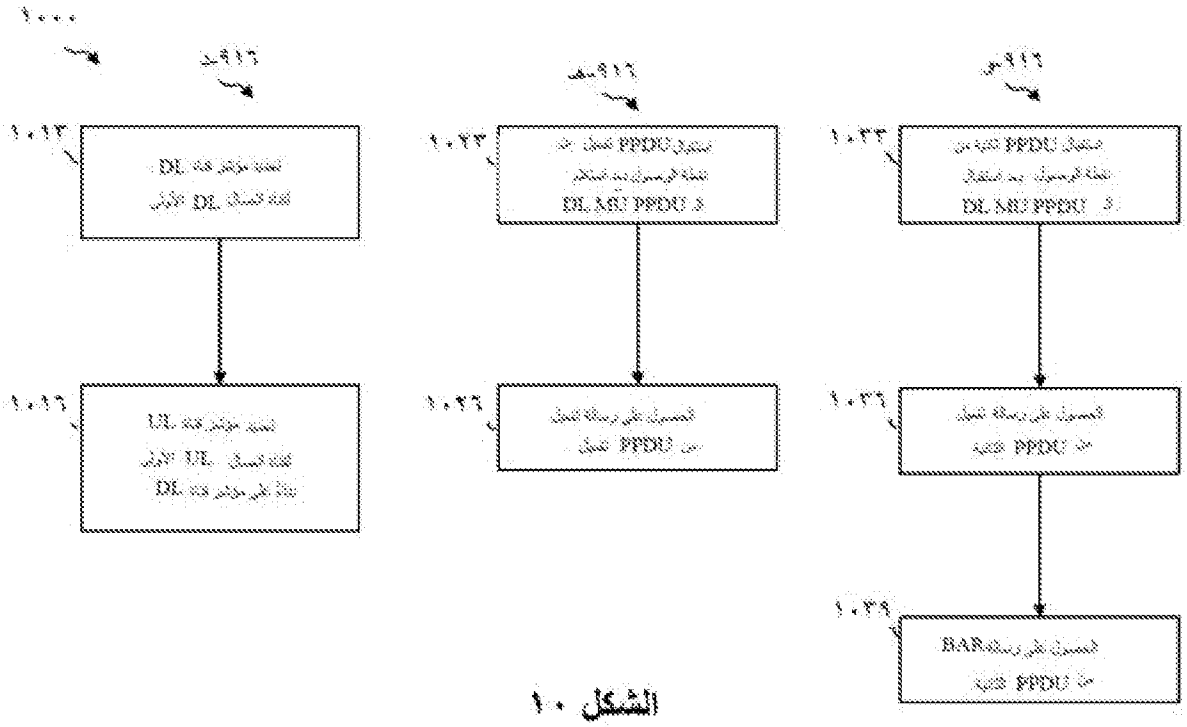
الشكل ٧


DL MU PPDU
A٢٢
A١٢
A٢٤
UL
A-MPDU قناة أ
A-MPDU قناة ب
A-MPDU قناة ج
BA
BA
BA
A١٥T

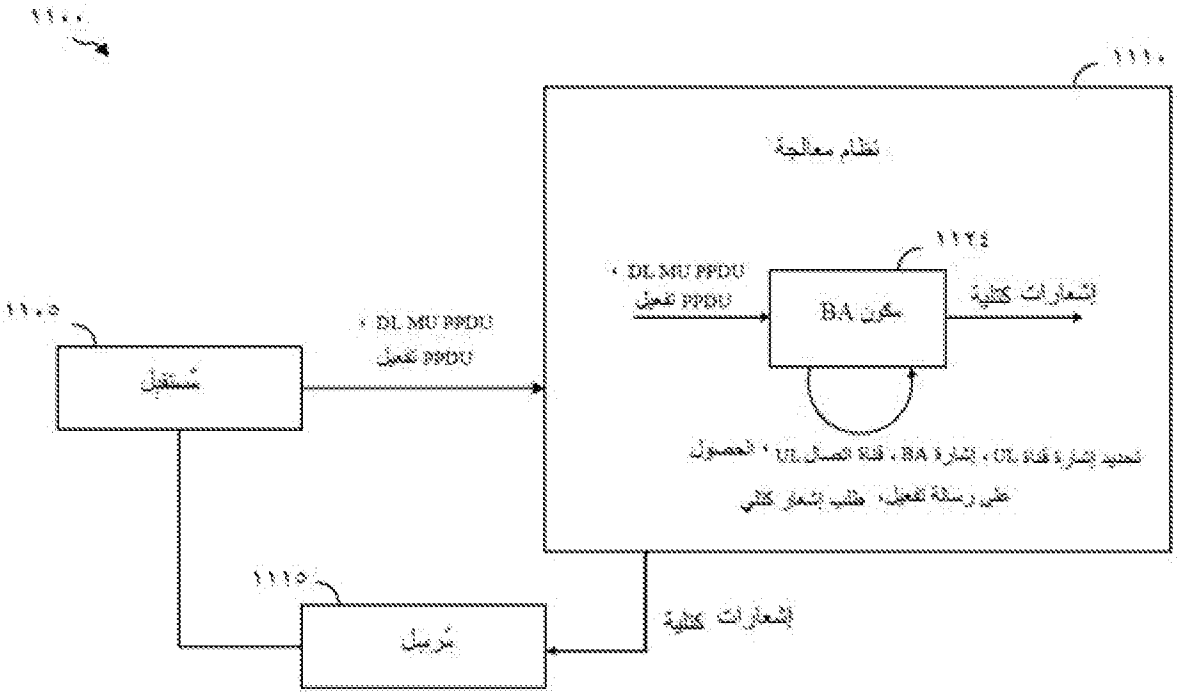
الشكل ٨


٩٠٠
استقبال على قناة اتصال DL
DL MU PPDU مرسل من نقطة وصول
أولى من مجموعة قنوات اتصال DL
إلى مجموعة وحدات مستخدم طرفية
بما فيها وحدة المستخدم الطرفية
الأولى
على مجموعة قنوات اتصال DL
٩١٣
٩١٦
الحصول على إشارة قناة UL
وإشارة BA
٩١٩
إرسال على قناة اتصال UL
٩١٦-أ
تحديد قناة اتصال UL
التي تكون تبادلية مع قناة اتصال DL
الأولى بناءً على بارامترات تخصيص
قناة DL لقناة اتصال DL الأولى
٩٢٣
٩١٦-ب
الحصول على بارامترات تخصيص
قناة UL
من مجموعة قنوات اتصال UL
DL MU PPDU من
٩٣٣
٩١٦-ج
الحصول على رسالة تفعيل موضوعة
في تمهيد لـ DL MU PPDU
أو في A-MPDU موجه إلى وحدة
المستخدم الطرفية الأولى محمولاً
في DL MU PPDU
٩٤٣

الشكل ٩



الشكل ١٠


١١٠٠
١١١٠
نظام معالجة
١١٢٤
DL MU PPDU ،
تفعيل PPDU
مكون BA
إشعارات كتلية
١١٠٥
مستقبل
DL MU PPDU ،
تفعيل PPDU
تحديد إشارة DL ، إشارة BA ، قناة الصاعد UL ، الحصول
على رسالة تفعيل، طلب إشعار كتلي
١١١٥
مرسل
إشعارات كتلية

الشكل ١١

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