

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G01S 17/66		G01S 17/66	
F41G 3/00		F41G 3/00	
G01S 7/48		G01S 7/48	A

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平9 - 346366	(71)出願人	390014306 防衛庁技術研究本部長 東京都世田谷区池尻 1 丁目 2 番24号
(22)出願日	平成 9 年(1997)12月16日	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
		(72)発明者	杉井 正克 東京都東久留米市中央町 3 - 20 - 21
		(72)発明者	長南 隆夫 神奈川県横須賀市小矢部 1 - 14 - 6
		(72)発明者	原崎 亜紀子 神奈川県川崎市中原区田尻町 7 番地 8
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

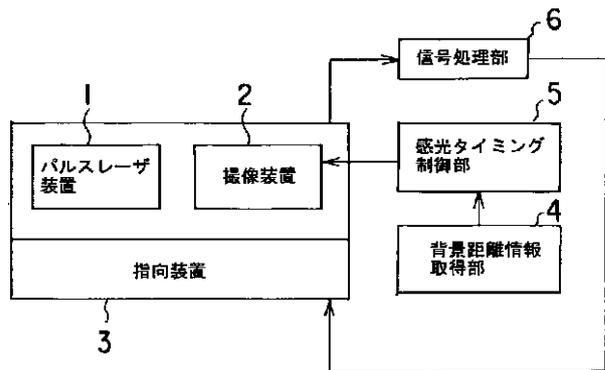
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目標追尾装置

(57) 【要約】

【課題】 目標を安定して検出し追尾する目標追尾装置を提供する。

【解決手段】 レーザ受信器 4 1 は、目標からのエコーと背景からのエコーを受信し、それぞれの受信タイミングでタイミング信号を出力する。カウンタ 4 2 は、レーザビーム出射タイミングからカウントを開始し、エコー受信タイミング信号が入力される毎にそのカウント値を感光タイミング制御部 5 に送出する。感光タイミング制御部 5 は、入力カウント値のうちの最小値を目標からのエコーとみなして有効、それ以降のカウント値を背景からのエコーとみなして無視し、目標からのエコーが受信される期間のみ感光されるように撮像装置 2 の感光タイミングを制御する。これにより、背景からの雑音を抑圧され、確実に目標画像を抽出することができ、指向装置 3 を通じてレーザビームを目標に照射し続けることができるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】レーザビームを出射するパルスレーザ装置と、

前記レーザビームの波長域に感度を有する撮像装置と、前記パルスレーザ装置及び撮像装置の各指向方向を一致させ、両装置を指向制御信号に応じて適宜指向させる指向装置と、

前記レーザビームの指向方向における背景までの距離情報を取得する背景距離情報取得手段と、

この手段で得られた背景距離情報に基づいて前記撮像装置の感光タイミングを制御し、背景からのエコー成分を除去して目標エコーのみが得られるようにする感光タイミング制御手段と、

前記撮像装置で得られる撮像信号から目標を抽出し、その中心に前記レーザビームを向けるための指向制御信号を生成して前記指向装置に送出する信号処理手段とを具備することを特徴とする目標追尾装置。

【請求項 2】前記背景距離情報取得手段は、前記レーザビームのエコーを受信するレーザ受信器と、前記レーザビーム送信タイミングでカウントを開始し、前記レーザ受信器で得られる受信タイミングのカウント値を距離情報として出力するカウンタとを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の目標追尾装置。

【請求項 3】前記背景距離情報取得手段は、搭載機が備える高度計の高度情報及び慣性航法装置の機体姿勢情報及び前記信号処理部で得られる目標角度情報から背景距離情報を算出する計算回路を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の目標追尾装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば航空機等の飛翔体に搭載され、目標を捕捉追尾する目標追尾装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、航空機に搭載される目標追尾装置として用いられているものは、赤外線撮像カメラで目標の赤外線画像を得てその画像上の位置情報で目標を追尾する方式である。しかしながら、この方式の場合には、目標と背景との温度差が小さく、背景内の温度分布が大きいと、目標と背景との区別が困難になり、目標を安定して検出することができなくなる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように従来目標追尾装置では、目標と背景との温度差が小さく、背景内の温度分布が大きい場合は、目標を安定して検出することができないことがあるといった問題点がある。本発明は、上記の問題点を解決し、目標を安定して検出し追尾する目標追尾装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた

めに本発明は、以下のように構成される。

(1)レーザビームを出射するパルスレーザ装置と、前記レーザビームの波長域に感度を有する撮像装置と、前記パルスレーザ装置及び撮像装置の各指向方向を一致させ、両装置を指向制御信号に応じて適宜指向させる指向装置と、前記レーザビームの指向方向における背景までの距離情報を取得する背景距離情報取得手段と、この手段で得られた背景距離情報に基づいて前記撮像装置の感光タイミングを制御し、背景からのエコー成分を除去して目標エコーのみが得られるようにする感光タイミング制御手段と、前記撮像装置で得られる撮像信号から目標を抽出し、その中心に前記レーザビームを向けるための指向制御信号を生成して前記指向装置に送出する信号処理手段とを具備して構成される。

【0005】(2) (1) の構成において、前記背景距離情報取得手段は、前記レーザビームのエコーを受信するレーザ受信器と、前記レーザビーム送信タイミングでカウントを開始し、前記レーザ受信器で得られる受信タイミングのカウント値を距離情報として出力するカウンタとを備える構成とする。

【0006】(3) (1) の構成において、前記背景距離情報取得手段は、搭載機が備える高度計の高度情報及び慣性航法装置の機体姿勢情報及び前記信号処理部で得られる目標角度情報から背景距離情報を算出する計算回路を備える構成とする。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図 1 は本発明に係る目標追尾装置の基本構成を示すものである。図 1 において、1 はレーザビームを出射するパルスレーザ装置、2 はレーザビームの波長域に感度を有する撮像装置であり、これらの装置 1, 2 は互いに指向方向が同一になるように固定され、例えば図 2 に示すような指向装置 3 に取り付けられる。

【0008】この指向装置 3 は、基台 3 1 上にプラットフォーム 3 2 を回転自在に配置し、このプラットフォーム 3 2 の一対のアーム間に上記パルスレーザ装置 1 及び撮像装置 2 を回転自在に取り付けることで、パルスレーザ装置 1 及び撮像装置 2 を半球面内で指向制御信号に応じて自在に指向させることができるようにしたものである。

【0009】一方、背景距離情報取得部 4 は、パルスレーザ装置 1 の指向方向の背景（地面、海面等）までの距離情報を求めるもので、ここで得られた距離情報は感光タイミング制御部 5 に送られる。

【0010】この感光タイミング制御部 5 は、背景からのエコー成分を除去して目標エコーのみが得られるように、背景距離情報取得部 4 からの背景距離情報に基づいて撮像装置 2 の感光タイミングを制御するものである。

【0011】撮像装置 2 の出力は信号処理部 6 に供給される。この信号処理部 6 は撮像信号からクラッタ成分を

10

20

30

40

50

除去して目標画像を抽出し、その中心にレーザービームを向けるための指向制御信号を生成するもので、この指向制御信号は指向装置 3 に送られる。

【 0 0 1 2 】上記背景距離情報取得部 4 は、例えば図 3 に示すように、レーザー受信器 4 1 とカウンタ 4 2 を用いて構成される。レーザー受信器 4 1 は、パルスレーザー装置 1 に対して指向方向が同一となるように装着され、レーザービームのエコー受信時にエコー受信タイミング信号を出力する。このエコー受信タイミング信号は、パルスレーザー装置 1 で得られるレーザービーム出射タイミング信号と共にカウンタ 4 2 に供給される。

【 0 0 1 3 】このカウンタ 4 2 はレーザービーム出射タイミングからクロックをカウントし始め、レーザービーム受信タイミング毎にそのカウント値を背景距離情報として感光タイミング制御部 5 に通知する。

【 0 0 1 4 】上記構成において、図 4 及び図 5 を参照してその動作を説明する。図 4 は本装置が使用される状況を示すもので、A は本装置、B は目標とするヘリコプター、C は背景となる山を表している。いま、本装置 A のパルスレーザー装置 1 から出射されるレーザービームがヘリコプター B に向けられたとすると、撮像装置 2 には、ヘリコプター B からのエコー以外に山 C からのエコーも入射される。

【 0 0 1 5 】このとき、レーザー受信器 4 1 は、ヘリコプター B からのエコーと山 C からのエコーを受信し、それぞれの受信タイミングでタイミング信号を出力する。このときの反射光強度の変化の様子を図 5 に示す。

【 0 0 1 6 】カウンタ 4 2 は、パルスレーザー装置 1 からのレーザービーム出射タイミングからカウントを開始し、レーザー受信器 4 1 からエコー受信タイミング信号が入力される毎にそのカウント値を感光タイミング制御部 5 に送出する。

【 0 0 1 7 】感光タイミング制御部 5 は、入力カウント値のうち最小値を目標からのエコーとみなして有効、それ以降のカウント値を背景からのエコーとみなして無視し、目標からのエコーが受信される期間のみ感光されるように撮像装置 2 の感光タイミングを制御する。

【 0 0 1 8 】すなわち、図 4 に示すような状況下で飛行中のヘリコプター B を検出する場合、背景までの距離が判っていれば、光の速度 c は既知 (約 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$) であるから、背景までの距離を $r \text{ [km]}$ とすると、レーザービームを出射してから反射光が受信されるまでの時間 $[\text{ s }]$ は次式で計算できる。

$$= 2 \cdot r / c$$

図 3 に示す構成の場合に、背景 (山等) までの距離を抽出するには、レーザー受信器 4 1 からの出力信号が図 5 に示すように目標からのエコーと背景からのエコーとでタイミングが異なることに着目し、例えば時刻 0 [s] から検出される 2 つ目のパルスまでの時間をカウンタで計測すればよい。

【 0 0 1 9 】図 4 に示すような状況下では、レーザービームの照射タイミングを時刻 0 [s] とすると、例えば時刻 0 [s] から [s] までの間は撮像装置を感光状態にしておき、 [s] 以上では感光しないように撮像装置の感光タイミングを制御することで、背景からの反射光は撮像しないようにすることができる。

【 0 0 2 0 】このため、撮像装置 2 の撮像画面には、背景の山 C は撮像されず、目標となるヘリコプター B からのエコーのみが撮像される。よって、信号処理部 6 では、背景からの雑音が抑圧されているので、確実に目標画像を抽出することができるようになり、指向装置 3 を通じてレーザービームをヘリコプター B に照射し続けることができるようになる。

【 0 0 2 1 】したがって、上記構成による目標追尾装置は、従来の目標追尾装置に比べて目標と背景との温度差が小さく、背景内の温度分布が大きい場合でも、目標を安定して検出し追尾することができる。

【 0 0 2 2 】図 6 は本発明に係る目標追尾装置の他の実施形態の構成を示すものである。但し、図 6 において図 3 と同一部分には同一符号を付して示し、ここでは異なる部分について説明する。

【 0 0 2 3 】この目標追尾装置の特徴とするところは、前述の背景距離情報取得部 4 の構成として、本装置の搭載機が備える慣性航法装置 7 及び高度計 8 で得られる機体姿勢角情報及び高度情報と、指向装置 3 で得られるレーザービーム指向情報と、信号処理部 6 で得られる目標追尾情報から背景距離を計算する背景距離計算回路 4 3 を備えるようにしたことにある。

【 0 0 2 4 】この構成の場合の背景までの距離の抽出方法について、図 7 を参照して以下に説明する。尚、この方法では、「地表面は平坦で海面高度は一定」との仮定に基づいての距離を計算する。レーザーの照射方向を含む鉛直面を図 7 に示す。図 7 において、D は本装置を搭載する航空機、E は目標とするヘリコプターを表している。

【 0 0 2 5 】上述の仮定により、背景までの距離 (r) は、高度計 8 から得られる高度 (h)、慣性航法装置 7 から得られる機体姿勢角情報 () 及び指向装置 3 で得られるレーザービーム照射角 () から次式で計算することができる。尚、及び は上記鉛直面内の角度である。

$$r = h / \sin (+)$$

このように、レーザービームのエコーを受信しなくても、高度情報と機体姿勢角情報、レーザービーム照射角から背景までの距離を計測することができるので、先の構成の場合と同様に、背景からの雑音を抑圧することができ、目標を安定して検出し追尾することができる。

【 0 0 2 6 】

【 発明の効果 】 以上のように本発明によれば、目標を安定して検出し追尾する目標追尾装置を提供することがで

きる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る目標追尾装置の一実施形態の基本構成を示すブロック図である。

【図 2】 同実施形態における目標追尾装置の外観構成を示す斜視図である。

【図 3】 同実施形態の背景距離情報取得部の具体的な構成を示すブロック図である。

【図 4】 本発明に係る目標追尾装置が使用される状況を示す図である。

【図 5】 図 4 に示した状況におけるレーザ受信器の動作を説明するためのタイミング図である。

【図 6】 同実施形態の背景距離情報取得部の他の具体的な構成を示すブロック図である。

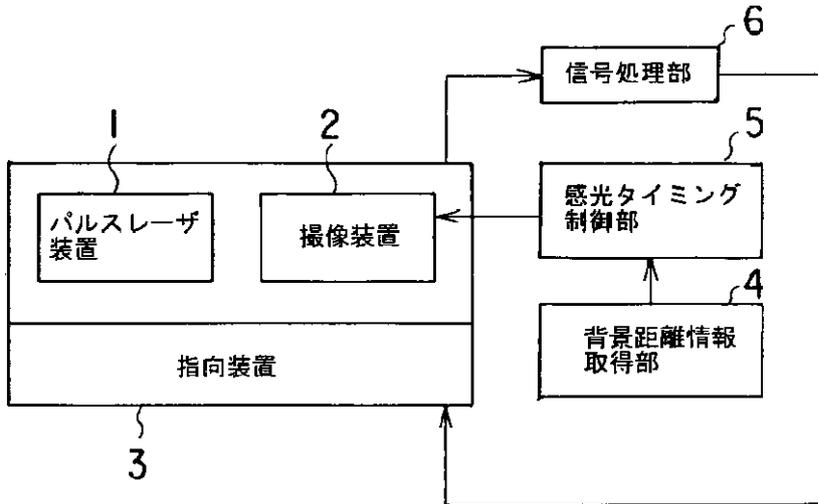
【図 7】 図 6 に示した構成の場合の背景距離計算方法

を説明するための図である。

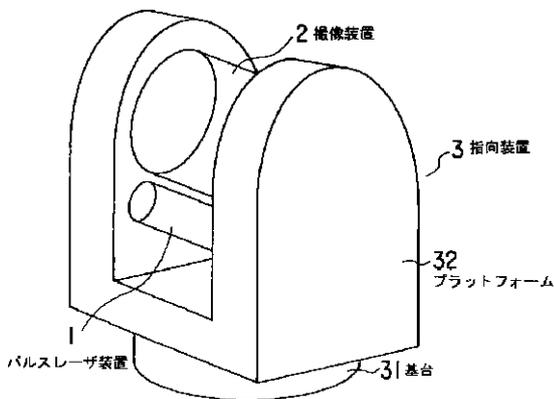
【符号の説明】

- 1 ...パルスレーザ装置
- 2 ...撮像装置
- 3 ...指向装置
- 3 1 ...基台
- 3 2 ...プラットフォーム
- 4 ...背景距離情報取得部
- 4 1 ...レーザ受信器
- 4 2 ...カウンタ
- 4 3 ...背景距離計算回路
- 5 ...感光タイミング制御部
- 6 ...信号処理部
- 7 ...慣性航法装置
- 8 ...高度計

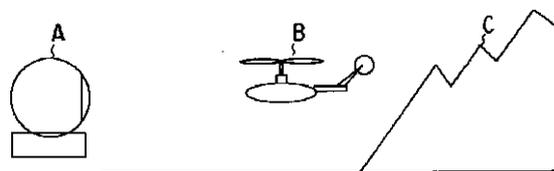
【図 1】



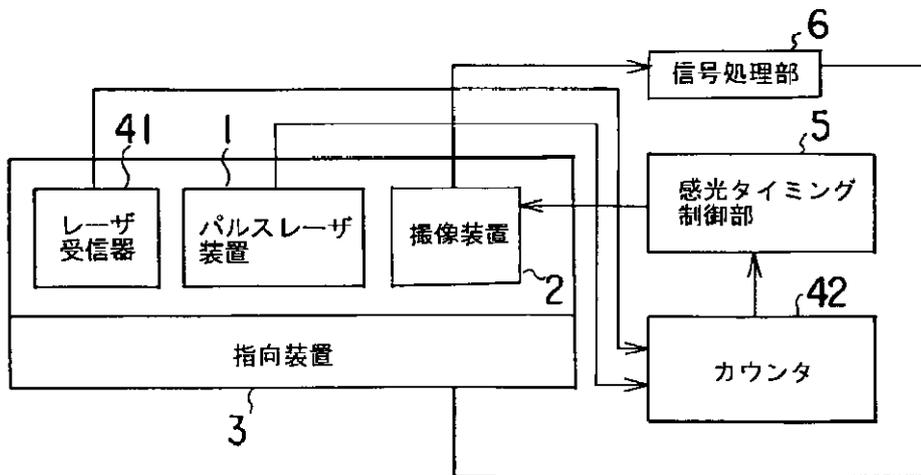
【図 2】



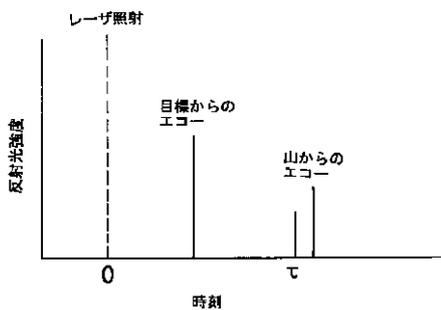
【図 4】



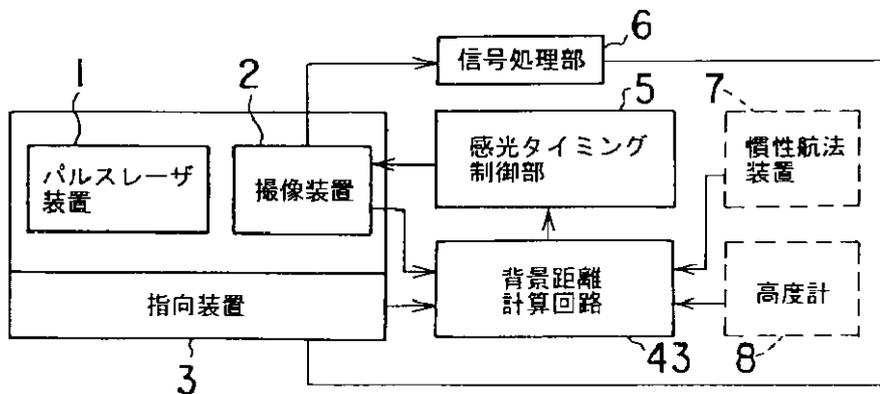
【 図 3 】



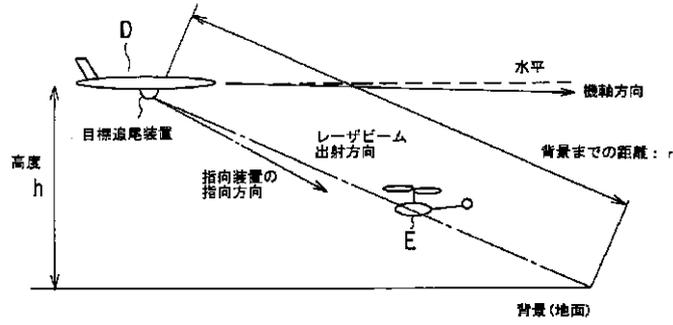
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 福山 義幸
東京都目黒区東山 2 - 22 - 17 - 32

(72)発明者 後藤 祐一郎
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝小向工場内

(72)発明者 大下 正純
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝小向工場内