ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34222 B1

(51) Cl. internationale :
H04N 13/00

(43) Date de publication :
02.05.2013

(21) N° Dépôt :
35355

(22) Date de Dépôt :
07.11.2012

(30) Données de Priorité :
12.04.2010 IT TO2010A000282

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/IB2011/051504 07.04.2011

(71) Demandeur(s) :
SISVEL TECHNOLOGY S.R.L., Via Castagnole 59 I-10060 None (to) (IT)

(72) Inventeur(s) :
BALLOCCA, Giovanni

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY TMP AGENTS

(54) Titre : **PROCÉDÉ PERMETTANT DE GÉNÉRER ET DE RECONSTRUIRE UN FLUX DE DONNÉES VIDÉO COMPATIBLE AVEC LA STÉRÉOSCOPIE ET DISPOSITIFS DE CODAGE ET DE DÉCODAGE ASSOCIÉS**

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à un procédé permettant de générer un flux de données vidéo stéréoscopique numérique (101) comprenant des trames de conteneur de données (C), lesdites trames de conteneur de données (C) comportant des informations concernant une image droite (R) et une image gauche (L). Lors du codage dudit flux de données vidéo stéréoscopique numérique (101), au moins une métadonnée (M) est entrée, ladite métadonnée (M) étant conçue pour identifier une partie d'une trame de conteneur de données (C) qui contient uniquement l'une desdites deux images (L, R).

طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار ڤيديو متوافق مُجسَّم ووسائل تشفير وفك تشفير ذات صلة

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة لتوليد تيار ڤيديو رقمي مُجسَّم (101) تتضمن إطارات حاوية (C)، حيث تتضمن الإطارات الحاوية المذكورة (C) معلومات عن صورة يُمنَى (R) وصورة يُسرَى (L)، حيث، عند تشفير تيار الڤيديو المجسَّم الرقمي المذكور (101)، يتم إدخال خط واحد على الأقل متعدد البيانات (M) تتم تهيئته لتحديد منطقة إطار حاوية (C) تحتوي على واحدة فقط من الصورتين (L، R) المذكورتين.

طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار فيديو متوافق مُجسَّم ووسائل تشفير وفك تشفير ذات صلة

الوصف الكامل

المجال التقني

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة لتوليد تيار فيديو رقمي مُجسَّم، أي تيار فيديو يتمتع بأنه، عند معالجته بطريقة مناسبة في جهاز لعرض المرئيات، يُنتِج سلسلة من الصور التي تبدو للمُشاهد ثلاثية الأبعاد.

تسمح هذه الطريقة أيضا للمستخدم الذي لديه جهاز فك تشفير تقليدي وجهاز تليفزيون تقليدي (غير مُجسَّم) بعرض الصور المذكورة بحيث تبدو ثنائية الأبعاد.

كما يتعلق الاختراع الحالي بجهاز تشفير وجهاز فك تشفير لتشفير وفك تشفير تيار فيديو مُجسَّم في صيغة رقمية.

الخلفية التقنية

في السنوات الأخيرة، وجَّه الإنتاج السينمائي العالمي المزيد من الاهتمام إلى إنتاج المحتويات المجسَّمة ثلاثية الأبعاد وكرَّس لذلك مصادر ضخمة منها أدوات الإنتاج الحديثة التي أصبحت متاحة بفضل التقنيات الرقمية الحديثة.

الاهتمام بالصور ثلاثية الأبعاد يمتد الآن إلى الاستخدام المنزلي، أي لعرض الصور على جهاز تلفزيون. على سبيل المثال، فإن بعض مشغلي التلفزيون المدفوع سوف يقومون قريبا ببث برامج ثلاثية الأبعاد.

النهج الأكثر شيوعا لعرض محتويات الڤيديو المجسَّمة يشمل عرض تياري ڤيديو مستقلين مخصصين للعين اليُمنَى والعين اليُسرَى على التوالي، حيث يقوم الدماغ البشري بتجميعها في صورة كائن ثلاثي الأبعاد.

المحتويات المجسَّمة للاستخدام المنزلي عادة ما تكون عبارة عن محتويات ڤيديو عالية الوضوح يمكن توزيعها على وسط ذاكرة ضخم (DVD أو أقراص Blu-ray، أو أوساط ضوئية ممغنطة أو صلبة، وما إلى ذلك) أو عن طريق قنوات بث (سلكية أو لاسلكية) أو عبر شبكة اتصالات سلكية ولاسلكية (IP).

مع ذلك، في بيئة الإنتاج، ومع الهياكل القائمة، قد يكون من المستحيل نقل التيارين اللذين تنتجهما كاميرات الڤيديو المجسَّمة التي تصور مشهدا من زاويتين مختلفتين والتعامل معهما بصورة منفصلة.

علاوة على ذلك، فإن شبكات التوزيع التي تصل إلى المستخدم النهائي تكون كبيرة بحيث يصبح من غير الاقتصادي استخدام اثنين من التيارات المستقلة عالية الوضوح لتقديم خدمة واحدة. نتيجة لذلك، لا بد من اتخاذ عدد من التدابير خلال عملية الإنتاج من أجل خفض مُعدَّل الأرقام الثنائية المطلوبة لنقل المحتوى والاستفادة به.

نظرا لأن نتائج الدراسات التي أجريت على الاختلافات في النظرة بين التفاصيل في الصور ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد يبدو أنها تشير إلى أنه، حتى عندما يتم خفض مستوى دقة المحتويات المجسَّمة بالمقارنة بما كان عليه المحتويات ثنائية الأبعاد، فإن الجودة التي تصل إلى المستخدم تظل مقبولة، تم استحداث تقنيات مختلفة لتغليف الصورتين اللتين تكوّنان المنظر المجسَّم في إطار واحد.

على سبيل المثال، في حالة وجود إطار واحد عالي الوضوح C (1920× 1080 بكسل)، يتم الحصول على الصورتين اللتين تكوّنان القنوات اليُسرَى واليُمنَى (يشار إليهما هنا بـ L وR) بدقة أفقية تساوي نصف دقة الإطار عالي الوضوح ثم يتم ترتيبهما جنبا إلى جنب في إطار واحد (صيغة التجاوُر)، كما هو مبين في الشكل 1أ.

بهذه الطريقة، من الممكن استخدام تيار واحد عالي الوضوح لنقل قناتي الڤيديو المستقلتين، وفي وقت فك التشفير، يتم فصل نصفي الإطارات ووضعهما في صيغة 9/16 مرة أخرى من خلال تطبيق تقنيات استيفاء مناسبة.

بالمثل، يمكن استخدام عملية بديلة تنطوي على تنصيف الوضوح الرأسي وترك الوضوح الأفقي دون تغيير، ثم ترتيب الإطارين L وR واحدا فوق الآخر (صيغة التراكُم)، كما هو موضح في الشكل 1ب.

ثم يتم ضغط تيار الڤيديو المجسَّم الذي يتكون من إطارات مركبة من أجل الحد من انتقال مُعدَّل الأرقام الثنائية قبل توزيعها على شبكة البث، أو شبكة IP أو وسيلة ذاكرة كبيرة.

تقنية الضغط المستخدمة في الغالب في الوقت الحاضر لتوزيع الڤيديو عالي الوضوح هي تلك المحددة بواسطة معيار H.264/AVC.

أجهزة التلفزيون عالية الوضوح المتاحة حاليا في السوق مجهزة بأجهزة فك التشفير H.264/AVC التي تدعم صيغة فك تشفير تصل إلى صيغة 1080P.

واحدة من أهم المتطلبات التي يتركز عليها اهتمام مقدمي الخدمة (وخاصة أصحاب محطات الخدمة العامة) هي التوافق العكسي للإشارات المجسَّمة.

في الواقع، من أجل السماح لهؤلاء المستخدمين الذين يملكون بالفعل أجهزة فك عالية الوضوح بالتمتع بخدمات البث، من المرغوب فيه أنه يمكن أيضا أن يتم عرض البرامج ثلاثية الأبعاد والبرامج ثنائية الأبعاد. بالمثل، من المرغوب فيه أنه يمكن عرض المحتوى ثلاثي الأبعاد على قرص DVD، أو قرص Blu-ray ثلاثي الأبعاد، أو موقع على شبكة الانترنت بواسطة كل من أجهزة التلفزيون والشاشات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد.

يمكن تحقيق هذه النتيجة بطريقتين: إما عن طريق البث في وقت واحد لكل من الإصدارات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد لأحد البرامج أو من خلال اعتماد تقنية مناسبة لتشفير التيار المجسَّم.

بطبيعة الحال، فإن الخيار الأول ينطوي على إهدار النطاق الترددي، وهو أحد الأمور التي يسعى مقدموا الخدمات إلى تجنبها.

فيما يتعلق بالخيار الثاني، هناك العديد من التقنيات المعروفة في هذا المجال لتوليد التيارات المجسَّمة المتوافقة عكسيا.

تتعلق إحدى هذه التقنيات تتعلق بتطبيق ما يسمى بـ "خرائط العمق"، كما هو موضح، على سبيل المثال، في طلب البراءة الأمريكي رقم 0048395/2002 ورقم 0101043/2004.

في الممارسة العملية، ترتبط الإشارة مع إشارة ڤيديو ملونة ثنائية الأبعاد في شكل صورة ڤيديو تكميلية باللون الأبيض والأسود تحمل خرائط العمق. ويمكن لجهاز فك تشفير مناسب إعادة بناء صورة الڤيديو المجسَّمة بدءا من البيانات الواردة. مع ذلك، تعاني هذه التقنية من نفس المشاكل المذكورة آنفا فيما يتعلق بالبث ثنائي الأبعاد وثلاثي الأبعاد لنفس البرنامج: في الواقع، يجب أن يتم نقل إشارتي الڤيديو في نفس الوقت، مما يؤدى إلى مُعدَّل بث مرتفع للأرقام الثنائية.

هناك تقنية تشفير أخرى لتيار مُجسَّم متوافق عكسيا، على سبيل المثال، تلك المشار إليها باسم "متعددة المناظر".

لأن أزواج الصور اليُمنَى واليُسرَى التي تشكل تيار الڤيديو المجسَّم تتميز بدرجة عالية من التشابه، يمكن استخدام تقنيات منع التكرار في الزمان والمكان المستخدمة عندما يمكن استخدام تشفير التيارات ثنائية الأبعاد في هذه الحالة أيضا. في الواقع، بمجرد طرح بعض الانحراف نظرا للمسافة الهندسية بين نقاط التصوير (أي المسافة بين العينين)، فإن الاختلافات بين الصورة اليُمنَى والصورة اليُسرَى تكون صغيرة.

تم تمديد معيار MPEG2 بمواصفات تكميلية تُدعى مخطط المشاهدة المتعدد (MVP)، وبالمثل، فقد تم تمديد معيار H.264/AVC اللاحق بتضمين مواصفات تشفير المشاهدة المتعدد (MVC).

الصفة الأكثر شيوعا لهاتين المواصفتين هي استخدام تشفير الفيديو القابل للتكبير: يتم ضغط تيار الفيديو المجسَّم إلى طبقة أساس (تيار القاعدة ثنائي الأبعاد)، بالإضافة إلى طبقة تعزيز، والتي تنقل المنظر الثاني. يضمن بناء التيار الذي تم تشفيره أنه يمكن أيضا فك تشفير الفيديو ثنائي الأبعاد بواسطة الجيل القديم من أجهزة فك التشفير، طالما أنها تتوافق مع معايير MPEG2 أو H.264/AVC.

مع ذلك، فإن مُعدَّل الأرقام الثنائية اللازم لتشفير التيارات المجسَّمة إلى واحدة من الصيغ المذكورة أعلاه لا يزال مرتفعا للغاية بما لا يسماح باستخدامها في أوساط البث.

الكشف عن الاختراع

يتمثل هدف الاختراع الحالي في تقديم طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار فيديو رقمي مُجسَّم متوافق عكسيا يمكن توزيعه بواسطة وحدة إذاعة باستخدام نفس عرض النطاق المطلوب لتيار ثنائي الأبعاد.

كما يتمثل هدف آخر من أهداف الاختراع الحالي في تقديم طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار فيديو رقمي مُجسَّم متوافق عكسيا يستند إلى استخدام إطارات مركبة ويمكن استخدامه دائما بغض النظر عن كيفية ربط الصورتين اليُمنَى واليُسرَى في الصور المركبة المذكورة.

تم تحقيق هذه الأهداف وغيرها من أهداف الاختراع الحالي من خلال طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار ڤيديو مُجسَّم تتضمن الخصائص السابق ذكرها في عناصر الحماية الملحقة، والتي تعتبر جزءا لا يتجزأ من المواصفات الحالية.

كما يشرح الاختراع الحالي جهاز تشفير وجهاز فك تشفير لتشفير وفك تشفير تيار ڤيديو مُجسَّم، بالإضافة إلى تيار ڤيديو مُجسَّم.

الفكرة العامة وراء هذا الاختراع هي توفير طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار ڤيديو يضم العديد من الإطارات المربوطة وفقا لتقنيات التعبئة، حتى أن نتيجة فك تشفير تيار الڤيديو يمكن استخدامها بواسطة كل من وحدة فك تشفير ثنائية الأبعاد أو وحدة فك تشفير ثلاثية الأبعاد.

في أحد النماذج المفضلة، تسمح الطريقة وفقا للاختراع بالتجهيز المسبق لتيار ڤيديو بطريقة يمكن معها فك تشفير التيار المذكور باستخدام جهاز فك تشفير ثنائي الأبعاد يتوافق مع مواصفات H.264/AVC (بدون أن يحتاج جهاز فك التشفير المذكور إلى أي تعديلات) وبأن يتم عرضها على شاشة عالية الوضوح.

من ناحية أخرى، سوف تسمح وسيلة فك تشفير مناسبة مقترنة بشاشة عرض مُجسَّمة بإمكانية مشاهدة تيار مُجسَّم في أبعاد ثلاثة.

أصبح التوافق العكسي لتيار الڤيديو المجسَّم ممكنا بفضل استعمال مختلف، خلال مرحلة التشفير، للبيانات التحويلية الموجودة بالفعل داخل تيار الڤيديو المجسَّم.

هذه البيانات التحويلية تصنع منطقة من الإطار المركب تحتوي على صورة، سواء كانت يُمنَى أو يُسرَى، لتيار الڤيديو المجسَّم.

بالنسبة لجهاز فك التشفير ثنائي الأبعاد، تحتوي البيانات التحويلية المذكورة على قطعة من المعلومات تطلب من جهاز فك التشفير أن يقوم بعد أن يفك تشفير الإطار بإخراج منطقة واحدة فقط من الصورة المركبة التي تم فك تشفيرها، أي تلك التي تحتوي على صورة واحدة فقط، سواء اليُمنَى أو اليُسرَى، من التيار المجسَّم.

بالتالي ليس على المذيع سوى أن يقوم ببث تيار واحد مُجسَّم، والذي تتم عندئذ معالجته بشكل مناسب بواسطة جهاز فك التشفير، سواء ما إذا تم تمكين هذا الأخير أم لا من فك تشفير تيارات الڤيديو المجسَّمة: يمكن إعادة إنتاج نفس تيار الڤيديو في صيغة ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد طبقا لخصائص جهاز فك التشفير الذي يقوم بمعالجتها.

سوف تصبح الأهداف والمزايا الأخرى لهذا الاختراع أكثر وضوحا بعد الاطلاع على الوصف التالي لبعض نماذجه، والتي يتم تقديمها باعتبارها أمثلة غير حاصرة لنطاقه.

الوصف المختصر للأشكال

سيتم شرح تلك النماذج مع الإشارة إلى الأشكال المرفقة، حيث:

- الأشكال 1أ، 1ب و 1ج توضح إطارا مركبا لتيار ڤيديو مُجسَّم، يوجد بالترتيب في صيغة التجاور، صيغة التراكم، أو في صيغة التبادل؛

- شكل رقم 2 يوضح مخططا صندوقيا لجهاز لتوليد تيار ڤيديو مُجسَّم وفقا للاختراع؛

- الأشكال 3أ، 3ب و3ج توضح الإطارات المركبة في الأشكال 1أ، 1ب و1ج، مع إظهار مستطيل التجميع بخط متقطع؛

- الأشكال 4أ و4ب توضح مخططات صندوقية لجهاز للحصول على صور تليفزيونية يتم استقبالها في صورة تيار ڤيديو رقمي، بالترتيب في الحالة التي يسمح فيها الجهاز بعرض صور ثنائية الأبعاد فقط وفي الحالة التي يسمح فيها الجهاز أيضا بعرض صور ثلاثية الأبعاد.

الوصف التفصيلي

بالإشارة الآن إلى شكل رقم 2، يتم توضيح مخطط صندوقي لجهاز 100 لتوليد تيار ڤيديو مُجسَّم 101 وفقا للاختراع.

يستقبل الجهاز100 متواليتين من الصور 102 و103، مثل تياري ڤيديو، مخصصين للعين اليُسرَى L والعين اليُمنَى R، بالترتيب.

يسمح الجهاز 100بخلط متواليتي صورتين 102و103. لهذا الغرض فإنه يشتمل على وحدة تجميع نمطية 105 قادرة على إدخال بكسلات مُدخلات الصورة إلى صورة مركبة مفردة C.

عندما تتم الإشارة في الشرح التالي إلى إدخال صورة إلى إطار مركب أو إطار حاو C، فمن المفهوم أن ذلك يعني تنفيذ إجراء يؤدي إلى توليد (باستخدام مكونات مادية و/ أو برمجيات)

منطقة من الإطار المركب C تشتمل على نفس البكسلات مثل الصورة الأصلية. إذا كانت الصورة المركبة من النوع الموضح في شكل رقم 1أ أو 1ب، في خطوة النسخ يلزم تنصيف عدد البكسلات سواء أفقيا أم رأسيا. لذلك، فإن الصورتين اليُسرَى L واليُمنَى R المدخلتين إلى الإطار المركب C سيتم تغيير شكلهما وسيكون لهما نصف درجة الوضوح أفقيا أو رأسيا.

في إطار مركب لتيار ڤيديو مُجسَّم في صيغة تعتبر بديلة لتلك الموضحة في شكل رقم 1ج، إذا بلغ حجم الصور المدخلة 1280×720 بكسل (ما يسمى بصيغة 720p)، وهي إحدى الصيغ المستخدمة لنقل الصور بنوعية محسنة ولكن ليس بدرجة عالية من الوضوح في واقع الأمر، فإن إطار مركب مناسب لاحتواء كلتا الصورتين سوف يكون إطارا له حجم يبلغ 1920×1080 بكسل، أي إطارا به 1080P تيار ڤيديو (صيغة تراكُمية بها 1920× 1080 بكسل).

في الحالة التي تتم مناقشتها، هناك ميزة تتمثل في أن الصورتين اليُمنَى R واليُسرَى L يمكن إدخالهما إلى الإطار المركب C بدون تغيير شكلهما و/ أو تقليل جودتهما، ولكن الثمن الذي سيتم دفعه مقابل ذلك هو أن إحدى هاتين الصورتين يجب تقسيمها مرة أخرى إلى ثلاثة أجزاء على الأقل، كما هو موضح في المثال في شكل رقم 1ج.

تجدر الإشارة إلى أنه في الصيغة البديلة في شكل رقم 1ج يمكن إدخال الصورة الأولى في أي نقطة من الإطار الحاوي (ما دام هذا الأخير لا يحتاج إلى تفكيكها إلى مناطق مختلفة)؛ يمكن تفكيك إطار الصورة الثانية وإدراجها في الإطار الحاوي وفقا لتقنيات عديدة مختلفة، خصائصها ليست ذات صلة بأغراض هذا الاختراع.

على أية حال، فإن الطريقة التي يتم بها ترتيب الصورتين اليُسرَى L واليُمنَى R في إطار حاو C لن تؤثر على تطبيق الطريقة وفقا للاختراع.

عند تشفير تيار الڤيديو المجسَّم، المتكون من الحاوية 101 للإطارات الحاوية C، يتم إدخال مستوى بيني واحد على الأقل M يحتوي على قطعة من المعلومات تخص هذه المنطقة من الإطار المركب C والتي يستقبل فيها جهاز فك التشفير ثنائي الأبعاد تيار الڤيديو المجسَّم 101 الذي سيقوم بإخراجه بعد عملية فك التشفير.

البيانات التحويلية M مهيأة لتحديد منطقة الإطار المركب C المحتوية على صورة للعين اليُسرَى L أو صورة للعين اليُمنَى R، بشرط ألا يكون قد تم تفكيك الصورة المذكورة إلى أجزاء متعددة، مثل الصورة اليُمنَى في المثال في شكل رقم 1ج.

إذا كان تيار الڤيديو المجسَّم101 قد تم تشفيره وفقا لمعيار H.264/AVC، فإن البيانات التحويلية M يمكن أن تحل بصورة مفيدة محل البيانات التحويلية المتعلقة بـ "مستطيل التجميع"، المنصوص عليه بالفعل وفق المعايير الواردة في القسم 1.1.2.3.7 "Sequence parameter set data syntax" في الوثيقة ITU T H.264 في 03-2009، "Advanced video coding for generic audiovisual services".

تم إدخال هذه البيانات التحويلية منذ البداية لأن تشفير H.264/AVC يقوم بتفكيك الصورة إلى أجزاء كبيرة 16×16 بكسل، ولكن 1080 ليس عددا قابلا للقسمة على 16. لذلك، صيغة التمثيل الداخلية أحادية الإطار المستخدمة بواسطة جهاز التشفير قد لا تتطابق مع صيغة الإطار الفعلية (للإطارات 1920×1080، يستخدم جهاز التشفير

H.264/AVC تمثيلا عبر 1088×1920 بكسل، مما يضيف ثمانية سطور خالية). مع ذلك، فإن البيانات التحويلية التي تشرح "مستطيل التجميع" والمتضمنة في معيار H.264/AVC، والتي تتمثل مهمتها في إعطاء أمر إلى جهاز فك التشفير لتحديد جزء الإطار الذي تم فك تشفيره والذي يجب إخراجه لإعادة الإنتاج، والسماح بالتحديد بطريقة عامة جدا لجزء الإطار المستطيل المطلوب عرضه.

في الممارسة العملية، يحدد ذلك المسافات من حواف الإطار، مُعبَّرًا عنها بعدد البكسلات، للجانبين الأفقي والرأسي لمستطيل التجميع الذي يحدد الجزء الذي سيتم عرضه.

بشكل عام، يمكن أيضا تحديد مستطيل تجميع الصورة بطرق أخرى مُعادِلة بالكامل، على سبيل المثال، يمكن للمرء أن يشير إلى موضع إحدى رؤوس المستطيل أو أبعاد الجانبين منه، أو إحداثيات اثنين من الرؤوس المتقابلة.

ينتج عن ذلك، بالاستخدام المختلف للبيانات التحويلية M لـ "مستطيل التجميع" المعايَر بالفعل، وبالتالي باستخدام نفس التركيب، أنه يمكن تحديد إعادة إنتاج منطقة اختيارية من الإطار المركب C لجهاز فك تشفير متوافق مع مواصفات H.264/AVC.

بالإشارة الآن إلى الأشكال 3أ، 3 ب و3ج، هناك توضيح بالخطوط المتقطعة لبعض المناطق المحتملة المحددة بمستطيل التجميع، والذي يجب أن توجد المعلومات حوله، وفقا للاختراع، في مستوى بيني واحد على الأقل M.

على سبيل المثال، في الإطار الحاوي C في شكل رقم 3أ في صيغة التجاوُر وفي الإطار الحاوي C في شكل رقم 3ج في صيغة التبادل، فإن المنطقة المغطاة بمستطيل التجميع تضاهي المنطقة المشغولة بالصورة اليُسرَى L من الإطار الحاوي C.

كمثال آخر، في الإطار الحاوي C في شكل رقم 3ب في صيغة التراكُم، فإن المنطقة المغطاة بمستطيل التجميع تضاهي المنطقة المشغولة بالصورةاليُمنَى R من الإطار الحاوي C.

بمجرد اكتمال مرحلة التشفير، يمكن نقل التيار المجسَّم عبر قناة اتصال و/ أو تسجيله على وسط مناسب (مثل CD، DVD، Blu-ray، ذاكرة كبيرة، وما شابه).

يوضح شكل رقم 4أ نظاما عاديا لمشاهدة محتويات ثنائية الأبعاد، يتكون من جهاز فك تشفير 1100 وشاشة عرض أو جهاز مشاهدة 1110. جهاز فك التشفير 1100 يتيح إحدى الصورتين اليُمنَى R واليُسرَى L لجهاز المشاهدة1110 (مثل جهاز تليفزيون)، مما يسمح للمشاهد بمتابعة محتويات ثلاثية الأبعاد بحيث تبدو ثنائية الأبعاد. يمكن أن يكون جهاز فك التشفير 1100 هو جهاز منفصل يوضع فوق التليفزيون أو يمكن أن يوجد داخل التليفزيون.

تنطبق اعتبارات مماثلة على جهاز التشغيل (مثل جهاز تشغيل DVD) الذي يقرأ إطار حاوية ويعالجها للحصول على صورة ثنائية الأبعاد.

بالإشارة مرة أخرى إلى شكل رقم 4أ، يقوم نظام الاستقبال باستقبال (عن طريق كبل أو هوائي) تيار فيديو مُجسَّم 1103 يحتوي على إطارات مركبة C. جهاز فك التشفير 1100

يقرأ البيانات التحويلية M التي توضح الجزء من الإطارات C الذي يجب استخدامه لعرض التيار على شاشة أو جهاز مشاهدة 1110. بالتالي، فإنه يستخلص الصورة المحتواة في جزء الإطار المركب C المحدد بواسطة البيانات التحويلية M ويرسله إلى الشاشة 1110.

قد يحدث أن تكون صيغة الصورة المخرَجة بواسطة جهاز فك التشفير 1100 غير موجودة بين تلك الصور التي تدعمها الشاشة 1110. على سبيل المثال، في حالة وجود الإطار 1080p في صيغة التجاوُر، وفي وقت فك التشفير سوف يقوم جهاز الاستقبال 1100 بإخراج الإطار الذي يكون بُعدُه الأفقي نصف البُعد الأفقي للإطار عالي الوضوح: بالتالي سوف تكون مساحة الإطار الناتج هي 960 × 1080 بكسل وسوف تكون صيغتها 9/8.

ليست هذه صيغة صورة تدعمها الشاشة أصلا، ولكن يمكن إعادتها إلى صيغة 1920×1080 بواسطة خطوات استيفاء مناسبة يمكن تنفيذها بواسطة جهاز يوجد في كل الشاشات الحديثة. يسمى هذا الجهاز بـ "المكبر"، وتتمثل مهمته في تهيئة الصيغة المستقبَلة بحيث تتفق مع رغبة المستخدم (في الواقع، فإن أجهزة التحكم عن بعد في كل التليفزيونات الحديثة تتضمن زرا للاختيار من بين 3/4، 9/16، 9/14 والصيغ الذاتية، بحيث يمكن مشاهدة الصورة في صيغة غير الصيغة الأصلية).

إذا كان الإطار المركب هو من النوع الموضح في شكل رقم 1ج، فإن صيغة الصورة المتوافقة ثنائية الأبعاد سوف تكون من النوع 720p: وهي صيغة معيارية يمكن تداولها بواسطة كل

أجهزة التليفزيون المزودة بـ HDTV أوHD . ينتج عن ذلك أن المكبر سوف يكون بالتأكيد قادرا على تمديد الصورة المتوافقة لتغطي كل الشاشة.

أظهرت الاختبارات التي تم إجراؤها على عدد من أجهزة التليفزيون أنه، حتى عند استخدام إطارات مركبة مثل تلك الموضحة في شكل رقم 1أ أو شكل رقم 1ب، يمكن أن يعرض المكبر الصور المتوافقة بطريقة صحيحة، أي بإعادتها إلى صيغة الشاشة الكاملة 9/16.

مشاهدة الڤيديو المجسَّم في ثلاثة أبعاد لن تكون ممكنة، مع ذلك، إلا باستخدام وحدة فك تشفير من الجيل الجديد المجهز بوسيلة مهيأة للتحقق من الإشارات المحددة الواردة في تيار الڤيديو المجسَّم وقادرة على فك تشفير إشارة الڤيديو بدون تطبيق مستطيل التجميع.

يمكن تحقيق هذه النتيجة بعدة طرق. على سبيل المثال، يمكن إضافة مستوى بيني N آخر لتحديد أن مستطيل التجميع صالح فقط لأجهزة فك التشفير/ أجهزة التلفزيون ثنائية الأبعاد.

بذلك، فإن الأجهزة الحالية ثنائية الأبعاد لن يلزم تحديثها ولن تتطلب أي تغييرات في البرامج المبنية أو المكونات المادية.

في أحد النماذج المفضلة للاختراع، المستوى البيني N الذي يحدد ما إذا كان من اللازم استخدام مستطيل التجميع الأصلي أم لا، يمكن ببساطة أن يكون هو المستوى البيني الذي يحدد ما إذا كان البث هو بث ثلاثي الأبعاد أم ثنائي الأبعاد.

بث هذا المستوى البيني N يمكن أن يحدث، على سبيل المثال، في واحد على الأقل من جداول SI (معلومات الخدمة) أو في رسائل الـ H.264 SEI (معلومات التحسين التكميلية). كبديل لذلك، يمكن تخصيص صف واحد أو أكثر من الإطار المركب لبث بيانات تحويلية معينة ثلاثية الأبعاد.

شكل رقم 4ب يوضح نظام مستقبل مناسب لعرض محتويات ثلاثية الأبعاد. هذا النظام مكون من ثلاثة أجزاء، والتي يمكن أن تكون عبارة عن أجهزة مستقلة أو يمكن تجميعها مع بعضها بصور مختلفة. الأجزاء المذكورة هي كالتالي: جهاز فك تشفير 1100'، جهاز فك ربط 1105، وشاشة 1110'.

من المقارنة مع شكل رقم 4أ يصبح من الواضح أنه من المطلوب وجود مكون إضافي، مثل جهاز فك الربط 1105. جهاز فك التشفير 1100' يقوم بإخراج متوالية إطارات مركبة C في مجملها، أي يتجاهل معلومات مستطيل التجميع: ولذلك فهو جهاز فك تشفير غير قياسي، لأن أجهزة فك التشفير القياسية المستخدمة في الفن السابق تُخرِج فقط، بعد فك تشفير الإطار، هذا الجزء من الصورة الموجود في مستطيل التجميع. جهاز فك الربط 1105 يقوم باستخلاص الصورتين L و R من الإطارات المركبة C ويخرجهما إلى الشاشة 1110' بالطريقة المطلوبة للشاشة 1110' نفسها.

لعمل ذلك، يجب أن يعرف جهاز فك الربط 1105 كيف تم بناء الإطار المركب. يجب لذلك أن يقوم جهاز فك ربط 1105 مناسب بمعالجة الصيغ المختلفة، وليس صيغة واحدة، بقراءة البيانات التحويلية P التي تحدد هذه الطرق.

هذه البيانات التحويلية P يمكن إدخالها إلى جداول SI أو رسائل SEI، أو إلى أحد صفوف الإطار المركب. في الحالة الأولى يلزم أن يقرأ جهاز فك التشفير 1100' هذه البيانات التحويلية ويرسلها إلى جهاز فك الربط 1105، خلال وصلة بينية HDMI مثلا: يلاحظ أن مواصفات الوصلة البينية المذكورة تم تحديثها مؤخرا لهذا الغرض بالذات. في الحالة الثانية الوضع أبسط لأن جهاز فك الربط 1105 سوف يجد البيانات التحويلية P مباشرة في الإطار المركب.

تم توضيح خصائص الاختراع الحالي، بالإضافة إلى مميزاته، في الوصف السابق.

تتمثل ميزة أولى من مميزات الاختراع الحالي في أن المذيع الذي يرغب في إذاعة برنامج ثلاثي الأبعاد من النوع الذي يمكن أيضا فك تشفيره بواسطة جهاز فك تشفير ثنائي الأبعاد لن يحتاج إلى بث تياري فيديو في نفس الوقت، وبالتالي سوف يستخدم حيز نطاقات أقل لنقل تيار الفيديو.

تتمثل ميزة ثانية من مميزات الاختراع الحالي في أن الطريقة يمكن تطبيقها دائما بغضّ النظر عن كيفية ربط الإطارات التي تحمل الصورتين اليُمنَى واليُسرَى في إطار حاو.

طريقة توليد وإعادة بناء تيار فيديو مُجسَّم وأجهزة التوليد وإعادة البناء ذات الصلة بذلك يمكن أن تخضع للعديد من التغييرات الممكنة بدون الابتعاد عن الروح الابتكارية لفكرة الاختراع؛ من الواضح أيضا عند التنفيذ العملي للاختراع أن التفاصيل الموضحة قد يكون لها أشكال مختلفة أو يمكن إحلالها بعناصر مكافئة من الناحية التقنية.

على سبيل المثال، بالرغم من أنه تمت الإشارة في الشرح السابق بصفة خاصة إلى معيار H.264/AVC، فمن الواضح أن الطريقة تنطبق أيضا عند تنفيذ التشفير وفقا لمعايير أخرى، بشرط أن تستخدم هذه المعايير بيانات تحويلية تشبه تلك المستخدمة لتحديد مستطيل التجميع لمعيار H.264/AVC.

على سبيل المثال، حتى لو تمت الإشارة بصفة خاصة في هذا الاختراع إلى إطارات مركبة في صيغة 1080P، فمن الواضح أنه لا يعتمد على حجم الإطار المركب ولا الصور التي تُكوّن الإطار: لذلك ينطبق الاختراع على الحالة التي يكون فيها للإطار المركب حجم 720p أو يكون من النوع عالي الدقة (ما يسمى بصيغ 2k و4k، أي التي بها حوالي 2000 أو 4000 خط).

لذلك، يمكن بسهولة إدراك أن الاختراع الحالي لا يقتصر على كونه مجرد طريقة لتوليد وإعادة بناء تيار فيديو مُجسَّم والأجهزة المرتبطة بذلك، ولكنه يمكن أن يخضع للعديد من التعديلات، أو التحسينات أو الاستبدالات للأجزاء والعناصر المكافئة بدون الابتعاد عن الفكرة الابتكارية، كما تحددها بوضوح عناصر الحماية التالية.

عناصر الحماية

1. طريقة لتوليد تيار فيديو رقمي مُجسَّم (101) تتضمن إطارات حاوية (C)، حيث تتضمن الإطارات الحاوية المذكورة (C) معلومات عن صورة يُمنَى (R) وصورة يُسرَى (L)، وتتميز بأنه، عند تشفير تيار الفيديو المجسَّم الرقمي المذكور (101)، يتم إدخال خط واحد على الأقل متعدد البيانات (M) تتم تهيئته لتحديد منطقة إطار حاو (C) تحتوي على واحدة فقط من الصورتين (L، R) المذكورتين.

2. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 1، حيث يتم تشفير تيار الفيديو الرقمي المجسَّم وفقا لمعيار يتضمن مستطيل تجميع، وحيث المستوى البيني المذكور الواحد على الأقل (M) يحيط بمستطيل التجميع المذكور و، أثناء استخدام نفس التركيب كمعيار، يشير إلى واحدة فقط من الصورتين (L، R) الموجودتين في الإطار الحاوي المذكور (C).

3. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 2، حيث المعيار المذكور هو معيار H.264/AVC.

4. طريقة وفقا لأحد العناصر السابقة، حيث يتم تحديد أبعاد المنطقة المذكورة الواحدة على الأقل للإطار الحاوي المذكور (C) بحيث يمكن عرضها بدون الحاجة إلى أي تغييرات في النسبة بين العرض والارتفاع في هذه المنطقة.

5. طريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 3، حيث المنطقة المذكورة الواحدة على الأقل للإطار الحاوي المذكور (C) يتم استيفاءها وتحليل صيغتها بحيث يمكن عرضها في شاشة كاملة في صيغة 9/16.

6. طريقة وفقا لأحد العناصر السابقة، حيث يتم إدخال مستوى بيني إضافي واحد

على الأقل (N) إلى تيار الفيديو الرقمي المجسَّم لإخطار جهاز فك التشفير المجسَّم أن المستوى البيني المذكور الواحد على الأقل (M) يجب تجاهله.

7. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 6، حيث يتم إرسال المستوى البيني المذكور (N) في جدول SI واحد على الأقل أو في رسائل SEI المتعلقة بتيار الفيديو الرقمي المجسَّم المذكور المرمز وفقا لمعيار H.264/AVC.

8. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 6 أو 7، حيث يكون المستوى البيني الإضافي المذكور الواحد على الأقل (N) هو المستوى البيني الذي يوضح ما إذا كان البرنامج ثنائي الأبعاد أو ثلاثي الأبعاد.

9. جهاز (100) لتشفير تيار فيديو رقمي مُجسَّم (101) يشتمل على إطارات حاوية (C)، حيث تشتمل الإطارات الحاوية المذكورة (C) على معلومات حول صورة يُمنَى (R) وصورة يُسرَى (L)، تتميز باشتمالها على وسيلة مهيأة لاستخدام الطريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 8.

10. طريقة لإعادة بناء صورة متوافقة ثنائية الأبعاد واحدة على الأقل بدءا من تيار فيديو رقمي مُجسَّم يشتمل على إطارات حاوية (C)، الإطارات الحاوية المذكورة (C) تشتمل على معلومات حول صورة يُمنَى (R) وصورة يُسرَى (L)، تتميز بأنه، عند فك تشفير تيار الفيديو الرقمي المجسَّم المذكور (101)، يتم استخلاص مستوى بيني واحد على الأقل (M) مهيأ لتحديد منطقة إطار حاوية (C) تحتوي على واحدة فقط من الصورتين المذكورتين (L، R).

11. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 10، حيث يتم فك تشفير تيار الفيديو الرقمي

المجسَّم وفقا لمعيار يحتوي على مستطيل تجميع، وحيث يحيط المستوى البيني المذكور الواحد على الأقل (M) بمستطيل التجميع المذكور و، أثناء استخدام نفس التركيب كمعيار، يشير إلى واحدة فقط من الصورتين (L، R) الموجودتين في الإطار الحاوي المذكور (C).	2 3 4 5
12. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 11، حيث يكون المعيار المذكور هو معيار H.264/AVC.	1 2
13. طريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 10 إلى 12، حيث يتم تحديد أبعاد المنطقة المذكورة الواحدة على الأقل للإطار الحاوي المذكور (C) بحيث يمكن عرضها بدون الحاجة إلى أي تغييرات في النسبة بين العرض والارتفاع فيها.	1 2 3
14. طريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 10 إلى 12، حيث يتم استيفاء المنطقة المذكورة الواحدة على الأقل للإطار الحاوي المذكور (C) وتحليل صيغتها بحيث يمكن عرضها في شاشة كاملة في صيغة 9/16.	1 2 3
15. جهاز فك تشفير مهيأ لإعادة بناء صورة متوافقة ثنائية الأبعاد واحدة على الأقل بدءا من تيار فيديو مُجسَّم يشتمل على إطارات حاوية (C)، حيث تشتمل الإطارات الحاوية المذكورة (C) على معلومات حول صورة يُمنَى (R) وصورة يُسرَى (L)، ويتميز باشتماله على وسيلة لاستخدام الطريقة وفقا لأي من عناصر الحماية من 10 إلى 14.	1 2 3 4 5
16. طريقة لفك تشفير تيار فيديو رقمي مُجسَّم واستخلاص الصورتين اليُمنَى (R) واليُسرَى (L) لإطار حاو (C)، تتميز بقيام جهاز فك تشفير (1100') بقراءة	1 2

مستوى بيني واحد على الأقل (N) يوضح ما إذا كان تيار الفيديو مُجسَّما أم لا وإذا كان تيار الفيديو المذكور مُجسَّما:

- يتم تجاهل المعلومات الموجودة في مستوى بيني إضافي واحد على الأقل (M) والتي تحدد مستطيل تجميع؛
- يتم إنتاج متوالية الإطارات الحاوية (C) بطريقة تكاملية؛
- يتم إرسال المتوالية المذكورة لإطارات الحاوية (C) إلى جهاز فك الربط (1105)، والذي يُنتِج الصورتين المذكورتين اليُمنَى (R) واليُسرَى (L) وفقا لطلب شاشة العرض المجسَّمة (1110').

17. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 16، حيث جهاز فك التشفير المذكور (1100') يرسل إلى جهاز فك الربط المذكور (1105) البيانات التحويلية الإضافية (P) التي توضح كيف يتم ربط الصورتين اليُمنَى (R) واليُسرَى (L)، وبالتحديد محتويات مجال SI و/ أو رسائل SEI المتعلقة بتيار الفيديو المجسَّم المذكور.

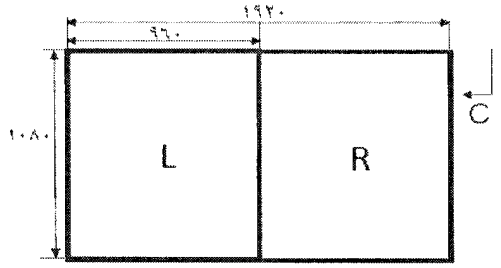
18. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 16، حيث جهاز فك الربط المذكور (1105) يقرأ البيانات التحويلية الإضافية (P) الموجودة في إطار حاو وتوضح كيفية ربط الصورتين اليُمنَى (R) واليُسرَى (L).

19. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 17 أو 18، حيث تحتوي البيانات التحويلية الإضافية المذكورة (P) على مستطيلات تجميع لكل منطقة من مناطق الإطار المركب (C).

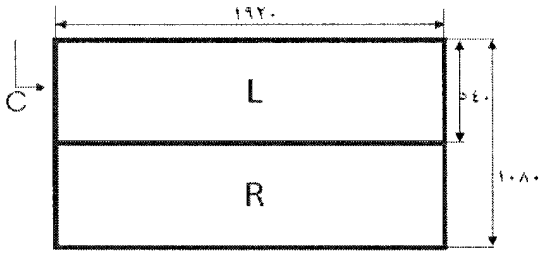
20. طريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 16، حيث إذا أوضح المستوى البيني المذكور (N) أن تيار الفيديو المذكور ليس مُجسَّما، فإن جهاز فك التشفير (1100') يقرأ المعلومات الموجودة في المستوى البيني الإضافي المذكور الواحد على الأقل (M) الذي يحيط بمستطيل التجميع المذكور ويرسل الصورة المحددة بواسطة مستطيل التجميع المذكور إلى الشاشة (1110).

1 2 3	21. جهاز فك تشفير مهيأ لفك تشفير تيار ڤيديو رقمي مُجسَّم واستخلاص الصورتين اليُمنَى (R) واليُسرَى (L) لإطار حاو (C)، يشتمل على وسيلة لاستخدام الطريقة وفقا لواحد أو أكثر من عناصر الحماية من 16 إلى 19.
1 2	22. جهاز فك تشفير مهيأ لفك تشفير تيار ڤيديو رقمي مُجسَّم واستخلاص صورة لإطار حاو (C)، يشتمل على وسيلة لاستخدام الطريقة وفقا لعنصر الحماية رقم 20.
1 2 3	23. جهاز فك ربط (1105) مهيأ لإنتاج الصورتين اليُمنَى واليُسرَى لتيار ڤيديو مُجسَّم وفقا لطلب شاشة العرض المجسَّمة وفقا لواحد أو أكثر من عناصر الحماية من 16 إلى 19.
1 2 3	24. تيار ڤيديو مُجسَّم (1101) يتميز باشتماله على إطار حاو واحد على الأقل (C) ومستوى بيني واحد على الأقل (M، N) وفقا لأي من عناصر الحماية من 1 إلى 8.

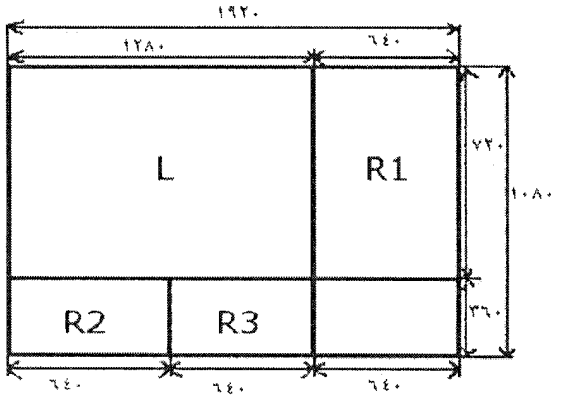
MA 34222B1



شكل رقم ١أ

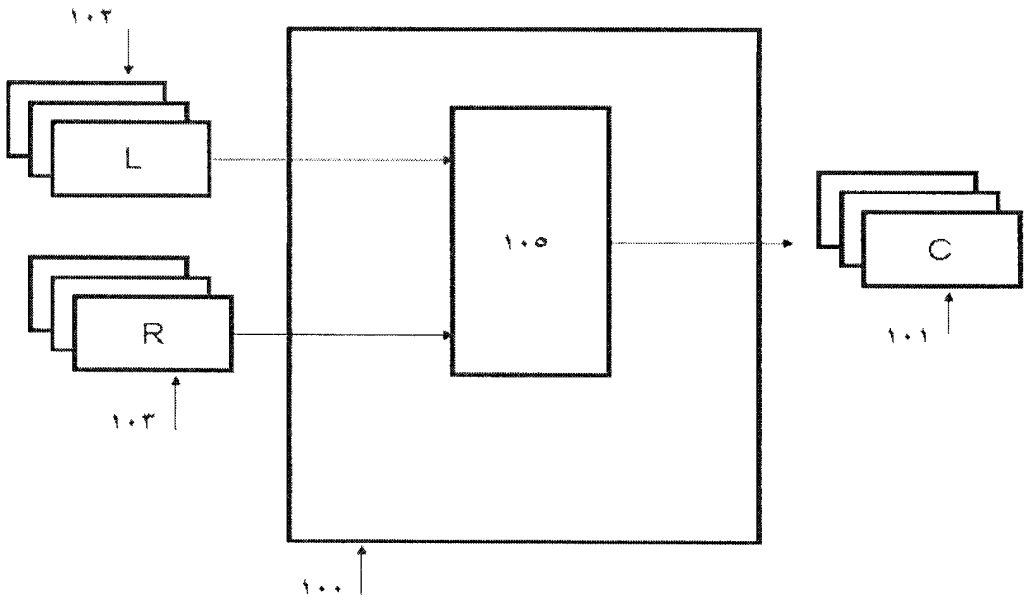


شكل رقم ١ب



شكل رقم ١ج

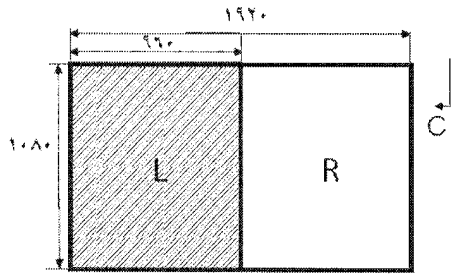
أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



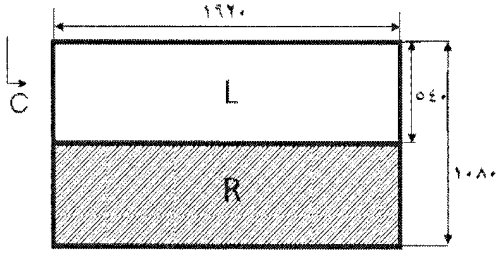
شكل رقم ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			

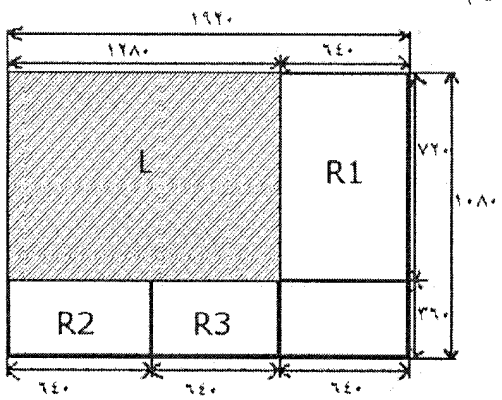
MA 34222B1



شكل رقم ٣أ

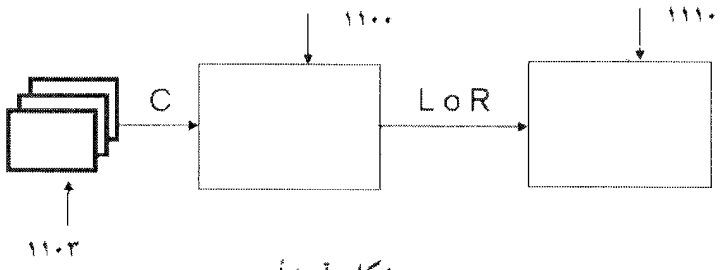


شكل رقم ٣ب

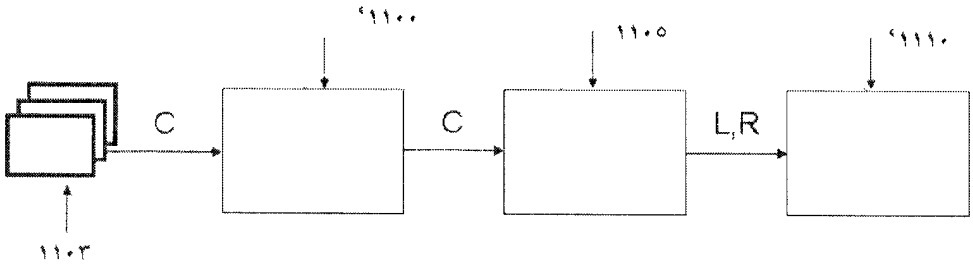


شكل رقم ٣ج

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكل رقم ٤ أ



شكل رقم ٤ ب

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	4	رقم اللوحة	4
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			