الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

براءة اختراع

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

باي سيستمز انفورميشن آند إلكترونيك سيستمز انتيجراشن إنك
BAE SYSTEMS Information And Electronic Systems Integration Inc.

براءة اختراع رقم : SA 11266

بتاريخ : 1444/04/12 هـ
الموافق : 2022/11/06 م

عن الإختراع المسمى :

أنظمة ذخيرة موجهة لاكتشاف الأهداف البعيدة عن المحور

Guided Munition Systems for Detecting off-Axis Targets

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

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 11266 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1444/04/12 هـ
الموافق: 2022/11/06 م

[21] رقم الطلب: 519402207
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1440/10/10 هـ
الموافق: 2019/06/13 م
[72] اسم المخترع: حوزيف دي. فازلي، ديفيد جيه. شور، جيمس اتش. ستينسون الابن
[73] مالك البراءة: باي سيستمز انفورميشن آند إلكترونيك سيستمز انتيجراشن إنك
عنوانه: ان اتش كيو 1-719 ناشوا 868، 03061-0868 نيو هامبشير، الولايات المتحدة الامريكية
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

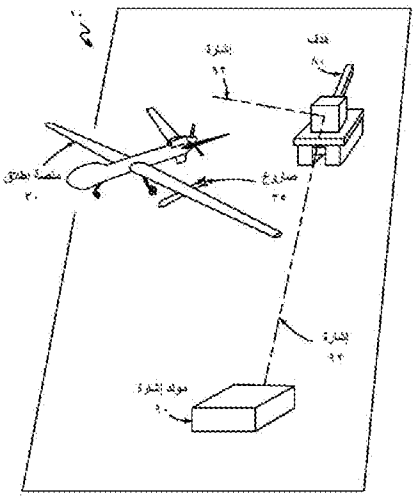
[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2016/067014
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2016/12/15 م
[87] رقم النشر الدولي: WO 2018/111282
تاريخ النشر الدولي: 2018/06/21 م
[51] التصنيف الدولي(IPC®):
F42B 010/062
[56] المراجع:
US 20140042265, US 20090228159
الفاحص: مشاري بن مطلق العنزي

[54] اسم الاختراع: أنظمة ذخيرة موجهة لاكتشاف الأهداف البعيدة عن المحور
Guided Munition Systems for Detecting off-Axis Targets

عدد عناصر الحماية (21)، عدد الأشكال (4)

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بالكشف عن أنظمة لتوجيه صاروخ Systems are navigating a missile إلى هدف باستخدام مستشعر ثابت fixed sensor على جسم الصاروخ onboard the missile. في أحد نماذج، يتضمن نظام منصة إطلاق تنتقل عبر مسار مبرمج مسبقًا لإيصال الصاروخ داخل منطقة. ينتقل الصاروخ عبر مسار طيران أول خلال المنطقة في محاولة لاكتشاف الأهداف. إذا لم يتم اكتشاف أي أهداف بطول مسار الطيران flight path الأول، ينتقل الصاروخ إلى مسار طيران ثانٍ، يختلف عن مسار الطيران الأول، لتحديد موقع الأهداف البعيدة عن المحور بالنسبة إلى مسار الطيران الأول. في حين ينتقل الصاروخ عبر مسار الطيران الثاني، يتلقى المستشعر إشارة تحدد هدف موجود عند موضع بعيد عن المحور بالنسبة إلى مسار الطيران الأول. يعدل الصاروخ حينئذ مسار الطيران الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف. في نموذج تمثيلي، يكون مسار الطيران الأول مستقيم أو مقوس، في حين يكون لمسار الطيران flight path الثاني شكل الحرف u، أو له شكل لولبي corkscrew-shaped ، أو شكل حلزوني spiral-shaped. الشكل (1أ)

شكل ١أ



أنظمة ذخيرة موجهة لاكتشاف الأهداف البعيدة عن المحور

Guided Munition Systems for Detecting off-Axis Targets

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق هذا الكشف بأنظمة ذخيرة موجهة guided munition systems ، وبتحديد أكثر بأنظمة ذخيرة موجهة لالتقاط هدف بعيد عن المحور off-axis target acquisition.

يتم تصميم أنظمة التقاط هدف Target acquisition systems لكشف، تحديد، وتحديد موقع هدف داخل منطقة لأغراض نشر الذخيرة، مثل صاروخ أو قذيفة، ضد الهدف. يتم تصميم بعض أنظمة التقاط الهدف، مثل أنظمة الرادار، أيضاً لتتبع تحركات الأهداف المحتملة. بمجرد التحديد، يمكن استخدام مواقع الهدف بواسطة الصاروخ أو منصة إطلاق لتوجيه الصاروخ نحو هدف مقصود. يمكن أن تحدد أنظمة التقاط الهدف موقع الهدف بناءً على مدخلات، مثل موجات اللاسلكي radio waves أو إشارات تحت الحمراء infrared signals ، منعكسة reflected أو مستلمة received بصورة أخرى من الهدف. بالنسبة لأنظمة التقاط الهدف المثبتة على الصاروخ، يتم إطلاق الصاروخ أو توصيله بصورة أخرى بالقرب من الهدف داخل المنطقة لاستقبال المدخلات. بمجرد استقبالها، يتم استخدام المدخلات لتوجيه الصاروخ نحو الهدف.

تكشف البراءة الأمريكية رقم 20090228159 -1أ عن نظام ليزر شبه نشط semi-active laser system للتصوير مُتعدِّد الأوجه multifaceted imaging ("I-SALS "). في أحد الجوانب، يغلق I-SALS على دليل تعيين الليزر للهدف حتى يبدأ في تصوير الهدف، حيث يقوم I-SALS بعد ذلك بالتَّوجُّه إلى الهدف من الصورة. تستخدم بعض النماذج دليل تعيين غير مُركَّز قليلاً. تستخدم النماذج الأخرى التوتر الوجودي في دليل التعيين وتعمل غيرها من النماذج على التحفيز المتعمد للتوتر في دليل التعيين المسمى باضطراب التظليل الوهمي. توفر إحدى النماذج المُحدَّدة حزمة بصريات مزدوجة المجال للرؤية لا تحتوي على أجزاء متحركة.

وفقًا للاختراع في البراءة الأمريكية رقم 20140042265، يتم تزويد القذيفة projectile (1) بجهاز توجيه حزام (2)، يكون للجهاز المذكور مرحلة قفل يحاول خلالها الأخير الكشف عن هدف target (C)، بما في ذلك اتجاه الرؤية viewing direction (3)، يتم تثبيت اتجاه الرؤية المذكور (3) بالنسبة للقذيفة projectile (1) ويمتد على طول المحور الطولي longitudinal axis (4) لهذا الأخير، تشتمل القذيفة (1) المذكورة أيضًا على وسيلة تحكم (8) للتحكم التلقائي بالقذيفة المذكورة (1) بحيث تتسبَّب في قيام المحور الطولي (4) له، أثناء الطيران وخلال مرحلة قفل جهاز التوجيه (2)، بتتبع دائرة، التي يزداد نصف قطرها في الوقت المناسب، حتى يتم الكشف عن الهدف target (C).

الوصف العام للاختراع

يقدم أحد النماذج التمثيلية للكشف الحالي نظام ذخيرة موجهة يتضمن ذخيرة موجهة يمكن توصيلها إلى منطقة بواسطة منصة إطلاق تنتقل على امتداد مسار مبرمج مسبقاً إلى المنطقة، الذخيرة الحربية الموجهة مصمم للانتقال مبدئياً على امتداد مسار طيران أول خلال المنطقة وللانتقال إلى مسار طيران ثاني خلال المنطقة استجابة لعدم تحديد هوية هدف على المحور عند الطيران على مسار الطيران الأول، يختلف مسار الطيران الثاني عن مسار الطيران الأول ويكون مصمم لتحديد موقع هدف بعيد عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول؛ ومستشعر على سطح الذخيرة الحربية الموجهة، يوجد المستشعر بالنسبة للذخيرة الحربية الموجهة ولاكتشاف إشارة مدخلات تشير إلى الهدف على المحور مع تحرك الذخيرة الحربية الموجهة على امتداد مسار الطيران الثاني. في بعض الحالات، يتضمن نظام الذخيرة الحربية الموجهة أيضاً مولد إشارة لنقل إشارة لتوضيح الهدف، بحيث يتم عكس الإشارة من الهدف واستقبالها بواسطة المستشعر بالذخيرة الحربية الموجهة. في حالات أخرى، يكون للمستشعرات مجال فحص بين 30 و40 درجة. في بعض الحالات الأخرى، يكون مسار الطيران الثاني عبارة عن مسار طيران مبرمج مسبقاً حيث يوجّه الذخيرة الحربية الموجهة خلال مسار طيران بشكل حرف u إلى حدٍ كبير. في حالات أخرى أيضاً، تشتمل الذخيرة الحربية الموجهة على مفتاح، يقوم المفتاح بإدخال معرّف إشارة في الذخيرة الحربية الموجهة لتحديد إشارات مستلمة بواسطة المستشعر التي تقابل الهدف. في حالات أخرى، يكون مسار الطيران الثاني عبارة عن مسار طيران مبرمج مسبقاً حيث يوجّه الذخيرة الحربية الموجهة

خلال مسار طيران حلزوني أو لولبي متمعج. في بعض الحالات الأخرى، يتضمن نظام الذخيرة الحربية الموجهة أيضاً منصة الإطلاق، حيث تكون منصة الإطلاق عبارة عن مركبة جوية آلية بدون طيار، المركبة تتحرك على امتداد مسار مبرمج مسبقاً. في حالات أخرى، تكون الذخيرة الحربية الموجهة عبارة عن صاروخ ويتم تثبيت المستشعر على جسم الصاروخ بالنسبة للصاروخ.

يقدم نموذج تمثيلي آخر للكشف الحالي طريقة لتوجيه صاروخ إلى هدف بعد إطلاق الصاروخ من منصة إطلاق تنتقل على امتداد مسار مبرمج مسبقاً داخل منطقة، تتضمن الطريقة توجيه الصاروخ على امتداد مسار طيران أول داخل المنطقة؛ استجابة لتحديد أن الهدف يكون بعيداً عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول، توجيه الصاروخ على امتداد مسار طيران ثاني يختلف عن مسار الطيران الأول، مسار الطيران الثاني إلى موضع مستشعر ثابت على جسم الصاروخ لفحص مواقع بعيدة عن المحور، بالنسبة لمسار الطيران الأول؛ استقبال إشارة عن طريق المستشعر الثابت أثناء الانتقال على امتداد مسار الطيران الثاني، إشارة تحديد وجود الهدف؛ وتعديل مسار الطيران الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف داخل المنطقة بناءً على الإشارة المستلمة. في بعض الحالات، تتضمن الطريقة أيضاً تحديد هوية الهدف بناءً على الإشارة المستلمة. في بعض من هذه الحالات، يتضمن تحديد هوية الهدف مقارنة معرّف إشارة للإشارة المستلمة باستخدام معلومات الهدف المخزنة على الصاروخ. في الحالات الأخرى أيضاً، يبدأ توجيه الصاروخ على امتداد مسار الطيران الثاني استجابة لانتقال الصاروخ مسافة محددة مسبقاً خلال المنطقة على امتداد مسار الطيران الأول بدون اكتشاف الهدف. في بعض من هذه الحالات، تكون المسافة المحددة مسبقاً كيلومترين على الأقل. في حالات أخرى، يبدأ توجيه الصاروخ على امتداد مسار الطيران الثاني استجابة لانتقال الصاروخ خلال المنطقة لفترة زمنية محددة مسبقاً بدون اكتشاف الهدف. في بعض من هذه الحالات، تكون الفترة الزمنية المحددة مسبقاً خمس ثواني على الأقل. في بعض الحالات الأخرى، يبدأ توجيه الصاروخ على امتداد مسار الطيران الثاني بعد تحقيق معايير الفصل، للسماح لمنصة الإطلاق بالخروج من المنطقة قبل بدء مسار الطيران الثاني.

يقدم نموذج تمثيلي آخر للكشف الحالي وسط قابل للقراءة بواسطة حاسوب يتضمن واحد أو أكثر من الوسائط القابلة للقراءة بواسطة ماكينة غير مؤقتة تشفر مجموعة من التعليمات التي عند تنفيذها بواسطة واحد أو أكثر من المعالجات تؤدي إلى تنفيذ عملية لتوجيه صاروخ إلى هدف داخل

منطقة، تتضمن العملية تنفيذ توجيه الصاروخ خلال مسار طيران أول داخل المنطقة؛ استجابة لتحديد أن الهدف يكون بعيداً عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول، تنفيذ توجيه الصاروخ على امتداد مسار طيران ثاني يختلف عن مسار الطيران الأول، مسار الطيران الثاني إلى موضع مستشعر ثابت على جسم الصاروخ لفحص مواقع بعيدة عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول؛ استقبال إشارة عن طريق المستشعر الثابت أثناء الانتقال على امتداد مسار الطيران الثاني، إشارة تحديد وجود الهدف؛ وتنفيذ تعديل مسار الطيران الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف داخل المنطقة بناءً على الإشارة المستلمة. في بعض الحالات، تتضمن العملية أيضاً تحديد هوية الهدف بناءً على الإشارة المستلمة. في حالات أخرى، يبدأ تنفيذ توجيه الصاروخ على امتداد مسار الطيران الثاني استجابة لانتقال الصاروخ خلال المنطقة على امتداد مسار الطيران الأول لمدة فترة زمنية واحدة على الأقل محددة مسبقاً ومسافة محددة مسبقاً. في بعض الحالات الأخرى أيضاً، يحدث تنفيذ توجيه الصاروخ خلال مسار الطيران الثاني بعد تحقيق معايير الفصل، لتمكين منصة الإطلاق من مغادرة المنطقة. في حالات أخرى، يكون مسار الطيران الثاني عبارة عن مسار طيران مبرمج مسبقاً حيث يوجّه الصاروخ خلال مسار طيران بشكل حرف u أو حلزوني أو لولبي متمعج.

لا تكون السمات والمميزات الموصوفة في هذه الوثيقة شاملة لكل الجوانب و، بالتحديد، سوف تتضح سمات ومميزات كثيرة وإضافية لأحد ذوي المهارة العادية في المجال في ضوء الرسومات، الوصف، وعناصر الحماية. علاوة على ذلك، يجب ملاحظة أن النص المستخدم في المواصفة تم اختياره بشكل أساسي لأغراض قابلية القراءة ولأغراض الدراسة ولا يقيّد مجال الموضوع المبتكر.

<u>شرح مختصر للرسومات</u>

الشكل 1أ عبارة عن شكل منظوري لمنطقة حول هدف تتضمن منصة إطلاق ومولد إشارة موجود بعيداً عن منصة الإطلاق، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 1ب عبارة عن منظر علوي لمنطقة حول هدف تتضمن منصة إطلاق ومولد إشارة، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 2أ عبارة عن منظر جانبي لصاروخ وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 2ب عبارة عن رسم بياني إطاري لصاروخ مصمم وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 3 عبارة عن خارطة تدفق لطريقة نموذجية لتوجيه صاروخ إلى هدف، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 4أ عبارة عن منظر علوي لمنطقة يوضح إطلاق صاروخ من منصة، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 4ب عبارة عن منظر علوي لمنطقة يوضح إشارة تحديد هوية هدف في موضع بعيد عن المحور بالنسبة لمسار أول للصاروخ، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 4ج عبارة عن منظر علوي لمنطقة يوضح مسار طيران ثاني للصاروخ داخل المنطقة، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 4د عبارة عن منظر جانبي لمنطقة يوضح مسار طيران ثاني للصاروخ داخل المنطقة، وفقاً لنموذج آخر من الكشف الحالي.

الشكل 4هـ عبارة عن منظر علوي لمنطقة يوضح صاروخ يلتقط هدف أثناء الانتقال عبر مسار طيران ثاني، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

الشكل 4و عبارة عن منظر جانبي لمنطقة يوضح صاروخ يلتقط هدف أثناء الانتقال عبر مسار ثاني، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي.

سوف يتم فهم هذه السمات وغيرها من النماذج الحالية بشكل أفضل عن طريق قراءة الوصف التفصيلي التالي، بالترافق مع الأشكال الموصوفة في هذه الوثيقة. لا يقصد بالرسومات الملحقة أنها مرسومة بالمقياس. ولأغراض التوضيح، لا يمكن ترميز كل مكون في كل الرسومات.

الوصف التفصيلي:

تم الكشف عن تقنيات وتصميمات لأنظمة ذخيرة موجهة مصممة لتوجيه ذخيرة موجهة، مثل صاروخ، مركبة هوائية بدون طيار unmanned aerial vehicle (UAV)، قذيفة صاروخية، أو قذيفة أخرى، إلى هدف. تشتمل الذخيرة الحربية الموجهة، على سبيل المثال صاروخ موجّه، على

مستشعر ثابت مثبت على الصاروخ ومصمم لاكتشاف إشارة تحديد هوية هدف. يتضمن النظام منصة إطلاق مصممة للانتقال في اتجاه مبرمج مسبقاً لتوصيل وإطلاق الصاروخ داخل منطقة. بعد الإطلاق، ينتقل الصاروخ عبر مسار طيران أول (على سبيل المثال، مسار طيران مبدئي) خلال المنطقة لاكتشاف أهداف على المحور بالنسبة للصاروخ. يكون هدف على المحور عبارة عن هدف موجود أمام أو "مرئي" بصورة أخرى للصاروخ على مسار الطيران الأول، بحيث يتم استقبال إشارة تحديد هوية الهدف أو اكتشافها بصورة أخرى داخل مجال الفحص field of view (FOV) للمستشعر. إذا لم يتم اكتشاف أي أهداف على مسار الطيران الأول، ينتقل الصاروخ عبر مسار طيران ثاني يختلف عن مسار الطيران الأول لتحديد موقع أهداف بعيدة عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول. يكون هدف بعيد عن المحور عبارة عن هدف موجود خارج FOV للمستشعر عندما يكون الصاروخ على مسار الطيران الأول، مثل عندما يكون الهدف على جانب و/ أو خلف الصاروخ بالنسبة لمسار الطيران الأول للصاروخ أو بصورة أخرى. وفقاً لبعض النماذج، يتم تشكيل مسار الطيران الثاني أو تصميمه بصورة أخرى لتعريض مستشعر الصاروخ إلى جزء أكبر من المنطقة التي من المعتقد وجود الهدف بها، مثل بشكل حلزوني أو لولبي متمعج أو حرف u. كنتيجة لتحرك الصاروخ على امتداد مسار الطيران الثاني، يستقبل المستشعر إشارة تحديد هوية هدف موجود عند موضع بعيد عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول. يقوم الصاروخ، استجابة لاستقبال الإشارة، بتعديل مسار الطيران الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف باستخدام الإشارة المستلمة.

نظرة عامة

يمكن أن تقوم UAV، مثل طائرة بدون طيار، بفعالية تنفيذ استطلاع ومراقبة لتحديد والاشتباك مع تهديدات موجودة على امتداد طريق، مثل مسار طيران، لإنجاز مهمة. في أحد الأمثلة يتم إطلاق هذه المركبات عن بُعد وتوجيهها باستخدام حواسيب على السطح لتنفيذ مسار مبرمج مسبقاً. في بعض الحالات، تشتبك UAV مع تهديد معرّف باستخدام ذخائر حربية موجهة، مثل صواريخ موجهة وقذائف صاروخية. على سبيل المثال، يمكن توصيل صاروخ موجّه بواسطة UAV إلى هدف موجود على امتداد مسار الطيران. ولأغراض التوضيح، سوف يستخدم المثال في هذه الوثيقة صاروخ، ولكن يكون من المفهوم أن أي ذخيرة موجهة تعتبر مساوية. يتم اكتشاف إشارة، على

سبيل المثال ليزر، تردد راديو، أو إشارة رادار، منعكسة أو منبعثة بصورة أخرى من الهدف بواسطة الصاروخ للتوجيه الدقيق للصاروخ نحو الهدف. يتم اكتشاف الإشارة عندما تكون الإشارة داخل مجال الفحص field of view (FOV) لمستشعر مثبت على الصاروخ. يكون هدف موجود أمام الصاروخ، بحيث يتم استقبال الإشارة المنعكسة من الهدف داخل FOV للمستشعر عبارة عن هدف على المحور. بالتالي، يسمح موضع الهدف على المحور بالنسبة للصاروخ للصاروخ باكتشاف والاشتباك مع الهدف. تعكس الأهداف البعيدة عن المحور، مثل أهداف موجودة على جانب و/ أو خلف الصاروخ، الإشارات خارج FOV للمستشعر، وبالتالي تظهر تحديات لأنظمة الذخيرة الحربية الموجهة. على سبيل المثال، تتطلب الصواريخ التي بها مستشعرات ثابتة أو غير قابلة للدوران بصورة أخرى منصة إطلاق لتعديل مسار طيرانها إلى موضع المنصة بالنسبة للهدف، بحيث يمكن استقبال إشارة تحديد هوية الهدف داخل FOV للمستشعر على سطح الصاروخ. بالنسبة لمنصات الإطلاق ذاتية التوجيه، مثل طائرات بدون طيار آلية، حيث تقوم بتنفيذ مسار مبرمج مسبقاً، لا يمكن إجراء تعديلات الموضوع هذه وبالتالي لا يمكن الاشتباك مع أهداف بعيدة عن المحور. لا تكون الصواريخ ذات المستشعرات قابلة للدوران، مثل مستشعر مثبت على وحدة ذات محورين، فعّالة من حيث التكلفة وأيضاً ذات تطبيقات محتملة محدودة للصاروخ. على سبيل المثال، في الغالب تزيد المستشعرات القابلة لدوران من حجم ووزن الصاروخ، وبالتالي تقيّد المنصات التي يمكن أن تطلب الصاروخ. بالإضافة لذلك، يتكون المستشعرات القابلة للدوران أكثر تعقيداً وتكلفة من المستشعرات الثابتة بسبب عدد المكونات الإضافية المطلوبة لضمان وظيفة ودقة ملائمة للمستشعر.

ولتحقيق ذلك، يتم الكشف عن تقنيات وتصميم لأنظمة ذخيرة موجهة مصممة لتوجيه ذخيرة موجهة، مثل صاروخ، قذيفة صاروخية أو قذيفة، إلى هدف. تشتمل الذخيرة الحربية الموجهة، على سبيل المثال صاروخ موجّه، على مستشعر على السطح ثابت يتم تصميمه لاكتشاف إشارة تحديد هوية هدف. يمكن أن تكون الإشارة، على سبيل المثال، عبارة عن نوع منعكس من إشارة إضاءة موجهة إلى الهدف، أو على نحو بديل، إشارة منبعثة من الهدف نفسه. في أي من هذه الحالات، يمكن استخدام الإشارة المستقبلة عند المستشعر على سطح الصاروخ للاشتباك مع الهدف. يكون المستشعر الثابت عبارة عن مستشعر لا يتحرك بالنسبة للصاروخ (على سبيل المثال، ليس

مستشعر مثبت على وحدة ذات محورين). في نموذج تمثيلي، يكون المستشعر الثابت عبارة عن باحث عن ليزر شبه نشط له FOV بين 30 إلى 40 درجة. يتم تصميم المستشعر لاكتشاف أو بصورة أخرى استقبال داخل إشاراته FOV (على سبيل المثال، ليزر، تردد راديو، أو إشارات رادار) منعكسة أو بصورة أخرى منبعثة من هدف داخل المنطقة. بالإضافة لذلك، يتضمن الصاروخ أيضاً واحد أو أكثر من أنظمة الحوسبة على السطح، مثل وحدة تحكم بالرحلة، أنظمة توجيه، وأنظمة التقاط هدف، لتشغيل الصاروخ بمجرد إطلاقه من منصة الإطلاق وتوجيهه نحو هدف على امتداد مسار طيران. يكون مسار الطيران هو مسار فعلي أو مخطط حيث ينتقل الصاروخ عبره داخل المنطقة. يتم تصميم أنظمة التحكم بـ و/ أو توجيه الرحلة لتوليد أوامر أو التعليمات لتشغيل واحد أو أكثر من أسطح التحكم بالصاروخ لتعديل مسار الطيران للصاروخ حسب الحاجة للبقاء مباشرةً إلى الهدف. يتم تصميم نظام التقاط الهدف لتحديد هدف بناءً على إشارة مستلمة في FOV للمستشعر الثابت.

يتم توصيل الصاروخ إلى المنطقة باستخدام منصة إطلاق. يتم تصميم منصة الإطلاق لتنتقل على امتداد اتجاه مبرمج مسبقاً لتوصيل وإطلاق الصاروخ داخل المنطقة. في أحد النماذج التمثيلية، تكون منصة الإطلاق عبارة عن UAV ذاتية، مثل طائرة بدون طيار، حيث تكون مبرمجة مسبقاً للانتقال عبر اتجاه معين لإنجاز هدف مهمة مرغوب فيه. لا يمكن أن تقوم منصة الإطلاق، كنتيجة لذلك، بتغيير أو بصورة أخرى تعديل مسار رحلتها للاشتباك مع هدف. من موقع بعيد، يمكن إطلاق منصة الإطلاق وبعد ذلك تشغيلها إلى وخلال المنطقة التي تتضمن الهدف.

بمجرد الوجود داخل المنطقة، تطلق منصة الإطلاق أو بصورة أخرى توصّل الصاروخ إلى المنطقة. بعد الإطلاق، يتم تصميم الصاروخ لينتقل على امتداد مسار طيران أول خلال المنطقة. يمكن أن يكون مسار الطيران الأول بصفة عامة عبارة عن أي مسار حيث به تكون احتمالية اكتشاف الهدف داخل المنطقة متاحة، وفي بعض النماذج يكن عبارة عن مسار مستقيم أو مقوس خلال المنطقة. في أي حالة، ينتقل الصاروخ على امتداد مسار الطيران الأول لاكتشاف أو بصورة أخرى تحديد أهداف على المحور. كما تم شرحه سابقاً، يكون هدف على المحور عبارة عن هدف موجود في الصاروخ FOV لمسار طيران معين. يتم تصميم الصاروخ لينتقل على امتداد الرحلة الأولى باستخدام أنظمة حوسبة على السطح، مثل أنظمة التحكم بـ وتوجيه الطيران، مصممة

لتشغيل الصاروخ باستخدام مدخلات من مستشعرات على السطح، مثل مقاييس تسارع. لا يتم استخدام إشارات اتصال عن بُعد، مثل تلك من منصات الإطلاق أو محطات الاتصالات، للتحكم بالصاروخ. ينتقل الصاروخ على امتداد مسار الطيران الأول بحثاً عن إشارة تحديد هوية هدف داخل المنطقة. يتم إرسال الإشارات، مثل تلك المولدة بواسطة مولد الإشارة الموجود في المنطقة، إلى الهدف (معروف أيضاً كتوضيح للهدف) ويتم عكسها داخل المنطقة حول الهدف، وفقاً لبعض النماذج. في نماذج أخرى، يتم توليد الإشارات بواسطة الهدف نفسه، وبثها منه. في أي حالة، عند استقبال الإشارات التي تدل على الهدف ضمن FOV للمستشعر، يتم تصميم الصاروخ لتحديد والاشتباك مع الهدف. في بعض هذه النماذج، يتم تصميم الصاروخ لينتقل عبر مسار الطيران الأول لمدة زمنية (على سبيل المثال، ثلاث إلى عشر ثواني، مثل خمس ثواني). في نماذج أخرى، يتم تصميم الصاروخ لينتقل لمسافة محددة (على سبيل المثال، 1 إلى 4 كيلو متر، مثل 2 كيلو متر) بدون اكتشاف الهدف، قبل تنفيذ مسار طيران ثاني.

يتم تصميم الصاروخ لينتقل خلال مسار طيران ثاني يختلف عن مسار الطيران الأول لتحديد موقع أهداف بعيدة عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول. يتم تصميم الصاروخ لينتقل على امتداد مسار الطيران الثاني استجابة لعدم اكتشاف الصاروخ أي أهداف على امتداد مسار الطيران الأول ضمن معايير البحث المعتمدة على التوقيت والمسافة المحددة المرتبطة بمسار الطيران الأول. في نموذج تمثيلي، على سبيل المثال، يكون مسار الطيران الثاني عبارة عن مسار طيران مبرمج مسبقاً خلال المنطقة يحدد مواضع المستشعر في اتجاه مختلف بالنسبة لمسار الطيران الأول للصاروخ. يكون مسار طيران مبرمج مسبقاً عبارة عن مجموعة من التعليمات و/ أو الأوامر للتحكم بتحرك الصاروخ، ويتم رفعها أو تخزينها على السطح أو يمكن أن تصل بصورة أخرى إلى الصاروخ قبل إطلاق الصاروخ. يسمح مسار الطيران الثاني للصاروخ باكتشاف أهداف بعيدة عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول للصاروخ. كما تم شرحه سابقاً، يكون هدف بعيد عن المحور عبارة عن هدف موجود خارج FOV للمستشعر بالنسبة لمسار الطيران الأول. عندما ينتقل الصاروخ عبر مسار الطيران الثاني، تتغير المنطقة داخل FOV للمستشعر، بحيث يقوم المستشعر بمسح أو بصورة أخرى البحث في أجزاء مختلفة من المنطقة لتحديد الأهداف البعيدة عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول. يكون مسار الطيران الثاني، في بعض النماذج، عبارة عن مسار طيران بشكل

حرف u أو لولبي متمعج أو حلزوني. أثناء التحرك على امتداد مسار الطيران الثاني، يمكن أن يهبط الصاروخ بمعدل ثابت أو متغير بناءً على متغيرات المهمة (على سبيل المثال، حجم المنطقة محل الاهتمام، إحداثيات وحجم الصاروخ المبدئية، وشكل توقيع الهدف المقصود).

استجابة لاستقبال إشارة الهدف على امتداد مسار الطيران الثاني، يقوم الصاروخ بتعديل مسار الطيران الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف باستخدام الإشارة المستلمة. في نموذج تمثيلي، يتم تصميم الصاروخ لتعديل مسار الطيران الثاني لحفظ الإشارة المستلمة ضمن FOV للمستشعر. باستخدام الإشارة المستلمة، يتم تصميم أنظمة توجيه والتحكم بطيران الصاروخ لتوليد و/ أو إرسال التعليمات والأوامر لتشغيل أسطح التحكم بالصاروخ لتوجيه الصاروخ نحو الهدف. يستمر الصاروخ في تعديل مسار طيرانه لحفظ الإشارة ضمن FOV للمستشعر حتى يصطدم الصاروخ أو بصورة أخرى يشتبك مع الهدف.

تطبيق التقاط هدف بعيد عن المحور نموذجي

يكون الشكل 1أ عبارة عن شكل منظوري لمنطقة 10 حول هدف 80، تتضمن المنطقة بصفة عامة منصة إطلاق 30 ومولد إشارة 90، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي. تكون المنطقة 10 عبارة عن تضاريس وحيز هوائي حول هدف (على سبيل المثال، على مقربة مباشرةً من الهدف) حيث يمكن نشر ذخيرة، مثل قذيفة صاروخية موجهة أو صاروخ للاشتباك مع الهدف. في بعض النماذج، يمكن أن تتضمن المنطقة 10 متغيرات في التضاريس (على سبيل المثال، أنهار، تيارات، تلال أو جبال) و/ أو مباني تحتوي على أو تحمي بصورة أخرى الهدف. في نموذج تمثيلي، تكون المنطقة 10 عبارة عن منطقة بمساحة 20 ميل مربع حيث تتضمن موقع الهدف 80. يمكن ضبط أو بصورة أخرى تعديل المنطقة 10 للسماح للذخيرة بالاشتباك مع الهدف 80، كما تم وصفه بشكل إضافي في هذه الوثيقة. كما يمكن رؤيته أيضاً، يتم تقديم إشارة 92 من مولد الإشارة 90 إلى الهدف 80 (لتوضيح الهدف)، ويتم تقديم رؤية منعكسة لإشارة التوضيح هذه 92 أيضاً من الهدف 80 داخل المنطقة 10 التي يقوم الصاروخ 35 بالبحث داخلها.

تنقل منصة الإطلاق 30 الصاروخ 35 وتوصّل الصاروخ 35 إلى المنطقة 10 حول الهدف 80. في نموذج تمثيلي، تكون منصة الإطلاق 30 عبارة عن مركبة قياس موجّهة، مثل UAV ذاتية،

حيث تتضمن أنظمة حوسبة على السطح ومستشعرات مصممة لتنفيذ مسار مبرمج مسبقاً لإنجاز هدف مهمة. تكون UAV عبارة عن طائرة، مثل طائرة بدون طيار، مصممة للتوجيه بدون وجود طيار بشري على متنها. تكون UAV ذاتية عبارة عن UAV تتضمن حاسوب طيران يتحكم بإلكترونيات الطيران لتشغيل المركبة على امتداد مسار مبرمج مسبقاً ولا تتطلب التحكم بها عن بُعد باستخدام إشارات الاتصالات من منصة الإطلاق و/ أو محطة الاتصالات. يكون مسار مبرمج مسبقاً عبارة عن مسار طيران يتم تجهيزه أو برمجته بصورة أخرى داخل المنصة 30 باستخدام برنامج ثابت أو مكون برنامج، وفقاً لبعض النماذج. بمجرد الإطلاق، لا تنحرف المنصة 30 نموذجياً عن طريقها المبرمج مسبقاً، على سبيل المثال للاشتباك مع هدف بعيد عن المحور كما هو موصوف في هذه الوثيقة بشكل إضافي. يمكن أن تتضمن منصة الإطلاق 30 مستشعرات، مثل، على سبيل المثال، جيروسكوبات ومقاييس تسارع، مصممة لتوفير القياسات في أي من الاتجاهات التالية بالنسبة للمنصة 30 (على سبيل المثال، يمكن استخدام محور مركزي أو نقطة منتصف بالمحطة): من أعلى لأسفل، جنباً إلى جنب، للأمام–للخلف، انعراج، بكرة وتأرجح. يمكن استخدام قياسات المستشعر، بدورها، لتحديد اتجاه المنصة 30. يمكن أن تساعد هذه المعلومات أيضاً في تسليم التحكم من المنصة إلى الصاروخ في وقت إطلاق الصاروخ.

ولتحقيق هدف مهمة مرغوب فيه، يتم تصميم منصة الإطلاق 30 لإطلاق صاروخ 35 داخل المنطقة 10. يمكن أن تشتمل أهداف المهمة لمنصة إطلاق 30 على استطلاع ومراقبة لتحديد والاشتباك مع تهديدات (على سبيل المثال، الهدف 80) موجودة على امتداد مسار مبرمج مسبقاً داخل المنطقة 10. يتم تصميم منصة الإطلاق 30 للاشتباك مع هدف محدد عن طريق إطلاق ذخيرة موجهة، مثل صاروخ موجّه 35 (هنا في هذه الوثيقة يشار له بصاروخ 35) لتدمير الهدف. تكون ذخيرة موجهة عبارة عن سلاح، مثل صاروخ، UAV، قذيفة صاروخية أو قذيفة، مصممة للاشتباك بشكل محدد مع هدف معين. في نموذج تمثيلي، يشتمل الصاروخ 35 على مستشعر ثابت، مثل وحدة بحث بالليزر شبه نشطة، كاشف ضوئي أو مستشعر صورة حراري (على سبيل المثال، مستشعرات تصوير حراري مبردة أو غير مبردة)، مصممة لاكتشاف أو بصورة أخرى استقبال إشارة من هدف (على سبيل المثال، منعكسة من الهدف) و، كما هو موصوف في هذه الوثيقة بشكل إضافي. استجابة لاستقبال الإشارة، يتم تصميم الصاروخ 35 لمعالجة الإشارة

المستلمة لتحديد الهدف 80 وتوجيه الصاروخ 35 إلى الهدف 80. يمكن أن يكون الصاروخ 35 عبارة عن أي صاروخ موجّه، قذيفة صاروخية أو قذيفة يمكن نشرها باستخدام منصة الإطلاق 30. تكون الذخيرة، في بعض النماذج الأخرى، عبارة عن منصة إطلاق 30، مثل UAV، بدلاً من صاروخ. في هذه النماذج، تحمل منصة الإطلاق 30 حمل ويتم تصميمها للاشتباك مع هدف 80 عن طريق تشغيل UAV داخل أو بصورة أخرى بالقرب بشكل كافي من الهدف 80.

داخل المنطقة 10 يوجد الهدف 80. يمكن أن يكون الهدف 80 عبارة عن أي جسم مادي أو شخص محدد بواسطة الصاروخ 35 على هيئة تهديد يمكن التعرف عليه بناءً على إشارة مستلمة، كما هو موصوف في هذه الوثيقة بشكل إضافي. يكون الهدف 80، في بعض الحالات، عبارة عن هدف ثابت مثل مبنى أو هيكل مؤقت. في حالات أخرى، يكون الهدف 80 عبارة عن هدف متحرك، مثل دبابة موضحة في الشكل 1أ. بغض النظر عن نوعه، يتم تعريف الهدف 80 باستخدام إشارة 92 يمكن استلامها بواسطة مستشعر على الصاروخ 35، ومن ثم يتم تصميم الصاروخ 35 للاشتباك مع الهدف 80 داخل المنطقة 10 باستخدام الإشارة المستلمة 92.

يتم تصميم الصاروخ 35 لتحديد الهدف 80 باستخدام إشارة 92 مكوّنة من مولد إشارة 90 موجود داخل المنطقة 10. على سبيل المثال، يمكن أن يشتمل الصاروخ 35 على نظام توجيه مصمم لتوجيه الصاروخ 35 نحو الهدف 80 باستخدام الإشارة 92. يمكن أن تكون الإشارة 92 عبارة عن أي إشارة اتصالات أو بيانات، مثل إشارة راديو، رادار وليزر، قارة على نقل معلومات الهدف. تكون معلومات الهدف عبارة عن معلومات يمكن استخدامها لتحديد موضع، مسافة، سرعة، وإحداثيات الهدف داخل منطقة و/ أو بالنسبة للصاروخ 35. في نموذج تمثيلي، يكون مولّد الإشارة 90 عبارة عن وحدة تعيين هدف مصممة لتوليد وإرسال الإشارة 92 إلى الهدف 80 لتوضيح الهدف 80 لأغراض اكتشاف الهدف. كما يمكن رؤيته، يمكن أن يوجد مولّد الإشارة 90 داخل المنطقة 10 حول الهدف 80. يمكن أن يكون مولّد الإشارة 90، في بعض النماذج الأخرى، محمولاً على سطح منصة الإطلاق 30. وبدورها، تنعكس الإشارة 92 من الهدف 80، ويتم نقلها إلى المنطقة 10 حول الهدف 80 حيث يمكن استقبال الإشارة 92 بواسطة مستشعر مثبت على الصاروخ 35. يتم اكتشاف الإشارة المنعكسة 92 عندما تكون الإشارة 92 داخل مجال الفحص

(FOV) لمستشعر على الصاروخ 35. بمجرد استقبالها، يتم معالجة الإشارة المنعكسة 92 واستخدامها لتوجيه الصاروخ 35 إلى الهدف 80.

يكون الشكل 1ب عبارة عن منظر علوي للمنطقة 10 حول الهدف 80 الذي يتضمن منصة إطلاق 30 ومولد إشارة 90، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي. عندما تدخل منصة الإطلاق 30 في المنطقة 10، يمكن وضع الهدف 80 في أحد المواقع المتعددة بالنسبة لمنصة الإطلاق 30. على سبيل المثال، عندما يوجد الهدف 80 مباشرةً أمام منصة الإطلاق 30 وبالتالي أمام الصاروخ 35، فإن الهدف يعتبر هدف على المحور، كما تم وصفه سابقاً. يكون تحديد هوية هدف على المحور، مع ذلك، غير محتمل في معظم الحالات لأن الهدف 80 يوجد بشكل نادر على امتداد المسار المبرمج مسبقاً بمنصة الإطلاق 30 بحيث تكون إشارة تحديد هوية الهدف 80 داخل FOV للمستشعر المثبت على الصاروخ 35. وفي الغالب أكثر، لا يوجد الهدف 80 أمام منصة الإطلاق 30، وبالتالي يكون الهدف 80 خارج FOV للمستشعر ويعتبر هدف بعيد عن المحور. يتم توضيح هذا في الشكل 1ب، حيث به يتم وضع منصة الإطلاق 30 داخل المنطقة 10 بحيث يوجد الهدف 80 خلف وإلى جانب المنصة 30. كما يمكن رؤيته، يتم عكس الإشارة 92 المرسلة بواسطة مولّد الإشارة 90 بعيداً عن الهدف 80 وتسقط بعد المنصة 30 والصاروخ 35. بالتالي، لا يتم وضع المستشعر الثابت على الصاروخ 35 لاستقبال الإشارة 92. ولذلك، حتى يمكن للصاروخ 35 الاشتباك مع الهدف 80 بدون الحاجة لحرف المنصة 30 عن طريقها المبرمج مسبقاً، يتم تصميم الصاروخ 35 لتسعى خلف الهدف 80.

هيكل وتشغيل النظام

يكون الشكل 2أ عبارة عن منظر جانبي لصاروخ 35 وفقاً لنموذج من الكشف الحالي. يتم استخدام الذخائر، مثل الصواريخ الموجهة، القذائف الصاروخية والقذائف، للاشتباك مع وتدمير تهديدات محتملة داخل منطقة. كما يمكن رؤيته، يشتمل الصاروخ 35 على جسم 210 وأسطح تحكم 220. يتم تصميم الجسم 210 لتبييت مكونات داخلية لتشغيل الصاروخ 35 وتوفير شكل ديناميكي هوائي للسماح بانتقال الصاروخ على امتداد مسار طيران.

ويرتبط بالجسم 210 أسطح تحكم 220. يكون سطح تحكم 220 عبارة عن سطح قابل للتحرك، مثل جنيح، دفة، مروحة، جناح، مصعد، وموازن، حيث تم تصميمه للتحكم بـ أو بصورة أخرى توجيه الصاروخ 35 نحو هدف و/ أو على امتداد مسار الصاروخ. يمكن أن يكون بالصاروخ 35 أي عدد من أسطح التحكم 220 الموضوعة على امتداد الجسم 210 بناءً على تطبيق الصاروخ 35. في نموذج تمثيلي، يكون بالصاروخ 35 مراوح ذيل موضوعة على الجزء الخلفي وأجنحة موجودة بالقرب من مركز الجسم 210. سوف تتضح عدة تصميمات أخرى في ضوء الكشف الحالي.

يكون الشكل 2ب عبارة عن رسم بياني إطاري لصاروخ 35 مصمم وفقاً لنموذج من الكشف الحالي. داخل الجسم 210 بالصاروخ 35 يوجد نظام التحكم بالطيران 230، نظام توجيه 260، ونظام التقاط هدف 280. في نموذج تمثيلي، يتم تصميم نظام التحكم بالطيران 230 للتحكم بتحرك الصاروخ 35 على امتداد مسار طيران مبرمج مسبقاً لتوجيه الصاروخ نحو هدف. يشتمل نظام التحكم بالطيران 230 على معالج 235، ذاكرة 240، ومفتاح 250.

يكون المعالج 235 مبرمج أو مصمم بصورة أخرى للالتزام بـ وتوزيع التعليمات والبيانات. على سبيل المثال، في بعض النماذج، يتم تصميم المعالج 235 لتنفيذ مسار طيران مبرمج مسبقاً للصاروخ 35 باستخدام إشارات من واحد أو أكثر من المستشعرات بنظام التوجيه. يتم تحليل الإشارات المستلمة من المصادر الخارجية (على سبيل المثال، هدف) بواسطة المعالج 235 لتعديل مسار الطيران للصاروخ للاشتباك مع هدف. وحتى يتم تعديل مسار الطيران للصاروخ، يتم تصميم المعالج 235 لتحديد اتجاه الصاروخ (على سبيل المثال، تحديد ما إذا كان الصاروخ مقلوباً رأساً على عقب) بالنسبة لسطح (على سبيل المثال، الأرض) بالمنطقة حول الهدف. يمكن تحديد اتجاه الصاروخ بعدة طرق باستخدام مستشعرات، مثل مقاييس مغناطيسية، مستشعرات المعدل، ومقاييس تسارع، لقياس القوى المغناطيسية و/ أو الثقل النوعي التي تعمل على الصاروخ. يمكن تنفيذ الطرق الأخرى، مثل الكشف أفق الصورة، أيضاً بواسطة المعالج 235 لتحديد اتجاه صاروخ. يبدأ المعالج 235 في تغيير أو تعديل مسار الطيران للصاروخ 35 عن طريق توليد وإرسال التعليمات و/ أو الأوامر إلى آليات التحكم، مثل مشغلات ميكانيكية كهربية، لتشغيل أسطح التحكم 220 بالصاروخ 35. يمكن تنفيذ التعليمات و/ أو الأوامر المولدة بواسطة المعالج 235 باستخدام برنامج ثابت و/

أو مكون برنامج، مثل برامج روتينية وشبه روتينية، حيث تحلل مدخلات المستشعر وتحدد التعديلات على أسطح التحكم بالصاروخ 220. يتم تصميم المعالج 235 لنقل بيانات مسار الطيران (على سبيل المثال، التعليمات و/ أو الأوامر) إلى ذاكرة 240، حيث يمكن حفظ هذه البيانات للاستخدام المستقبلية بواسطة النظام (على سبيل المثال، تعديلات مسار الطيران الإضافية).

كما يمكن رؤيته، تكون الذاكرة 240 في اتصال مع و/ أو يمكن الوصول إليها بصورة أخرى بواسطة المعالج 235. في نموذج تمثيلي، يتم تخزين البيانات المكوّنة و/ أو المتحكم بها بواسطة المعالج 235 داخل ذاكرة 240 لدعم عمليات مختلفة للصاروخ 35. يمكن أن تصل البيانات مثل الصور، الخرائط، قياسات المستشعر، معرفات الإشارة، وجداول البحث إلى المعالج 235 بواسطة الذاكرة 240 لتحديد مسار طيران للصاروخ 35. يمكن أن تكون الذاكرة 240 من أي نوع مناسب (على سبيل المثال، RAM و/ أو ROM، أو ذاكرة مناسبة أخرى) وحجم مناسب، وفي بعض الحالات يمكن تنفيذها بواسطة ذاكرة متطايرة، ذاكرة غير متطايرة، أو توليفة منها. يمكن أن تكون الذاكرة 240 أيضاً عبارة عن أي جهاز مادي قادر على تخزين البيانات بشكل غير مؤقت، مثل منتج برنامج حاسوب الذي يتضمن واحد أو أكثر من الوسائط القابلة للقراءة بواسطة ماكينة غير مؤقتة تشفر مجموعة من التعليمات التي عند تنفيذها بواسطة واحد أو أكثر من المعالجات تساعد في عمل جهاز إلكتروني وفقاً لعملية.

يتم توصيل المفتاح 250 بـ أو بصورة أخرى في اتصال مع المعالج 235 وتصميمها لتنفيذ البيانات في نظام التحكم بالطيران 230. في نموذج تمثيلي، يكون المفتاح 250 عبارة عن جزء من مجموعات مفاتيح، مثل مجموعة مفتاح من نوع تجميعة مفتاح بشفرة ليزر (LSA). يتم استخدام مجموعة المفتاح LSA يدوياً لتصميم الصاروخ لالتقاط إشارات الليزر بشفرة الليزر المختارة. في بعض النماذج، يكون المفتاح 250 عبارة عن مفتاح تبادلي أو دوّار مصمم لإدخال معرّف الإشارة. يكون معرّف الإشارة عبارة عن محدد فريد يستخدم بواسطة المعالج 235 لتحديد إشارة من هدف. يتم تصميم المعالج 235 لمقارنة معرّف إشارة لإشارة مستلمة مع معرّف إشارة يعتمد على ضبط المفتاح 250 لتحديد ما إذا كانت الإشارة المستلمة تقابل هدف.

يتم إقران نظام التحكم بالطيران 230 بشكل تشغيلي بـ أو بصورة أخرى في اتصال مع نظام توجيه 260. يتم تصميم نظام توجيه 260 لتوجيه الصاروخ 35 على امتداد مسار طيرانه. في نموذج تمثيلي، يكون نظام التوجيه 260 عبارة عن نظام توجيه شبه نشط. يستقبل نظام التوجيه شبه النشط إشارات (على سبيل المثال، إشارات تحديد هوية هدف) لتوجيه الصاروخ إلى الهدف بدلاً من توليد إشارة، كما يتم تنفيذه بواسطة أنظمة التوجيه النشط. يمكن إرسال الإشارات المولدة بواسطة الأجهزة الأخرى، مثل مولد إشارة نحو الهدف (تُعرف أيضاً بإضاءة الهدف)، وبدورها يتم عكسها أو بصورة أخرى إرسالها من الهدف داخل الحيز حول الهدف. كنتيجة لذلك، يمكن أن يكتشف الصاروخ 35 المنتقل داخل المنطقة أو بصورة أخرى يستقبل الإشارة المنعكسة وبعد ذلك يعالجها للاشتباك مع الهدف.

في نموذج تمثيلي، يكون نظام التوجيه 260 عبارة عن نظام توجيه داخلي. يكون نظام توجيه داخلي عبارة عن نظام حوسبة يتضمن برنامج ثابت و/ أو مكون برنامج ومستشعرات (على سبيل المثال، مقاييس تسارع 265، مستشعرات دوّارة 270، ومستشعرات معدل 275) مصممة لتحديد اتجاه وسرعة الصاروخ. يتم تصميم مقياس تسارع 265 لقياس تسارع الصاروخ. يتم تصميم مستشعرات المعدّل 270، مثل جيروسكوب أو مستشعر معدل الانعراج، لقياس معدل زاوي لتغيير تحرّك الصاروخ بالنسبة لمحور الصاروخ. يمكن أن يحدد نظام التوجيه الداخلي موضع، واتجاه، وسرعة الصاروخ بدون استخدام مراجع توجيه خارجية (على سبيل المثال، إشارات اتصالات من محطة تتبع بعيدة). في بعض النماذج الأخرى، يتم تصميم نظام التوجيه الداخلي لتحديد موضع صاروخ داخل المنطقة بناءً على تقدير موضع سابق للصاروخ داخل المنطقة.

يمكن أن يعمل نظام التوجيه 260 في واحد من الأنماط المتعددة لتوجيه الصاروخ خلال المنطقة و/ أو إلى هدف محدد موجود داخل المنطقة. في نموذج تمثيلي، يقوم نظام التوجيه 260 بتوجيه الصاروخ 35 باستخدام أنماط التشغيل التالية: (1) معدل دوران التحكم، (2) التحكم بسلوك البكرة والتحكم بمعدل/ سلوك الانعراج، (3) إشارة ملتقطة وتوجيه السعي، (4) وحدة توفير FOV مستمر، و(5) توجيه متناسب لاعتراض الهدف. بعد الإطلاق، يمكن أن يعمل الصاروخ مبدئياً في نمط التحكم بمعدل الدوران لتثبيط الصاروخ، بحيث يمكن حفظ اتجاه صاروخ مرغوب فيه (لمنع الصاروخ من الدوران إلى اتجاه من أعلى إلى أسفل). بمجرد الثبات، يتم تصميم الصاروخ 35

ليعمل في نمط تحكم بسلوك البكرة والتحكم بمعدل/ سلوك التأرجح والانعراج. لتوجيه الصاروخ 35 خلال المنطقة. أثناء التقاط إشارة، يتم تصميم الصاروخ 35 لتشغيل في إشارة ملتقطة ونمط توجيه مطاردة لتعديل مسار الصاروخ 35 نحو الهدف المكتشف. ولضمان أن الصاروخ 35 يشتبك مع الهدف، يتم تصميم الصاروخ 35 لتشغيل في وحدة توفير FOV المستمر وتوجيه متناسب لأنماط اعتراض الهدف.

كما يمكن رؤيته، يتداخل نظام التحكم بالطيران 230 أيضاً مع نظام التقاط هدف 280. يكون نظام التقاط هدف 280 عبارة عن نظام مصمم لكشف، تحديد وتحديد موقع هدف بدقة كافية، بحيث يشتبك الصاروخ 35 بفعالية مع الهدف. يشتمل نظام التقاط الهدف 280 على مستشعر 285. في نموذج تمثيلي، يكون المستشعر 285 عبارة عن وحدة بحث بالليزر شبه نشطة، مثل وحدة بحث بالليزر شبه النشط بفتحة موزعة. يمكن أن يكون المستشعر 285، في نماذج أخرى، عبارة عن كاشف ضوئي، كاشف رادار، صورة حرارية، و/ أو مستشعر فيديو. يكون المستشعر 285، على النقيض من المستشعرات المثبتة على الجزء ثنائي المحور، عبارة عن مستشعر ثابت أو بصورة أخرى غير قابل للدوران، بحيث لا يتحرك المستشعر 285 بالنسبة للصاروخ 35. يمكن وضع المستشعر 285 عند أو بالقرب من مقدمة الصاروخ 35، ومصمم لاكتشاف إشارة (على سبيل المثال ضوء مرئي وغير مرئي، طاقة حرارية، أو موجات تردد راديو) من هدف. يتم كشف الإشارة عند دخول الإشارة في FOV للمستشعر 285. يمكن أن يكون FOV للمستشعر 285 بأي حجم قادر على توفير نطاق كافي لاكتشاف إشارة من الهدف، مثل بين 30 و40 درجة.

طريقة نموذجية لتحديد موقع هدف بعيد عن المحور

يكون الشكل 3 عبارة عن خارطة تدفق لطريقة نموذجية 300 لتوجيه صاروخ إلى هدف بعد إطلاق الصاروخ من منصة إطلاق تنتقل على امتداد مسار مبرمج مسبقاً داخل منطقة، وفقاً لنموذج من الكشف الحالي. تشتمل الطريقة 300 على إطلاق 304 صاروخ من منصة إطلاق، يتضمن الصاروخ مستشعر ثابت. في نموذج تمثيلي، تكون منصة الإطلاق عبارة عن UAV ذاتية، مثل طائرة بدون طيار، يتم برمجتها للانتقال إلى منطقة وإطلاق صاروخ داخل المنطقة للاشتباك مع هدف. يتم توضيح هذا في الشكل 4أ، حيث به تنقل منصة الإطلاق 30 الصاروخ 35 إلى المنطقة 10 على امتداد مسار مبرمج مسبقاً. يتم إطلاق الصاروخ 35 من منصة

الإطلاق 30 على مسافة فوق المنطقة 10. بمجرد الإطلاق، ينتقل الصاروخ 35 على امتداد مسار طيران أول 404 داخل المنطقة 10 لتحديد هدف 80 داخل المنطقة 10. يتم تحديد الهدف 80 عند استقبال الإشارة المنعكسة من الهدف 80 داخل FOV لمستشعر ثابت مثبت على الصاروخ 35.

تتضمن الطريقة 300 أيضاً تحديد 308 أن الهدف بعيداً عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول. في نموذج تمثيلي، يتم تصميم الصاروخ لتحديد عدم وجود الأهداف عند موضع على المحور بالنسبة لمسار طيران أول للصاروخ استجابة لعدم استقبال إشارات تحديد هدف داخل FOV للمستشعر المثبت على الصاروخ. تم عرض ذلك في الشكل 4ب، حيث به يتحرك الصاروخ 35 على امتداد مسار الطيران الأول 404 لالتقاط أو بصورة أخرى تحديد الأهداف الموجودة في FOV 408 للمستشعر على الصاروخ 35 (على سبيل المثال، أهداف على المحور موجودة أمام الصاروخ 35). كما يمكن رؤيته، يوجد الهدف 80 خارج FOV 408 للمستشعر. كنتيجة لذلك، يتم وضع الإشارة 92 المرسلة بواسطة مولّد الإشارة 90 والمنعكسة من الهدف 80 خارج FOV 408 للمستشعر. لا يتم استقبال الإشارة 92، بالتالي، بواسطة المستشعر على الصاروخ 35. استجابة لذلك، يتم تصميم الصاروخ 35 لتحديد عدم وجود الأهداف في موضع على المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول 404 للصاروخ 35. استجابة لذلك، يحدد الصاروخ 35 أن الهدف 80 يكون عند موضع بعيد عن المحور بالنسبة لمسار طيران أول 404 للصاروخ 35.

في بعض الحالات، يمكن أن تتضمن المنطقة حول الهدف إشارات غير مرتبطة بالهدف، مثل إشارات اتصالات، يمكن استقبالها بواسطة المستشعر على الصاروخ. وللتمييز بين إشارات تحديد هوية الهدف وإشارات غير مستهدفة، يتم تصميم الصاروخ لتحليل كل إشارة مستلمة بواسطة المستشعر باستخدام معرّف الإشارة. يكون معرّف الإشارة عبارة عن محدد فريد (على سبيل المثال، تردد إشارة) يستخدم بواسطة معالج لتحديد إشارة من هدف. يتم برمجة معرّف الإشارة أو بصورة أخرى إدخاله في الصاروخ باستخدام واحد أو أكثر من المفاتيح الموجودة على الصاروخ، كما تم وصفها سابقاً في هذه الوثيقة. مع انتقال الصاروخ على امتداد مسار الطيران الأول، يتم تصميم الصاروخ لتحليل أي إشارات مستلمة لتحديد ما إذا كانت الإشارة تقابل هدف على المحور. إن لم

تشير أي من الإشارات المستلمة إلى هدف على المحور، فيتم تصميم الصاروخ للبحث عن أهداف موجودة عند موضع بعيد عن المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول للصاروخ.

تشتمل الطريقة 300 أيضاً على توجيه 312 الصاروخ خلال مسار طيران ثاني يختلف عن مسار الطيران الأول داخل المنطقة. يحدد مسار الطيران الثاني موضع المستشعر الثابت المثبت على الصاروخ عند موقع مختلف داخل المنطقة. كنتيجة لذلك، تؤدي الأجسام داخل FOV للمستشعر إلى تغيير استجابة لانتقال الصاروخ على امتداد مسار الطيران الثاني. بالتالي، يمكن أن يحدد الصاروخ ويشتبك مع أهداف بعيدة عن المحور بالنسبة لمسار طيران أول (على سبيل المثال، مسار طيران مبدئي). تم توضيح ذلك في نموذج تمثيلي بالشكلين 4ج و4د، حيث به يكون مسار الطيران الثاني 412 عبارة عن مسار طيران بشكل حرف u أو لولبي متمعج أو حلزوني. في بعض هذه النماذج، يكون مسار الطيران الثاني عبارة عن تنازلي رأسياً في حين يتعرض المستشعر الثابت بالصاروخ 35 في نفس الوقت وبفعالية إلى زاوية فحص 360 للمنطقة 10. بالتالي، بافتراض أن المستشعر الثابت يكون في منطقة المقدمة الأمامية للصاروخ 35، يمكن أن "يرى" الصاروخ 35 بفعالية معظم أو كل المنطقة 10 مع انتقال الصاروخ 35 واحدة أو أكثر من الدورانات الكاملة إلى حدٍ كبير لمسار طيران ثانوي بشكل حرف u، بشكل حلزوني، أو بشكل لولبي متمعج. يلاحظ أن منصة الإطلاق 30 تترك المنطقة 10 (تم توضيح ذلك بواسطة المنصة الموضحة بالخطوط المخفية) وبالتالي، يمكن أن ينتقل الصاروخ 35 بحرية عبر الحيز حول المنطقة 10 لتنفيذ مسار الطيران الثاني 412. يتم الإشارة إلى بداية مسار الطيران الثاني 412 بواسطة الصاروخ 35 الموضح في الخطوط المخفية. مع تحرك الصاروخ 35 على امتداد مسار الطيران الثاني 412، يمكن أن يكتشف المستشعر المثبت على الصاروخ 35 الإشارات من الأهداف الموجودة في أجزاء مختلفة بالمنطقة 10. ولتنفيذ مسار الطيران الثاني 412، يتم تصميم نظام التحكم بالطيران لتنشيط أو بصورة أخرى تشغيل واحد أو أكثر من أسطح التحكم (على سبيل المثال، أجنحة، الجنيحات، والدفات) بالصاروخ لتعديل مسار الطيران للصاروخ.

يمكن تحسين مسار الطيران الثاني بناءً على عوامل متعددة بالصاروخ. يمكن أخذ حجم الصاروخ، على سبيل المثال، في الحسبان عند تحديد مسار الطيران الثاني. يمكن أن يتحرك صاروخ كبير، على سبيل المثال، خلال جزء كبير من المنطقة (على سبيل المثال بنمط دائري كبير) إلى موضع

المستشعر مثبت على الصاروخ في موقع مختلف داخل المنطقة. يمكن أن تتحرك الصواريخ الأصغر ذات مسارات طيران بمجال منخفض، مع ذلك، خلال الصاروخ خلال جزء أصغر بالمنطقة. يمكن استخدام عوامل أخرى، مثل شكل، سرعة وقابلية المناورة للصاروخ ونوع المستشعر وFOV، أيضاً لتحديد مسار طيران ثاني للصاروخ.

يمكن لمسار الطيران الثاني أيضاً توجيه الصاروخ خلال المنطقة بمعدل متنازل ثابت أو متغير من إحداثي معين فوق المنطقة. يتم تصميم الصاروخ، في بعض النماذج، ليهبط بمعدل ثابت (على سبيل المثال، 500 قدم بالثانية) على امتداد مسار الطيران الثاني. في نماذج أخرى، مع ذلك، يمكن ألا يكون معدل الهبوط منتظم خلال مسار الطيران الثاني. يمكن أن يؤدي مسار الطيران الثاني، على سبيل المثال، إلى تحريك الصاروخ بمعدل هبوط منخفض خلال المنطقة، بحيث يواجه الصاروخ بشكل تدريجي تغيّرات في الإحداثي. يسمح معدل هبوط منخفض للصاروخ بوقت إضافي لبحث المنطقة لاكتشاف الهدف. مع اقتران الصاروخ من سطح (على سبيل المثال، الأرض) بالمنطقة، مع ذلك، يمكن أن يهبط الصاروخ بسرعة أكبر لتجنب رؤيته بواسطة أنظمة كشف الصواريخ و/ أو تقنية مضادة للطائرات.

يتم تصميم الصاروخ، في بعض النماذج، لتحقيق معايير الفصل قبل أن يبدأ الصاروخ مسار طيران ثاني. يمكن أن تكون معايير الفصل عبارة عن أي إجراء أو عملية تسمح لمنصة الإطلاق بمغادرة المنطقة قبل تحرك الصاروخ خلال مسار طيران ثاني. يمكن استخدام زمن تأخير، على سبيل المثال، على هيئة معيار فصل، بحيث يبدأ الصاروخ مسار الطيران الثاني بعد انقضاء فترة زمنية، مثل 30 ثانية، بعد إطلاق الصاروخ. يمكن أن تشتمل معايير الفصل الأخرى على المسافة (على سبيل المثال، 1 كيلو متر) التي ينتقلها الصاروخ بعد الإطلاق أو إحداثي (على سبيل المثال، 1500 متر) الصاروخ فوق سطح المنطقة. سوف تتضح التصميمات الأخرى المتعددة في ضوء الكشف الحالي.

يتم تصميم الصاروخ لتنفيذ مسار طيران ثاني استجابة لعدم استقبال إشارة من هدف موجود عند موضع على المحور بالنسبة لمسار الطيران الأول للصاروخ. بتفصيل أكبر، يتم تصميم الصاروخ، في بعض النماذج، لتنفيذ مسار الطيران الثاني استجابة لعدم استقبال إشارة تحديد هوية هدف خلال فترة زمنية محددة، مثل خمس ثواني. في هذه النماذج، يتم تصميم الصاروخ لبدء ميقاتي (على

سبيل المثال، باستخدام المعالج داخل نظام التحكم بالطيران) لقياس الزمن المستغرق خلال رحلة الصاروخ داخل المنطقة. في بعض الحالات، يمكن أن يبدأ الميقاتي مع إطلاق الصاروخ من منصة الإطلاق. يمكن أن يشتمل الميقاتي، في حالات أخرى، عل ى دالة تأخير زمني، حيث بها يبدأ الميقاتي بقياس الزمن عند فترة زمنية بعد الإطلاق، مثل 30 ثانية، لتمكين منصة الإطلاق من ترك الحيز. يتم تصميم الصاروخ، في نماذج أخرى، لتنفيذ مسار الطيران الثاني بناءً على المسافة التي يرتحلها الصاروخ، مثل كيلومترين. بتفصيل أكثر، يتم تصميم الصاروخ لتحديد عدد Mach لتحديد سرعة الصاروخ. يكون عدد Mach هو نسبة سرعة جسم (على سبيل المثال، الصاروخ) إلى سرعة الصوت في الوسط المحيط (على سبيل المثال، الهواء). يمكن تقدير عدد Mach بعدة طرق، تتضمن استخدام أنظمة الملاحة الداخلية ونظام تحديد الوضع العالمي لقياس سرعة الصاروخ بالنسبة لسرعة الصوت لصاروخ ينتقل من موضع أول إلى موضع ثاني داخل المنطقة. بالإضافة لذلك، يمكن استنتاج عدد Mach أيضاً باستخدام قياسات، مثل التسارع المحوري والضغط المطلق، لتحديد سرعة صاروخ. في أي حالة، يمكن استخدام عدد Mach لتحديد مسافة انتقلها الصاروخ خلال فترة زمنية. يمكن استخدام المسافة المحددة لتنفيذ مسار الطيران الثاني إذا لم يتم تحديد أي أهداف خلال مسار الطيران الأول للصاروخ.

تشتمل الطريقة 300 أيضاً على استقبال 316 إشارة هدف عن طريق المستشعر الثابت عندما يكون الصاروخ على المسار الثاني. في نموذج تمثيلي، يتم تصميم الصاروخ لتحديد وجود هدف داخل منطقة بناءً على استقبال إشارة منعكسة من أو بصورة أخرى تقابل الهدف. يتم توضيح هذا في الشكلين 4هـ و4و، حيث بها يتحرك الصاروخ 35 على امتداد مسار انتقال 414 (على سبيل المثال، مسار الطيران الأول 404 ومسار الطيران الثاني 412 بالأشكال 4ج و4د) داخل المنطقة 10 لتحديد الأهداف، مثل الهدف 80. أثناء التحرك على امتداد مسار طيران ثاني 412 (على سبيل المثال، مسار حلزوني أو لولبي متمعج أو بشكل حرف u)، يتم إعادة ضبط موضع الصاروخ 35 داخل المنطقة 10، بحيث تدخل الإشارة 92، المنعكسة من الهدف 80، في FOV 408 للمستشعر المثبت على الصاروخ 35. يتم تصميم المستشعر، مثل وحدة بحث بالليزر شبه نشطة، لتحديد وجود الهدف 80 استجابة لاكتشاف الإشارة المنعكسة 92 (على سبيل المثال، استقبال فوتونات من إشارة ليزر) داخل FOV 408. يعالج المستشعر، في بعض النماذج، أيضاً الإشارة

92 للتحقق من أو بصورة أخرى تحديد ما إذا كانت الإشارة 92 تقابل هدف، كما تم وصفه سابقاً. بمجرد التحقق، يتم تصميم نظام التوجيه على سطح الصاروخ 35 لبدء التعليمات و/ أو الأوامر إلى نظام التحكم بالطيران لتعديل مسار الطيران الثاني للصاروخ 35.

تشتمل الطريقة 300 أيضاً على تعديل 320 مسار طيران ثاني للصاروخ لتوجيه الصاروخ إلى الهدف داخل المنطقة بناءً على الإشارة المستلمة. بمجرد تحديد الهدف، يتم تصميم الصاروخ لتعديل مسار طيرانه (على سبيل المثال، مسار الطيران الثاني) للاشتباك مع الهدف. يتم توضيح هذا في الشكلين 4هـ و4و، حيث بها يستقبل الصاروخ 35 أثناء التحرك على امتداد مسار الانتقال 414 (على سبيل المثال، مسار الطيران الأول 404 ومسار الطيران الثاني 412 بالشكلين 4ج و4د) الإشارة 92 لتحديد هوية الهدف 80، وبدوره يحدد مسار إلى هدف 416. في نموذج تمثيلي، يكون المسار 416 عبارة عن مسار طيران يسمح للصاروخ 35 بحفظ الإشارة المستلمة 92 داخل FOV للمستشعر الثابت المثبت على الصاروخ 35 أثناء تحرك الصاروخ نحو الهدف 80. سوف تتضح نماذج أخرى متعددة في ضوء هذا الكشف.

الاعتبارات الأخرى

سوف تتضح التصميمات الأخرى المتعددة في ضوء هذا الكشف. على سبيل المثال، كما تم وصفه سابقاً في هذه الوثيقة، يتم تصميم الصاروخ لتنفيذ مسار طيران ثاني استجابة لعدم استقبال إشارة من هدف على المحور موجود بالنسبة لمسار الطيران الأول للصاروخ. يتم تصميم الصاروخ، في بعض النماذج، لتنفيذ مسار الطيران الثاني في اتجاه محدد بالنسبة لمسار الطيران الأول استجابة لاكتشاف إشارة من منصة الإطلاق. بتفصيل أكثر، يتم تصميم المنصة لتوليد وإرسال إشارة، مثل إشارة ليزر، داخل الفضاء الجوي حول الصاروخ (على سبيل المثال، إلى يسار أو يمين الصاروخ)، مع انتقال الصاروخ على امتداد مسار الطيران الأول. تعكس الجسيمات داخل الفضاء الجوي حول الصاروخ جزء على الأقل من الإشارة نحو FOV للمستشعر المثبت على الصاروخ. يتم تسمية هذا الجزء من الإشارة التبعثر العائد. استجابة لذلك، يتم تصميم الصاروخ لاكتشاف الإشارة المنعكسة (التبعثر العائد) وتنفيذ مسار الطيران الثاني في اتجاه الإشارة المكتشفة.

في بعض النماذج، يمكن تعديل المنطقة حول الهدف التي بها تنتقل الذخيرة الحربية الموجهة، مثل صاروخ موجّه، خلالها أثناء تنفيذ مسار الطيران الأول والثاني أو بصورة أخرى تعديلها للسماح للصاروخ بتحديد والاشتباك مع الهدف. يمكن تصميم الصاروخ، على سبيل المثال، أثناء تنفيذ الطيران الأول والثاني ليزيد أو يخفض حجم المنطقة (على سبيل المثال، من 20 ميل مربع إلى 50 ميل مربع) لاكتشاف الإشارة المنعكسة من هدف داخل المنطقة. استجابة لتعديل المنطقة، يتم تصميم الصاروخ ليعيد تنفيذ أو بصورة أخرى ينفّذ مرة أخرى مسار الطيران الأول والثاني داخل المنطقة المعدلة. في بعض الحالات، مع ذلك، يمكن تقييد التعديلات في حجم المنطقة بناءً على العوامل مثل، الإحداثيات المبدئية وسعة الوقود بالصاروخ. في بعض الحالات الأخرى، يتم تصميم الصاروخ لتعديل المنطقة حول الهدف استجابة لالتقاط هدف. في هذه الحالة، يتم تصميم الصاروخ لتعديل المنطقة باستخدام الإشارة المكتشفة، بحيث يوجد الهدف المحدد داخل مركز المنطقة.

تم عرض الوصف السابق لنماذج الكشف الحالي لأغراض التوضيح والوصف. لا يكون من المقرر أن يكون مفصلاً أو مقيد للكشف الحالي بالصورة الدقيقة التي تم الكشف عنها. وتكون تعديلات واختلافات كثيرة متاحة في ضوء ذلك الكشف. ومن المقرر تقييد مجال الكشف الحالي ليس بواسطة الوصف المفصل، ولكن بدلاً من ذلك بواسطة عناصر الحماية الملحقة به.

عناصر الحماية

1- نظام ذخيرة موجهة guided munition system ، يشتمل على:

ذخيرة موجهة يمكن توصيلها إلى منطقة بواسطة منصة إطلاق تنتقل على امتداد مسار مبرمج مسبقاً إلى المنطقة، الذخيرة الحربية الموجهة مصمم للانتقال مبدئياً على امتداد مسار طيران flight path أول خلال المنطقة وللانتقال إلى مسار طيران flight path ثاني خلال المنطقة استجابة لعدم تحديد هوية هدف على المحور عند الطيران على مسار الطيران flight path الأول، يختلف مسار الطيران flight path الثاني عن مسار الطيران flight path الأول ويكون مصمم لتحديد موقع هدف بعيد عن المحور بالنسبة لمسار الطيران flight path الأول؛ و

مستشعر على سطح الذخيرة الحربية الموجهة، يوجد المستشعر بالنسبة للذخيرة الحربية الموجهة ولاكتشاف إشارة مدخلات تشير إلى الهدف على المحور مع تحرك الذخيرة الحربية الموجهة على امتداد مسار الطيران flight path الثاني.

2- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1 يشتمل أيضاً على مولد إشارة لنقل إشارة لتوضيح الهدف، بحيث يتم عكس الإشارة من الهدف واستقبالها بواسطة المستشعر بالذخيرة الحربية الموجهة sensor of the guided munition .

3- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يكون للمستشعر sensor مجال فحص بين 30 و40 درجة.

4- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يكون مسار الطيران flight path الثاني عبارة عن مسار طيران flight path مبرمج مسبقاً حيث يوجّه الذخيرة الحربية الموجهة خلال مسار طيران flight path بشكل حرف u إلى حدٍ كبير.

5- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث تشتمل الذخيرة الحربية الموجهة على مفتاح، يقوم المفتاح بإدخال معرّف إشارة في الذخيرة الحربية الموجهة لتحديد إشارات مستلمة بواسطة المستشعر التي تقابل الهدف.

6- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث يكون مسار الطيران flight path الثاني عبارة عن مسار طيران flight path مبرمج مسبقاً حيث يوجّه الذخيرة الحربية الموجهة خلال مسار طيران flight path حلزوني spiral أو لولبي متمعج corkscrew flight .

7- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، يشتمل أيضاً على منصة الإطلاق، حيث تكون منصة الإطلاق عبارة عن مركبة جوية آلية بدون طيار، المركبة تتحرك على امتداد مسار مبرمج مسبقاً.

8- النظام وفقاً لعنصر الحماية 1، حيث تكون الذخيرة الحربية الموجهة عبارة عن صاروخ ويتم تثبيت المستشعر sensor على جسم الصاروخ بالنسبة للصاروخ.

9- طريقة لتوجيه صاروخ navigating a missile إلى هدف بعد إطلاق الصاروخ من منصة إطلاق تنتقل على امتداد مسار مبرمج مسبقاً داخل منطقة، تشتمل الطريقة على:

توجيه الصاروخ على امتداد مسار طيران flight path أول داخل المنطقة؛

استجابة لتحديد أن الهدف يكون بعيداً عن المحور بالنسبة لمسار الطيران flight path الأول، توجيه الصاروخ navigating a missile على امتداد مسار طيران flight path ثاني يختلف عن مسار الطيران flight path الأول، مسار الطيران flight path الثاني إلى موضع مستشعر ثابت على جسم الصاروخ لفحص مواقع بعيدة عن المحور، بالنسبة لمسار الطيران flight path الأول؛

استقبال إشارة عن طريق المستشعر الثابت أثناء الانتقال على امتداد مسار الطيران flight path الثاني، إشارة تحديد وجود الهدف؛ و

تعديل مسار الطيران flight path الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف داخل المنطقة بناءً على الإشارة المستلمة.

10- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 9، يشتمل أيضاً على تحديد هوية الهدف بناءً على الإشارة المستلمة.

11- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 10، حيث يتضمن تحديد هوية الهدف مقارنة معرّف إشارة للإشارة المستلمة باستخدام معلومات الهدف المخزنة على الصاروخ.

12- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 9، حيث يبدأ توجيه الصاروخ navigating a missile على امتداد مسار الطيران flight path الثاني استجابة لانتقال الصاروخ مسافة محددة مسبقاً خلال المنطقة على امتداد مسار الطيران flight path الأول بدون اكتشاف الهدف.

13- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 12، حيث تكون المسافة المحددة مسبقاً كيلومترين على الأقل.

14- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 9، حيث يبدأ توجيه القذيفة على امتداد مسار الطيران flight path الثاني استجابة لانتقال القذيفة خلال المنطقة لفترة زمنية محددة مسبقاً بدون اكتشاف الهدف.

15- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 14، حيث تكون الفترة الزمنية المحددة مسبقاً خمس ثواني على الأقل.

16- الطريقة وفقاً لعنصر الحماية 9، حيث يبدأ توجيه القذيفة على امتداد مسار الطيران flight path الثاني بعد تحقيق معايير الفصل، للسماح لمنصة الإطلاق بالخروج من المنطقة قبل بدء مسار الطيران flight path الثاني.

17- منتج برنامج حاسوب يشتمل على واحد أو أكثر من الوسائط القابلة للقراءة بواسطة ماكينة غير مؤقتة تشفر مجموعة من التعليمات التي عند تنفيذها بواسطة واحد أو أكثر من المعالجات تؤدي إلى تنفيذ عملية لتوجيه قذيفة إلى هدف داخل منطقة، تشتمل العملية على:

تنفيذ توجيه القذيفة خلال مسار طيران flight path أول داخل المنطقة؛

استجابة لتحديد أن الهدف يكون بعيداً عن المحور بالنسبة لمسار الطيران flight path الأول،

تنفيذ توجيه الصاروخ على امتداد مسار طيران flight path ثاني يختلف عن مسار الطيران

flight path الأول، مسار الطيران flight path الثاني إلى موضع مستشعر ثابت على جسم الصاروخ لفحص مواقع بعيدة عن المحور بالنسبة لمسار الطيران flight path الأول؛

استقبال إشارة عن طريق المستشعر الثابت أثناء الانتقال على امتداد مسار الطيران flight path الثاني، إشارة تحديد وجود الهدف؛ و

تنفيذ تعديل مسار الطيران flight path الثاني لتوجيه القذيفة إلى الهدف داخل المنطقة بناءً على الإشارة المستلمة.

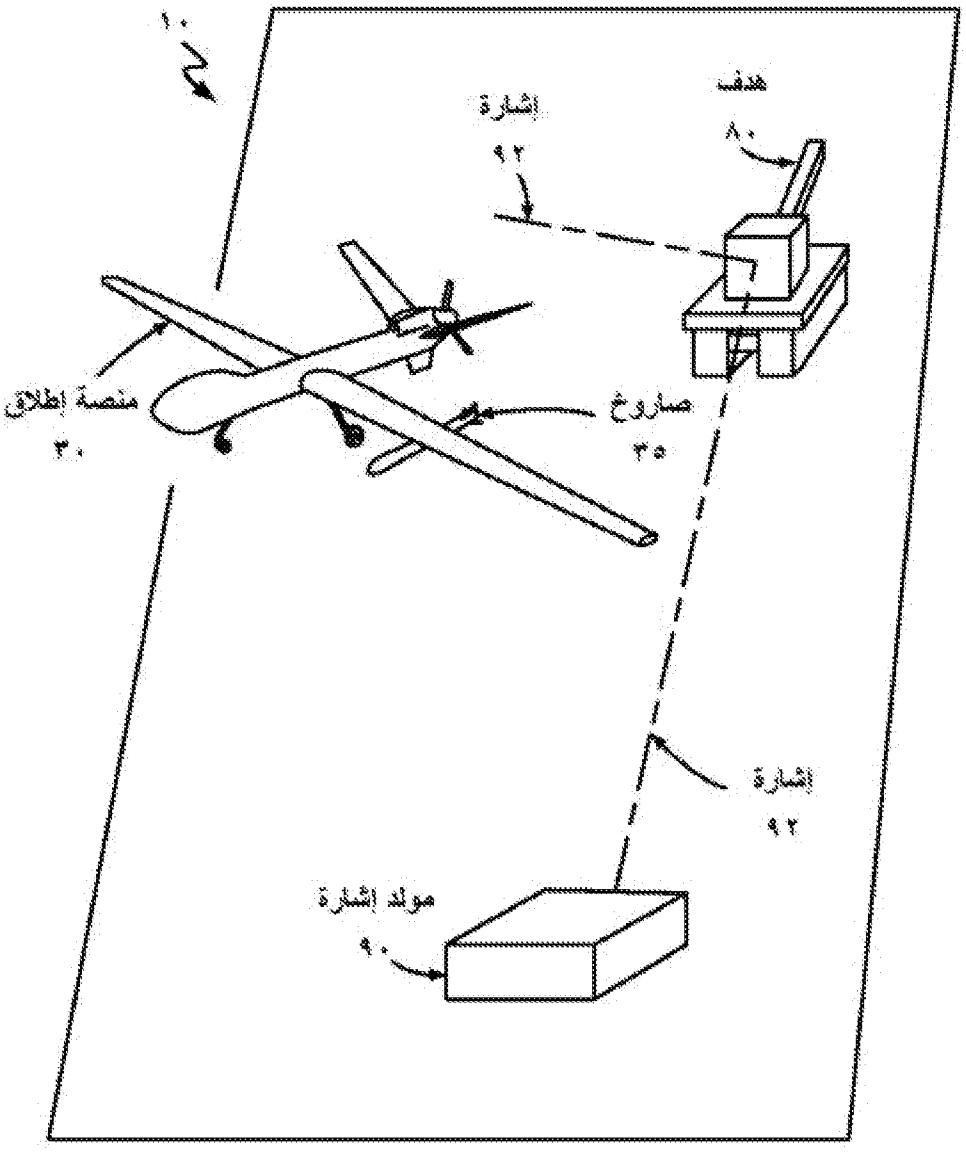
18- منتج برنامج الحاسوب وفقاً لعنصر الحماية 17، يشتمل أيضاً على تحديد هوية الهدف بناءً على الإشارة المستلمة.

19- منتج برنامج الحاسوب وفقاً لعنصر الحماية 17، حيث يبدأ تنفيذ توجيه الصاروخ على امتداد مسار الطيران flight path الثاني استجابة لانتقال القذيفة خلال المنطقة على امتداد مسار الطيران flight path الأول لمدة فترة زمنية واحدة على الأقل محددة مسبقاً ومسافة محددة مسبقاً.

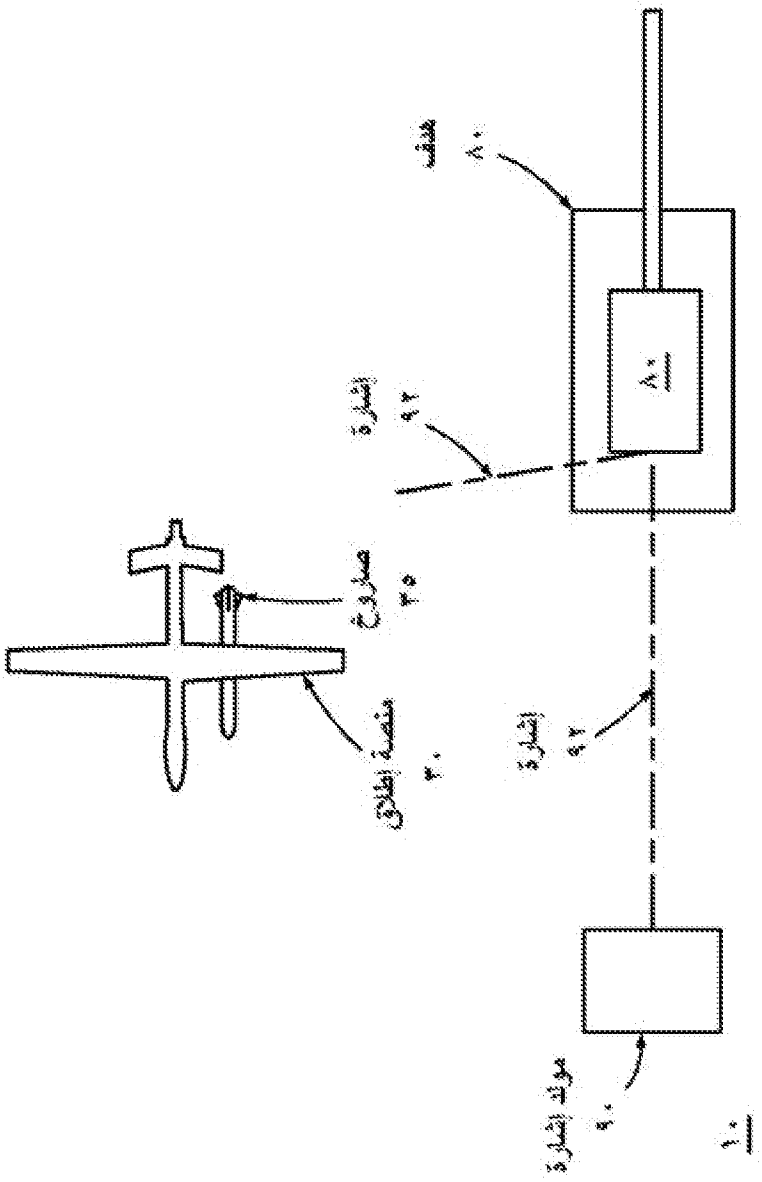
20- منتج برنامج الحاسوب وفقاً لعنصر الحماية 17، حيث يحدث تنفيذ توجيه الصاروخ خلال مسار الطيران flight path الثاني بعد تحقيق معايير الفصل، لتمكين منصة الإطلاق من مغادرة المنطقة.

21- منتج برنامج الحاسوب وفقاً لعنصر الحماية 17، حيث يكون مسار الطيران flight path الثاني عبارة عن مسار طيران flight path مبرمج مسبقاً حيث يوجّه القذيفة خلال مسار طيران flight path بشكل حرف u أو حلزوني spiral أو لولبي متمعج corkscrew flight .

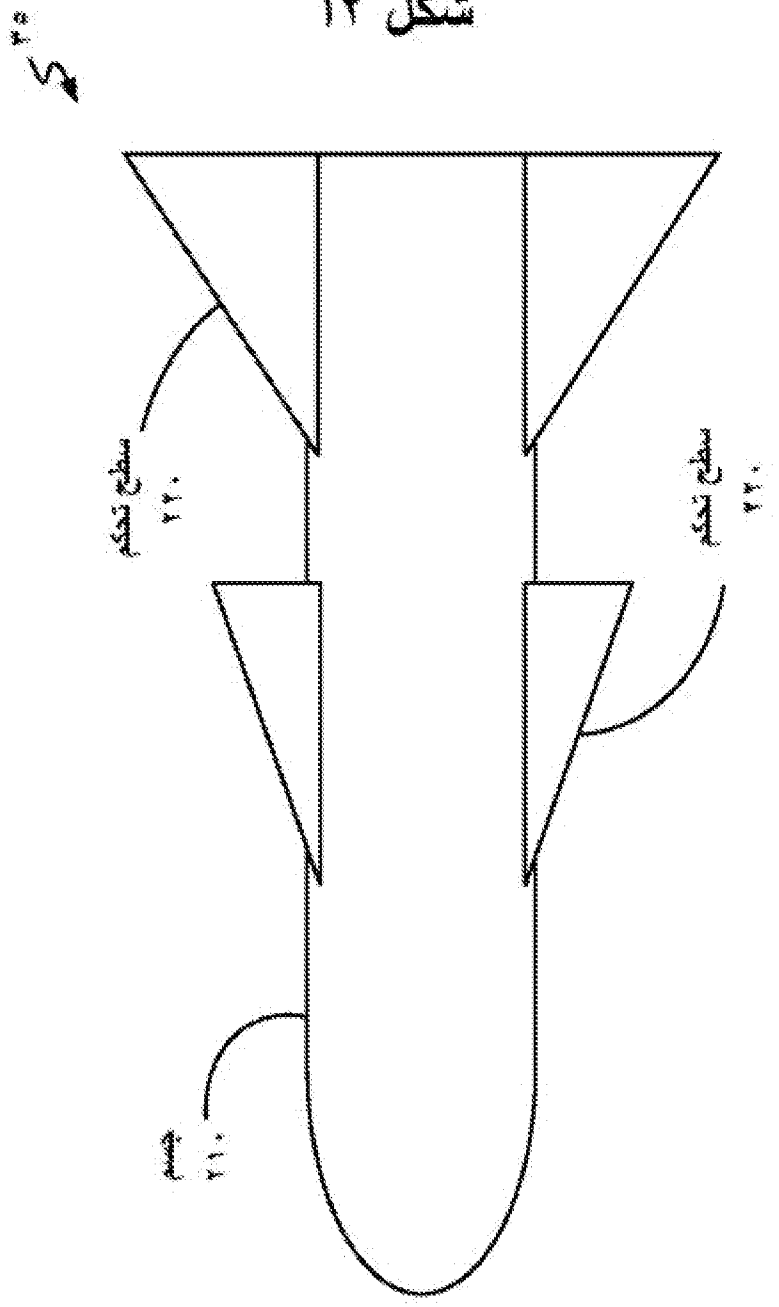
شكل ١١أ


١٠
هدف
٨٠
إشارة
٩٢
منصة إطلاق
٣٠
صاروخ
٣٥
إشارة
٩٢
مولد إشارة
٩٠

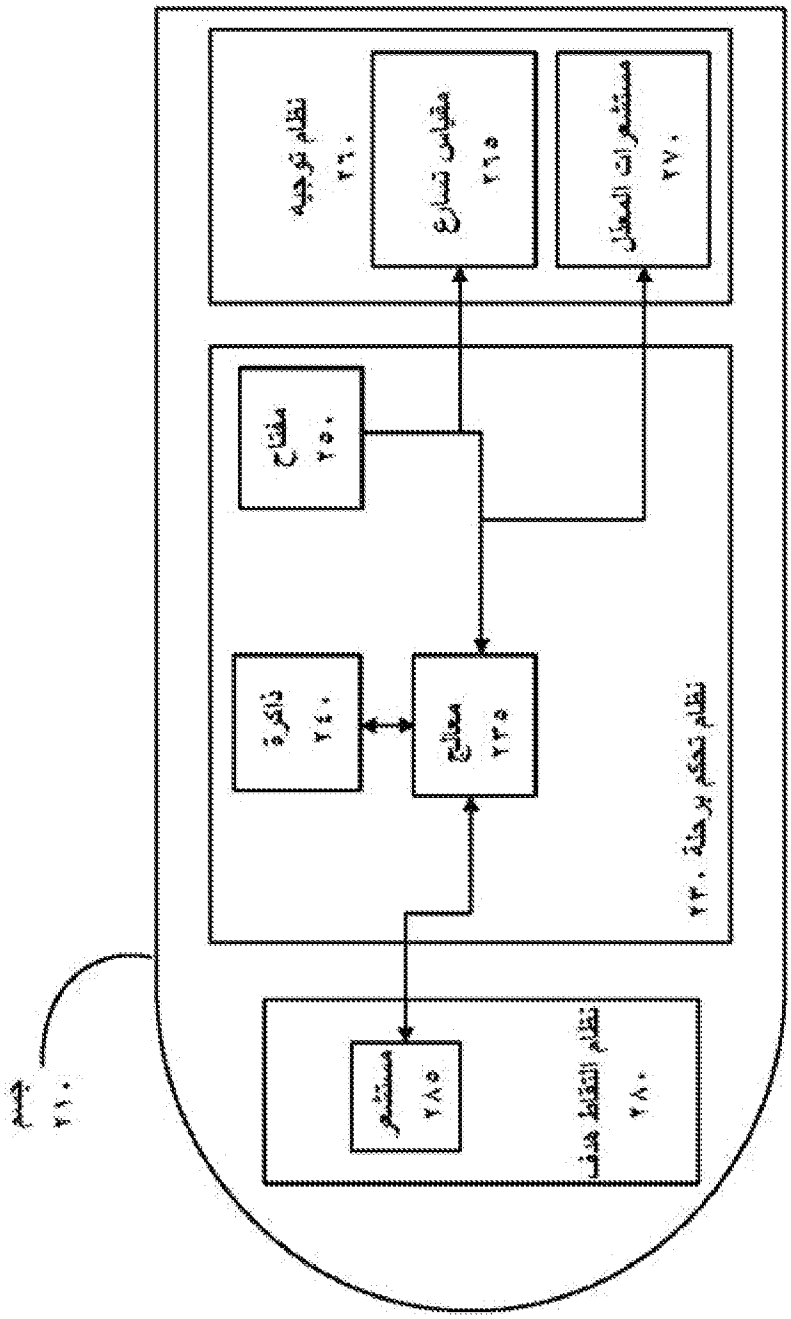
شكل ١ب


هدف
٨٠
إشارة
٩٢
٨١
صاروخ
٣٠
منصة إطلاق
٣٠
إشارة
٩٢
مولد إشارة
٩٠
١٠

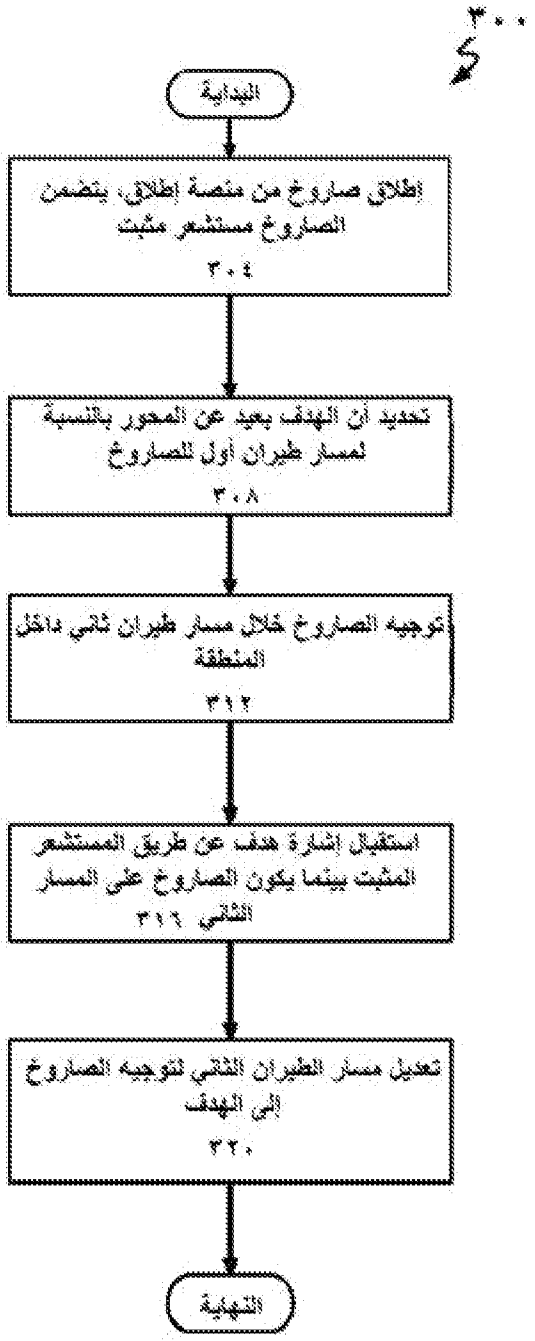
شكل ١٢أ



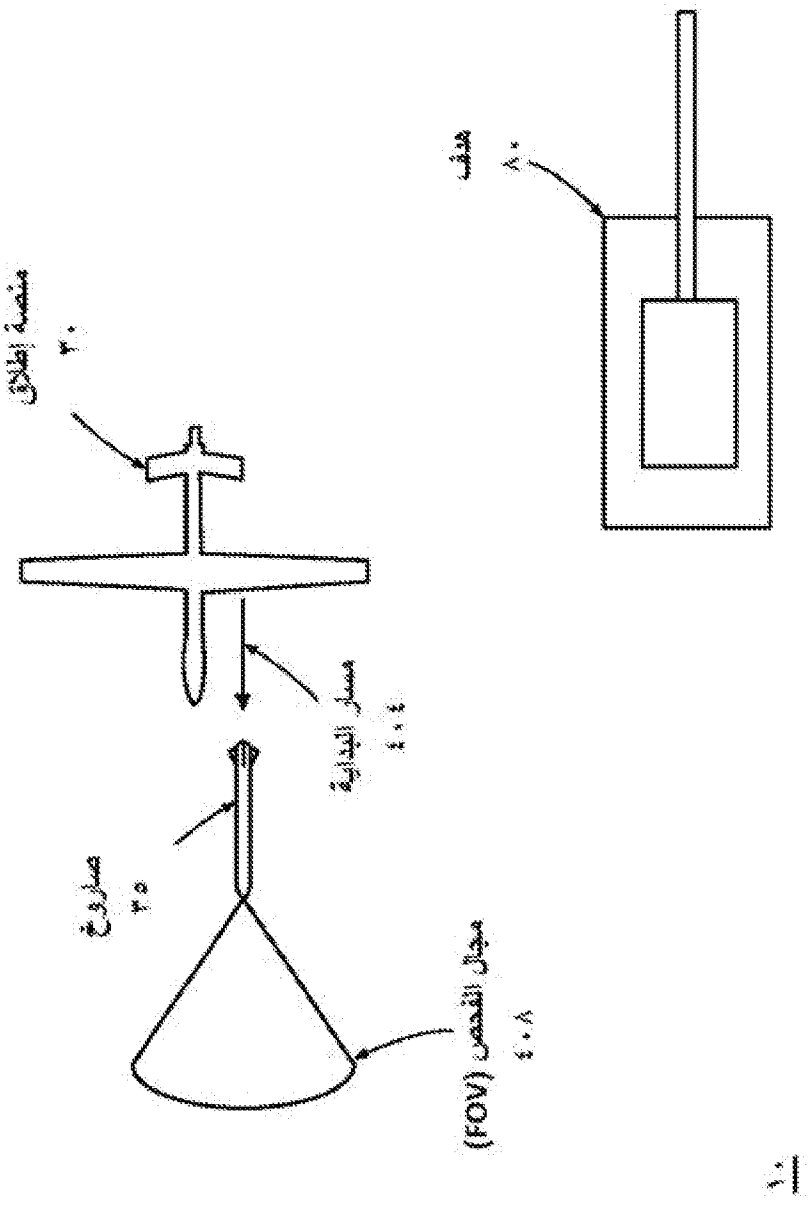
شكل ٢ب


جسم
٢١٠
نظام التقاط هدف
٢٨٠
مستشعر
٢٨٥
نظام تحكم برحلة
٢٣٠
معالج
٢٣٥
ذاكرة
٢٤٠
مفتاح
٢٥٠
نظام توجيه
٢٦٠
مقياس تسارع
٢٦٥
مستشعرات المعدل
٢٧٠

شكل ٣

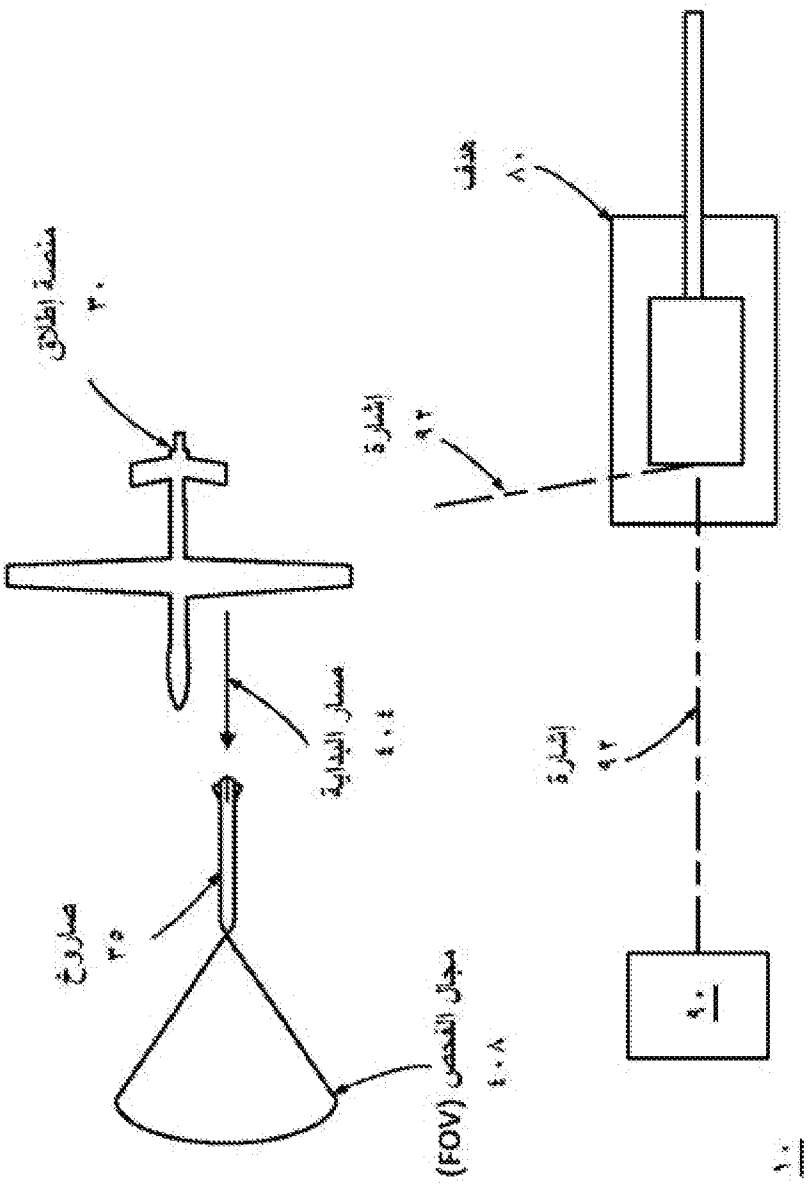

٣٠٠
البداية
إطلاق صاروخ من منصة إطلاق، يتضمن الصاروخ مستشعر مثبت
٣٠٤
تحديد أن الهدف بعيد عن المحور بالنسبة لمسار طيران أول للصاروخ
٣٠٨
توجيه الصاروخ خلال مسار طيران ثاني داخل المنطقة
٣١٢
استقبال إشارة هدف عن طريق المستشعر المثبت بينما يكون الصاروخ على المسار الثاني ٣١٦
تعديل مسار الطيران الثاني لتوجيه الصاروخ إلى الهدف
٣٢٠
النهاية

شكل ١٤أ

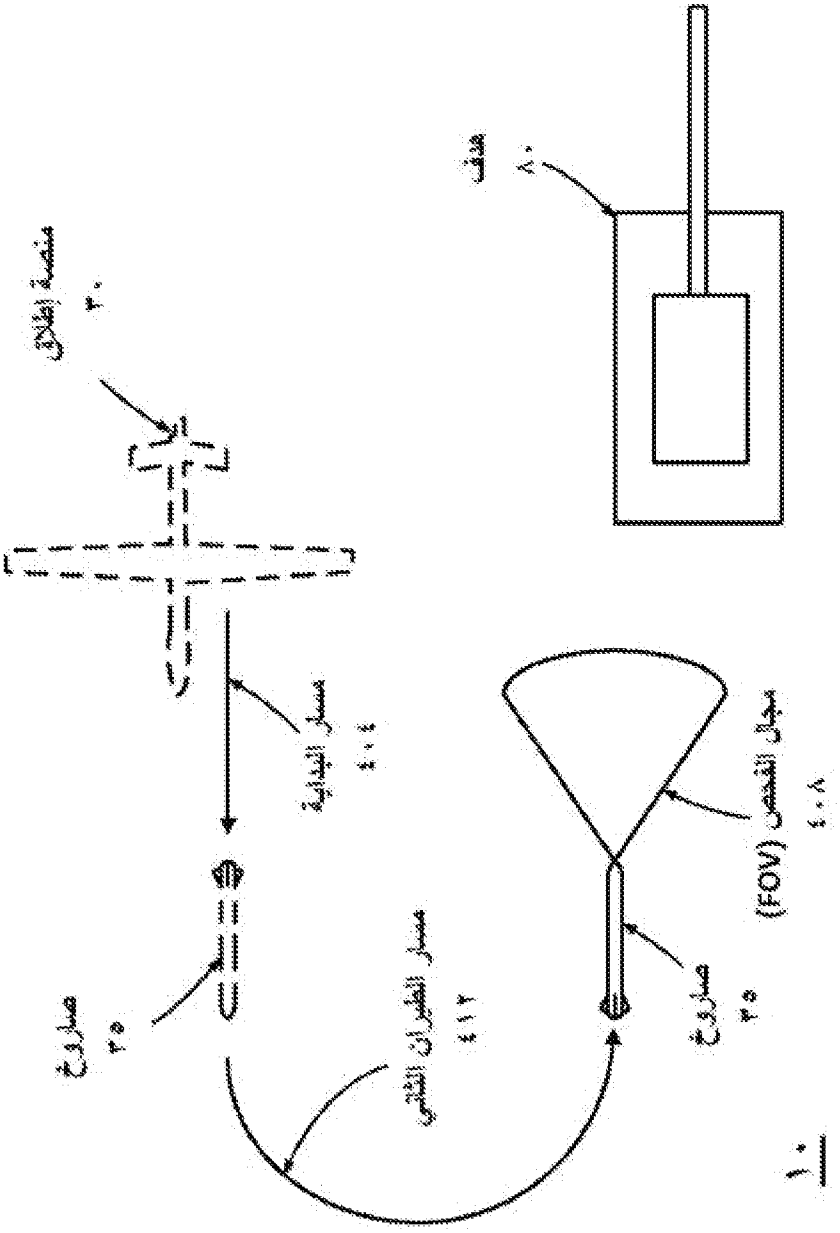

هدف
٤٠٠
منصة إطلاق
٣٠٠
مسار البداية
٤٠٤
صاروخ
٣٠٥
مجال الفحص (FOV)
٤٠٨

١٠٠

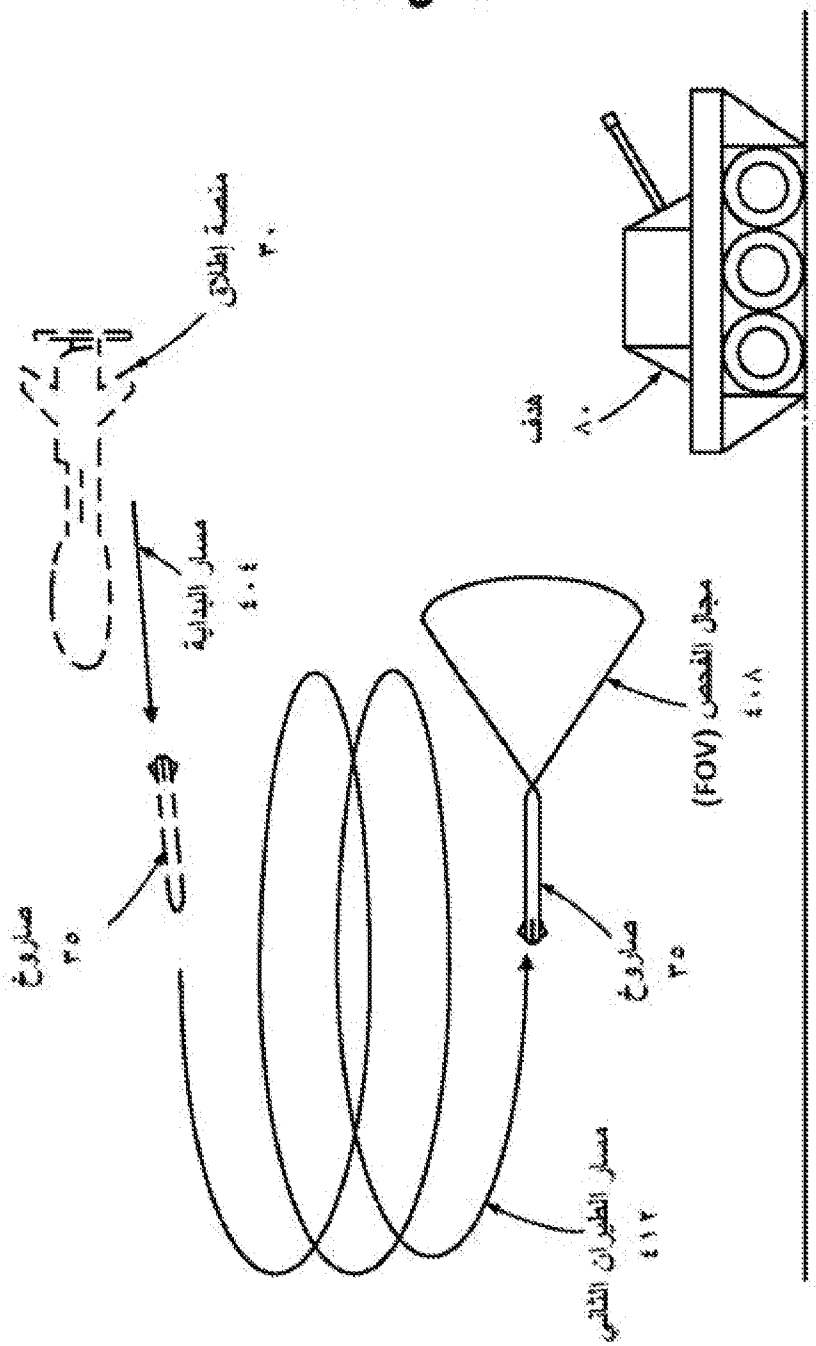
شكل ٤ب


هدف
٨٠
منصة إطلاق
٣٠
إشارة
٩٢
مسار البداية
٤٠٤
إشارة
٩٢
صاروخ
٣٠
مجال الفحص (FOV)
٤٠٨
١٠

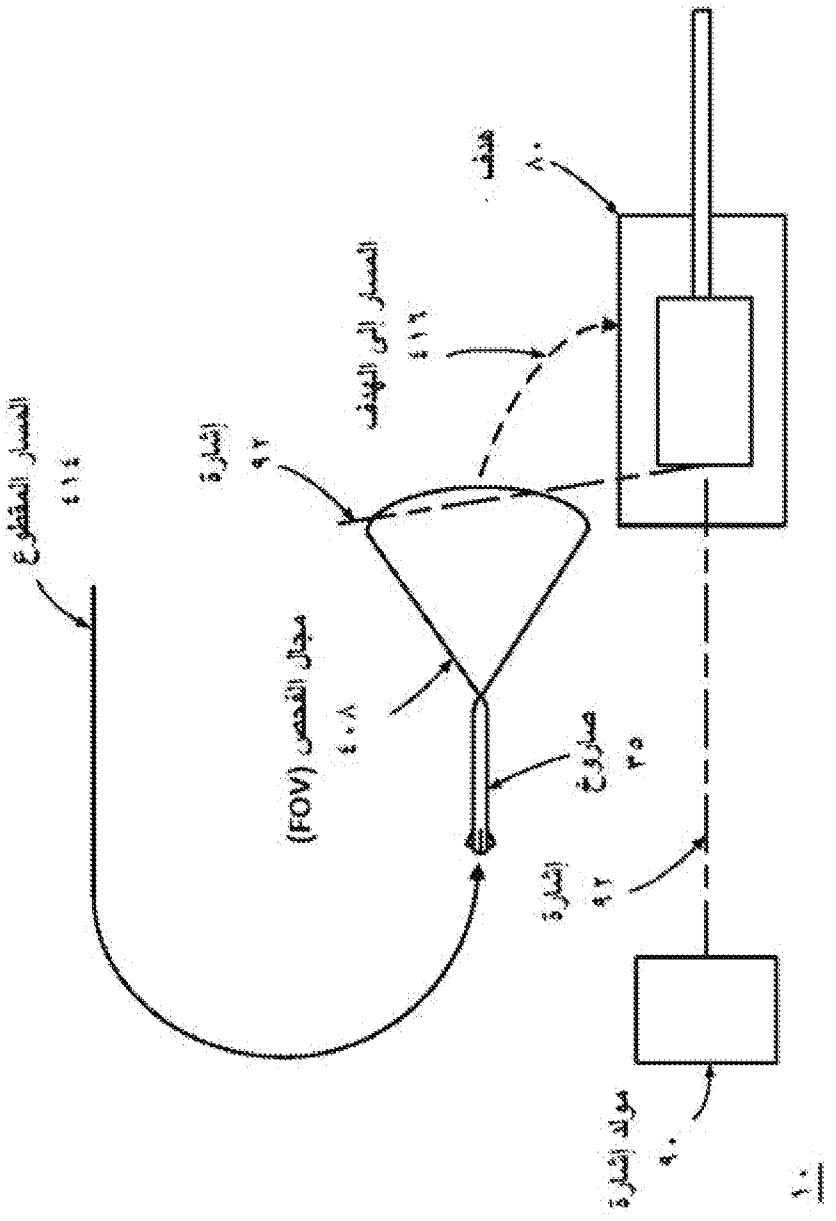
شكل ٤ج


هدف
٨٠
منصة إطلاق
٣٠
مسار البداية
٤١٤
مجال الفحص (FOV)
٤١٨
صاروخ
٣٥
مسار الطيران الثاني
٤١٢
صاروخ
٣٥
١٠

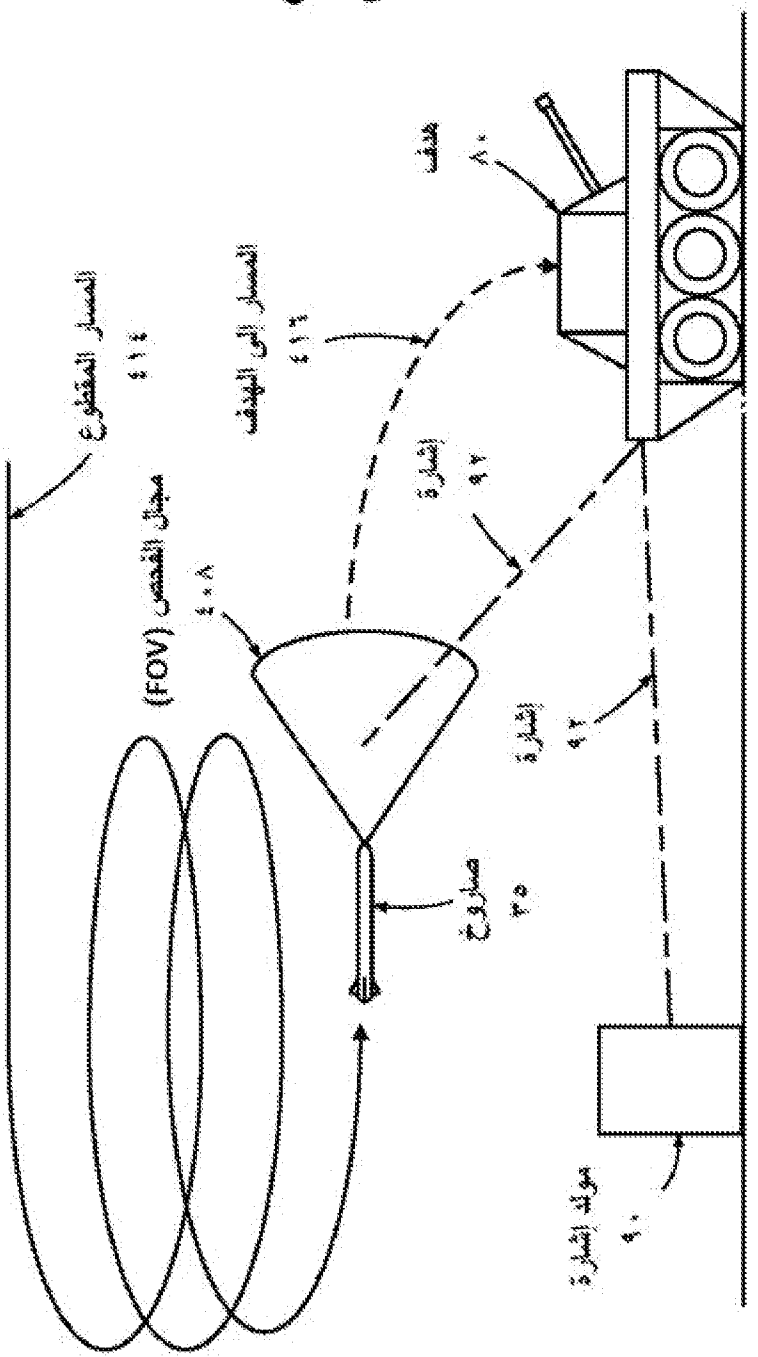
شكل ٤د


منصة إطلاق
٣٠
مسار البداية
٤٠٤
صاروخ
٣٥
هدف
٨٠
مجال الفحص (FOV)
٤٠٨
صاروخ
٣٥
مسار الطيران الثاني
٤١٢

شكل ٤هـ


هدف
٤٠
المسار إلى الهدف
٤١٦
إشارة
٤٢
المسار المقطوع
٤١٤
مجال الفحص (FOV)
٤٠٨
صاروخ
٣٥
إشارة
٤٢
مولد إشارة
٤٠
١٠٠

شكل ٤و


هدف
٨٠
المسار إلى الهدف
٤١٦
المسار المقطوع
٤١٤
مجال الفحص (FOV)
٤٠٨
إشارة
٩٢
إشارة
٩٢
صاروخ
٣٥
مولد إشارة
٩٠

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

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

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA