

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-517279

(P2008-517279A)

(43) 公表日 平成20年5月22日(2008.5.22)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
GO 1 V 8/10	(2006.01)	GO 1 V 9/04		U	5 F 0 8 9
HO 1 L 31/12	(2006.01)	HO 1 L 31/12		E	5 H 1 8 0
GO 8 G 1/16	(2006.01)	GO 8 G 1/16		C	5 J 0 8 4
B 6 O R 21/00	(2006.01)	B 6 O R 21/00	6 2 8 A		
GO 1 S 17/93	(2006.01)	GO 1 S 17/93			

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-536978 (P2007-536978)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月14日 (2005.10.14)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年6月7日 (2007.6.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/037189
 (87) 国際公開番号 W02006/044758
 (87) 国際公開日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 (31) 優先権主張番号 60/619,491
 (32) 優先日 平成16年10月15日 (2004.10.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507121172
 トリコ プロダクツ コーポレーション
 オブ テネシー
 アメリカ合衆国 テネシー州 37172
 スプリングフィールド, エバーグリーン
 ドライブ 101
 (74) 代理人 100070002
 弁理士 川崎 隆夫
 (74) 代理人 100144059
 弁理士 熊谷 一正
 (72) 発明者 プライス, ヴァーノン ディー.
 アメリカ合衆国 テネシー州 37172
 スプリングフィールド, クリアビュー
 コート 105

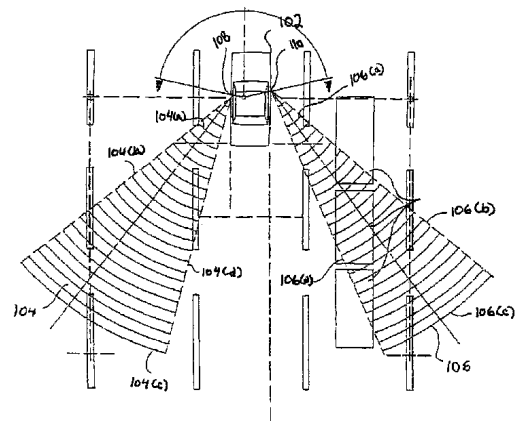
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 VCSEL型ダイオードアレイを用いた物体検出システム

(57) 【要約】

VCSEL型ダイオードアレイを有する物体検出システムに関する。

車両搭載型物体検出システム(200)は監視領域(104及び106)内の他の移動車両の存在に対して自動車の運転者に警報を発するための放射源としてレーザーダイオードを利用している。この物体検出システム(200)は光送信器(204)及び光受信機(212)を含んでいる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a . 光送信器と；
- b . 光受信器と；
- c . 前記光送信器と前記光学受信器に電氣的に接続されたシステムボードであり、前記送信器に光学信号を発生させ、前記受信器に検出された物体から反射されると光信号を受信させ、前記受信光信号を処理させるように機能する論理回路を含むシステムボードと；を具備し、
- d . 前記光送信器が少なくとも 1 つの垂直キャビティ表面放射レーザー（V C S E L）ダイオードを具備するエミッターモジュールを具備していることを特徴とする物体検出システム。

10

【請求項 2】

- a . 前記光送信器が更に送信器回路ボードを具備し；
- b . 前記エミッターモジュールが前記送信器回路ボード上に搭載された少なくとも 1 つの V C S E L チップを具備し、各 V C S E L チップが表面実装パッケージ内の基板上に搭載された複数の V C S E L ダイオードを有し、前記表面実装パッケージが一体熱放散素子を有することを特徴とする請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3】

前記エミッターモジュールが前記送信器回路ボード上に搭載された複数の V C S E L チップを具備することを特徴とする請求項 2 記載のシステム。

20

【請求項 4】

- a . 前記複数の V C S E L チップが予め規定された 2 次元 V C S E L チップアレイ内の前記送信器回路ボード上に位置決めされ、
- b . 前記 V C S E L チップの各々内の前記複数の V C S E L ダイオードが予め規定された 2 次元 V C S E L ダイオードアレイ内の基板上に位置決めされていることを特徴とする請求項 3 記載のシステム。

【請求項 5】

前記基盤の各々がセラミック材料からなることを特徴とする請求項 4 記載のシステム。

【請求項 6】

送信器レンズを更に具備し、

30

前記光送信器が前記エミッターモジュール上に位置決めされた少なくとも 1 つの光パイプを具備し、前記光パイプが前記送信器レンズを通過する光信号を方向付けするため前記送信器回路ボードから離間して伸びることを特徴とする請求項 2 記載のシステム。

【請求項 7】

前記 V C S E L ダイオードが 1 . 3 % 以下のデューティサイクルで電氣的にパルス駆動されることを特徴とする請求項 4 記載のシステム。

【請求項 8】

前記 V C S E L チップアレイは相互形状を具備し、前記送信器ボードが前記送信器ボードを 1 8 0 度回転することにより右又は左側システム位置での使用を可能にすることを特徴とする請求項 4 記載のシステム。

40

【請求項 9】

所定のパルス期間継続する比較的高輝度な前方焦点レーザービームを発生するための垂直キャビティ表面放射レーザー（V C S E L）チップにおいて、

表面実装集積回路パッケージと；

前記表面実装集積回路パッケージ上に位置決めされ、前記高輝度レーザービームを発生するための V C S E L ダイオードアレイと；

前記 V C S E L ダイオードの各々上に位置決めされ、前記高輝度レーザービームを前方向に焦点を形成するためのほぼ平坦なエミッタードームと；

前記表面実装集積回路パッケージと熱接触した状態で位置決めされ、前記 V C S E L ダイオードにより発生する熱を放散させるための放熱手段と；

50

を具備することを特徴とする垂直キャビティ表面放射レーザーチップ。

【請求項 10】

前記パルス期間は所定の期間中に前記 V C S E L により発生する熱量が前記期間中に前記放熱手段により放散できる熱量以下であるように選択されることを特徴とする請求項 9 記載のチップ。

【請求項 11】

前記放熱手段が付随搭載ボードに対して少なくとも 50 mW の電力を放散することを特徴とする請求項 10 記載のチップ。

【請求項 12】

前記 V C S E L ダイオードが 1 . 5 % 以下のデューティサイクルでパルス駆動されることを特徴とする請求項 9 記載のチップ。

10

【請求項 13】

前記垂直キャビティ表面放射エミッターレーザーが円形開口部を有することを特徴とする請求項 9 記載のチップ。

【請求項 14】

前記チップが車両検出システムに組み込まれることを特徴とする請求項 9 記載のチップ。

【請求項 15】

前記アレイが中央垂直キャビティ表面放射レーザーの周囲に配置された 6 個の垂直キャビティ表面放射レーザーを具備することを特徴とする請求項 9 記載のチップ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一般的に物体検出システムに関する。特に、本発明は放射源としてレーザーダイオードを利用する車載型物体検出システムを指向している。

【背景技術】

【0002】

物体検出システムは側面に取付られた車両ミラーの後方に伸びる監視領域内での他の車両の存在に対して自動車の運転手に警告を発するために開発された。関心のある監視領域は一般に“盲点”と称される。従来の側面物体検出 (SOD) システムは送信器レンズを介して検出ビームを監視領域に送信する光送信器と、監視領域内の物体から反射された後に受信器レンズを通過する検出ビームを受信する受信器と、一般的に受信信号を処理するシステムを制御するための電子ハードウェアとソフトウェアを含むシステムボードを使用している。このシステムボードは車両電気バスに電氣的に接続される。

30

【0003】

多くの SOD システムにおいて、マルチ検出又は感知ビームはマルチエッジ放射レーザーダイオードを使用する光源から監視方向領域に送信される。1 つ又は複数の光検出器が監視領域に向けられるので、監視領域内の物体からの検出ビームの反射を受信する。このようなシステムは典型的には監視領域内の物体から反射される光と監視領域の境界から放射する光とを識別するため受信された反射光内の三角測量又は移送シフトを使用する。このようなシステムの例は米国特許第 5 , 4 6 3 , 3 8 4 号及び第 6 , 3 7 7 , 1 6 7 号に開示され、その内容が参照のために盛り込まれる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

レーザー型赤外線源は多くの SOD システム、特に、エッジ放射レーザーダイオードのために好まれる。しかしながら、これらのエッジ放射レーザーダイオードは拡散した楕円状ビームを発生し、その反射光は検出及び解析が困難である。このように、物体検出領域を正確に規定すること、それによりエッジ放射レーザーダイオードを使用する SOD システム内で虚偽検出を減少させることが困難である。さらに、端部放射レーザーダイオード

50

自身は比較的高価であり、応答速度が比較的遅い。放射ビームの配向性のため、エッジ放射レーザーダイオードを標準表面実装パッケージに搭載できず、SODシステムでのダイオードの使用においてコストをさらに上昇させる。エッジ放射レーザーダイオードの高コスト及び低性能により、SODシステムマーケットでの浸透に大きな制約を有するこれらの従来技術のSODシステムをより高コスト及び低機能性にする。

【0005】

必要なことは安価でより精度の高い且つ表面実装電子部品のアセンブリの従来の方法を使用して製造可能なレーザー光源付車両搭載型物体検出システムである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は光送信器と光受信器を含む物体検出システムを指向している。システムボードは光送信器と光受信器に電氣的に接続される。システムボードは送信器に光信号を送信させ、受信器に検出された物体から反射された場合に光信号を受信させ且つ受信された光信号を処理させる機能の論理回路を含んでいる。光送信器は複数の垂直キャビティ表面放射レーザー(VCSEL)チップを含むエミッターモジュールを有する送信器回路ボードを含んでいる。随意的に、光送信器は光パイプが光信号を送信器レンズに向けるため送信器回路ボードから離間して伸びるようにエミッターモジュール上に位置決めされた少なくとも1つの光パイプを有する。

【0007】

複数のVCSELチップは予め形成された2次元VCSELチップアレイの送信器回路ボード上に位置決めされる。各VCSELチップは表面実装パッケージ内の基盤に搭載され、予め形成された2次元VCSELダイオードアレイの基板上に位置決めされた複数のVCSELダイオードを有する。好ましくは、VCSELチップアレイは送信器ボードを180度回転することにより送信器ボードが右又は左側面車両位置に使用されるのを可能にする相互形状を有する。表面実装パッケージは一体セラミック放熱素子を含む。VCSELダイオードは表面実装パッケージの低電力発散能力を提供するため1.5%以下のデューティサイクルで電氣的にパルス駆動される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は自動車用の物体検出システムを指向する。ここに記載された実施例は側方検出(SOD)のためである。

【0009】

SODの基本概念は図1に例示されている。SODシステムはSODシステム又はユニット108及び110により監視される近傍検出領域104及び106(しばしば監視領域と称される)内の1台又は複数台の車両の存在に関するホスト車両102のドライバーに情報を提供するように機能する。検出領域104及び106は境界104(a-d)及び106(a-d)により規定される。好ましくは、監視領域104及び106は所謂“盲点”又は車両102のドライバーが直接又はバックミラーの内外で見ることができない領域を包含する。本発明のSODシステムのこのような盲点での用途において、ほぼ4から25フィートの監視領域104及び106は側方バックミラーから判定されるようにドライバー側及び乗客側盲点を適切にカバーするために望まれる。

【0010】

SODシステム108及び110のエミッター/検出器ユニットは好ましくは車両の外部のバックミラー内及び上に搭載される。監視領域104及び106内の物体を検出するため、マルチ光ビームの3次元アレイ(しばしば検出ビームと称される)がSODシステム108及び110から領域104及び106に送信される。以下により詳細に論じられるように、検出ビームは好ましくはマルチVCSELチップのアレイに配置されたマルチ垂直キャビティ表面放射レーザー(VCSEL)ダイオードのアレイにより発生する。反射された検出ビームはSODシステム108及び110内の受信器で受信される。反射された検出ビームに相当する戻り信号は監視領域境界範囲内から放射される戻り信号を90

10

20

30

40

50

度の位相ずれに設定される同一周波数の位相制御基準信号と混合される。これは信号がこのような状況で直角位相にあるので領域境界でミキサーからゼロ出力を発生する。このように、(レンジ境界より近接した)監視領域内の物体からの戻り信号がミキサーから正符号の信号を発生し、もし検出ビームが(レンジ境界を越える)監視領域外の物体からであると負符号の信号を発生する。戻り信号内の位相シフトの大きさが検出物体に対する距離を決定するために使用できるが、このような算定は車両の盲点でのSODの目的のために必要ではない。光の速度は実質的に一定であるので、戻り光信号は検出物体に対する範囲の各フィート毎に1.97nsだけ位相シフトされる。したがって、検出領域サイズは反射信号の位相シフトの特定の大きさを探ることより単に変更できる。

【0011】

また、異なる周波数は送信のために選択できるので、ミキサーの出力は物体が領域104及び106に1つ内で検出されると選択的に正又は負になる。送信のためにある変更周波数を選択することにより、正確な物体に対する範囲を決定するための要求は除去されるので、領域内の物体がミキサーからの正出力の有無を検出することにより単に検出される。このような検出法及びシステムは米国特許第6,377,167号に開示されている。

【0012】

垂直キャビティ表面放射レーザー(VCSEL)ダイオードは比較的新しいレーザーダイオードである。VCSELダイオード(しばしば単に“VCSEL”と称される)は実質的にコヒーレント光の前方指向ビームを発生する。換言すると、エッジ放射レーザーダイオードと比較して、VCSELダイオードからのビームはダイオードの上部表面から且つダイオード搭載表面から離間するように指向する。典型的には、単一VCSELダイオードは基板上に搭載される。従来、単一VCSELダイオードは連続モード又は可視発光を発生されるための光デューティサイクルで動作される比較的低電力な装置である。VCSELダイオードの使用可能な電力出力は放熱するためのVCSELパッケージ(及び付随するヒートシンク)の能力と過熱による損傷に対する脆弱性の関数である。このように、従来の用途でのほとんどのVCSELダイオードは熱発散の増強のため金属容器にパッケージされる。一般的に、従来のパッケージ化でのVCSELダイオードはSODシステムに使用するのに適切ではない。エッジ放射レーザーダイオードと比較して、VCSELダイオードはより早い応答時間を有する低電力装置である。

【0013】

電子部品用の表面実装パッケージは低プロファイル、低コスト、及び高自動製造プロセスでの使用での適切性のため多くの用途で好ましい。本発明者らはVCSELダイオードを低デューティサイクルでパルス駆動することにより且つマルチVCSELダイオードのアレイを単一基板上に形成することにより、比較的高輝度赤外線レーザービームがパッケージの放熱能力を超えることなくVCSELダイオードアレイを表面実装パッケージに組み込めることを発見した。より重要なことは、本発明者らはこのような表面実装VCSELアレイが図1に対して上述されたような車両物体検出システムに特にうまく適合される高輝度、低デューティサイクルレーザービームを発生するのに使用可能であることを発見した。

【0014】

図2を参照すると、車両用の物体検出システムの1実施例の図が示されている。システム200は車両インターフェース203を介して車両と通信するマイクロコンピュータ202により制御される。マイクロコンピュータ202はクロック205により駆動される。エミッターと付随するドライバーの組を有する送信器モジュール204は反射物体208の検出に望まれる領域に向けてレンズ206を介して焦点合せされる赤外線光検出ビームを発生するために使用される。ここでより詳細に論じられるように、送信器204は好ましくはそれぞれVCSELがVCSELダイオードのアレイを内蔵するVCSELチップのアレイを含んでいる。物体208から反射された検出ビームは反射ビームを光検出器と付随の増幅器の組を有する受信器モジュール212に向ける受光レンズ210を透過す

10

20

30

40

50

る。エミッターモジュール204を制御し受信器モジュール212からの信号を処理するための回路はフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)214内に含まれる。ゲートアレイ214は基準クロック207を入力される。ゲートアレイ214は送信器(エミッター)モジュール204と受信器モジュール212とマイクロプロセッサ202間のインターフェースを提供するように機能する。ゲートアレイ214はさらに中間周波数(IF)信号を発生するためアナログミキサ216内の受信器212信号と混合されるローカル発信器(LO)信号を発生するように機能する。低域フィルタ218と高利得増幅器/リミッター220はIF信号を更に条件付けするために使用され、増幅器/リミッター220の出力はマイクロコントローラ202により処理される検出/非検出データ信号を提供する。レンズテストエミッター222とレンズテスト受信器224は周辺条件とレンズ透明度が監視され且つ評価されるのを可能にするように設けられる。

10

【0015】

図3(a)-(c)を参照すると、物体検出システムのエミッターモジュール204で使用するための好ましいVCSEL表面実装パッケージ302、304及び306の機械図が示される。図3(a)に示されるA1表面実装パッケージ302は矩形ベース238とほぼ円形ドーム310を有する。VCSEL素子312はベース308の上方でかつドーム310内に伸びている。VCSEL素子312のための電気コンタクト314はドーム310内のVCSEL312の上部に接続される。図3(b)に示されるA2表面実装パッケージ304は矩形ベース316とドーム320内に伸びるVCSEL素子318を有するA1パッケージ302と類似している。しかしながら、ドーム320はより平行でコヒーレントなレーザービームの発生を助けるほぼ平坦な上部表面322を有する。図3(c)に示されるA3表面実装パッケージ306は平坦なドーム326を有する矩形ベース324を有する。しかしながら、A3パッケージ306は矩形ベース324内に設けられた電気接続部を有するVCSEL素子328を使用している。全てのパッケージ302、304及び306は放熱特性を改善するため一体セラミックヒートシンクで製造可能である。

20

【0016】

パッケージ302、304及び306の各々において、VCSEL素子312、318又は328は、図4(a)-図4(d)に示されるように、単一基板上の単一VCSELダイオード又はVCSELダイオードアレイである。本発明の好ましい実施例において、各VCSEL素子用の表面実装パッケージ(302、304又は306)は一体型ヒートシンクを提供するためセラミック基板を有する標準LED表面実装パッケージである。このようなパッケージの1つの例はULMホトニクスGMBHのULM850-7T-TN-HSMDCAである。

30

【0017】

パッケージの放熱能力を超えることなく表面実装パッケージ内のVCSELダイオードのアレイを使用している高輝度検出ビームを発生するため、本発明者らは単一基板上で離間したVCSELダイオードのアレイを使用し且つダイオードを低デューティサイクルでパルス駆動することが好ましいことを発見した。低デューティサイクルは発生した検出ビームの使用可能な強度を減少させることなく各VCSELダイオードにより放熱される平均電力を減少させる。異なるVCSELダイオードアレイ402、404、406、408及び409は図4(a)-(e)に示される。各VCSELアレイ402、404、406、408及び409はチップ識別子領域410とチップに電気コンタクトをもうけるためのボンディング領域412を有する。アレイ402は各サイドでほぼ420µmの2x2+1アレイを形成するため標準ダイ上の5個のドットのように配置された5個のVCSELダイオード414を有する。VCSEL開口部414はほぼ50µmの直径を有する。アレイ402に実行されるテストはいかなる損傷も受けることなく少なくとも150mWの電力レベルで連続波モードで又は1.5%以下のデューティサイクルの500mWのパルスモードで動作できることを示している。このように、低デューティサイクルでVCSELダイオードアレイをパルス駆動することにより、高輝度ビームがVCSELを損なうことなく達成される。

40

50

【0018】

アレイ404はほぼ $516\mu\text{m} \times 516\mu\text{m}$ のアレイを形成するため第7中央VCSELダイオード414の周囲に配置された6個のVCSELダイオード414を使用している。第3アレイ406も第7中央VCSELダイオード414の周囲に配置された6個のVCSELダイオード406を使用している。しかしながら、第3アレイ406はアレイ406の電力放散能力が増加するようにほぼ $670\mu\text{m} \times 670\mu\text{m}$ であるより大きな基板上に製造される。第3アレイ406の電力放散能力は基板の増大面積による第2アレイ404に対して増加するが、この技術の当業者は増加したサイズがコストアップにつながることを容易に理解するであろう。第4アレイ408は第2アレイ404とほぼ同じサイズの基板上に 3×3 アレイに配置された9個のVCSELダイオードを使用している。アレイ404、406及び408は1.5%以下のデューティーサイクルのパルスモードで動作する場合少なくとも700mWの監視領域の光電力を提供できる。アレイ409は $670\mu\text{m} \times 170\mu\text{m}$ の基板上に列状態に3個のVCSELダイオードから構成され、損傷を受けることなく300mWの制限された期間のパルスが発生することが可能である。図4(a) - 図4(e)のVCSELダイオードアレイ402、404、406、408及び409がここで示されているが、広範囲の異なるアレイ形状がアレイを組込むであろう特有のシステムの条件に依存して適用できる。

10

【0019】

図5を参照すると、本発明の好ましい実施例に従った監視検出領域の図が7個の放射検出ビームを利用して示される。検出領域502は車両の左側502及び右側504に確立される。各領域502及び504において、7つのビーム506 - 518及び520 - 532は個別に検出領域502及び504の適切な範囲を保証することを目的としている。各領域502及び504は好ましくは1対の車輪間に支持されたトラック荷台の底部のような路上のある高さに保持された物体が検出されるのを保証するためビーム506 - 516及び520 - 530の垂直上方に向けられた少なくとも1つのハイビーム518及び532を含んでいる。ハイビーム518及び532は好ましくは検出領域の中央部の物体の検出を保証するため検出領域502及び504の最も遠い地点に向けられる。

20

【0020】

図6(a)及び(b)を参照すると、図5の検出ビームパターンを発生し且つ受信するためのエミッタ(送信器)モジュール602及び受信器モジュールボード604用の好ましいアレイ形状が示される。(好ましい実施例でのように)単一VCSELダイオード又はVCSELダイオードのアレイを有する複数のVCSELチップである放射素子606が所望の検出領域の適切な範囲を保証するために互い違いのアップ/ダウン関係に配置される。ハイビームは1つの放射素子608を他の素子606からずらすことにより与えられる。エミッターモジュール形状602に同一である受信器モジュールボード610の形状は放射素子606のパターンに対応するパターンに配置された光検出器610を使用する。ハイビームエミッター素子608に相当するオフセット光検出器612も設けられる。一実施例において、エミッター/受信器ボード602及び604はビームがボードを湾曲搭載表面上に搭載して方向付けできるように湾曲するフレックスボードである。他の実施例において、VCSELチップは検出ビームを所望の方向に向けるため光パイプ又は他の光学(図7を参照)を有する平坦印刷回路基板上に直接搭載される。基準エミッター614及び受信器616は較正のために設けられる。

30

40

【0021】

本発明にしたがって動作する車両SODシステムにおいて、検出ビームは 850nm の公称波長を有し、検出領域に700mWの最小光パワーを与える。これを提供するため、VCSELチップは 270nm の公称パルス期間の1.2%デューティーサイクルで且つ1 - 1.2アンペアの電流パルスで駆動される。SODシステムの一実施例において、エミッター/受信器モジュールボードとその対応平行レンズ間に1.59インチの焦点距離がある。1.5%以下のデューティーサイクルが好まれるが、デューティーサイクルはある用途での要求に応じて増加できる。このような動作のための適切なVCSELダイオード

50

ドはULMホトニクスGMBHから入手できる。対応する光検出器はULMホトニクスGMBHから入手できるSD150-14-002 V C S E L モニター光ダイオードである。

【 0 0 2 2 】

好ましくは、光学及び電子部品の機械的及び電氣的構成は送信器と受信器間に少なくとも 1 2 0 - 1 5 0 d b の光学及び電気分離を与える。

【 0 0 2 3 】

図 7 (a) - (e) を参照すると、図 6 (a) 及び (b) のエミッター / 受信器ボードの好ましいファイバー光インターフェース 7 0 2 の斜視図が示される。ファイバー光インターフェース 7 0 2 は図 6 (a) 及び図 6 (b) に示されるエミッター / 受信器アレイの形状に対応するパターンに配置されたマルチ光パイプ 7 0 4 を含む。これにより、エミッターと検出器が高価でない平坦ボード上に搭載されるのを可能にし、レンズの中心に焦点を合わされ又は指向される能力を維持できる。

【 0 0 2 4 】

好ましくは、送信器モジュールボード 6 0 2 上に形成された V C S E L チップアレイが図 6 (a) に示されるような再生形状を有するので、単一ボード 6 0 2 がボードの指向性を単に 1 8 0 度回転させることにより右又は左側 S O D システム用に使用できる。

【 0 0 2 5 】

このように、新規で有益な “ V C S E L ダイオードアレイを有する物体検出システム ” の本発明の特有の実施例が記載されたが、特許請求の範囲に規定されている場合を除いてこのような参照が本発明の範囲を限定するものとして解釈されることを意図していない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】図 1 は多車線幹線道路に配置された車両の上面図であり、本発明に従った S O D システムにより監視される側方ミラーから伸びている領域を示している。

【図 2】図 2 は本発明による S O D システムの好ましい実施例のシステムブロック図である。

【図 3】図 3 (a) - (c) は各々本発明による表面実装パッケージに包装された V C S E L チップの 3 つの異なる実施例の側面図、端面図及び上面図である。

【図 4】図 4 (a) - (e) は各々本発明による V C S E L ダイオードアレイの異なる実施例の上面図である。

【図 5】図 5 は本発明による監視領域を規定するため S O D システムの送信器から放出されるマルチ検出ビームを示す斜視図である。

【図 6 (a)】図 6 (a) は相互形状に配置され、図 5 に示されるマルチ検出ビームを発生するために機能する V C S E L チップのアレイを含む S O D システムエミッターモジュールの平面図である。

【図 6 (b)】図 6 (b) は相互形状に配置され、監視領域内の物体から反射された受信検出ビームに機能する光検出器のアレイを含む S O D システムの平面図である。

【図 7】図 7 (a) - (e) は各々本発明のエミッター及び受信器ボード用のファイバー光学インターフェースの一実施例の上面図、斜視図、前面図、側面図、及び底面図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 7 】

1 0 2 車両
1 0 8、1 1 0 S O D システム
1 0 4、1 0 6 検出領域
2 0 2 マイクロコントローラ
2 0 3 車両インターフェース
2 0 4 送信器モジュール
2 0 5、2 0 7 クロック
2 0 6、2 1 0 レンズ

10

20

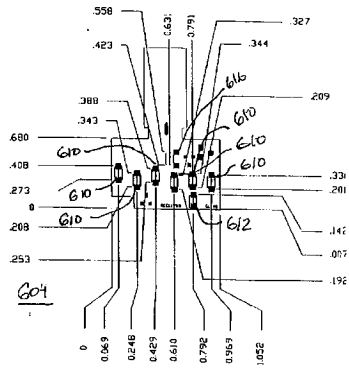
30

40

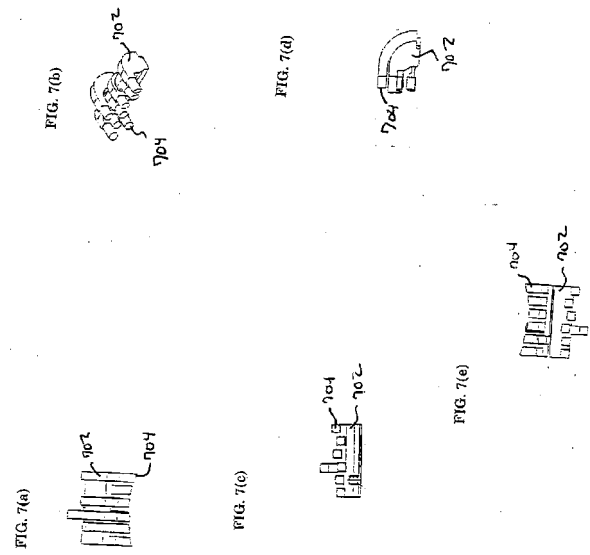
50

【図 6 (b)】

FIG. 6(b)



【図 7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/37189

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(8) - G06M 7/00 (2006.01)

USPC - 250/221

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC(8): G06M 7/00; H01L 27/15, 29/26, 31/12, 33/00 (2006.01)

USPC: 250/221, 224; 257/80, 82

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

MicroPatent, IEEE Xplore, Ei Compendex, INSPEC, NTIS: National Technical Information Service, JICST-EPlus - Japanese Science & Technology, PASCAL, Current Contents Search

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6,586,721 B2 (ESTEVEZ-GARCIA) 01 July 2003 (01.07.2003) figure 1; column 2, lines 1-4;	1-4, 8
Y	column 2, lines 25-32; column 2, lines 48-50; column 2, lines 65-67; column 4, lines 20-21;	5-7, 9-10, 12-15
Y	column 4, lines 30-32; column 5, lines 11-18	
Y	US 2004/0042737 A1 (DEVINE et al) 04 March 2004 (04.03.2004) paragraph 2	5
Y	US 2004/0256630 A1 (CAO) 23 December 2004 (23.12.2004) paragraph 18	6, 9-10, 12-15
Y	US 6,736,321 B2 (TSIKOS et al) 18 May 2004 (19.05.2004) column 281, lines 41-50	7, 12
Y	US 2004/0202218 A1 (THORNTON) 14 October 2004 (14.10.2004) paragraph 27	9-10, 12-15
Y	US 2003/0042304 A1 (KNOWLES et al) 06 March 2003 (06.03.2003) paragraph 1833	14
A	US 6,633,387 B2 (GOGOLLA) 14 October 2003 (14.10.2003) see entire document	1-15
A	US 2003/0138020 A1 (CHEN) 24 July 2003 (24.07.2003) see entire document	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 May 2006 (04.05.2006)

Date of mailing of the international search report

26 JUL 2006

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents

P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. 571-273-3201

Authorized officer:

Blaine R Copenhaver

Telephone No. 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/37189

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Group I, claims 1-8, drawn to an optical detection system.

Group II, claims 9-15, drawn to a vertical cavity surface emitting laser (VCSEL) chip.

The inventions listed as Groups I and II do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons: the special technical feature of the Group I invention is an optical detection system comprising an optical transmitter having an emitter module, the emitter module comprising at least one vertical cavity surface emitting laser (VCSEL) diode and the special technical feature of the Group II invention is a substantially flat emitter dome positioned over each of VCSEL diodes for forwardly focusing said high intensity laser beam along with heat dissipation means positioned in thermal contact with a surface mount integrated circuit package for dissipating heat generated by the VCSEL diodes, as claimed therein.

Since none of the special technical features of the Group I and Group II inventions is found in more than one of the inventions, unity of invention is lacking.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ジアング, ジュン

アメリカ合衆国 テネシー州 37072 グッドレッツヴィル, ノース ワインリッジ ウェイ 152

Fターム(参考) 5F089 AA05 AB01 AC07 CA20

5H180 AA01 CC03 CC14 LL02

5J084 AA01 AC02 BA04 BA07 BA20 BB01 EA07 EA22 EA29