ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية
المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

(12) **BREVET D'INVENTION**

(11) N° de publication :
MA 39212 B1

(51) Cl. internationale :
G01V 5/00

(43) Date de publication :
28.09.2018

(21) N° Dépôt :
39212

(22) Date de Dépôt :
22.01.2015

(30) Données de Priorité :
23.01.2014 RO a 2014 00068

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/RO2015/000002 22.01.2015

(71) Demandeur(s) :
SC MB TELECOM LTD SRL, Bucurestilor Way, no. 3A Otopeni, Ilfov County (RO)

(72) Inventeur(s) :
TUDOR MIRCEA

(74) Mandataire :
SMAS INTELLECTUAL PROPERTY

(54) Titre : **SYSTÈME ET PROCÉDÉ POUR UNE INSPECTION COMPLÈTE ET NON INTRUSIVE D'UN AÉRONEF**

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé et un système de balayage permettant une inspection non intrusive par radiographie des aéronefs inspectés à partir d'au moins deux perspectives différentes. Le système, selon la présente invention, est composé de : un dispositif de remorquage mobile; au moins deux cadres de balayage, chaque cadre comprenant une source de radiations pénétrantes et un réseau de détecteurs situés sur des côtés opposés de l'aéronef balayé; et un centre de commande mobile, tous les composants étant fixés ou situés sur le châssis mobile en mode transport. Le système complet de balayage pour une inspection non intrusive d'aéronefs selon la présente invention est un ensemble de balayage non intrusif mobile, installé sur le châssis d'un véhicule (1) sur lequel il y a un châssis supplémentaire, une superstructure (2) sur laquelle est immobilisé un profilé en forme de parallélogramme déformable (3), sur lequel est monté une flèche mécanique (4), sous un angle variable, dans une double articulation 5, supportant à l'extrémité une source de radiations pénétrantes (6). Le long de la superstructure (2) est installée une flèche suspendue (7), dans une articulation (8), avec un degré de liberté, une flèche équipée d'un réseau de détecteurs (9). Le système de balayage pour inspection non

intrusive comporte un dispositif de remorquage mobile (15), fixé au train moteur afin de remorquer l'aéronef inspecté à une vitesse constante à travers les cadres de balayage. Le centre de commande mobile (22) est placé en dehors de l'aire d'exclusion et gère, par des connexions sans fil ou filaires, tous les composants et appareils périphériques qui font partie du système mobile de balayage. Le procédé d'inspection non intrusive, selon la présente invention, consiste à utiliser un dispositif de remorquage, fixé au train moteur de l'aéronef, qui remorque ledit aéronef à travers les au moins deux cadres de balayage afin d'obtenir au moins deux images radiographiques de l'aéronef balayé d'après des perspectives différentes.

نظام وطريقة لفحص كامل غير متدخل لطائرة

الملخص

يتكون الاختراع الحالي من طريقة ونظام مسح لفحص غير متدخل، من خلال تصوير إشعاعي للطائرات المفحوصة من منظورين مختلفين على الأقل.

يتكون النظام، وفقاً للاختراع، من جهاز سحب متنقل، إطارين مسح، يتكون كل إطار من مصدر إشعاع نفاذ ومصفوفة كاشافات موضوعة على الجوانب المقابلة للطائرة الممسوحة ومركز تحكم متنقل، يجري إلحاق جميع المكونات أو تحميلها على هيكل متنقل بأسلوب سائد للنقل.

نظام المسح الكامل للفحص غير المتدخل للطائرات وفقاً للاختراع هو طاقم مسح غير متدخل متنقل، مركب على هيكل مركبة 1 يوجد عليه هيكل تكميلي، بنية فوقية 2، يتم عليه تثبيت هيئة متوازي أضلاع قابل للتشوه 3، يحمل ذراع مرفاع ميكانيكي 4، تحت زاوية متغيرة، بوصلة مزدوجة 5، يرتكز عند الطرف مصدر إشعاع نفاذ 6. يتم على طول البنية الفوقية 2 تركيب ذراع مرفاع بمفصل 7، لداخل وصلة 8، بتحرر بقدر درجة واحدة، ذراع الونش مجهز بمصفوفة كاشفات 9. يتضمن نظام المسح للفحص غير المتدخل جهاز سحب متنقل 15، ملحق بآلات الجر لجر الطائرة المفحوصة بسرعة ثابتة من خلال إطارات المسح. يتم وضع مركز التحكم المتنقل 22 خارج المنطقة المحظورة a، ويقوم بإدارة، من خلال اتصال لاسلكي أو سلكي، جميع المكونات وملحقاتها الإضافية التي تمثل جزء من نظام المسح المتنقل. تقوم طريقة الفحص غير المتدخل، وفقاً للاختراع باستخدام جهاز سحب ملحق بآلات توليد طاقة الطائرة الذي يقوم بجر الطائرة المذكورة من خلال إطاري مسح على الأقل للحصول على اثنين من الصور الإشعاعية على الأقل للطائرة الممسوحة من منظورات مختلفة.

نظام وطريقة لفحص كامل غير متدخل لطائرة

الملخص

يتكون الاختراع الحالي من طريقة ونظام مسح لفحص غير متدخل، من خلال تصوير إشعاعي للطائرات المفحوصة من منظورين مختلفين على الأقل.

يتكون النظام، وفقاً للاختراع، من جهاز سحب متنقل، إطارين مسح، يتكون كل إطار من مصدر إشعاع نفاذ ومصفوفة كاشافات موضوعة على الجوانب المقابلة للطائرة الممسوحة ومركز تحكم متنقل، يجري إلحاق جميع المكونات أو تحميلها على هيكل متنقل بأسلوب سائد للنقل.

نظام المسح الكامل للفحص غير المتدخل للطائرات وفقاً للاختراع هو طاقم مسح غير متدخل متنقل، مركب على هيكل مركبة 1 يوجد عليه هيكل تكميلي، بنية فوقية 2، يتم عليه تثبيت هيئة متوازي أضلاع قابلة للتشوه 3، يحمل ذراع مرفاع ميكانيكي 4، تحت زاوية متغيرة، بوصلة مزدوجة 5، يرتكز عند الطرف مصدر إشعاع نفاذ 6. يتم على طول البنية الفوقية 2 تركيب ذراع مرفاع بمفصل 7، لداخل وصلة 8، بتحرر بقدر درجة واحدة، ذراع المرفاع مجهز بمصفوفة كاشفات 9. يتضمن نظام المسح للفحص غير المتدخل جهاز سحب متنقل 15، ملحق بآلات الجر لجر الطائرة المفحوصة بسرعة ثابتة من خلال إطارات المسح. يتم وضع مركز التحكم المتنقل 22 خارج المنطقة المحظورة a، ويقوم بإدارة، من خلال اتصال لاسلكي أو سلكي، جميع المكونات وملحقاتها الإضافية التي تمثل جزء من نظام المسح المتنقل. تقوم طريقة الفحص غير المتدخل، وفقاً للاختراع باستخدام جهاز سحب ملحق بآلات توليد طاقة الطائرة الذي يقوم بجر الطائرة المذكورة من خلال إطاري مسح على الأقل للحصول على اثنين من الصور الإشعاعية على الأقل للطائرة الممسوحة من منظورات مختلفة.

سيتم نشر شكل 3 مع الملخص.

نظام وطريقة لفحص كامل غير متدخل لطائرة

الوصف الكامل

يتكون الاختراع الحالي من نظام وطريقة لفحص سريع، كامل وغير متدخل لطائرات باستخدام إشعاع نفّاذ. يتم تحقيق الفحص بدون تدخل بشري مباشر على الطائرة المفحوصة، مما يؤدي بالتالي إلى إلغاء الأنشطة التي تستغرق وقتا طويلاً مثل المراقبة المادية الفعلية التي يقوم بها رجال الأمن المصرح لهم، بمساعدة كلاب مدربة للكشف عن المخدرات، المتفجرات أو مواد محظورة أخرى.

باستخدام الاختراع الحالي يتم الحصول على صور شعاعية للطائرة التي يتم فحصها، بالاعتماد على الصور يمكن قيام المشغل بتقييم شكل، مقدار (كمية) وطبيعة السلع والأشياء الموجودة في الطائرة الممسوحة وكذلك العيوب الهيكلية للطائرة. يقوم النظام بتوليد صور شعاعية للطائرة المفحوصة من منظورين مختلفين، أحدهما رأسي إلى حد كبير والآخر أفقي إلى حد كبير، وبالتالي الحصول على معلومات دقيقة عن تحديد الموضع في حيز الأشياء أو المناطق ذات الاهتمام.

في التطبيقات المدنية، من خلال تحليل الصور بالإشعاع، المتحصلة بالنظام الذي ينفذ الاختراع الحالي، يمكن اكتشاف محاولات التهريب، النقل غير المشروع لسلع محظورة أو غير مصرح بها (مخدرات، متفجرات، أسلحة، مبلغ كبيرة من المال نقداً، الخ.) باستخدام الطائرات كوسيلة انتقال.

النظام وفقا للاختراع الحالي هو نظام متنقل، ويجري نقله بسهولة من أحد مناطق المطار إلى غيرها، ويقع الوقت اللازم للنقل / للتجمع / للتفكيك في غضون ساعات. ويمكن للسلطات التي تستخدم مثل هذا النظام خلق عنصر المفاجأة في الفحص الأمني، ونقل النظام بأكمله إلى المناطق التي لا تتوقع فيها شركات النقل الجوي، للنقل الجوي غير المشروع. لذلك فإن تأثير الردع لمثل هذا النظام المتنقل هو أعلى بكثير بالمقارنة مع نظام فحص ثابت.

في التطبيقات العسكرية، يوفر النظام معلومات عن سلامة الطائرات العسكرية الخاضعة للفحص، اللازمة للكشف عن أي عيوب أو أضرار هيكلية. يتم فحص الطائرات

العسكرية لدى عودتها من المهام القتالية التي قد تعرضوا فيها لاطلاق نار. يمكن أن تعمل الطائرة العسكرية في بعض الأحيان حتى لو تم ضربها وتضررت خلال الرحلة بقذيفة حربية أو عن طريق شظايا انفجار قذيفة، إذا كانت الأضرار ليست شديدة بما يكفي للتأثير على المكونات الحيوية لرحلة آمنة. في هذه الحالة، من أجل الحفاظ على القدرة والكفاءة القتالية، فمن الضروري أن يقوم طاقم العمل الأرضي بتحديد الأضرار التي لحقت بها بشكل صحيح، كامل وسريع. وفقا للاختراع الحالي، يوفر نظام الفحص معلومات عن البنية والمكونات الحيوية للطائرة، وبالتالي عن أي أضرار محتملة في غضون بضع دقائق، مما يقلل بشكل كبير من وقت التشخيص؛ في الظروف العادية، يستغرق هذا الوقت أياماً عندما تُستخدم الطرق التقليدية القائمة على تفكيك الطائرة المتضررة. من المعروف جيداً، في التطبيقات العسكرية، حقيقة أن اختصار الوقت بالنسبة لمعظم العمليات أمر بالغ الأهمية.

في الوقت الحالي يقدم السوق العالمية العديد من أنظمة وطرق المسح للمسح الجزئي أو الكامل للطائرات باستخدام الإشعاع النفّاذ. تمثل بعض منها أنظمة تحكم غير مدمرة تقوم بمسح مناطق معينة فقط محل الاهتمام، باستخدام كاشفات إشعاع ومولدات أشعة سينية موضوع إحداها تقليدياً على أحد الجانبين والآخر بالمنطقة المفحوصة.

استخدام تلك الأنظمة للفحص الكامل للطائرة محدود للغاية، من أحد الجوانب، من حيث الوضع الصعب للأنظمة في مناطق معينة، ومن الجانب الآخر، من حيث الفترة الطويلة جداً اللازمة لاعادة وضع مكونات نظام المسح.

تقوم أنظمة أخرى معروفة بمسح الطائرات لسلامتها لأغراض وتطبيقات أمنية، باستخدام مولد إشعاع موضوع على ذراع مرفاع أو إطار، فوق الطائرة ونظام كاشف متنقل موضوع في مستوى الأرضية يحصل على صورة واحدة للطائرة. تحصل هذه الأنظمة على صورة إشعاعية من منظور رأسي إلى حد كبير، من الصعب تحديد موضع لأشياء في حيز تم تحليلها في الصورة.

هذا مثال لنظام موصوف في البراءة 5014293/07.05.1991. يتكون هذا النظام من إطار ذراع مرفاع في شكل حرف "C" يحتوي على أحد الجوانب منطقة الكاشف وعلى الجانب المقابل مصدر الإشعاع. يُستخدام النظام لتوليد تصوير مقطعي بحاسوب

لمكونات طائرة من أجل الكشف عن أضرار للعناصر ذات الأهمية. يتمثل العيب الرئيسي لهذا النظام في شكل ذراع المرفاع المرفاع، وحجمه مما يؤدي بالتالي إلى عدم القدرة على فحص الطائرة بالكامل، المسح فقط لبعض أجزاء بطريقة متسلسلة. على سبيل المثال، سيقوم النظام في البداية بفحص مقصورة الطائرة، ثم الأجنحة في وقت واحد، ومن ثَمّ بقية جسم الطائرة، ويرافق كل تسلسل مرات من التركيب/التفكيك.

ثمة عيب آخر بالنظام هو أن ذراع المرفاع له شكل وحجم مثالي لفحص طائرة ذات حجم صغير، مما يجعلها غير مناسبة تماماً للطائرات الأكبر.

بالإضافة إلى ذلك، فإن الوقت لوضع/لإعادة وضع نظام المسح لمختلف المكونات طويل جداً، مما يحد بشكل كبير من حالة قدرته على العمل. النظام ثابت، مركب عموماً في حظائر، وبذلك يتمثل العيب في عدم الانتقال.

يقترح نظام فحص آخر موصوف في البراءة 6466643/15.10.2002 حلاً يتم به وضع مصدر الإشعاع داخل جسم الطائرة ويتم وضع الكاشفات على السطح الخارجي لجسم الطائرة ثم التحرك بشكل متزامن من أجل الحصول على الصورة الشعاعية. للنظام والطريقة عيب يتمثل في فحص جسم الطائرة فقط بدون الأجنحة. علاوة على الفحص هو فحص متدخل، يتطلب الدخول في الطائرة.

يقوم النظام المقترح في البراءة الأمريكية رقم 8483356 B2 باستخدام ذراع مرفاع أو إطار عمل متنقل، يدعم مولد الإشعاع كاشف متنقل موضوع على مستوى الأرضية، هذه التي تصطف وتتحرك بشكل متزامن لفحص طائرة لها موضع ثابت. يتمثل أهم عيوب هذا الحل في حقيقة أن نظام المسح يحتاج إلى تجاوز بعض العقبات مثل العجلات، وهذه لا يتم مسحها، وكذلك الحفاظ بشكل دائم على التزامن التام بين اثنين من الأنظمة الفرعية المتنقلة، وعلاوة على ذلك، تؤدي حركة الكاشفات المتنقلة تحت هيكل الطائرة، التي تتجاوز العجلات إلى أوقات مسح طويلة وصعوبات في توليد صورة إشعاعية موحدة.

يتم وصف نظام مسح غير متدخل آخر في طلب البراءة A / 2012/00443 (PCT / RO2012 / 000030))، لكن هذا النظام لا يعطي صورة بالإشعاع كاملة، لكن فقط من منظور واحد على الطائرة الممسوحة، غير كافي لتمييز الأشياء الممنوعة أو غير

المصرح بها على متنها بدقة، وبصفة خاصة غير كافي لتحديد الأضرار التي لحقت لنظام على متن الطائرة وهيكل الطائرة الناتجة من قذائف لحرب.

تتمثل القضية الفنية المحلولة عن طريق الاختراع الحالي في فحص غير متدخل وكامل لطائرات باستخدام نظام فحص، مع قدرة عالية، يعمل على توليد اثنين على الأقل من الصور الشعاعية كاملة للطائرة من منظورات مختلفة، في حين يتم سحب الطائرة المذكورة بواسطة جهاز سحب واقع على المدرج، من خلال إطارين للمسح. ويتعلق طلب البراءة الحالي أيضاً بطريقة لفحص غير متدخل لطائرة تستخدم هذا النظام.

من أجل توضيح العرض للنظام والطريقة وفقاً للاختراع الحالي، يتم استخدام عدد من المصطلات:

- يشير مصدر إشعاع نفَّاذ إلى مصدر لإشعاع مُؤيِّن يمكن أن يكون مصدر طبيعي لمادة مشعة (مثل Co60 أو Se75)، مولد أشعة سينية أو معجل خطي (LINAC)، أو مصادر أخرى للإشعاع النفَّاذ في وسط صلب. عند استخدام مصدر طبيعي، يجب أن يتم اختيار المواد المشعة اعتماداً على عمق الاختراق المطلوب ومقاس منطقة الاستبعاد المتاحة في الموقع الذي يحدث فيه المسح.

- يشير إطار المسح إلى التجميع الذي يتكون من مصدر إشعاع نفَّاذ ومجموعة مصفوفة كاشفات إشعاع الكشف موضوعة على مسافة محددة مسبقاً، يتم من خلالها مشوار الهدف الممسوح، في هذه الحالة، طائرة.

- تشير مصفوفة الكاشفات إلى مجموعة كاشفات إشعاع نفَّاذ مصطفة في واحد أو أكثر من الصفوف.

- يشير تجميع وحدة الكشف القياسية إلى طاقم مصفوفات متماثلة متعددة من كاشفات مصطفة واحدة تلي الأخرى.

يقتضي نظام الفحص غير المتدخل تعرض اثنين أو أكثر من مصفوفات الكاشفات للإشعاع، عادةً مجموعة واحدة تقع على مدرج الطائرة والمجموعة الثانية على الدعم الرأسي الأساسي.

يتم معالجة إشارات كهربائية متولدة من الكاشفات تناظرياً/رقمياً لتوليد صورة إشعاعية، ستظهر على شاشة الحاسوب المركزي. تقتضي معالجة المعلومات المتولدة من عدد كبير من الكاشفات، عادةً عدة آلاف، مجموعات إلكترونية معقدة وشبكة أسلاك بعدد كبير من التوصيلات بين ذراع المرفاع والأنظمة الفرعية التي تولد صورة إشعاعية.

يشتمل نظام الفحص الكامل وغير المتدخل للطائرات وفقاً للاختراع الحالي على وحدة ماسحة متنقلة، قد تكون هيكل شاحنة، يتم تركيبها علي بنية فوقية معدنية تحمل مكونات نظام الفحص، وحدة جر طائرة متنقلة، نظام حاسوب لجلب، لمعالجة ولعرض بيانات مزودة من مصفوفة كاشفات إشعاع وللتحكم في عملية المسح، إطار مسح أول يُستخدم للحصول على صورة إشعاعية للطائرة المفحوصة عن طريق إسقاط رأسي إلى حد كبير، إطار مسح ثاني مستخدم للحصول على صورة إشعاعية للطائرة المفحوصة عن طريق إسقاط أفقي إلى حد كبير، ذراع مرفاع ميكانيكي يتكون من واحد أو أكثر من القطع موصل بوحدة المسح المتنقلة التي يتم عليها تركيب مصفوفة من كاشفات إشعاع، أثناء المسح يكون ذراع المرفاع في موضع متمدد على طول إطار وحدة المسح المتنقلة بجانب الطائرة المفحوصة وكذلك مصدر إشعاع يمكن نقله موضوع على جانب الطائرة المفحوصة، على الجانب المقابل لذراع المرفاع الميكانيكي بحيث يتم توجيه شعاعه الإشعاعي إلى ذراع المرفاع الميكانيكي الذي يعرض مصفوفة كاشفات الإشعاع.

يتكون إطار المسح الذي يولد إسقاط رأسي إلى حد كبير (منظر علوي) من ذراع مرفاع ميكانيكي مكون من واحد أو أكثر من القطع، والذي يتم توصيله من أحد طرفيه بوحدة المسح المتنقلة، وله طرف آخر مركب به مصدر إشعاع نفّاذ يتم وضعه، في وضعية المسح، فوق الطائرة الممسوحة، بالتالي يتم توجيه شعاع الإشعاع المنبعث من مصدر الإشعاع نحو الأرضية، في مستوى رأسي إلى حد كبير ومن مصفوفة كاشفات مركبة على الأرضية، موضوعة تحت الطائرة المفحوصة، بحيث يتم تعريض الكاشفات لشعاع مصدر الإشعاع التي تمر عليها الطائرة، مجرورة بالوحدة المتنقلة.

يتكون إطار المسح الذي ينتج إسقاط أفقي إلى حد كبير (منظر جانبي) من ذراع مرفاع ميكانيكي مفصلي آخر، يتكون من واحد أو أكثر من القطع متصل بوحدة المسح

المتنقلة، يتم عليه تركيب مصفوفة أخرى من كاشفات الإشعاع وله موضع رأسي إلى حد كبير في عملية المسح، على جانب الطائرة المفحوصة ومصدر إشعاع يمكن نقله موضوع بجانب الطائرة المفحوصة على الجانب المقابل لذراع المرفاع الميكانيكي بحيث يتم توجيه شعاعه الإشعاعي نحو ذراع المرفاع الميكانيكي ويعرض مصفوفة كاشف الإشعاع للإشعاع.

في تشغيل النظام، يقوم جهاز السحب بجر الطائرة المفحوصة من خلال إطاري المسح، يتم مزامنة التحرك مع بدء تشغيل مصادر الإشعاع النفَّاذ والحصول على بيانات من كاشفات الإشعاع للحصول على اثنين من الصور الشعاعية على الأقل للطائرة من منظورات مختلفة.

في وضعية الانتقال للنظام، يتم طي ذراع المرفاع الميكانيكي وذراع المرفاع المفصلي لضمان القياس الأدني، مما يتيح تصنيف المركبة بأبعاد قانونية للانتقال على الطرق العامة. في وضعية المسح، يتمدد ذراع المرفاع الميكانيكي الذي يشكل زاوية متغيرة مع هيكل وحدة المسح المتنقلة، الزاوية متعلقة بمقاس (ارتفاع) الطائرة المراد مسحها، ويتم جعل ذراع المرفاع المفصلي في موضع رأسي إلى حد كبير عن طريق حركة دوران مقابلة لمحور بـ 90 درجة على الأقل.

يتم آلياً تنفيذ تحريك ذراع المرفاع الميكانيكي وذراع المرفاع المفصلي من خلال اسطوانات هيدروليكية، آليات مساعدة، أو مشغلات كهروميكانيكية وفقاً للأوامر المستقبلة من PLC (جهاز منطقي قابل للبرمجة) من خلال صمامات هيدروليكية أو مكونات أوامر.

يتم تجهيز وحدة المسح المتنقلة (MSU) بنظام فرعي مراقب لموضع طائرة ممسوحة من إطاري المسح، الذي يحتوي على حساس قريب واحد على الأقل يعمل على اكتشاف وجود الطائرة بقرب إطار المسح الأول، في اتجاه حركة الطائرة، والذي يُستخدم لبدء تشغيل إنبعاث الإشعاع آلياً عند بداية المسح وإيقاف انبعاث الإشعاع عند نهاية المسح.

يتضمن نظام المسح مركز تحكم عن بعد متنقل (MRCC)، يتم وضعه خارج المنطقة المحظورة ويهدف للإدارة عن بعد لجميع العمليات المشمولة في الفحص غير المتدخل لاسلكياً أو من خلال كبل من خلال نظام IT (تقنية معلوماتية) متصل بينياً بنظام

حاسوب. بداخل مركز التحكم عن بعد المتنقل يوجد نظام فرعي لتحصيل، لمعالجة، لتخزين ولعرض الصورة الممسوحة. يتضمن نظام المسح أيضاً نظام فرعي لحماية محيطية.

يتم تجهيز وحدة المسح المتنقلة، في هذه الحالة هيكل شاحنة، بهيكل تكميلي يتم عليه تركيب ذراع مرفاع يحمل المصدر الأول للإشعاع، على نظام دعم في شكل متوازي أضلاع قابل للتشوه، أو قطعة وسيطة متينة، يتم طيه في وضعية الانتقال على منصة الوحدة المتنقلة، بينما في وضعية المسح يتم تمديده إلى أعلى تجاه موضع رأسي، بذلك يمكن رفع ذراع المرفاع الميكانيكي الملحق إلى ارتفاع صحيح للمسح السهل للطائرة، يمكن أن يكون لذراع المرفاع بنية ثابتة في تنفيذ آخر متنوع، أو في تنفيذ بديل متنوع يمكن صنعه من أقسام تلسكوبية، قابل للتمديد في الطول، اعتماداً على مقاس الطائرة الممسوحة.

يتم وضع خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) على سطح سير الطائرة ويتم تركيبه في مبيت معدني مصنوع من سبيكة منخفضة الوزن، سهل التعامل، كما يمكن التعامل بسهولة مع التجميع بأكمله من قِبَل المشغل لوحدة المسح المتنقلة.

يتم صنع خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) لإشعاع نفَّاذ موضوع في مستوى الأرضية، من كتل صلبة، يجري تركيب كل وحدة قياسية من مصفوفة كاشفات إشعاع مركبة في ظرف فني محكم، مصنوع من نصف مبيت علوي، نصف مبيت سفلي، يوجد بينهما شبكة دعم بنقاط اتصال بين نصفي المبيت.

يتم تجميع الأنظمة الفرعية تكميلياً، بحيث تضمن نقاط دعم المقاومة الميكانيكية المطلوبة لإتاحة الجر لطائرة ثقيلة عليها، بينما توفر مرور الإشعاع النفَّاذ غير المحمي من خلال جدار نصف المبيت العلوي، إلى مصفوفة كاشفات الإشعاع.

على طول الهيكل التكميلي يتم تركيب ذراع المرفاع المفصلي في وصلة دوارة حول محور، ذراع المرفاع الذي يتم تجهيزه باثنين من مصفوفات كاشفات الإشعاع على الأقل.

في وضعية الانتقال، يتم طي ذراع المرفاع الميكانيكي وذراع المرفاع المفصلي على طول الهيكل، ويتم تحميل تجميع الاكتشاف القياسي، المصدر المتنقل للإشعاع النفَّاذ وكذلك جهاز السحب المتنقل على الهيكل، أكثر دقة على البنية الفوقية، يمر النظام بأكمله من خلال التسلسل التالي للتحول من وضعية الانتقال إلى وضعية المسح:

- يتم تفريغ حمولة خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) من الهيكل وتجميعه على المدرج من قِبَل المشغل على طول المحور الطولي للهيكل بحيث يتم وضع الخط الرأسي المخفض من مصدر الإشعاع النفَّاذ على طرف ذراع المرفاع الميكانيكي ليهبط إلى مركز خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي)؛
- يتم قفل الهيكل بالأرضية من خلال أربعة نقاط دعائم مشغلة هيدروليكياً.
- يتم تفريغ حمولة مصدر الإشعاع النفَّاذ المتنقل من الهيكل ووضعه عند مسافة مناظرة من وحدة المسح المتنقلة، بحيث يمكن من خلالها مرور إشعاع المصدر المتنقل من الطائرة المراد مسحها.
- يتم تفريغ حمولة جهاز السحب من الهيكل ووضعه بمدخل المنطقة المحظورة، قبل خط الكاشفات، حتي يتسنى إلحاقه بالطائرة الممسوحة؛
- ينفذ ذراع المرفاع الميكانيكي حركة رفع من موضع سفلي محدد على طول الهيكل نحو الموضع لأعلى، مكوناً زاوية متغيرة مع مستوى الهيكل، الزاوية محددة من خلال مقاس الطائرة المراد مسحها؛
- في تحويل التنفيذ بالذراع التلسكوبي، ينفذ ذراع المرفاع الميكانيكي حركة تمدد لأعلى إلى طول محدد مسبقاً، اعتماداً على المسافة بين أجنحة الطائرة، وينفذ ذراع المرفاع الطي حركة دورانية بـ 90 درجة على الأقل، من مقصورة السائق إلى الجزء الخلفي من الهيكل، أخيراً يتم وضعه بزاوية متوافقة، وفقاً لمقاس المسافة بين أجنحة الطائرة المراد مسحها؛

تزيل طريقة التحكم غير المتدخلة، وفقاً للاختراع، عيوب الأنظمة السابقة بأن، يتم اقتران وحدة السحب المتنقلة بطائرة مفحوصة لجعلها بداخل منطقة المسح، في الموضع السليم ويتم قطرها من خلال إطاري المسح متزامنة مع بدء تشغيل اثنين من مصادر الإشعاع بإطار المسح، ومتزامنة مع إرسال البيانات من مصفوفات

الكاشف إلى الأنظمة الفرعية لتحصيل، لمعالجة، ولعرض بيانات من كاشفات الإشعاع يتم الحصول عليها، تخزينها ومعالجتها لتكوين ولعرض الصور الإشعاعية. يتم جر الطائرة من خلال إطاري مسح بسرعة مسح منصوح بها، اعتماداً على نوع الطائرة والحمولة المصرح بها، يجري قياس السرعة عن طريق نظام قياس سرعة، موضوع على جهاز السحب المتنقل. يحتوي النظام الفرعي لمراقبة موضع الطائرة الممسوحة على حساس قريب واحد على الأقل يقوم باكتشاف وجود الطائرة بالقرب من إطار المسح الأول في اتجاه مشوار الطائرة وتحديد بداية تشغيل مصادر الإشعاع.

تتوقف عملية المسح آلياً في الحالات التالية: عند مرور الطائرة بالكامل من خلال إطاري المسح، عند خرق أشخاص غرباء للمنطقة المحظورة؛ بإثارة حساس، يرسل إشارات بأن الطائرة قد خرجت عن مسارها المحدد؛ أو عندما تكون الطائرة بالقرب من أيٍ من مكونات نظام المسح بشكل خطير، عندما تتقلب سرعة الطائرة بشكل خطر خارج الحدود المحددة مسبقاً، الحدود المذكورة هي التي لا يمكن للنظام إدارتها. يمكن تنظيم الإيقاف لعملية المسح يدوياً من قِبَل المشغل في أي وقت أثناء عملية المسح. أثناء عملية المسح، يتم عرض الصور الناتجة من الطائرة الممسوحة على شاشة المشغل في نفس الوقت وبالتزامن مع حركة الطائرة.

<u>مميزات الاختراع:</u>

- فحص عدد كبير من الطائرات في فترة زمنية قصيرة (حتى 20 لكل ساعة)؛
- فحص كامل للطائرة، يتضمن قمرة القيادة، جسم الطائرة، حامل حقائب السفر، الأجنحة وأي مثبتات ملحقة بالطائرة.
- إنجاز صورة كاملة للطائرة الممسوحة من خلال مشاهدة صورة إشعاعية من منظورين مختلفين، منظر علوي ومنظر جانبي، بسبب وضع مصدري إشعاع نفَّاذ موضوعين فوق وعلى جانب الطائرة؛

- تجنب الحالات السلبية بالحصول على صور إشعاعية غير حاسمة متولدة عن طريق مواضع غير ملائمة للعناصر الجاري البحث عنها ومراد اكتشافها وذلك عن طريق توليد منظرين متزامنين من منظورين مختلفين، قد تكون واحدة منهما فقط غير حاسمة؛
- إلغاء خطورة التعرض للإشعاع المهني للعاملين وخطورة التعرض للإشعاع غير المقصود لأشخاص غرباء محتملين بداخل المنطقة المحظورة؛
- استخدام موظفي التشغيل مقصور على شخص واحد لكل وردية؛
- المقدرة على الانتقال، المرونة والمناورة بالنظام؛
- درجة عالية من التشغيل الآلي؛
- زيادة الإنتاجية، زيادة عدد الطائرات المفحوصة لكل وحدة زمنية، عن طريق التشغيل الآلي للعمليات وتقليص الأوقات الضائعة بفضل عمليات إدارة ICT (تقنية الاتصالات والمعلومات)؛

علاوة على ذلك، يتم تقديم مثال لتنفيذ الاختراع بالاشتراك مع الاشكال من 1 إلى 4 التي تصف:

شكل 1: رسم منظوري لنظام فحص غير متدخل في وضعية المسح؛

شكل 2: رسم علوي لنظام الفحص غير المتدخل، وفقاً للاختراع، موضوع بداخل المنطقة المحظورة؛

شكل 3: رسم جانبي (طائرة) لنظام الفحص غير المتدخل في وضعية المسح؛

شكل 4: رسم منظوري لوحدات اكتشاف قياسية.

في تنويع تنفيذي، نظام الفحص الكامل وغير المتدخل وفقاً للاختراع هو طاقم مسح غير متدخل متنقل، مركب على هيكل شاحنة 1، بوزن إجمالي منخفض، يوجد عليه هيكل تكميلي، يُشار إليه من الآن فصاعداً ببنية فوقية 2، يتم عليه تثبيت نظام دعم في شكل متوازي أضلاع قابل للتشوه 3، يحمل ذراع مرفاع ميكانيكي 4، بوصلة مزدوجة 5، يدعم

عند الطرف مصدر الإشعاع النفَّاذ 6. يتم على طول البنية الفوقية 2 تركيب ذراع مرفاع مفصلي 7، لداخل وصلة 8، مع تحرر قدره درجة واحدة، ذراع المرفاع مجهز بمصفوفة كاشفات 9. يُصنع ذراع المرفاع الميكانيكي 4 وذراع المرفاع المفصلي 7 من سبيكة فولاز منخفضة الوزن، وينثني كلاهما من مقصورة السائق 10 نحو الطائرة المراد مسحها.

يتكون خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 من وحدات قياسية متماثلة يتم تجميعها الواحدة بجانب الأخرى، يتم تصنيع كل وحدة قياسية عن طريق التصنيع بماكينات في كتل صلبة من مادة معدنية، تتكون كل كتلة من نصف مبيت علوي 12 ونصف مبيت سفلي 13 يتحدان معاً في شكل متكامل، وصلة محكمة، مما يوفر تجويف فني متوائم، يتم فيه تركيب مصفوفة كاشفات 14، مما يوفر ممر غير محمي من خلال جدران نصف المبيت العلوي نحو مصفوفة الكاشفات، في حين يحتمل وزن الطائرة، المجرورة فوق خط الكاشفات 11. يتحد نصفي المبيت بشكل متكامل، بحيث تضمن شبكة نقاط الارتكاز قوة المقاومة الميكانيكية المطلوبة تجاه القوى الصادرة المطبقة عن طريق عجلات الطائرة على نصف المبيت العلوي، ومن خلال نقاط الارتكاز، على نصف المبيت السفلي ومن ثَمّ على الأرضية، عند مرور الطائرة فوق خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) من خلال منحدرات صاعدة وهابطة قياسية، يتم تصميمها لتوليد مستويات مائلة بين سطح المسار والسطح العلوي لخط الكاشفات.

سيتم تفريغ حمولة خط الكاشفات (تجميع) 11، من الهيكل 1 عن طريق وحدات تشغيل قياسية، وتجميعه على مسار السير بداخل المنطقة المحظورة a، يتم تفريغ حمولة جهاز السحب 15 أيضاً من الهيكل 1 جاهزاً لإلحاقه بآليات جر الطائرة، لجر الطائرة من خلال إطاري المسح. يتم تفريغ حمولة مصدر الإشعاع النفَّاذ القابل للانتقال 16 من الهيكل ووضعه بعد خط الكاشفات (تحميع اكتشاف قياسي) 11. في تنويع لتنفيذ، يتم تجهيز مصدر الإشعاع النفَّاذ القابل للانتقال 16 على دعامة قابلة للضبط 17 تتيح ضبط ارتفاع المصدر من الأرضية، للحصول على إسقاط هندسي ملائم في الصورة الممسوحة بالاعتماد على نوع ومقاس الطائرة المراد مسحها.

نظراً لأن منطقة مسح الطائرات يجب تزويدها بحماية إشعاعية فعالة تجاه التعرض للإشعاع غير المقصود لأشخاص غرباء محتملين، يتم تجهيز نظام فرعي وقائي محيطي 18، ينتج عنه منطقة محظورة مستطيلة الشكل a.

يقوم نظام فرعي للإدارة عن طريق حاسوب 19، بإصدار أوامر عن بعد وبالتحكم في النظام الفرعي بالكامل: اتجاه وسرعة جهاز السحب، الموضع في المنطقة المحظورة، وغيرها من الملحقات الإضافية المتصلة بالنظام وفقاً للاختراع، التي تتضمن التحكم في تمديد وطي الذراعين وفي النظام الفرعي للتوقف على أربعة نقاط بالهيكل، وفي الاتصالات مع جميع المكونات من خلال شبكة حاسوب محلية بكبل أو لاسلكية.

يتم تركيب جميع المكونات المادية والنظام الفرعي للإدارة بحاسوب 19 وحاسوب المشغل في مركز تحكم متنقل 22 يتم جره، أثناء الانتقال، بواسطة الهيكل 1، ويتم وضعه أثناء المسح خارج المنطقة المحظورة a. في تنويع تنفيذ آخر، يمكن ترتيب مركز التحكم المتنقل 22 بشكل مدمج، حيث يتم تركيب جميع المكونات المادية في صندوق في شكل حقيبة سفر.

لوحدة المسح المتنقلة، وفقاً للاختراع، وضعين لطريقة العمل، مثل: "وضعية مسح" و"وضعية انتقال". يتم القيام بالتحول من أحد الوضعين إلى الوضع الآخر من خلال تشغيل اسطوانات هيدروليكية، مشغلات، مشغلات كهربائية ميكانيكية تعمل على إعادة تنظيم الوضع لذراع المرفاع الميكانيكي 4 من خلال تشويه نظام دعم متوازي الأضلاع و/أو تغيير زاوية ذراع المرفاع الميكانيكي للمستوى الأفقي وذراع المرفاع 7 عن طريق دوران ذراع المرفاع المتعلق بمحور الدوران المركب عليه.

في وضعية الانتقال، يتم طي ذراع المرفاع الميكانيكي 4 وذراع المرفاع المفصلي 7 على طول الهيكل 1 لضمان دخول الأبعاد الشاملة للتجميع ضمن النطاق القانوني للسير على الطرق العامة، ولضمان توزيع صحيح للأحمال على العجلات. مكونات نظام المسح: خط كاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11، جهاز سحب متنقل 15، ومصدر إشعاع نفّاذ قابل للانتقال 16 على منصة الهيكل 1، محكمة التثبيت من خلال تثبيتها في مواضع الانتقال.

في وضعية المسح، يتم وضع خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 على المدرج، يتم وضع مصدر الإشعاع النفَّاذ القابل للتنقل 16 في تتمة مع خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 ويتم إلحاق جهاز السحب 15 بالطائرة المراد مسحها. يقوم ذراع المرفاع الميكانيكي 4 بتحريك الدعم في شكل متوازي الأضلاع القابل للتشوه 3 صعوداً، وبزاوية ميل من مقصورة السائق 10 بالارتفاع، مما يُشكل زاوية متغيرة من المستوى الأفقي، بالاعتماد على مقاس الطائرة المراد مسحها، ثم يمكنه تنفيذ حركة تمديد تلسكوبية حتى طول محدد مسبقاً؛ يقوم ذراع المرفاع المفصلي 7 المجهزة بمصفوفة كاشفات ثانية 9، بتنفيذ حركة انثناء، دوران بـ 90 درجة على الأقل من مقصورة السائق 10 إلى الطرف الخلفي للهيكل 1، في وضعية المسح.

بعد تركيب مكونات النظام، يمكننا التقدم نحو إجراء المسح بالشروع في إصدار أمر من خلال واجهة الأوامر البينية على مركز الأوامر المتنقل، عند تلك اللحظة يبدأ جهاز السحب المتنقل الذي يتم إلحاقة بآليات توليد الطاقة للطائرة بالتحرك من خلال إطاري المسح، يجري تحديد الإطار الأول من خلال خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 الموضوع على المدرج ومصدر الإشعاع النفَّاذ 6 المحمول بواسطة ذراع المرفاع الميكانيكي 4، على وحدة المسح المتنقلة، وإطار المسح الثاني المحدد من خلال مصفوفة كاشفات 9، المركبة على ذراع المرفاع المفصلي 7 ومصدر الإشعاع النفَّاذ 16، الموضوع في تتمة مع خط الكاشفات 11. يتم تجهيز وحدة المسح المتنقلة بنظام فرعي لمراقبة الموضع للطائرة الممسوحة 20، يشتمل على حساس قريب واحد على الأقل 21 يقوم باكتشاف وجود الطائرة بقرب إطار المسح ويُستخدم لتشغيل إنبعاث الإشعاع آلياً عند بدء عملية المسح وإيقاف إنبعاث الإشعاع عند نهاية عملية المسح للطائرة.

يمكن إيقاف المسح آلياً عند مرور الطائرة بالكامل من خلال إطاري المسح، عند الدنو بالقرب من أي من مكونات نظام المسح بشكل خطر، لو دخل أشخاص غرباء إلى المنطقة المحظورة، عند إثارة الحساس وإرساله إشاره عندما لا يتبع جهاز السحب المتنقل 15 المسار المحدد عند مروره فوق خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11، عند اكتشاف تقلب خطير في السرعة، أثناء هذه المرحلة يجري عرض الصور الممسوحة للطائرة

على شاشة المشغل، في نفس الوقت يجري إنشاء وعمل أرشيف بملف فريد يحتوي على الصورة الممسوحة للطائرة والتسجيل الحي لعملية المسح بالكامل، عند الانتهاء من مرحلة المسح، تتوقف مصادر الإشعاع آلياً، إزالة فعالية الوقاية المحيطية للمنطقة المحظورة a آلياً، يتصل جهاز السحب المتنقل 15 بآليات نقل الحركة للطائرة، وبعد ذلك قد تغادر الطائرة المنطقة المحظورة وقد يُعاد تشغيل دورة المسح.

يمكن عمل جهاز السحب المتنقل 15 بتجسيمات متنوعة في الاختراع الحالي، إما بوحدة جرار يتم تشغيله بمشغل بشري جالس في مقصورة محمية من الإشعاع عن طريق جدران من الرصاص أو غيرها من مواد الحماية، أو يتم تشغيله عن بعد بترددات راديوية أو سلكياً.

يتم وضع مركز التحكم المتنقل 22 خارج منطقة الحظر a، المنطقة محدودة عن طريق نظام فرعي وقائي محيطي 18.

يحتوي الهيكل 1 على هيكل فولاز إضافي يُشار إليه بالبنية الفوقية 2، التي يتم عليها تجميع جميع مكونات وحدة المسح المتنقلة مثل: أجزاء متعلقة بالنظام الهيدروليكي: خزان زيت، أجهزة توزيع، دوائر تحكم وأمان، وكبائن بدوائر كهربائية وإلكترونية. لا يتم تمثيل بعض هذه التجميعات الفرعية الأخيرة، باعتبارها مكونات معروفة بحد ذاتها وغير مذكورة في عناصر الحماية.

يتم تثبيت مصدر الإشعاع النفَّاذ 6 بالطرف العلوي لذراع المرفاع الميكانيكي 4، بحيث يتم تسديد شعاع الإشعاع على خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 الموضوع على الممر بغرض تحويل الإشعاع النفَّاذ المستقبل إلى إشارة كهربائية يتم معالجتها وتحويلها إلى تصوير إشعاعي (منظر علوي) للطائرة الممسوحة. بالمثل، يتم وضع مصدر الإشعاع النفَّاذ المتنقل 16 مقابل ذراع المرفاع المفصلي 7، بحيث يتم تسديد شعاع الإشعاع فوق منطقة الكاشفات 9، المركبة على ذراع المرفاع المفصلي 7، مع الوظيفة لدوران الإشعاع النفَّاذ المستقبلة عن طريق الإشارات الكهربائية، والتي يتم عندئذ معالجتها وتحويلها إلى تصوير إشعاعي (منظر جانبي) للطائرة الممسوحة.

قد تحتوي مصفوفات الكاشفات 9 و14، على كاشفات مخلطة لمصدر أشعة سينية، ببلورات وميض وصمامات ثنائية ضوئية أو كاشفات موحدة مع أجهزة مقترنة للشحن. بخصوص مصدر أشعة جاما تُستخدم كاشفات مخلطة ببلورات وميض مقترنة بأنابيب مضخمة للضوء. يمكن تنفيذ تصميم كاشف، بالاعتماد على مجموعة مصدر – كاشف واختيار تصميم الكاشفات، بخط واحد، بخطين أو مصفوفات بأشكال مختلفة.

النظام الفرعي الوقائي المحيطي للمنطقة المحظورة 18 هو نظام فرعي نشط للوقاية من الإشعاع، الذي يؤثر مباشرة على مصادر الإشعاع النفَّاذ 6 و16، بحيث يتم آلياً إغلاق أو إيقاف المصادر 6 و16 لو دخل أشخاص غرباء إلى المنطقة المحظورة، لحمايتهم من التعرض للإشعاع غير المقصود. يتم وضع الحساسات النشطة التي تمثل جزء من النظام الفرعي الوقائي المحيطي لتحديد محيط مستطيل، يُسمى منطقة حظر a. يتم بصفة دائمة توصيل هذه الحساسات من خلال توصيل لاسلكي أو سلكي بمركز التحكم المتنقل 19، حيث تقوم بإرسال إشارة تحذيرية لو دخل أشخاص غرباء المنطقة، تعمل على إيقاف تشغيل المصادر 6 و16 آلياً مع تفعيل رسالة نصية، صوتية، ورسومية على الواجة الرسومية البينية للبرمجيات الخاصة بالمشغل، تشير إلى الجانب المخترق. تم تصميم النظام الفرعي ليعمل في ظروف الطقس السيئة على التوالي، أمطار، تساقط الثلج، رياح، درجات حرارة شديدة، إلخ. يتم إيقاف الوقاية المحيطية لأتاحة الدخول/الخروج، إلى/من، منطقة الحظر للطائرة الممسوحة.

يقوم مركز التحكم المتنقل 22 بإدارة جميع المكونات وملحقاتها المحيطة التي تمثل جزء من نظام المسح المتنقل مما يوفر تشغيل آلي للعملية، يتضمن نظام فرعي للتحصيل، لمعالجة، لتخزين ولعرض الصورة الإشعاعية 23، من خلال اتصال لاسلكي أو سلكي.

في تجسيم بديل للاختراع الحالي، يتم وضع خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 على الأرضية وتوصيله بمنصات دخول قياسية 14 موضوعة على كلا الجانبين لوحدات الاكتشاف القياسية وموصلة ميكانيكياً بها. يتيح ميل هذه المنصات سير جهاز السحب والطائرة فوق الكاشفات.

في تجسيم بديل للاختراع الحالي، يتم وضع خط الكاشفات (تجميع اكتشاف قياسي) 11 في خندق في المدرج، مع مصد له في مستوى الأرضية، مما يلغي الاحتياج إلى منصات.

من أجل الاستخدام المثالي لنظام الفحص غير المتدخل للطائرات، يتطلب الأمر نظام محاذاة واحد على الأقل 24، موضوع على مصادر الإشعاع النفَّاذ وموجه نحو مصفوفات كاشفات الإشعاع لتسهيل محاذاة شعاع الإشعاع مع خطوط الكاشفات بمصفوفات الكاشفات.

في تجسيم بديل، قد يكون النظام 24 جهاز إرسال أشعة ليزر 25 بحيث يكون شعاع الليزر موازياً لشعاع الإشعاع أو منطبق عليه مما يتيح للمشغل ضبط الموضع النسبي لمصدر الإشعاع مع مصفوفة الكاشفات المناظرة.

عناصر الحماية

1. نظام فحص غير متدخل متنقل لطائرة يتكون من:

أ. وحدة ماسحة متنقلة 1 تحمل مكونات نظام الفحص وتُستخدم لتفريغ حمولة ووضع المكونات لمسح طائرة مفحوصة.

ب. جهاز سحب 15.

ج. مركز تحكم متنقل 22 يتم وضعه خارج المنطقة المحظورة.

د. إطار مسح أول مستخدم للحصول على صورة إشعاعية للطائرة المفحوصة من خلال إسقاط رأسي إلى حد كبير، (منظر علوي) يتكون من:

1. ذراع مرفاع ميكانيكي 4، يتكون من واحد أو أكثر من القطع التلسكوبية التي يتم تجميعها بزاوية متغيرة في وحدة المسح المتنقلة 1 وتحتوي على طرف حر مركب عليه مصدر إشعاع نفَّاذ 6 وفي وضعية المسح يتم وضع ذراع المرفاع فوق الطائرة المفحوصة بحيث يتم توجيه شعاع الإشعاع من مصدر الإشعاع النفَّاذ 6 نحو الأرضية، ماراً من خلال جسم الطائرة للطائرة المفحوصة، في مستوى رأسي إلى حد كبير؛

2. خط كاشفات 11، مركب على الأرضية، مزود مع مصفوفة كاشفات 14 يتم وضعها تحت الطائرة المفحوصة للتعرض لشعاع مصدر الإشعاع النفَّاذ 6، في محاذاة مع هذا الشعاع، يتم جر الطائرة المفحوصة فوق خط الكاشفات؛

هـ. إطار مسح ثاني مستخدم للحصول على صورة إشعاعية للطائرة المفحوصة من خلال إسقاط أفقي إلى حد كبير، منظر، يتكون من:

1. ذراع مرفاع مفصلي 7 يتكون من واحد أو أكثر من القطع لأقسام خطية، أكواع، أو متحدة، يتذبذب ميكانيكياً مقترن مع وحدة المسح المتنقلة 1، يتم تركيب مصفوفة كاشفات إشعاع 9 في ذراع المرفاع المفصلي والذي له موضع رأسي إلى حد كبير في عملية المسح، بزاوية متغيرة، على الجانب نحو الطائرة الممسوحة، وأثناء الانتقال يتم طيه على طول منصة وحدة المسح المتنقلة.

2. مصدر إشعاع قابل للتنقل 16، موضوع على الجانب للطائرة المفحوصة على الجانب المقابل من ذراع المرفاع المفصلي 7، بحيث يتم توجيه شعاعه نحو ذراع المرفاع المفصلي 7، ماراً من خلال جسم الطائرة للطائرة المفحوصة، وتعريض مصفوفة الكاشفات 9 للإشعاع، في محاذاة مع شعاع الإشعاع؛

و. نظام فرعي لتحصيل، لمعالجة ولعرض بيانات مزودة بواسطة كاشفات الإشعاع وللتحكم في عملية المسح 23، يتصف بحقيقة أن يتم جر الطائرة المفحوصة بجهاز السحب المتنقل 15 من خلال إطاري مسح، يتم مزامنة الحركة مع تشغيل مصادر الإشعاع النفّاذ وتحصيل البيانات من كاشفات الإشعاع، للحصول على صورتين إشعاعيتين للطائرة من زوايا مختلفة.

2. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتم توصيل ذراع المرفاع الميكانيكي 4 لإطار المسح الأول بوحدة المسح 1 من خلال دعامة في شكل متوازي أضلاع قابلة للتشوه 5، يتم طيها في وضعية الانتقال على منصة الوحدة المتنقلة، وفي وضعية المسح يتم رفعها، يتم وضع ذراع المرفاع الميكانيكي 4 الملحق عند ارتفاع مناسب لسهولة المسح للطائرة ولتجنب التصادم مع طرف الأجنحة البعيد للطائرة الممسوحة.

3. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1 يتصف بأن ذراع المرفاع المفصلي 7، يتكون من واحد أو أكثر من القطع أو الأكواع ويتم تركيبه في وصلة 8، مع تحرر بدرجة واحدة، ذراع المرفاع مجهزة بمصفوفة كاشفات 9 وقابلة للطي للانتقال بواسطة دوران، نحو مقصورة السائق بـ 90 درجة على الأقل، حتى يصل إلى موضع موازي للبنية 2 إلى حد كبير.

4. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1 يتصف بأن يتم وضع مركز التحكم عن بعد المتنقل 22 خارج المنطقة المحظورة a ويتم تصميمه لإدارة جميع العمليات المشمولة في الفحص غير المتدخل عن بعد.

5. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتم احتواء نظام فرعي للإدارة بحاسوب 19 في مركز التحكم المتنقل 22، متصل بينياً مع نظام بحاسوب خارجي لمراقبة وتشغيل نظام الفحص، للإشراف على العملية من موضع جغرافي آخر بالنسبة لمكان المسح.

6. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يكون لجهاز سحب الطائرة 15 حركة متزامنة مع عملية المسح ويتم التحكم فيه عن طريق نظام فرعي للإدارة بحاسوب .19

7. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1، يشتمل على نظام محاذاة واحد على الأقل 24 بين مصدر الإشعاع النفَّاذ ومسح مصفوفة كاشفات الإشعاع المناظر لنفس الإطار، يتكون من باعث بصري 25 شعاعه موازي لشعاع الإشعاع، أو منطبق عليه.

8. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1، يشتمل على حساس قريب على الأقل 21، يقوم باكتشاف وجود الطائرة بالقرب من إطاري المسح ويُستخدم لتشغيل إنبعاث الإشعاع النفَّاذ آلياً في بداية المسح وإيقاف انبعاث الإشعاع النفَّاذ عند نهاية المسح.

9. نظام الفحص غير المتدخل المتنقل للطائرة وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يتم تركيب مصدر الإشعاع النفَّاذ القابل للتنقل 16 في دعامة قابلة للضبط 17 يمكن وضعها على الأرضية في موضع مناسب (مسافة واتجاه) بالنسبة إلى مقاس الطائرة المراد مسحها، ويمكن ضبط ارتفاعها من الأرضية للحصول على إسقاط هندسي مثالي في صورة إشعاعية، متعلقة بنوع الطائرة الممسوحة والمناطق محل الاهتمام.

10. خط الكاشفات القياسي (تجميع كاشف قياسي) يتم وضعه في مستوى الأرضية، مصنوع من كتل صلبة، تتكون كل وحدة قياسية من:

أ. نصف مبيت علوي 12

ب. نصف مبيت سفلي 13

ج. مصفوفة كاشفات 14

د. شبكة لنقاط دعم بين نصف المبيت السفلي 13 ونصف المبيت العلوي 12 تتصف بأن يتم تجميع نصفي المبيت بشكل متكامل ومحكم بحيث تقوم نقاط الدعم بنقل قوى التلامس إلى نصف المبيت العلوي على الأرضية، من خلال نصف المبيت السفلي، مما يضمن المقاومة الميكانيكية المطلوبة لمقاومة، بدون تشوه مرن، قوى عالية عمودية وضمان، في نفس الوقت، مرور دون عائق لإشعاع نفَّاذ من خلال جدار نصف المبيت العلوي 12 نحو مصفوفة الكاشفات 14، مما يدعم، أثناء عملية المسح، الوزن لجهاز السحب المتنقل 15 والطائرة الممسوحة، والتي يتم جرها فوق خط الكاشفات (تجميع كاشف قياسي) 11 من خلال منحدرات لصعود/لهبوط العجلات على خط الكاشفات.

11. خط الكاشفات القياسي وفقاً لعنصر الحماية 10، يتصف بأن يتم تحميل خط الكاشفات 11 على وحدة المسح المتنقلة 1 في وضعية الانتقال وموضوع على مدرج الطائرة في وضعية المسح.

12. خط الكاشفات القياسي وفقاً لعنصر الحماية 10، يتصف بأن يتم تجميع خط الكاشفات 11 من وحدات قياسية متماثلة يتم توصيلها كهربائياً وميكانيكياً الواحدة بجانب الأخرى، تشتمل كلّ منها على مصفوفة كاشفات 14، للكاشف أداء وظيفي وحدوي لخط كاشفات متواصل.

13. طريقة فحص غير متخل لطائرة، تتصف بالخطوات التالية للمسح:

أ) يتم توصيل جهاز السحب المتنقل 15 بالطائرة المراد مسحها؛

ب) يتم إحضار الطائرة في منطقة المسح في موضع مناسب، في اتجاه عمودي على خط الكاشفات على الأرضية؛

ج) يتم جر الطائرة من خلال إطاري مسح، بالتزامن مع بداية تشغيل مصادر الإشعاع النفَّاذ 6 و16، ومع إرسال الإشارات المتولدة من مصفوفة الكاشفات 9 و14، نحو نظام فرعي لتحصيل، لتحليل ولعرض البيانات 23، حيث يتم تخزينها ومعالجتها لتكوين وعرض الصور الإشعاعية من منظورين على الأقل للطائرة الممسوحة.

د) يتوقف المسح عند مرور الطائرة بالكامل من خلال إطاري المسح، أو في حالات استثنائية كما يلي:

1. عند دخول أشخاص غرباء في منطقة الحظر،

2. عندما يرسل الحساس إشارة بأن الطائرة لم تتبع المسار المحدد عند مرور مصفوفة الكاشفات 9 و14؛

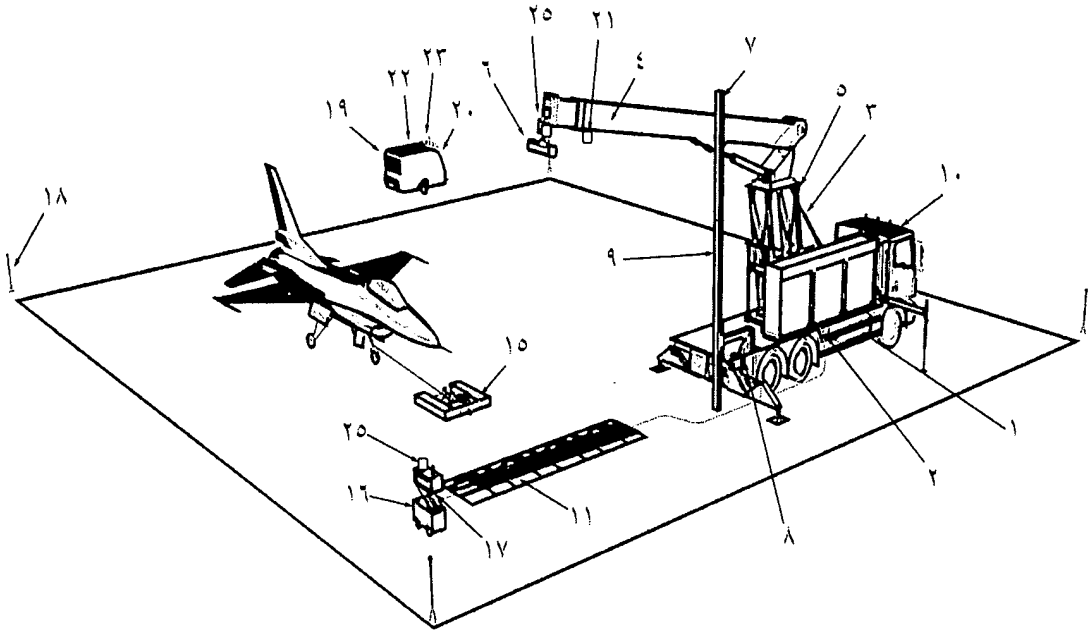
3. عندما تقترب الطائرة بشكل خطير من أيٍ من مكونات نظام المسح في منطقة المسح؛

4. عند اكتشاف زيادة أو نقصان في سرعة الحركة بشكل خطير نحو حدود محددة مسبقاً.

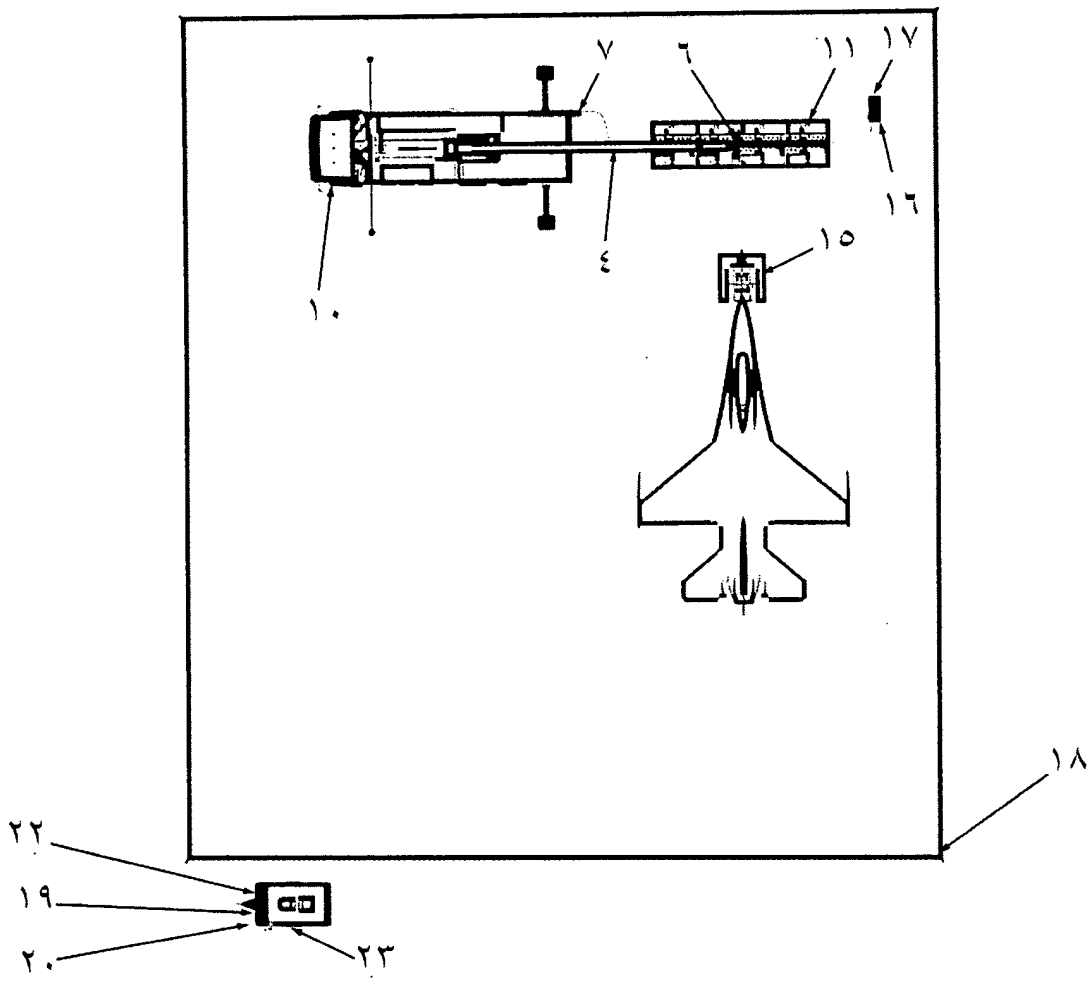
هـ) يتم فصل وحدة السحب المتنقلة 15 عن الطائرة المفحوصة؛

و) النظام جاهز لاستئناف عملية المسح لطائرة أخرى.

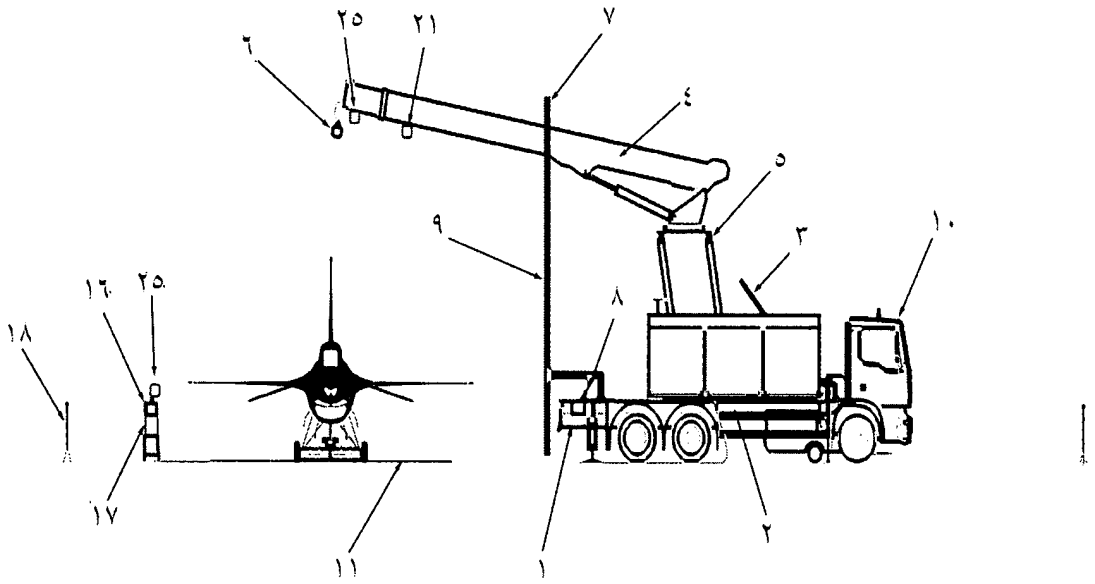
14. الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 14، حيث يتم إجراء الخطوات بطريقة آلية ويتم التحكم فيها من خلال نظام فرعي للإدارة بحاسوب 19.



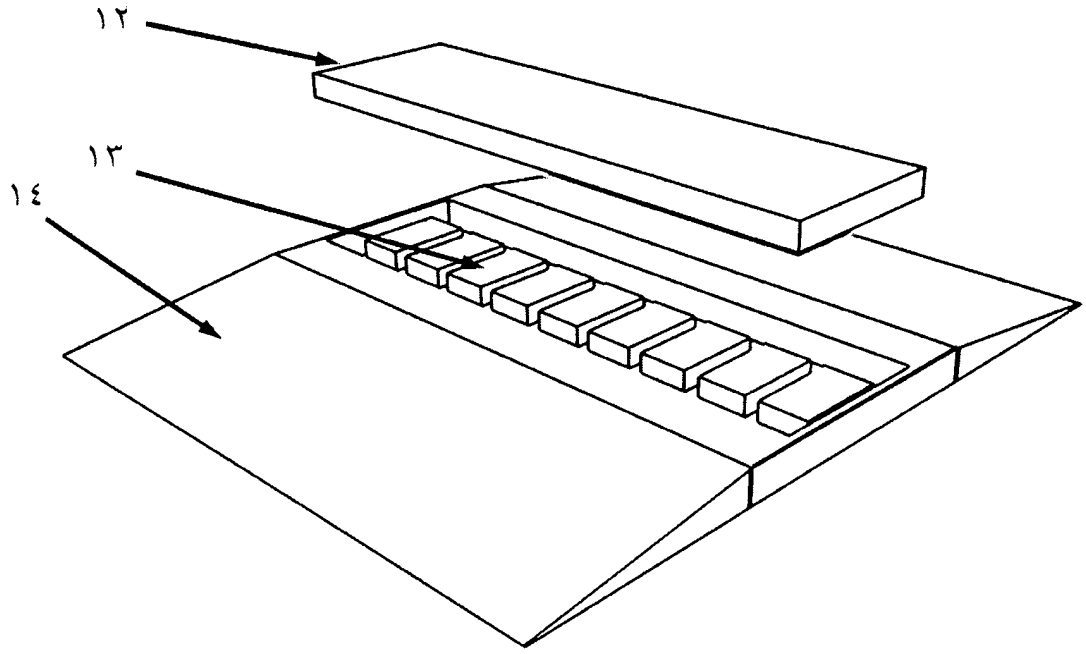
الشكل.١



الشكل.٢



الشكل.٣



الشكل.٤

MA 39212B1

ROYAUME DU MAROC
****
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
****

OMPIC

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 43.2 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39212	Date de dépôt : 22/01/2015 Date d'entrée en phase nationale : 20/07/2016
Déposant : SC MB TELECOM LTD SRL	Date de priorité: 23/01/2014
Intitulé de l'invention : SYSTÈME ET PROCÉDÉ POUR UNE INSPECTION COMPLÈTE ET NON INTRUSIVE D'UN AÉRONEF	
Classement de l'objet de la demande : CIB : G 01V 5/00	

Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :

Partie 1 : Considérations générales

- ☒ Cadre 1 : Base du présent rapport
- ☐ Cadre 2 : Priorité

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

- ☐ Cadre 3 : Remarques de clarté
- ☐ Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée
- ☒ Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle
- ☐ Cadre 6 : Défaut d'unité d'invention

Examinateur: I. Oubiyi	**Date d'établissement du rapport** : 30/08/2018
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	

ROYAUME DU MAROC OFFICE MAROCAIN de la PROPRIETE INDUSTRIELLE et COMMERCIALE CASABLANCA

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes servent de base à l'établissement du présent rapport :

☒ Demande telle qu'initialement déposée

☒ Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :

- Revendications
  9

☐ Observations à l'appui des revendications maintenues

☐ Observations des tiers suite à la publication de la demande

☐ Réponses du déposant aux observations des tiers

☐ Nouveaux documents constituant des antériorités :

- Suite à la recherche complémentaire *(Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)*

- Suite à la recherche additionnelle *(couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)*

☐ Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 5: Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-9 Revendications aucune	Oui Non

D1 : CN103 529480A

1. **Nouveauté (N) :**

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-9. Par conséquent, l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 (les références entre parenthèses s'appliquant à ce document), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de revendication indépendante 1, divulgue (fig.s 2-4) :

- un boitier de balayage avec une source de radiations pénétrantes et coulissantes ou une pluralité de sources de radiations sur le toit de celui-ci ;
- une ligne de détection correspondante dans une tranchée dans le sol ;
- un aéronef qui se déplace à travers le système de balayage.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de ce système connu en ce que ladite revendication contient :

- un système de balayage mobile permettant une inspection dans deux perspectives différentes comprenant une source de radiations située sur les côtés ;
- une flèche équipée d'un réseau de détecteurs;
- un centre de commande mobile.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans le fait d'offrir une inspection plus précise de l'ensemble de l'aéronef.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme celui de concevoir un système mobile de balayage dans différentes directions.

La solution à ce problème proposée dans la revendication indépendante de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive. En effet, l'homme du métier ne serait pas parvenu d'une manière évidente à reproduire l'invention revendiquée en partant de D1. D'ailleurs le système exposé dans D1 nécessite un grand nombre d'étapes pour ajouter un second système de balayage et remplacer le système de châssis fixe avec une unité de balayage mobile avec flèches extensibles pour résoudre le problème de la mobilité et du balayage dans différentes directions afin d'offrir une inspection plus précise de l'ensemble de l'aéronef. Aussi, aucun enseignement n'a été trouvé dans le reste de l'état de la technique disponible qui aurait incité la personne du métier, en partant du document D1, à atteindre le résultat recherché.
Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 concernant l'activité inventive.

Les revendications 2-9 dépendent de la revendication indépendante 1 et dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et elles satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 concernant l'activité inventive.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet des revendications 1-9 et 13-14 de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.