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

[11] رقم البراءة: ١٦٥
[45] تاريخ المنح: ١٤٢٥/٠٤/١٢هـ
الموافـــق: ٢٠٠٤/٠٥/٣١م

[12] براءة اختراع

[72] **اسم المخترع:** كلاين أس. جليهـــاوزين، أيـــروين أم. جاكوبس، روبرتو بادوفاني، ليندسي آيه. ويفر-الابن، شارلزأي. ويتلي، الثالث، أندرو جيه. فيتربي

[73] **مالك البراءة:** كوالكوم، أنك

عنوانه: ١٠٥٥٥ سورينتو فالي رود، سان دياغو، كالفورنيا ٩٢١٢١، الولايات المتحدة الأمريكية

[74] **الوكيل:** سليمان ابراهيم العمار

[21] **رقم الطلب:** ٩٢١٢٠٥١٩

[22] **تاريخ الإيداع:** ١٤١٢/١١/١٤ هـ
الموافق: ١٩٩٢/٠٥/١٦ م

[24] **بداية سريان حقوق الملكية الفكرية:**
١٤٢٥/٠٤/١٢ هـ الموافق: ٢٠٠٤/٠٥/٣١ م

[30] **بيانات الأسبقية:**
١٩٩٠/٠٦/٢٥ م أمريكا [US] ٩٠٥٤٣٤٩٦

[51] **التصنيف الدولي[٧] :**
Int. Cl.[7]: H04L 27/30

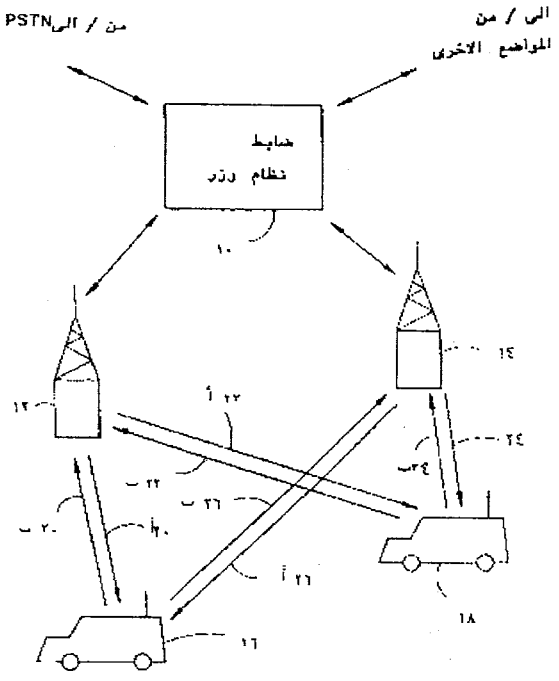
[56] **المراجع:**

براءة أمريكية	٤٠٥٢٥٦٥	١٩٧٧/١٠/٠٤ م
براءة أمريكية	٤٧٣٠٣٤٠	١٩٨٨/٠٣/٠٨ م
براءة أمريكية	٤٩٣٣٩٥٢	١٩٩٠/٠٦/١٢ م

[54] **اسم الاختراع:** جهاز وطريقة لتوليد أشكال موجـــات إشارية في نظام هاتف خليوي CDMA

[57] **الملخص:** يتعلق هذا الإختراع بجهاز وطريقة لتوصـــيل إشارات بيانات باستخدام تقنيات الإتصالات منشرة الطيف. يتم تشيد تتابعاتPN لإتاحة الإستقلالية بين المســـتخدمين بحيث تقل التداخلات المشتركة بينهم مما يسمح بأداء أفضل وكفاءة أعلى للإتصال . وبالشفرات PN المستقلة يصـــبح الإتصال المتداخل معدوماً خلال فترة زمنية مسبقة التحديد مما يؤدي إلى إنعدام التداخل بـــين الشـــفرات الاســـتقلالية بشرط أن تنحاز الإطارات الزمنية للشفرات إلى بعضـــها زمنيا . وفي تجسيم نموذجي تتصل الإشارات بين موضع الخلية (١٢ و ١٤) والوحـــدات المتحركة (١٦ و ١٨) باستخدام إشارات اتصال مباشرة التتابع وواسعة الطيـــف . وتتحدد في وصلة الخلية إلى المتحرك القنوات التزامنيـــة والإستكشافية والتصويرية والصـــوتية . وعمومـــا فـــإن المعلومات المتصلة على القنوات الخاصـــة بالخليـــة إلـــى المتحرك تكون مشفرة وموزقة بينياً مـــع مفتـــاح إزاحـــة مرحلة مزدوجة (BPSK) محمول بغطاء مستقل لكل رمز BPSK مع مفتاح نقـــل ربـــاعي الأشـــواط (QPSK) ينتشر فوق الرموز المغطاة . وفي وصلة المتحـــرك إلـــى الخلية تتحدد قنوات توصـــيل وصـــوت . وعمومـــاً فـــإن المعلومات المنقولة عبر وصلة قنوات المتحرك إلى الخلية تكون عبارة عن إشارات مشفرة وموزقة بينياً ومستقلة عبر الإنتشار QPSK .

٦٨ عنصر حماية ، ١٣ شكل



الشكل (١)

جهاز وطريقة لتوليد اشكال موجات اشارية في نظام هاتف خليوي CDMA

الوصف الكامل

خلفية الإختراع

يتعلق هذا الإختراع بأجهزة هاتفيه خليوية . ويتعلق خاصة بجهاز جديد ومحسن وطريقة لتوصيل المعلومات في جهاز هاتف خليوي أو بجهاز هاتف متحرك قمري باستخدام إشارات إتصالات ذات الطيف المنتشر .

ويعد استخدام تقنيات تقسيم الشفرة متعددة التوصيل المعدل (CDMA) أحد تقنيات تسهيل الإتصالات المتعددة التي يتواجد فيها عدد كبير من مستخدمي الأجهزة ، كما أن من المعروف في ذلك المجال كل من تقنيات أجهزة الاتصالات متعددة التوصيل الأخرى ، مثل التوصيل المتعدد للمقسم الزمني (TDMA) والتوصيل متعدد التردد (FDMA) وخطط تضمين لـ AM مثل الشريط الجانبي المفرد المصاحب للسعة (ACSSB) .

ومع ذلك فإن تقنيات تضمين CDMA واسعة الطيف تتميز بفوائد جوهرية على تلك التقنيات المعدلة لنظم الإتصالات متعددة التوصيل . وقد أكتشفت تقنيات CDMA واستخداماتها في نظم الإتصال المتعددة في البراءة الأمريكية ٤٩٠١٣٠٧ الصادرة في ١٣ فبراير ١٩٩٠ والمعنونة " نظام إتصال متعدد التوصيل منتشر الطيف باستخدام تكرارية أرضية أو قمرية " باسم مقدم هذا الطلب والتي تعتبر كمرجع له .

ففي البراءة السالفة الذكر ، أُكتشفت تقنية التوصيل المتعدد حيث تغطي عدداً كبيراً من مستخدمي أجهزة الهواتف المتحركة يكون لدى كل منهم جهاز اتصال للإرسال والإستقبال خلال تكراريات قمرية أو محطات أرضية قاعدية (تعرف أيضاً بمحطات مواقع خليوية أو مواقع خليوية أو خلايا ، للإختصار) تستخدم إشارات اتصال واسعة الطيف متعددة التوصيل مقسمة الشفرة (CDMA) . وفي استخدام الإتصالات CDMA ، يمكن

تكرار استخدام طيف الترددعدة مرات مما يسمح بزيادة كفاءة جهاز المستخدم . وبالإمكان التوصل إلى استخدام نتائج CDMA بكفاءة طيف أعلى مقارنة باستخدام التقنيات الأخرى متعددة التوصيل .

وتتصف القناة القمرية نموذجياً بالتلاشي الذي يميز بأنه رايشيان* . وطبقاً لذلك ، فإن الإشارات المستقبلة تتكون من مكون مباشر يجمع مع مكون متعدد منعكس ذي إحصائيلت متلاشية ريليه . وتقع نسبه الطاقة بين المكون المباشر والمكون المنعكس بشكل نموذجي منضبط في مدى ٦ - ١٠ dB ، تبعاً لخصائص هوائي الوحدة المتحركة .

وعلى العكس من القناة القمرية ، فإن القناة الارضية تتميز بالتلاشي الذي يتكون من مكون متلاشي ريليه بدون المكون المباشر . ولهذا فإن القناة القمرية الارضية تعد بيئة شديدة التلاشي أكثر من القناة القمرية حيث يعتبر التلاشي الارزي (ريشيان) أكثر وضوحاً وسيطرة .

تنجم خاصية تلاشي ريليه في إشارة القناة الأرضية عن انعكاس الإشارة من عدة جوانب للوسط الفيزيائي . ونتيجة لذلك تصل الإشارة إلى المستقبل في الوحدة المتحركة من عدة إتجاهات تصحبها تأخيرات إنتقال متنوعة . وقد تحدث فوارق طبقية جوهرية في الإشارات المسافرة على ممرات مختلفة عند الموجات فائقة التردد UHF والمستخدمة عادة في الإتصالات المتحركة بالراديو ، بما فيها نظم الهواتف الخليوية المتحركة . وقد تنتج عن ذلك تجميعات متلفة للإشارات مما يؤدي إلى حدوث التلاشي العميق لها .

ويعتمد تلاشي القناة الأرضية بشدة علىالوضع الفيزيائي للوحدة المتحركة . ويؤدي أي تغيير ضئيل في وضع الوحدة المتحركة إلى تغير التأخير الفيزيائي لكافة ممرات انتشار الموجات والتي تؤدي بدورها إلى اختلاف المرحلة لكل ممر . وهكذا ، فإن حركة الوحدة المتحركة خلال الوسط يمكن أن تؤدي إلى عملية تلاشٍ سريعة . وعلى سبيل المثال ، يمكن أن يتم ذلك التلاشي بسرعة تصل إلى مرة واحدة لكل ثانية لكل ميل لكل ساعة من سرعة المركبة في موجة التردد الخليوي بالراديو ٨٥٠ ميجاهرتز MHz . ويؤدي ذلك التلاشي السريع إلى

---

* ريشيان نسبة الى رايس وهو عالم توزيعات إحصائية ،

إتلاف الإشارات في القناة الأرضية مؤدياً إلى نوعية اتصال ضعيفة . وبالإمكان استخدام طاقة توصيل إضافية للتغلب على مشكلة التلاشي ، ومع ذلك فإن تلك الطاقة تزيد العبء على المستخدم ، متمثلا في استهلاك أكبر للطاقة وزيادة في التداخل للجهاز .

تقدم تقنيات التضمين CDMA المكتشفة في البراءة الأمريكية رقم ٤٠١٠١٣٠٧ عدة مزايا تفوق تقنيات التضمين قصيرة الموجة المستخدمة في نظم الإتصال التي تستعمل التكرارات القمرية أو الأرضية . وتظهر في القنوات الأرضية مشكلات خاصة نحو أي نظام للإتصال وخاصة فيما يتعلق بالإشارات متعددة المسارات . لذا فإن استخدام تقنيات CDMA يسمح بالتغلب على المشكلات الخاصة بالقناة الارضية عن طريق تخفيض التأثير السيء للمسار الجانبي مثل التلاشي مع الإحتفاظ في ذات الوقت بالمزايا الخاصة به .

وفي نظام الهاتف الخليوي CDMA يمكن استخدام ذات التردد للإتصال في كافة الخلايا . كما تستخدم مواصفات الموجات CDMA التي تزود التشغيل في التمييز بين الإشارات التي تحتل ذات الموجة الترددية . علاوة على ذلك فإن تضمين الضجيج الكاذب (PN) عالي السرعة يؤدي إلى انفصال مختلف مسارات الإنتشار ، شريطة أن يتعدي الفارق في تأخير المسار فترة استمرار شظية الـ (PN) أي ١ / عرض الموجة . وعندما يستخدم معدل شظية PN تردده يقدر بحوالي 1 MHz في نظام CDMA يمكن استخدام كامل إنتشار الطيف التشغيلي المكتسب ، وهو يتساوي مع نسبة عرض الموجة الإنتشارية إلى معدل معلومات النظام مقابل المسارات التي تختلف بأكثر من ميكروثانية واحد في تأخير المسار عن المسار المرغوب . ويقابل فارق الميكروثانية الواحد في تأخير المسار مسافة فارق بعد للمسار تناهز ١٠٠٠ قدم . وتقدم البيئة المدنية فوارق تأخيرات في المسارات تزيد عن ميكروثانية واحد بالضبط ، وتصل إلى ١٠ - ٢٠ ميكروثانية كما سجلت في بعض المناطق .

وفي نظم التضمين ضيق النطاق مثل تضمين FM المناظر المستخدم في نظم الهاتف التقليدي ، يؤدي وجود مسارات متعددة إلى تلاش سريع فيها . ومع ذلك ففي تضمين CDMA واسع النطاق ، يتم التمييز بين المسارات المختلفة مقابل كل عملية غير معدلة . يقلص ذلك التمييز شدة تلاشي المسار المتعدد . ولا يتم التخلص نهائيا من التلاشي في المسار المتعدد باستخدام

تقنيات التمييز CDMA نظراً لوجود مسارات ذات فوارق تأخير تقل غالباً عن مدة استمرار الشظية الخاصة بكل نظام. فالإشارات التي لها تأخر مساري من هذا القبيل لا يمكن تمييزهـــا في جهاز التخلص من التضمين مما يؤدي إلى حدوث بعض التلاشي .

وهكذا يصبح من المرغوب فيه التوصل إلى بعض التنويع مما يسمح باختصـــار التلاشـــي في الجهاز . والتنويع هو أحد الامكانيات الخاصة بتخفيض الأثر الضار للتلاشي . وهناك ثلاثـة أنواع رئيسة للتنويع وهي التنويع الزمني والترددي والفراغي .

ويمكن التوصل إلى أفضل تنويع زمني باستخدام التكرار والفوارق الزمنية البينية والتعرف على الخطأ والتشفير الذي يتسم بصفة التكرار . ويستخدم هذا الاختراع تلك التقنيات كشـــكل للتنويع الزمني .

تقدم CDMA حسب طبيعتها الذاتيه - حيث أنها إشارة واسعة النطاق - شكلاً من التنويـع الترددي بواسطة إنتشار الطاقة الإشارية على مدى اتساع نطاق عريض . وهكـــذا يؤثـــر التلاشي الإختياري للتردد على جزء صغير فقط من عرض نطاق الإشارة CDMA .

ويتم التوصل إلى التنوع الفراغي أو المساري من خلال مسارات إشارية متعددة في الوصلات المتزامنة من مستخدم الهاتف المتحرك خلال موضعي خلية أو أكثر . بالإضافة إلى ذلـــك ، يمكن الحصول على تنويع المسار بتمديد وسط المسار المتعدد خلال تشغيل الطيف الإنتشاري بالسماح لإشارة الواصلة مع التأخيرات المختلفة للإنتشار بأن يتم إستقبالها وإنجازها بشـــكل منفرد .

ونماذج التنوع المســـاري موضحة في طلب البراءة الامريكية المعنون " الخـــروج اليـــدوي السهل (المرن) في نظام الهاتف الخليوي CDMA " ، رقم ٤٣٣٠٣٠ / ٠٧ المقـــدم في ٧ نوفمبر ١٩٨٩ وطلب البراءة الامريكية المعنون "جهاز استقبال متنـــوع في نظـــام الهـــاتف الخليوي CDMA " ، رقم ٧/٤٣٢٥٥٢ ، والمقدم كذلك في ٧ نوفمبر ١٩٨٩، وكلاهمـــا لمقدم هذا الطلب .

وبالإمكان السيطرة أيضاً على الآثار الضارة للتلاشي إلى درجة معينة في نظام CDMA وذلك عن طريق التحكم في قوة الناقل . وقد أُكتشف نظام للموضع الخليوي وضبط طاقة الوحدة المتحركة في طلب البراءة الامريكية المعنون " طريقة وجهاز لضبط قوة النقل في نظام هاتف متحرك خليوي CDMA " برقم ٠٧/٤٣٣٠٣١ مقدم في ٧ نوفمبر ١٩٨٩ بإسم مقدم هذا الاختراع .

تشمل تقنية CDMA كما هي موضحة في البراءة الامريكية رقم ٤٩٠١٣٠٧ استخدام التضمين المترابط ونزع التضمين في إتجاهي الوصلة في الإتصالات المتحركة القمرية . وطبقاً لذلك ، يتضح فيها استخدام إشاره حاملة إستكشافية كمرجع طبقة مترابطة للوصلة القمرية إلى المتحركة والوصلة الخليوية إلى المتحركة .

ومع ذلك ، ففي الوسط الأرضي تؤدي شدة تلاشي المسار المتعدد التي تتسبب في اضطراب الطبقة بالقناة إلى عدم الاستفادة من تقنية نزع التضمين المترابط للوصلة المتحركة إلى الخليوية . ويقدم هذا الاختراع وسيلة للتغلب على الآثار الضارة للمسار المتعدد في الوصلة المتحركة إلى الخليوية باستخدام تضمين غير مترابط وتقنيات نزع التضمين .

وتشتمل تقنيات CDMA كما هي مكتشفة في البراءة الأمريكية رقم ٤٩٠١٣٠٧ على استخدام تتابعات PN طويلة نسبياً مع كل قناة مستخدم تعطي تتابعا PN مختلفا . تتغير العلاقة المعبرية بين مختلف التتابعات PN والعلاقة الذاتية للتتابع PN في كافة الأوقات بعيداً عن الصفر حيث يبلغ متوسط القيمة لكليهما صفراً مما يسمح بالتمييز بين مختلف إشارات المستخدم عند إستقبالها .

وبالرغم من ذلك فإن كل إشارة من إشارات PN لا تعتبر مستقلة. وبينما تبلغ متوسطات العلاقات المعبرية صفراً ، لفترة زمنية قصيرة كما في حالة زمن النقرة الاستعلامية ، فإن العلاقة المعبرية التالية تتبع للإنتشار الإزدواجي . وتتداخل الإشارات وهي على هيئتها تلك مع بعضها بدرجة أكبر عما لو كانت عبارة عن ضجيج على اتساع النطاق عند شدة الطيف ذاتها .

وهكذا تحدد الإشارات الأخرى للمستخدم ، أو الضجيج المتداخل الثنائي ، الكفاءة التي يمكن التوصل إليها في النهاية .

ويؤدي تواجد المسار المتعدد إلى تنويع المسار إلى نظام PN CDMA عريض المجال . وعندما يتواجد مساران أو أكثر بمعدل فارق تأخير مسار يزيد عن ميكروثانية واحد فعندئذ يمكن استخدام مستقبلين PN أو أكثر لاستقبال تلك الإشارات بشكل مستقل . ونظراً لأن تلك الإشارات تبدي إستقلالاً نموذجياً في التلاشي متعدد المسار ، بمعني أنها لا تتلاشي في وقت واحد معاً ، فإنه يصبح بالإمكان ربط مستقبلين متنوعين . وهكذا يحدث النقص في الأداء عندما يحدث التلاشي في كلا المستقبلين وفي وقت واحد معاً . وبذلك يقدم هذا الاختراع في أحد جوانبه مستقبلين أو أكثر بصحبة رابط متنوع . ولتحديد تواجد الإشارات متعددة المسارات ، وللتغلب على التلاشي ، يتوجب استخدام موجة ذات شكل معين تسمح بتنوع المسار في عمليات مصاحبة يزمع أداؤها .

ولذلك فإن هذا الاختراع يستهدف تقديم تتابعات PN مولدة بشكل مستقل بحيث يقل التداخل الثنائي مما يسمح بكفاءة استخدام أكبر ، كما يدعم تنوع المسار مما يساعد على التغلب على ظاهرة التلاشي .

وصف عام للإختراع

يتيح استخدام تقنيات الإتصالات ذات الطيف المنتشر ، وخاصة تقنيات CDMA ، في وسط الهاتف الخليوي المتحرك مميزات وتحسينات في موثوقية النظام وكفاءتة بالمقارنة مع تقنيات نظم الإتصال الأخرى . وتقنيات CDMA كما ذكرت سلفاً تمكن من التغلب على مشكلات كالتلاشي والتداخل . وطبقاً لذلك ، فإن تقنيات CDMA تساعد أيضا على إعادة أكبر لاستخدام التردد مما يساعد على زيادة فعلية في عدد مستخدمي النظام .

وهذا الاختراع هو طريقة حديثة ونظام محسن لتأسيس تتابعات PN تتيح إستقلالية بين المستخدمين بحيث يقل التداخل المزدوج بينهم ، مما يسمح بكفاءة أعظم واتصال أفضل أداء . ومع الشفرات المستقلة PN تصبح العلاقة المعبرية مساوية صفراً على مدى فترة زمنية

مسبقة التحديد مما يؤدي إلى إختفاء التداخل بين الشفرات الإستقلالية بشـــرط أن تكـــون الإطارات الزمنية للشفرة متوازية زمنياً مع بعضها .

وفي تجسيم نموذجي ، تتصل الإشارات بين وحدتين متحركتين وموقع خليـــة باســـتخدام إشارات إتصال عريضة الطيف مباشرة التتابع . وفي وصلة الخلية إلى المتحركة يتم تحديـــد القنوات الإستكشافية والمساعدة والتصويرية والصوتية . وعموما تشفر المعلومات المنقولـــة على قنوات الإتصال الخليوي إلى المتحرك ، كما أنها تنفصل بينياً وتعدل بمفتاح نقل مـــزدوج المرحلة (BPSK) بغطـــاء مستـــقل لكل رمز BPSK عـــبر مفتاح النقل رباعي المرحلة (QPSK) الناشر للرموز المغطاة .

ويتم تحديد قنوات الإتصال والصوت في وصلة المتحرك إلى الخلية . وعموما يتـــم تشـــفير وفصل وترميز المعلومات المنقولة على قنوات الإتصال المتحرك إلى الخلية ، إستقلالياً ، مـــع إنتشار QPSK .

شرح مختصر للرسومات

يساهم شرح الرسومات في زيادة توضيح جوانب وأهداف ومزايا هذا الاختراع حيث ترمز الصفات المرجعية إلى توابعها في كافة الأشكال كما يلي .

شكل ١ : هو منظر شامل تخطيطي لنظام هاتف خليوي CDMA نموذجي .

شكل ٢ : هو مخطط مقولب لمعدة موضع خليوي كما يتضمنها نظام الهـــاتف الخليـــوي CDMA .

شكل ٣ : هو مخطط بياني لجهاز استقبال لموضع خليوي .

شكل ٤ : هو مخطط مقولب لجهاز تضمين نقل لموضع خليوي .

شكل ٥ : هو رسم بياني توقيتي نموذجي لتزامن رمز القناة المؤقتة .

شكل ٦ : هو رسم بياني توقيتي نموذجي لتوقيت تزامن القناة مع غطاء مستقل .

شكل ٧ : هو رسم بياني توقيتي نموذجي لتوقيت شامل لوصلة الخلية إلى المتحركة .

شكل ٨ : هو رسم بياني مقولب لمعدة مكتب تحويل هاتف متحرك .

شكل ٩ : هو رسم بياني مقولب لهاتف وحدة متحركة مشكل للإتصالات CDMA في نظام هاتف خليوي CDMA .

شكل ١٠ : هو رسم بياني مقولب لمستقبل الوحدة المتحركة .

شكل ١١ : هو رسم بياني مقولب لجهاز تضمين نقل الوحدة المتحركة .

شكل ١٢ : هو رسم بياني توقيتي مثالي لوصلة المتحركة إلى الخلية لمختلف معدلات البيانات المتغيرة مع التوصيل التالف .

شكل ١٣ : هو رسم بياني توقيتي مثالي للتوقيت الشامل لوصلة المتحركة إلى الخلية .

١٠ الوصف التفصيلي

يختص كل موضع خليوي في نظام الهاتف الخليوي CDMA ، بمجموعة من الوحدات المعدلة والنازعة للتضمين أو مصيغات طيف إنتشاري . ويشتمل كل مصيغ على معدل نقل طيف إنتشاري رقمي ، ومستقبل بيانات انتشار طيف رقمي واحد على الأقل ومستقبل باحث. يخصص كل مصيغ عند موضع الخلية لكل وحدة متحركة حسب الطلب لتسهيل الاتصالات ١٥ مع الوحدة المتحركة المخصصة .

يستخدم جدول مرن وغير يدوي لنظام الهاتف الخليوي CDMA الذي يخصص فيه مصيغ موضع خليوي جديد للوحدة المتحركة بينما يستمر المصيغ الخاص بالموضع الخليوي السابق في خدمة الإتصال . وعندما توضع الوحدة المتحركة في منطقة انتقالية بين موضعي خلية ، يمكن نقل المكالمة إلى الأمام والخلف بين موضعي الخلية كما تمليه قوة الإشارة . ونظرا لأن ٢٠ الوحدة المتحركة تكون على إتصال دائم خلال مصيغ موضع خليوي واحد على الأقل ، فإن القليل من الآثار الضارة على الوحدة المتحركة هو الذي يحدث فقط أثناء الاستخدام .

وهكذا فإن الوحدة المتحركة تستخدم مستقبلات متعددة للمساعدة على العملية غير اليدوية علاوة على تعدد وظائف تخفيف الآثار الناجمة عن التلاشي .

يقوم كل موضع خليوي في نظام الهاتف الخليوي CDMA ، بنقل إشارة " حاملة إستكشافية " ولأن الخلية مقسمة إلى قطاعات فيصير لكل قطاع إشارة إستكشافية مميزة داخل الخلية . تستخدم الإشارة الإستكشافية بواسطة الوحدات المتحركة للحصول على تزامن ابتدائي للنظام ولإتاحة وقت وفير وتردد ومسار طبقي غليظ للإشارات المنقولة . وينقل كل موضع خلوي معلومة معدلة من الطيف الإنتشاري مثل تحديد موضع الخلية وتوقيت النظام ومعلومات تصوير الحركة ومختلف إشارات الضبط الأخرى .

تكون الإشارة الإستكشافية المنقولة بكل قطاع لكل خلية ، من شفرة الإنتشار ذاتها ولكن بشفرة مختلفة للطبع الطبقي . يسمح الطبع الطبقي بتمييز الإشارات الإستكشافية عن بعضها البعض ويؤدي ذلك إلى تمييز مصادر المواضع الخلوية أو القطاعات . كما يسمح استخدام الشفرة الخاصة بالإشارة الإستكشافية ذاتها بأن تجد الوحدة المتحركة نظاماً للتزامن الوقتي ببحث موحد خلال كافة مراحل شفرة الإشارة الإستكشافية .

وبذلك يصبح من السهل تحديد أقوى إشارة إستكشافية ، كما تحددها عملية الترابط لكل شفرة طبقية . وتقابل أقوى إشارة إستكشافية تم التعرف عليها ، الإشارة الإستكشافية المنقولة بواسطة أقرب موضع خليوي . ومع ذلك فإن أقوى إشارة إستكشافية فيه هي التي تستخدم سواء نقلت بواسطة الموضع الخليوي الأقرب أم لا .

وعند الإستعلام عن أقوى إشارة إستكشافية أي التزامن الإبتدائي للوحدة المتحركة مع أقوى إشارة إستكشافية ، تبحث الوحدة المتحركة عن حامل آخر يزمع استقباله بواسطة كافة مستخدمي النظام بالخلية . ويقوم ذلك الحامل ، الذي يعرف بقناة التزامن ، بنقل رسالة إذاعية تحتوي على نظام معلومات لكي تستخدمه المتحركات في النظام . يحدد نظام المعلومات موضع الخلية وذلك بالإضافة إلى نقل المعلومات الذي يسمح بشفرات PN طويلة

وإطارات فواصل بينية ومشفرات صوتية وبيانات توقيت معلومات أخرى للنظام تستخدمها الوحدات المتحركة المراد تزامنها معاً بدون بحث إضافي .

وبالإمكان إتاحة قناة أخرى تدعى بالقناة الوصيفة ، لنقل الرسائل إلى المتحركات مما يدل على وصول المكالمة اليها ، وللإستجابة مع ما تحدده القناة عندما تبدأ المتحركة نداءها .

تستمر الوحدة المتحركة في إستكشاف شفرة الإشارة الحاملة الإستكشافية التي إستقبلتها عند طابعات الشفرة المقابلة لموضع الخلية المجاور للقطاع أو الإشارات الاستكشافية المنقولة . يتم ذلك الإستكشاف لتحديد ما إذا كانت الإشارة الإستكشافية صادرة من القطاع المجاور أو ان الخلية قد صارت أقوى من الإشارة الإستكشافية التي قيمت على أنها أقوى في البداية . وأثناء تلك الكيفية الخاملة للنداء قد تصبح الإشارة الإستكشافية للقطاع المجلور أو موضع الخلية المجاور أقوى من الإشارة الخاصة بالقطاع الأولي للموضع الخليوي أو الإشارة الإستكشافية المنقولة لموضع الخلية ، وفي تلك الحالة تكتسب الوحدة المتحركة الإشارت الإستكشافية الأقوى ومتزامناتها التابعة والقناة الوصيفة للقطاع الجديد أو الموضع الخليوي .

وحالما تبدا المكالمة ، يتحدد عنوان شفري للضجيج الكاذب (PN) لكي يستخدم خلال فترة المكالمة . وقد يعين العنوان الشفري بالموضع الخليوي أو يحدد بالترتيب المسبق بناء على تعريف الوحدة المتحركة .

وبعد أن تبدأ المكالمة ، تستمر الوحدة المتحركة في إستكشاف الإشارة الإستكشافية المنقولة بالموضع الخليوي الذي تتم فيه الاتصالات بالإضافة إلى الإشارة الإستكشافية للقطاعات المجاورة أو الخلايا .

يستمر إستكشاف الإشارة الإستكشافية لكي يتحدد ما إذا كانت احدى الإشارات الإستكشافية للقطاع المجاور أو الإشارات الإستكشافية المنقولة خليويا ، أقوى من الإشارة الإستكشافية المنقولة بواسطة الموضع الخليوي المتصل مع الوحدة المتحركة . وعندما تصبح الإشارة الإستكشافية المصاحبة للخلية المجاورة أو القطاع الخليوي أقوي من الإشارة

الإستكشافية للخلية العاملة أو القطاع الخليوي العامل ، فإن ذلك يدل الوحدة المتحركة على دخول خلية جديدة أو قطاع خليوي جديد ويحفزها على بدء التهدئة .

وفي شكل ١ يتضح نظام هاتف نموذجي يتجسم فيه هذا الاختراع .

يستخدم النظام الموضح في شكل ١ تقنيات تضمين إنتشار الطيف بالإتصال بين الوحدات المتحركة أو الهواتف المتحركة والمواضع الخليوية بالنظام . وقد يكون للنظم الخليوية في المدن الكبري مئات من محطات المواقع الخليوية التي تخدم مئات بل آلاف من الهواتف المتحركة . ويساعد استخدام تقنيات إنتشار الطيف ، وخاصة CDMA ، من زيادة كفاءة الاستخدام في النظم التي على ذلك الحجم مقارنة بنظم التضمين الخليوية التقليدية FM .

وفي شكل ١ ، يشمل ضابط النظام والزر ١٠ ، المشار إليه كذلك بمكتب تحويل الهاتف المتحرك (MTSO) ، طبقة بينية ودائرة تشغيل تتيح إنضباط النظام مع مواضع الخلايا بشكل نموذجي .كما يضبط الضابط ١٠ مسار المحادثات الهاتفية من شبكة الهاتف العمومي المحول (PSTN) إلى الموضع الخليوي الملائم للتحول إلى الوحدة المتحركة المناسبة . كما يضبط الضابط ١٠ مسار المحادثات من الوحدات المتحركة ، عن طريق موضع خليوي واحد على الأقل إلى PSTN . وقد يربط الضابط ١٠ المحادثات بين المستخدمين المتحركين بواسطة المواضع الخليوية الملائمة نظراً لأن الوحدات المتحركة لا تتصل مع بعضها البعض مباشرة بشكل نموذجي .

وقد يزدوج الضابط ١٠ مع المواضع الخليوية بمختلف الوسائل تبعاً لما تمليه خطوط الهاتف سواءً بوصلات ألياف بصرية أو وصلات موجات دقيقة (ميكروويف) . وفي شكل ١ ، يتضح موضعان خليويان نموذجيان ١٢ و ١٤ يشتملان على هاتف خليوي لكل من الوحدتين المتحركتين ١٦ و ١٨ . وتعتبر المواضع الخليوية ١٢ و ١٤ طبقاً لهذه المناقشة ورسومهما البيانية بأنها تخدم خلية كاملة . ومع ذلك فيجب تفهم أن بالإمكان تقسيم الخلية جغرافياً إلى قطاعات بحيث يعامل كل قطاع كمنطقة مختلفة التغطية . وطبقاً لذلك

تجري التهدئة بين قطاعات الخلية الواحدة تبعاً لما سبق وصفه للخلايا المتعددة ، كما يمكن التوصل إلى التنويع بين القطاعات كما لو كانت خلايا .

في شكل ١ ، تُعرّف الخطوط السهمية ٢٠ أ - ٢٠ ب و ٢٢ أ - ٢٢ ب على التوالي الوصلات المحتملة للإتصال بين الموضع الخليوي ١٢ والوحدتين المتحركتين ١٦ و ١٨ ، وبالمثل ، تُعرّف الخطوط السهمية ٢٤ أ - ٢٤ ب و ٢٦ أ - ٢٦ ب على التوالي الوصلات المحتملة للإتصال بين الموضع الخليوي ١٤ والوحدتين المتحركتين ١٦ و ١٨ . ويقوم الموضعان الخليويان ١٢ و ١٤ إسميا بالنقل باستخدام طاقة متساوية .

تصمم مناطق خدمة الموضع الخليوي بأشكال جغرافية بحيث تكون الوحدة المتحركة أقرب ما يمكن إلى أحد المواضع الخليوية عادة ، أما إذا كانت الخلية مقسمة إلى قطاعات فإن الوحدة المتحركة تقع بداخل أحد القطاعات الخليوية . وعندما تكون الوحدة المتحركة صامتة ، أي لا تنقل أية محادثات ، فإنها تضبط بإستمرار انتقالات الإشارة الإستكشافية من كل موضع خليوي مجاور أو من موضع خليوي منفرد تحتل الخلية أحد قطاعاته . وكما يتضح من شكل ١ ، تنتقل الإشارات الإستكشافية إلى الوحدة المتحركة ١٦ بواسطة الموضعين الخليويين ١٢ و ١٤ على التوالي حالما تخرج من المجال أو ترسل نحو وصلات الإتصال ٢٠ أ و ٢٦ أ .

وبإمكان الوحدة المتحركة ١٦ تحديد أية خلية تكون فيها بمقارنة قوة الإشارة في الإشارات الاستكشافية المنقولة من الموضعين الخليويين ١٢ و ١٤ .

وفي النموذج الموضح في شكل ١ ، قد تعتبر الوحدة ١٦ هي الأقرب إلى الموضع الخليوي ١٢ . وعندما تبدأ الوحدة المتحركة ١٦ بإجراء مكالمة ، تنتقل رسالة ضابطة إلى أقرب موضع خليوي وهو الموضع الخليوي ١٢ . وعندما يستقبل الموضع الخليوي ١٢ رسالة طلب المكالمة ، يقوم بنقل رقم المتحدث إليه إلى ضابط النظام ١٠ وبعدئذ يقوم ضابط النظام ١٠ بتوصيل المكالمة خلال الـ PSTN إلى المستقبل المقصود .

وإذا ما بدأت المحادثة داخل الـ PSTN ، يقوم الضابط ١٠ بنقل معلومات المحادثة إلى كافة المواضع الخليوية في المنطقة . وتقوم المواضع الخليوية بدورها بنقل رسالة وصيفة ضمن كل مساحة تغطية تابعة يقصد بها المستخدم المتحرك المستقبل للمحادثة . وعندما يسمع المستخدم المتحرك المستقبل للمحادثة الوصفية فأنه يستجيب برسالة ضابطة تنقل إلى أقرب موضع خليوي . وتشعر تلك الرسالة الضابطة ضابط النظام بأن ذلك الموضع الخليوي المعين يكون متصلاً مع الوحدة المتحركة . وبعدئذ يحدد الضابط ١٠ مسار المكالمة خلال ذلك الموضع الخليوي إلى الوحدة المتحركة . وإذا ما تحركت الوحدة المتحركة ١٦ خارج منطقة التغطية للموضع الخليوي الأول فإن الموقع الخليوي ١٢ يستمر في المحادثة بتحديد مسارها خلال موضع خليوي آخر .

وفيما يختص بنظم الهاتف الخليوية ، فقد حددت الهيئة الاتحادية للإتصالات (FCC) تردداً إجمالياً قدره ٢٥ MHz للوصلات المتحركة إلى الخلايا و ٢٥ MHz للوصلات الخليوية إلى المتحركة . كما قسمت الـ FCC الحدود بالتساوي بين مقدمي الخدمة حيث يكون أحدهما عبارة عن شركة خطوط هاتفية لمنطقة الخدمة بينما تختار الأخرى بالاقتراع .

وبسبب ترتيب تحديد المواقع ، يجري تقسيم الـ ١٢,٥ MHz المحددة لكل حامل لكل اتجاه للوصلة إلى مجالين فرعيين . وبالنسبة للحوامل الخطية السلكية تكون سعة المجالين الفرعيين ١٠ MHz و ٢,٥ MHz . كما تكون السعة ١١ MHz و ١,٥ MHz للحوامل غير الخطية السلكية . وهكذا يمكن تثبيت إشارة سعة مجالها يقل عن ١,٥ MHz داخل أي من المجالين الفرعيين ، بينما يمكن تثبيت مجال عرضه يقل عن ٢,٥ MHz داخل جميع المجالات الفرعية عدا واحد منها .

وللمحافظة على أقصى مرونة في تحديد تقنية CDMA إلى طيف التردد الخليوي المتوافر ، يجب أن تقل الهيئة الموجية المستخدمة في نظام الهاتف الخليوي عن ١,٥ MHz بالنسبة لعرض المجال . ويعتبر ٢,٥ MHz بمثابة اختيار ثانٍ جيد لعرض المجال مما يسمح بالمرونة التامة للحوامل الخليوية الخطية السلكية وبالمرونة شبه التامة للحوامل الخليوية غير الخطية السلكية .

وبينما يوفر استخدام مجال ذي عرض أوسع ميزة كبيرة للمسار المتعـــدد ، فـــإن هـــــناك مساوئ قد تنشأ على هيئة تكاليف عالية ومرونة منخفضة في تحديد التردد داخـــل عـــرض المجال المحدد .

وفي نظام الهاتف الخليوي ذي الطيف المنتشر ، كالمبين في شكل ١، فإن التصميم المفضـــــل لشكل الموجة المنفذ يشتمل على حامل منتشر الطيف للضجيج الكاذب مباشر التتابع ، ويتم اختيار معدل إندفاع تتابع PN بحيث يكون ١,٢٢٨٨ MHz في التجسيم المفضل ويختـــار ذلك المعدل بحيث يصير عرض المجال الناتج ، حوالي ١,٢٥ MHz بعد الترشيح ، وحـــوالي ١/١٠ من العرض الإجمالي للمجال المحدد لحامل خدمة خلوي .

وهناك اعتبار آخر في اختيار معدل الإندفاع المضبوط وهو أن من المرغوب فيه تقسيم معـــدل الاندفاع بالضبط على معدلات بيانات المجال الأساس المزمع استخدامه في النظام . كمـــا أن من المرغوب فيه بالنسبة للمقسم أن تكون قوته الأسية ٢ . وفي التجسيم المفضـــل يكـــون معدل بيانات المجال الأساسي هو ٩٦٠٠ نقره / ثانية ، مما يـــؤدي إلى اختيـــار ١,٢٢٨٨ MHz مضروباً في ٩٦٠٠ بالنسبة لمعدل الإندفاع PN .

وفي وصلة الخلية إلى المتحركة ، يتم بناء التتابعات الإزدواجية المستخدمة في نشر الطيف مـــن نوعين مختلفين للتابع يتميز كل منهما بخصائص مختلفة لإتاحة الوظائف المتنوعة . كمـــا أن هناك شفرة خارجية تشاركها كافة الإشارات في الخلية أو القطاع المستخدم للتميـــيز بـــين الإشارات المتعددة المسار .

وتستخدم الشفرة الخارجية كذلك في التمييز بين الإشارات المنقولـــة بمختلـــف الخلايـــا أو القطاعات إلى الوحدات المتحركة . كما أن هناك شفرة داخلية تســـتخدم للتميـــيز بـــين إشارات المستخدم التي تنقل بقطاع أو خلية واحدة .

وفي التجسيم المفضل ، يستخدم تصميم الشكل الحامل للموجة الخاص بالإشارات المنقولـــة بالموضع الخليوي ، حاملاً مجمعاً رباعي المرحلة ومعدل بزوج من التتابعات الإزدواجيـــة PN التي تتيح الشفرة الخارجية المنقولة بالقطاع المفرد والخلية المفردة . ويتم توليـــد التتابعـــات

بواسطة مولدين مختلفين الـ PN من ذات طول التتابع . يعدل أحد التتابعين مزدوجي المرحلة قناة المرحلة الداخلية (القناة ١) للحامل ، ويعدل التتابع مزدوج المرحلة الآخر المرحلة الرباعية (القناة Q) للحامل حيث تجمع الإشارات الناتجة لتكوين حامل مركب رباعي المرحلة .

وبالرغم من أن القيم الخاصة بالصفر المنطقي والواحد المنطقي تستخدم تقليدياً لتمثيل التتابعات الإزدواجية ، إلا أن شدة التيار الكهربي المستخدمة في عملية التضمين تكون +V فولت للواحد المنطقي و - V فولت للصفر المنطقي . ولتضمين إشارة مجمعة لتصبح مزدوجة المرحلة ، تضرب قيمة متوسط فولت الصفر المجمع في +V أو -V وفقاً لما تضبطه التتابعات الإزدواجية باستخدام دائرة ضرب . وقد تكون الإشارة الناتجة محدوده المجال بالمرور خلال مرشح مزدوج المسار . ومن المعروف في ذلك المجال أن تيار التتابع الإزدواجي يرشح حتى يهبط مساره قبل ضربه في الإشارة المجمعة وهكذا يتغير ترتيب العمليات ويتكون جهاز التضمين رباعي المرحلة من جهازي تضمين مزدوجي المرحلة تقودهما عدة تتابعات وتستخدم معها الإشارات المجمعه في المعدلات مزدوجة المرحلة التي تنحرف المراحل بينها ٩٠ درجة .

وفي التجسيم المفضل ، يختار طول التتابع للحامل الإشاري المنقول بحيث يبلغ ٣٢٧٦٨ شظية . وبالإمكان توليد تتابعات لها ذات الطول عن طريق مولد تتابع خطي معدل على أقصى طول وذلك بإضافة نقرة صفرية إلى طول التتابع ٣٢٧٦٧ شظية . ويتميز التتابع الناتج بعلاقة معبرية جيدة وخصائص ذاتية جيدة . والخصائص المعبرية والذاتية الجيدة ضرورية لمنع التداخل الإزدواجي بين الحوامل الإستكشافية المنقولة بمختلف الخلايا .

والتتابع القصير من ذلك النوع يكون مرغوبا لتقليص زمن الإستعلام الخاص بالوحدات المتحركة عندما تدخل النظام لأول مرة دون معرفة بتوقيت النظام . وعندما تتعرف على توقيت النظام يجب أن تبحث عن كامل طول التتابع لتحديد التوقيت الصحيح. وكلما زاد طول التتابع كلما طال زمن الاستعلام .

وبالرغم من إمكانية استخدام تتابعات أقصر من ٣٢٧٦٨ ، فإن من الواجب معرفة أنه كلما قصر طول التتابع فإن إكتساب شفرة العملية يقل . وكلما قل إكتساب شفرة العملية فإن طرد التداخل متعدد المسار عبر السطح البيني للخلايا المجاورة والمصادر الأخرى يقل أيضا، وذلك لمستويات قد لا تكون مقبولة . وهكذا تنشأ الرغبة في استخدام أطول تتابع ممكن التوصل إليه في وقت معقول . كما أن من المرغوب فيه استخدام ذات الأرقام المتعددة للشفرة في جميع الخلايا بحيث يمكن للوحدة المتحركة التي لا تعرف أية خلية تتواجد هي فيها عندما تطلب التزامن في البداية أن تحصل على تزامن تام بالبحث عن الأرقام المتعددة لشفرة واحدة . ولتبسيط عملية التزامن ، يتم تزامن كافة الخلايا في النظام معا .

وفي التجسيم النموذجي يتم التوصل إلى التزامن الخليوي بتزامن كافة الخلايا مع مرجع زمني مشترك ، وهو نظام الملاح القمري لنظام الوضع الكروي الأرضي نافستار الذي يتزامن بدورة مع الزمن المتناسق عالميا (UTC) .

تتمايز الإشارات من مختلف الخلايا بتوفير طباعة زمنية للتتابعات القاعدية تعطي كل خلية طابعة زمنية مختلفة للتتابعات تختلف عما يجاورها . وفي التجسيم المفضل ، تقسم فترة التكرار ٣٢٧٦٨ إلى مجموعة من ٥١٢ طابعة زمنية . تتباعد مجموعة الـ ٥١٢ طابعة زمنية بمقدار ٦٤ شظية عن بعضها . وكل قطاع في كل خلية بالنظام الخليوي يميز بطابعة مختلفة لاستخدام كافة الإنتقالات . فإذا تواجد أكثر من ٥١٢ قطاع أو خلية بالنظام ، فإن بالإمكان إعادة استخدام الطابعات بذات الطريقة كما يعاد استخدام الترددات في النظام الخليوي المناظر FM الحالي . وفي التصميمات الأخرى يمكن استخدام رقم يختلف عن ٥١٢ . وبعناية معقولة في تحديد طابعات الإشارات الاستكشافية ، يمكن الإستغناء عن استخدام طابعات زمنية مجاورة للخلايا المتجاورة عن قرب .

تشترك كافة الإشارات المنقولة بواسطة خلية أو أحد قطاعات الخلية في الشفرات PN الخارجية ذاتها بالقناتين I و Q . كما تنتشر الإشارات ومعها شفرة مستقلة داخلية متولدة عن استخدام وظائف والش . تتضاعف الشفرة المعنونة إلى مستخدم معين بالتتابعات

الخارجية PN وعن طريق تتابع والش أو تتابع من تتابعات والش ، يخصصه ضابط الجـــهاز لفترة محادثة مستخدم الهاتف .

وتستخدم الشفرة الداخلية ذاتها لكل من القناتين I و Q مما يؤدي إلى تضمين فعال مـزدوج المرحلة للشفرة الداخلية .

ومن المعـــروف جيـــدا في ذلك الـــمجال أن مجموعة التتابعات المستقلة n ، وكل منـــــها طوله n ، لأي عـــدد n من أي قوة ٢ ، يمكن بناؤها ، أنظر الاتصالات الرقميـــة مـــع التطبيقات الفـــراغية ، اس .دبليو جولومب وزملاؤه ، برنتس هول ، انك ، ١٩٦٤ ص ٤٥ - ٦٤ . وفي الحقيقة ، فإن مجموعات التتابع المزدوج المستقل معروفة أيضـــا بالنســـبة لغالبية الأطوال التي هي عبارة عن مضاعفات الأربعة إلى ما يقل عن مئتـــين. وإحـــدى فصائل تلك التتابعات السهلة التوليد تدعى وظيفة والش وتعرف أيضا بمصفوفات هادامارد .

ويمكن تعريف وظيفه والش ذات الرتبة n بطريقة أخرى كما يلي :

$$W(n) = \begin{vmatrix} W(n/2) , W(n/2) \\ W(n/2) , W(n/2) \end{vmatrix}$$

حيث ترمز w إلى المساعد المنطقي لـــ W و W (1) = [صفر].

وإذا ،

فإن $W(2) = \begin{vmatrix} 0, 0 \\ 0, 1 \end{vmatrix}$ و

$$W(4) = \begin{vmatrix} 0, 0, 0, 0 \\ 0, 1, 0, 1 \\ 0, 0, 1, 1 \\ 0, 1, 1, 0 \end{vmatrix}$$

كما تكون W (8) كما يلي :

$$W(8) = \begin{vmatrix} 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 \\ 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1 \\ 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1 \\ 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0 \\ 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1 \\ 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0 \\ 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0 \\ 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1 \end{vmatrix}$$

وتتابع والش هو أحد صفوف مصفوفة دالة والش .

وتحتوي دالة والش من الرتبة n على عدد n من التتابعات وكل منها طوله n نقرة .

وتتميز دالة والش من الرتبة n (بالإضافة إلى الدوال المستقلة الأخرى) بخاصية ، وهي أنه على مدى فترة الرموز المشفرة n ، فإن العلاقة المعبرية بين كافة التتابعات داخل المجموعة تساوي صفرا ، بشرط أن التتابعات تكون متوازية خطيا مع بعضها البعض . وبالإمكان ملاحظة ذلك إذا روعي أن كل تتابع يختلف عن التتابعات الأخرى في نصف النقرات بالضبط . كما يجب ملاحظة أنه يوجد تتابع واحد يحتوي دائما على النصف من الآحاد ، والنصف من الأصفار .

وبإمكان الخلايا المتجاورة والقطاعات المتجاورة إعادة استخدام تتابعات والش نظرا لأن الشفرات الخارجية PN في الخلايا والقطاعات المتجاورة تكون متمايزة . وبسبب إختلاف أزمنة الإنتشار للإشارات بين موضع متحرك معين وخليتين مختلفتين أو أكثر ، يصبح من المستحيل تلبية التوازي الزمني المطلوب لدالة والش المستقلة للخليتين في آن واحد . وهكذا يجب الإعتماد على الشفرة الخارجية PN لإتاحة التمايز بين الإشارات التي تصل إلى الوحدة المتحركة من الخلايا المختلفة . ومع ذلك ، فإن كافة الإشارات المنقولة بخلية واحدة تكون مستقلة عن بعضها وبذلك لا تشارك في التداخل مع بعضها . وبذلك يمكن التخلص من التداخل في معظم المواضع ، مما يسمح بالحصول على كفاءة أكبر .

كما يتصور النظام القناة الصوتية على أنها قناة متغيرة المعدل التي يمكن تغيير معدل بياناتها من مجموعة بيانات إلى مجموعة أخري بأقل بروز مطلوب لضبط معدل البيانات المستخدمة . ويحد استخدام البيانات المتغيرة من التداخل الثنائي بانتزاع التنقلات غير اللازمة عندما لا يتوافر كلام مفيد يرغب في نقله . ويستخدم نظام العد العشري داخل المشفرات الصوتية لتوليد عدد متنوع من النقرات في كل قالب مشفر صوتي وفقا لتنوع شدة الحديث . فأثناء المحادثات النشطة ، قد ينتج المشفر الصوتي ٢٠ قالب بيانات ميللي ثانية تحتوي على ٢٠ أو ٤٠ أو ٨٠ أو ١٦٠ نقرة تبعا لنشاط المتحدث .

ومن المرغوب فيه نقل قوالب البيانات في زمن محدد بتنويع معدل الانتقال .كما أن من المرغوب فيه ألا تستدعي نقرات إشارية لإخبار المستقبل عن عدد النقرات التي تنقل إليه .

علاوة على ذلك فإن القوالب تشفر باستخدام شفرة فاحصة فائضة دوارة (CRCC) تذيل القالب بمجموعة إضافية من النقرات المشاركة التي يمكن استخدامها في تحديد ما إذا كانت بيانات القالب قد شفرت بطريقة صحيحة أم غير ذلك . ويتم الحصول على شفرات الفحص CRCC بقسمة بيانات القالب على رمز عددي مزدوج مسبق التقييم . ويشتمل CRCC لكافة النقرات المتبقية أو لجزء منها على عملية التقسيم . يفحص CRCC في المستقبل باستنتاج المتبقي ذاته وفحصه لتبين ما إذا كانت النقرات المتبقية هي ذاتها النقرات المتولدة المفحوصة .

وفي الإختراع المتكشف يقوم المشفر المستقبل بتشفير القالب كما لو كان يحتوي على ١٦٠ نقرة ، ثم كما لو كان يحتوي على ٨٠ نقرة ، الخ . ، حتى يتم تجريب كافة أطوال القوالب . تحسب الـ CRCC لكل محاولة فك شفرة . وإذا أدت إحدى محاولات فك الشفرة إلى CRCC صحيحة ، تقبل بيانات القالب ويسمح لها بالمرور إلى مشفر الصوت لكي تتم عليها بقية العمليات . وإذا لم تؤدي محاولات فك الشفرة إلى CRCC صحيحة ، تمرر الرموز المستقبلة إلى مبرمج الإشارات بالنظام حيث يمكن إجراء عمليات تشغيل أخرى إختياريا .

وفي محول الخلية ، تختلف قوة صورة الموجة المنقولة مع إختلاف معدل بيانات القالب . فكلما أرتفع معدل البيانات زادت قوة الحامل .

وعندما يقل معدل البيانات عن الحد الأقصى ، يقوم المعدل بالإضافة إلى خفض القوة بتكرار كل من رموز البيانات المشفرة عدة مرات حسب الطلب للوصول إلى معدل الإتصال المرغوب . وعلى سبيل المثال يتكرر كل رمز مشفر أربع مرات عند معدل الإتصال الأدنى .

وفي المحول المتحرك تظل أقصى قوة ثابتة ، غير أن المحول ينفتح زمنيا إلى النصف أو الربع أو الثمن تبعا لعدد النقرات المطلوب نقلها في قالب البيانات. تتغير مواضع تشغيل الوقت في المحول بطريقة عشوائية كاذبة تبعا لشفرة المستخدم المعنون على المستخدم المتحرك .

وصلة الخلية إلى المتحركة

في التجسيم المفضل ، يتساوي حجم دالة والش n بالرقم ٦٤ (n = 64) الوصلة الخلية إلى المتحركة . وهكذا تخصص كل من الإشارات الأربع والستين المختلفة المراد نقلها بتتابع وحيد مستقل . يضرب تصحيح الخطأ الأمامي (FEC) المشفر لرمز التيار لكل تحول صوتي في تتابع والش المخصص له . وبعدئذ يضرب تيار الرمز المشفر FEC / المشفر لـ والش لكل صوت في صورة الموجة المشفرة الخارجية PN . تضاف التيارات المشفرة للإنتشار التي تنتج إلى بعضها لتكوين صورة موجة مركبة .

تعدل صورة الموجة المركبة الناتجة بعد ذلك فوق حامل مجمع وترشح بالتمرير في المجال ثم تترجم إلى التردد العامل المرغوب وتكبر ثم تنشر بنظام الهوائيات . وقد يتم التبادل البيني للتجسيمات البديلة من هذا الاختراع موائمة مع ترتيب بعض العمليات التي وصفت للتو والخاصة بتكوين إشارة منقولة للموضع الخليوي . فعلى سبيل المثال ، قد يفضل ضرب كل قناة صوتية في صورة الموجة المشفرة الخارجية PN وإجراء عملية ترشيح قبل إضافة كافة إشارات القناة المراد بثها بواسطة الهوائي . ومن المعروف جيدا في ذلك المجال أن بالإمكان تغيير ترتيب العمليات الخطية للوصول إلى مختلف المميزات التنفيذية والتصميمات المتنوعة .

يستخدم تصميم شكل الموجة بالتجسيم المفضل للخدمة الخلوية ، الحامل الإستكشافي لوصلة الخلية إلى المتحركة كما وصف في البراءة رقم ٤٩٠١٣٠٧ .

وتستخدم كافة حوامل نقل الخلايا الإستكشافية طول التتابع ٣٢٧٦٨ ذاته ولكن مع تغيير أوقات الطبع لمنع التداخل الثنائي .

ويستخدم شكل الموجة الإستكشافية تتابع والش الصغرى أي تتابع والش الذي يتضمن جميع الأصفار الموجودة في كافة مجموعات دالة والش . ويسمح استخدام كافة تتابعات والش الصفرية لجميع حوامل الخلايا الإستكشافية بالبحث المبدئي لشكل الصورة الإستكشافية لكي يتم تجاهل دوال والش ، حتى بعد الحصول على تزامن الشفرة الخارجية PN . يغلق إطار والش إلى دورة التشفير PN بواسطة طول إطار والش الذي يعتبر عاملا لطول التتابع PN . وهكذا يمكن معرفة إطار والش من دورة التشفير الزمني الخارجي PN على شرط أن تكون كافة طباعات عناوين الخلايا للشفرة PN ، عبارة عن مضاعفات للشظايا الأربعة والستين (أو طول إطار والش) .

تزود كافة الخلايا في منطقة الخدمة بتزامن منضبط . وفي التجسيم المفضل ، يتزامن كل مستقبل GPS عند كل خلية مع توقيت شكل الصورة المحلي للتوقيت المتوافق دوليا (UTC) . ويسمح نظام GPS بتحسين ضبط التزامن الوقتي عن ميكروثانية واحد. ومن المرغوب فيه أن يكون تزامن الخلايا منضبطا لكي يسمح بتسكين المكالمات بسهوله بين الخلايا عندما تتحرك المتحركات من خلية إلى أخرى أثناء المكالمة . وإذ ما تزامنت الخلايا المتجاورة ، فإن الوحدة المتحركة لن تجد صعوبة في التزامن مع الخلية الجديدة وبذلك يتحسن التسكين .

ينقل الحامل الإستكشافي عند مستوى طاقة أعلى عن حامل الصوت النموذجي بحيث يتيح إشارة أعظم إلى حد التداخل الضجيجي لتلك الإشارة . يساعد المستوى الأعلى للحامل الإستكشافي على إكتساب البحث الأولي وأدائه بسرعة فائقة وصولا إلى وضع المرحلة الخاصة بالحامل في مسارها الدقيق عن طريق دائرة ضبط مسار بإتساع مجال المرحلة نسبيا .

تستخدم مرحلة الحامل الناتجة من تحديد مسار الحامل الإستكشافي كمرجع لمرحلة الحامل لوقف تضمين الحوامل المعدلة بواسطة إشارات البيانات .

تسمح تلك التقنية بمشاركة عدة حوامل للمستخدم في الإشارة الإستكشافية العامة لمرجع مرحلة الحامل . وعلى سبيل المثال ، يمكن تحديد وضع طاقة النقل بحيث تساوي أربعة حوامل صوتية في نظام نقل ما مجموعة ١٥ حامل صوت فوري .

وبالإضافة إلى الحامل الإستكشافي ، يتم نقل حامل آخر يقصد استقباله لدي جميع مستخدمي النظام في الخلية بواسطة الموضع الخليوي . كما يستخدم ذلك الحامل المعروف بقناة التزامن ، طول التتابع PN 32768 ذاته لإنتشار الطيف مع تتابع والش مختلف مخصص مسبقا . تنقل قناة التزامن رسالة إذاعية تحتوي على بيانات نظام لكي تستعملها متحركات النظام .

تعر ف بيانات النظام الموضع الخليوي والنظام ، كما تنقل المعلومات مع السماح باستخدام الشفرات PN الطويلة لإشارات البيانات المتحركة المراد تزامنها بدون عملية بحث إضافية .

وبالإمكان تزويد قناة أخرى تعرف بالقناة الوصيفة لنقل الرسائل إلى المتحركات مما يدل على أن المكالمة قد وصلت منها ، ولكي تستجيب إلى المخصصات الإشارية عندما تبدأ المتحركة في التحدث .

ينقل كل حامل صوتي تمثيل رقمي للحديث الهاتفي . ترقم موجة الحديث المناظرة باستخدام تقنيات هاتفية رقمية قياسية ثم تضغط باستخدام عملية تشفير صوتي لمعدل البيانات الذي يصل إلى نحو ٩٦٠٠ نقرة / ثانية . وهكذا يصبح معدل اشارة البيانات هو $r = \frac{1}{2}$ وأقصر طول $k = 9$ ويشفر لولبيا مع التكرار ثم يفصل لإتاحة الفرصة لتحديد الخطأ ثم إجراء التصحيح مما يسمح بتشغيل النظام مع أقل درجة انخفاض لنسبة الإشارة إلى الضجيج والتداخل .

تضرب الرموز المشفرة الناتجة في تتابع والش المخصص ثم تضرب في الشفرة PN الخارجية . تؤدي تلك العملية إلى معدل تتابع PN قدرة ١,٢٢٨٨ MHz أو ١٢٨ ضعف معدل بيانات الـ ٩٦٠٠ bps . وبعدئذ تعدل الإشارة الناتجة فوق حامل RF وتجمع مع الحاملين الإستكشافي والقائم عبر حوامل الصوت الأخرى . ويمكن إجراء الجمع عند عدة نقاط مختلفة في العملية كإن تجري عند تردد IF أو عند تردد مجال قاعدة إما قبل الضرب في تتابع الـ PN أو بعده .

كما يضرب كل حامل صوت في قيمة تحدد قوة إنتقاله بالنسبة لقوة حوامل الصوت الأخرى. يسمح ذلك الجانب الضابط للقوة بتحديد القوة للوصلات التي تتطلب قوة أعلى بسبب وضع المستقبل المقصود بشكل غير ملائم .

وتزود المتحركات بوسائل تسجيل نسبة إستقبالها للإشارة إلى الضجيج مما يسمح بإستقرار عند مستوي يتيح أداء جيدا بدون أي فاقد .

ولا تتأثر إستقلالية وظائف والش باستخدام مستويات قوة متغيرة لمختلف الحوامل الصوتية بشرط المحافظة على التوازي الزمني .

يوضح شكل ٢ في صورة قالب بياني تجسيما نموذجيا لمعدة موضع خليوي . وعند الموضع الخليوي يستخدم نظاما استقبال ، لكل واحد منهما هوائي منفصل ، ومستقبل مشابه آخر لإستقبال التنوع الفضائي . يتم تشغيل الإشارات في كل من الانظمة المستقبلة نموذجيا إلى أن تبدأ الإشارات في إجراء عملية الإرتباط المتنوع . تقابل العناصر بالخطوط المتقطعة العناصر المقابلة للإتصالات بين الموضع الخليوي وإحدى الوحدات المتحركة . كما يتاح مخرج للمستقبل المشابه بالنسبة للعناصر الأخرى المستخدمة في الاتصالات مع الوحدات المتحركة .

وفي شكل ٢ ، يتألف نظام الاستقبال الأول من هوائي ٣٠ ، ومستقبل مناظر ٣٢ ، ومستقبل باحث ٣٤ ومستقبل بيانات رقمية ٣٦ . كما قد يشتمل نظام الاستقبال الأول على مستقبل بيانات رقمية إختياري ٣٨ . ويشمل نظام الاستقبال الثاني هوائيا ٤٠ ، ومستقبلا مناظرا ٤٢ ومستقبلا باحثا ٤٤ ومستقبل بيانات رقمية ٤٦ .

كما يشمل الموضع الخليوي مبرمج ضابط موضع خليوي ٤٨ . ويزدوج المبرمج الضابط ٤٨ مع مستقبلات بيانات ٣٦ و ٣٨ و ٤٦ مع مستقبلات باحثة ٣٤ و ٤٤. يتيح المبرمج الضابط ٤٨ ضمن الوظائف الأخرى ، وظائف مثل برمجة الإشارات وتوقيت توليد الإشارات وضبط الطاقة وضبط التسكين والتنوع وربط التنوع والتقاء مبرمج ضبط النظام مع الـ MTSO (شكل ٨) . كما يتوافر تتابع والش المخصص مع المحول والمستقبل عن طريق المبرمج الضابط ٤٨ .

يزودج كلا من نظامي الاستقبال مع مستقبلات البيانات ٣٦ و ٣٨ و ٤٦ إلى رابط تنوع ودائرة فك شفرة ٥٠ . وتزدوج وصلة رقمية ٥٢ لإستقبال مخرج رابط التنوع ودائرة فك الشفرة ٥٠ . كما تزدوج وصلة رقمية ٥٢ مع المبرمج الضابط ٤٨ ومعدل نقل الموضع الخليوي ٥٤ والمفتاح الرقمي MTSO . وتستخدم الوصلة الرقمية ٥٢ لتوصيل الإشارات إلى MTSO وإستقبالها منه (شكل ٨) مع معدل نقل الموضع الخليوي ٥٤ والدائرة ٥٠ تحت سيطرة المبرمج الضابط ٤٠٨ .

تعتبر الإشارات التي تنقلها الوحدة المتحركة كإشارات إنتشار طيفي مباشر التتابع بعد تضمينها بالتتابع PN المؤقت على معدل مسبق التحديد ، ويبلغ ١,٢٢٨٨ MHz في التجسيم المفضل . يختار معدل التوقيت ذلك بحيث يكون حاصل ضرب رقمي صحيح لمعدل بيانات المجال القاعدي البالغ ٩٫٦ Kbps . يزود المستقبل المناظر ٣٢ بالإشارات التي يستقبلها الهوائي ٣٠ .

وبيانات المستقبل ٣٢ موضحة بالتفصيل في شكل ٣ . يزود محول سفلي ١٠٠ بالإشارات التي يستقبلها الهوائي ٣ ، ويتكون المحول من مكبر RF ١٠٢ وخلاط ١٠٤ . والإشارات المستقبلة تكون على هيئة مدخل إلى المكبر RF حيث يتم تكبيرها وإخراجها ثم إدخالها في الخلاط ١٠٤ . يزود الخلاط بمدخل آخر وهو عبارة عن مخرج من مكون التردد ١٠٦ . تترجم الإشارات المكبرة RF في الخلاط ١٠٤ إلى تردد IF بخلطها مع الإشارة الخارجة من مكون التردد .

بعد ذلك تخرج الإشارات IF من الخلاط ١٠٤ لترشح بالتمرير في المجال (BPF) ١٠٨، على شكل موجة سمعية سطحية نموذجية (SAW) لها مجال مرور يبلغ ١٫٢٥ MHz ، حيث يتم ترشيحها في المجال . تخرج الإشارات المرشحة من BPF ١٠٨ إلى المكبر ١١٠ حيث يتم تكبيرها . وتخرج الإشارات المكبرة IF من المكبر IF ١١٠ إلى المحول المناظر الرقمي١١٢ (A/D) حيث ترقم بمعدل ٩,٨٣٠٤ MHz توقيتي يبلغ ثمانية أضعاف معدل الشظية PN بالضبط . وبالرغم أن المحول (A/D) ١١٢ قد وضح كجزء من المستقبل ٣٢ ، فإن بالإمكان جعله جزءا من مستقبلي البيانات والبحث . تخرج الإشارات المرقمة IF من المحول (A/D) ١١٢ إلى مستقبل البيانات ٣٦ ، ومستقبل البيانات الإختياري ٣٨ و المستقبل الباحث ٣٤ . وستتم مناقشة الإشارات الخارجة من المستقبل ٣٢ فيما بعد على أنها اشارات قناتي I و Q .

وعلى الرغم مما وضح في شكل ٣ بخصوص المحول (A/D) ١١٢ الذي يكون على هيئة أداة مفصله ، فإن من المتصور أن فصل القناة قد يحدث قبل الترقيم بمحولي A/D منفصلين مزودين لترقيم القناتين I و Q ، حيث أن ذلك يحدث عادة بعد إنفصال إشارات القناتين I و Q .

وتعتبر جداول تحويل تردد المجال القاعدي RF - IF سفليا والتي تشبه التحويل الرقمي للقنلتين I و Q معروفه جيدا في ذلك المجال .

يستخدم مستقبل باحث ٣٤ عند الموضع الخليوي لإستكشاف الزمن السائد عند إستقبال الإشارة لضمان تحديد المسار والبرمجة الخاص بأقوى إشارة زمنية سائدة متوافرة في مستقبل البيانات المرقمة المرافق ٣٦ ومستقبل البيانات ٣٨ ، عندما يستخدم . يتيح المستقبل البلحث ٦٤ إشارة ضابطة إلى مستقبلي البيانات الرقمية ٣٦ و ٣٨ لإختيار الإشارة الملائمة التي تستقبل لبرمجتها .

تختلف برمجة الإشارة في مستقبلات البيانات في الموضع الخليوي والمستقبل الباحث ، من عدة وجوه ، عن برمجة الإشارات بواسطة العناصر المشابهة في الوحدة المتحركة . وأثناء

الربط الداخلي، أي التوصيل المعاكس أو المتحركة إلى الخلية فإن الوحدة المتحركة لا تقوم بنقل الإشارة الإستكشافية التي يمكن استخدامها في أغراض المقارنة المجاورة في العمليات الإشارية عند الموضع الخليوي . وتتميز الوصلة المتحركة إلى الخلية بأنها معدلة بشكل غير متجاور وبجدول إنتزاع التضمين منها باستخدام الإشارات المستقلة ذات الـ ٦٤ صف .

وفي عملية اصدار الإشارات المستقلة ذات الـ ٦٤ صف يتم تشفير الرموز المنقولة بالوحدات المتحركة إلى واحد من ٦٢ أي ٦٤ تتابع مزدوج مختلف . وتعرف مجموعة التتابعات المختارة بوظائف والش ووظيفة الاستقبال القصوى لتشفير إشارة الصف m - لوظيفة والش هي المتحول هادا مارد السريع (FHT) .

وبالرجوع ثانية إلى شكل ٢، نجد أن المستقبل الباحث ٣٤ ومستقبلي البيانات الرقمية ٣٦ و ٣٨ ، يستقبلون الإشارات الخارجة من المستقبل المناظر ٣٢ . ولفك الشفرة عن إشارات الطيف الإنتشاري المنقولة إلى مستقبل موضع خليوي معين تتصل من خلاله الوحدة المتحركة ، يجب توليد تتابعات PN ملائمة . وفيما بعد سوف تناقش تفضيلات توليد إشارات الوحدة المتحركة .

وكما يتضح في شكل ٣ ، فإن المستقبل ٣٦ يشمل مولدين PN ١٢٠و ١٢٢ يولدان تتابعين مختلفين قصيرين PN لهما ذات الطول . يشترك التتابعان مع كافة مستقبلات الموضع الخليوي والوحدات المتحركة بالنسبة للشفرة الخارجية للجدول المعدل كما سيناقش بالتفصيل فيما بعد .

وهكذا فإن المولدين PN ١٢٠و ١٢٢ يوفران التتابعين الخارجيين PNI و PNQ على التوالي . ويشار للتتابعين PNI و PNQ بتتابعات PN لكل من القناة المنطبقة (I) والقناة الرباعية (Q) .

يتولد التتابعان PNI و PNQ بأعداد مختلفة الارقام من الدرجة ١٥ حيث تزداد لإنتاج تتابعات طولها ٣٢٧٦٨ غير الـ ٣٢٧٦٧ التي تنتج في العادة . وعلى سبيل المثال قد تظهر الزيادة على شكل إضافة صفر واحد إلى مجموعة من ١٤ صفر في صف يظهر مرة واحدة في

كل تتابع خطي أقصى من الدرجة ١٥. وبتعبير آخر ، فإن إحدى حالات المولد PN قد تتكرر عند توليد التتابع . وهكذا فإن التتابع المعدل يحتوي على مجموعة من ١٥ واحد ومجموعة من ١٥ صفر .

وفي التجسيم النموذجي يشتمل المستقبل ٣٦ كذلك على مولد شفرة PN طويل ١٢٤يولد التتابع PNu الذي يقابل التتابع PN المولد من وصلة الوحدة المتحركة . وقد يكون المولد PN 124 مولدا لتتابع خطي أقصى يولد شفرة PN طويلة جدا للمستخدم من الدرجة ٤٢ مثلا ، ويتحول زمنيا وفقا لعامل إضافي مثل عنوان الوحدة المتحركة أو تعريف المستخدم لإتاحة التمييز بين المستخدمين .

وهكذا فإن الإشارة التي يستقبله الموضع الخليوي تتعدل بكل من التتابع المشفر PNu الطويل والتتابعين المشفرين القصيرين PNT و PNQ . وفي مولد بديل غير خطي يمكن استخدام المستوعب الذي يستخدم بيانات إستيعاب قياسي (DES) لاستيعاب تمثيل لـ ٦٤ رمز من الزمن العالمي باستخدام مفتاح خاص بالمستخدم بدلا من المولد PN ١٢٤.

يقصر التتابع PNu الخارج من المولد PN ١٢٤ بـ OR مع تتابعي PNI و PNQ على التوالي في البوابات القاصرة OR ١٢٦ و ١٢٨ لإتاحة التتابعين 'PNI و 'PNQ .

ويزود الرابط المشارك PN QPSK 130 مع إشارات القناتين I و Q الخارجة من المستقبل ٣٢، بالتتابعين PNI و PNQ .

كما يستخدم الرابط المشارك لربط بيانات القناتين I و Q مع تتابعي 'PNI و 'PNQ .

وتتوافر المخارج المشاركة I و Q للرابط المشارك ١٣٠ إلى المراكمين ١٣٢ و ١٣٤ حيث تتراكم بيانات الرموز على مدى فترة ٤ شظيات . تزود مخارج المراكمين ١٣٢ و ١٣٤ على شكل مداخل في مبرمج النقل السريعة ادامارد (FHT) ١٣٦ . وينتج المبرمج FHT ١٤٨ مجموعة من ٦٤ مكافئ لكل ٦ رموز . وبعدئذ تضرب المكافئات ٦٤ في وظيفة وزنية تتولد في مبرمج الضبط ٤٨ . تتصل الوظيفة الوزنية مع قوة إشارة متروعة التضمين . يزود

مخرج البيانات الوزنية من FHT ١٣٦ إلى رابط تنوع ونازع شفرات ٥٠ (شكل ٢) للبرمجة الاضافية .

يشغل نظام المستقبل الثاني الإشارات التي يستقبلها بطريقة مماثلة للتي نوقشت فيما يختص بنظام المستقبل الأول في شكلي ٢ و ٣ . تزود مخارج الرموز الوزنية ٦٤ من المستقبلات ٣٦ و ٤٦ إلى رابط التنوع ونازع الشفرات ٤٠ .

تشمل الدائرة ٥٠ مضيفا يضيف المعاملات الوزنية ٦٤ من المستقبل ٣٦ إلى المعاملات الوزنية ٦٤ من المستقبل ٤٦ . تقارن المعاملات الوزنية ٦٤ الناتجة مع بعضها البعض لتحديد أكبر معامل منها . تستخدم قيمة النتيجة المقارنة مع تعريف المعاملات ٦٤ أو أكبر معامل منها في تحديد مجموعة الأوزان النازعة للشفرة والرموز المستخدمة ضمن جهاز حل الشفرات بنظام العد العشري (فيتبري) المنفذ في الدائرة ٥٠ .

وجهاز حل الشفرات بالعد العشري (فيتبري) هو نوع يستطيع حل شفرات البيانات عند الوحدة المتحركة باقصر طول k = ٩ ومعدل شفري $r = \frac{1}{3}$. ويستخدم جهاز حل الشفرات (فيتبري) في تحديد تتابع النقرة للمعلومات الأكثر إحتمالا وعلى فترات طولها ١,٢٥ ميللي ثانية للحصول على تقييم لنوعية الإشارة ثم ينقل على هيئة أمر ضبط قوة وحدة متحركة مع البيانات الصادرة إلى الوحدة المتحركة . وقد نوقشت معلومات توليد ذلك التقييم للنوعية بالتفصيل في طلب البراءة المرفق سالف الذكر . وذلك التقييم للنوعية هو متوسط نسبة الإشارة إلى الضجيج على مدى فترة زمنية مقدارها ١,٢٥ ميللي ثانية .

يحدد كل مستقبل بيانات مسار توقيت الإشارة التي يستقبلها . ويتم ذلك بتقنية الربط المشارك للإشارة المستقبلة بواسطة PN مرجعي محلي مبكر قليلا، ومقارنة الإشارة المستقبلة مع PN مرجعي محلي متأخر قليلا . ومحصلة الفارق بين هاتين النسبتين تساوي صفرا عندما لا يكون هناك أي خطأ في التوقيت . وعلى العكس ، فإن أي فارق يدل على وجود خطأ في التوقيت وكميتة وعلامة الخطأ ، وبالتالي يمكن ضبط توقيت المستقبل .

كما يشتمل الموقع الخليوي على هوائي ٦٢ يزدوج مع مستقبل GPS 64 . ويبرمج المستقبل GPS الإشارات المستقبلة على الهوائي ٦٢ من الأقمار في نظام الملاحة القمري بنظام الاوضاع الأرضية نافستار ، بحيث يمكن إتاحة علامات توقيت تدل على التوقيت العالمي الموافق (UTC) . ويوفر المستقبل GPS 64 تلك الإشارات التوقيتية لضبط المبرمج ٤٨ للتزامن التوقيتي عند الموضع الخليوي كما سبقت مناقشة .

وفي شكل ٢ يمكن إدماج مستقبل بيانات رقمي ٣٨ إختياريا لتحسين أداء النظام . ويماثل تركيب وتشغيل ذلك المستقبل نظيره الذي وصف فيما يتعلق بالمستقبلين ٣٦ و ٤٦ . وقد يستخدم المستقبل ٣٨ كموضع خليوي للحصول على طرق تنويع إضافية . كما يمكن لذلك المستقبل الإضافي وحدة أو مع مستقبلات إضافية أخرى أن يحدد مسارات الإشارات المنقولة في الوحدة المتحركة ويستقبل أية تأخيرات محتملة في تلك المسارات . تتيح مستقبلات البيانات الرقمية الإضافية مثل المستقبل ٣٨ طرقا إضافية للتنويع قد تفيد جدا في المواضع الخليوية المتواجدة في المناطق الآهلة بالسكان حيث تحدث فيها إشارات متعددة المسارات وبشكل مكثف .

تزدوج الإشارات من MTSO مع المعدل الناقل الملائم عن طريق الوصلة الرقمية ٥٢ تحت سيطرة المبرمج الضابط ٤٨ . ينشر المعدل الناقل ٥٤ تحت سيطرة المبرمج الضابط ٤٨ ، بيانات النقل إلى المستقبل المقصود في الوحدة المتحركة الخاصة به . وفيما بعد سوف تناقش تفصيلات التركيب والتشغيل الخاصة بالمعدل الناقل ٥٤ وبالرجوع إلى شكل ٤ .

يتوافر مخرج المعدل الناقل ٥٤ لنقل دائرة ضبط الطاقة المنقولة ٥٦ حيث يمكن ضبط طاقة النقل تحت سيطرة المبرمج الضابط ٤٨ .

كما يتوافر مخرج الدائرة ٥٦ إلى المحصل ٥٧ حيث تجمع مع مخرج المعدل الناقل / ودائرة ضبط الطاقة المنقولة المتجهة إلى المتحركات الأخرى في الخلية . ويتوافر مخرج المحصل ٥٧ لدورة مكبر الطاقة المنقولة ٥٨ حيث تخرج إلى الهوائي ٦٠ للإنتشار في الوحدات المتحركة داخل منطقة خدمة الخلية . ويوضح شكل ٢ كذلك مولدات الإستكشاف / مولدات

ضبط القناة ودورة ضبط الطاقة المنقولة ٦٦ . تولد الدائرة ٦٦ تحت سيطرة المبرمج الضابط، الإشارة الإستكشافية وتضبط قوتها ، بالاضافة إلى قناة التزامن والقناة الوصيفة ، للازدواج مع الدائرة ٥٨ والمخرج إلى الهوائي ٦٠ .

وفي شكل ٤ يتضح رسم بياني مقولب لتجسيم نموذجي لناقل موضع خليوي . ويشمل الناقل زوجا من مولدات التتابع PN التي تستخدم في توليد الشفرة الخارجية . وتلك المولدات PN تولد تتابعين PN مختلفين أي التتابع PNI والتتابع PNQ ، كما سبقت مناقشتها بالإشارة إلى شكل ٣ . ومع ذلك فإن تلك التتابعات PNI و PNQ تتأخر زمنيا تبعا لعنوان الخلية أو القطاع .

وفي شكل ٤ تتضح الدائرة الناقلة لشكل ٣ بتفصيل أكبر مع الإشارات الإستكشافية والتزامنية والوصيفة والقناة الصوتية .

وتتضمن دائرة النقل مولدين PN وهما المولدان ١٩٦ و ، ١٩٨ اللذان يولدان التتابعين PNI و PNQ . يستجيب المولدان ١٩٦ و ١٩٨ إلى إشارة داخلة تقابل إشارة عنوان القطاع أو الخلية من مبرمج السيطرة بحيث تتاح فترة زمنية مسبقة التحديد لتأخير التتابعات PN .

وتلك التتابعات PN المتأخرة زمنيا PNI و PNQ تتعلق على التوالي بالقناتين المرحلية الداخلية (I) والرباعية (Q) . وبالرغم ان مولدين PN اثنين هما اللذان تم توضيحهما فقط لتوليد التتابعين PNI و PNQ على التوالي ، للقنوات المقابلة من القطاع أو الخلية ، فإن من الواجب تفهم أن بالإمكان تنفيذ مخططات مولدان PN أخرى .

وعلى سبيل المثال يمكن توفير زوج من المولدات PN في خلية غير مجزأة إلى قطاعات لكل من القنوات الإستكشافية والمتزامنة والوصيفة والصوتية لإنتاج تتابعات PNI و PNQ تزامنيا، لكي تستخدم في الشفرة الخارجية . وقد تكون تلك الحالة مفيدة لتجنب إضطراب التتابعين PNI و PNQ خلال عدد كبير من الدوائر .

وفي تجسيم مفضل ، تستخدم دالة والش التي تشفر الإشارات بالقنوات ، كشفرة داخلية. وفي الترقيم النموذجي وفقا لما هو مكتشف هنا ، يتوافر ٦٤ تتابعا مختلفا من تتابعات والش تخصص ثلاثة منها لوظائف القنوات الإستكشافية والتزامنية والوصيفة .

وفي قنوات التزامن والمساعدة والصوت، تشفر البيانات الداخلة لولبيا ثم تسكن كما هو معروف جيدا في ذلك المجال . بالإضافة لذلك تتوافر أيضا بيانات مشفرة لولبيا مع التكرار قبل التسكين كما هو معروف جيدا في ذلك المجال .

لا تحتوي القناة الإستكشافية على بيانات تضمين .كما تتميز كإشارة طيف إنتشاري غير معدل كما يستخدمها جميع مستخدمي أي موضع خليوي أو قطاع مستخدم معين لطلب تحديد المسار . ولكل خلية أو قطاع خليوي إشارة استكشافية فريدة . ومع ذلك ، وخلافا لاستخدام مولدات PN مختلفة للإشارات الإستكشافية ، فإن من المؤكد أن الطريقة الأكثر كفاءة في توليد مختلف الإشارات الإستكشافية هي استخدام التحولات في التتابع القاعدي ذاته . وباستخدام تلك التقينة تقوم وحدة متحركة بالبحث على التوالي عن التتابع بأكمله ثم تنغم الطابعة أو الناقلة التي تنقل أقوى علاقة . وباستخدام تلك الناقلة للتتابع القاعدي يجب أن تكون الناقلات في وضع لا يمكن للخلايا المتجاورة أو القطاعات فيه أن تتداخل أو تلغى .

ولذلك يجب أن يكون التتابع الإستكشافي طويلا لدرجة تكفي لتوليد عدة تتابعات بالتحولات في التتابع القاعدي لدعم عدد كبير من الإشارات الإستكشافية في النظام علاوة على ذلك فإن الانفصال أو التحولات يجب أن يكون بدرجة عظيمة تكفي لضمان عدم التداخل في الإشارات الإستكشافية . وتبعا لذلك يتم إختيار الطول الإستكشافي في التجسيم النموذجي لهذا الاختراع بحيث يساوي $٢^{١٥}$. ويبدأ التتابع المولد بـ $٢^{١٥} - ١$ ومعه صفر زائد مذيل إلى التتابع عندما تتحدد حالة معينة . ويتم اختيار تلك التتابعات في التجسيم النموذجي لكي تصبح ٥١٢ إشارة إستكشافية مختلفة مع طابعات في التتابع القاعدي ذي الشظايا الـ ٦٤ . ومع ذلك فقد تكون الطابعات هي أرقام صحيحة كحوامل ضرب ٦٤ شظية مطبوعة مع التقلص المقابل في عدد الإشارات الإستكشافية المختلفة .

ولتوليد الإشارة الإستكشافية ، يستخدم " صفر " والش ، تتابع (wo) الذي يشتمل على كافة الأصفار بحيث لا يتم تضمين الإشارة الإستكشافية وهي التي تكون أساسا عبارة عن تتابعي PNI و PNQ .

وهكذا فإن تتابع والش الصفري يضرب في تتابعي PNI و PNQ في البوابات القاصرة - OR وبذلك فإن الإشارة الإستكشافية الناتجة تحتوي على تتابعي PNI و PNQ فقط . وحيث إن كافة المواضع الخليوية والقطاعات قد أصبح لها ذات التتابع PN بالنسبة للإشارة الإستكشافية ، فإن جانب التمييز بين المواضع الخليوية أو القطاعات الخاصة بأصل التحويل يصبح هو مرحلة التتابع .

وبالنسبة لقسم المعدل الناقل ودائرة ضبط الطاقة ٦٦ الخاصة بالقناة الإستكشافية ، فإن مولد والش ، $(WO)_{200}$ يولد إشارة تقابل الوظيفة الصفرية كما سبقت مناقشتها . ويتوافر التوقيت في توليد وظيفة والش بواسطة المبرمج الضابط ، كما في حالة مولدات وظيفة والش في الوحدة المتحركة والموضع الخليوي . ويتوافر مخرج المولد ٢٠٠ على شكل مدخل إلى البوابتين القاصرتين - OR ٢٠٢ و ٢٠٤ . ويستقبل المدخل الآخر للبوابة القاصرة - OR ٢٠٢ إشارة الـ PNI بينما يستقبل المدخل الآخر للبوابة القاصرة - OR ٢٠٤ إشارة الـ PNQ . تنهي الإشارتان PNI و PNQ على التوالي في - OR مع مخرج المولد ٢٠٠ وتتوافران على التوالي كمداخل إلى المرشحين ٢٠٦ و ٢٠٨ للإستجابة النبضية الاخيرة (FIR) . تخرج الإشارات المرشحة من المرشحين FIR ٢٠٦ و ٢٠٨ حيث تتوافران إلى دائرة ضبط الطاقة المنقولة التي تتضمنها عناصر ضبط الاكتساب ٢١٠ و ٢١٢ . والإشارات المتوافرة لدى عناصر ضبط الاكتساب ٢١٠ و ٢١٢ تضبط من ناحية الإكتساب إستجابة إلى الإشارات الداخلة (غير موضحة) من المبرمج الضابط . تتوافر مخارج الإشارات من عناصر ضبط الإكتساب إلى دائرة مكبر القدرة المنقولة ٥٨ والتي سيلي وصفها وظيفيا وتركيبيا .

تشفر بيانات القناة التزامنية ثم تضرب في البوابات القاصرة - OR بواسطة تتابع والش مسبق التخصيص . وفي التجسيم النموذجي تكون وظيفة والش المختارة هي تتابع (W32) الذي

يتكون من تتابع من ٣٢ " واحد " متبوع بـ ٣٢ " صفر " . يضرب التتابع الناتج بعدئذ في تتابعي PNI و PNQ في البوابات القاصرة - OR . وفي التجسيم النموذجي ، تتوافر بيانات القناة التزامنية إلى معدل النقل بمعدل ١٢٠٠ شظية في الثانية نموذجيا . وفي التجسيم النموذجي يفضل أن تكون بيانات القناة التزامنية مشفرة لولبيا بمعدل $r = \frac{1}{2}$ مع طول قاصر $k = ٩$ ، بحيث يتكرر كل رمز مشفر مرتين . ومعدل التشفير والطول القاصر مشتركان مع كافة قنوات الإتصال الأمامي المشفرة أي التزامنية والوصيفة والصوتية . وفي التجسيم النموذجي ، يستخدم تركيب مسجل نقل للمولدين بشفرة G1 = ٧٥٣ (ثمانية) و G2 = ٥٦١ (ثمانية) .

ومعدل التشفير إلى القناة التزامنية في التجسيم النموذجي هو ٤٨٠٠ SPS أي أن رمزا واحدا يكون في ٢٠٨ ميكروثانية أو ٢٥٦ شظية PN .

يتم تخفيض رموز الشفرات بواسطة مخفض طارد مركزي ملولب في التجسيم النموذجي ٤٠ ميللي ثانية . وبنود المخفض المؤقت هي I = ١٦ و J = ٤٨ . وتفصيلات بيانات التخفيض موجودة في شبكات وأنظمة الإتصالات المعلوماتية Data Communication, Networks and Systems, Howard W. Sams & Co., 1987, pp. 343-352 . وتأثير المخفض اللولبي هو عبارة عن نشر الرموز غير المؤكدة بحيث يتجاور تتابع كل رمزين من I-1 أو رموز أقل تفصلها رموز J + 1 في مخرج نازع الأوراق البينية . وبالمثل فإن أي رمزين في تتابع متجاور من الرموز J - 1 ينفصلان بالرموز I + 1 على الأقل عند مخرج نازع الأوراق البينية . وبمعنى آخر فإذا كانت I = 16 و J = 48 في سلسلة من ١٥ رمز ، فإن الرموز تنقل منفصلة بـ ٨٨٥ ميكروثانية ، مما يتيح التنوع الزمني .

ترتبط رموز القناة التزامنية لكل خلية معينة أو قطاع معين بالإشارة الإستكشافية التابعة لتلك الخلية أو ذلك القطاع . ويوضح شكل ٥ توقيت القناتين الإستكشافيتين المختلفتين (N) و (N + 1) اللتين تنفصلان بفارق ٦٤ شظية . ويوضح شكل ٥ على سبيل المثال

رسماً تخطيطياً للتوقيت الخاص بالقناتين المنمذجتين الإستكشافية والتزامنية في حالة الشظايا النموذجية للإشارة الإستكشافية مع العلم بأن رموز القناة التزامنية لم يتم توضيحها . تبدأ كل قناة تزامنية دورة توريق بيني مع رمز الشفرة الأول (Cx) لزوج الرموز المشفرة (Cx , C'x) نظرا لتكرار الشفرة من الأثنين وإنتقالها بالنسبة للزمن المطلق بواسطة كمية مكافئة للإستكشاف المقابل .

وكما يتضح من شكل ٥ ، فإن القناة إستكشافية N تبدأ دورة توريق بيني ، أو تزامن إستكشافي ، عند الزمن tx . وبالمثل فإن القناة إستكشافية N + 1 تبدأ دوره توريق بيني أو تزامن إستكشافي ، عند الزمن ty الذي يحدث بعد ٦٤ شظية في وقت غير الزمن tx .

وفي التجسيم النموذجي تستغرق الدورة إستكشافية ٢٦٫٦٧ ميللي ثانية في مقابل ١٢٨ رمز شفري للقناة التزامنية أو ٣٢ نقرة بيانات بالقناة التزامنية .

تورق رموز القناة التزامنية بيناً بواسطة مورق بيني لولبي يستغرق ٢٦٫٦٧ ميللي ثانية . وهكذا فإن تزامن التوريق البيني للقناة التزامنية حدث فوراً عندما تتلقي الوحدة المتحركة الإشارة الإستكشافية .

تغطي رموز القناة التزامنية بتتابع والش مسبق التخصيص لإتاحة الإستقلالية في الإشارة . وفي القناة التزامنية يستغرق رمز شفري واحد أربعة تتابعات تغطية أي رمز شفري واحد إلى أربعة تكرارات من التتابع " ٣٢ واحد " - " ٣٢ صفر " ، كما هو موضح في شكل ٦ . وكما يتضح في شكل ٦ ، يمثل " واحد " منطقي وجود ٢٠ ٣٢ " واحد " من شظايا والش بينما يمثل " صفر " منطقي مفرد حدوث ٣٢ " صفر " من شظايا والش . ولا تزال الاستقلالية سارية في القناة التزامنية حتي ولو إنحرفت رموز القناة إستكشافية بالنسبة للزمن المطلق وفقا للقناة الإستكشافية المصاحبة نظرا لأن تحولات القناة التزامنية هي عبارة عن مضاعفات صحيحة لإطار والش .

تختلف أطوال رسائل القناة التزامنية في التجسيم النموذجي . وطول الرسالة هو مضـــاعف صحيح لـــ ٨٠ ميللي ثانية مقابل ٣ دورات إستكشافية.

وتتضمن القناة الإستكشافية مع نقراتها البيانية نقرات زائدة دورية (CRC) لتحديد الخطأ .

ويوضح شكل ٧ على سبيل المثال نظاما توقيتياً شاملا على شكل رسم بياني للتوقيـــت ، وخلال فترة قدرها ثانيتين تكون هناك ٧٥ دورة إستكشاف . وفي شكل ٧ تقابل القنـــاة إستكشافية N والتزامنية القطاع أو الخلية التي تستخدم الكشاف غير المحول بحيث تقـــع الإشارة إستكشافية والتزامنية بالضبط في الزمن UTC . والتزامن الإستكشافي كما هـــو في الحالة الأوليه يقع بالضبط مع نبض ١ مشترك لكل ثانية إشارية (PPS) .

وفي كافة الأحوال التي يستخدم فيها تحول إستكشافي ، يمكن إدخال مرحلة طبع PN مقابلة للتحول الإستكشافي . وبمعني آخر فإن رسائل التزامن الإستكشافي (الحالة الأولى) والقنـــاة التزامنية تنحرف بالنسبة للإشارات ١ PPS . وتحمل الرسائل التزامنية بيانـــات تلـــك الطباعة المرحلية بحيث تتمكن الوحدة المتحركة من ضبط توقيتها تبعاً لذلك .

وحالما يتم استقبال رسالة القناة التزامنية بشكل صحيح ، فإن الوحدة المتحركة تســتطيع أن تتزامن فورياً مع القناة الوصيفة أو القناة الصوتية . وعند التزامن الإستكشافي الذي يقـــابل نهاية كل رسالة تزامنية ، تبدأ دورة توريق بيني جديدة ٤٠ ميللي ثانية .

وعند ذلك الوقت تبدأ الوحدة المتحركة نزع التوريق البيني للرمز الشفري الأول لكل مـــن التكرار الشفري أو الزوجي (Cx+1،Cx) ، مع التوصل إلى تزامن حل الشفرة . يضبـط نازع التوريق البيني كاتب العنوان على الصفر كما يضبط قارئ العنوان على J ليتم التوصل إلى تزامن نازع التوريق البيني للذاكره .

تحمل رسائل القناة التزامنية بيانات بخصوص حالة المولد PN بالطول ٤٢ - نقرة للقنـــاة الصوتية المخصصة للإتصال مع الوحدة المتحركة . وتستخدم تلك البيانات عند مســتقبلات البيانات الرقمية بالوحدة المتحركة للتوافق مع مولدات PN التابعة . وعلى سبيل المثال فـــإن

رسالة القناة التزامينه N+1 في شكل ٧ ، تحتوي على مجال ٤٢ - نقرة يدل على الحالة (الحالة X) ، لقناة الصوت بالخلية أو القطاع المقابله لمولد PN طويل الشفرة التي سوف تحدث عند زمن لاحق مسبق التحديد ، كأن يحدث بعد ١٦٠ ميللي ثانية مثلا .

وبعد نزع الشفرة بنجاح عن رسالة القناة التزامنية فإن الوحدة المتحركة عند زمن فوري صحيح ، تحمل مولد PN طويل الشفرة بالحالة X . وبذلك يتزامن مولد PN طويل الشفرة بالوحدة المتحركة ليسمح بتجميع رسائل المستخدم المقصود .

وبالنسبة لقسم معدل النقل ودائرة ضبط الطاقة ٦٦ الخاصة بالقناة التزامنية فإن بيانات القناة التزامنية تدخل من مبرمج الضبط إلى المشفر ٢١٤ . وكما سبقت مناقشته فإن بيانات القناة التزامنية في النموذج التجسيمي تشفر لولبيا بالمشفر ٢١٤ . كما يتيح المشفر ٢١٤ تكرار الرموز المشفرة في حالة تكرار الرموز المشفرة في القناة التزامنية .

وتتوافر مخارج الرموز من المشفر ٢١٤ إلى المورق البيني ٢١٥ الذي يتيح توريقا بينيا لولبيا للرموز . وتتوافر مخارج الرموز المورقة بينيا من المورق البيني ٢١٥ على شكل مدخل إلى البوابة القاصرة - OR ٢١٦.

يولد مولد والش ٢١٨ إشارة تقابل تتابع والش (W32) الذي يتوافر كمدخل آخر للبوابة القاصرة - OR ٢١٦. يقتصر تيار رموز القناة التزامنية وتتابع والش (W32) بالبوابة القاصرة - OR ٢١٦ مما يؤدي إلى إنتاج مدخل إلى كل من البوابتين القاصرتين - OR ٢٢٠ و ٢٢٢ .

يستقبل المدخل الآخر للبوابة القاصرة - OR الإشارة PNI بينما يستقبل المدخل الآخر للبوابة القاصرة OR - 220 الإشارة PNQ . تقتصر الإشارات PNI و PNQ على التتابع مع مخرج البوابة القاصرة - OR ٢١٨ وبالتالي تتوافر على شكل مداخل إلى مرشحات الاستجابة النبضية الأخيرة (FIR) ٢٢٤ و ٢٢٦ . تتوافر مخارج الإشارات المرشحة من المرشحين FIR ٢٢٤ و ٢٢٦ عند دائرة ضبط طاقة النقل المتكونة من عناصر ضبط

الاكتساب الرقمي المتنوع ٢٢٨ و ٢٣٠ . يضبط إكتساب الإشارات المتوافرة عند عناصر ضبط الإكتساب ٢٢٨ و ٢٣٠ رقمياً ، إستجابة الإشارات الرقمية الداخلة (غير موضحة) من المبرمج الضابط . تتوافر مخارج الإشارات من عناصر ضبط الإكتساب عند دائرة تكبير الطاقة الناقلة ٥٨ .

وتشفر القناة الوصيفة كذلك بالتكرار ، ثم تضرب في تتابع والش مسبق التخصيص . يضرب التتابع الناتج في تتابعي PNI و PNQ . يستدل على معدل البيانات الخاصة بالقناة الوصيفة لكل قطاع أو خليه معينة في مجال مخصص في رسالة القناة التزامنية . وبالرغم أن بيانات القناة الوصيفة متغيره فإنها قد ثبتت في التجسيم المنمذج لكل نظام عند أحد معدلات البيانات النموذجية التالية : ٩,٦ و ٤,٨ و ٢,٤و ١,٢ kbps .

وبالنسبة لمعدل النقل ودائرة ضبط الطاقة للقناة الوصيفة ، فإن بيانات القناة الوصيفة تدخل من المبرمج الضابط إلى المشفر ٢٣٢ . وفي التجسيم المنمذج يكون المشفر ٢٣٢ مشفراً لولبيا يتيح تكراراً للرموز تبعاً لمعدل البيانات المخصص للقناة . يتوافر مخرج المشفر ٢٣٢ إلى المورق البيني ٢٣٣ حيث تورق الرموز بينياً لولبياً . ويتوافر مخرج المشفر ٢٣٣ عند مدخل البوابة القاصرة - OR ٢٣٤. وبالرغم أن معدل بيانات القناة الوصيفة متغير إلا أن معدل الرموز الشفرية يظل ثابتاً عند ١٩,٢ ksps مع تكرار الشفرة .

يولد مولد والش ٢٣٦ إشارة تقابل التتابع المسبق التخصيص والش ، وبالتالي يتوافر على شكل المدخل الآخر إلى البوابه القاصرة - OR ٢٣٤. تقصر بيانات الرموز وتتابع والش بالبوابة القاصرة – OR وتتوافر على هيئة مدخل إلى كل من البوابتين القاصرتين – OR ٢٣٨ و ٢٤٠ .

يستقبل المدخل الآخر للبوابه – OR القاصرة ٢٤٠ الإشارة PNQ . تقصر إشارات PNI و PNQ على التوالي مع مخرج البوابه القاصرة – OR ٢٣٤ وتتوافر بالتالي على هيئة مداخل إلى مرشحات الإستجابة النبضية الأخيره (FIR) ٢٤٢ و ٢٤٤ . تتوافر الإشارات المرشحة الخارجة من المرشحات FIR ٢٤٢و ٢٤٤ إلى دائرة ضبط طاقة النقل التي تتضمن عناصر

ضبط الاكتساب ٢٤٦ و ٢٤٨ . يضبط الاكتساب الخاص بالإشارات المتوافرة لعناصر ضبط الاكتساب ٢٤٦ و ٢٤٨ إستجابة للإشارات الداخلة (غير موضحة) من المبرمج الضابط . تتوافر الإشارات الخارجة من عناصر ضبط الإكتساب عند دائرة تكبير طاقة النقل ٥٨ .

تشفر بيانات كل قناة صوتية أيضاً مع التكرار ثم تورق بينياً وتحشر وتضرب في تتابع والش المخصص لها (Wi - WJ) ثم تضرب في تتابعي PNI و PNQ .

يخصص تتابع والش الذي تستخدمه قناة معينه بواسطة ضابط النظام عند زمن إستدعاء محدد بذات الطريقة كما تخصص القنوات للمحادثات في النظام الخليوي FM المشابه . وفي التجسيم المنمذج الموضح هنا ، يتوافر ما يصل إلى ٦١ تتابع والش مختلف لكي تستخدم في قنوات الصوت .

وفي التجسيم المنمذج لهذا الاختراع ، تستخدم قناة الصوت معدل بيانات متغير . والقصد من إستخدام معدل بيانات هو خفض معدل البيانات عندما لا توجد محادثات صوتية مما يخفض من التداخلات الناشئة من تلك القناة الصوتية المعينه مع المستخدمين الآخرين . ومن المتصور أن المشفر الصوتي يوفر معدل بيانات متغير كما اكتشف في طلب البراءة الامريكية المرفق " مشفر صوتي متغير المعدل " رقم ٧ / ٧٣١,٦٦١ ، المودع في ١١ يونيو ١٩٩١، والخاص أيضاً بمكتشف هذا الاختراع . وينتج ذلك المشفر الصوتي بيانات بمعدلات بيانات متغيرة تبعا للنشاط الصوتي على أساس إطار ٢٠ ميللي ثانية .

وتشمل معدلات البيانات المثالية ٩,٦ Kbps و ٤,٨ Kbps و ٢,٤ Kbps و ١,٢ kbps وبالرغم أن معدل البيانات يختلف على أساس ٢٠ ميللي ثانية فإن معدل الرمز الشفري يظل ثابتا مع تكرار الشفرة عند ٩,٢ Ksps . وطبقا لذلك فإن الرموز الشفرية تتكرر ضعفين و ٤ و ٨ أضعاف معدلات البيانات التابعة ٤,٨ kbps و ٢,٤ kbps و ١,٢ kbps .

ونظرا لأن مخطط المعدل المتغير يتم تقسيمه لخفض التداخل ، فإن الرموز الشفرية للمعدلات المنخفضة تحتفظ بطاقة منخفضة . وعلى سبيل المثال ، فإنه بالنسبة لمعدلات البيانات المنمذجه ٩,٦ و ٤,٨ و ٢,٤ و ١,٢ kbps ، تكون طاقة الرمزالشفري (Es) تكون Eb/2 و Eb/4 و Eb/8 و Eb/16 على التوالي ، حيث Eb هي طاقة النقر للمعلومات بالنسبة لمعدل النقل ٩,٦ kbps .

تورق الرموز الشفرية بينياً بواسطة مورق بيني لولبي بحيث تختلط الرموز الشفرية حسب المستويات المتنوعة من الطاقة في عملية المورق البيني . ولكي يتم الأحتفاظ بمسار محدد للرمز الشفري حسب مستوى الطاقة فإنه يزود ببطاقة على كل رمز لتحديد معدل بياناته للأغراض القياسية. وبعد تغطية والش الإستقلالية والنشر PN ، ترشح القنوات الرباعية رقمياً بواسطة مرشح إستجابه نبضية أخيره (FIR) . يستقبل المرشح FIR إشارة تقابل مستوى طاقة الرمز لكي تنتج مقياس طاقة طبقا لمعدل البيانات .

وتقاس القنوات I و Q بالعوامل : ١ أو $\frac{1}{\sqrt{2}}$ أو $\frac{1}{2}$ أو $\frac{1}{2}\sqrt{2}$. وفي إحدى الطرق التنفيذية . يوفر المشفر الصوتي مستوى لمعدل البيانات في البطاقه على هيئة عدد ذي نقرتين إلى المرشح FIR لضبط معامل قياس المرشح .

وفي شكل ٤ تتضح دائرة قناتين نموذجيتين للصوت وهما القناة الصوتية (i) و (j) .

تدخل القناة الصوتية (i) من مشفر صوتي مصاحب (غير موضح) إلى معدل النقل ٥٤ (شكل ٣) . يتضمن معدل النقل ٥٤ مشفراً i٢٥٠ ومورقا بينياً i٢٥١ وبوابات قاصرة - OR i٢٥٢ و i ٢٥٥ و i ٢٥٨ و مولد ٢٥٣ i ومولد والش (wi) i ٢٥٤ .

تدخل بيانات القناة الصوتية (i) في المشفر i ٢٥٠ حيث تشفر لولبياً ، في المنمذج ، بتكرار رمزي كودي تبعاً لمعدل إدخال البيانات . تتوافر البيانات المشفرة للمورق البيني i ٢٥٠ حيث تورق بينياً لولبياً بعد ذلك . كما يستقبل المورق البيني i٢٥١ بطاقة معدل بيانات مزدوج النقرة من المشفر الصوتي المزامل للقناة الصوتية (i) ، فتورق بينياً مع

بيانات الرموز بمعدل بيانات إلى المرشح FIR . ولا يتم نقل بطاقة معدل البيانات . وعند الوحدة المتحركة ، يفحص نازع الشفرات كافة الشفرات . تخرج البيانات الرمزية المورقة بينياً من المورق البيني ٢٥١ i بمعدل نموذجي ١٩,٢ ksps إلى مدخل البوابة القاصرة OR- ٢٥٢ i .

وفي التجسيم المنمذج تتدافع كل قناة صوتيه لإتاحة ضمان أكبر في إنتقالات الخلية إلى المتحركة . وبالرغم أن ذلك التدافع غير ضروري إلا أنه يحسن الضمان الخاص بالإتصالات . فعلى سبيل المثال فإن تدافع الإشارات في القنوات الصوتية قد ينشأ عن تشفير PN إشارات للقنوات الصوتية بشفره PN يحددها عنوان المستخدم ID في الوحدة المتحركة . وقد يستخدم ذلك التدافع تتابعا Pnu أو مخططاً للزحف كما سبقت مناقشته بالرجوع إلى شكل ٣ فيما يختص بالمستقبل المعين للاتصالات من المتحركة إلى الخلية . وتبعاً لذلك قد ينفذ مولد PN مستقل تلك الوظيفة كما هو موضح في شكل ٤ .

وبالرغم أن التدافع قد نوقش بالنسبة للتابع PN فإنه قد يتم بواسطة تقنيات أخرى معروفة جيداً في ذلك المجال .

وبالرجوع ثانية إلى شكل ٤، قد يتم تدافع إشارة القناة الصوتية (i) بتوفير مولد PN ٢٣٥ i ليستقبل عنوان الوحدة المتحركة المخصص من المبرمج الضابط .

يولد المولد PN ٢٣٥ i شفرة فريدة PN تتوافر على شكل المدخل الآخر للبوابة القاصرة OR- ٢٥٢ i . وبدلا من ذلك فإن مخرج البوابه القاصر - OR ٢٥٢ i يكون متاحاً لأحد مدخلي البوابة القاصرة - OR ٢٥٢ i .

وإستجابه لإشارة إختيار وظيفة إشارات التوقيت من المبرمج الضابط ، فإن مولد والش (Wi) I ٢٥٤ يولد إشارة تناظر تتابع والش المسبق تخصيصه .

وبالإمكان تحديد قيمة إشارة إختيار الوظيفة بواسطة عنوان الوحدة المتحركة . تتوافر إشارة تتابع والش عند المدخل الآخر إلى البوابة القاصرة -OR 255 i . وتقصر بيانات الرموز

المتدافعة وتتابع والش في البوابة القاصرة -255 i OR ، تتوافر النتيجة على شكل مدخل لكل من البوابتين القاصرتين - 256 i OR و 258 i .

يوفر المولد 253 i PN مع كافة المولدات PN ومولدات والش مدخلا قدره ١,٢٢٨٨ MHz عند الموضع الخليوي . ومن الجدير ذكره أن المولد 253 PN يشتمل على مقسم متري عشري يوفر مخرجاً قدره ١٩,٢ KHz إلى البوابة القاصرة - 255 i OR .

يستقبل المدخل الآخر للبوابه القاصرة - 256 i OR الإشارة PNI بينما يستقبل المدخل الآخر للبوابه القاصرة - 285 i OR الإشارة PNQ .

تقصر الإشارتان PNI و PNQ على التوالي مع مخرج البوابه القاصرة -252 i OR وتتوافران على التوالي كمداخل إلى المرشحين (FIR) للإستجابة النبضية الأخيرة 262 i و 250 i . ترشح الرموز الداخلة وفقا لبطاقة معدل البيانات الداخلة (غير موضحة) من المورق البيني اللولبي 251 i . تتوافر الإشارات المرشحة الخارجة من المرشحين FIR 260 i و 262 i إلى دائره ضبط نقل القوة ٥٦ التي تتألف من عناصر ضبط الإكتساب 264 i و 266 i . يضبط إكتساب الإشارات المتوافرة لعناصر ضبط الإكتساب 264 i و 266 i إستجابه للإشارات الداخلة (غير موضحة) من المبرمج الضابط . يتوافر المخرج من عناصر ضبط الإكتساب عند دائره تكبير قوة النقل ٥٨ .

وبالإضافة إلى نقرات الصوت فإن قناة وصلة الصوت الأماميه تحمل بيانات ضبط القوة . يبلغ معدل ضبط قوة النقر في التجسيم المنمذج ٨٠٠ bps . يولد مستقبل الموضع الخليوي الذي يعيد تعديل الإشارة المتحركة إلى الخلية من هاتف متحرك معين ، وبيانات ضبط الطاقة التي تغمد في قناة الصوت الخاصة بالخلية المعنونة إلى المتحركة المعينة . والتفصيلات الأخرى الخاصة بجانب ضبط القوة المكتشفة في الطلب المرفق السالف تعريفه .

تغمد نقرات ضبط القوة عند مخرج المورق البيني اللولبي بواسطة تقنية تسمي تثقيب رموز الشفرة . أو بمعني آخر ، فأنه عندما يراد نقل نقرة ضبط القوة ، يستبدل رمزان شفريان

برمزين شفريين مناظرين تتحدد قطبيتهما بواسطة بيانات ضبط القوة . علاوة على ذلك ، تنقل نقرات ضبط القوة بمستوى قوة يقابل معدل نقر قدره ٩٦٠٠ bps .

وهناك حصر إضافي يقع على تيار بيانات ضبط القوة ويتمثل في أن وضع النقرات يجب ان يكون عشوائيا عبر القنوات المتحركة إلى الخلية .

وما لم يتم ذلك فإن نقرات ضبط القوة كاملة القوة قد تولد قمماً من التداخل على فترات منتظمة مما يقلل من إمكانية التعرف على تلك النقرات .

يوضح شكل ٤ أيضا قناة صوتية (j) تتماثل مع القناة الصوتية (i) وظيفياً وتركيبياً . ومن المتوقع أن العديد من القنوات الصوتية (غير موضحة) قد تتواجد مع مجموعة القنوات الصوتية الكاملة التي تصل إلى ٦١ بالنسبة للتجسيم الموضح .

وفيما يختص بمولدات والش بالشكل ٤ ، فإن وظائف والش هي مجموعة من التتابعات المزدوجة المستقلة التي يمكن توليدها بسهولة بالوسائل المعروفة جيداً في ذلك المجال . والخاصية الهامة في وظيفة والش هي أن كلاً من التتابعات الـ ٦٤ يكون مستقلاً تماما عن كافة التتابعات الأخرى . ويختلف أي زوج من التتابعات ، على هيئته تلك في عدد مواضع النقر التي يوافق عليها أي ٣٢ على مدى فترة قدرها ٦٤ رمزاً . وهكذا فعندما تشفر البيانات للإنتقال بواسطة تتابعات والش فإن المستقبل يستطيع اختيار أي من تلك التتابعات على هيئة إشارة " حاملة " مرغوبة . وأيه إشارة قوة مشفرة فوق تتابعات والش الأخرى سوف تلغي ولا تؤدي إلى التداخل الثنائي المرغوب مع تتابع والش .

وفي التجسيم المنمذج لوصلة الخلية إلى المتحركة فإن القنوات التزامنية والوصيفة والصوتية تستخدم التشفير اللولبي بطول قاصر k = ٩ وبمعدل تشفير ، كما سبق ذكره ، أي أن رمزين مشفرين يتم إنتاجهما ونقلهما لكل نقرة معلومات يراد نقلها . وبالإضافة إلى التشفير اللولبي فإن التوريق البيني اللولبي للبيانات الرمزية يستخدم هو الآخر . ومن المتصور أيضا أن التكرار قد يستخدم كذلك فيما يتعلق بالتشفير اللولبي . وعند الوحدة المتحركة

يكون جهاز حل الشفرات من ذلك النوع هو عبارة عن حلاَّل شفرات عشري العد لـــين القرار (فيتربي) . وبالإمكان إستخدام تصميم قياس لأغراض حل الشـــفرة تمـــرر نقـــرات المعلومات الناتجه بعد حل شفرتها إلى معدة المجال للقاعدة الرقمية في الوحدة المتحركة .

وبالرجوع ثانية إلى شكل ٤ ، نجد أن الدائره ٥٨ تحتوي على سلسلة من المحولات الرقميـــة إلى المناظرة (D / A) لتحويل البيانات الرقمية من بيانات الإنتشار PNI و PNQ للقنـــوات الإستكشافية والتزامنية والصوتية إلى هيئة مناظرة . تخرج بيانات إنتشار القناة الإستكشـــافية PNI على وجه الخصوص من عنصر ضبط الإكتساب ٢١٠ إلى المحول ٢٦٨D/A . وتخـرج البيانات الرقمية من المحول D/A ٢٦٨ إلى المحصل ٢٨٤ . وبالمثل فإن مخرج بيانات نشـــر عناصر ضبط الإكتساب التابعة للقنوات التزامنية والوصيفة والصوتيـــة PNI ، أي عنـــاصر ضبط الاكتساب ٢٢٨ و ٢٤٦ i و ٢٦٤ i و ٢٦٨ i ، تتوافر على التوالي للمحولات D/A ٢٧٢ و ٢٧٦ و ٢٨٠ i و ٢٨٠ j حيث ترقم الإشارات وتتوافـــر للمحصـــل ٢٨٤. تخرج بيانات النشر PNQ للقنوات التزامينه والإستكشافية والوصيفة والصوتية مـــن عناصر ضبط الإكتساب ٢٢١ و ٢٣٠ و ٢٤٨ و ٢٦٦ i ٢٦٦ j ، وتتوافر على التـــوالي إلى المحولات D/A ٢٧٠ و ٢٧٤ و ٢٧٨ و ٢٨٢ j282 - i . حيث تتحول الإشـــارات إلى أرقام ثم تتوافر للمحصل ٢٨٦ .

يجمع المحصل ٢٨٤ بيانات النشـــر PNI للقنـــوات إستكشـــافية والتزامنيـــة والوصيفـــة والصوتيـــة بينـــما يجمع المحصل ٢٨٦ بيانات النشر PNQ للقنوات ذاتها . تدخل البيانـــات I و Q المجموعة على التوالي مع إشارات تردد المذبذب المحلي (LO) جـــا (2πft) وجتـــا (2πft) إلى الخلاطين ٢٨٨ و ٢٩٠ حيث يتم خلطها وإتاحتها للمحصـــل ٢٩٢ . تتوافـــر إشارات التردد LO جا (2πft) وجتا (2πft) من مصادر ملائمة للتردد (غـــير موضحـــة) تجمع تلك الإشارات المختلطة IF في المحصل ٢٩٢ ثم تزود في الخلاط ٢٩٤ .

يقوم الخلاط ٢٤٩ بخلط الإشارات المجمعة مع إشارة تردد RF المزودة من قبل مشيد الـتردد ٢٩٦ بحيث يتوافر تردد محول لأعلى ، لمجال التردد RF . يرشح مخرج الإشـــارة RF مـــن

الخلاط ٢٩٤ في مرشح تمرير مجالي ٢٩٨ ثم يخرج إلى المكبر RF ٢٩٩. يقوم المكبر ٢٩٩ بتكبير الإشارة المحددة بالمجال تبعاً لإشارة ضبط الاكتساب الداخلة من دائرة ضبط طاقة النقل ٥٦ (شكل ٣) .

ويجب تفهم أن التجسيم الموضح لدائرة تكبير طاقة النقل ٥٨ هو على سبيل المثال وللتوضيح فقط ، حيث يمكن إجراء عدة تغييرات في جمع الإشارة وخلطها وترشيحها وتكبيرها كما هو معروف فنياً في هذا المجال .

يعتبر المبرمج الضابط بالموضع الخليوي ٤٨ (شكل ٣) مسئولاً عن تخصيص مستقبلات البيانات الرقمية والمعدلات الناقله إلى كل مكالمة معينه . كما يضبط المبرمج الضابط ٤٨ تقدم المكالمة ونوعيه الإشارات ويبدأ في إزالتها عندما تتلاشى وتفقد الإشارة . يتصل الموضع الخليوي مع MTSO بواسطة الوصلة ٥٢ حيث تزدوج مع سلك الهاتف القياسي والألياف البصرية أو وصلة الميكروويف .

يوضح شكل ٨ في مخطط بياني مقولب ، المعدة المستخدمة في MTSO . وتشتمل MTSO على ضابط نظام أو مبرمج ضابط ٣٠٠ ومفتاح رقمي ٣٠٢ ورابط تنوع ٣٠٤ ومشفر صوتي رقمي ٣٠٦ وزر رقمي ٣٠٨ . وبالإمكان إزدواج رابطات تنوع إضافيه ومشفرات صوتية رقمية أخرى بين الزر ٣٠٢ والزر ٣٠٨ على الرغم أنها ليست موضحة .

وعندما ينشط المنوع الخليوي ، تبدأ المكالمة في موضعين خليويين . وتبعا لذلك تصل الإشارات إلى MTSO من أكثر من موضع خليوي بنفس البيانات إسميا . ومع ذلك ونظرا لتلاشي التداخل على الرابط الداخلي أو الوصلة العكسية من المواضع المتحركة إلى الخلية ، فإن نوعية الإشارة من أحد المواضع الخليوية قد تكون أفضل من نظيرتها في موضع خليوي آخر .

يستخدم الزر الرقمي ٣٠٢ في تحديد مسار تيار البيانات في مقابل وحدة متحركة معينه من أحد المواضع الخليوية أو أكثر إلى رابط التنوع ٣٠٤ أو رابط التنوع التابع كما تحدده إشارة المبرمج الضابط للنظام ٣٠٠ .

وعندما لا يكون النظام في وضع تنوع خليوي ، فإن الرابط التنوعي ٣٠٤ إما أن يتخطى أو يغذي المعلومة ذاتها على كل ميناء إدخال .

تتوافر عدة رابطات تنوع إزدواجيه متسلسلة مع مشفرات صوتيه على التوازي ، بحيث يسمي واحد لكل مكالمة يتم إجراؤها . يقارن رابط التنوع ٣٠٤ كشافات نوعية الإشارة المصاحبة لنقرات البيانات من إشارات موضعين خليويين أو أكثر . ويختار رابط التنوع ٣٠٤ النقرات المقابلة للموضع الخليوي الأفضل نوعية على أساس إطار - على - إطار لبيانات مخرج المشفر الصوتي ٣٠٦ .

يحول المشفر الصوتي ٣٠٦ صيغة الإشارة الصوتية ، المحولة إلى أرقام إلى صيغة هاتفيه قياسية PCM kbps ٦٤ ، متناظرة أو إلى أية صيغة قياسية أخرى .

تنقل الإشارات الناتجة من المشفر الصوتي ٣٠٦ إلى الزر الرقمي ٣٠٨ . وتحت سيطرة مبرمج ضبط النظام ٣٠٠ ، تسير المكالمة إلى PSTN .

تزود الإشارات الصوتية القادمة من PSTN والمقصود بها الوحدات المتحركة ، في الزر الرقمي ٣٠٨ لكي تزدوج مع المشفر الصوتي الملائم كالمشفر الصوتي ٣٠٦ تحت سيطرة مبرمج ضبط النظام ٣٠٠ . يقوم المشفر الصوتي ٣٠٦ بتشفير الإشارات الصوتية الرقمية ويزود تيار نقر البيانات الناتجة مباشرة في الزر الرقمي ٣٠٢ . وتحت سيطرة مبرمج ضبط النظام يقوم الزر الرقمي ٣٠٢ بضبط البيانات المشفرة مباشرة إلى الموضع الخليوي أو إلى المواضع الخليوية المتصلة مع الوحدة المتحركة . وبالرغم مما نوقش سلفاً عن إنتقال المعلومات إلى MTSO عبر الصوت ، فإن بالإمكان تخيل أن البيانات الرقمية قد تتصل أيضا في النظام . ولضمان التوافق مع النظام ، يجب توخي الحرص في تحديد إطار البيانات .

وإذا كانت الوحدة المتحركة متجهة في نظام توصيل منفصل إلى مواضع خليوية متعددة أو كانت في نظام تنوع خليوي ، فإن الزر الرقمي ٣٠٢ يحدد مسار المكالمات نحو المواضع الخليوية المناسبة لتوصيلها بواسطة ناقل الموضع الخليوي الملائم الى الوحدة المتحركة للمستقبل المقصود . ومع ذلك فإذا كانت الوحدة المتحركة متصلة مع موضع خليوي واحد فقط أو ليست في حالة تنوع خليوي ، فإن الإشارة تتجه إلى الموضع الخليوي المفرد فقط .

يسيطر المبرمج الضابط ٣٠٠ على الزر الرقمي ٣٠٢ و ٣٠٦ لتحديد مسار البيانات من و إلى MTSO . كما يحدد المبرمج الضابط للجهاز ٣٠٠ تخصيص المكالمات للمواضع الخليوية وللمشفرات الصوتية عند MTSO . علاوة على ذلك ، فإن المبرمج الضابط للجهاز ٣٠٠ يتصل مع كل مبرمج لضبط الموضع الخليوي حول تخصيص المكالمات المعينه بين MTSO والموضع الخليوي وتخصيص شفرات PN للمكالمات . ويجب تفهم أن الزرين الرقميين ٣٠٢ و ٣٠٦ كما هو موضح في شكل ٨ هما على هيئة زرين منفصلين وأنه بالإمكان إجراء تلك الوظيفة بواسطة وحدة زر مفردة .

وعند تشغيل وحدة التنوع الخليوي ، تستخدم الوحدة المتحركة المستقبل الباحث لتعريف أقوى إشارة متعددة المسار أو للاستعلام عنها من كل من الموضعين الخليويين . ويتم ضبط مستقبلات البيانات الرقمية بواسطة المستقبل الباحث والمبرمج الضابط بحيث يعاد تعديل الإشارات الأقوى . وعندما يقل عدد المستقبلات عن عدد المواضع الخليوية التي تنقل البيانات على التوازي ، يصبح بالإمكان تنويع قدرة الزر .

وعلى سبيل المثال يمكن للباحث أن يسيطر على الإستكشافات القادمة من كل من المواضع الخليوية ويختار أقوى إشارة لكي يعدلها المستقبل ، وذلك بمستقبل بيانات واحد ومعه موضعين خليويين محولين .

وفي ذلك التجسيم يمكن الاختيار تبعاً لإطار المشفر الصوتي أو كل حوالى ٢٠ ميللي ثانية .

ومبرمج ضبط الجهاز مسئول عن تخصيص مستقبلات بيانات رقمية ومعدلات عند كل موضع خليوي ليتناول المكالمات المعينة . وهكذا فإن مبرمج ضبط النظام يضبط تخصيص تتابعات والش المستخدمة عند كل موضع خليوي في نقل المكالمة المعينة إلى الوحدة المتحركة، في الوصلة الخليوية إلى المتحركة . وبالإضافة إلى ذلك فإن مبرمج ضبط النظام يظبط مستقبل تتابعات والش والشفرات PN .

وفي وصلة المتحركة إلى الخلية ، يضبط مبرمج ضبط النظام شفرات PN الخاصة بمستخدم الوحدة المتحركة للمكالمة . وبذلك ينقل تخصيص البيانات من MTSO إلى الموضع الخليوي ومنه إلى الخلية إلى المتحركة . كما يضبط مبرمج ضبط النظام تقدم المكالمة ونوعيه الإشارات ويبدأ في التمزيق مع تلاشي الإشارة .

وصلة المتحركة إلى الخلية

في وصلة المتحركة إلى الخلية تحتم خصائص القناة على أن تقنيه التعديل يتم تعديلها . وبنحو خاص ، لا يصبح إستخدام حامل إستكشاف ، كما هو مستخدم في وصلة الخلية إلى المتحركة ، ذا جدوى . ومن الواجب أن يكون الحامل الإستكشافي أقوى بكثير عن حلمل الصوت لكي يقوم بتزويد مرجع مرحلي جيد لتعديل البيانات .

وعندما يحول الموضع الخليوي عدة حوامل صوتيه يمكن أن تشترك إشارة إستكشافيه واحدة مع كافة الحوامل الصوتية . وهكذا تصير قوة الإشارة إستكشافية لكل حامل صوت ضئيلة للغاية .

وفي حالة وصلة المتحركة إلى الخلية ، مع ذلك ، يوجد عادة حامل صوتي واحد لكل متحركة . وعندما يستخدم مستكشف واحد فإنه يتطلب طاقة أكبر بدرجة جوهرية عن حامل الصوت . وهذا الوضع غير مرغوب فيه بالطبع نظراً لإنخفاض كفاءة النظام بأكمله بسبب التداخل الذي ينجم عن وجود عدد كبير من الإشارات الإستكشافية عالية الطاقة . وهكذا يجب استخدام نظام تعديل يستطيع إعادة التعديل بدون إشارة إستكشافية.

وعندما تتلف القناة المتحركة إلى الخلية مع شكل تلاشي ريليه ، مما يؤدي إلى تغيير مرحلة القناة بسرعة ، فإن تقنيات إعادة التعديل المجاور ، مثل لولب كوستاس الذي يقود المرحلة من الإشارة المستقبلة تصبح غير مجدية . وبالإمكان استخدام تقنيات أخرى عندئذ ، كتقنيات PSK المتجاورة تفاضليا ، ولكنها تفشل في تزويد المستوى المطلوب من أداء نسبة الإشارة إلى الضجيج .

وهكذا يتوجب استخدام نمط من الإشارات المستقلة كالثنائية أو الرباعية أو المتسلسلة - m . وفي التجسيم النموذجي تستخدم تقنيه إشارات مستقلة متسلسلة ٦٤ مع استعمال دوال والش . وتتطلب الإشارات المستقلة المتسلسلة - ٦٤ أن تتجاور القنوات على مدى فترة الإنتقال الخاصة بالسلسلة -m فقط . ويستغرق ذلك زمن نقرتين فقط في التجسيم المنمذج .

تبدأ الرسالة التي تشفر عملية التعديل بمشفر لولبي بطول قاصر 9 = k ومعدل شفري $r = \frac{1}{2}$. وينتج المشفر ٢٨٨٠٠ رمزا ثنائيا لكل ثانية عند معدل بيانات إسمي قدره ٩٦٠٠ نقرة في الثانية . تجمع تلك الرموز إلى مجموعات محتوية على ٦ رموز في كل منها بمعدل ٤٨٠٠ فصيلة لكل ثانية حيث يمكن الحصول على ٦٤ فصيلة محتملة . تشفر كل فصيلة إلى تتابع والش ٦٤ يحتوي على ٦٤ نقرة ثنائيه أو " شظايا " . ومعدل سلسلة - ٦٤ شظايا والش هو ٣٠٧٢٠٠ شظية لكل ثانية في التجسيم المنمذج .

بعد ذلك " تغطي " شظايا والش أو نضرب في تتابع PN يجرى بمعدل ١,٢٢٨٨٨ MHz . تختص كل وحدة متحركة بتتابع PN منفرد لذلك الغرض . وقد يكون ذلك التتابع PN مخصصا فقط لفترة إجراء المكالمة أو مخصص على الدوام للوحدة المتحركة . ويشار إلى التتابع PN المخصص على أنه تتابع PN المستخدم . يجرى مولد تتابع PN المستخدم بمعدل توقيت ١,٢٢٨٨٨ لكي ينتج ٤ شظايا PN لكل شظية والش واحدة .

وأخيرا يتولد زوج من التتابعات PN القصيرة الطول ٣٢٧٦٨ . وفي التجسيم المنمذج، تستخدم ذات التتابعات كما في الوصلة الخلية إلى المتحرك . وبعدئذ يغطي تتابع PN المستخدم المغطى لتتابع شظايا والش ، أو يضرب في كل من التتابعين PN القصيرين .

يعدل التتابعان الناتجان بعدئذ الزوج الرباعي من المجمعات بشكل مزدوج المرحلة ثم يجمعان في إشارة واحدة . ترشح الإشارة الناتجة بالتمرير في مجال ثم تترجم إلى التردد RF النهائي ثم تكبر وترشح وتنشر بواسطة هوائي الوحدة المتحركة . وكما سبقت مناقشته فيما يتعلق بإشارة الخلية إلى المتحرك ، فقد يتبدل ترتيب عمليات الترشيح والتكبير والترجمة والتعديل .

وفي تجسيم بديل ، يمكن انتاج مرحلتين مختلفتين من الشفرة PN الخاصة بالمستخدم واستخدامهما في تعديل المرحلتين الحاملتين لشكل الموجه رباعيه المرحلة ، مع تركيبهما عند الحاجة عند استخدام تتابعات بطول ٣٢٧٦٨٠ وفي تجسيم بديل آخر ، يمكن لوصلة المتحرك إلى الخلية أن تستخدم التعديل ثنائي المرحلة فقط وأن تركب عند الحاجة إلى استخدام تتابعات قصيرة .

ينتج مستقبل الموضع الخليوي التتابعات PN القصيرة والتتابع PN الخاص بالمستخدم لكل اشارة متحركة نشطة يتم استقبالها . ويقارن المستقبل طاقة الإشارة التي يستقبلها مع كل صورة موجه مشفرة في مقارنات منفصلة . وبعد ذلك تبرمج كل من مخارج المقارنات مستقلة عن بعضها لترع تعديل التشفير المسلسل - ٦٤ والتشفير اللولبي باستخدام مبرمج النقل السريع (هادا مارد) وحلال الشفرات العشري (فيتربي) .

وفي مخطط تعديل بديل آخر ، لوصلة المتحرك إلى الخلية ، يمكن استخدام مخطط التعديل ذاته كما في وصلة الخلية إلى المتحرك . ويستخدم كل متحرك زوجا من شفرات القطاع بطول ٣٢٧٦٨ كشفرات خارجيه .

كما تستخدم الشفرة الداخلية تتابع والش بطول ٦٤، يخصص للمتحرك لكي يستخدمه أثناء وجوده في القطاع . وبالإمكان تخصيص تتابع والش ذاته إسميا ، للمتحرك في وصلة المتحرك إلى الخلية كما هو مستخدم في وصلة الخلية إلى المتحرك .

يحدد مخطط التشفير PN المستقل السالف إنتشار عرض المجال المتوافر الذي يمكن إستخدامه بنظام التعديل إلى أقصى معدل من معدلات الشظايا مقسوما على ٦٤ ، أو ١٩٢٠٠ Hz

للعدد المستخدم في التجسيم المنمذج . ويؤدي ذلك إلى التخلص من استعمال التشفير المتسلسل - m عندما تكون m كبيرة كما وصف في التجسيم المنمذج . وبدلا من ذلك ، يمكن استخدام شفرة لولبيه بمعدل $r = \frac{1}{2}$ وطول قاصر $k = 9$ مع إنتقال مرحلي ثنائي متنوع يشكل مفتاح التعديل للرموز الثنائية المشفرة . يشيد نازع التعديل في الموضع الخليوي مرجعا مرحليا على مدى فترة قصيرة باستخدام التقنيه الموصوفه في مقال " التقييم غير الخطي لحامل PSK - معدل مع الاستخدام في النقل الرقمي Andrew J. Viterbi و Audrey M. Viterbi, IEEE Transactions On Information Theory ، عدد IT - 29 رقم ٤ ، يوليو ١٩٨٣ . وعلى سبيل المثال ، يمكن عمل متوسط لمرجع مرحلي على مدى ٤ رموز فقط دون أن يتطلب تجاور القنوات بدرجة أكبر مما في المخطط السالف المتسلسل - ٦٤ .

ومع ذلك ، فإن أداء المخطط البديل الذي وصف للتو قد يكون أسوأ من التجسيم المفضل في وجود تلاشى ريليه الشديد والحالات ذات المسار المتعدد .

ومع ذلك فقد يتحسن الأداء في النظام البديل عن التجسيم المفضل في ظروف خاصة حيث يكون التلاشي والمسار المتعدد أقل شده مثلما يحدث في قناة القمر إلى المتحرك وفي بعض قنوات الأرض إلى المتحرك . وقد يحدث ذلك بسبب الزيادة الناجمة عن جعل الإشارات المتحركة مستقله عن بعضها مما يتعدى الفاقد في كفاءة التحديد الخاصة بمخطط DPSK .

ولتلبية متطلبات التوازي الزمني في وظائف والش المستقلة لوصلة المتحرك إلى الخلية البديلة ، يحدد كل مستقبل خليوي الخطأ الزمني من التوقيت الإسمي لكل إشارة يتم استقبالها . وإذا تأخر عدد من الإشارات التي تستقبل في التوقيت ، فإن المعدل المصاحب للخلية والناقل يقومان بنقل أمر إلى ذلك المتحرك ليقدم توقيت نقله بزيادة طفيفه . وعلى العكس من ذلك ، فإن الأمر بتقديم بسيط ينقل إلى المتحرك عندما يؤدي توقيت الإشارة المستقبله إلى التوقيت الإسمي . تجرى عمليات ضبط زيادات التوقيت بمقدار ١/٨ PN شظيه أو ١٠١ر٧ نانو ثانية . تنقل الأوامر بمعدل منخفض نسبيا يقدر بـ ١٠ - ٥٠ Hz وتتألف من نقرة مفردة تغمد في تيار تدفق البيانات الصوتية الرقمية .

وأثناء عملية لينه منفصله ، تستقبل الوحدة المتحركة إشارات من خليتين أو أكثر . ونظرا لأن الوحدة المتحركة يمكن أن تتوازي فقط مع توقيتها إستجابة لأمر ضبط توقيت إحدى الخلايا ، فإن الوحدة المتحركة تغير توقيتها عادة إستجابة للأوامر التي تستقبلها من أقوى خلية . وهكذا فإن الإشارة المنقولة بالوحدة المتحركة تكون متوازية زمنيا مع الخلية التي تتميز بأفضل مسار . وفيما عدا ذلك قد يترتب تداخل ثنائي أعظم مع المستخدمين الآخرين .

وعندما يؤدي كل مستقبل خليوي يستقبل إشارة متحركة ، قياس الخطأ الزمني السالف ذكره ثم يصحح عمليه النقل ، تستقبل الإشارات التي تستقبلها المتحركات في ذات التوقيت عادة مما يؤدي إلى خفض التداخلات .

يوضح شكل ٩ رسما بيانيا مقولبا لمجموعة هاتف وحدة متحركة CDMA . ومجموعة هاتف CDMA . تشمل الوحدة المتحركة هوائيا ٤٣٠ يزدوج خلال مزدوج ٤٣٢ إلى مستقبل مناظر ٤٣٤ ومكبر قوة نقل ٤٣٦ . والهوائي ٤٣٠ والمجمع المزدوج ٤٣٢ قياسيا التصميم ويسمحان بالنقل والاستقبال خلال هوائي واحد. يقوم الهوائي ٤٣٠ بتجميع الإشارات المنقولة ويزودها في المجمع الثنائي ٤٣٢ إلى المستقبل المناظر ٤٣٤ ثم يقوم المستقبل المناظر ٤٣٤ باستقبال إشارات التردد RF من المجمع الثنائي ٤٣٢ التي تكون في مجال تردد ٨٥٠ MHz نموذجيا للتكبير ثم تحويل التردد إلى أسفل ليصير ترددا IF . تتم عمليه الترجمة بإستخدام مشيد تردد قياسي التصميم يسمح بتنغيم المستقبل على أية ترددات ضمن مجال التردد المستقبل لنطاق تردد الهاتف الخليوي بأكمله ثم ترشح الإشارات وتحول إلى إشارات رقميه لتزويدها لمستقبلات البيانات الرقميه ٥٤٠ و ٥٤٢ مع المستقبل الباحث ٥٤٤ .

يوضح شكل ١٠ تفصيلات المستقبل ٤٣٤ . تزود الإشارات المستقبله من الهوائي ٤٣٠ إلى المحول السفلي ٥٠٠ الذي يتكون من مكبر RF ٥٠٢ وخلاط ٥٠٤ . تزود الإشارات المستقبلة إلى المكبر ٥٠٢ على هيئة مدخل حيث تكبر وتخرج على شكل مدخل للخلاط ٥٠٤ . يزود الخلاط ٥٠٤ بمدخل آخر وهو مخرج الإشارة من مشيد التردد ٥٠٦ .

تترجم الإشارات المكبرة RF في الخلاط ٥٠٤ إلى تردد IF بخطلها مع إشارة مخرج مشـــيد التردد .

تخرج الإشارات IF من الخلاط ٥٠٤ إلى مرشح تمرير المجال (BPF) ٥٠٨ وهو عبارة عـــن مرشح موجة صوتية سطحية (SAW) به مجال تمرير حوالي ١,٢٥ MHz ، حيث ترشـح من المجال المار . يتم إختيار مواصفات مرشح SAW بحيث تلائم شكل موجة الإشـــارة المنقولة بالموضع الخليوي .

والإشارة التي ينقلها الموضع الخليوي هي إشارة إنتقال طيف مباشره التتابع ومعدله بتتـــابع توقيتي PN بمعدل محدد مسبقا ، يكون ١,٢٢ M MHz في التجسيم المنمـــذج . يتـــم إختيار ذلك المعدل التوقيتي بحيث يكون حاصل ضرب صحيح لمعـــدل بيانـــات المجـــال القاعدي ٩,٦ kbps .

تخرج الإشارات المرشحة من BPF ٥٠٨ على شكل مداخل إلى مكبر الزيادة المتغـيره IF ٥١٠ حيث تكبر الإشارات مرة أخرى .

تخرج الإشارات المكبرة IF مـــن المكـــبر IF ٥١٠ إلى المحـــول الرقمـــي (A/D) حيـــث تتحول إلى أرقام . يحدث تحويل الإشارة IF إلى إشارة رقمية بمعـــدل توقيـــت ٩,٨٣٠٤ MHz في التجسيم المنمذج الذي يبلغ ٨ أضعاف معدل الشظايا PN بالضبـــط . وبـــالرغم أن المحول (A/D) ٥١٢ موضح على أنه قسم من المستقبل ٥٣٤ ، فإن بالإمكان جعله جـــزءا من مستقبلات البيانات والبحث . تخرج الإشارات IF المرقمة من المحـــول (A/D) ٥١٢ إلى مستقبلات البيانات ٤٤٠ ، ٤٤٢ والمستقبل الباحث ٤٤٤ .

يؤدي المستقبل ٤٣٤ وظيفه ضبط الطاقة أيضا لضبط طاقة النقل الخاصة بالوحدة المتحركة، كما تدمج دائره ضبط الزيادة ذاتيا (AGC) ٥١٤ مع مخرج المكبر IF ٥١٠ . وإســـتجابة إلى مستوي الإشارة IF المكبرة ، فإن الدائره AGC ٥١٤ تزود إشارة تغذيه راجعة إلى مدخـــل

ضبط الزيادة في المكبر IF ٥١٠. ويستخدم المستقبل ٤٣٤ كذلك الدائره ٥١٤ في توليد إشارة ضبط قوة مناظرة تزود إلى دائرة ضبط القوة المنقولة ٤٣٨ .

وفي شكل ٩ ، تزود الإشارة الرقمية الخارجة من المستقبل ٤٣٤ إلى مستقبلات البيانات الرقمية ٤٤٠ و ٤٤٢ وإلى المستقبل الباحث ٤٤٤ . ومن الواجب تفهم أن الوحدة المتحركة منخفضة الأداء والتكلفة ويجب أن تزود بمستقبل بيانات مفرد فقط بينما تزود الوحدات عالية الأداء بمستقبلين تنويعيين أو أكثر .

وقد تحتوي الإشارة IF الرقمية إشارات من عدة مكالمات تجرى معا بصحبة الحوامل إستكشافية المنقوله بالموضع الخليوي الحالي والمواضع الخليوية المجاورة بأجمعها . ووظيفة المستقلات ٤٤٠ و ٤٤٢ هي مقارنة عينات IF مع التتابع PN المناسب . تزود عملية المقارنة تلك بخاصية معروفه في ذلك المجال الفني تسمي " زيادة التشغيل" وهي تحسن نسبة الإشارة إلى التداخل للإشارة التي تقارن التتابع PN الملائم بينما لا تحسن الإشارات الأخرى. وبعدئذ يكتشف المخرج المقارن تزامينا بإستخدام حامل إستكشافي من أقرب موضع خليوي كحامل مرحلي مرجع . يؤدي ذلك التحديد إلى تتابع من رموز البيانات المشفرة .

تتمثل خاصية التتابع PN كما هو مستخدم في هذا الاختراع ، في أن التمييز ضد إشارات المسار المتعدد متوافر . وعندما تصل الإشارة إلى المستقبل المتحرك بعد أن تمر خلال أكثر من ممر واحد ، ينجم عن ذلك فارق في توقيت إستقبال الإشارة . يقابل فارق توقيت إستقبال الإشارة هذا ، فارق المسافة مقسوما على سرعة الإنتشار .

وإذا تعدى ذلك الفارق الزمني ميكروثانية واحد فإن عملية المقارنه تميز بين المسارات . وبإمكان المستقبل إختيار المسار المبكر أو المتأخر فيحدد مساره ويستقبله . وعندما يتوافر مستقبلان مثل المستقبلين ٤٤٠ و ٤٤٢ فإن المسارين المستقبلين يمكن تحديدهما وتشغيلهما على التوازي .

وتحت سيطرة المبرمج الضابط ٤٤٦ يكون المستقبل ٤٤٤ مخصصا لإستكشاف الوقت السائد حول الوقت الإسمي للإشارة الإستكشافية التي يستقبلها للموضع الخليوي لإشارات إستكشافية متعددة المسار أخرى من ذات الموضع الخليوي ولإشارات إستكشافية منقولة أخرى من الموضع الخليوي . يقيس المستقبل ٤٤٤ قوة أي استقبال من صورة الموجة المرغوبة عند أوقات مختلفة عن الزمن المحدد . يقارن المستقبل ٤٤٤ قوة الإشارة في الإشارات التي يستقبلها . يوفر المستقبل ٤٤٤ إشارة لقوة الإشارة إلى المبرمج الضابط ٤٤٦ تدل على أقوى الإشارات .

يتيح المبرمج ٤٤٦ إشارات ضابطه للمستقبلين الخاصين بالبيانات ٤٤٠ و ٤٤٢ ، لتشغيل واحدة من أقوى الإشارات في كل منهما . وأحيانا تكون هناك إشارة إستكشافية أخرى منقوله بالموضع الخليوي ذات قوة إشارية أعظم من القوة الإشارية الحالية للموضع الخليوي . وعندئذ يولد المبرمج الضابط ٤٤٦ رسالة ضبط تنقل إلى ضابط النظام عن طريق الموضع الخليوي الحالي لطلب نقل الخلية إلى الموضع الخليوي التابع للإشارة الإستكشافية الأقوى . وهكذا فإن المستقبلين ٤٤٠ و ٤٤٢ قد يتناولان المكالمات خلال موضعين خليويين مختلفين .

وخلال عملية فصل ممهده ، تستقبل الوحدة المتحركة إشارات من خليتين أو أكثر . ونظرا لأن الوحدة المتحركة تستطيع أن تتوازي زمنيا إستجابة لأوامر ضبط التوقيت الخاصة بخليه واحدة فقط ، فإن الوحدة المتحركة عادة ما تقدم توقيتها إستجابة للأوامر التي تستقبلها من أقوى خلية تستقبلها ولذلك فإن الإشارة المنقولة بالوحدة المتحركة تتوازي زمنيا مع الخلية التي تكون معها أفضل مسار . وفيما عدا ذلك يحدث تداخل ثنائي كبير مع المستخدمين الآخرين . يوضح شكل ١٠ تفصيلات أخرى لمستقبل نموذجي كمستقبل البيانات ٤٤٠ .

يشمل مستقبل البيانات ٤٤٠ المولدين PN ٥١٦ و ٥١٨ اللذين يولدان التتابعين PNI و PNQ بطريقة تابعة لتلك التي يولدها الموضع الخليوي . تتوافر إشارات التوقيت وضبط

التتابع إلى المولدين PN ٥١٦ و ٥١٨ من المبرمج الضابط ٤٤٦ . كما يشتمل مستقبل البيانات ٤٤٠ على مولد والش ٥٢٠ الذي يوفر وظيفة والش الملائمة للاتصال مع الوحدة المتحركة بواسطة الموضع الخليوي . يولد مولد والش ٥٢٠ إشارة مقابله لتتابع والش مخصص ، إستجابة لإشارات التوقيت (غير موضحة) وإشارة إختيار الوقت من المبرمج الضابط . تنقل إشارة إختيار الوظيفه إلى الوحدة المتحركة بالموضع الخليوي كجزء من رسالة مجموعة المكالمة . تدخل التتابعات الخارجة PNI و PNQ من المولدين PN ٥١٦ و ٥١٨ إلى البوابتين القاصرتين - OR ٥٢٢ و ٥٢٤ . يتيح مولد والش ٥٢٠ مخرجة إلى كل من البوابتين القاصرتين - OR ٥٢٢ و ٥٢٤ حيث تقصر الإشارات وتخرج التتابعات 'PNI و 'PNQ .

تتوافر التتابعات 'PNI و 'PNQ للمستقبل ٤٤٠ حيث تدخل إلى المقارن PN QPSK ٥٢٦ . وقد يشيد المقارن ٥٢٦ بطريقة مماثلة للمقارن PN بالمستقبلات الرقمية للموضع الخليوي . المقارن PN ٥٢٦ بمقارنة بيانات القناة I و Q مع تتابعات 'PNI و 'PNQ ويخرج البيانات المقارنه للقناة I و Q إلى المركم التابع ٥٢٨ و ٥٣٠ . تقوم المراكمات ٥٢٨ و ٥٣٠ بتكديس البيانات على مدى فترة رمز واحد أو ٦٤ شظية .

تتوافر مخارج المراكم إلى المحرك الدوار ٥٣٢ الذي يستقبل الإشارة المرحلية إستكشافية كذلك من المبرمج الضابط ٤٤٦ . تدور مرحلة البيانات الرمزيه المستقبله تبعا لمرحلة الإشارة إستكشافية كما يحدده المستقبل الباحث والمبرمج الضابط . والخارج من المحرك الدوار ٥٣٢ هو بيانات القناة I التي تتوافر لنازع المورق البيني ودوائر نازع الشفرات .

كما يحتوي المبرمج الضابط ٤٤٦ على مولد PN ٣٥٤ ، يولد تتابع PN للمستخدم إستجابة لمدخل عنوان المستخدم أو تعريفه من الوحدة المتحركة .

يتوافر مخرج تتابع PN من المولد PN ٥٣٤ إلى دائرة تعدد المرابط وحلال الشفرات . ونظرا لأن إشارة الخلية إلى المتحرك تتدافع من تتابع PN عنوان المستخدم المتحرك ، فإن الخارج من المولد PN ٥٣٤ يستخدم في توقيف التدافع في الموضع الخليوي الناقل للإشارة الخاص

بذلك المستخدم المتحرك مثلما يحدث في مستقبل الموضع الخليوي . يوفر المولد PN ٥٣٤ بنحو خاص ، تتابع PN الخارج إلى نازع المورق البيني ودائرة حل الشفرات حيث يستخدم في تفسيح بيانات المستخدم المتدافعه وبالرغم أن التدافع قد نوقش بالرجوع إلى تتابع PN ، فإن من المتصور إمكانيه إستخدام تقنيات تدافع أخرى تتضمن تلك التي تعرف جيدا في هذا المجال .

وهكذا تتوافر مخارج المستقبلات ٤٤٠ و ٤٤٢ إلى رابط التنوع ودائره حل الشفرات ٤٤٨. ودائرة رابط التنوع الموجودة ضمن الدائره ٤٤٨ تضبط ببساطه توقيت تياري الرموز المستقبله على التوازي الخطي ثم تضيفهما إلى بعضهما . وقد تجرى عملية الإضافة تلك بضرب التيارين في رقم مقابل للقوى النسبيه للإشارات الخاصة بالتيارين . ويمكن اعتبار تلك العملية بأنها رابطة أقصى تنوع نسبي . بعدئذ تحل شفرة تيار الإشارات المرتبطة الناتج باستخدام حلال شفرات محدد للخطأ الامامي (FEC) متواجد ضمن الدائرة ٤٤٨ أيضا . ومعدة المجال القاعدي الرقمي المعتادة هي نظام تشفير صوتي رقمي . ويصمم نظام CDMA لكي يستوعب تصميمات متنوعة للمشفر الصوتي .

وتشتمل دائره المجال القاعدي ٤٥٠ نموذجيا على مشفر صوتي رقمي (غير موضح) قد يكون من النوع المتغير المعدل كما اكتشف في طلب البراءة المرفق السالف الذكر . كما تقوم دائره المجال القاعدي ٤٥٠ بالعمل كمنطقة تلاقي مع الأدوات اليدوية أو أي نوع آخر من الأدوات الخارجيه . وتستوعب دائرة المجال القاعدي ٤٥٠ تصميما مختلفا من مشفرات الصوت .

وتوفر دائره المجال القاعدي ٤٥٠ مخارج إشارات معلومات للمستخدم طبقا للبيانات المتوافرة فيها من الدائره ٤٤٨ .

وفي وصلة المتحرك إلى الخلية ، تتوافر إشارات صوتيه تشبه إشارات المستخدم نموذجيا ، خلال مجموعة يدوية ، كمدخل إلى دائره المجال القاعدي ٤٥٠ . وتتضمن دائره المجال القاعدي محول تناظر إلى أرقام (A/D) (غير موضح) يحول الإشارة المناظرة إلى إشارة

رقمية . تتوافر الإشارة الرقمية إلى المشفر الصوتي الرقمي حيث يتم تشفيرها . وتتوافر مخارج المشفر الصوتي إلى دائره التشفير المصحح للخطأ الأمامي (FEC) (غير ظاهرة) لتصحيح الخطأ . وفي التجسيم النموذجي يعتبر التشفير المصحح للخطأ المنفذ على أنه من نوع المخطط المشفر اللولبي . تخرج الإشارة المشفرة الرقمية من دائره المجال القاعدي ٤٥٠ إلى معدل النقل ٤٥٢ .

يشفر معدل النقل ٤٥٢ بيانات النقل أولا بشفرة والش ثم يعدل الإشارة المشفرة على الإشارة الحاملة PN التي يختار تتابعها PN وفقا لوظيفة العنوان المخصص للمكالمة . ويحدد تتابع PN بالمبرمج الضابط ٤٤٦ من بيانات مجموعة المكالمة التي تنقل بواسطة الموضع الخليوي وتحل شفرتها بواسطة المستقبلين ٤٤٠ و ٤٤٢ والمبرمج الضابط ٤٤٦ . وفي البديل، قد يحدد المبرمج الضابط ٤٤٦ تتابع PN خلال ترتيب مسبق مع الموضع الخليوي . يتيح المبرمج الضابط ٤٤٦ بيانات تتابع PN إلى معدل النقل ٤٥٢ والمستقبلين ٤٤٠ و٤٤٢ لحل شفرة المكالمة .

يتوافر مخرج معدل النقل ٤٥٢ إلى دائره ضبط طاقة النقل ٤٣٨ . وتضبط طاقة نقل الإشارة بواسطة إشارة ضبط قوة مشابهة يوفرها المستقبل ٤٣٤ . تنقل نقرات الضبط بواسطة المواضع الخليوية على شكل أمر ضبط طاقة ثم تبرمج بواسطة مستقبلي البيانات ٤٤٠ و ٤٤٢ . يتم استخدام أمر ضبط الطاقة بواسطة المبرمج الضابط ٤٤٦ في تحديد مستوى الطاقة في نقل الوحدة المتحركة . وإستجابة إلى ذلك الأمر ، يولد المبرمج الضابط ٤٤٦ إشارة ضبط طاقة رقميه تتوافر إلى الدائره ٤٣٨ . والتفصيلات الأخرى حول علاقة المستقبلين ٤٤٠ و ٤٤٢ والمبرمج الضابط ٤٤٦ وضابط الطاقة المنقولة ٤٣٨ بضبط الطاقة موصوفة في طلب البراءة السالف الذكر .

تخرج دائرة ضبط الطاقة المنقولة ٤٣٨ الإشارة المعدلة منضبطة الطاقة إلى دائرة مكبر الطاقة المنقولة ٤٣٦ . تقوم الدائره ٤٣٦ بتكبير الإشارة IF وتحولها إلى تردد RF بخلطها مع إشارة مخرج مشيد التردد التي تنغم الإشارة إلى تردد المخرج الملائم .

تشمل الدائرة ٤٣٦ مكبرا يكبر الطاقة إلى مستوى الاخراج النهائي . تخرج إشارة النقل المقصودة من الدائرة ٤٣٦ إلى المضفر ٤٣٢ الثنائي . تزدوج الإشارة مع الهوائي ٣٤٠ في المضفر الثنائي ٤٣٢ للإنتقال إلى المواضع الخليويه .

وبإستطاعة المبرمج الضابط ٤٤٦ كذلك أن يولد رسائل ضبط حسبما تتطلبه أجهزة تنوع الخلايا وأوامر إنهاء الاتصالات بالمواضع الخليويه . وتلك الأوامر تتوافر المعدل النقل ٤٥٢ توطئة لنقلها . يستجيب المبرمج الضابط ٤٤٦ إلى البيانات التي يستقبلها من المستقبلين ٤٤٠ و ٤٤٢ ، ومن المستقبل الباحث ٤٤٤ توطئة لإتخاذ القرارات المتعلقة بالفصل وربط التنوع .

وفيما يختص بالنقل بالوحدة المتحركة تمر إشارة الصوت المناظرة للمستخدم المتحرك في مشفر صوتي رقمي أولا ، وبعدئذ يشفر مخرج المشفر الصوتي لولبيا لتصحيح الخطأ الأمامي (FEC) ثم يشفر بتتابع مستقل متسلسل - ٦٤ ثم يعدل على الإشارة الحاملة PN ، بالتتابع . يولد التتابع المستقل المتسلسل - ٦٤ بواسطة مشفر وظيفه والش . يضبط المشفر بتجميع ٦ مخارج رموز ثنائية متتالية من المشفر اللولبي EFC . تحدد الستة مخارج الثنائية المتجمعة أيا من تتابعات والش ٦٤ التي ستنقل . ويبلغ طول تتابع والش ٦٤ نقوة . ولذلك يجب أن يكون معدل " شظية " والش هو ٩٦٠٠ * ٣ * (٦/١) * ٦٤ = ٣٠٧٢٠٠ هرتز لكل معدل نقل بيانات ٩٦٠٠ bps .

وفي وصلة المتحرك إلى الخلية ، يستخدم تتابع PN قصير مشترك لكافة حاملات الصوت بالنظام ، حيث يتم تشفير عنوان المستخدم باستعمال مولد تتابع المستخدم PN . يصمم تتابع المستخدم PN بشكل مميز يخصص للمتحرك خلال فترة المكالمة على الأقل . يقصر تتابع المستخدم PN مع تتابعات PN المشتركة ، ويبلغ طولها ٣٢٧٦٨ تتابعا مسجلا منقولا خطيا بأقصى مجموع . وبعدئذ تعدل كل من الإشارات الثنائية الناتجة الحامل الرباعي بشكل مزدوج المرحلة ، ثم تجمع لتكوين إشارة معقده ، ثم ترشح بالتمرير في مجال وترجم

إلى مخرج تردد IF . وفي التجسيم النموذجي يحمل قسم من عملية الترشيح فعليا بواسطة مرشح رقمي للإستجابة النبضيه النهائية (FIR) يعمل على مخرج التتابع الثنائي .

بعد ذلك تضبط طاقة مخرج المعدل بإشارات من المبرمج الضابط الرقمي والمستقبل المنلظر ثم تحول إلى تردد RF للعملية بخلطه مع مشيد تردد ينغم الإشارة إلى تردد المخرج المناسب ، ثم تكبر إلى مستوي الاخراج النهائي ، وبعدئذ تمرر إشارة النقل على المضفر الثنائي والهوائي .

يوضح شكل ١١ تجسيما مفضلا ولكنه على سبيل المثال ، لمعدل نقل وحدة متحركة ٤٥٢. تتوافر البيانات على صورة رقمية من دائرة المجال القاعدي الرقمي للمستخدم إلى المشفر ٦٠٠ حيث يتم تشفيرها لولبيا في التجسيم المنمذج . يتوافر مخرج المشفر ٦٠٠ إلى المورق البيني ٦٠٢ الذي يكون عبارة عن مورق بيني مقولب في التجسيم النموذجي . تخرج الرموز المورقة بينيا من المورق البيني المقولب ٦٠٢ إلى مشفر والش ٦٠٤ لمعدل النقل ٤٥٢ . يستخدم مشفر والش ٦٠٤ الرموز الداخلة لكي يصدر مخرجا من التتابع المشفر . يتوافر تتابع والش إلى احد مدخلي البوابة القاصرة OR ٦٠٦ .

ويحتوي معدل النقل ٤٥٢ كذلك على مولد PN ٦٠٨ يستقبل عنوان الوحدة المتحركة كمدخل لتحديد مخرج التتابع PN . يصدر المولد PN ٦٠٨ تتابع النقر - ٤٢ الخاص بالمستخدم كما سبقت مناقشته في شكلي ٣ و ٤ . ويشارك المولد PN ٦٠٨ في إستخدام تقنية تكميم عند توليد مخرج تتابع PN للمستخدم وبذلك يشترك مع كافة المولدات PN للمستخدم ، علما بأن ذلك لم يناقش من قبل . فعلى سبيل المثال ، تتوافر كمامة من ٤٢ نقرة للمستخدم المذكور مع كل نقرة من الكمامة ذات الـ ٤٢ نقرة يتم قصرها بمخرج نقرة من كل مسجل لسلسلة مسجل النقل التي تكون المولد PN . تقصر نتائج الكمامة ومسجل نقرة النقل من عملية القصر - OR ، معا لتكوين مخرج مولد PN يستخدم كتتابع مستخدم PN . يدخل تتابع PN الذي يخرج من المولد PN ٦٠٨ ، والتتابع Pnu في البوابة

القاصرة – OR ٦٠٦ . تقصر بيانات رموز والش وتتابع Pnu في البوابة القاصرة - OR ٦٠٦ ثم تتوافر على صورة مدخل إلى البوابتين القاصرتين - OR ٦١٠ و ٦١٢ .

ويشتمل معدل النقل ٤٥٢ كذلك ، على المولدين ٦١٤ و ٦١٦ الذين يصدران التتابعين PNI و PNQ على التوالي . وتستخدم جميع الوحدات المتحركة ذات التتابعات PNI و PNQ . وفي التجسيم المنمذج تكون تلك التتابعات PN محولة صفرياً وتستخدم في الاتصالات بين الخلية إلى المتحرك . تتوافر المخارج الأخرى للبوابتين القاصرتين -OR ٦١٠ و ٦١٢ مع التتابعات PNI و PNQ الخارجة من المولدين PN ٦١٤ و ٦١٦ على التوالي . تقصر التتابعات PNI و PNQ في البوابات القاصرة - OR التابعة على التوالي ثم يتوافر المخرج إلى ضابط طاقة النقل ٤٣٨ (شكل ٩) .

وفي التجسيم المنمذج ، تستخدم وصلة المتحرك إلى الخلية معدل $r = \frac{1}{3}$ وشفره لولبية بطول قاصر k = ٩ . ومولدات الشفرة GI = ٥٥٧ (اكتال) و G2 = ٦٦٣ (اكتال) و G3 = ٧١١ (اكتال) . وكما في وصلة الخلية إلى المتحرك ، يستخدم تكرار الشفرة لإستيعاب معدلات البيانات الأربعة المختلفة التي ينتجها المشفر الصوتي على أساس إطار ٢٠ ميللي ثانية . وعلى عكس وصلة الخلية إلى المتحرك ، لا تنقل رموز الشفرة التكرارية على الهواء عند مستويات طاقة منخفضة ، سوى رمز شفرة واحدة فقط من مجموعة التكرار تنتقل عند مستوى طاقة إسمي .

وختاماً فإن التكرار الشفري في التجسيم المنمذج يستخدم أساساً كوسيلة لتثبيت مخطط معدل البيانات المختلفة في التوريق البيني والبينية التعديلية كما سيتضح في الفقرات التالية .

يستخدم غازل توريق بيني مقولب ٢٠ ميللي ثانية ، وبالضبط إطار واحد للمشفر الصوتي ، في وصلة المتحرك إلى الخلية . يساوي عدد الرموز المشفرة في ٢٠ ميللي ثانية ٥٧٦ ، على شرط أن يكون معدل البيانات ٩٦٠٠ bps ومعدل التشفير $r = \frac{1}{3}$. كما يكون بندا N و B ، بحيث N تساوي عدد الصفوف و B تساوي عدد الأعمدة في سلسلة المورق البيني

وهما ٣ و ١٨ على التوالي . تكتب رموز الشفرة في سلسلة ذاكرة المورق البيني وتقرأ بواسطة الأعمدة .

وصيغة التعديل هي عملية إشارات مستقلة ذات ٦٤ صف . وبمعنى آخر فإن رموز الشفرات المورقة بينيا تتجمع في مجموعات كل منها مكون من ٦ رموز لإختيار واحدة من بين ٦٤ صورة موجة مستقلة .

وتتشابه صور الموجات المستقلة الـ ٦٤ مع وظائف والش المستخدمة كتتابعات تغطية في وصلة الخلية إلى المتحرك .

يبلغ زمن تعديل البيانات ٢٠٨,٣٣ ميكروثانية ويشار اليه بفتره رمز والش . وعند ٩٦٠٠ ، فإن ٢٠٨,٣٣ ميكروثانية تقابل نقرتين للبيانات وتكافئ ٦ رموز شفرية بمعدل تشفير رموز يساوي ٢٨٨٠٠ SPS . تقسم فترة رمز والش إلى ٦٤ فترة زمنية فرعية طول كل منها ٢٠٨,٣٣ / ٦٤ = ٣,٢٥ ميكروثانية . وهكذا يصير معدل شظيه والش ٣,٢٥/١ = ٣٠٧,٢ KHz .

ونظرا لأن معدل إنتشار PN يتناسق في الوصلتين أي أنه ١,٢٢٨٨ MHz ، فإننا نحصل على ٤ شظايا PN لكل شظية والش بالضبط .

تستخدم ٣ مولدات PN في مسار وصلة المتحرك إلى الخلية وهي مولد المستخدم الخاص ٤٢ نقرة PN ١٥ نقرة بقناتي I و Q .

وبعد عملية الإنتشار الخاص بالمستخدم ، تنتشر الإشارة QPSK كما سبق وصفها في وصلة الخلية إلى المتحرك . وعلى النقيض من وصلة الخلية إلى المتحرك حيث عرف كل قطاع أو خليه بالتتابعات الفريدة بطول 2^{15} ، فإن كافة الوحدات المتحركة هنا تستخدم ذات التتابعات I و Q . وتلك التتابعات PN هي تتابعات صفر - تحويل وتستخدم في وصلة الخلية إلى المتحرك ، ويرمز لها بالتتابعات الإستكشافية .

تستخدم قياس تكرار الشفرة والطاقة في وصلة الخلية إلى المتحـــرك لإســـتيعاب المعـــدلات المختلفة الصادرة من المشفر الصوتي . وتستخدم وصلة المتحرك إلى الخلية مخططا مختلفا يعتمد على نقل إنفجاري .

يصدر المشفر الصوتي ٤ معدلات بيانات مختلفة هي ٩٦٠٠ و ٤٨٠٠ و ٢٤٠٠ و ١٢٠٠ bps ، على أساس إطار ٢٠ ميللي ثانية كما في وصلة الخلية إلى المتحرك . تشفر نقـــرات البيانات بالمعدل $r = \frac{1}{3}$ في مشفر لولبي كما تتكرر الرموز الشفرية مرتان و ٤ و ٨ مـــرات للمعدلات الثلاثة المنخفضة للبيانات . وهكذا يظل معدل الرمز الشفري ثابتا عند ٢٨٨٠٠. وبعد المشفر ، تتورق الرموز الشفرية بينيا بواسطة المـــورق البيني المقولب الذي يســـتغرق إطارا مشفرا صوتيا واحدا بالضبط أو ٢٠ ميللي ثانية . يتولد ما مجموعـــه ٥٧٦ رمـــزا شفريا كل ٢٠ ميللي ثانية بواسطة المشفر الصوتي اللولبي حيث قد يكون بعضـــها رمـــوزا متكرره . وتتابع الرموز الشفريه كما ينقل بالضبط موضح في شكل ١٢ . ولاحـــظ أن اطار المشفر الصوتي ، ٢٠ ميللي ثانية ، قد قسم إلى ١٦ شقا كل منها يستمر ١,٢٥ ميللي ثانية . يجرى ترقيم وصلة المتحرك إلى الخلية بحيث يتواجد ٣٦ رمز شفري في كل شـــق للمعدل ٢٨٨٠٠ sps أو ما يكافئ ٦ رموز والش للمعدل ٤٨٠٠ sps . وعند المعـــدل النصفي أي ٤٨٠٠ bps ، تتجمع الشقوق في ٨ مجموعات تضم كل منها شقين . وعنـــد المعـــدل الربعي أي ٢٤٠٠ bps تتجمع الشقوق في مجموعات أربعة تضم كـــل منـــها ٤ شقوق ، وفي النهاية فإن الشـــقوق تتجمع في مجموعتين تضم كل منها شقوق عند المعـــدل الثمني أي ١٢٠٠ bps .

كما يوضح شكل ١٢ نمطا للنقل الإنفجاري الرمزي . وعلى سبيل المثال ، وعند المعـــدل الربعي أي ٢٤٠٠ bps ، وخلال الشق الرابع في المجموعة الأولى تتم قراءة الصف الرابـــع والثامن من سلسلة ذاكرة المورق البيني بواسطة الأعمدة ثم تنقل تتابعيا على دفعات . ومـــن الواجب إتباع الطرق العشوائية في وضعية الشقوق الخاصة بالبيانات المنقولة لكـــي يقـــل التداخل .

ويتضح توقيت وصلة المتحرك إلى الخلية في شكل ١٣ . ويمتد شكل ١٣ ليغطي الرسم البياني التوقيتي في شكل ٧ بحيث يشمل قنوات المتحرك إلى الخلية أي الصوت والتوصل . ويتضمن تزامن وصلة المتحرك إلى الخلية الخطوات الآتيه .

١. فك شفرة الرسالة المتزامنة على التوالي أي فحص CRC .

٢. حمل مسجل التحويل الطويل PN بالحالة المستقبلة في الرسالة المتزامنة .

٣. عوض عن طبع مرحلة الشفرة الإستكشافية إذا استقبلت من قطاع يستخدم إستكشاف محول .

وعند تلك النقطة يستكمل المتحرك تزامنه أي التزامن PN والتزامن مع الوقت الحقيقي . فيستطيع بدأ النقل على قناة التوصل أو قناة الصوت .

ولكي تصدر الوحدة المتحركة مكالمة يجب تزويدها بمشاركات إشارية لكي تستكمل المكالمة إلى مستخدم آخر للنظام عن طريق الموضع الخليوي . وفي وصلة المتحرك إلى الخلية تكون التقنية المتوقعة للتوصيل هي ALOHA المشقوقة . ويكون معدل نقل النقرات النموذجي على القناة العكسية هو ٤٨٠٠ bps . وتتضمن حزمه قناة التوصيل تمهيدا متبوعا بالبيانات .

يبلغ طول التمهيد في التجسيم النموذجي حاصل ضرب صحيح لإطارات الـ ٢٠ ميللي ثانية في بند القطاع / الخلية التي يستقبلها المتحرك في أحد رسائل القناة الوصيفة . ونظرا لأن المستقبلات تستخدم التمهيدات لحل تأخيرات الإنتشار ، فإن ذلك المخطط يسمح بتغيير طول التمهيد على نصف قطر الخلية . وبالإمكان تنسيق شفرة المستخدم PN لقناة التوصل مسبقا ، أو نقلها إلى الوحدات المتحركة على القناة الوصيفة .

يكون التعديل ثابتا ومستمرا خلال فترة التمهيد .كما أن شكل الموجة المستقلة التي تستخدم في التمهيد هو WO أي وظيفة والش الصفرية . ولاحظ أن جميع الأنماط الصفرية عند مدخل المشفر اللولبي تصدر شكل الصورة المرغوب WO .

وقد تحتوي حزمة بيانات قناة التوصل على واحد أو أثنين على الأكثر من الإطـــارات ٢٠ ميللي ثانية . ويشبه التشفير والتوريق البيني والتعديل الخاص بقناة التوصل ، نظيره في قنـــاة الصوت تماما عند معدل ٩٦٠٠ bps . وفي التجسيم المنمذج يتطلب القطاع / الخليـــة أن تنقل الوحدات المتحركة تمهيدات ٤٠ ميللي ثانية كما تتطلب رسالة قناة طبع التوصل إطار بيانات واحد ، وبفرض أن Np هو رقم الاطارات بالتمهيد حيث k هـــو عـــدد الـــ ٢٠ ميللي ثانية المنقضية من مصدر زمني مسبق التعريف . وبعدئذ يسمح للمتحركات أن تبـــدأ النقل على قناة التوصل فقط عندما تتحقق المعادلة (K, Np + 2) = O .

وفيما يتعلق بتطبيقات الاتصالات الأخرى قد يكون مرغوبا أن يعاد تنسيق العناصر المختلفة من تشفير تصحيح الخطأ وتشفير التتابع المستقل والتشفير PN ليناسب الاستخدام بشـــكل أفضل .

وعلى سبيل المثال قد يكون مرغوبا أن تستخدم تقنيات تعديل مجاور وإنتزاع تعديل في كـلا الاتجاهين للوصلة نظرا لوضع القناة الأكثر التصاقا بالمرحلة عن قناة المتحـــرك الأرضـــي ، وذلك في الاتصالات القمرية للمتحرك حيث تتناهي الإشارات بين محطات Hub أرضيـــة كبيرة ونهـــايات المتحـــرك بواسطة واحد أو أكثر من الأقمـــار المداريـــة . وفي التطبيـــق المذكور ، قد لا يستخدم المعدل المتحرك التشفير المسلسل m - كما وصف مـــن قبـــل . وبدلا من ذلك قد يستخدم التعديل ثنائي المرحلة أو رباعي المرحلة لرموز تصحيح الخطـــأ التقديمي مع إنتزاع التعديل المتجاور التقليدي مع حامل المرحلة المستخلص مـــن الإشـــارة المستقبلة بإستخدام تقنيات لولب كوستاس .

علاوة على ذلك فإن تحديد قنوات وظائف والش المستقلة كما وصف هنا بالنسبة لوصلـــة الخلية إلى المتحرك قد يستخدم . وطالما بقيت مرحلة القناة متجاورة بدرجة معقولة فإن ذلك النظام التعديلي والنازع للتعديل يتيح عملية لها E b/No أقل مـــن الإشـــارات المســـتقلة للتسلسل m - مما يؤدي إلى كفاءة أعلى للنظام .

وفي تجسيم آخر ، قد يفضل تشفير صورة موجه الحديث مباشرة على شكل موجه RF بدلا من إستخدام مشفر صوتي وتقنيات FEC . وبينما يؤدي إستخدام المشفر الصوتي وتقنيات FEC إلى أداء وصلة فائق فإن تعقيد التنفيذ يكون زائدا هو الآخر، مما يتسبب في نفقات زائده وإستهلاك كبير للطاقة . وقد تكون تلك المساوئ غير مرغوبة في حالة الهاتف المحمول في الجيب حيث يكون إستهلاك البطارية مكلفا .

وفي البث الهاتفي الرقمي المعتاد ، تتمثل صورة الموجه على شكل صيغة رقمية تتخذ ٨ نقرات حديث بمعدل عينه يبلغ ٨ KHz . ويستطيع نظام CDMA أن يشفر ٨ عينات نقر مباشرة إلى زوايا حامله للمرحلة . يؤدي ذلك إلى التخلص من الحاجة إلى مشفر صوتي أو مشفر / نازع شفرات FEC . وقد يتطلب ذلك أيضا نسبة مرتفعة من الإشارة إلى الضجيج للأداء الجيد ، مما يؤدي إلى خفض الكفاءة . وفي بديل آخر ، يمكن تشفير عينات الحديث ذي النقرات الثمان مباشرة في شكل حوامل سعة . وفي بديل آخر أيضا ، يمكن تشفير عينات شكل موجة الحديث على هيئة حوامل مرحلية ومتسعات .

لقد أستهدف الوصف السالف للتجسيمات المفضلة تمكين الفنيين في هذا المجال من الإستفادة من هذا الاختراع . ومن الواضح أن بالإمكان إجراء تعديلات متنوعة على تلك التجسيمات دون أن تخرج عن نطاق القواعد الأساسية التي عرفت سلفا والتي تطبق على التجسيمات الأخرى دونما أي خروج عن الوظيفة المبتكرة . وهكذا فإن التجسيمات الخاصة بهذا الاختراع ليست مقصورة عليه فقط بل أنها على سبيل المثال وفقا للنطاق الأشمل للقواعد والجوانب الحديثة (المستجدة) التي تجرى إكتشافها في هذا الاختراع .

عناصر الحماية

١ ١ - جهاز لتضمين إشارة معلومات في جهاز اتصالات منتشر الطيف ، والجهاز
٢ المذكور يتضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) ومستقلة وعريضة النطاق ، والجهاز
٣ مؤلف من :
٤ - وسيلة لتوليد إشارة وظيفية مستقلة ممثلة في دالة مستقلة مختارة من وظائف
٥ متعددة ومستقلة .
٦ - وسيلة لتوليد إشارة ضوضاء كاذبة (PN) بشفرة PN محددة مسبقاً .
٧ - وسيلة لدمج إشارة وظيفية مستقلة مذكورة وإشارة PN مذكورة و
٨ إشارات معلومات ، وتوفير إشارة تضمين ناتجة .

١ ٢ - الجهاز للعنصر ١ حيث إن المجموعة المذكورة للوظائف المستقلة عبارة عن
٢ دوال " والش " .

١ ٣ - الجهاز للعنصر ١ حيث إن إشارة PN المذكورة عبارة عن شفرة PN متتابعة
٢ خطية بأقصى طول مزادة .

١ ٤ - جهاز تضمين منتشر الطيف لأجل تضمين إشارة معلومات لمستخدم رقمي
٢ لغرض إرسال حلقة قاعدة إلى متحرك إلى مستخدم متلقي مقصود متضمناً
٣ معالجة ضوضاء كاذبة (PN) ومستقلة واسعة النطاق ، وجهاز التضمين يشتمل
٤ على :
٥ -وسيلة جهاز توليد مستقل الوظيفة لأجل توليد إشارة وظيفية " والش "
٦ مختارة مسبقاً لدى محطة قاعدة ما ، وسيلة جهاز إدماج أول وإندماج إشارة
٧ معلومات المستخدم المذكور وإشارة وظيفية " والش " مذكورة لدى محطة
٨ قاعدة محددة ،
٩ -وسيلة مولد ضوضاء كاذبة (PN) لتوليد إشارات PN أولى و ثانية لتتابع

شفرة مختلفة عن إحدها الآخر لدى محطة قاعدة مذكورة ،

-وسيلة جهاز دمج ثاني لإستقبال ودمج إشارة تضمين متوسطة مذكورة على التوالي مع إشارتي PN أولى و ثانية لدى محطة القاعدة المذكورة وتوفير إشارتي تضمين خرج أولى و ثانية لحلقة القاعدة والوحدة المتحركة المذكورة .

٥ - جهاز التضمين للعنصر ١ متضمن علاوة على ذلك وسيلة تشفير لاستقبال وتصحيح الاخطاء وإجراء التشفير لإشارة معلومات المستخدم المذكورة وإمداد إشارة معلومات مستخدم مشفرة لتصحيح الأخطاء إلى وسيلة جهاز إئتلاف للتوافق مع إشارة دوال " والش " المذكورة .

٦ - جهاز التضمين للعنصر ٥ يتضمن علاوة على ذلك وسيلة جهاز إرسال إقحامي بيني لأجل الإرسال والأقحام البيني لإشارات معلومات المستخدم المشفرة لتصحيح الاخطاء المذكورة وإمداد إشارة معلومات مستخدم مشفرة لتصحيح الاخطاء إلى وسيلة جهاز الإئتلاف الأول المذكور لأجل الإئتلاف مع إشارة دوال " والش ".

٧ - جهاز التضمين للعنصر ٦ يتضمن علاوة على ذلك وسيلة إرسال لتضمين إشارات تضمين الخرج الثانية على إشارة جهاز حامل وإرسال إشارة جهاز الحامل المضمنة المذكورة .

٨ - جهاز تضمين للعنصر ٧ حيث أن وسيلة النقل المذكورة تتضمن :

-وسيلة تحويل إشارات لاستقبال وتحويل إشارتي تضمين الخرج الأولى والثانية المذكورة إلى إشارتي تضمين خرج أولى وثانية متناظرة (الشكل) .

-وسيلة لتضمين الإشارات الحاملة لأجل إستقبال وتضمين إشارات حاملة

أولى و ثانية على التوالي مع إشارات تضمين الخرج الأولى والثانية التناظرية المذكورة لتشكيل إشارات حاملة أولى و ثانية متضمنة ، ودمج الإشارات الحاملة الأولى والثانية المضمنة المذكورة كإشارة إرسال .

-وسيلة لتحويل التردد لأجل استقبال وتحويل إشارة الإرسال المذكورة إلى تردد أعلى ، ووسيلة هوائي أو إصدار إشارة نقل محولة ترددياً .

٩ - جهاز التضمين للعنصر ٤ متضمن علاوة على ذلك وسيلة خلط لأجل توليد إشارة خلط فريدة لمستخدم متلقي مقصود مذكور ، ووسيلة دمج أولى مذكورة خاصة ، علاوة على ذلك ، بتلقي ودمج إشارة الخلط المذكورة ، مع إشارة معلومات مستخدم مذكورة وإشارة وظيفة (دالة) " والش " لدى محطة القاعدة المذكورة .

١٠ - جهاز التضمين للعنصر ٩ حيث أن وسيلة جهاز خلط إشارات البيانات تتضمن جهاز توليد PN للمستخدم لاجل توليد ما يسمى إشارة الخلط المذكورة كمتتابع شفرة PN للمستخدم فريدة لمستخدم متلقي مقصود مذكور.

١١ - جهاز التضمين للعنصر ٤ حيث أن إشارة معلومات المستخدم الرقمية المذكورة مؤلفة من إطارات بيانات صوتية محاكية متغيرة المعدل .

١٢ - جهاز إرسال متعدد التوصيل مقسم الشفر (CDMM) خاص بالتضمين منتشر الطيف وإرسال مجموعة من إشارات معلومات المستخدم الرقمي الداخلة ، حيث إن كل إشارات معلومات مستخدم رقمي داخلة خاصة لمستخدم متلقي مناظر ، وجهاز إرسال مذكور متضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) ومستقلة واسعة النطاق ، ويتألف جهاز الإرسال المذكور من :

-وسيلة نشر خاصة بتوليد إشارات نشر طيفية أولى وثانية

-وسيلة قناة إستكشافية خاصة بتوليد إشارة وظيفية مستقلة للقناة الإستكشافية ممثلة لوظيفة مستقلة أولى مختارة من مجموعة من الوظائف المستقلة ، ودمج إشارات نشر طيفية أولى وثانية مذكورة ذات إشارة مستقلة للقناة الإستكشافية المذكورة ، وإتاحتها كإشارات خرج القناة الاستشكافية الأولى والثانية الخارجة

-ومجموعة لكل وسيلة قناة مستخدم لأجل استقبال واحد مناظر من مجموعة إشارات معلومات المستخدم وتوليد إشارة وظيفية مستقلة لقناة المستخدم ممثلة لواحد تم إختياره من الوظائف المستقلة المذكورة الخاصة بمجموعة مذكورة من الوظائف المستقلة حيث إن كل إشارة وظيفية مستقلة لقناة المستخدم بوظيفة مستقلة مختلفة فيما يتعلق بأحدها الآخر للإشارة الوظيفية المستقلة لقناة المستخدم وإشارة وظيفية مستقلة للقناة الإستكشافية المذكورة ودمج إشارة معلومات المستخدم المستقبلة المذكورة مع الإشارة الوظيفية المستقلة لقناة المستخدم المتولدة المذكورة بحيث يتم إمداد إشارة معلومات مستقلة لقناة المستخدم المذكورة ودمج كل إشارة معلومات مستقلة لقناة المستخدم الناتجة مع إشارات نشر طيفية أولى وثانية مذكورة ، والإنتاجية على هيئة خرج من كل وسيلة قناة مستخدم مناظرة لإشارات خرج قناة المستخدم الأولى والثانية .

-وسيلة إرسال خاصة باستقبال وإمداد إشارات خرج القناة الإستكشافية الأولى والثانية المذكورة إلى شكل تناظري وإستقبال وتحويل كل إشارة خرج قناة المستخدم الأولى والثانية إلى شكل تناظري . ودمج إشارة خرج القناة الإستكشافية الأولى التناظرية المذكورة وكل إشارة خرج قناة المستخدم الأولى التناظرية لتوفير إشارة مدمجة أولى ودمج إشارة خرج قناة إستكشافية ثانية وكل إشارة خرج قناة مستخدم ثانية مناظرة لتوفير إشارة مدمجة ثانية ودمج إشارة مدمجة أولى مذكورة مع إشارة حاملة أولى بحيث يتم توفير إشارة

حاملة مضمنة أولى ودمج إشارة مضمنة ثانية مع إشارة حاملة ثانية بحيث يتم توفير إشارة حاملة مضمنة ثانية ودمج الإشارات الحاملة المضمنة الأولى والثانية المذكورة ، بإعتبارها إشارة حاملة مضمنة مؤلفة وإرسال إشارة حاملة مضمنة مؤلفة ثانية .

١٣ - نظام إرسال للعنصر ١٢ ، يتضمن علاوة على ذلك :

-وسيلة قناة مساعدة واحدة على الأقل لاستقبال إشارة معلومات قناة مساعدة مناظرة وتوليد إشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة ممثلة لواحدة مختارة من الوظائف المستقلة المذكورة من مجموعة من الوظائف المستقلة حيث أن كل إشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة بوظيفة مستقلة مختلفة فيما يتعلق بكل إشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة أخرى وكل إشارة وظيفية مستقلة لقناة المستخدم وإشارة وظيفية مستقلة لقناة إستكشافية مذكورة ودمج إشارة معلومات قناة مساعدة مستقبلة مذكورة مع إشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة متولدة بحيث يتم إتاحة إشارة معلومات مستقلة لقناة مساعدة ناتجة ودمج كل إشارة معلومات مستقلة لقناة مساعدة مع إشارات نشر طيفية أولى وثانية مذكورة ، وإمدادها كخرج من كل واحدة من إشارات الخرج للقناة المساعدة الأولى والثانية إلى وسيلة الإرسال المذكورة .

-وسيلة إرسال مذكورة خاصة علاوة على ذلك باستقبال وتحويل كل إشارات خرج قناة خرج مساعدة أولى وثانية لوسيلة القناة المساعدة المذكورة إلى شكل تناظري ودمج كل إشارة خرج قناة مساعدة أولى مناظرة مع إشارة خرج قناة إستكشافية أولى مناظرة مذكورة وكل إشارة خرج قناة مستخدم أولى مناظرة في الإشارة المدمجة الأولى المذكورة ودمج كل إشارة خرج قناة مساعدة ثانية مناظرة مع إشارة خرج قناة إستكشافية ثانية مناظرة مذكورة وكل إشارة خرج قناة مستخدم ثانية في إشارة مدمجة ثانية مذكورة .

١٤ - جهاز التضمين للعنصر ١٣ حيث إن وسيلة كل قناة مستخدم الغـــرض منها ترحيل بيانات تشفير وتداخل وتصحيح الأخطاء الخاصة بإشارة معلومـــات المستخدم المذكورة .

١٥ - جهاز التضمين للعنصر ١٤ حيث إن كل وسيلة قناة مستخدم ، الغـــرض منها علاوة على ذلك ، توليد وإئتلاف إشارة خلط معينة لمســـتخدم متلقـــي مقصود بإشارة معلومات مستخدم مشفرة ومتداخلة مذكورة .

١٦ - نظام إرسال للعنصر ١٤ حيث إن وسيلة الانتشار تتضمن :

-وسيلة جهاز توليد ضوضاء كاذبة (PN) أولى لأجل توليد إشـــارة منتشـــرة الطيف أولى مذكورة خاصة In – Phase PN Chip .

- وسيلة جهاز توليد PN ثاني لأجل توليد إشارة منتشرة الطيف ثانية مذكورة لشفرة Phase PN Chip تربيعية .

- وحيث إن كل واحدة من الشـــفرات In – Phase PN Chip و Phase PN تربيعية بوظيفة متعددة الحدود مختلفة .

١٧ - جهـــاز إرسال للعنصر ١٦ حيث إن وسيلة القناة الدليليـــــة المذكـــورة تتضمن :

-وسيلة جهاز توليد وظائف " والش " بالقناة الدليلية المذكورة لتوليد إشـــارة وظيفية مستقلة بالقناة الدليلية المذكورة مؤتلفة من تتابع وظائف " والـــش " من رقائق الحالة الصفرية .

- وسيلة إئتلاف أولى للقناة الدليلية خاصة لاستقبال وإدماج إشارة منتشـــرة الطيف الاولى مع إشارة وظيفية مستقلة للقناة الدليلية المذكورة وإمداد إشارة خرج للقناة الدليلية الأولى المذكورة .

- وسيلة إئتلاف ثانية للقناة الدليلية لاستقبال ودمج إشارة منتشـــرة الطيـــف

الثانية المذكورة مع إشارة وظيفية مستقلة للقناة الدليلية المذكورة ، وإمـــداد إشارة خرج للقناة الدليلية الثانية المذكورة .

١٨ - جهـــاز الإرسال للعنصر ١٧ حيث إن وسيلة قناة مســـتخدم تتضمـــن الاتي :

-وسيلة جهاز مولد لوظائف " والش " خاصة بقناة المستخدم لأجل توليـــد إشارة وظيفية مستقلة خاصة بقناة المستخدم المناظرة مؤلفة من تتابع شـــريحة وظائف والش مختارة بالوضع الصفري والواحد .

- ووسيلة جهاز إئتلاف أول بقناة المستخدم لاجل استقبال وإئتلاف إشـــارة معلومات لمستخدم مناظر مذكور بإشارة وظيفية مستقلة لقنـــاة المســـتخدم المولدة المذكورة وإمداد إشارة معلومات مستقلة لقناة المستخدم المذكور .

- ووسيلة جهاز إئتلاف ثانية لقناة المستخدم لاستقبال وإئتلاف إشارة منتشرة الطيف الاولى بإشارة معلومات مستقلة لقناة المستخدم وإمداد إشارة خـــرج قناة المستخدم الاولى المذكورة .

- ووسيلة جهاز إئتلاف ثالثة لقناة المستخدم لأجل استقبال وإئتلاف إشـــارة منتشرة الطيف الثانية المذكورة بإشارة معلومات مستقلة لقنـــاة المســـتخدم المولدة المذكورة وإمداد إشارة خرج لمستخدم ثاني مذكور .

١٩ - جهـــاز الإرسال للعنصر ١٨ حيث إن كل وسيلة قناة مساعدة تتضمن :

-وسيلة جهاز توليد وظائف " والش " لقناة مساعدة لأجل توليـــد إشـــارة وظيفية مستقلة للقناة المساعدة المناظرة المذكورة مؤتلفة من تتـــابع شـــريحة وظائف " والش" مختارة بالوضع الصفري والواحد .

- ووسيلة جهاز إئتلاف أولى للقناة المساعدة لأجل إستقبال إشارة معلومـــات مساعدة مناظرة مذكورة مع إشارة وظيفية مستقلة للقناة المساعدة المتولـــدة المذكورة ، وإمداد إشارة معلومات مستقلة للقناة المساعدة المذكورة .

- ووسيلة جهاز إئتلاف ثاني للقناة المساعدة لأجل استقبال وإئتلاف إشارة منتشرة الطيف أولى مذكورة مع إشارة معلومات مستقلة للقناة المساعدة المذكورة وإمداد إشارة خرج للقناة المساعدة الأولى المذكورة .

- ووسيلة جهاز إئتلاف ثالثة للقناة المساعدة لأجل استقبال وإئتلاف إشارة منتشرة الطيف ثانية مذكورة مع إشارة معلومات مستقلة للقناة المساعدة المتولدة المذكورة وإمداد إشارة خرج للقناة المساعدة الثانية المذكور .

٢٠ - جهاز التضمين للعنصر ١٢ ، حيث إن كل إشارة معلومات مستخدم تتألف من تتابع إطارات زمنية ثابتة من البيانات حيث إن كل إطار [بيانات] مكون من عدد متغير من بتات بيانات صوتية .

٢١ - جهاز التضمين للعنصر ٢٠ ، حيث إن لكل محاكاة متغيرة المعدل إطار إشارة معلومات للمستخدم الداخل من البيانات يتضمن بتات شفرة اختبار زائدة حلقية (CRCC) ويتم حساب CRCC المذكورة [على كل بيانات الاطار المناظر] البتات المذكورة الخاصة بالبيانات الصوتية بالمحاكاة متغيرة المعدل .

٢٢ - جهاز التضمين للعنصر ٢١ ، حيث إن إطارات [البيانات] الإشارية الخاصة بمعلومات المستخدم الداخلة المحددة للبيانات تتألف علاوة على ذلك من بيانات بتات التحكم في القدرة .

٢٣ - يوجد في جهاز هاتف خليوي متعدد التوصيل مقسم الشفرات (CDMA) ، جهاز إرسال خليوي الموضع خاص بالتضمين منتشر الطيف وإرسال مجموعة إشارات معلومات المستخدم الرقمي الداخلة كل محتوية على معلومات مستخدم خاصة بمستخدم متلقي مناظر ، وجهاز إرسال مذكور متضمن :

مولد إشارات منتشر الطيف متضمن :

١. مولد ضوضاء كاذبة (PN) للقناة أثناء التشغيل ذو خرج ، و

٢. مولد PN لقناة رباعية الاشواط ذو خرج ومولد إشارة إستكشافية متضمن :

أ. مولد وظيفة " والش " الخاص بالقناة الإستكشافية ذو خرج ،

ب. بوابات OR حصرية أولى وثانية بالقناة إستكشافية كل منها له زوج من المدخلات ومخرج ، أحد المدخلات لكل واحد من بوابات OR الحصرية الأولى والثانية للقناة الإستكشافية المذكورة متقارنة بمخرج مولد وظيفة " والش " للقناة الإستكشافية المذكورة ، متقارن بمخرج مولد PN للقناة اثناء شوط التشغيل ومدخل آخر لبوابة OR حصرية ثانية للقناة الإستكشافية المذكورة متقارن بمدخل مولد PN للقناة رباعية الاشواط

ج. مرشحات استجابة نبضية محدودة (FIR) أول و ثاني للقناة الإستكشافية كل منها ذات مدخل ومخرج ومدخل مرشح FIR اول للقناة الإستكشافية المذكور متقارن بمخرج بوابة OR حصري اول للقناة الإستكشافية المذكورة ومدخل مرشح FIR ثاني للقناة الإستكشافية المذكورة متقارن بمخرج بوابة OR حصرية ثاني للقناة الإستكشافية المذكورة ، و

د. عناصر تحكم في الكسب أول وثاني للقناة الإستكشافية كل منها له خروج من المدخلات ومخرج ، مدخل لكل واحد من عناصر التحكم في الكسب الأول والثاني للقناة الإستكشافية المذكورة تستقبل مجموعة واحدة مناظرة من إشارات التحكم في الكسب ومدخل آخر لعنصر تحكم اول في الكسب للقناة الإستكشافية المذكورة متقارن بمخرج مرشح FIR اول للقناة الإستكشافية المذكورة ، ومدخل آخر وعنصر تحكم في كسب ثاني للقناة الإستكشافية متقارن بمخرج مرشح FIR ثاني للقناة الإستكشافية المذكورة ، مجموعة من مولدات الإشارات لقناة المستخدم ، كل منها يتضمن :

٣٠ (أ) مولد وظيفة " والش " لقناة المستخدم بمدخل ومخرج ، كل مدخل
٣١ مولد وظيفة والش لقناة المستخدم مستقبلاً إشارة اختيار وظيفية ، و
٣٢ (ب) بوابة OR حصرية أولى لقناة المستخدم ذات خروج من المدخلات
٣٣ ومخرج ،
٣٤ مدخل بوابة OR حصرية أولى لقناة المستخدم لاستقبال إشارة معلومات
٣٥ مستخدم رقمي للمدخل المناظرة . ومدخل آخر لبوابة OR حصرية أولى
٣٦ لقناة المستخدم المذكورة متقارنة بمخرج مولد وظيفة " والش " لقناة
٣٧ المستخدم المذكور . و
٣٨ (جـ) بوابات OR حصرية ثانية وثالثة لقناة المستخدم كل منها له زوج من
٣٩ المدخلات ومخرج ومدخل لكل واحد من بوابات OR الحصرية الثانية
٤٠ والثالثة لقناة المستخدم المذكورة متقارنة بمخرج بوابة OR الحصرية
٤١ الأولى لقناة المستخدم الثاني ، ومدخل آخر خاص بمدخل بوابة OR
٤٢ الحصرية الثاني لقناة المستخدم المذكور متقارن بمخرج مولد PN لقنلة في
٤٣ طور التشغيل ، ومدخل آخر لمدخل بوابة OR الحصرية الثالث لقناة
٤٤ المستخدم المذكور متقارن بمخرج مولد PN للقناة رباعية الاطوار
٤٥ المذكور . و
٤٦ (د) مرشحات FIR الأول والثاني لقناة المستخدم كل منها ذو مدخل ومخرج
٤٧ ومدخل مرشح FIR الأول لقناة المستخدم المذكور متقارن بمخرج بوابة
٤٨ OR الحصرية الثاني لقناة المستخدم المذكور ومدخل مرشح FIR الثاني
٤٩ لقناة المستخدم المذكور متقارن بمخرج بوابة OR الحصرية الثالث لقناة
٥٠ المستخدم المذكور ، و
٥١ (هـ) كل واحد من عناصر تحكم في الكسب الأول والثاني لقناة المستخدم
٥٢ يتميز بوجود زوج من المدخلات ومخرج ، وكل مدخل من عناصر
٥٣ التحكم في الكسب الأول والثاني لقناة المستخدم المذكور يستقبل واحد
٥٤ مناظر من المجموعة المذكورة من إشارات التحكم في الكسب . مدخل

اخر لعنصر التحكم في الكسب الأول لقناة المستخدم المذكورة متقارن
مع مخرج مرشح FIR الأول لقناة المستخدم المذكور ، مدخل آخر
للعنصر التحكم في الكسب الثاني لقناة المستخدم المذكور متقارن بمخرج
مرشح FIR الثاني لقناة المستخدم المذكورة ، و
مضخم قدرة إرسال متضمناً :
(أ) مجموعات أولى و ثانية من المحولات من رقمي إلى نظري (D / A)
كل محول D/A له مدخل ومخرج ، وكل محول D/A للمجموعة الأولى
المذكورة له مدخل مقارن لمخرج لواحد مناظر من عنصر تحكم في
الكسب الأول للقناة الإستكشافية المذكورة وعناصر تحكم في الكسب
الأول لقناة المستخدم ، وكل محول D/A من المجموعة الثانية المذكورة له
مدخل مقارن بمخرج واحد مناظر من عنصر التحكم في الكسب الثاني
للقناة الإستكشافية الثانية وعناصر تحكم في الكسب الثاني لقناة
المستخدم الثانية . و
(ب) رافدة افقية أولى رافدة أفقية ثانية كل منها له مجموعة من المدخلات
ومخرج وكل واحد من مدخلات الرافدة الأفقية متقارن بمخرج محول
D/A مناظر لمجموعة أولى مذكورة من محولات D/A ومدخلات رافدة
أفقية ثانية مذكورة متقارنة بمخرج محول D/A مناظر لمجموعة ثانية
مذكورة من محولات D/A و
(جـ) خلاطات أولى و ثانية كل منها ذو زوج من المدخلات ومخرج ،
مدخل لخلاط أول مذكور متقارن بمخرج رافدة أفقية أولى مذكورة ،
مدخل آخر لخلاط أول مذكور مستقبلاً إشارة مذبذب محلي اول ،
مدخل لخلاط ثاني مذكور متقارن لمخرج رافدة ثانية مذكورة ،
ومدخل آخر لخلاط ثاني مذكور مستقبلاً إشارة مذبذب محلي ثاني
(د) رافدة أفقية ثالثة لها زوج من المدخلات ومخرج ، مدخل لرافدة افقية
ثالثة مذكورة متقارن بمخرج خلاط أول مذكور ومدخل آخر لرافدة

٨٠ أفقية ثالثة مذكورة متقارنة بمخرج خلاط ثاني مذكور ، و

٨١ (هـ) خلاط ثالث بزوج من المدخلات ومخرج ، مدخل لخلاط ثالث

٨٢ مذكور متقارن بمخرج رافدة أفقية ثالث مذكور ومدخل آخر لخلاط

٨٣ ثالث مذكور لاستقبال إشارة حاملة RF

٨٤ (و) مرشح إمرار نطاقي ذو مدخل ومخرج ، ويكون مدخل مرشح

٨٥ الإمرار النطاقي متقارن بمخرج خلاط ثالث مذكور ، و

٨٦ (ز) مضخم RF كسب متغير له زوج من المدخلات ومخرج ، مدخل

٨٧ مضخم RF مذكور متقارن بمخرج مرشح الإمرار النطاقي ، مدخل

٨٨ آخر لمضخم RF مذكور لاستقبال إشارة تحكم في كسب القدرة RF

٨٩ ومخرج مضخم RF مذكور للتقارن بنظام هوائي .

١ ٢٤ - جهاز الارسال للعنصر ٢٣ حيث إن جهاز توليد In - Phase Channel PN

٢ يقوم بتوليد وظيفة متعددة النواحي إشارة In - Phase PN وجهاز توليد

٣ Phase Channel PN تربيعية لتوليد إشارة Phase Channel PN تربيعية لوظيفة

٤ متعددة النواحي ثانية ومختلفة .

١ ٢٥ - جهاز الارسال للعنصر ٢٤ حيث إن جهاز التوليد لوظائف " والش "

٢ بالقناة الدليلية المذكورة يقوم بتوليد إشارة وظائف " والش "بالقناة الدليلية ممثلة

٣ لأحد وظائف " والش " المحددة مسبقاً ، وكل واحد من أجهزة التوليد لوظائف

٤ " والش " بقناة المستخدم المذكورة بتوليد ، كإستجابة ، لإشارة اختيارية وظيفية

٥ مستقبلة على التوالي ، إشارة وظائف " والش " بقناة مستخدم مناظرة ممثلة لاحد

٦ وظائف " والش " مختلفة بالنظر من واحد إلى آخر من وظائف " والش " بالقنلة

٧ الدليلية المذكورة .

٢٦ - جهاز الارسال للعنصر ٢٥ حيث إن كل واحد من قنوات المستخدم تتضمن الاتي :

-مشفر تقليدي له دخل وخرج ، يقوم دخل المشفر التقليدي باستقبال إشارة معلومات مستخدم رقمي داخلة مناظرة مذكورة .

-جهاز إرسال إقحامي بيني تقليدي له دخل وخرج ، دخل جهاز ارسال إقحامي بيني تقليدي مذكور متقارن بخرج مشفر تقليدي مذكور .

- جهاز توليد PN بقناة مستخدم ذو خرج وقادر على توليد إشارة PN بقناة مستخدم خاصة بشفرة PN محددة لمستخدم .

- بوابة OR حصرية رابعة بقناة مستخدم لها زوج من الإدخالات وخرج ، دخل بوابة OR حصرية رابعة بقناة مستخدم مذكورة متقارنة بخرج جهاز توليد PN بقناة مستخدم مذكور ، دخل آخر لبوابة OR حصرية رابعة بقناة مستخدم مذكورة متقارنة بخرج جهاز توليد PN لقناة المستخدم المذكور ، دخل آخر لبوابة OR حصرية رابعة بقناة مستخدم مذكورة متقارنة بخرج جهاز إرسال إقحامي بيني تقليدي مذكور ، وخرج بوابة OR حصرية رابعة بقناة مستخدم مذكور متقارن بدخل واحد مذكور لبوابة OR حصرية أولى بقناة مستخدم مذكور .

٢٧ - جهاز الارسال للعنصر ٢٣ حيث إن جهاز توليد وظائف " والش " بقناة دليلية مذكورة يقوم بتوليد إشارة وظائف " والش " بقناة دليلية ممثلة لاحد وظائف " والش " المحددة مسبقاً ، وكل واحد من أجهزة مولدات وظائف " والش " بقناة مستخدم مذكورة بتوليد ، إستجابة لإشارة إختبار وظائف مستقبلة على التوالي ، إشارة وظائف " والش " بقناة مستخدم مناظرة ممثلة لاحد وظائف "والش" المختلفة بالنظر إلى أحدها الآخر ووظيفة والش بقناة دليلية مذكورة .

٢٨ - جهاز الارسال للعنصر ٢٣ حيث إن كل قناة مستخدم تتضمن علاوة على ذلك :

-مشفر تقليدي له دخل وخرج ، يقوم دخل المشفر التقليدي المذكور باستقبال إشارة معلومات مستخدم رقمي داخلة مناظرة مذكورة .

- جهاز إرسال إقحامي بيني تقليدي له دخل وخرج ودخل جهاز الارسال الاقحامي البيني التقليدي المذكور متقارن بخرج مشفر تقليدي مذكور وخرج جهاز ارسال إقحامي بيني تقليدي مذكور مقارن بدخل واحد مذكور من بوابة OR حصرية لقناة المستخدم الأول المذكور .

٢٩ - جهاز الارسال للعنصر ٢٨ حيث إن كل قناة مستخدم تتضمن علاوة على ذلك :

-جهاز توليد PN لقناة المستخدم بخرج وقادر على توليد إشارة PN لقناة مستخدم خاصة بشفرة PN لمستخدم محدد .

- بوابة OR حصرية رابعة لقناة مستخدم موضوعة بين جهاز إرسال إقحامي بيني تقليدي مذكور وبوابة OR حصرية أولى لقناة مستخدم ، وبوابة OR حصرية رابعة لقناة المستخدم المذكورة لها زوج من الإدخالات وخرج ، دخل بوابة OR حصرية رابعة لقناة المستخدم المذكورة متقارنة بخرج جهاز توليد PN لقناة المستخدم المذكور ، دخل آخر لبوابة OR حصرية رابعة لقناة المستخدم المذكورة متقارن بخرج جهاز الإرسال الاقحامي البيني التقليدي المذكور ، وخرج بوابة OR حصرية رابعة لقناة المستخدم المذكورة متقارن بدخل واحد مذكور لبوابة OR حصرية أولى لقناة المستخدم المذكورة .

٣٠ - جهاز إرسال للعنصر ٢٣ متضمن علاوة على ذلك مولد إشارة تزامنية ، و

يتضمن مولد إشارة القناة التزامنية المذكورة :

(أ) مولد وظيفة " والش " بالقناة التزامنية ذو مخرج ، و

(ب) بوابة OR حصرية أولى لقناة تزامنية ذات زوج مدخلات ومخرج ، مدخل أول لبوابة OR حصرية أولى لقناة تزامنية مذكورة لاستقبال إشارة معلومات قناة تزامنية رقمية داخلة حاملة لمعلومات الجهاز ومدخل آخر لبوابة OR حصرية أولى لقناة تزامنية مذكورة متقارنة لمخرج مولد وظيفية " والش " لقناة تزامنية مذكورة ، و

(جـ) بوابات OR حصرية ثانية وثالثة بقناة تزامنية كل منها له زوج من مدخلات ومخرج ، مدخل لكل واحد من بوابات OR حصرية ثانية وثالثة لقناة تزامنية مذكورة متقارنة بمخرج بوابة OR حصرية أولى لقناة تزامنية مذكورة ، مدخل آخر لمدخل بوابة OR حصرية ثانية للقناة التزامنية المذكورة متقارن بمخرج مولد PN للقناة أثناء التشغيل ، ومدخل آخر لمدخل بوابة OR حصرية ثالثة للقناة التزامنية المذكورة متقارن بمخرج مولد PN للقناة رباعية الأشواط المذكورة ، و

(د) مرشحات FIR أولى وثانية للقناة التزامنية كل منها ذو مدخل ومخرج يكون مدخل مرشح FIR أولى وثانية للقناة التزامنية المذكورة متقارن بمخرج بوابة OR الحصرية للقناة التزامنية المذكورة ومدخل مرشح FIR ثاني للقناة التزامنية المذكورة متقارن بمخرج بوابة OR الحصرية الثالثة للقناة التزامنية المذكورة و

(هـ) عناصر تحكم في الكسب الأولى والثانية للقناة التزامنية ، كل منها ذو زوج من المدخلات ومخرج ، مدخل لكل واحد من عناصر التحكم في الكسب الأولى والثانية للقناة التزامنية المذكورة لاستقبال واحد مناظر من مجموعة مذكورة من إشارات التحكم في الكسب ، مدخل آخر لعنصر التحكم في الكسب الأولى للقناة التزامنية المذكورة متقارن

بمخرج مرشح FIR أول للقناة التزامنية المذكورة ، مدخل آخر لعنصر التحكم في الكسب الثاني للقناة التزامنية المذكورة متقارن بمخرج مرشح FIR ثاني للقناة التزامنية المذكورة ، وحيث إن مخرج مرشح FIR الأول للقناة التزامنية المذكورة يتم مقارنته بمدخل محول D/A مناظر للمجموعة الأولى المذكورة من محولات D/A ومخرج مرشح FIR للقناة التزامنية الثانية المذكورة متقارن بمحول D/A مناظر لمجموعة ثانية مذكورة من محولات D/A .

٣١ - جهاز الإرسال للعنصر ٣٠ يتضمن علاوة على ذلك مولد إشارات قناة نداء ، ويتضمن مولد إشارات قناة النداء المذكورة ما يلي :

(أ) مولد وظيفة " والش " بقناة النداء ذو مخرج ،

(ب) بوابة OR حصرية أولى بقناة النداء ذات زوج من مدخلات ومخرج ، مدخل بوابة OR حصرية أولى بقناة النداء المذكورة لاستقبال إشارة معلومات قناة النداء الرقمي داخلة حاملة معلومات طلب اتصال المستخدم المتلقي ، ومدخل آخر لبوابة OR حصرية أولى بقناة نداء مذكورة متقارنة بمخرج مولد وظيفة والش بقناة نداء مذكورة ، و

(جـ) بوابات OR حصرية للنداء ثانية وثالثة بالقناة ، كل منها له زوج من المدخلات ومخرج ، مدخل لكل واحد من بوابات OR الحصرية الثانية والثالثة بقناة النداء المذكورة متقارنة بمخرج بوابة OR حصرية أولى بقناة النداء الثاني ، مدخل آخر لمدخل بوابات OR حصرية ثانية بقناة النداء المذكورة متقارن مخرج مولد PN بقناة أثناء التشغيل المذكور ، ومدخل آخر لمدخل بوابة OR حصرية ثالث بقناة نداء مذكورة متقارن بمخرج مولد PN رباعي الأشواط المذكورة ،

(د) مرشحات FIR أولى وثانية بقناة النداء كل منها ذو مدخل ومخرج ، مدخل مرشح FIR أولى بقناة نداء مذكور متقارن لمخرج بوابة OR

حصرية ثانية بقناة النداء المذكورة ومدخل مرشح FIR ثاني بقناة النداء المذكور مقارن بمخرج بوابة OR حصرية ثالثة بقناة النداء المذكورة ، و

(هـ) عناصر التحكم في الكسب الأولى والثانية بقناة النداء كل منها ذو زوج من المدخلات ومخرج ، ومدخل لكل واحد من عناصر التحكم في الكسب الأولى و الثانية بقناة النداء المذكورة .

مستقبلة واحدة مناظرة من مجموعة مذكورة من إشارات التحكم في الكسب ، مدخل آخر لعنصر التحكم في الكسب الأول بقناة النداء المذكورة متقارن بمخرج مرشح FIR أول بقناة النداء المذكورة ، مدخل آخر لعنصر التحكم في الكسب الثاني بقناة النداء متقارن بمخرج مرشح FIR ثاني بقناة النداء المذكورة ، وحيث يتم تقارن مخرج مرشح FIR أول بقناة النداء المذكورة بمدخل محول D/A مناظر لمجموعة أولى مذكورة من محولات D/A ومخرج مرشح FIR بقناة النداء المذكورة الثانية متقارن بمحول D/A للمجموعة الثانية المذكورة من محولات D/A .

٣٢ - جهاز الارسال للعنصر ٣١ حيث إن جهاز التوليد لوظائف " والش " بالقناة الدليلية المذكورة تقوم بتوليد إشارة وظائف " والش " بالقناة الدليلية ممثلة لوظيفة " والش " محددة مسبقاً ، وجهاز توليد لوظائف " والش " بالقناة التزامنية يقوم بتوليد إشارة وظائف " والش " بالقناة التزامنية ممثلة لوظائف " والش " محددة مسبقاً ثاني ، وجهاز توليد لوظائف " والش " بقناة ارسال مذكورة يقوم بتوليد إشارة وظائف بقناة الارسال ممثلة لوظيفة " والش " محددة مسبقاً ثالثة ، وكل واحد من أجهزة توليد وظائف " والش " بقناة المستخدم المذكورة تقوم بتوليد ، إستجابة لإشارة إختيار وظائف مستقبلة على التوالي ، إشارة وظائف " والش " بقناة مستخدم مناظرة ممثلة لوظيفة " والش " مختلفة بالنظر لإحدها الآخر والأول والثاني والثالث من وظائف " والش " المحددة مسبقا .

٣٣ - طريقة لتضمين إشارة معلومات مستخدم رقمي لأجل إرسال حلقة قاعدة إلى وحدة متحركة إلى مستخدم متلقي مقصود في جهاز ما الذي يتضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) مستقلة واسعة النطاق ، تتضمن الخطوات الاتية :

-توليد إشارة وظيفة " والش " ممثلة لوظيفة " والش " مختارة من مجموعة وظائف "والش" لدى محطة القاعدة ،

-دمج إشارة معلومات المستخدم وإشارة وظيفة " والش " المذكورة ، بحيث يتم توفير إشارة تضمين متوسطة ناتجة في محطة قاعدة مذكورة .

-توليد إشارة PN منتشرة الطيف واحدة على الأقل لدى محطة قاعدة مذكورة ،

-دمج إشارة تضمين متوسطة مذكورة على التوالي لدى محطة القاعدة المذكورة مع واحدة على الأقل من إشارات PN منتشرة الطيف المذكورة من أجل توفير إشارات تضمين الخرج الناتج المناظر لأجل إرسال حلقة قاعدة إلى وحدة متحركة إلى مستخدم متلقي مقصود .

٣٤ - الطريقة للعنصر ٣٣ متضمنة علاوة على ذلك خطوة تصحيح الأخطاء المشفرة لإشارة معلومات المستخدم المذكور .

٣٥ - الطريقة للعنصر ٣٤ متضمنة علاوة على ذلك خطوة الإرسال الإقحامي البيني إشارة معلومات مستخدم مشفرة لتصحيح الأخطاء المذكورة .

٣٦ - الطريقة للعنصر ٣٣ متضمنة علاوة على ذلك الخطوات التالية :

-توليد إشارة حاملة ، تضمين إشارات تضمين الخرج الناتج [الأولى والثانية] المذكورة عند إشارة حاملة مذكورة ، و

- إرسال إشارة حاملة مضمنة مذكورة .

٣٧ - جهاز التضمين للعنصر ٣٣ متضمنة علاوة علـــى ذلـك [الخطـوة]
الخطوات :
-توليد إشارة خلط فريدة لمستخدم متلقي مقصود مذكور
-ودمج إشارة خلط مذكورة مع إشارة معلومات مستخدم مذكور وإشـــارة وظيفة " والش " لدى محطة القاعدة المذكورة .

٣٨ - جهاز تضمين للعنصر ٣٧ حيث إن إشارة الخلط المذكور عبارة عن تتـابع شفرة PN للمستخدم فريدة لمستخدم متلقي مقصود مذكور .

٣٩ - يوجد في جهاز اتصالات متعدد التوصيل مقسم لشفرات (CDMA) طريقة لتضمين منتشر الطيف وإرسال مجموعة من إشارات معلومات مستخدم رقمـــي مدخل ، كل إشارة معلومات مستخدم رقمي مدخل مقصودة لمستخدم متلقـــي مناظر والجهاز المذكور متضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) ومستقلة واســـعة النطاق ، والطريقة المذكورة متضمنة الخطوات الاتية :
-توليد إشارات منتشرة الطيف أولى و ثانية ،
-توليد إشارة وظيفية مستقلة بقناة إستكشافية ممثلة لوظيفـــة مســتقلة أولى مختارة من مجموعة الوظائف المستقلة ،
-دمج إشارات منتشرة الطيف أولى وثانية مذكورة بإشارة وظيفيـــة مســتقلة بقناة بإشارة وظيفية مستقلة بقناة إستكشافية مذكورة بحيث يتـــم تشـكيل إشارات مخرج قناة إستكشافية أولى و ثانية ،
-استقبال على التوازي مجموعة إشارات معلومات مستخدم القصد كل منـــها مستخدم متلقي مختلف ،
-توليد لكل إشارة معلومات مستخدم مستلمة إشارة وظيفية مســتقلة بقنـــاة مستخدم مناظرة ممثلة لواحد مختار من الوظائف المستقلة المذكورة لمجموعـــة مذكورة من الوظائف المستقلة حيث إن كل إشارة وظيفية مستقلة لوســـيلة

قناة المستخدم عبارة عن وظيفة مستقلة مختلفة بالنظر إلى احدهما الآخر للإشارة الوظيفية المستقلة لقناة المستخدم والإشارة المستقلة بقناة إستكشافية مذكورة .

-دمج كل إشارة معلومات مستخدم بإشارة وظيفية مستقلة بقناة المستخدم مناظرة بحيث يتم تشكيل إشارة معلومات مستقلة بقناة مستخدم ناتجة مناظرة .

- دمج إشارة معلومات مستقلة بقناة مستخدم مع إشارات منتشرة الطيف أولى و ثانية مذكورة بحيث تشكل أزواجاً متناظرة من إشارات خرج قناة المستخدم الأولى و الثانية .

-وتحويل إشارات مخرج قناة إستكشافية أولى و ثانية مذكورة إلى الشكل التناظري .

-وتحويل كل زوج من إشارات خرج قناة المستخدم الأولى و الثانية إلى الشكل التناظري .

-ودمج إشارة خرج قناة إستكشافية أولى مناظرة مذكورة وكل إشارة خرج قناة مستخدم ثانية تناظرية بحيث يتم تشكيل إشارة مدمجة ثانية ،

-وتوليد إشارات حاملة أولى و ثانية ،

-ودمج إشارة مدمجة أولى مذكورة مع إشارة حاملة أولى مذكورة بحيث يتم تشكيل إشارة حاملة مضمنة أولى .

-ودمج إشارة مدمجة ثانية مذكورة مع إشارة حاملة ثانية مذكورة بحيث ، يتم تشكيل إشارة حاملة مضمنة ثانية .

-ودمج إشارات حاملة مضمنة أولى و ثانية مذكورة بحيث يتم تشكيل إشارة حاملة مضمنة مؤتلفة .

-وإرسال إشارة حاملة مضمنة مؤتلفة مذكورة .

٤٠ - الطريقة للعنصر ٣٩ متضمنة علاوة على ذلك الخطوات التالية :

-استقبال على التوازي لإشارة معلومات قناة مساعدة .

- وتوليد لكل إشارة معلومات قناة مساعدة مستقبلة إشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة ممثلة لوظيفة مختارة من الوظائف المستقلة المذكورة الخاصة بمجموعة مذكورة من الوظائف المستقلة حيث إن كل واحدة من الإشارة الوظيفية المستقلة للقناة المساعدة عبارة عن وظيفة مستقلة مختلفة بالنظر لإحدها الآخر لإشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة وكل واحد من الإشارة الوظيفية المستقلة لقناة المستخدم والإشارة الوظيفية المستقلة للقناة الدليلية المذكورة .

-إئتلاف كل واحد من إشارة معلومات القناة المساعدة مع إشارة وظيفية مستقلة لقناة مساعدة مناظرة بحيث تشكل إشارة معلومات مستقلة لقناة مساعدة ناتجة مناظرة .

- وإئتلاف كل إشارة معلومات مستقلة لقناة مساعدة مع إشارات منتشرة الطيف أولى وثانية مذكورة بحيث تشكل أزواجاً مناظرة لإشارات خرج قناة مساعدة أولى وثانية للقناة المساعدة .

- وتحويل كل زوج من إشارات خرج القناة المساعدة الأولى والثانية إلى شكل تناظري .

- وإئتلاف كل إشارة خرج قناة مساعدة أولى تناظرية مع إشارة خرج قناة مساعدة أولى تناظرية مع إشارة خرج قناة دليلية أولى تناظرية مذكورة وكل واحدة من إشارة خرج قناة المستخدم الأولى التناظرية في إشارة مؤتلفة أولى مذكورة .

- وإئتلاف كل إشارة خرج قناة مساعدة ثانية تناظرية مع إشارة خرج قناة دليلية ثانية تناظرية مذكورة وكل واحدة من إشارة خرج قناة المستخدم الثانية في الإشارة المؤتلفة الثانية المذكورة .

١ ٤١ - الطريقة للعنصر ٤٠ تتضمن علاوة على ذلك خطوات إرسال تشفير
٢ لتصحيح الأخطاء والإرسال الإقحامي البيني لبتات المعلومات من إشارة
٣ معلومات المستخدم المذكور .

١ ٤٢ - الطريقة للعنصر ٤١ تتضمن علاوة على ذلك خطوات توليد وإئتلاف
٢ إشارة خلط محددة لمستخدم متلقي مقصود مع إشارة معلومات مستخدم مشفرة
٣ ومرسلة بشكل إقحامي بيني مذكور .

١ ٤٣ - الطريقة للعنصر ٤١ متضمنة علاوة على ذلك خطوة توفير إشارة
٢ معلومات مستخدم كتتابع إطارات زمنية مثبتة من البيانات حيث ان كل إطار
٣ [بيانات] من بيانات مؤتلفة من عدد متنوع من بتات بيانات صوتية بالمحاكاة
٤ متغيرة المعدل .

١ ٤٤ - الطريقة للعنصر ٤٣ متضمن علاوة على ذلك خطوات :
٢ -توليد لكل إطار بيانات لكل إشارة معلومات مستخدم مدخلة ، بتات
٣ CRCC شفرة الإختبار الزائدة الحلقية ،
٤ -وتوفير بتات CRCC متولدة مذكورة في كل إطار بيانات مناظرة لكل إشارة
٥ معلومات مستخدم مدخلة .

١ ٤٥ - الطريقة للعنصر ٤٤ متضمنة علاوة على ذلك خطوات إدخال ، في
٢ إطارات [بيانات] ، في إشارة معلومات مستخدم خاصة بالبيانات ، بيانات بت
٣ التحكم في القدرة .

٤٦ - الطريقة للعنصر ٤١ حيث إن إشارة منتشرة الطيف أولى مذكورة ذات شفرة شريحة الضوضاء الكاذبة (PN) من نوع In Phase ، والإشارة منتشرة الطيف الثاني المذكور عبارة عن شفرة شريحة PN طورية تربيعية وكل واحدة من شفرات شريحة PN طورية تربيعية يتم توليدها من وظيفة متعددة النواحي مختلفة .

٤٧ - الطريقة للعنصر ٤٦ حيث إن الإشارة الوظيفية المستقلة للقناة الدليلية المذكورة مؤتلفة من تتابع شريحة وظائف " والش " خاصة بالشرائح ذات الحالة الصفرية .

٤٨ - الطريقة للعنصر ٤٧ حيث إن كل واحدة من الإشارات الوظيفية المستقلة للقناة المستخدم مؤتلفة من تتابع شريحة وظائف " والش " خاصة بشرائح الحالة الصفرية والواحد .

٤٩ - الطريقة للعنصر ٤٨ حيث إن كل واحدة من الإشارات الوظيفية المستقلة لقناة مساعدة مؤتلفة من تتابع شريحة وظائف "والش " مختارة بشرائح الحالة الصفرية والواحد .

٥٠ - جهاز إرسال منتشر الطيف بتتابع مباشر في جهاز خليوي ، والجهاز المذكور متضمن محطة قاعدة أولى على الأقل لكل خلية ووحدة متحركة واحدة على الأقل ، جهاز الإرسال المذكور متضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) ومستقلة واسعة النطاق وجهاز الإرسال المذكور يتضمن :

-مولد أول لأجل إنتاج إشارة وظيفية مستقلة ممثلة وظيفة مستقلة مختارة من مجموعة الوظائف المستقلة ،كل وظيفة مستقلة مصاحبة لوحدة متحركة معينة ومولد ثاني لأجل توليد إشارة ضوضاء كاذبة (PN) مختارة من مجموعة من

شفرات PN محددة مسبقاً .

-ومدمج لأجل دمج إشارة وظيفية مستقلة مذكورة ، إشارة PN مذكورة وإشارة معلومات لتوليد إشارة تضمين ناتجة لأجل إرسال حلقة قاعدة إلى وحدة متحركة .

٥١ - جهاز الإرسال للعنصر ٥٠ ، حيث إن المولد الأول المذكور ، المولد الثاني المذكور ، ومدمج مذكور يتم تحديد موقعها في محطة قاعدة واحدة على الأقل لتشكيل إرسال حلقة قاعدة إلى وحدة متحركة .

٥٢ - جهاز الإرسال للعنصر ٥٠ ، حيث إن المجموعة المذكورة للوظائف المستقلة عبارة عن وظائف " والش " .

٥٣ - جهاز الإرسال للعنصر ٥٢ ، حيث إن إشارة PN المذكورة عبارة عن شفرة PN بتتابع خطي بأقصى طول معزز .

٥٤ - جهاز الإرسال في جهاز اتصالات خليوي تتضمن محطة قاعدة منتشرة الطيف بتتابع مباشر واحدة على الأقل لكل خلية ووحدة متحركة واحدة على الأقل ، جهاز الإرسال المذكور متضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) مستقلة واسعة النطاق ، متضمن :

-مولد أول لأجل توليد إشارة والش ممثل بوظيفة والش مختارة من تعدد من وظائف والش المستقلة .

-ومولد ثاني لتوليد إشارة ضوضاء كاذبة (PN) مختار من مجموعة شفرات PN محددة مسبقاً ، كل شفرة PN معرفة لخلية محددة .

-مدمج لأجل ادماج إشارة وظيفة "والش" مذكورة ، إشارة PN مذكورة وإشارة معلومات لتوليد إشارة تضمين ناتجة لأجل إرسال حلقة خليوية إلى وحدة متحركة .

٥٥ - جهاز إرسال للعنصر ٥٤ ، حيث إن كل إشارة وظيفة والش تعرف وحدة متحركة محددة .

٥٦ - محطة قاعدة لإرسال حلقة قاعدة إلى وحدة متحركة في جهاز اتصالات خليوي منتشر الطيف ،والجهاز المذكور متضمن محطة قاعدة مذكورة ووحدة متحركة واحدة على الاقل ومحطة قاعدة مذكورة متضمنة معالجة ضوضاء كاذبة (PN) مستقلة وواسعة النطاق ، ومحطة القاعدة المذكورة متضمنة :

-مولد وظائف مستقلة لتوليد إشارة وظيفة مستقلة ممثلة وظيفة مستقلة مختارة من مجموعة وظائف مستقلة .

-مدمج أول لدمج إشارة وظيفية مستقلة مذكورة وإشارة معلومات لتشكيل إشارة متوسطة .

-مولد ضوضاء كاذبة (PN) لتوليد إشارة PN مختار من مجموعة شفرات PN محددة مسبقاً .

-مدمج ثاني لدمج إشارة PN مذكورة وإشارة متوسطة مذكورة لتشكيل إشارة تضمين ناتجة لإرسال حلقة قاعدة مذكورة إلى وحدة متحركة .

٥٧ - محطة القاعدة للعنصر ٥٦ حيث إن المجموعة المذكورة من الوظائف المستقلة عبارة عن وظائف "والش" .

٥٨ - محطة القاعدة للعنصر ٥٧ حيث إن كل وظيفة مستقلة مصحوبة بوحدة متحركة معينة .

٥٩ - محطة القاعدة للعنصر ٥٨ حيث إن إشارة PN المذكورة مصاحبة لمحطة القاعدة المذكورة .

٦٠ - محطة القاعدة للعنصر ٥٩ حيث إن إشارة PN مذكورة عبارة عن شفرة PN بتتابع خطي بأقصى طول ومدعم .

٦١ - طريقة إرسال منتشر الطيف بتتابع مباشر لمجموعة من إشارات معلومات المستخدم الرقمي لحلقة قاعدة إلى وحدة متحركة متلازمة في جهاز يتضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) مستقلة واسعة النطاق ، لكل إشارة معلومات مستخدم رقمي معدة لوحدة متحركة، والطريقة المذكورة متضمنة الخطوات الاتية :

-توليد إشارة وظيفية مستقيمة ممثلة لوظيفة مستقلة مختارة من مجموعة من الوظائف المستقلة .

- تخصيص وظيفة مستقلة مذكورة إلى وحدة متحركة مذكورة لإشارة معلومات مستخدم رقمي مذكور .

-توليد إشارة ضوضاء كاذبة (PN) .

-ادماج إشارة معلومات مستخدم رقمي مذكورة وإشارة وظيفية مستقلة وإشارة PN مذكورة لدى محطة القاعدة لتوليد إشارة تضمين لحلقة قاعدة إلى وحدة متحركة .

٦٢ - الطريقة للعنصر ٦١ تتضمن علاوة على ذلك خطوة تخصيص إشارة PN مذكورة إلى محطة القاعدة المذكورة .

٦٣ - الطريقة لإرسال منتشر الطيف بتتابع مباشر لمجموعة إشارات معلومات مستخدم رقمي لحلقة خلية إلى وحدة متحركة تزامنية في جهاز اتصالات

خليوي ، الجهاز المذكور متضمن خلية واحدة على الأقل ومحطة قاعدة مصاحبة للخلية المذكورة ووحدة متحركة واحدة على الاقل ، كل إشارة معلومات مستخدم رقمي الداخلة معدلة لوحدة متحركة ، جهاز مذكورة متضمن بصورة اضافية معالجة ضوضاء كاذبة (PN) مستقلة واسعة النطاق ، والطريقة المذكورة تتضمن الخطوات الاتية :

-توليد إشارة وظيفة " والش " ممثلة لوظيفة " والش " مختارة من مجموعة من وظائف "والش" .

-وتخصيص وظيفة "والش" مذكورة إلى وحدة متحركة مذكورة للتوصيل المتعدد ،

-وتوليد إشارة ضوضاء كاذبة (PN) ، ودمج إشارة معلومات مستخدم رقمي مذكور ،

-وإشارة وظيفة " والش " وإشارة PN مذكورة لدى محطة قاعدة مذكورة لانتاج إشارة تضمين لحلقة قاعدة إلى وحدة متحركة مذكورة .

٦٤ - الطريقة للعنصر ٦٣ ، متضمن علاوة على ذلك خطوة تخصيص إشارة PN مذكورة إلى الخلية المذكورة .

٦٥ - الطريقة للعنصر ٦٤ ، حيث إن توليد إشارة PN مذكورة وتوليد إشارة وظيفة " والش " مذكورة مستقلة أحدها عن الآخر .

٦٦ - الجهاز لتضمين إشارة معلومات لحلقة قاعدة إلى الوحدة المتحركة في جهاز اتصالات منتشرة الطيف ، الجهاز المذكور متضمن معالجة ضوضاء كاذبة (PN) مستقلة واسعة النطاق التي تتضمن :

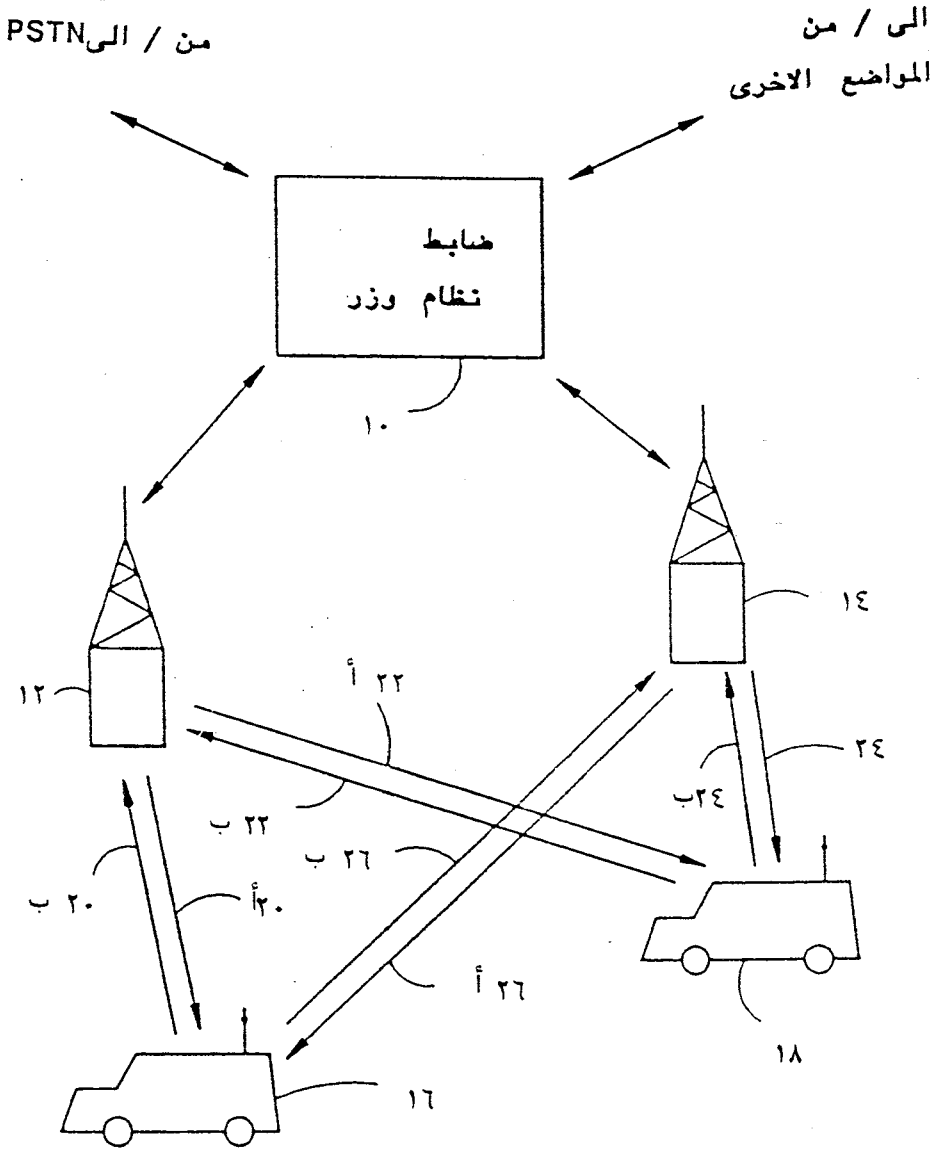
-وسيلة لتوليد إشارة وظيفة مستقيمة ممثلة لوظيفة مستقلة مختارة من مجموعة من الوظائف المستقلة لدى محطة القاعدة .

-وسيلة لتوليد إشارة ضوضاء كاذبة (PN) خاصة بشفرة PN سابقة التحديد لدى محطة القاعدة المذكورة .

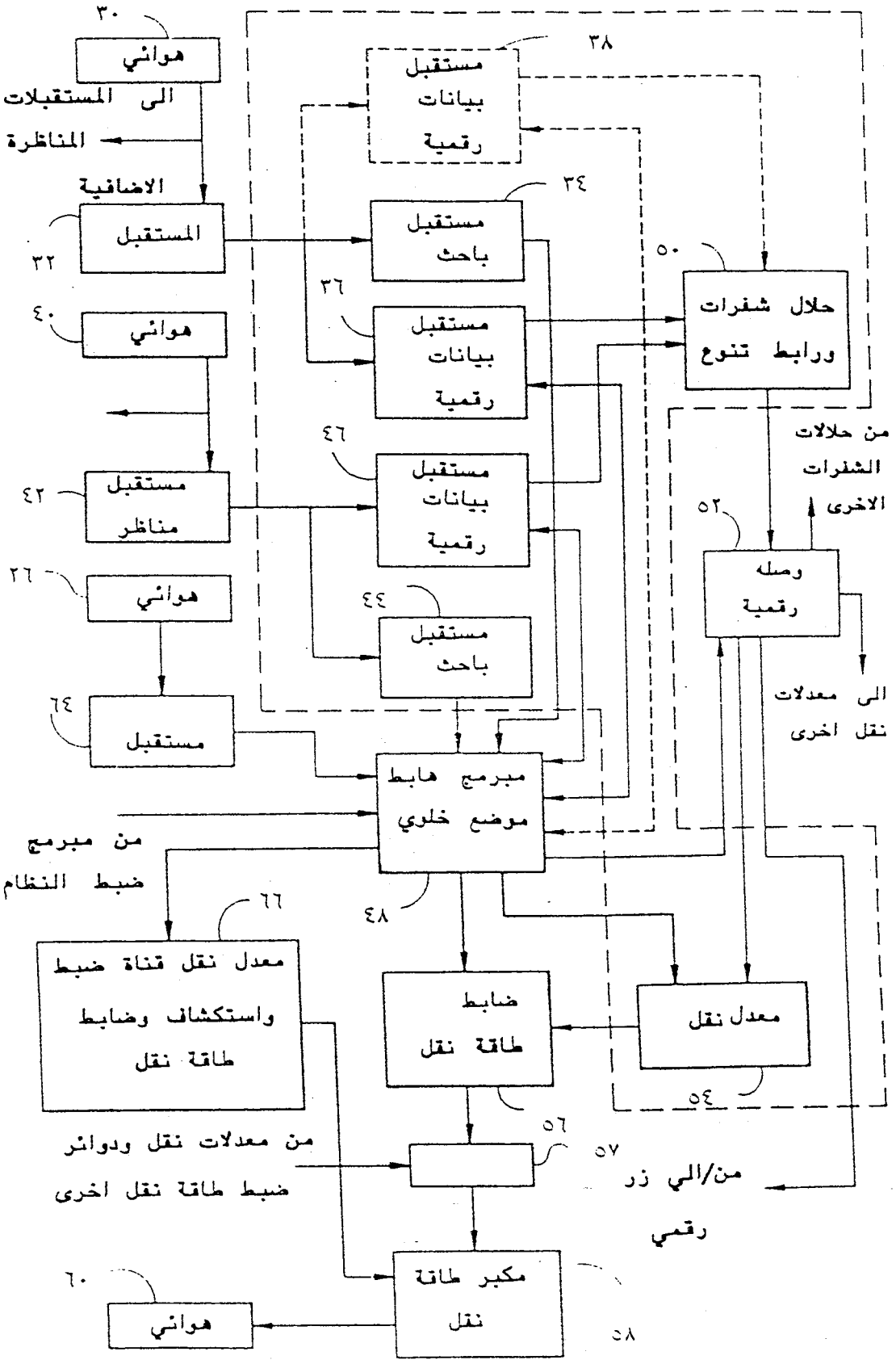
-وسيلة لدمج إشارة وظيفية مستقلة مذكورة وإشارة PN مذكورة وإشارة معلومات في محطة القاعدة المذكورة ولإمداد إشارة تضمين ناتجة لحلقة قاعدة إلى وحدة متحركة مذكورة .

٦٧ - الجهاز للعنصر ٦٦ حيث إن المجموعة المذكورة للوظائف المستقلة هي عبارة عن وظائف " والش" .

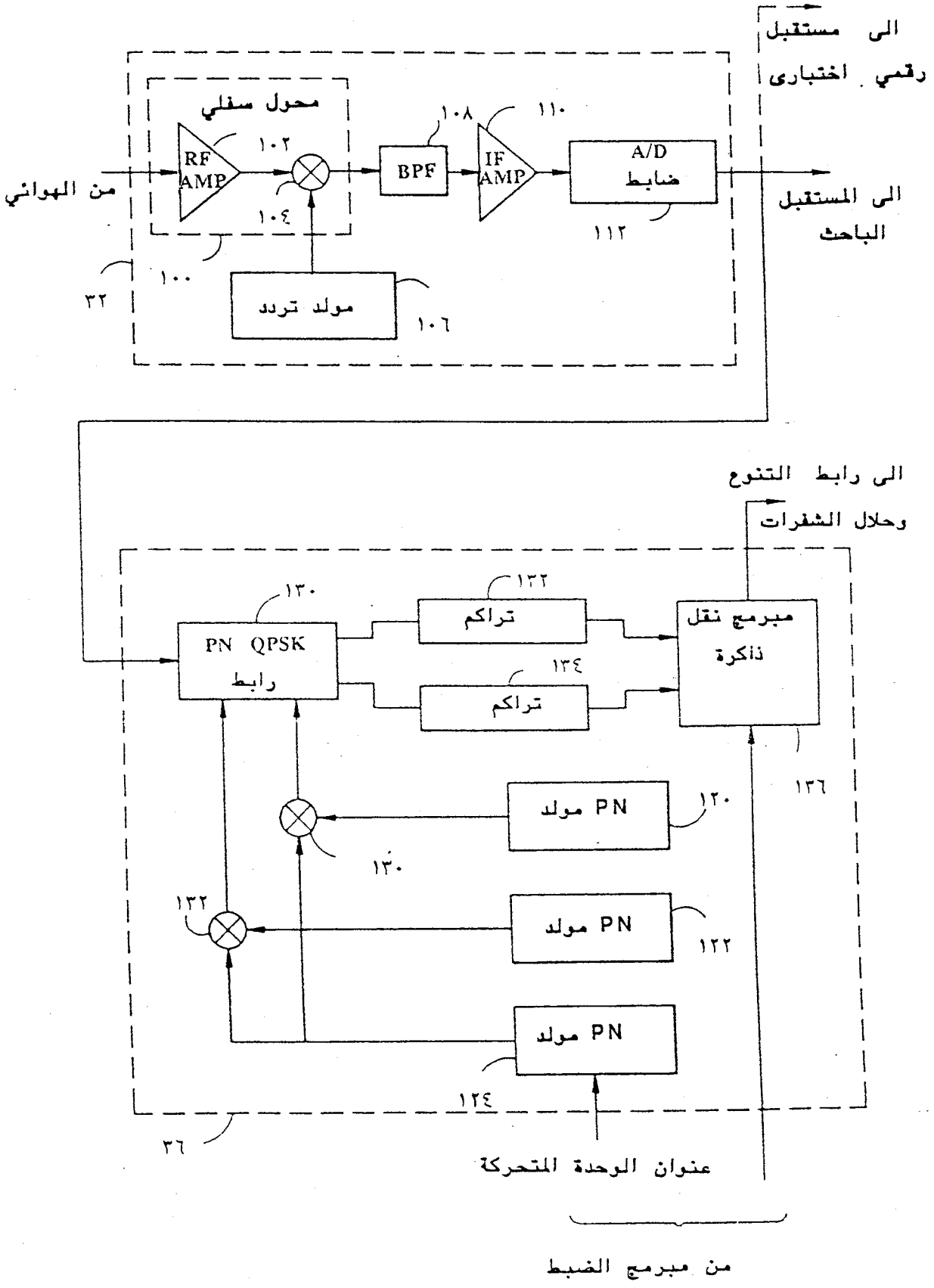
٦٨ - الجهاز للعنصر ٦٦ حيث إن إشارة PN المذكورة عبارة عن شفرة PN بتتابع خطي بأقصى طول مدعومة .


من / الى PSTN
الى / من
المواضع الاخرى
ضابط
نظام وزر
١٠
١٢
١٤
٢٢ أ
٢٢ ب
٢٤
٢٤ب
٢٦ ب
٢٠ ب
٢٠أ
٢٦ أ
١٦
١٨

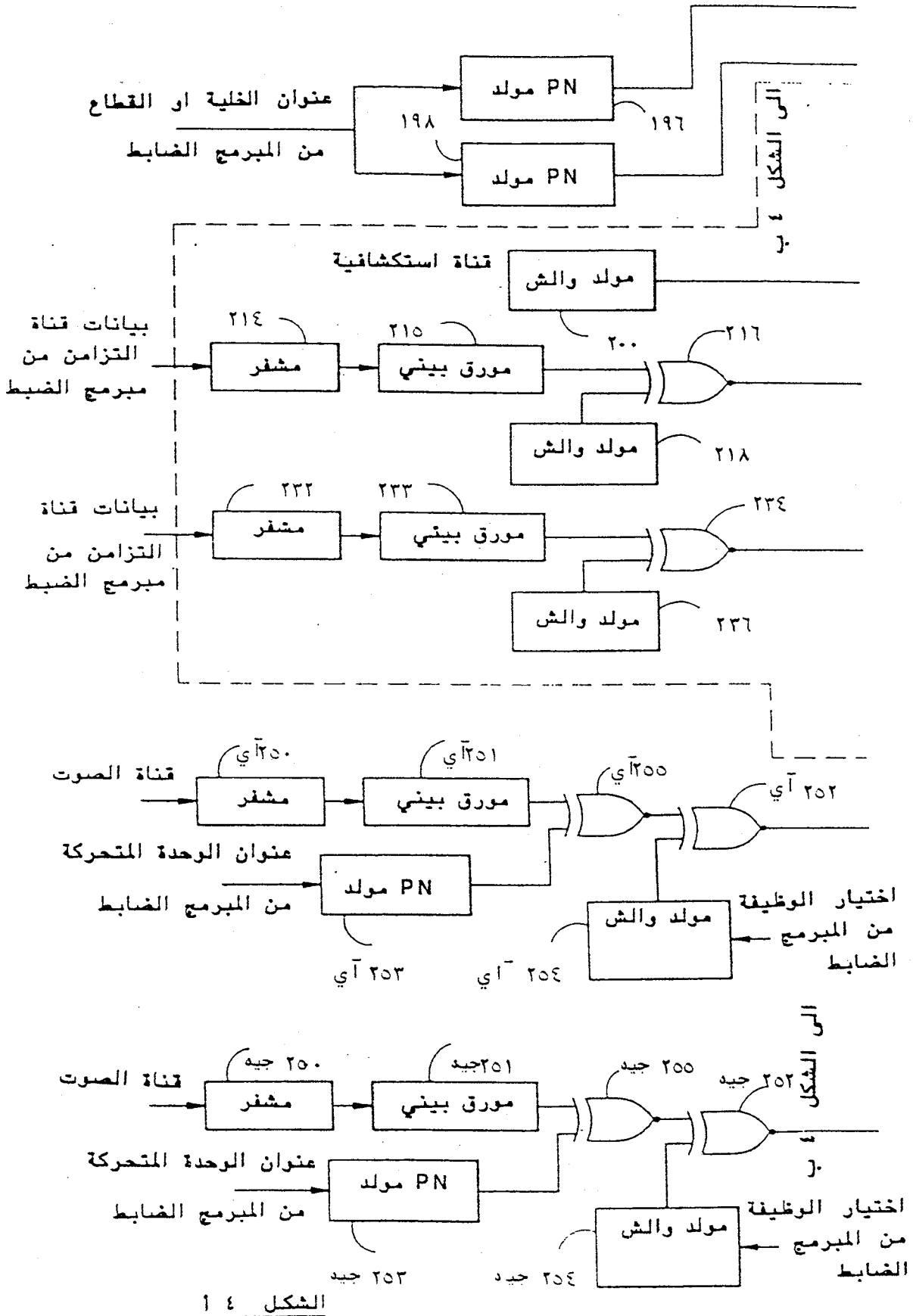
الشكل ١


٣٠
هوائي
الى المستقبلات المناظرة الاضافية
٣٨
مستقبل بيانات رقمية
٣٤
مستقبل باحث
٣٢
المستقبل
٣٦
مستقبل بيانات رقمية
٥٠
حلال شفرات ورابط تنوع
٤٠
هوائي
٤٦
مستقبل بيانات رقمية
من حلالات الشفرات الاخرى
٤٢
مستقبل مناظر
٥٢
وصله رقمية
٢٦
هوائي
٤٤
مستقبل باحث
الى معدلات نقل اخرى
٦٤
مستقبل
مبرمج هابط موضع خلوي
من مبرمج ضبط النظام
٤٨
٦٦
معدل نقل قناة ضبط واستكشاف وضابط طاقة نقل
ضابط طاقة نقل
معدل نقل
٥٤
٥٦
٥٧
من معدلات نقل ودوائر ضبط طاقة نقل اخرى
من/الي زر رقمي
مكبر طاقة نقل
٥٨
٦٠
هوائي

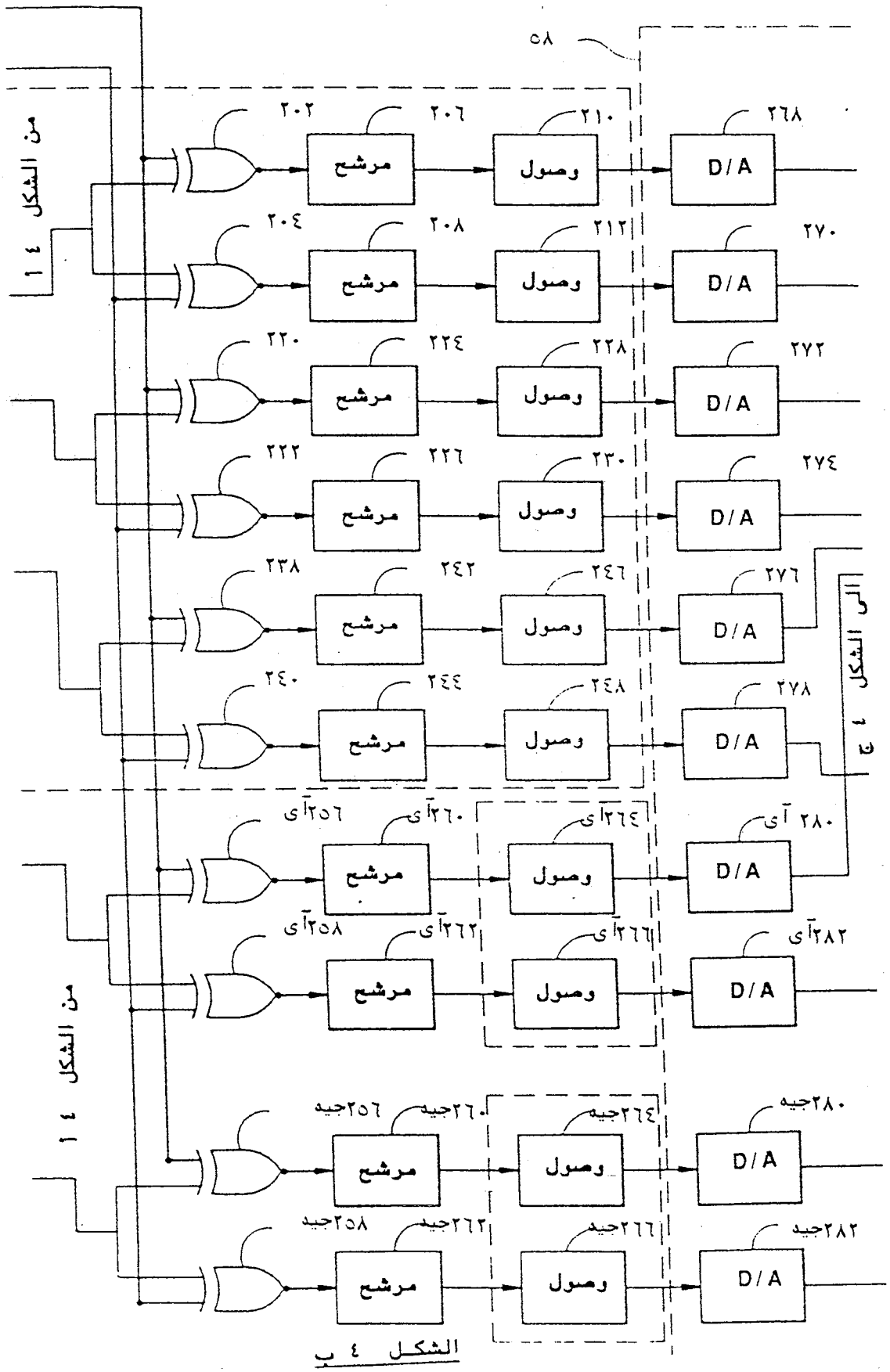
الشكل ٢


الى مستقبل
رقمي اختبارى
محول سفلي
RF
AMP
١٠٢
١٠٤
BPF
١٠٨
IF
AMP
١١٠
A/D
ضابط
١١٢
من الهوائي
الى المستقبل
الباحث
١٠٠
٣٢
مولد تردد
١٠٦
الى رابط التنوع
وحلال الشفرات
١٣٠
PN QPSK
رابط
١٣٢
تراكم
١٣٤
تراكم
مبرمج نقل
ذاكرة
١٣٦
PN مولد
١٢٠
١٣٠
١٣٢
PN مولد
١٢٢
PN مولد
١٢٤
٣٦
عنوان الوحدة المتحركة
من مبرمج الضبط

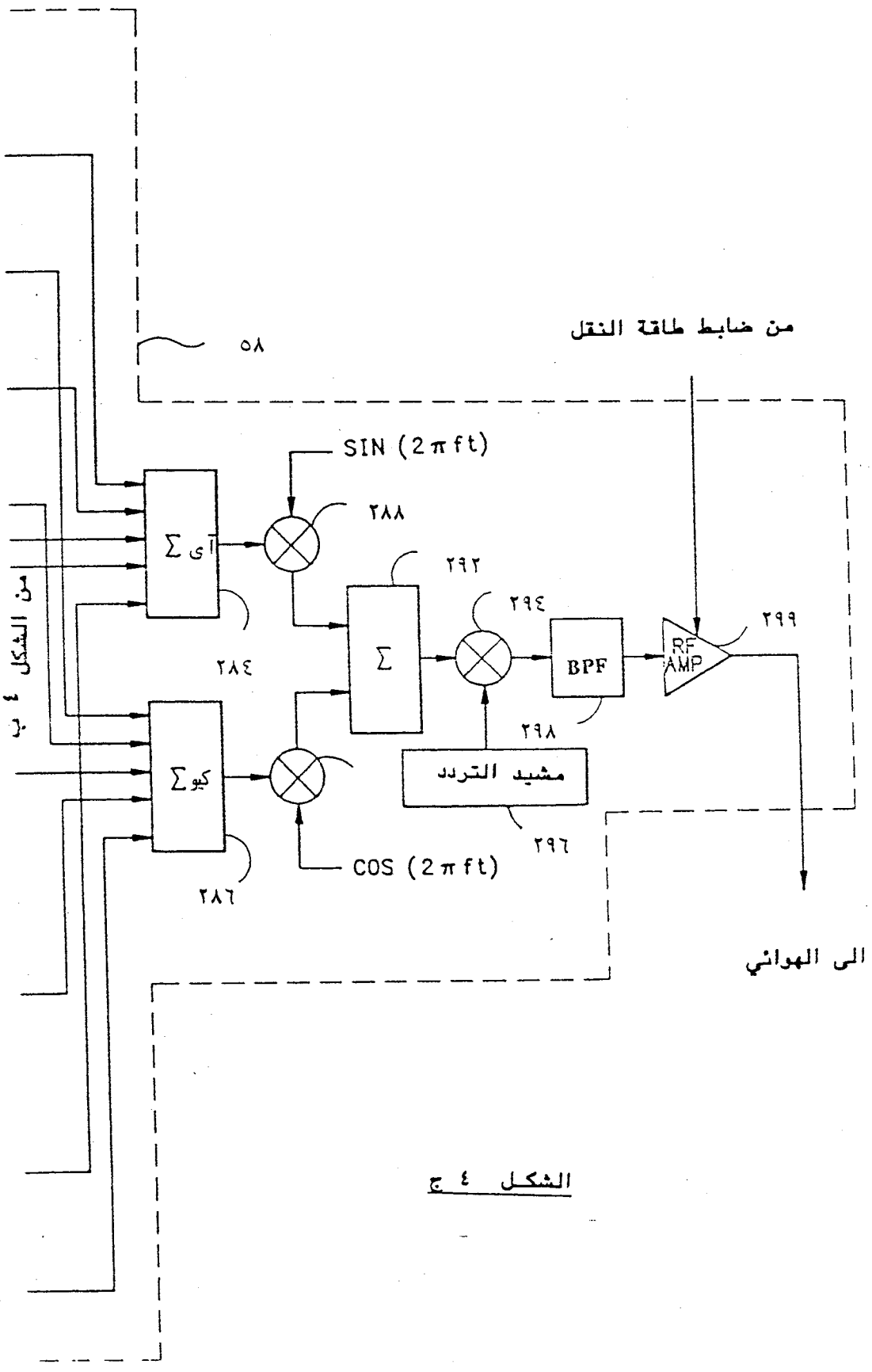
الشكل ٣


عنوان الخلية او القطاع
من المبرمج الضابط
PN مولد
PN مولد
١٩٨
١٩٦
الى الشكل ٤ ب
قناة استكشافية
مولد والش
٢٠٠
بيانات قناة التزامن من مبرمج الضبط
٢١٤
مشفر
٢١٥
مورق بيني
٢١٦
مولد والش
٢١٨
بيانات قناة التزامن من مبرمج الضبط
٢٣٢
مشفر
٢٣٣
مورق بيني
٢٣٤
مولد والش
٢٣٦
قناة الصوت
٢٥٠آي
مشفر
٢٥١آي
مورق بيني
٢٥٥آي
٢٥٢ آي
عنوان الوحدة المتحركة
من المبرمج الضابط
PN مولد
٢٥٣ آي
مولد والش
٢٥٤ آي
اختيار الوظيفة من المبرمج الضابط
الى الشكل ٤ ب
قناة الصوت
٢٥٠ جيه
مشفر
٢٥١جيد
مورق بيني
٢٥٥ جيد
٢٥٢ جيد
عنوان الوحدة المتحركة
من المبرمج الضابط
PN مولد
٢٥٣ جيد
مولد والش
٢٥٤ جيد
اختيار الوظيفة من المبرمج الضابط

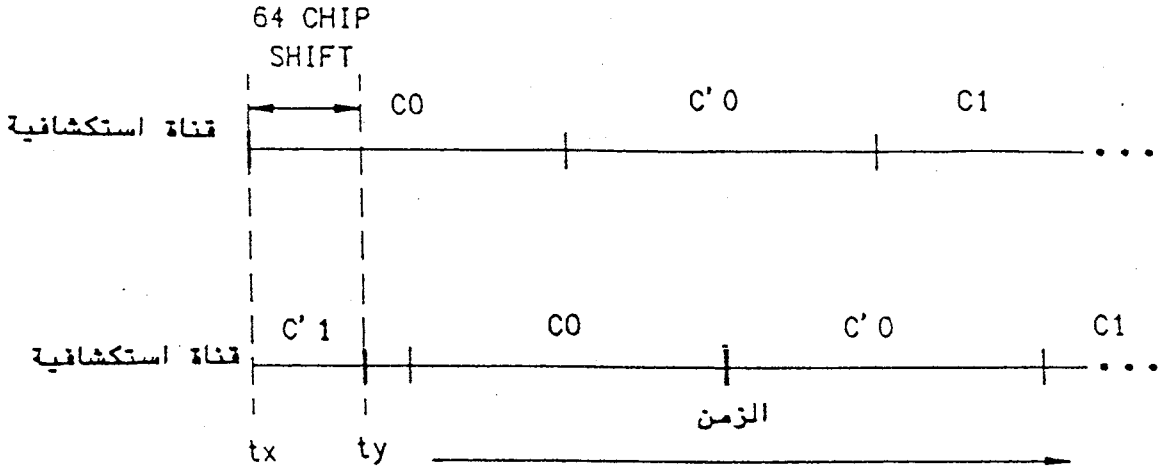
الشكل ٤ أ


٥٨
من الشكل ١٤
٢٠٢
٢٠٦
٢١٠
٢٦٨
مرشح
وصول
D/A
٢٠٤
٢٠٨
٢١٢
٢٧٠
٢٢٠
٢٢٤
٢٢٨
٢٧٢
٢٢٢
٢٢٦
٢٣٠
٢٧٤
٢٣٨
٢٤٢
٢٤٦
٢٧٦
٢٤٠
٢٤٤
٢٤٨
٢٧٨
الى الشكل ١٤ ج
٢٥٦آى
٢٦٠آى
٢٦٤آى
٢٨٠ آى
٢٥٨آى
٢٦٢آى
٢٦٦آى
٢٨٢آى
من الشكل ١٤
٢٥٦جيه
٢٦٠جيه
٢٦٤جيه
٢٨٠جيه
٢٥٨جيد
٢٦٢جيد
٢٦٦جيد
٢٨٢جيد

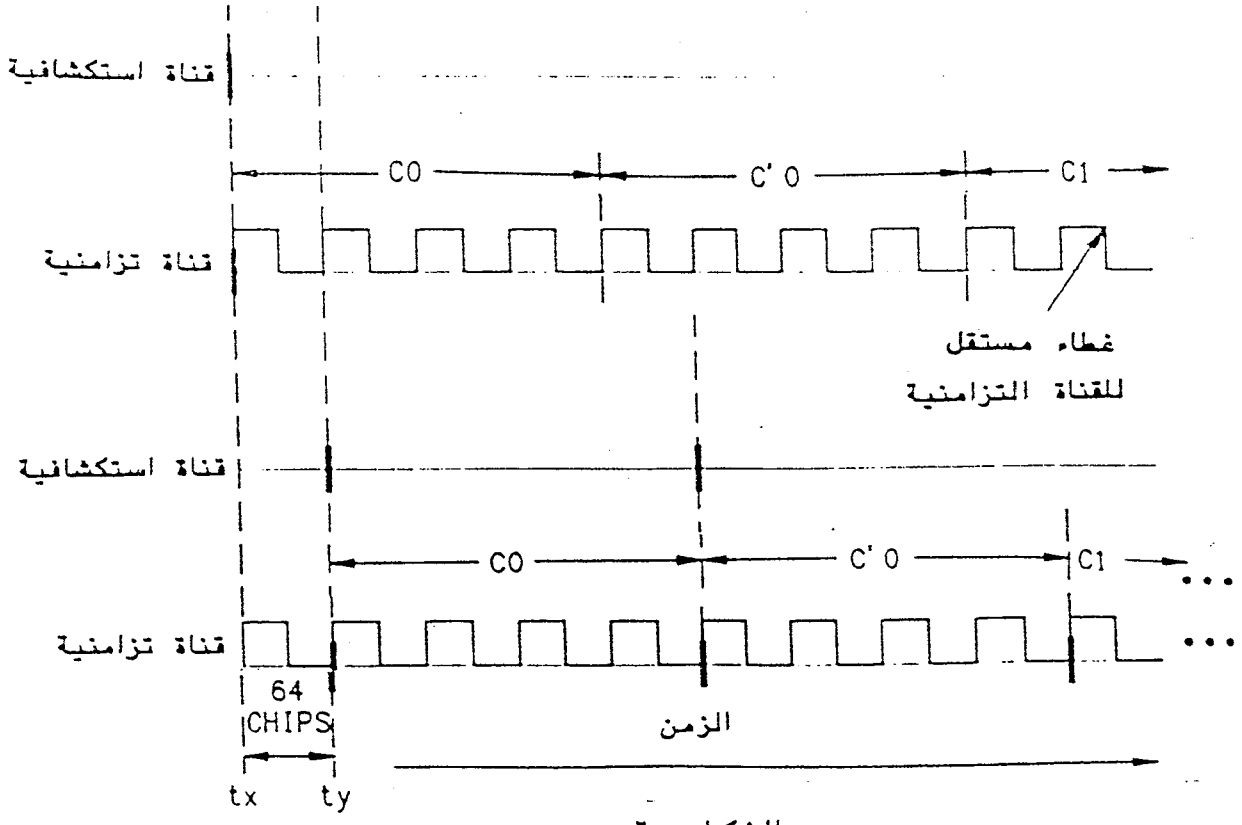
الشكل ١٤ ب


من ضابط طاقة النقل
٥٨
SIN (2πft)
٢٨٨
Σ آي
٢٨٤
من الشكل ٤ ب
٢٩٢
Σ
٢٩٤
BPF
٢٩٨
RF AMP
٢٩٩
Σ كيو
٢٨٦
مشيد التردد
٢٩٦
COS (2πft)
الى الهوائي

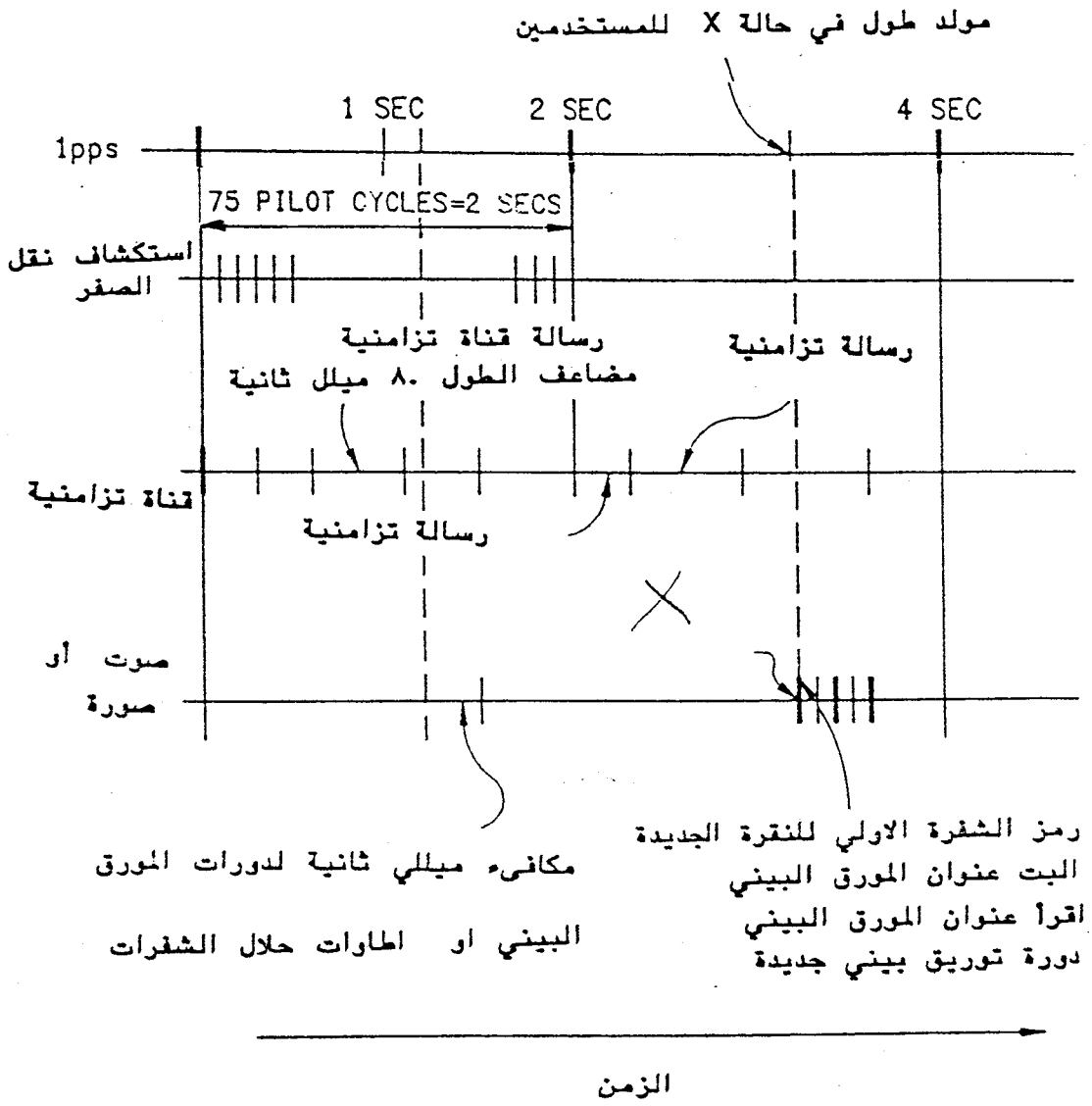
الشكل ٤ ج



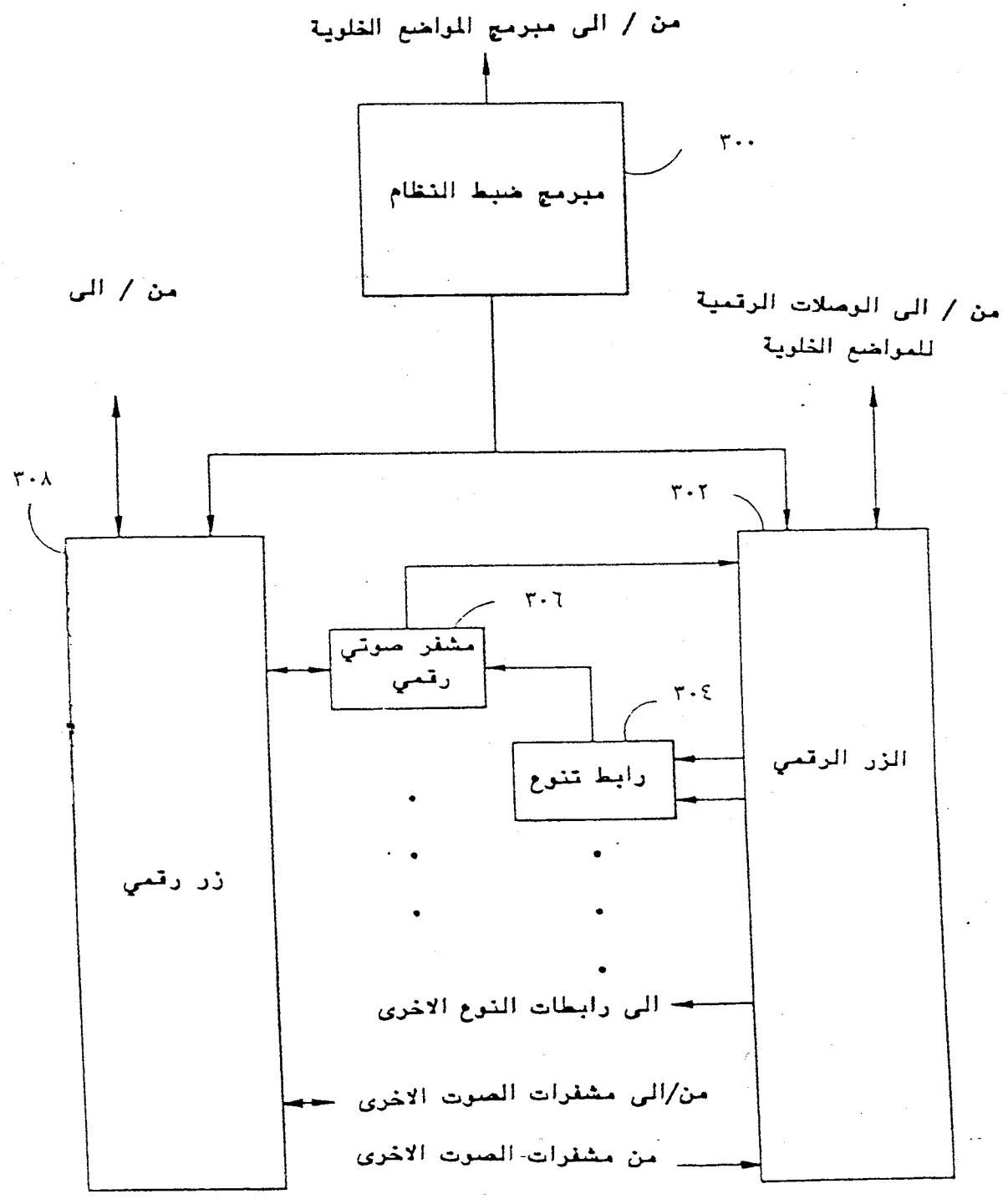
الشكل ٥



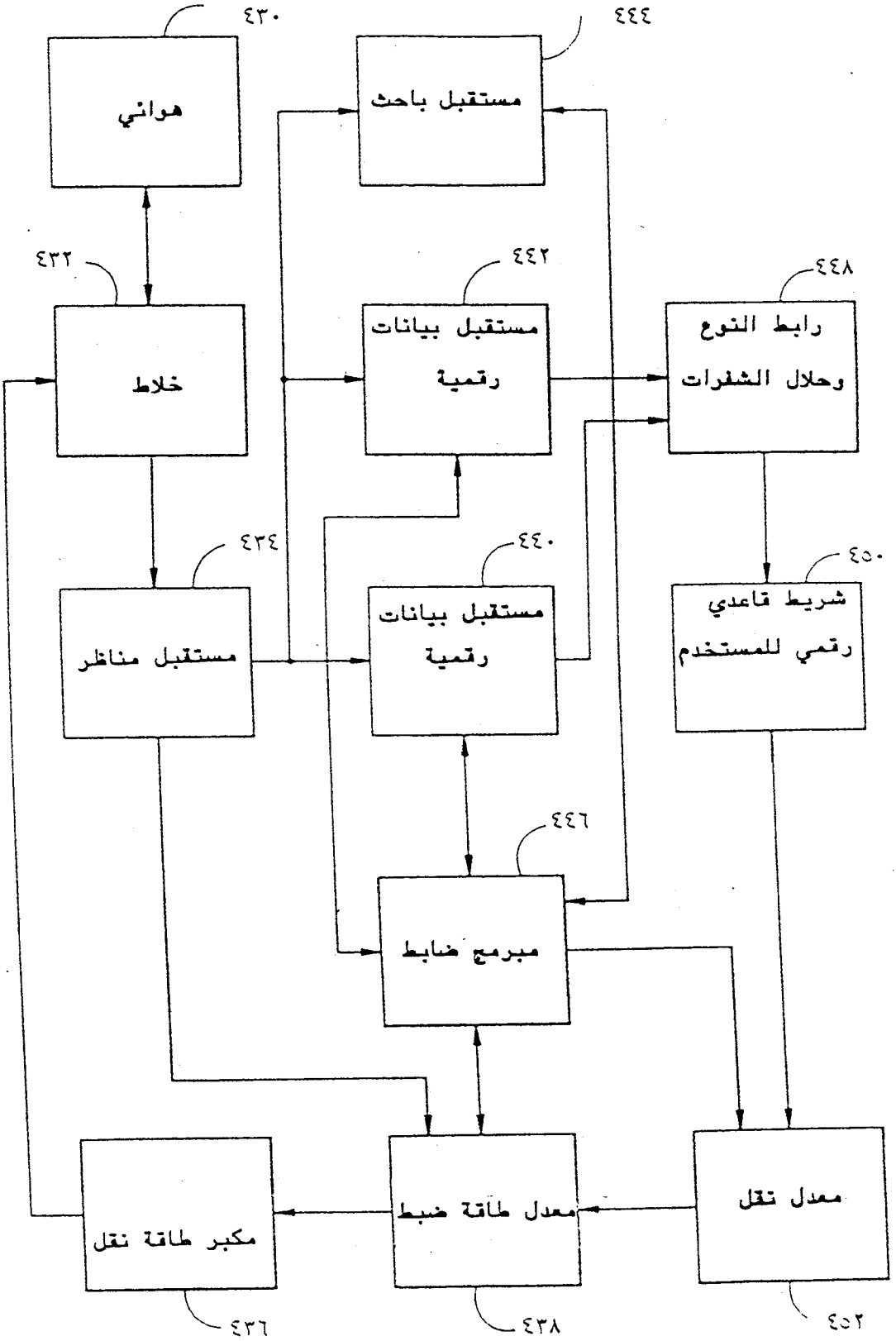
الشكل ٦


مولد طول في حالة X للمستخدمين
1 SEC
2 SEC
4 SEC
1pps
75 PILOT CYCLES=2 SECS
استكشاف نقل الصفر
رسالة قناة تزامنية
مضاعف الطول ٨٠ ميلل ثانية
رسالة تزامنية
قناة تزامنية
رسالة تزامنية
صوت أو صورة
مكافىء ميللي ثانية لدورات المورق البيني او اطاوات حلال الشفرات
رمز الشفرة الاولي للنقرة الجديدة
البت عنوان المورق البيني
اقرأ عنوان المورق البيني
دورة توريق بيني جديدة
الزمن

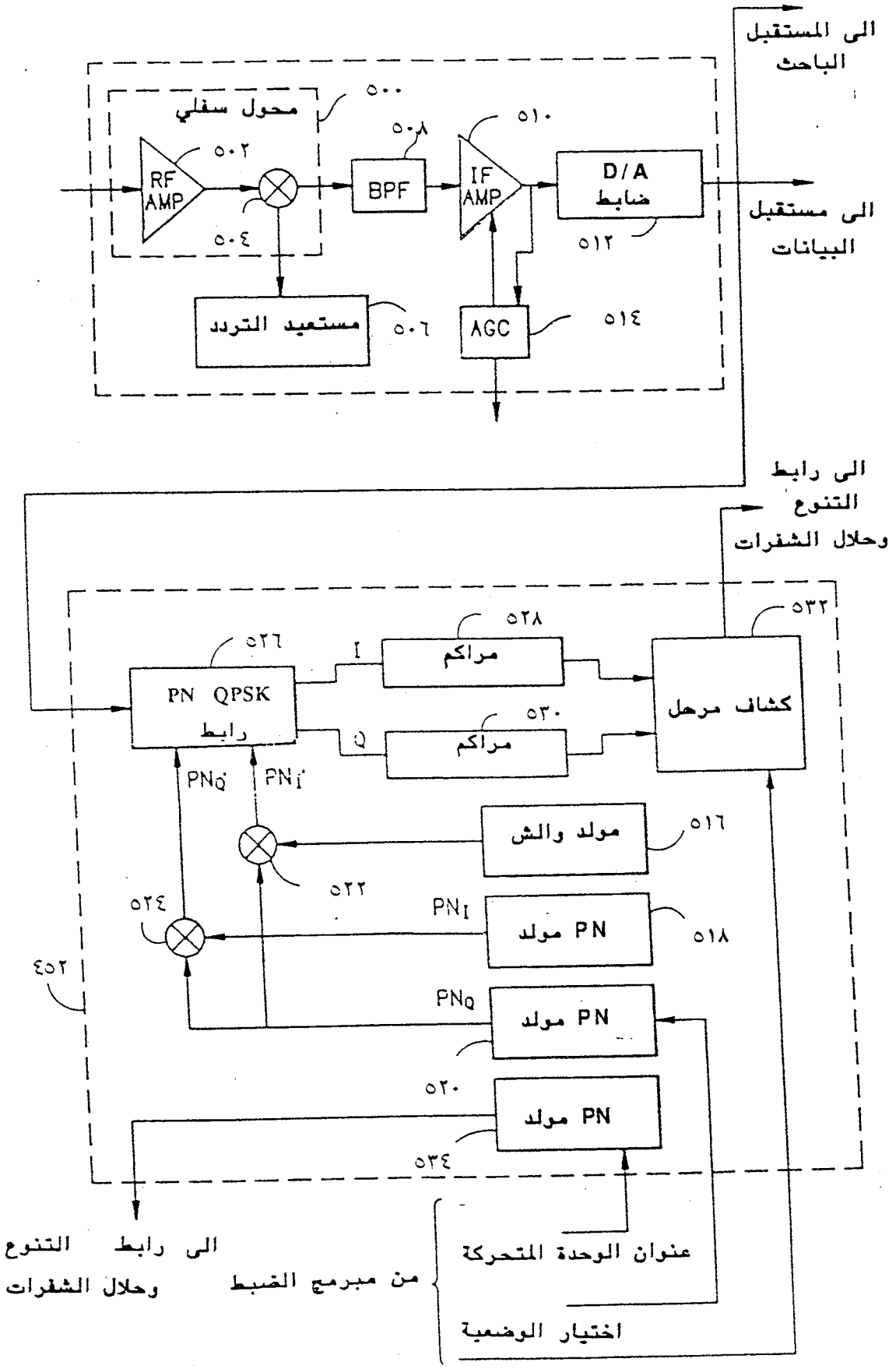
الشكل ٧


من / الى مبرمج المواضع الخلوية
٣٠٠
مبرمج ضبط النظام
من / الى
من / الى الوصلات الرقمية
للمواضع الخلوية
٣٠٨
٣٠٢
٣٠٦
مشفر صوتي
رقمي
٣٠٤
رابط تنوع
الزر الرقمي
زر رقمي
الى رابطات النوع الاخرى
من/الى مشفرات الصوت الاخرى
من مشفرات الصوت الاخرى

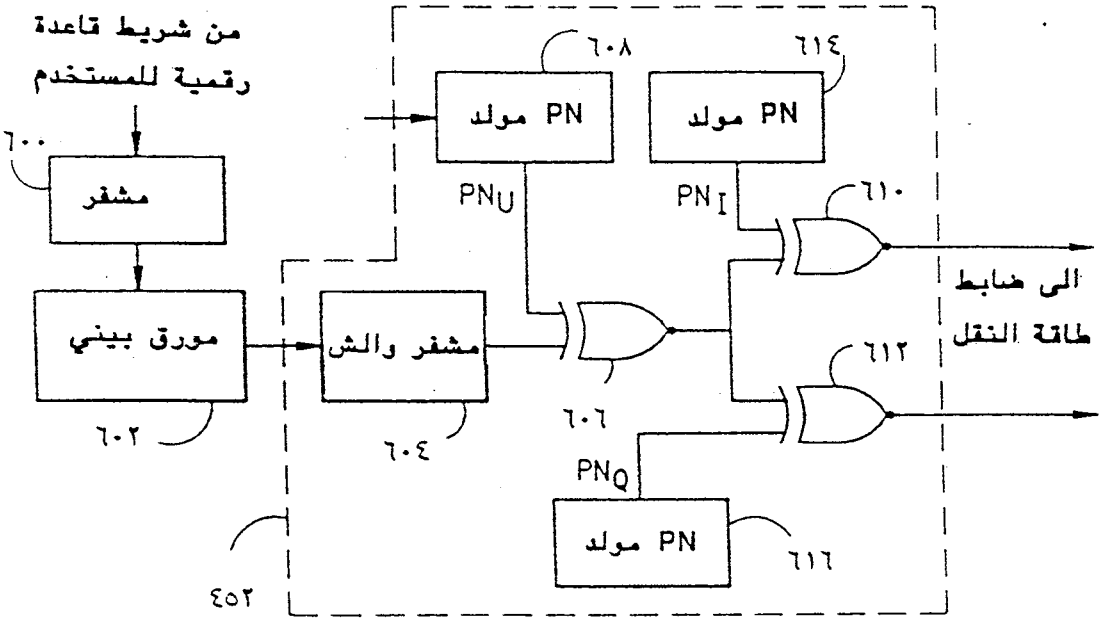
الشكل ٨


٤٣٠
هوائي
٤٤٤
مستقبل باحث
٤٣٢
خلاط
٤٤٢
مستقبل بيانات رقمية
٤٤٨
رابط النوع وحلال الشفرات
٤٣٤
مستقبل مناظر
٤٤٠
مستقبل بيانات رقمية
٤٥٠
شريط قاعدي رقمي للمستخدم
٤٤٦
مبرمج ضابط
مكبر طاقة نقل
معدل طاقة ضبط
معدل نقل
٤٣٦
٤٣٨
٤٥٢

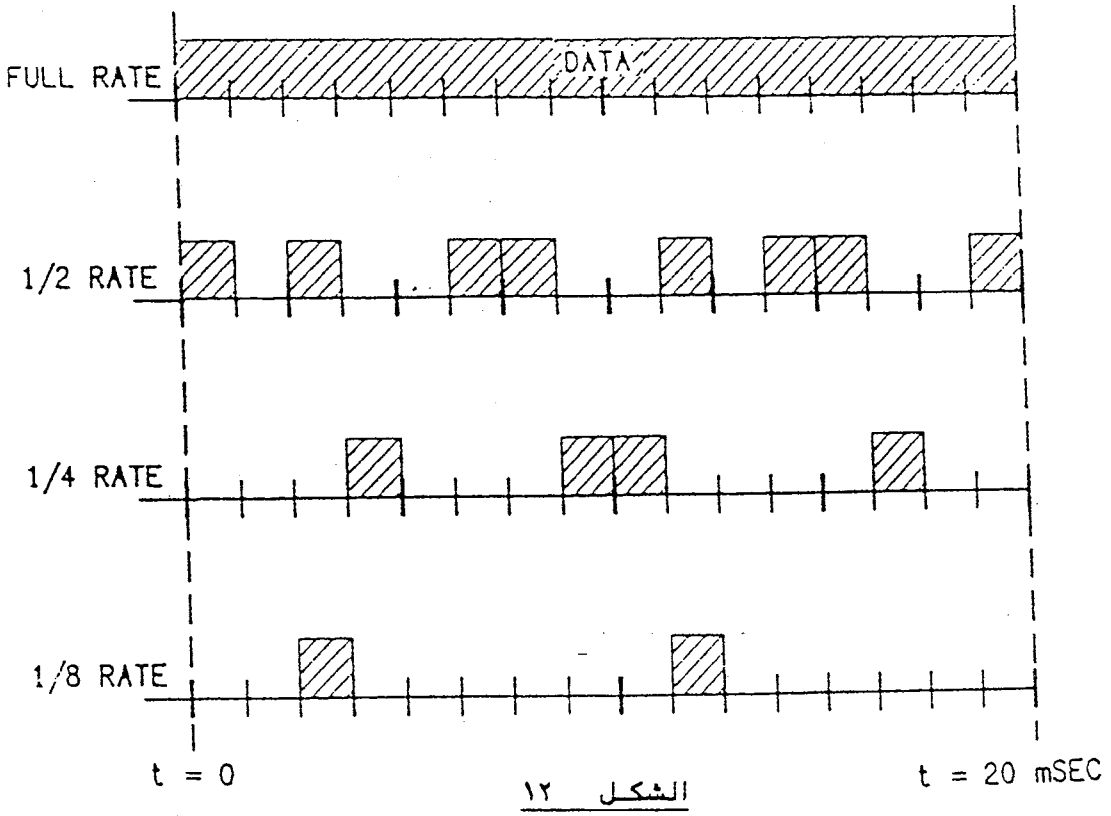
الشكل ٩


الى المستقبل الباحث
محول سفلي
٥٠٠
٥٠٢
RF AMP
٥٠٤
٥٠٨
BPF
٥١٠
IF AMP
D/A ضابط
٥١٢
الى مستقبل البيانات
مستعيد التردد
٥٠٦
AGC
٥١٤
الى رابط التنوع وحلال الشفرات
٥٣٢
٥٢٨
٥٢٦
I
مراكم
PN QPSK رابط
٥٣٠
Q
مراكم
كشاف مرحل
PNQ
PNI
مولد والش
٥١٦
٥٢٢
٥٢٤
PNI
PN مولد
٥١٨
٤٥٢
PNQ
PN مولد
٥٢٠
PN مولد
٥٣٤
الى رابط التنوع وحلال الشفرات
من مبرمج الضبط
عنوان الوحدة المتحركة
اختيار الوضعية

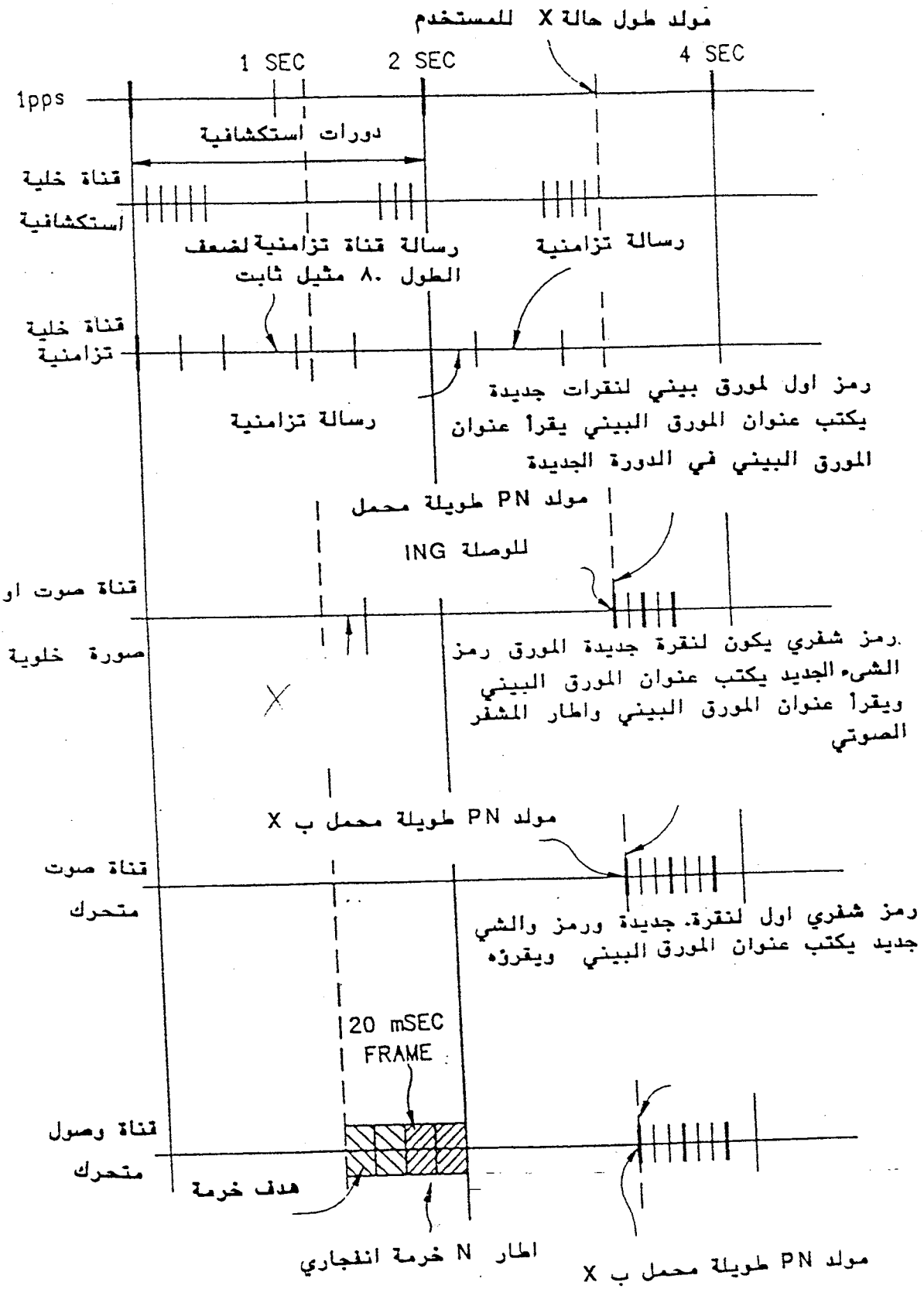
الشكل ١٠



الشكل ١١



الشكل ١٢


مولد طول حالة X للمستخدم
1 SEC
2 SEC
4 SEC
1pps
دورات استكشافية
قناة خلية استكشافية
رسالة قناة تزامنية لضعف الطول ٨٠ مثيل ثابت
رسالة تزامنية
قناة خلية تزامنية
رسالة تزامنية
رمز اول لمورق بيني لنقرات جديدة يكتب عنوان المورق البيني يقرأ عنوان المورق البيني في الدورة الجديدة
مولد PN طويلة محمل للوصلة ING
قناة صوت او صورة خلوية
رمز شفري يكون لنقرة جديدة المورق رمز الشيء الجديد يكتب عنوان المورق البيني ويقرأ عنوان المورق البيني واطار المشفر الصوتي
مولد PN طويلة محمل ب X
قناة صوت متحرك
رمز شفري اول لنقرة جديدة ورمز والشي جديد يكتب عنوان المورق البيني ويقرؤه
20 mSEC FRAME
قناة وصول متحرك
هدف خرمة
اطار N خرمة انفجاري
مولد PN طويلة محمل ب X

الشكل ١٣