

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-78569

(P2007-78569A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 17/87 (2006.01)	GO 1 S 17/87	5 J 0 8 4
GO 1 S 17/66 (2006.01)	GO 1 S 17/66	
GO 1 S 3/782 (2006.01)	GO 1 S 3/782	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-268410 (P2005-268410)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年9月15日 (2005.9.15)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光波妨害装置の目標捕捉追尾装置

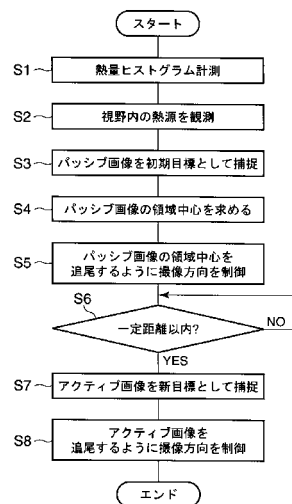
(57) 【要約】

【課題】 背景画像を誤って捕捉し追尾しないように、より適切に目標とする光波シーカ搭載誘導飛翔体を捕捉し追尾する。

【解決手段】 初期目標捕捉後、赤外線画像から撮像視野内の熱量ヒストグラムを計測して (S1) 視野内の熱源を観測し (S2)、目標のロケットプルームによるパッシブ画像を背景画像と区別して検出して、初期目標として捕捉する (S3)。続いて、各画像のヒストグラム計測結果から、各画像のパッシブ捕捉目標の同一性を判断し (S4)、同一目標のパッシブ画像の領域中心を追尾するように撮像方向を制御する (S5)。続いて、上記熱量ヒストグラムから光波シーカのレーザ反射光によるアクティブ画像を背景画像と区別して新目標として捕捉し (S7)、各アクティブ画像の捕捉目標の同一性を判断し、背景画像が変化する状況下で同一目標として追尾する (S8)。

【選択図】 図2

図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光波シーカ方式の誘導飛翔体に対して、光波シーカに妨害レーザ光を照射し誘導不能とさせるための光波妨害装置に用いられ、前記光波シーカに妨害レーザ光を指向させ追尾させるための目標捕捉追尾装置において、

前記誘導飛翔体を赤外線で撮像する赤外線撮像カメラと、

前記カメラによって得られる前記誘導飛翔体を撮像した赤外線画像信号を入力して、撮像視野内の画像から前記誘導飛翔体のロケットプルームによるパッシブ画像を背景画像と区別して初期目標として捕捉し、前記背景画像が変化する状況下で同一目標として追尾するパッシブ画像捕捉追尾手段と、

10

前記パッシブ画像の追尾位置を基準に、前記撮像領域内の画像中から前記光波シーカのレーザ反射光によるアクティブ画像を背景画像と区別して新目標として捕捉し、前記背景画像が変化する状況下で同一目標として追尾するアクティブ画像捕捉追尾手段とを具備し、

前記パッシブ画像捕捉追尾手段は、前記撮像視野内の画像について所定の特徴量を抽出し、前記背景画像の特徴量に対する前記パッシブ画像の特徴量の同等性から前記パッシブ画像を前記背景画像と区別し、

前記アクティブ画像捕捉追尾手段は、前記撮像視野内の画像について所定の特徴量を抽出し、前記背景画像の特徴量に対する前記アクティブ画像の特徴量の同等性から前記アクティブ画像を前記背景画像と区別し、

20

前記パッシブ画像、アクティブ画像の捕捉・追尾情報を前記妨害レーザ光の指向制御用として出力することを特徴とする光波妨害装置の目標捕捉追尾装置。

【請求項 2】

前記特徴量は、画像のヒストグラムまたは大きさまたは形状またはそれらの特徴量を組み合わせて合算した量であることを特徴とする請求項 1 記載の光波妨害装置の目標捕捉追尾装置。

【請求項 3】

前記アクティブ画像捕捉追尾手段は、前記誘導飛翔体に前記妨害レーザ光を照射している状態情報に基づいて、前記撮像視野内のうち、前記妨害レーザ光の照射領域を判別し、当該領域内から前記アクティブ画像を捕捉することを特徴とする請求項 1 記載の光波妨害装置の目標捕捉追尾装置。

30

【請求項 4】

前記アクティブ画像捕捉追尾手段は、予め目標候補となる光波シーカ搭載誘導飛翔体のロケットプルームと光波シーカとの間隔情報を蓄積する情報源を備え、前記ロケットプルームによるパッシブ画像の位置について前記情報源を参照することで光波シーカの位置を推定し、前記新目標のパッシブ画像が存在し得る範囲に制限して前記捕捉処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の光波妨害装置の目標捕捉追尾装置。

【請求項 5】

前記アクティブ画像捕捉追尾手段は、前記ロケットプルームによるパッシブ画像の大きさを特徴量として抽出し、この特徴量を前記誘導飛翔体が撮影された位置から当該誘導飛翔体までの距離を推算する距離推算手段を備え、前記推算距離に基づいて前記新目標のパッシブ画像が存在し得る範囲に制限して前記捕捉処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の光波妨害装置の目標捕捉追尾装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光波シーカ方式の誘導飛翔体に対して、光波シーカに妨害レーザ光を照射し誘導不能とさせるための光波妨害装置に用いられ、光波シーカに妨害レーザ光を指向させ追尾させるための目標捕捉追尾装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

従来の光波妨害装置にあつては、赤外線撮像装置を用いて目標とする光波シーカ方式の誘導飛翔体を撮像し、その赤外線画像から目標を判別して捕捉追尾し、妨害レーザ光が光波シーカに向けて照射されるように妨害レーザ発生装置に目標捕捉・追尾信号を送出する。

【0003】

具体的には、妨害レーザ光が照射されない状態での誘導飛翔体の画像は主にロケットブルームによるパッシブ画像となり、妨害レーザ光が照射された状態での誘導飛翔体の画像は主に光波シーカ部分からのレーザ反射光によるアクティブ画像となる。ここで、ロケットブルームの赤外線放射によるパッシブ画像の輝度レベルに比べ、光波シーカ部分からのレーザ反射光によるアクティブ画像の輝度レベルの方が高いことが多い。これは、レーザ光が妨害効果を得るために可能な限り大きい強度で照射されており、誘導飛翔体の光波シーカ内部のレンズ群を経て検知器受光面で反射するため、同じレンズ群を通過することで指向性を有して、いわゆるキャッツアイ的な効果を有しているためである。

10

【0004】

また、赤外線画像の撮像装置は適切な画像を生成するべく、一般に画像レベルの制御機能を有しており、妨害レーザ光の照射に伴い出現したアクティブ画像のレベルが飽和しないよう、この画像レベルの制御機能が働く。この結果、相対的にレベルが低いパッシブ画像が消失することがある。

【0005】

さらに、目標とする誘導飛翔体以外に、日射を受けた岩や煙突などの比較的高温の物体が視野内に背景として存在すると、赤外線画像信号にクラッタとして含まれてしまうことが多い。

20

【0006】

このようなことから、光波妨害装置には、上記の特性を有する誘導飛翔体を撮像した赤外線画像信号を入力し、クラッタである各種の背景画像を誤検出することなく、妨害レーザ光の照射前から照射後にわたって誘導飛翔体を捕捉し追尾し得る目標捕捉追尾装置が必要とされている。

【0007】

従来の光波妨害装置に用いられる目標捕捉追尾装置は、撮像視野内の種々の画像のヒストグラムなどの特徴量を抽出し、予め設定しておいた誘導飛翔体のパッシブ画像とアクティブ画像の両方に共通な特徴量との同等性から各種背景画像と区別して誘導飛翔体を選定するという目標らしさ判定ないしは同一目標らしさ判定を行うことにより捕捉し追尾する（例えば特許文献1参照）。

30

【0008】

しかしながら、このような装置構成では、画像の特性が誘導飛翔体毎に異なるにも係わらず、ロケットブルームのパッシブ画像と光波シーカからのレーザ反射光によるアクティブ画像の両方に共通する特徴量を使用した目標らしさ判定による捕捉としているため、また、追尾中のパッシブ画像ないしアクティブ画像の時々に変化する特性に応じた特徴量によらず、予め設定した固定の特徴量を使用した同一目標らしさ判定による追尾としているため、クラッタである各種背景画像を誤って捕捉し追尾してしまう危険性が増す問題がある。

40

【特許文献1】特開平11-183620号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

以上述べたように、従来の光波妨害装置に用いられる目標捕捉追尾装置では、画像の特性が誘導飛翔体毎に異なるにも係わらず、ロケットブルームのパッシブ画像と光波シーカからのレーザ反射光によるアクティブ画像の両方に共通する特徴量を使用した目標らしさ判定による捕捉としている。また、追尾中のパッシブ画像ないしアクティブ画像の時々

50

変化する特性に応じた特徴量によらず、予め設定した固定の特徴量を使用した同一目標らしさ判定による追尾としている。このため、クラッタである各種背景画像を誤って捕捉し追尾してしまう危険性が増す問題がある。

【0010】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、クラッタである各種背景画像を誤って捕捉し追尾してしまう危険性を低減し、より適切に目標とする光波シーカ搭載誘導飛翔体を捕捉し追尾することのできる光波妨害装置の目標捕捉追尾装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記問題を解決するために、本発明は、光波シーカ方式の誘導飛翔体に対して、光波シーカに妨害レーザ光を照射し誘導不能とさせるための光波妨害装置に用いられ、前記光波シーカに妨害レーザ光を指向させ追尾させるための目標捕捉追尾装置において、前記誘導飛翔体を赤外線撮像する赤外線撮像カメラと、前記カメラによって得られる前記誘導飛翔体を撮像した赤外線画像信号を入力して、撮像視野内の画像から前記誘導飛翔体のロケットプルームによるパッシブ画像を背景画像と区別して初期目標として捕捉し、前記背景画像が変化する状況下で同一目標として追尾するパッシブ画像捕捉追尾手段と、前記パッシブ画像の追尾位置を基準に、前記撮像領域内の画像中から前記光波シーカのレーザ反射光によるアクティブ画像を背景画像と区別して新目標として捕捉し、前記背景画像が変化する状況下で同一目標として追尾するアクティブ画像捕捉追尾手段とを具備し、前記パッシブ画像捕捉追尾手段は、前記撮像視野内の画像について所定の特徴量を抽出し、前記背景画像の特徴量に対する前記パッシブ画像の特徴量の同等性から前記パッシブ画像を前記背景画像と区別し、前記アクティブ画像捕捉追尾手段は、前記撮像視野内の画像について所定の特徴量を抽出し、前記背景画像の特徴量に対する前記アクティブ画像の特徴量の同等性から前記アクティブ画像を前記背景画像と区別し、前記パッシブ画像、アクティブ画像の捕捉・追尾情報を前記妨害レーザ光の指向制御用として出力することを特徴とする。

【0012】

上記構成による光波妨害装置の目標捕捉追尾装置では、妨害レーザ光照射前に誘導飛翔体のロケットプルームによるパッシブ画像を捕捉追尾する際の特徴量抽出と、妨害レーザ光照射後における光波シーカ反射光によるアクティブ画像を捕捉追尾する際の特徴量抽出を分けて処理し、それぞれ特徴量の同等性から背景画像との区別を行うようにし、画像の特性が誘導飛翔体毎に異なっても、ロケットプルームのパッシブ画像と光波シーカからのレーザ反射光によるアクティブ画像の両方に共通する特徴量を使用した目標らしさ判定による捕捉としている。また、追尾中のパッシブ画像ないしアクティブ画像の時々に変化する特性に応じた特徴量によらず、予め設定した固定の特徴量を使用した同一目標らしさ判定による追尾としている。このため、クラッタである各種背景画像を誤って捕捉し追尾してしまう危険性が低減される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、クラッタである各種背景画像を誤って捕捉し追尾してしまう危険性を低減し、より適切に目標とする光波シーカ搭載誘導飛翔体を捕捉し追尾することのできる光波妨害装置の目標捕捉追尾装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

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。

【0015】

図1は、本発明の実施形態に係る目標捕捉追尾装置を用いた光波妨害装置の構成を示すブロック図である。図1において、11, 21はそれぞれ三軸回りの回転駆動によって三次元方向制御を可能とするジンバルである。これらのジンバル11, 21はそれぞれ赤外線撮像カメラ12、レーザレーダ22を搭載し、ジンバル駆動制御部13, 23からの角

10

20

30

40

50

度制御信号によってカメラ 1 2、レーザレーダ 2 2 をそれぞれ所定の角度で傾斜させることができ、これによって赤外線撮像カメラ 1 2 の視野方向、レーザレーダ 2 2 の照射方向を任意の方向に指向制御することができる。

【0016】

上記赤外線撮像カメラ 1 2 は、所定のフレーム周期で視野内の赤外線画像を撮像するもので、この赤外線撮像画像は画像処理部 1 4 に取り込まれる。この画像処理部 1 4 は、上記赤外線撮像カメラ 1 2 で得られた赤外線画像から目標とする誘導飛翔体を捕捉し、目標を視野中心に導くための捕捉追尾情報を上記駆動制御部 1 3 に送る。この駆動制御部 1 3 は、画像処理部 1 4 からの捕捉追尾情報に基づいてジンバル 1 1 に対する角度制御信号を生成し、ジンバル 1 1 の角度制御を行うことで、赤外線撮像カメラ 1 2 の撮像方向を目標に指向制御する。また、画像処理部 1 4 で生成された捕捉追尾情報は上記駆動制御部 2 3 にも送られる。この駆動制御部 2 3 では、捕捉追尾情報に基づいてジンバル 2 1 の角度制御を行うことで、レーザレーダ 2 2 の照射方向を目標に指向制御する。

10

【0017】

上記レーザレーダ 2 2 は、レーザ制御部 2 4 によって駆動制御される。このレーザ制御部 2 4 は、画像処理部 1 4 との連携により、レーザレーダ 2 2 のレーザオンオフ、レーザ測距処理、レーザ広がり角度制御等を行うものである。

【0018】

上記構成において、以下に一連の処理動作を説明する。

【0019】

まず、初期設定として、レーザレーダ 2 2 のレーザ照射はオフ状態にセットされているものとする。光波妨害開始指示があると、レーダ装置等から提供される目標位置情報を取り込み、この情報に基づいて赤外線撮像カメラ 1 2 を目標方向に向けて起動する。続いて画像処理部 1 4 において、赤外線撮像カメラ 1 2 から赤外線撮像映像を受け取り、目標とする誘導飛翔体の熱源、すなわちロケットプルームによるパッシブ画像をサーチする。そして、このパッシブ画像を捕捉追尾するように駆動制御部 1 3 を介してジンバル 1 1 を駆動して赤外線撮像カメラ 1 2 の視野方向を指向制御し、同時に駆動制御部 2 3 を介してジンバル 2 1 を駆動して、レーザレーダ 2 2 の照射方向をカメラ 1 2 の視野方向と同一方向に指向制御し、この時点でレーザ制御部 2 4 に追尾開始を通知する。

20

【0020】

レーザ制御部 2 4 は、パッシブ画像の追尾開始の通知に応じて、レーザレーダ 2 2 のビーム広がりを最大にしてレーザ照射を開始し、レーザ反射光の受光による測距を行う。測距により、目標まで一定距離に近づいた時点で、画像処理部 1 4 に通知する。この状態では、レーザ光の広がりにより、レーザ照射範囲が目標全体に照射されるため、光波シーカからも反射光が得られる。画像処理部 1 4 は、この時点で捕捉追尾目標を光波シーカからの反射光によるアクティブ画像に切り替える。そして、このアクティブ画像を捕捉追尾するように赤外線撮像カメラ 1 2 の視野方向、レーザレーダ 2 2 の照射方向を指向制御し、この時点でレーザ制御部 2 4 に追尾開始を通知する。

30

【0021】

レーザ制御部 2 4 は、アクティブ画像の追尾開始の通知に基づいて、レーザレーダ 2 2 のビーム広がりを狭め、レーザ照射を光波シーカに集中させる。このようにして、光波シーカに向けてレーザ光を集中照射し続けることにより、目標の誘導制御を麻痺させることができる。

40

【0022】

上記の運用において、本発明の特徴とする点は、パッシブ画像、アクティブ画像それぞれの捕捉追尾、及びその目標切替制御を正確に実行できるようにした点にある。

【0023】

この画像処理部 1 4 の基本的な処理動作を図 2 に示すフローチャートを参照して説明する。まず、レーダ装置等からの目標位置情報に基づく初期目標捕捉後、赤外線画像を取り込んで撮像視野内の熱量によるヒストグラムを計測し（ステップ S 1）、このヒストグラ

50

ムから視野内の熱源を観測する（ステップS2）。ここで、誘導飛翔体のロケットプルームによるパッシブ画像を背景画像と区別して検出して、初期目標として捕捉する（ステップS3）。続いて、各画像の熱量ヒストグラムの計測結果から、各フレーム画像におけるパッシブ捕捉目標の同一性を判断し、同一目標と判定されたパッシブ画像について領域中心を求める（ステップS4）。そして、この領域中心が視野中心にくるようにジンバル11を駆動制御させ、パッシブ画像の領域中心を追尾するように撮像方向を制御する（ステップS5）。

【0024】

この状態でレーザ制御部24からの目標まで一定距離に達したことが通知を待機し（ステップS6）、通知を受けた場合には、上記熱量ヒストグラムに基づいて、パッシブ画像の追尾位置を基準に、撮像領域内の画像中から光波シーカのレーザ反射光によるアクティブ画像を背景画像と区別して新目標として捕捉する（ステップS7）。そして、各画像の熱量ヒストグラムの計測結果から、各フレーム画像におけるアクティブ画像の捕捉目標の同一性を判断し、背景画像が変化する状況下で同一目標として追尾する（ステップS8）。

10

【0025】

以上が画像処理部14の基本処理動作であるが、実際にはステップS4、S8の捕捉目標の同一性判断において捕捉画像の消失を伴うため、例えば図3に示すように、捕捉時の手順のみならず、捕捉消失時の手順を付加する。

【0026】

図3において、まず初期目標捕捉開始時には、視野内でのP（パッシブ）画像、A（アクティブ）画像の捕捉待ちとなる（ステップS11）。この状態でP画像が捕捉された場合には、P画像の追尾かつ限定領域内でのA画像の捕捉待ちとなる（ステップS12）。この状態で、レーザ照射が開始され、かつA画像が捕捉された場合には、目標像の追尾かつ反射光目標像を追尾する（ステップS13）。この状態で、レーザ照射中かつP画像とA画像が一体化した場合には、A画像を追尾する（ステップS14）。この状態でA画像を消失した場合には、ステップS11に戻り、初期状態から処理を開始する。

20

【0027】

また、ステップS11において、レーザ照射中でかつA画像が捕捉されている場合には、ステップS14に戻る。また、ステップS14において、レーザ照射中でかつP画像消失の場合にはステップS13に戻る。また、ステップS13において、A画像を消失した場合にはステップS12に戻る。また、ステップS12において、P画像を消失した場合にはステップS11に戻る。

30

【0028】

以上の処理によれば、画像の特性が誘導飛翔体毎に異なっても、ロケットプルームのパッシブ画像と光波シーカからのレーザ反射光によるアクティブ画像の両方に共通する熱量ヒストグラムを使用した目標らしさ判定による捕捉処理を行い、予め設定した固定の特徴量を使用した同一目標らしさ判定による追尾処理を行う。このため、クラッタである各種背景画像を誤って捕捉し追尾してしまう危険性が低減されるので、より適切に目標とする光波シーカ搭載誘導飛翔体を捕捉し追尾することができる。

40

【0029】

尚、上記実施形態では、特徴量として熱量ヒストグラムを採用しているが、画像のヒストグラムに限らず、大きさまたは形状またはそれらの特徴量を組み合わせて合算した量の特徴量とするようにしても、同様に実施可能である。

【0030】

また、アクティブ画像の捕捉追尾は、予め目標候補となる光波シーカ搭載誘導飛翔体のロケットプルームと光波シーカとの間隔情報を蓄積する情報源を用意しておき、ロケットプルームによるパッシブ画像の位置について情報源を参照することで光波シーカの位置を推定し、新目標のパッシブ画像が存在し得る範囲に制限して捕捉処理を行うようにすると、既知の種類目標候補に対して捕捉追尾精度を飛躍的に高めることができる。

50

【0031】

また、アクティブ画像の捕捉追尾は、ロケットブームによるパッシブ画像の大きさを特徴量として抽出し、この特徴量を目標とする誘導飛翔体が撮影された位置から当該誘導飛翔体までの距離を推算し、この推算距離に基づいて新目標のパッシブ画像が存在し得る範囲に制限して捕捉処理を行うようにしても、同様に実施可能である。

【0032】

その他、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施形態に係る目標捕捉追尾装置を用いた光波妨害装置の構成を示すブロック図。

【図2】図1に示す画像処理部の基本的な処理動作を示すフローチャート。

【図3】図1に示す画像処理部の、捕捉画像の消失を考慮した処理ルーチンを説明するための概念図。

【符号の説明】

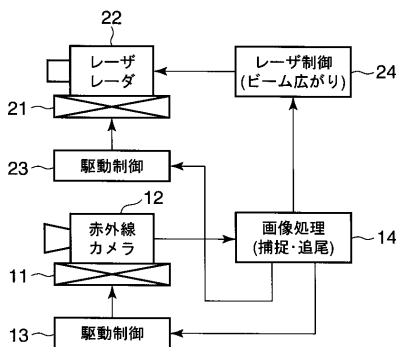
【0034】

1 1 ... ジンバル、 1 2 ... 赤外線撮像カメラ、 1 3 ... ジンバル駆動制御部、 1 4 ... 画像処理部、 2 1 ... ジンバル、 2 2 ... レーザレーダ、 2 3 ... ジンバル駆動制御部、 2 4 ... レーザ制御部。

20

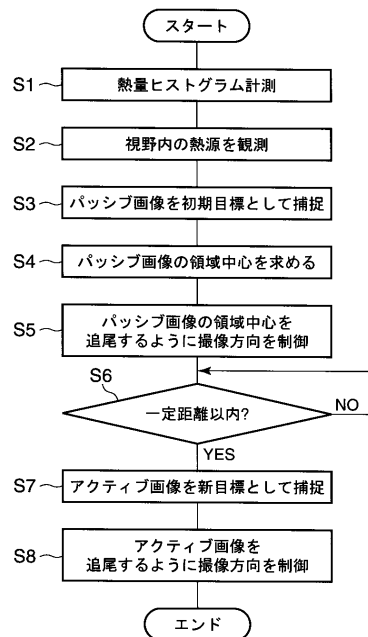
【図1】

図1



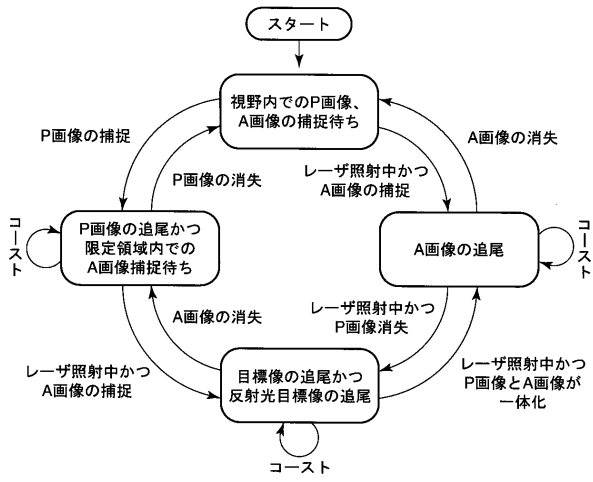
【図2】

図2



【 図 3 】

図 3



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 千葉 政明

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 伊藤 則雄

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

Fターム(参考) 5J084 AA02 AA05 AA10 AB05 AD05 BA03 DA07 EA23