

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4649093号
(P4649093)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 1/028	(2006.01)	HO 4 N 1/028	C
G03B 15/02	(2006.01)	G 03 B 15/02	F
G03B 17/02	(2006.01)	G 03 B 15/02	G
HO4N 1/04	(2006.01)	G 03 B 17/02	
HO4N 5/225	(2006.01)	HO 4 N 1/04	1 O 1

請求項の数 5 (全 74 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-571699 (P2002-571699)
(86) (22) 出願日	平成14年3月8日(2002.3.8)
(65) 公表番号	特表2005-507571 (P2005-507571A)
(43) 公表日	平成17年3月17日(2005.3.17)
(86) 國際出願番号	PCT/US2002/007161
(87) 國際公開番号	W02002/073953
(87) 國際公開日	平成14年9月19日(2002.9.19)
審査請求日	平成17年3月8日(2005.3.8)
審判番号	不服2008-20525 (P2008-20525/J1)
審判請求日	平成20年8月11日(2008.8.11)
(31) 優先権主張番号	09/802,579
(32) 優先日	平成13年3月8日(2001.3.8)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	60/301,036
(32) 優先日	平成13年6月26日(2001.6.26)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	503326812 ハンド ヘルド プロダクツ インコーポ レーティッド アメリカ合衆国 ニューヨーク州 131 53 スカネアテレス フォールズ ヴィ ジョンズ ドライブ 700
(74) 代理人	100081813 弁理士 早瀬 慶一
(72) 発明者	ロバート ジェイ ヘニック アメリカ合衆国 ニューヨーク州 130 21 オーバン マッキントッシュ ドラ イブ 303

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光学読み取り装置撮像モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像センサと、前記画像センサ上に光を結像させるためのレンズアセンブリと、少なくとも1つの照射光源を備えた対象領域上に照射パターンを投影するための照射パターン生成システムと、少なくとも1つの照準光源を備えた照準パターンを投影するための照準パターン生成システムと、を備えた光学読み取り装置撮像モジュールであって、

前記照準パターンは前記対象領域上に投影され、さらに前記照射パターン生成システム及び照準パターン生成システムはともに可視光発光波長帯域の光を放射するように構成されるものであり、

該光学読み取り装置撮像モジュールは、上記照準パターン生成システムにより投影された投影光の可視光発光波長帯域と上記照射パターン生成システムにより投影された投影光の可視光発光波長帯域とのうちの少なくとも1つが、感知された状態、該感知された状態は、前記撮像モジュールの対象までの距離である、ことを特徴とする光学読み取り装置撮像モジュール。

【請求項 2】

前記照準パターン生成システムにより投影された投影光の可視光発光波長帯域は、前記感知された状態に応答するものであることを特徴とする請求項1記載の光学読み取り装置撮像モジュール。

【請求項 3】

前記照射パターン生成システムにより投影された投影光の可視光発光波長帯域は、前記

10

20

感知された状態に応答するものであることを特徴とする請求項 1 記載の光学読取装置撮像モジュール。

【請求項 4】

前記照準パターン生成システムにより投影された投影光の可視光発光波長帯域は、および、前記照射パターン生成システムにより投影された投影光の可視光発光波長帯域は、前記感知された状態に応答するものであることを特徴とする請求項 1 記載の光学読取装置撮像モジュール。

【請求項 5】

前記感知された状態は、獲得されたイメージの処理により感知されることを特徴とする請求項 1 記載の光学読取装置撮像モジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

この PCT 出願は、以下の 8 つの非仮出願および仮出願：(1) “屈折型拡散器を備えた光学読取装置用の撮像モジュール”というタイトルで 2001 年 3 月 8 日に出願された米国非仮出願第 09/802,579 号、(2) “データ収集小型撮像モジュールおよび照準装置”というタイトルで 2001 年 6 月 26 日に出願された米国仮出願第 60/301,036 号、(3) “多色光学読取装置の照射”というタイトルで 2001 年 10 月 5 日に出願された米国仮出願第 60/327,249 号、(4) “データ収集小型撮像モジュールおよび照準装置”というタイトルで 2001 年 9 月 11 日に出願された米国仮出願第 60/322,776 号、(5) “導電性支柱を備えた光学読取装置”というタイトルで 2001 年 10 月 12 日に出願された米国仮出願第 60/328,855 号、(6) “位置合せ素子を備えた光学読取装置モジュール”というタイトルで 2001 年 11 月 9 日に出願された米国仮出願第 60/345,523 号、(7) “光学読取装置撮像モジュール”というタイトルで 2002 年 3 月 7 日に出願された米国非仮出願第（出願番号未定、事件番号 283-309.11）号、(8) “多色照射を備えた光学読取装置”というタイトルで 2002 年 3 月 7 日に出願された米国非仮出願第（出願番号未定、事件番号 283-309.12）号に対する優先権を主張する。

20

【0002】

本発明は、一般的には光学読取装置に関し、さらに詳細には光学読取装置用の撮像モジュールに関する。

30

【背景技術】

【0003】

大部分の画像信号生成データ収集装置は、対象領域を照射するための内蔵照射素子が必要である。内蔵照射素子およびこれらの素子を支持する構造部材は、かなりのスペースを消費する。レーザスキヤナベースの撮像モジュールは、ますます小さなサイズで入手可能となってきた。シンボル S E 9 0 0 撮像モジュールは、小型のレーザベース画像撮像モジュールの一例である。S E 9 0 0 の外観プロファイルは、約 0 . 8 1 インチ幅（“ x ”）× 0 . 4 5 インチ高（“ y ”）である。

【0004】

40

しかしながら、レーザベースの撮像モジュールでは幾つかの問題点が指摘してきた。第 1 に、レーザベースの撮像モジュールは、2 次元画像を取り込むのに好適ではなく、従つて 2 次元マトリックスバーコードや O C R 文字などのような、あるタイプの 2 次元証印を復号するシステムでは使用することができない。既存のレーザベースの撮像モジュールは P D F 4 1 7 などのスタック型 2 次元シンボルを読み取るが、一般には 2 次元画像の取り込みには適していない。レーザスキヤナベースの画像エンジンを 2 次元画像取り込みに適合させようという試みは、不調に終わっている。レーザスキヤン 2 次元画像エンジンは、低解像度の画像信号を生成するが、費用がかかりスペースを消費するものであると考えられてきた。レーザベースのバーコードに関して指摘される別の大きな問題は、耐久性の欠如である。レーザスキヤンエンジンモジュールは、精緻に搭載される可動ミラーを要する。ミ

50

ラー搭載構造は、モジュールを内蔵しているハウジングの突然の衝撃によって簡単にずれたり壊れたりする。レーザスキャナベースの撮像モジュールの機械的な複雑さは、該モジュールが2次元画像信号を生成しなければならない場合に著しく増加する。

【0005】

2次元証印を読み取ることができず、かつ壊れやすいというレーザスキャナ撮像モジュールに関する重大な問題にも関わらず、データ形式読み取り機器のユーザの中には、これらのモジュールの示す幾つかの利点に関心を持ち続けている者もいる。まず、上述したように、レーザスキャナベースの撮像モジュールは、その限られた機能性のために、サイズおよび重量の小さいパッケージに簡単に作ることができる。第2に、ユーザの中には、レーザスキャナベースの撮像モジュールによって対象上に投影されるすっきりと鮮やかな照準および照射パターンに肯定的に反応する者がいる。レーザスキャナベースの撮像モジュールは、対象の上に平行化された狭い光線を投影する。この光線は、照準線を定義するために走査される。前記の線が良好に定義されているので、ユーザは対象領域内における読み取すべき証印上にスキャンラインを簡単に配置することができる。撮像モジュール照準パターンの位置決めは、対象証印に“照準を定める”と言われることもある。

10

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、その主要な側面に従って大まかに述べると、プリント回路基板と、前記プリント回路基板に電気的に接続された画像センサと、少なくとも1つの光学素子を支持するための支持アセンブリと、対象上に照射パターンを生成するための照射システムと、を備える撮像モジュールである。前記照射システムは、照射光源と、該照射光源からの光を拡散するための拡散器とを備えることができる。このモジュールは、照準光源と、前記照準光源からの光を絞るための開口と、照準パターンを対象領域に投影するための光学素子とを有する照準システムをさらに備えることができる。モジュールのサイズを小さくするために、照射システムと照準システムの一方または両方が、ミラーまたはプリズムなどの光変向素子を備えることができる。

20

【0007】

別の側面によれば、撮像モジュールは、撮像モジュールの様々な構成要素を支持するための支柱を備えることができる。このモジュールは、画像センサを担持する第1の回路基板と、少なくとも1つの光源を担持する第2の回路基板と、第1の回路基板と第2の回路基板の間に挿置される支持アセンブリと、幾つかの支柱を収容するための、前記第1の回路基板、第2の回路基板、及び支持アセンブリのそれぞれにおいて位置合せされた柱穴とを備え、これらの支柱は、柱穴に収容されると2つの回路基板の間に挿置された支持アセンブリを含む構造を支持するものである。前記支柱は、第1の回路基板と第2の回路基板の間に付加的な電気的コネクタを提供する必要がなくなるように、導電性とすることができます。

30

【0008】

別の側面において、撮像モジュールは、光源と、開口と、前記開口よりも光学的に前方に位置する光学素子とを備えた照準システムを組み込むことができ、該照準システムは広範囲の距離にわたって対象上に切れのよい鮮明な照準パターンを投影する。ある実施例では、レンズ開口効果により、照準パターンが光学的にフォーカスされるとはいえない距離を含む、様々な範囲の距離にわたって切れのよい鮮明な照準パターンを得るために照準システムが構成される。別の実施例では、照準システムは、切れのよい鮮明な照準パターンが幅広い範囲の距離にわたって定められるような態様で、狭い開口から出る光が結像されるように構成される。ある実施例における照準パターンは、対象証印に照準を定めるのに有効な、鮮明に定義された横方向の縁を有している。

40

【0009】

さらに別の側面において、本発明のモジュールは、光源から放射される全体の色を制御・変更できるようにそれぞれ単独で駆動可能な複数の異なる色のLEDダイからなる少な

50

くとも 1 つの多色発光源を備えることができる。多色発光源は、光源から放射される色が、モジュールの現在の適応環境における撮像および読取に合わせて最適化されるように制御することができる。さらにこのモジュールは、多色発光源の制御が、モジュールの視野の色、モジュールから対象までの距離、及び/又は所定の基準が満たされていてフィードバックがユーザに供給されるているなど、検知された状態に応じて自動的に変化するよう構成することができる。モジュールは、さらなる側面において、異なる波長の発光帯域の光を投影する照射光源および照準光源を備えることができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の構成によって可能となる実質的なサイズの縮小に伴って、レンズアセンブリと画像センサとの位置決めが、モジュールの性能に対して大いに影響を与える可能性がでてくる。従って、本発明による撮像モジュールは、レンズアセンブリの位置を画像センサの位置に対して細密調整できるようになれることがある。本発明による保持器・レンズアセンブリは、レンズアセンブリが保持器内において摺動自在に受け入れられるように相補形に構成されている。保持器は、その側壁に 2 つの開口が画定されている。第 1 の開口は、保持器内のレンズアセンブリの位置を細密調整する際に用いられる固定ピンを収容する。第 2 の開口は、レンズアセンブリを保持器に対して接着剤で接合するための接着性物質を受け入れる。接着性物質はさらに、第 1 の開口に添加してもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらなる側面において、本発明によるモジュールは、改良された構成を有する照準および照射光源を備えることができる。モジュールに組み込まれた光源は、光源の一部がプリント回路基板によって定義される表面実装 L E D を備えることができる。モジュールにおいて表面実装 L E D を使用することにより、少なくとも 1 つの面においてモジュールの寸法を実質的に低減するよう適切に構成する。モジュールは、付加的な位置合せ部材または位置合せ支援アセンブリステップなしで、プリント回路基板に対してしっかりとベンチングされて L E D の厳密な位置合せを実現する、側面リード型表面実装 L E D を組込むこともできる。

【 0 0 1 2 】

本発明のさらに別の側面において、本発明によるモジュールは、モジュールの温度を下げるための 1 つ以上の放熱構造を備えることができる。別の側面では、モジュールの支柱は、モジュールの部材を構造的に支持し電気的に接続すること以外の目的で使用される。支柱は、取り付けられるとモジュールの一部とみなされる付加的な構造部材（例えば P C B、光学板、放熱構造）を取り付けるために利用することができる。支柱は、ハウジング内部部材に、またはモジュールを取り付け可能な別の部材上にモジュールを搭載、支持、または安定化する際に使用することもできる。モジュールは、少なくとも 1 つの従来の構成要素を無くすよう製造されてモジュールのさらなるサイズ低減を実現させる“非パッケージ”画像センサをさらに具備することができる。モジュールのさらに別の側面では、フレキシブル回路基板を備えることができ、これによってモジュールの形状を変更して、モジュールを様々なキャビティ形状に適合可能とすることができる。モジュールはまた、光源からの光を対象領域に向けるための光管も備えることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明によるモジュール構成で達成可能な大幅な小型化により、モジュールは、小型の機器または装置ハウジングに容易に取り付け可能とされて、その中にモジュールが実装された光学読取装置となる。本発明によるモジュールは、例えば、ピストル型読取装置ハウジング、携帯情報端末（P D A）、ポータブル・データ・ターミナル（P D T）、携帯電話、計算機、腕時計、指装着型“リングスキャナ”、ペンなどの筆記具、及び数々の他の装置に取り付けることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明のこれら及び他の側面については、以下に列挙した図面、及び本発明の詳細な説明を参照して本明細書中でさらに詳しく説明される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

20

30

40

50

【0015】

本発明の説明は、以下の8つの標題、すなわち(A)一般的な撮像モジュール構成および組立、(B)照射システム、(C)照準システム、(D)照射装置構造、(E)照射/照準発色の制御および調整、(F)受光光学部品、(G)素子の実装、(H)適用例、動作環境、及び制御回路の機能性、に分けられる。上記の標題は本明細書中で議論される様々な論題を大まかに分けることのみを意図したもので、本発明の幾つかの特徴に関する記述は、場合によっては1つ以上の標題に含まれるということは理解されるであろう。

【0016】

A . 一般的な撮像モジュール構成および組立

本発明による撮像モジュールの第1の実施例が、図1aないし図1gに示されている。
撮像モジュール10(10-1)は、通常は画像センサチップによって提供される画像センサ32及び照準光源18を担持している第1の回路基板14aと、照射光源16を担持している第2の回路基板14bとを具備している。第1および第2の回路基板14aおよび14bは、支持アセンブリ80によって支持されている。モジュール10-1の支持アセンブリ80は、画像センサ32を格納するための格納部81と、レンズアセンブリ40を保持するための一体型保持部82とを具備している。モジュール10-1の支持アセンブリ80は第1の回路基板14aと第2の回路基板14bと共に、支柱84を受けるための柱穴83を有している。モジュール10-1はさらに4本の支柱84を具備し、その各々が第1の回路基板14a、支持アセンブリ80、および第2の回路基板14bを貫通して、モジュールの様々な構成要素を結合するのを助けている。撮像モジュール10-1は、様々な発光光学素子を担持する光学板26をさらに具備している。モジュール10-1の光学板26は、画像センサ32の視野に対応する対象領域の上にほぼ均一な照明パターンを展開するのを助けるための照射光学部品27、28(図1n参照)と、対象領域に照準パターンを投影するを助けるための照準光学部品25を具備している。第2の回路基板14bと光学板はいずれも、それらが支持アセンブリ80の方に移動された場合に保持部82を収容するための中央開口836、837を具備している。上述した構成により、撮像モジュールの実質的な小型化が得られる。モジュール10-1は、約0.810インチの幅寸法、約0.450インチの高さ寸法、および約0.560インチの奥行寸法を有することができる。モジュール10-1の照準および照射光源16、18は、側部に延在するリード線を有する、すなわち“ガルウイング型の”表面実装・背面ベンチLEDによって提供される。

【0017】

撮像モジュール10-1のさらなる側面について、図1hないし図1nを参照して説明する。図1hには、組立て前の状態のモジュール10-1の構成要素を図示する組立図が示されている。図1hから、第1の回路基板14aが画像センサチップによって提供される画像センサ32と、LEDによって提供される一对の照準光源18とを担持していることが分かる。モジュール10-1の支持アセンブリ80は格納部81を備えており、これは図1kの内面図に最もよく示されているように、画像センサ32を格納するための格納部を提供して画像センサの損傷を防ぎ、漂遊光線が画像センサ32に届かないようにしている。支持アセンブリ80はさらに、レンズアセンブリ40を保持するための一体型保持部82を具備しており、これについては明細書中でさらに詳細に説明する。支持アセンブリ80のさらなる側面について言及すると、モジュール10-1の支持アセンブリ80は、先に述べた柱穴83がその中に形成されている一体型ストラット80stと、照準パターンの形成を助けるための開口43とを備えており、これについては明細書中でさらに詳細に説明される。さらに、図1iに示されるように、支持アセンブリ80は、携帯型光学読取装置ハウジング、PDA、PDT、あるいは携帯電話などの内部に配置された部材など、モジュール10-1の外部部材に撮像モジュール10-1を取り付けるのを助けるための一体型取付ウイング80wを具備することができる。第2の回路基板14bと光学板26はそれぞれ、保持器82を収容するための中央開口836、837を備えている。取付ウイング80wは、取付ねじを受け入れるためのねじ穴810を備えている。ねじ穴8

10

20

30

40

50

10は、図1hに表示されているように支持アセンブリ本体に設けることもできる。図1iの実施例における支持アセンブリ80は、収容部81、保持部82、ストラット80st、照準開口43、および取付ウイング80wからなる一体型ユニットである。

【0018】

図1h、1j、1k、1Lをともに参照すると、プリント回路基板14a、支持アセンブリ80、プリント回路基板14b、および光学板26のそれぞれが、隣接する1つまたは複数の構成部品の相補形キー構造と噛合する複数のキー構造を有していることが分かる。特に、第1の回路基板14aは、支持アセンブリ80のくさびピン814を受ける一対のキー開口812を具備している。支持アセンブリ80の前方端部816もまた、くさびピン820を具備しており、該ピンは第2の回路基板14bのキー開口822によって噛合するよう受け入れられる。第2の回路基板14bは、光学板26のくさび側方ピン830を受けるための側方キー開口826と、光学板26のくさび中央ピン840を受けるための中央キーホール834とをさらに具備している。図1jおよび図1iに最もよく示されているくさび中央ピン840は、プリント回路基板14bのキーホール834をまっすぐ貫通し、支持アセンブリ80のキーホール842によって受けられる。ここで説明された様々なキー構造は、モジュール10-1の様々な構成部品を適切に位置合せするのを助け、これらの構成部品を組立てた後の、モジュール10-1の構成部品間のXY面におけるずれ量を大幅に減少させる。モジュール10-1は、モジュール10-1の構成部品間ににおいて適切なZ方向離間を得られるようにする素子をさらに具備している。図1hに見られるように、支持アセンブリ80は、支持アセンブリ80を第2のプリント回路基板14bと適切に離間するのを助けるための一対の上部および底部一体型スペーサリッジ846を具備している。支持部80の開口画定部材848は、アセンブリ80と基板14bの間を適切に離間するのを助けるように、隆起されて平らにされている。光学板26もまた、様々な離間支援部材を備えている。詳細に述べると、光学板26はスペーサリング852とスペーサリッジ854を具備している。スペーサリング852とスペーサリッジ854は、光学板26をプリント回路基板14bの方に押した場合に板26と基板14bの間に適切な離間が得られるようなサイズおよび構成とされている。モジュールの構成要素間の適切なZ方向離間は、支柱リングスペーサの使用、および/または後に述べるステップの助けにより実行することができる。モジュール10-1のさらなる側面について言及すると、板28は、LED16を受ける空洞部857を備えている。LED16を受けることによって、空洞部857はモジュール10-1の奥行寸法をさらに減少させる。ここで述べた撮像モジュールは大抵の場合、二次元画像センサを支持するものとして示されるが、本明細書に記載される撮像モジュールの構成は1D画像センサを支持するためにも有効であることは理解されるであろう。

【0019】

本発明による撮像モジュール10-1の変形例が図2aに示されている。モジュール10-1と同様に、図2aないし図2cの実施例におけるモジュール10-2は、支持アセンブリ80、第1の回路基板14a、第2の回路基板14b、および上記の構成要素を構造的に支持するための支柱84を具備している。しかしながらモジュール10-2は、モジュール10-1のようにレンズプレート26を備えるものではない。さらに、モジュール10-1とは異なり、モジュール10-2は表面実装LEDを備えており、LEDのダイはプリント回路基板に直接付着されている。図2a～図2dに示されるモジュール10-2の照準LED18および照明LED16は、表面実装LEDによって提供される。図2aの実施例における支持アセンブリ80は、バレル型保持部82と、格納部81とを具備している。保持部82は、レンズバレルに組み込まれる単一素子または多素子結像レンズを具備することのできるレンズアセンブリ40を保持している。格納部81は画像センサ32を格納しており、これについては本明細書中でさらに詳細に説明する。支持アセンブリ80は、プリント回路基板14aおよび回路基板14bをベンチングできるストラット80stをさらに具備している。アセンブリ80のストラット80stはモジュール10-1と同様に、アセンブリ80の残りの構成要素と一緒に形成されることができる、あ

るいはストラット 8 0 s t はモジュール 1 0 - 2 に示すようにアセンブリ構成要素、例えば 8 1 および 8 2 とは別個に形成してもよい。モジュール 1 0 - 2 は、本明細書に記載されるように光学板 2 6 が無いものとして図示されている。光学板 2 6 によって提供される機能は、モジュール 1 0 - 2 に組み込まれていない部材（読み取装置ハウジング 1 1 1 の部材など）によってその全部または一部を提供されることができる、あるいは光学板 2 6 の機能は、明細書中で後に説明するようにその全部または一部をモジュールの光源 1 6 、 1 8 に直接的に組み込んでもよい。

【 0 0 2 0 】

モジュール 1 0 のさらなる変形例が図 2 e および図 2 f に示されている。図 2 e の実施例では、撮像モジュール 1 0 - 3 は、図 1 a （モジュール 1 0 - 1 ）や図 2 a （モジュール 1 0 - 2 ）に示す第 1 および第 2 P C B の代わりに、単一の P C B 1 4 a を具備している。表面実装される照準 L E D 1 8 および照射 L E D 1 6 は P C B 1 4 の前方面 1 4 a - f に取り付けられ、処理回路、例えば制御回路 1 4 0 、またはその一部は P C B 1 4 a の後方面 1 4 a - r に取り付けられている。図 2 e の実施例における格納部 8 1 およびレンズバレル 4 0 を保持するための保持部 8 2 を備えた支持アセンブリ 8 0 は、図 2 f に示したのと同様の全体構成アセンブリ 8 0 を有することができる。

【 0 0 2 1 】

本発明による撮像モジュールの別の変形例が図 2 f に示されている。図 2 f に示すモジュール 1 0 - 4 (1 0) の実施例において、支柱 8 4 は、モジュール 1 0 の構成部品を固定するために P C B と支持アセンブリ 8 0 のねじ穴 8 3 t にねじ込まれる、ねじ山付きねじ 8 4 t によって置き換えられている。表面実装照射および照準 L E D 1 6 、 1 8 を有する P C B 1 4 b は、一対の P C B 1 4 b 1 及び 1 4 b 2 を背面実装された P C B とすることができる平面部材 1 4 p の図示される組合せによって置き換えることができ、 P C B 1 4 b 1 と 1 4 b 2 はそれぞれ本明細書中に記載されるような表面実装照射 L E D 1 6 と表面実装照準 L E D 1 8 を具備していることがさらに分かる。もちろん、明細書中で図示し説明した表面実装 L E D のいずれかを、例えば、明細書中に記載されるような従来のリード型 L E D 、表面実装 L E D 、側面リード型表面実装 L E D に置き換えてよい。

【 0 0 2 2 】

図 2 g の実施例において、モジュール 1 0 - 5 は、モジュール 1 0 - 1 と同様に、回路基板 1 4 b の前方に搭載され、支柱 8 4 で支持された光学板 2 6 を具備している。図 2 g のモジュール 1 0 - 5 に具備されるようなタイプの光学板 2 6 について、図 5 d 、 5 e 、及び 5 f を参照して明細書中でさらに詳細に説明する。図 2 g に示すような光学板 2 6 は、複数の概ね円柱のマイクロレンズ及び相互接続部を具備することができ、これについては図 5 d ないし図 5 f を参照してさらに詳細に説明される。図 2 g に示す光学板 2 6 は、円柱レンズ 2 5 c によって提供される照準光学部品 2 5 をその内部に組み込むことができる。後でさらに詳細に説明するように、例えば図 1 h 、 1 g 、 1 m 、 6 m 、及び 6 q に示すような開口 4 3 を照準 L E D 1 8 の前方に設けることができ、例えばレンズ 2 5 は、照準線または他の照準パターンが対象領域 T 上に投影されるように、開口を通る光が対象領域 T 上で結像するように構成することができる。図 2 g の実施例の光学板 2 6 は、図 1 a のモジュール 1 0 - 1 に示すように、各照射 L E D 用の個別の拡散器 2 7 を有する光学板と置き換えることができる。明細書の他（例えば図 1 n 、 2 o 、及び図 5 g ないし図 5 k ）で説明するように、光学板 2 6 は、対象領域 T の角に光を向けるための、光入射面または出射面上に形成されたウェッジ 2 8 を有することができる。

【 0 0 2 3 】

撮像モジュールの別の変形例が図 2 h に示されており、図 2 h のモジュール 1 0 - 6 (1 0) によって示されるように柱 8 4 をさらに延長することによって、支柱穴 8 3 を組み込んだ付加的な部材を撮像モジュール 1 0 に実装することができる。例えば、モジュール 1 0 - 1 またはモジュール 1 0 - 6 の光学板 2 6 に組み込まれる光学部品は、1 つ以上の部材にわたって分散されることができる。モジュール 1 0 - 6 に示されるように、第 1 の光学板 2 6 、 8 6 0 は拡散器 2 7 などの照射光学部品を担持することができ、第 2 の光学

10

20

30

40

50

板 2 6、8 6 2 は円柱レンズ 2 5 などの照準光学部品を担持することができる。後にさらに詳細に説明するように、拡散器 2 7 は、例えば屈折型光学素子マイクロレンズ、回折型レンズ、または負レンズのような任意の適切なタイプとすることができます。モジュール 10 - 6 は、モジュール 10 上に積み重ねられた付加的な前方部材 8 6 2 に加え、付加的な後方部材 1 4 p を具備している。付加的な後方部材 1 4 p は、例えば、モジュール 10 - 6 の温度を下げるために用いられる放熱板として用いられる、熱は通すが電気的に絶縁された部材などとすることができます、あるいは部材 1 4 p は、例えば付加的な回路構成要素を担持するためのプリント回路基板とすることができます。

【 0 0 2 4 】

モジュール 10 - 6 のさらなる側面を参照すると、モジュール 10 - 6 の支柱 8 4 は、リングスペーサ 8 4 r を具備している。リングスペーサ 8 4 r は支柱 8 4 に一体化されることができる、あるいはリングスペーサ 8 4 r は、支柱 8 4 に嵌合可能なプラスチックスリーブからなるものでもよいし、あるいはシングルスペーサ 8 4 r は、支柱 8 4 p に機械加工されたスロットにスナップ嵌合される部材からなるものであってもよい。リングスペーサ 8 4 r は、モジュール 10 の積層される部材を適切に離間させるのを助ける。例えばモジュール 10 - 1、10 - 2、10 - 5、および 10 - 6 の支柱 8 4 に主に関連する本発明の特徴について、ここで詳細に説明する。モジュール 10 - 1 を参照して説明された各ストラット 8 0 s t には、支柱 8 4 を収容するための支柱穴 8 3 が形成されている。上記の柱格納モジュールのいずれにおいても、各支柱 8 4 は、対応する柱穴 8 3 に摩擦嵌めされるが実質的に摺動可能とすることができます。代替例では、各支柱 8 4 は、対応する穴 8 3 の内部にしっかりと取り付けることもできる。支持アセンブリ 8 0 は、支柱 8 4 p をアセンブリ 8 0 に対してしっかりと固定するために、支柱 8 4 p にオーバーモールドすることもできる。回路基板 1 4 a 及び 1 4 b もまた、支柱 8 4 p を収容するための柱穴 8 3 を有している。回路基板 1 4 a 及び 1 4 b の穴 1 4 h は、明細書中でさらに詳細に説明されるように、支柱 8 4 h に対して、穴 1 4 h がモジュール 10 a - 1 の様々な構成要素を適切に位置合せするのに役立つように形成される。ストラット 8 0 s t は非常に有効であることが分かっているが、モジュール 10 のサイズを小さくするためにストラット 8 0 s t を取り除くこともできることが分かる。図 1 v の実施例では、一体化された長型ストラット 8 0 s t を有する支持部 8 0 が示されている。長型支柱 8 0 s t は、例えばストラット 8 0 s t が柱 8 4 にオーバーモールドされ、ストラット 8 0 s t 内の固定位置に支柱をしっかりと固定することが望ましい場合に有益であろう。

【 0 0 2 5 】

モジュール 10 を組み立てるための一方法によれば、支柱 8 4 は、アセンブリ 8 0 から外方向に延在するように支持アセンブリ 8 0 の様々な穴に挿入される。それから、プリント回路基板 1 4 a 及び 1 4 b は、回路基板 1 4 a 及び 1 4 b の柱穴 8 3 が支柱 8 4 を収容するように、支柱 8 4 p の露出した部分の上に置かれる。本発明のある実施例では、画像センサを担持する回路基板 1 4 a の支柱穴 8 3 は、支柱 8 4 の直径よりかなり大きくすることができる。回路基板 1 4 b の穴 8 3 を支柱 8 4 よりかなり大きくすれば、回路基板 1 4 a をアセンブリ 8 0 のある位置に固定する前に、回路基板 1 4 a の位置を X、Y、および Z 方向において支持アセンブリ 8 0 に対して細かく調整することができるようになる。穴 8 3 が支柱 8 4 よりもかなり大きくされている場合、回路基板 1 4 a は、アセンブリ 8 0 に対して回路基板 1 4 b を固定する前に、アセンブリ 8 0 に対するある位置に動かしながら傾斜させたり回転移動させたりできる。モジュール、例えば 10 - 1、10 - 2、10 - 5、及び 10 - 6 を組み立てる人は、ビデオモニタを利用して位置合せ処理に役立てることができる。モジュール 10 は、ビデオモニタ、例えば“証印制御画像解析モードを有する撮像装置”というタイトルで 2001 年 9 月 17 日に出願され、参照によって本明細書に引用される出願第 09/954,081 にさらに詳しく説明されているようなホストコンピュータシステム（例えばパーソナルコンピュータ）ビデオモニタに表示可能な画像を取り込むように作動されることができる。モジュール 10 は、高精密印刷証印を備える対象物（例えばドル紙幣）の画像を取り込むようになされてもよく、ユーザは、モニタに表示され

10

20

30

40

50

た表示画像が良好なものとなるまで、組立て中のモジュールの構成要素を調整することができる。アセンブリ 8 0 に対する回路基板 1 4 a の固定は、はんだを用いて行うことができる。回路基板 1 4 a の支柱穴 8 3 が、幾つかの限られら側面においては支柱 8 4 と同様に作動する支持構造よりもかなり大きく作られている実施例に関する更なる説明は、“光学および画像センササブアセンブリの位置合せおよび取付方法”というタイトルで 1 9 9 9 年 5 月 1 7 日に出願され、参照によって本明細書に引用される同時係属中の出願第 09/3 12,479 号で述べられている。画像センサ 3 2 の位置をレンズアセンブリ 4 0 に対して細かく調整する必要がない場合は、回路基板 1 4 a の柱穴 8 3 は、支柱 8 4 に対して摩擦嵌めされるのに都合のよいサイズとされる。

【0026】

10

本明細書中に記載される支柱 8 4 を具備するモジュールの更なる側面について言及すると、支柱 8 4 は導電性にされて、支柱 8 4 が第 1 の回路基板 1 4 a と第 2 の回路基板 1 4 b の電気回路間に電気通信を確立するようにモジュール 1 0 内に配置されるのが好ましい。回路基板 1 4 b は照射 LED 1 6 と、ある場合には照準 LED 1 8 を具備し、動作するためにはいずれも電力が必要である。回路基板 1 4 a は、後に明細書中で説明するように、画像センサ 3 2 と、ある場合には照準 LED 1 8 と、画像センサ 3 2 に関連した何らかの電気回路とを担持している。画像センサ 3 2 に関連する処理回路は、回路基板 1 4 a の前面 1 4 a - f 及び / または背面 1 4 a - r 上に取り付けることができる。支柱 8 4 が構造的な支持と、第 1 および第 2 の回路基板 1 4 a 及び 1 4 b の回路構成要素間における電気通信の両方を提供するようにモジュール 1 0 を構成することによって、空間節約という重要な利点が得られ、さらに構造的な支持と電気通信を得るために別々の構造部材（例えば、基板 1 4 a と基板 1 4 b との間を接続するためのフレックス接続などを含む）をモジュール 1 0 に配置する場合に予想されるよりも、モジュール 1 0 を小さくすることができる。

【0027】

20

柱格納モジュール、例えば 1 0 - 1 、 1 0 - 7 と共に使用しうるタイプの支柱のさらなる側面について、図 1 r に示す支柱 8 4 の分解組立図を参照して説明する。図 1 r の実施例における支柱 8 4 は、突刺部 8 9 0 と、段 s 1 、 s 2 、及び s 3 によって画定される段状パターンと、別の支柱 8 4 の段 s 3 が開放端 8 9 4 に摩擦嵌めまたは滑り嵌めできるようなサイズにされた開放端 8 9 4 を有する先端部 8 9 2 とからなる。

【0028】

30

支柱 8 4 の突刺部 8 9 0 は、接着性物質やはんだなど何らかの外部固定剤を用いることなく、モジュール、例えば 1 0 - 1 の組立ての際に光学板 2 6 のある位置に支柱 8 4 を摩擦保持できるようにする。

【0029】

40

段 s 1 、 s 2 、及び s 3 によって規定される支柱 8 4 の段状パターンによって、モジュール、例えば 1 0 - 1 の何らかの構成要素にスペーサ要素を設ける必要がなくなる。もちろん、段、例えば s 1 、 s 2 、及び s 3 は、スペーサ、例えば 8 7 8 と組み合わせて使用することもできる。図 1 o を参照すると、開口板 6 1 0 は、第 1 および第 2 の段 s 1 と s 2 の間のリッジ r 1 2 に対してベンチングできることが分かる。さらに、図 2 i ないし図 2 k を参照すると、付加的な P C B 1 4 c または他の構造を、支柱 8 4 p の第 2 および第 3 の段 s 2 及び s 3 の間に画定された支柱 8 4 のリッジ r 2 3 に対してベンチングできることが分かるであろう。

【0030】

読み取り装置 1 1 0 において必要な回路構成要素の全て、または本質的に全て、あるいはほぼ全てが単一の P C B 、例えば P C B 1 4 b に担持されるように、 P C B 1 4 b が高度に集積された回路構成要素を具備しているのが好ましいことを本明細書において後で説明する。しかしながら、付加的なスペースが利用可能な適用では、回路構成要素の全体的なコストを下げるために、読み取り装置 1 1 0 に大きな回路構成要素を低集積度で実装し、回路基板を担持する 1 つ以上の大きな回路構成要素上に回路構成要素を分散させるのが望ましい

50

かもしれない。支柱 8 4 は、特に図 1 r に示すように構成された場合、回路の構成要素が幾つかの基板にわたって分散され、モジュールがそれでもコンパクトで概ね立方の構造を保持できるようなモジュール構成を容易にすることができる。先に示したように、付加的な回路基板 1 4 c をリッジ r 2 3 に対してベンチングすることができる。さらに、付加的な支柱 8 4 a の開放端 8 9 4 は支柱 8 4 に嵌合させることができ、さらに別の回路基板、例えば P C B 1 4 d 、または複数の基板を前記付加的な支柱に嵌合させることができる。支柱 8 4 は導電性にすることができるので、モジュール 1 0 a の複数の回路基板間における電気的通信を支柱 8 4 によって得ることができる。従って支柱 8 4 は、回路基板間に必要な導電性経路の数が支柱 8 4 の数以下である場合に、空間を消費する電気コネクタ、例えばフレックス帯状レセプタブルなどをモジュール 1 0 の 1 つ以上の回路基板、例えば 1 4 a 、 1 4 b 、及び 1 4 c に実装する必要をなくすものである。

【 0 0 3 1 】

本発明の主にモジュール 1 0 a の組立てに関連するさらなる側面について、図 1 o ないし図 1 u を参照して説明する。図 1 o は、図 1 a ないし図 1 g に関連して議論されたモジュール 1 0 - 1 と同様のモジュール 1 0 - 7 に対応する組立図を示している。モジュール 1 0 - 7 では、支持アセンブリ 8 0 にではなく、非一体型開口板 6 1 0 に開口 4 3 が画定されている。モジュール 1 0 - 7 を組み立てるための一方法によれば、導電性支柱 8 4 がまず光学板 2 6 に取り付けられ、それからプレート 6 1 0 が取り付けられている一体型 P C B 1 4 b を有するアセンブリ 8 7 0 が支柱 8 4 に取り付けられる。次に、支持アセンブリ 8 0 と、 L E D 1 8 (通常のリード型 L E D として示されている) が取り付けられた P C B 1 4 a とを具備するアセンブリ 8 7 2 が支柱 8 4 上に取り付けられ、支柱 8 4 が P C B 1 4 a にはんだ付けされる。図 1 u に最もよく示されているように、インターフェース 8 8 5 では、後でさらに詳細に説明するが、モジュールの構成要素を一体型ユニットとして一緒に固定するために、支柱 8 4 と基板 1 4 b の間のインターフェース 8 8 4 にはんだを加えて、モジュール 1 0 - 7 の構成要素をさらに固定し、支柱 8 4 と基板 1 4 b 間の電気的接続が必要であれば、そのような接続を設けることができる。最後に、レンズバ렐によって提供されるレンズアセンブリ 4 0 がアセンブリ 8 0 の保持部 8 2 に挿入され、細密調整され、以下でさらに詳しく説明するような方法で保持部 8 2 に固定される。モジュール 1 0 - 1 を組み立てるための組立て処理は、プレート 2 6 と支柱 8 4 を一体にしたものと、 P C B 1 4 b と開口板 6 1 0 を具備するアセンブリではなく P C B 1 4 b に取付けることができる除いては、ほぼ同じであることが分かるであろう。

【 0 0 3 2 】

モジュール 1 0 - 7 のさらなる側面について言及すると、モジュール 1 0 - 7 はモジュール 1 0 - 1 と同様に、図 2 g の実施例のモジュール 1 0 - 5 によって示されるような単一の拡散パターンではなく、光学板 2 6 上に複数の個別の拡散パターン 2 7 を具備する。さらに、モジュール 1 0 - 7 では、モジュール 1 0 - 5 およびモジュール 1 0 - 1 と同様に、光学板 2 6 の最前面が照準光学部品 2 5 の放射面によって定義される面よりも前方に位置することが分かる。拡散器 2 7 によって定義される面が光学部品 2 5 によって定義される面よりも前になるように光学板 2 6 上における光学部品 2 5 の位置決めをすることによって、モジュール 1 0 の使用中、または読み取り装置のハウジングへの取付けの際にモジュール 1 0 - 1 、 1 0 - 7 が様々な物体と偶発的または不注意により接触することによって起こりうる損傷から光学部品 2 5 を守ることができます。モジュール 1 0 の照準システムが光学部品 2 5 の欠陥の影響を受けるよりも、モジュール 1 0 の照射システムが光学部品 2 7 の欠陥の影響を受ける方が少ないので、光学部品 2 5 ではなく光学部品 2 7 が接触する可能性が高くなるように光学板 2 6 - 1 を設計することが有効である。

【 0 0 3 3 】

任意のモジュール、例えばモジュール 1 0 - 1 、 1 0 - 2 、 1 0 - 3 、 1 0 - 4 、 1 0 - 5 、 1 0 - 6 、及び 1 0 - 7 に組み込むことができる別のモジュール構成要素について、図 1 p 及び図 1 q を参照して説明する。図 1 p の部分的に組み立てられたモジュールでは、支持アセンブリ 8 0 が L E D 保持部 8 7 6 を具備している。 L E D 保持部 8 7 6 は、

10

20

30

40

50

P C B 1 4 a を支柱 8 4 に取り付ける前に L E D 1 8 を P C B 1 4 a にはんだ付けする必要がなくなるよう、組立て処理の間に L E D 1 8 を所定の位置に保持する。すなわち、L E D 1 8 を P C B 1 4 a にはんだ付けしなくても、組立工は、支持アセンブリ 8 0 、 L E D 1 8 、 P C B 1 4 a を組合せたものを組立工程の間に手で一緒に保持し、これらの部品の組合せを支柱 8 4 の上に配置し、一回のはんだ付けステップで L E D 1 8 を支柱 8 4 と P C B 1 4 a の両方にはんだ付けしてモジュールの構成要素を互いに固定することができる。図 1 p 及び図 1 q に示す支持アセンブリ 8 0 のさらなる側面として、保持アセンブリ 8 0 はスペーサ 8 7 8 及び 8 8 0 を具備している。アセンブリ 8 0 のスペーサ 8 7 8 は、支持部 8 0 と P C B 1 4 b の間に間隔をあける。スペーサ 8 8 0 (1 つのみ図示) は、P C B 1 4 b の嵌合的に係合するキーホール 8 8 2 に対する一体型くさびピンを具備している。支持アセンブリ 8 0 と P C B 1 4 b の間に間隔をあけるために、支柱格納ストラット 8 0 s t ではなくスペーサ 8 7 8 、 8 8 0 、及び 8 4 6 、 8 4 8 (モジュール 1 0 - 1) を使用することにより、図 1 u に最もよく示されるように、支柱 8 4 と P C B 1 4 b の背面 1 4 b - r の間に露出した界面 8 8 4 が定義されることになる。モジュール、例えば 1 0 - 1 、 1 0 - 7 の組立ての際に、モジュール、例えば 1 0 - 1 、 1 0 - 7 の構成要素を結合する機械的保持力を補強し、かつ P C B 1 4 b と支柱 8 4 の間の電気的接触を強めるために、これらの界面 8 8 4 にはんだ付けすることができる。図 1 o の実施例では、照準 L E D 1 8 は従来のリード型 L E D によって提供されているが、照射 L E D 1 6 は以下でさらに十分に説明するように側面リード型表面実装・背面ベンチング L E D によって提供されている。

10

20

【 0 0 3 4 】

図 1 q は、開口板 6 1 0 の別の実施例を示している。図 1 q に示す開口板 6 1 0 は、プレート部 6 1 2 と開口インサート部 6 1 4 からなる 2 部材アセンブリである。プレート部 6 1 2 は、所望の照準パターンがモジュール 1 0 によって投影されるようにモジュール 1 0 内の所望の位置に開口部 6 1 4 を位置合せして受けるようになされた形状のリセス 6 1 6 を具備している。開口部 6 1 4 は、リセス 6 1 6 内に受け入れられ、接着剤および/または摩擦力によって所定の位置に固定される。開口インサート部 6 1 4 は、金属からなることが好ましい。開口部 6 1 4 を形成する際に使用する材料として金属を選択することにより、開口 4 3 a 、 4 3 b 、及び 4 3 c をかなり小さなサイズに、かつ厳密に管理されたサイズおよび形状に製作することができるようになる。図 1 p 及び図 1 q の両方の開口板 6 1 0 は、P C B 1 4 b のキー構造 8 8 2 に係合するためのキー構造 8 8 6 を具備している。

30

【 0 0 3 5 】

ここで図 2 l に示すモジュール 1 0 - 8 を参照する。モジュール 1 0 - 8 の照準 L E D 1 8 は、モジュール 1 0 - 9 の L E D 1 8 (リード型 L E D) よりもかなり低い高さ寸法を有する。従って、開口 4 3 を照準光源 1 8 に対して物理的に可能限り近くに配置することが通常好まれるので、図 2 l の実施例における開口 4 3 は、モジュール 1 0 - 7 の開口 4 3 よりも P C B 1 4 a の近くに配置されるであろう。P C B a の表面近くに照準開口を位置決めするために、図 2 l のモジュール 1 0 - 8 及びモジュール 1 0 - 1 (図 1 h) によって示される保持アセンブリ 8 0 の実施例に示すように、開口 4 3 は支持アセンブリ 8 0 上に設けることができる。図 2 l の実施例では、シュラウド 8 0 s h が開口 4 3 から前方に延在している。シュラウド 8 0 s h は、スペーサ 8 0 s p によって提供される間隔開け機能を補強するためにスペーサ 8 0 s p の高さに合ったサイズにすることができる。

40

【 0 0 3 6 】

本発明による撮像モジュールの別の実施例が図 2 m ないし図 2 p に示されている。モジュール 1 0 - 1 と同様に、撮像モジュール 1 0 - 9 は特に、バーコード読取装置、光学式文字認識 (O C R) 読取装置、バーコードと O C R の両方の読取能力を有する読取装置、携帯情報端末、ビデオカメラ、デジタルカメラ、携帯電話、または医療用目視検査機器などの撮像装置において使用するために設計されている。

【 0 0 3 7 】

50

例えばモジュール 10 の構成要素を支持するための支柱 84 を具備するモジュール 10 - 1 とは異なり、モジュール 10 - 9 は、撮像システムの電気的構成要素および光学的構成要素の両方を収容するようになされた搭載枠 12 を具備している。搭載枠 12 は、格納部 81 と保持部 82 をさらに有するモジュール 10 - 9 の一体集積型支持アセンブリ 80 の一部である。搭載枠 12 は、プリント回路基板 (PCB) 14a などの回路基板、照射 LED 16、照準 LED 18、開口板 610、及び光学板 26 を収容する。

【0038】

さらに詳細に説明すると、支持アセンブリの枠体 12 は、背面板 30 と、上方側壁 31 および側方側壁 31' からなる側壁を具備している。背面板 30 は、ソリッドステートの画像センサチップ 32 を受けるための凹んだ格納部 81 と、リード型 LED 16 および 18 によって提供される照射および/または照準光源のリード線 38 を受けるための複数のピンホール 36 とを具備している。支持アセンブリ 80 は、背面板 30 と一緒に形成された、受光光学レンズアセンブリ 40、例えばレンズバレルを受けるための保持部 82 をさらに備え、このレンズアセンブリは、以下でさらに詳細に説明されるように組立工程における任意のステップの前または後に、保持部 82 に取りつけることができる。

【0039】

モジュール 10 - 9 を組み立てる際には、まずねじ 56 を用いて PCB 14a を背面板 30 に取付け、開口 13 が露出されるように枠体 12 を配向する。PCB 14a が背面板 30 に取り付けられると、PCB 14a に担持される画像センサ 32 は、図示するように画像センサ 32 の形状と相補形状をした中央リセス格納部 81 によって受けられる。PCB 14a を枠体 12 に取り付けた後、取付け工は照射 LED 16 と照準 LED 18 を PCB 14a に取りつける。

【0040】

LED 16 及び 18 を PCB 14a に取付けるためには、LED 16 及び 18 のリード線 38 を、背面板 30 と PCB 14a の位置合せされたピンホール 36 および 54 を貫通するように押し込んだ後に、LED 16 及び 18 を PCB 14a にはんだ付けする。LED 16 及び 18 のすべてを、はんだ付けする前にそれぞれ対応するピンホールに位置決めすることが好ましい。LED 16 及び 18 をはんだ付けする際には、PCB 14a の背面 14a-r は、組立工が簡単に触ることができるような向きにされなければならない。はんだ付けの間、LED 16 及び 18 が PCB 14a に対してほぼ垂直な所望の向きのままでいるために、LED 16 及び 18 を受けるような形状にされた標準的に公知の取付具(図示せず)を、はんだ付け工程の間、LED 16 及び 18 に対して一時的に用いることができる。

【0041】

撮像モジュール 10 - 9 の重要な特徴は、LED 16 が完全に設置された時に LED 16 の背面の一部が画像センサ 32 の前面 32f の一部に対向するように、照射 LED 16 のリード線 38 が画像センサ 32 の側面 32s に対してほとんど当接する関係で設置されることである。この構成により、撮像モジュール 12 のサイズが縮小され、小サイズの光学読取装置に取り付け可能となる。

【0042】

LED 16 及び 18 が上述したような方法で PCB 14 に取り付けられた後、照準 LED 18 に嵌まるようなドーム 42 を有する開口板 610 が枠体 12 に取り付けられる。このドームは、スリット開口 43 を通ってドームを出る光以外は、照準 LED 18 から発せられる全ての光を実質的にブロックするよう不透過であることが好ましい。スリット開口 43 は、所望の形状をした照準パターンの照射が対象 T に投影されるように形成されるべきである。ある実施例では、開口スリット 43 は、水平線パターンが対象上に投影されるように矩形形状にされる。

【0043】

開口板 610 は、開口板が照射 LED 16 の上に嵌るようにするために隙間を提供する複数の切開部 46 を備えている。ドーム 42 と切開部 46 は、これらが LED 16 と接

10

20

30

40

50

触しないように形成することができる。図示される実施例では、各 L E D は、はんだ付けされる際に所望の方向に保持されるので、組立工程の間に背面板 3 0 の平坦な表面に対して L E D 基部 1 7 の平坦な面が圧迫される。さらなる側面において、開口板 6 1 0 は、L E D 1 6 及び 1 8 によって伝送される光がモジュールの受光光学システムと干渉するのを防ぐためのシュラウド 5 8 を具備しており、このシュラウド 5 8 は背面板 3 0 と光学板 2 6 の間に適切な間隔を開けることを意図して構成してもよいことが分かる。

【 0 0 4 4 】

開口板 6 1 0 が L E D 1 6 及び 1 8 の上に配置され背面板 3 0 の方に移動された後に、光学板 2 6 が枠体 1 2 の開口 1 3 にスナップ嵌めされる。光学板 2 6 は、照射 L E D から放出される光を拡散するための拡散器 2 7 を具備している。その前面に拡散器 2 7 が形成されていることに加え、光学板 2 6 は、その内側面にさらにウェッジ 2 8 が形成されている。ウェッジ 2 8 は、L E D 1 6 からの光を対象 T の角の方に向けて対象の照射の一様性を向上させている。さらに詳細に説明されるように、拡散器 2 7 は様々な形態をとることができ、光学板 2 6 の光入射面上に形成されることができる。さらに、ウェッジ 2 8 を光学板 2 6 の光出射面上に形成してもよい。

10

【 0 0 4 5 】

フック状端部 4 9 を有する弾性フィンガ部 4 8 が枠体 1 2 の上方または側方側壁 3 1 に形成されて、光学板 2 6 を枠体 1 2 にスナップ嵌めできるようにしている。図示される実施例では、弾性フィンガ部 4 8 を引っ張り、光学板を背面板 3 0 の方に押し、それからフィンガ部 4 8 を放して光学板 2 6 をモジュール 1 0 内の所定の位置にロックすることによって、光学板 2 6 を枠体 1 2 にスナップ嵌めすることができる。光学板とフィンガ部は、光学板 2 6 が背面板 3 0 の方に押されると、フィンガ部が光学板 2 6 によって広げられ開放されるように形成することができる。完全に組み立てられると、モジュール 1 0 - 9 は、約 1 9 mm (0.75 インチ) の高さ寸法、約 3 9 mm (1.5 インチ) の幅寸法、及び約 2 7 mm (1.06 インチ) の奥行寸法を有することができる。

20

【 0 0 4 6 】

光学読取装置の必要な電気回路のほぼ全体を单一のプリント回路基板に実装できるようにするために、枠体の背面板 3 0 の裏面は、P C B 1 4 a の前面 1 4 a - f から前方向に延びる電気構成要素を収容するように構成してもよい。従って、背面板 3 0 の裏面は、ソリッドステートの画像センサ 3 2 を位置合せし受容するための中央リセス 3 4 と、P C B 1 4 a の前面から突出しうる構成要素および/または導線などの電気回路 8 0 2 を収容するための周辺リセス 3 5 とを具備することが分かる。開口板 6 1 0 は、光学板 2 6 が枠体 1 2 にスナップ嵌めされると開口板 2 4 を背面板 3 0 の方に圧迫するように作用するスペーサ 5 2 を具備している。モジュール 1 0 - 9 のスペーサ 5 2 はさらに、フィンガ部 4 8 によって光学板 2 6 に付与された力を開口板 6 1 0 に移して、接着剤や、ねじまたはピンなどの外部の機械的固定手段を使用することなく、開口板 6 1 0 と光学板 2 6 の両方を枠体 1 2 内において固定する。図 2 n の実施例では、光学板 2 6 は、各照射 L E D 1 6 に対する個別の拡散器 2 7 を具備している。図 5 d の別の実施例では、単一の拡散器 2 7 が、光学板 2 6 の表面のほぼ全体にわたって形成されている。

30

【 0 0 4 7 】

図 3 a ないし図 3 d の実施例におけるモジュール 1 0 の更なる変形例について言及すると、撮像モジュール 1 0 - 1 0 は、その上に画像センサ 3 2 と照射 L E D 1 6 の両方が取り付けられたプリント回路基板 1 4 a を具備している。一対の L E D が画像センサ 3 2 の両側に取り付けられて、ほぼ直線的に並べられた 4 つの L E D からなる L E D パターンを形成している。水平向きの直線パターンで L E D を取付けることによって、モジュール 1 0 - 9 やモジュール 1 0 - 1 と比べてモジュール 1 0 - 1 0 の高さ寸法要件が減少する。L E D を水平向きの直線パターンで取付けることにより、モジュール 1 0 - 2 の高さを画像センサ 3 2 の高さに近い高さまで減少させることができる。モジュール 1 0 - 1 0 のさらなる側面について言及すると、モジュール 1 0 - 1 0 は P C B 1 4 に取り付けられた、または P C B 1 4 から延在する支持アセンブリ 8 0 を具備している。図 3 a ないし図 4 d

40

50

及び図4kないし図4nに示される各実施例の支持アセンブリ80は、収容部81と保持部82とを具備している。収容部81は画像センサ32を収容し、保持部82はレンズアセンブリ40を保持する。保持部82はまた、LED16から直接放射される光線をはじめとして対象における画像に対応しない光線が、画像センサ32に到達するのを防ぐ。

【0048】

本発明による撮像モジュールのさらなる変形例について言及すると、図3eないし図3hの実施例において、撮像モジュール10-11は、その上に画像センサチップ32と、照射LED16と、照準LED18とが搭載されたプリント回路基板14aを具備する。3つのLEDがモジュール10-11の両側に搭載されていて、6つのLEDからなる水平向きのほぼ直線パターンのLEDを形成している。内側のLED18は照準LEDで、外側のLED16は照射LEDである。照射LED16は、対象領域の中央が付加的な照射光学部品がなくても、より均一に照射されるよう、図3hに最もよく示されるように傾斜される（ある角度で取り付けられる）ことができる。10

【0049】

撮像モジュールのさらなる変形例が図3iないし図3mに示されている。図3iのモジュール10-12では、支持アセンブリ80の形状が変更されており、アセンブリ80はボックス型で、ほぼ等しい高さ、幅、及び奥行とされている。ボックス型の収容および保持アセンブリ80は、特に回路基板14とほぼ等しい高さとなるようなサイズにされた場合、ある実装上の利点が得られる。例えばアセンブリ80が機器のハウジングの平坦な表面に当接するようにモジュール10-12を取り付けた場合、ボックス型アセンブリ80は、モジュール10-12の安定化に役立つ。図3jに示すモジュール10-13は、図示されるようにリード型LEDが表面実装LED16及び18と置き換えられていることを除いては、モジュール10-12とほぼ同様な構造を備えている。ここに述べるリード型LEDは、図3jに示すような表面実装LED、側面リード型表面実装LED、または表面組込み型LEDと通常は置き換え可能であることを理解すべきである。20

【0050】

モジュール10-10、10-11、10-12、及び10-13は、機器ハウジング111の個別の部材に取付けられた照射光学部品と組み合せて用いることができる。あるいは、照射光学部品を、図3k、図3l、図3mのモジュール10-14、10-15、及び10-16によって図示されるようなモジュールに組み込んでもよい。30 図3kのモジュール10-14は、照射LED16に摩擦嵌めされるようになされた形状適合拡散器504、27を具備している。図3lおよび図3mに示す実施例では、モジュール10-15、10-16は、アセンブリ80から外方向に延在する光学フランジ803を具備している。各フランジ803は、照準LED18からの光を形成するためのスリット開口43と、照射LED16からの光を拡散させるための拡散器27とを具備することができる。拡散器27は、プレートインサート560の一部としてフランジ803内に成型してもよい。フランジ803は、一体型収納・保持・フランジアセンブリを製造するのに適したモールドを用いて支持アセンブリ80と一体形成してもよい。フランジ84は、PCB14aまたはモジュールが設置される機器ハウジングの部材に取付けることもできる。40 図3mに示すモジュール10-16は、リード型LEDが図示されるような表面実装LED16及び18と置き換えることを除いては、モジュール10-15と同様である。さらに、モジュール10-16のフランジ803は、PCB14aに対してモジュール10-15のフランジ803よりも短い距離だけ離して配置されている。

【0051】

モジュール10-15の拡散器27は、拡散器27を具備する光学部材の光放射面上に形成された、水平向きのほぼ円筒形マイクロレンズを含むタイプのものとして図示されている。明細書中でさらに詳細に説明するが、ほぼ円筒形のマイクロレンズは、マイクロレンズの向きに対して好ましくは横方向に光を拡散するように作用する。こうして、直線的に並べられた照射LED16を有するモジュール10-15の拡散器27の水平向きマイ50

クロレンズは、直線的に並べられた光源のセットを用いて生成される照射パターン全体の高さ寸法を大きくするように作用することになる。

【0052】

別の撮像モジュールが図4aないし図4dに示されている。モジュール10-17において、フレキシブルプリント回路基板14aは、画像センサチップ32と、光源の位置312から、該光源位置から離れた光管遠位端314に光を伝達するための光管310とを担持している。モジュール10-17の光管310は、光ファイバケーブルによって提供されるものとして図示されている。しかしながら、光管は、成型された光管であってもよい。光ファイバケーブルは、ミネソタ州WayzataのSchott Corp.やカリフォルニア州IrvinのBivaropto Inc.など幾つかの製造業者から入手可能である。光管310は任意の長さとることができ、モジュール10-17のフレキシブル回路基板14aの実質的に任意の位置に取付けることができる。このモジュール10-17の構造によれば、モジュール10-17を多種多様な機器ハウジングおよび装備に設置することができるようになることが分かるであろう。モジュール10-17のミネソタ州MinneapolisのMicro Inc.から入手できるタイプのフレキシブル回路基板14aは、事実上、無限の形に曲げられて多様な形状およびサイズの機器ハウジングにモジュールの10-17を取り付け可能とするものである。さらに、光管310は、遠位端314が対象に向けられると、空間消費型LEDを撮像軸の周りに何らかの配置で取付けることを必要とせずに対象領域Tを照射する。光管310を撮像モジュール10-17に組み込むことの重要な利点は、個々の光管の遠位端314によって消費されるスペースを増やすことなく、個々の光管によって放射される照射のラジアンスを増すことができるということである。光管の遠位端314にて放射される光のラジアンスは、1つ以上の光源からの光を光管の光源端312に向けることによって増加することができる。光管の光源端は、図4eによって示されるように2つ以上の光入射部312a及び312bに分割することができ、その各々はLEDなどの光源の近傍に配置される。さらに光管は、図4f、4i、及び4jに示すように1つ以上の光源からの光を受光できるような、より大きな光源端および直径を持つようになれることができる。

【0053】

ここで図4gないし図4jを参照して、成型された光管311を有する撮像モジュール10-18について説明する。モジュール10-18では、PCB14aは撮像軸a₁に対して平行に配置され、画像センサチップ32はPCB14a上に垂直に取付けられている。画像センサ32は、剛性のフレックスPCBを用いることによってPCB14a上に垂直に取付けることができる。モジュール10-18のさらなる側面について言及すると、表面実装型LEDによって提供されるLED16および18がPCB14aに取付けられ、LED16及び18からの光が、光管の遠位端314を通じて対象Tに向かうよう撮像軸a₁に対してほぼ平行な方向に向けられるように、成型された光管がLED16s及び18sに関連して配置される。成型光管311は、カリフォルニア州IrvinのBivaropto Inc.やニュージャージー州ManasquanのDialight Corp.などの製造業者から入手可能である。拡散器は、図4gに示す拡散器27によって示されるように、照射光管311、311iの遠位端に鍛込まれることができる。拡散器は、例えば回折型光学部品、屈折型光学部品（例えばマイクロレンズ）、または負レンズ拡散器などとすることができます。拡散器は、モジュール10-17の管310の遠位端314に形成することもできる。光ファイバケーブル光管の場合のように、任意の一つの成型光管311によって放出される照射のラジアンスは、図4gの光管311iによって示されるように、管311の光源端312を広くして1つ以上の光源からの光を集めるように光源端311を配置することによって、増加させることができる。図4jに示すモジュール10-18の照射光管311iは、3つの表面実装LED16からの光を集光するが、照準光管311aは単一の表面実装LED18からの光を集光する。

【0054】

PCB14aを撮像軸a₁に対して平行に配置し、PCB14aに対して平行な方向に

10

20

30

40

50

光を向けるよう成型光管311をPCB14a上に取付けることによって、モジュール10の高さ寸法が減少し、高さ寸法の低い“薄い”機器ハウジング内へのモジュールの設置が容易になる。図4kないし図4nに示すモジュール10-19によって図示されるように、画像センサチップ32をPCB14aにバックマウントすることによって、光管照射を有する撮像モジュール10の高さ寸法をさらに減少させることができる。図4kないし図4nの実施例では、画像センサチップ32が、撮像軸a₁をほぼ90度曲げるのに十分な折曲げ光学部品を備えた格納・保持アセンブリ80と共に、PCB14a上にバックマウントされている。折曲げ光学部品は、例えば破線で示された鏡404によって示されるように、壁402上にめっきされた反射性材料を形成したり、壁402に鏡を貼り付けたりすることによって設けられる。モジュール10-19は画像センサ32の幅よりも小さい高さ寸法を有するように設計できるので、モジュール10-19は、“薄い”読み取り装置ハウジングに実装するのにとりわけ好適である。例えば、モジュール10-14は、図9iに示すような携帯電話や図9jに示すようなハンディタイプのコンピュータなどの携帯情報端末“PDA”的ハウジング内に実装するのに好適である。

【0055】

B. 照射

本発明による照射システムの特徴について、主に図5aないし図5fを参考してここで説明する。画像センサ32の視野に対応する全パターン520内の対象領域Tをほぼ均一に照射するために（コーナー部は、対象領域の最大明度の少なくとも約50%の明度に照射される）、2列に並べられた4LED照射システム（例えばモジュール10-1またはモジュール10-9のようなシステム）の各LEDから放射される光は、図5aに示すように線522によって実質的に定義される境界19を有する、ほぼ矩形の照射パターンを提供するように拡散されるべきである。

【0056】

図5bには、例えばモジュール10-9（図2n）の多拡散器光学板26を製造する際に用いられるモールド526の表面が示されており、モールド526は別々に作られた回折型モールド素子528をその中に実装することができる。モールド526に実装されるモールド素子528は、カリフォルニア州TorranceのPhysical Optics Corp.やニューヨーク州RochesterのFresnel Opticsから入手できるようなホログラフィ技術を用いて製造されるタイプのものとしてもよい。拡散光学素子の他の製造業者としては、ノースカロライナ州CharlotteのDOC、アラバマ州HuntsvilleのMEMSや、ニューヨーク州RochesterのRPCなどがある。

【0057】

図5cには、例えば図2gのモジュール10-5に組み込まれたり、図5dの光学板26によって示されるような、単一拡散器光学板26を製造する際に用いられるモールド527の表面が示されている。モールド527は、その上にテクスチャが直接形成されている。このテクスチャは、酸レジスト処理により塗布することができる。オハイオ州PainsvilleのMold Tech Inc.などのモールドテクスチャリング会社は、図5eに示すようなテクスチャを有する表面を持つ部分を作るために用いられるモールド527のように、酸レジスト処理によりテクスチャをモールドに塗布することを専門にしている。本明細書中に記載される任意の実施例において光学板26を製造する際に用いるのに適した材料は、ポリカーボネイトである。

【0058】

図2pのテクスチャード面モールド527は、図5bの回折型拡散器モールド素子インサートを設けたモールドよりも、一般に安価でかつ耐久性がある。回折モールド素子528は、製造するの費用がかかる上、頻繁な交換が必要である。図5cに示すようなテクスチャードモールドは、一般に、指紋が付きにくい面を製造するなどの用途に用いられる。知られている限り、図5cに示すようなインサートレス・テクスチャード面モールドを用いて作られる光透過板は、主に光源の視野を覆い隠すために光源を有する製品に組み込まれてきたが、画像取り込みシステムの制御された対象領域照射を生むためには用いられて

10

20

30

40

50

こなかった。

【0059】

幾つかのLEDからの光を拡散するための单一拡散器27を有する図5dの光学板26の拡散面を示す分解組立図が、図5e及び図5fに示されている。光学板26は、概ね隣接し概ね円筒形のマイクロレンズ550を複数備えている。マイクロレンズ550のさらなる側面について言及すると、これらのマイクロレンズ550は、光学板26上にランダムなパターンで形成されることが好ましく、同一サイズのマイクロレンズを特に要求することもなく、レンズ間の厳密な平行相対配向なしに、マイクロレンズ550が少なくとも2つの異なるサイズを持つことを特徴とするものである。パターンをランダム化することによって、対象領域Tにおける“ホットスポット”、すなわち一定の高ラジアンス照明が集中する領域の形成が減少する。¹⁰ 光学板26の別の側面によれば、図5dに示すような光学板26は、様々な円柱マイクロレンズ550を区切る谷部分554に定められたクロスコネクション552を所々に備えることが好ましい。クロスコネクション552は、マイクロレンズ550によって得られる光の拡散方向に対してほぼ横方向の光の拡散を提供するもので、マイクロレンズ550は、典型的なモジュール/対象間読取距離（例えば通常の規則では、約1インチないし15インチ）において光線が互いに発散する関係となるように、光源16からの光線をレンズ550の前方に近接して位置する集束点に集束させることによって作動すると考えられる。

【0060】

図2qを参照すると、図5dに示される单一拡散器光学板26によって拡散されるような、単一光源によって生成される拡散光パターンは、実質的に境界520によって区分される全照射パターンの境界線522によって実質的に定められるパターンとして示されている。垂直方向に向けられた円柱マイクロレンズ550は水平方向に光を拡散する傾向があるが、クロスコネクション552によって提供されるレンズ化は光源からの光を垂直方向に拡散する傾向がある。拡散パターンは、マイクロレンズ550を適切な形状にすることによって調整できることは分かるであろう。クロスコネクション552の出現率を減少させれば、垂直方向への光の拡散が減少することになる。クロスコネクションの出現率を減少させることにより、破線521によって実質的に画定される単一光源に対応する照射パターンを生成させることができる。クロスコネクション552の発生率を上げれば、垂直方向への光の拡散が増えることになる。クロスコネクション552の出現率を上げることによって、破線523によって実質的に画定される単一光源の照射パターンを生成することができる。一連の球面屈折型光学マイクロレンズを備える拡散器は、ほぼ均一な円形照射パターンを生成すると予想され、これはモジュールの所期の適用および全体的な設計によっては極めて望ましいであろう。照射パターンの高さを増加させるために光を垂直方向に拡散することは、対象照射拡散器が一列の水平向き光源を有し、2次元画像センサを組み込んだ撮像モジュールに組み込まれる場合に特に有効である。図3Lを再び参照すると、モジュール10-15は、水平向きの円柱マイクロレンズ550を具備する拡散器27を備えたプレートインサート560を備えている。モジュール10-15のマイクロレンズ550は、モジュール10-15の水平軸hに対して垂直方向に光を拡散することにより、モジュール10-15によって投影される照射パターンの垂直方向（高さ）寸法を増している。³⁰ 光学板26またはプレートインサート560のマイクロレンズ550は、ランダムなパターンでは形成することができず、クロスコネクション552を備えることもできない。しかしながら、図5eを参照して説明される光学板26の円柱マイクロレンズ550は、マイクロレンズ550に対してほぼ垂直な方向に光を拡散するように作用する。モジュール10-15のプレートインサート550は、ランダムなパターンのマイクロレンズを有し、垂直方向ではなく水平方向に配向された円柱マイクロレンズを具備するよう⁴⁰ に変更された図5dの光学板26と同様のプレートに置き換えることができる。ほぼ均一にテクスチャードされたモールド527を用いて形成された光学板26、例えば図のプレート26は、実質的に屈折型光学部品により光を拡散する。これに対し、モールド、例えばホログラフィ技術で形成されたインサートを有するモールド526を用いて作られた

10

20

30

40

50

モジュール 10 - 9 に示される光学板 26 は、実質的に回折型光学部品により光を拡散する。実質的に回折型光学部品を用いるのに対して、実質的に屈折型光学部品により光を拡散するよう光学板 26 を構成することは、少なくとも、屈折型光学拡散器を作るために用いられるモールドは、回折型光学拡散器を作るために用いられるモールドよりも製作しやすく安価であるが実質的に耐久性があるという理由で有益である。当業者にとって公知なように、光を放射している光学素子が、放射されている光の波長に近いサイズの範囲にある場合は回折型光学特性が顕著である。本明細書中に記載される幾つかの撮像モジュールは、約 0.4 ないし約 1.0 ミクロンの波長域の光を放射する光源を備えている。この波長域の光を屈折拡散するためには、拡散器の光学素子は、この範囲の上限よりも実質的に大きい寸法、すなわち少なくとも約 10 ミクロンの寸法を有するものでなければならない。
10 例えれば、図 5 f の断面図に最もよく示されているように、図 5 d、5 e、及び例えればモジュール 10 - 5 及び 10 - 9 の光学板 26 の円柱マイクロレンズ 550 は、約 0.018 インチないし約 0.028 インチの範囲の頂点隔離距離を有することができる。

【 0 0 6 1 】

光学板 26 のさらなる側面について言及すると、光学板 26 は、モールド 57 のようにインサートがマイクロレンズ形成テクスチャを具備する、インサート 528 と同様の拡散部モールドインサートを有するモールドを用いて製造することができる事が理解されるであろう。回折型拡散モールドインサート 528 の代わりにマイクロレンズ形成モールドインサートを有することを除いては、モールド 526 と同様のモールドを設けることによって、モールド 527 を利用するコスト面での利点および他の利点が得やすくなる。磨耗したモールドインサートを交換するため、または例えれば特別な顧客の要求を満足させるために、新しいモールドインサートをモールド内に入れ替えることができる。モールドインサートは、図 5 c に関連して説明したテクスチャリング処理に従って製造することができる、あるいはモールドインサートは、標準的な金属機械切削処理を用いて金属部材から機械切削することもできる。先に述べたように、モールドから作られたマイクロレンズは円柱または球面とすることができる、クロスコネクション 552 を備えてもよいし、あるいは実質的に省いてもよいし、さらに頂点間距離は均一でも非均一でもよい。モジュール 10 - 1、10 - 7、10 - 8 は、複数のマイクロレンズ形成インサートを具備したモールドを用いて製造された光学板 26 を備えるモジュールの例である。
20

【 0 0 6 2 】

少なくとも 1 つの拡散器 27 を有することに加え、本明細書中に記載されるような、モジュール、例えればモジュール 10 - 1 及びモジュール 10 - 9 と共に使用される光学板 26 は、図 1 n (モジュール 10 - 1 に関する) 及び図 2 o (モジュール 10 - 9 に関する) によって示されるように、その光入射面にウェッジ 28 が形成されている。ウェッジ 28 は、照射光源 16 からの光を、対象領域、例えば図 5 a に示すような対象領域 520 のコーナーに向けるよう作動する。
30

【 0 0 6 3 】

様々な撮像モジュールに示されるような拡散器 27 は、様々な種類で提供されることがある。様々なタイプの拡散器を有する光学板 26 の例について、照射 LED 16 の列に沿って見た様々な実施例における光学板 26 の上面図を示した図 5 g ないし図 5 k を参照して説明する。図 5 g の実施例において、光学板 26 は、例えればモジュール 10 - 9 によって示されるような回折型光学拡散器 27、27a を具備している。図 5 h の実施例において、光学板 26 は、例えればモジュール 10 - 1 によって示されるような屈折型光学マイクロレンズ拡散器 27、27b を備えている。図 5 i の実施例において、光学板 26 は、負レンズ拡散器 27、27c を備えている。負レンズ拡散器は、光学板 26 に負レンズの（一般的にくぼんだ）レンズ面を形成することによって提供される。拡散作用を提供するために負レンズを用いることにより、光源 16 によって発生された光線は、光学板 26 の光放射面 566 から放射されると互いに発散する関係になる。負レンズ拡散器 27c は図 5 i、図 5 j、及び図 5 k の上面図から分かるように、球面負レンズまたは垂直方向に向けられた円柱レンズとすることができます。負レンズ拡散器 27c が垂直方向に向けられた
40

10

20

30

40

50

円柱レンズである場合、拡散器 27 は光を水平方向に拡散する傾向がある。負レンズ 27c が球面である場合、垂直方向と水平方向の両方に光を拡散する傾向がある。本明細書中に記載されるモジュール 10 の一つに、光を垂直方向に拡散する、水平に配置された円柱負レンズ拡散器 27c を具備することもまた望ましいであろう。図 5 L は、LED の前方位置に光学板インサート 560 を保持する、一列の LED およびフランジ 803 を備えたモジュール 10 - 15 (図 3 L) の変形例を示す機能部分側面図を示すものである。図 5 L に示すモジュール 10 - 15 の変形例では、モジュール 10 - 15 の屈折型光学マイクロレンズ拡散器 27c が、光を垂直方向に拡散するための水平配向された円柱負レンズ拡散器 27c を具備できることが分かる。負レンズ面 27c はプレート 560 の光入射面および光出射面の両方に設けられるものとして図示されているが、負レンズ面は、図 5 L に示す光入射面と光出射面の一方のみに設けることもできるであろうことは理解すべきである。
10

【 0 0 6 4 】

図 5 g ないし図 5 k に示す光学板 26 の変形例を再び参照すると、図 5 i は、拡散器 27 を光学板 26 の光出射面上に形成する必要がないことを示している。図 5 i の光学板 26 はさらに、光学板 26 の表面に光学素子の組合せを備えられることも明示している。図 5 i の光学板 26 では、面 567 はウェッジ 28 の光入射面上に重畠された負レンズ拡散面 27c を具備している。図 5 i に示す光学板 26 の面 568 は、ウェッジ 28 上に重畠されたマイクロレンズ拡散面 27b を具備している。図 5 i の光学板 26 は、光学板の光出射面上に形成されたウェッジ 28 をさらに具備している。図 5 k の光学板 26 を参照すると、図 5 k の実施例は、光学板 26 の光入射面と光出射面の両方に拡散器 27 を形成しうることを明示している。図 5 k の光学板 26 は、光学板 26 の光出射面 566 と光入射面 565 の両方に形成された負レンズ拡散面 27c を具備している。図 5 k に示す負レンズ 27c は、円柱または球面負レンズとすることができます。ある実施例では、図 5 k の全ての負レンズ 27c は球体である。別の実施例では、これらのレンズは円筒形である。さらに別の実施例では、光学板 26 の光出射面 566 の負レンズ 27c は垂直向きの円柱負レンズであり、光学板 26 の光入射面 565 のレンズ 27c は球面負レンズである。別の実施例では、球面負レンズが光学板 26 の光出射面 566 上に配置され、円形負レンズ 27c が光入射面 565 上に配置される。図 5 g ないし図 5 k を参照して説明される光学板 26 のいずれも、本明細書中に記載される、光学板 26 を備えたモジュール 10 のいずれかに組み込むことができる。さらに、例えばモジュール 10 - 14、10 - 19 の拡散器 27 は、上述した様々なもののうちのどれでもよい。
20
30

【 0 0 6 5 】

C . 照準システム

照準開口から放射される光線を結像させるよう照準開口 43 の前方に照準光学素子 25 が配置されている照準パターン生成システムについて本明細書において説明する。本発明による照準パターン生成システムの幾つかの変形例について、ここで説明する。

【 0 0 6 6 】

はっきりとした鮮明な照準パターンを提供するために、光学部品 25 と照準開口 43 の間に相当な距離を設けることが通常好まれる。例えば照準光学部品 25 が結像光学部品を備えている場合、光学部品 25 の後方焦点の後ろにスリット 43 を設けなければならない。モジュール 10、10 - 20 (図 6 a) 及びモジュール 10 - 1 (図 1 a) では、回路基板 14b ではなく回路基板 14a に照準 LED 18 を搭載することによって、開口 43 と光学部品 25 との間の相当な距離が得られる。従来のリード型 LED によって提供されるものとして示されているモジュール 10 - 20 の照準 LED 18 は、回路基板 14a 上の、支持部 80 の保持部 82 に対して水平方向横方向に位置するような位置に搭載されるのが好都合である。
40

【 0 0 6 7 】

さらに、モジュール 10 - 20 を参照すると、照準開口 43 は、開口 43a、43b、及び 43c によってクラスタ構成にて配置されているので、照準 LED、開口 43a、4
50

3 b、及び43cからなる開口クラスタ、及び光学部品25の組合せによって2次元画像が対象T上に投影される。光学部品25を参照すると、モジュール10-20の照準光学部品25は、円柱レンズではなく球面レンズ25sを具備していることが分かる。モジュール10-20の開口43は、例えばモジュール10-1、10-7、10-8、10-9、10-15、10-16、及び10-22の開口43と同様に、光源18に対して当接しているか、またはほぼ当接した関係で形成される。従って開口43a、43b、及び43cは、光学部品25によって対象T上に水平および垂直方向に結像される。開口43a、43b、及び43cからなる開口クラスタは、モジュール10-20が対象Tの近くに移動されるにつれてレンズ25sによって結像されるパターンが対象Tの中心に向かって横方向内側に移動するように、レンズ25sを基準として横方向に偏位されることがある。
 モジュールの両側に左右対称の照準パターン生成サブシステムを設け、開口クラスタ43a、43b、及び43cとレンズ25sの間に横方向の偏位があることにより、一対の照射システムによって投影される一対のパターンが、あるモジュール/対象間距離において集束することになる。照準パターン生成システムは、一対の照準パターンがモジュール10の最良焦点位置にて集束するように設計されることができる。モジュール10-20のさらなる側面について言及すると、モジュール10-20は、モジュール107と同様に開口板610を具備している。開口板610はPCB14b上に配置されている。開口板610は、先に説明したように、照射LED16のリード線を収容するためのリードホール620と、開口43とを具備している。開口板610は、少なくとも開口43a、43b、及び43cの領域において不透過とすべきである。図6dに示す開口板610の変形例において、開口板610は、小サイズの開口を厳密に画定するための金属開口インサート614を備えている。モジュール10-20は、図5eと関連して先に説明したようにほぼ円柱状のマイクロレンズを備えた屈折型光学拡散プレート26をさらに具備する。モジュール10-20は、PCB14a、PCB14b、開口板610、光学板26など複数の板状部材を具備するモジュール10の積層構成を収容するために支柱84が有益であることをさらに明示している。ここで、モジュール10-20の側面を参照すると、球面レンズ照準光学部品25sは、円柱レンズ25c、または対象領域T上に開口43を結像するための他の光学素子に置き換えることができるであろう。

【0068】

本明細書中に記載されるモジュール10の照射システムによって投影されうる他の代表的な照射・照準パターンを表したものが、図6hないし図6jに図示されている。図6hでは、境界520によって画定される領域は、照射LED16によって照射される対象領域Tに対する範囲を表しており、領域630は照準LED18及びそれに関連する光学部品によって強調表示された対象領域の範囲を表している。図6hの実施例では、照準LED18とそれに関連した光学部品(43、25)は、対象領域T上に単一の水平照準線630を投影している。

【0069】

図6hのある実施例による直線照準パターンは、図2nのモジュール10-9に示すように、水平配向された円柱レンズ25、25cが光学板26の外面に形成されるように光学板26を形成することによって生成することができる。水平配向された円柱レンズ25、25cは、モジュールの視野によって画定される対象T上に光スリット開口43を結像するために、光学板26がLED18上に当てられた際にレンズ25が同じ長さでかつスリット開口43よりも前方に位置させられるよう構成されている。円柱レンズ25は、約3mmの厚さと、凸型の約4.5mmの湾曲部半径を有することができる。レンズ25は開口43を通り抜けた光線を集束して結像させるタイプのものであるのが好ましいが、開口43を通り抜けた光線を実質的に平行にする、あるいは本明細書中で後に説明されるようなメリハリのある鮮明なパターンを画定するように動作する他の素子を具備する光学部品を用いることによって許容可能な照準パターンを投影することもできる。図6hの線630によって示される直線照準パターンは、モジュール10-1に示されるような球面レンズ25s及びスリット開口43により生成することもできる。長い読取距離にわたって

10

20

30

40

50

メリハリのある良好に画定された照準線を投影するための方法について、ここで説明する。

【0070】

10 - 1、10 - 9などのモジュールにおいて、また“バーコードスキャナのための光学アセンブリ”というタイトルで2000年9月11日に出願され参照によって本明細書に引用される、同時係属中の米国特許出願第09/658,811号に記載される照射システム（モジュール10 - 22）において、照準LED18は対象領域に折れ曲がらない光線を投影し、モジュール10 - 1の光入射1e位置においてモジュール10 - 1の撮像軸a₁にほぼ平行な方向に向けられている（モジュール、例えば10 - 1、10 - 9、及び10 - 22の撮像軸a₁は、一方向性である）。モジュール10 - 22では、レンズ25はバーコード空間にスリット開口43を投影し、1つの開口43ごとに2つのLED18が設けられている。10

【0071】

しかしながら、モジュール10 - 17、10 - 18、及び10 - 19によって示すように、照準LED18及び照射LED16の光線は折り曲げることができる（図4nのモジュール10 - 19の撮像軸a₁は折り曲げられ、モジュール10 - 19の光入射1e位置と光出射1r位置では異なる方向を有している）。図6n、6o、及び6pは、LED18などの照準LEDによって生成された光が折り曲げられる撮像モジュールに組み込みうる別のタイプの照準パターン生成システムを図示している。図6nの実施例では、レンズ25によって対象T上に結像されうる開口43は、光路において光反射素子640よりも前方に配置されている。この実施例は、照準照明光線の発散を防ぐために光管が照準LEDと組み合せて使用される場合に有効である。図6oの実施例では、レンズ25によって対象T上に結像されうる開口43は、光路においてLED18よりも前方で、かつ光反射素子640よりも光学的に後方に配置されている。図6pの実施例は、光源18と光反射素子43rの間に配置される開口43と、開口43からの光を結像し、反射素子643から反射される照準照明光の向きを変向するためのプリズムを具備した光学素子25pとを備えている。光学素子25pは、その光入射面上に定められたプリズムと、光出射面上の結像レンズ面（球面または円柱形）とを具備している。光変向プリズム25pを具備する図6pの実施例は、本システムが設置される撮像装置の高さ要件を軽減するために利用することができる事が分かるであろう。折り曲げられた光学開口照準システムは、図6qに示すような照準光学光管に容易に組み込むことができる。図6qにおいて、光管311は、照準光源からの光を伝達している。光管311には、開口43を画定する開口絞り641が組み込まれている。光管311の遠位端314には、対象空間に開口43を結像するための照準光学部品25が配置されている。2030

【0072】

本発明のモジュールによって投影されうる他の照準パターンを参照すると、分割線照準パターンが図6i及び図6jに図示されている。図6iに示す分割水平線照準パターンは、図6sに示すように、照準パターン円柱レンズ25に対向して、光学板26の光入射面に照準パターンウェッジ29を設けることによって形成することができる。照準パターンウェッジ29は、モジュールが許容可能な品質の画像データを取り込むことができるような対象からの距離の範囲内（モジュールの最適焦点距離はこの範囲内にある）にある場合、モジュールの視界の中央に2つの水平線部分648間のすき間650が定義されるよう、開口スリット43からの光を対象領域Tの側部に向かって外方向へ向けるように作用する。線分648からなる分割線照準パターンにより、使用者は、モジュールの視野の中心を、対象となる領域の中心と簡単に位置合わせできるようになる。40

【0073】

線分648が、読み取り装置の視野によって画定される読み取り装置の対象領域Tを実質的に超えて延在しないように、線分648からなる分割水平線照準パターン647の幅を限定することが望ましいかもしれない。線分648からなる分割水平線照準パターンの幅を限定するために、図2jに示されるように垂直に配向された円柱レンズが照準パターンウェッ50

ジ 2 9 上に重畠されて、ウェッジと垂直配向された円柱レンズ素子 2 9' を組合せたものが形成される。ウェッジとレンズ素子 2 9' の組合せをスリット開口 4 3 と位置合せすることにより、図 6 j に示す特徴を有する照準パターンが得られ、線分 6 4 8 からなる分割水平ライン照準パターンは、読み取装置の視野によって画定される対象領域 T の実質的に内部に包含される。

【 0 0 7 4 】

モジュール 1 0 - 9 の特定の実施例に示されるように開口 4 3 に対して配置した場合、開口板 2 6 の円柱レンズ 2 5 は、開口スリット 4 3 からの光を集束させて結像するよう 10 作用する。照準光学部品 2 5 を有するとして図示された上記のモジュールでは、対象までのモジュール 1 0 の距離が変化しても、照準パターン 6 3 0 の鮮明さは実質的には変わらないことが好ましい。光学部品 2 5 は、光を徐々に集束（その後発散）させるようになされることができ。光学部品 2 5 は光線を徐々に集束させるようになされることができるので、光学部品 2 5 は光を実質的に平行にする機能を提供するものと言うこともできるであろう。さらに照準システムが鮮明な照準パターンが対象 T 上に投影されることになるという特徴を備えている場合、光学部品 2 5 は、光学部品 2 5 から出る光線を実際に平行にしたり、あるいは発散させることさえできる。光学部品 2 5 は多くの特徴を備えることができ、これにより様々なモジュール/対象間距離にわたって鮮明に現れるパターン、例えば 6 3 0 が得られる。

【 0 0 7 5 】

本発明のある変形例では、照準線、例えば線 6 4 8 の鮮明さがモジュール/対象間距離に応じて変化するように、照準照明光学部品が設けられている。さらに詳細に説明すると、照準線、例えば 6 4 8 がモジュール 1 0 の最良焦点位置において実質的に最も鮮明であり、モジュール 1 0 を備えた読み取装置が該最良焦点位置から離されると鮮明でなくなるよう 20 に照準照明光学部品を設けてもよい。

【 0 0 7 6 】

本発明のさらなる側面について言及すると、本明細書中に記載されるモジュールのいずれにおいても、照準光源 1 8 はレーザダイオードアセンブリによって提供しうることは理解されるであろう。照準光源 1 8 が、内蔵照準レンズを実装しているタイプのレーザダイオードアセンブリによって提供される場合、このようなレーザダイオードアセンブリは、本来、幅広い範囲のモジュール（読み取装置）/対象間距離にわたって鮮明な照準パターンを生成するので、開口 4 3 や光学部品 2 5 などの素子を具備する必要がないと考えられるであろう。レーザダイオードアセンブリの照準光源 1 8 によって生成される照準パターンは、対象領域 T において光点となるかもしれない。図 6 k のモジュール 1 0 - 2 1 は、表面実装 L E D によって提供される照射光源 1 6 と、レーザダイオードアセンブリによって 30 提供される照準光源 1 8 とを備えている。撮像モジュール 1 0 - 2 1 は、図 6 l に示すような照準パターンを投影することができる。レーザダイオードアセンブリ照準器 1 8 は、対象 T 上に 2 つの点 6 3 7 、 6 3 8 を投影することができる。ダイオードアセンブリ 1 8 が傾斜した場合、撮像モジュール 1 0 - 2 1 は、点 6 3 7 、 6 3 8 が最適焦点距離にて集束するように適合させることができる。

【 0 0 7 7 】

本発明の別の有効な実施例では、光学素子 2 5 、開口 4 3 、及び光源 1 8 からなる発光光学部品は、最良焦点発光光学部品のモジュール/対象間距離（開口 4 3 の光学的に合焦された画像が対象上に投影される距離）が、受光光学部品のモジュール/対象間距離（対象となる指標、例えばバーコードの光学的に合焦された画像が画像センサ 3 2 に入射する距離）よりも長くなるように、受光光学部品 4 0 に対して調整される。このような実施例は、モジュール 1 0 - 2 2 によって示されるような、照準パターンが照射パターンとして働くことのできる 1 次元実施例において大変有効である。受光最適焦点距離よりも長い発光最適焦点距離を有するようにモジュール 1 0 - 2 2 を構成することは、モジュール 1 0 - 2 2 の視野の奥行きを増すものと認められている。最良受光焦点距離近くの読み取装置距離において、モジュール 1 0 - 2 2 は高画質であるため、光学的に合焦されたとは言えない 40 50

照準パターンが対象 T 上に投影されている状態でバーコードを読取るためにうまく用いることができる。最良発光焦点距離に近い、より長い距離では、光学的に合焦された照射パターンは高い S / N 比を発生させ、モジュール 10 - 22 は、より長い距離にある指標を良好に復号することができる。モジュール 10 - 22 の一例では、モジュール 10 - 22 は、約 7 インチよりも長い最良発光焦点距離（開口 43 が対象上に光学的に合焦される距離）と、約 5 インチよりも短い最良焦点受光焦点距離（指標がセンサ 32 上に光学的に合焦される距離）を有するように設定される。

【 0078 】

図 6 u の実施例では、光学板 26 はその光入射面上に、照準パターン線分 648 の幅を限定するための結像光学部品 29' を備えている。照準光を均質化するために、照準光源 18 によって発光される光の光路において光学板 26 上に拡散器 27 を設けることも望ましいかもしれない。例えば、同一水平面上にある照準光源 18 から発光される光を均一化することが望ましいかもしれない。図 6 v、6 w、及び 6 x は、一列の照準光源 18 に沿って見た、様々な光学板 26 の切開上面図を示している。図 6 v、6 w、及び 6 z に示す光学板 26 は、例えばモジュール 10 - 1、モジュール 10 - 9、またはモジュール 10 - 22 の光学板を表しているであろう。図 6 v の例では、光学板 26 は、照準パターン光を均一化するための回折型光学拡散器 27 a を同一水平面に具備している。図 6 w の例では、光学板 26 は、照準光を均一化するための屈折型光学垂直配向円柱マイクロレンズ拡散器 27 b を同一水平面に具備している。図 6 x の例では、光学板 26 は、光を均一化するための垂直配向円柱負レンズ 27 c を同一水平面に具備している。

10

【 0079 】

ここで照準光学部品 25 は光学板 26 の光出射面上に配置されるものとして説明され、照準拡散器 27 は光学板 26 の光入射面上に形成されるものとして説明されたが、照準光学部品 25 は光入射面に形成してもよいし、照準拡散器 27 a、27 b、及び 27 c のいずれかを光学板 26 の光出射面に形成してもよい。さらに、1つ以上の照準システム光学素子を单一面上に形成することもできるであろう。垂直方向に向けられた円柱マイクロレンズ拡散器 27 b は、例えば、光学板の光出射面の円柱レンズ 25 c に組み込むこともできるであろう。

【 0080 】

ある実施例において、照準光源 18、開口 43、及び光学部品 25（例えば円柱または球面レンズ）を備えた照準パターン生成システムがどのように鮮明で切れのよい照準線を広範囲にわたるモジュール/対象間距離（モジュール 10 が読取装置に実装されている場合は、読取装置から対象までの距離）において生成できるかについて、図 6 y を参照して説明する。図 6 y の撮像モジュール側面図では、焦点 668 を有する結像レンズ 25 は、開口 43 の光学的に合焦された画像を画像面 669 に投影している。光線 670、671、672、及び 673 は、画像面 669 の位置、及び画像面 669 における開口画像のサイズを示すために描かれている。光線 674、675、676、及び 677 は、レンズ 25 によって提供される開口絞り機能によって定められる図 6 y のシステムの限界光線である。読取距離 678 において、開口 43 の光学的に合焦された画像、従って鮮明で切れのある照準パターン、例えば照準パターン 630 が対象 T 上に投影されることが分かる。これよりも近い読取距離、例えば距離 679 では、開口 43 の光学的に合焦されたとは言えない画像が対象 T 上に結像される。しかしながら、実質的に開口 43 から発光されるいかなる光も限界光線 674 及び 675 によって定められた境界を越える位置には届かないで、投影される画像は鮮明かつ切れよく定義される。さらに遠い読取距離、例えば距離 680 でもまた、開口 43 の光学的に合焦されたとは言えない画像が対象 T 上に結像される。しかしながら、実質的に開口 43 から発光されるいかなる光も限界光線 676 および 677 によって定められる境界外の場所には到達しないので、開口 43 の遠視野に投影された画像は、鮮明かつ切れよく定められる。照準パターン、例えば 630 の高さ寸法は、レンズ 25 の高さ寸法を制御することによって制御できることは、観察から分かるであろう。薄い照準線は、レンズ 25 の高さ寸法を減少させることによって生成することができる

30

40

50

。さらに、照準パターン、例えば照準パターン 630 の切れの良さおよび鮮明さは、鮮明に定義された不透過な開口絞り部材をレンズ 25 の境界付近に 1つまたは複数個設けることによって向上させることができる。図 2n (モジュール 10-9)、図 6m (モジュール 10-22)、及び図 1m (モジュール 10-1) に示されるような不透過な開口絞り部材 681 は、レンズに取付、接着、または他の方法で固定された鋭利に縁取りされた機械部材によって得られるか、またはレンズ 25 の表面に溶射、焼付け、または他の方法で蒸着された物質からなることができる。

【0081】

切れのよい鮮明に定められた照準パターンが広範囲のモジュール/対象間距離にわたって投影される別の照準システムについて、例 1 を参照して説明する。例 1 では、1.0 m 10 m 未満の非常に小さい開口高を有する開口照準システムが提供されている。開口 43 のサイズは、別々の照射光源を有する 2 次元撮像モジュールの実施例において、画像取込み性能を損なうことなく容易に減少させることができ、多くの 1 次元撮像モジュールのように画像データの生成において照準照明を用いる必要がない。例 1 で述べる照準システムは、例えば図 1a に示すモジュール 10-1 への実装に大変適している。

【0082】

例 1

図 1h に実質的に示されるような、一対の照準 LED 18、一対の開口 43、及び一対の球面レンズ 25s を備えた照準パターン生成システム 685 は、照準パターン生成システムの半分がそれぞれ表 1 に示すような特性を有するように設計されている。20

【0083】

【表 1】

開口サイズ	1.85mm (W) × 0.3mm (H)
LED(18)	アシ'レントサ'ミニチュア HLMP QM00(690cmd)
PCB(14a)から開口(入射面)までの距離	1.07mm
開口からレンズ部材光入射面までの距離	4.1mm
レンズ厚	1.7mm
後方焦点距離	5.16mm
前方焦点距離	5.16mm
湾曲部のレンズ(25a)半径	r2=-3mm
レンズ材料	ポリカーボネイト
近軸倍率	-1.028

【0084】

照準システム 685 は、実質的に図 6z のシステム 685 のコンピュータでモデリングされた側面図に示されるような照準パターン光線を生成する。小サイズの開口 43 は、光線が垂直面におけるレンズ 25s の境界 686 に達するのを実質的に阻止することが分かる（照準光線は、水平面上の境界 686 には達することができるので、図 6y を参照して説明されたレンズ開口作用が水平面においては当てはまる）。その代わりに、開口 43 から放射される光束は、これらの光束がレンズ面 25s を具備するレンズ部材上において、垂直面におけるレンズ部材の中心（軸）に向かって入射するように、おおむね集束される。上記システムの結像面（開口の画像が対象 T 上に光学的に合焦される面）はレンズ 25s から実質的にほぼ数ミリメートルに定められるように実験によって決定されたが、光学焦点距離からかなり離れた距離（7インチ超など）における対象 T 上に投影される照準パターンは、それにもかかわらず鮮明で切れがよく、短い読取距離の場合よりは実質的に厚いが、かなり狭いものになることが観察された。レンズ 25s から出る光線は、実験により推定された結像面 688 を超える距離で、垂直面において緩やかに発散する（約 2 度ほど）ことが確認された。従って、レンズ 25s から出る光線の発散が緩やかであることから、対象上に投影されるパターンの高さ寸法（厚さ）は、光学焦点距離から離れた長いモ 40 50

ジユール/対象間距離において実質的に狭く、画像センサ32の視野内に保たれており、長い距離(7インチ超)において開口43の形状に対応してはっきりと定義されていることが認められた。光線の緩やかな発散は、光入射光線が実質的にレンズ25を含むレンズ部材の中心(軸)に向かって集束されていること、さらにおそらくは開口43の高さ寸法が小さいことに起因する回折光学特性の結果であると考えられた。

【0085】

表2には、様々なモジュール/対象間距離においてシステム685によって生成される照準パターンの特性の概要が示されている。

【0086】

【表2】

10

モジュール/ 対象間距離	高さ (mm)	幅 (mm)	高さ角度(度))	幅角度(度))	視野
2" (50.8mm)	3mm	30mm	1.69	16.4	37mm×28mm
4" (101.6mm)	6mm	44mm	1.69	12.2	64mm×48mm
6" (152.4mm)	9.5mm	59mm	1.79	10.9	95mm×71mm
8" (203.2mm)	13mm	72mm	1.83	10.0	120mm×90mm

【0087】

表2に記載された様々な距離における投影照準パターンは、図7aないし図7dに示すように図示される。照準パターンの形状は、鮮明に定められた矩形であることが認められた。様々な距離における投影照準パターンは、図7aないし図7dに実質的に表されるような鮮明さを示した。システム685によって投影される照準パターン631が、鮮明に定められた側方縁632を示すことが重要である。さらに、パターン631の鮮明に定められた側方縁632は、上記システムでは様々な距離において、Tによって定められ表2に示される画像センサ32の視野内に常に投影されると考えられる。鮮明に投影された縁632が対象領域Tに相当する画像センサの視野の内側(図示)、視野の上、あるいは視野のちょうど外側に投影されるように、照準パターン631が投影されることが好ましい。視野の横方向境界近くに鮮明な側方縁632を有する照準パターン631を投影するようシステム685を構成することにより、モジュール10の視野を対象証印上で横方向中央揃えするのを助けるのに有効な照準パターンが得られる。水平面および垂直面の両方に光線を投影するように作用する球面レンズ25sを選択することによって、照準パターン631の鮮明な側方縁632が定められることになる。照準システム685は、約1インチ未満から約15インチ超までの読取範囲における通常タイプの復号可能データ形式を読取るように構成された撮像モジュールに組み込まれた、約7インチの最良受光焦点距離を有する受光光学システムと組合わせて使用することもできる。

20

【0088】

D. 照射装置構造

図2aに示すモジュール10-2を再び参照すると、モジュール10-2は、表面実装照射LED16と、表面実装照準LED18とを備えている。表面実装LEDは、プリント回路基板上に直接配置されたダイを有するタイプのLEDである。モジュール102の実施例では、プリント回路基板14bは、4つの照射LED16と、一対の照準LED18とを持持している。図8aないし図8bを参照すると、照準光学部品16pと組合わされて動作する照射LEDダイ16dは、対象領域を実質的に均一な照明で照らす。照準LEDダイ18dは照準光学部品43及び18pとともに、対象領域Tに照準パターンを投影する。“屈折型拡散器を備えた光学読取装置用の撮像モジュール”というタイトルで2001年3月8日に出願され参照によって本明細書に引用される、同時係属中の出願第09/802,579号に説明されるように、照準LEDおよびこれに関連する光学部品によって投影される照準パターンは、例えば、直線、分割線、または幾何学形状を有することができる。

30

【0089】

40

50

表面実装LEDのさらなる詳細について、図8aの断面図および図8bの分解上面図を参照して説明する。図8aの断面図を参照すると、表面実装LED16及び18は、プリント回路基板母材14s、エポキシ層14e、及びエポキシ層14e上にLEDダイ16d及び18dに対してそれぞれ対向する位置関係で配置されたレンズ16p及び18pからなるプリント回路基板アセンブリに集積されている。表面実装LEDのエポキシ層14eは半透明であることが知られている。表面実装LED回路基板14sは、モジュール10-2の第2の回路基板14b、及びモジュール10-3の第1の回路基板14aである。ダイ16d及び18dはこれらに関連したワイヤ結合16w及び18wを有しており、電流をダイ16d及び18dに循環可能としている。従って、図示した実施例では、照射LED16は、1LEDあたり単一または複数のLEDダイ16dを有し、照準LED18は、1LEDあたり単一のLEDダイ18dを有している。LEDダイ16d及び18dは、PCB母材14sの表面に形成された反射器カップ14r内に配置されている。反射器カップ14rは、PCB14aからカップ部14rを機械切削することによって作ることができる。各反射器カップ14rの表面14cは、金、銀、アルミニウム等の反射材料でコーティングされている。

【0090】

LEDダイが反射器カップ14r内に被着された後、エポキシ層14eがPCB基板14s上に積層される。レンズ16p及び18pは、カップ14rに対して対向する位置関係でエポキシ層14e上に同時形成される。図示した実施例で、照射LEDレンズ16pは、照射LEDダイ16dからの光線を、対象スペースに実質的に均一なパターンで発散させるための発散光学部品を具備していることが好ましい（従って、素子27とも表示されている）。レンズ18pは、LEDダイ18dから放射される光からの光線を集束させるための集束光学部品を具備していることが好ましく、従って素子25とも表示されている。レンズ16p及び18pの縁16e及び18eが図1fに示されている。ある実施例では、破線43で示されるスリット開口は、レンズ18pが開口43を画像センサ32の視野によって定義される対象上に投影するように、LEDダイ18d及びレンズ18pと関連して配置することができる。スリット開口43は、図1eの破線で示した開口スリット43に示されるようにエポキシ層14eに埋め込んでもよいし、あるいはスリット開口43は、エポキシ層14eの上または下に形成してもよい。反射器カップ4rは、その内部に位置合わせエポキシを配置することもできる。このエポキシは、拡散を助けるために、拡散物質としてチタン酸化物が付加されてもよい。

【0091】

モジュール10-1では、図1hに最もよく示されているように、照準LED18および照準LED16は、図7eに示す分解側面図によって図示されているような側面リード型表面実装背面ベンチLEDによって提供される。この側面リード型表面実装LEDは、従来のリード型LEDと同様に、そこからリード線18Lが伸びているが、従来のリード型LEDとは異なって、リード線18LはLED16、18の側面から伸びている。側面から伸びるリード線18Lは、“ガルウイング”と呼ばれることがある。側面リード型表面実装LEDはさらに、図7eに示されるように実質的に平坦な裏面18pbを有している。裏面18pbには従来のリード付きLEDのように底面から伸びるリード線がないので、裏面18pbは実質的に平坦となるよう製造することができる。リード線のない平坦な裏面18pbは、PCB14bまたは他の平坦な部材に対して容易に背面ベンチングされることができ、LED18を正確な向き（モジュール10-1では直角方向）に容易に取付けできるようになる。さらに、従来のリード型LEDのようにプリント回路基板の、ベンチングされる面に対向する面上にLEDをはんだ付けする必要がなくなるので、側面リード型LEDの取付けが複雑でなくなる。側面リード型表面実装LEDの側面リード線18Lは、従来の表面実装LEDのはんだタブとは異なり、回路基板上におけるLEDの背面ベンチングによって制御されるようなLEDの厳密な正しい角向きを変更させることなく、プリント回路基板に対して容易にはんだ付けすることができる。図1hに示すように、側面リード型照射LED16は、LED18LがX軸およびY軸に

10

20

30

40

50

対してある角度となるように搭載される。LED16をある角度で搭載することによって、LED16Lと、通常は導電性である支柱84との間に十分な空間が設けられる。

【0092】

図1hに示すZ軸に対するLEDの厳密な角向きは、ここに記載される多数の実施例において非常に重要なことは分かるであろう。Z軸に対するLED16、18の正確な角向きは、回路基板14a及び14bに対する側面リード型表面実装LEDの背面ベンチングによって得られる。LEDの密着した背面実装は、LED16、18によって消費されるZ方向スペースをも減少させる。さらに、側面リード型表面実装LEDの使用により、外部の位置合せ部材または組立処理における外部のLED位置合わせステップが必要なくなる。

10

【0093】

本発明において使用できる側面リード型表面実装LEDの一例は、カリフォルニア州Palo AltoのAgilent Technologies, Inc.によって製造されるHLMX "サブミニアチュア高性能AlInGaP" シリーズのLEDである。上面の平らなHLMX-PXXX Agilentランプは広幅の放射パターンを有しているので、幾つかの適用において照射LED16として用いられる場合にはさらに有効である。ドーム型HLMX-QXXX Agilentランプは狭い放射パターンを有しているので、ある適用においては照準LED18として用いられる際にさらに有効である。ある適用においては、照準及び照射LED16、18の両方がドーム型HLMX QXXXランプによって提供される。

【0094】

20

図4aないし図4nを参照して説明された成型光管・LEDアセンブリの変形例について、図8c、8d、及び8eを参照してここでさらに詳細に説明する。図8cの実施例では、光管・光源アセンブリ370は、PCB14(例えば14a及び14b)に取付けられた単一の表面実装LEDパッケージ92-1を備えている。LED92-1は、単一のLEDダイを備えている。さらに図8cの実施例を参照すると、光管311は、光管311の主要な光屈折面376がPCB14に対して一定のほぼ45度の角度を成すように製造され取付けられる。

【0095】

図8dの実施例では、光管・光源アセンブリ371は、多リードフレーム表面実装パッケージ92-2を備えている。LED92-2は、内部に搭載された3つのLEDダイLD、及び単一のプラグ反射器Rを有している。単一のプラグ反射器Rを有するLEDパッケージに多数のLEDダイLDを配列することにより、表面実装LEDパッケージのサイズが小さくなる。さらに図8dの実施例を参照すると、光管311の光入射面は3つの部分se₁、se₂、及びse₃に分けられ、それぞれがLEDダイLDの1つに対応している。各光入射面se₁、se₂、及びse₃は、LEDダイLDのそれぞれに対する光管による光伝達の効率を最適化するようにPCB14と異なる角度を成す。拡散器27は、光管311の遠位端上に成型することができる。拡散器27は、光管311からの光を拡散し、さらにフレネル損失を減少させる。

30

【0096】

図8eの実施例では、光管・光源アセンブリ372は、3つのLEDダイLDを有し、各LEDは発光ダイをPCB14上に直接搭載し、PCBに搭載されたダイのアセンブリ上にエポキシeを堆積することによって形成される。LEDダイLDをPCB14上へ直接搭載することにより、LEDパッケージ92-3のサイズが小さくなる。さらに図8eの実施例を参照すると、アセンブリ372の主要光屈折面srは3つの部分sr₁、sr₂、及びsr₃に分けられており、それぞれLEDダイLDの1つに対応している。光屈折面srの各部sr₁、sr₂、及びsr₃は、光管86-2による各LEDダイLDへの光伝達の効率を最適化するようにPCB14と異なる角度を形成している。システム372のフレネル損失を減少させるために、エポキシeの屈折率N_eは、成型された光管311の屈折率N_pにほぼ合致するように選択されることがある。

40

【0097】

50

図 8 e のアセンブリ 372 及び図 8 d のアセンブリ 371 は、多数のダイを有する光管・光源アセンブリにおいて光管による光伝達の効率を最適化するための 2 つの異なるシステムを図示している。LED 92 - 2 及び LED 92 - 3 は、多数のダイを備えた単一光源である。これらのシステムのいずれも、多数の光源を有し、該多数の光源が 1 つのダイあたり 1 つのプラグ反射器を有する標準的な表面実装 LED、または標準的な单一ダイリード型 LED を備えている光管・光源アセンブリにおいて使用できることは分かるであろう。図 8 c、8 d、及び 8 e に描かれた光線 LR は、理想的な光源 LD から放射されているものとして示されている。実際の光源は、入射光線の起点及び角度が実質的にかなり多様であることを理解すべきである。さらに、ここに記載された LED、例えば LED 16 及び LED 18 はいずれも、多数の LED ダイがそこに組み込まれた LED パッケージによって提供されうることが理解できるであろう。ドイツのミュンヘンの Infineon Corp. 10 は、多数の LED ダイを備えた LED の設計製造を専門にしている。

【0098】

LED 16 及び 18 の効率を上げるための装置について、図 8 f 及び図 8 g を参照して説明する。図 8 f を参照して説明されるシステムでは、購入された部分表面実装 LED 18、18 s が PCB 14 (例えれば PCB 14 a、14 b) に実装され、透明なエポキシレンズ 18 L が表面実装 LED 18、18 s 上に成型される。レンズ 18 L によって得られるレンズ効果により、LED から放射される光の発散量が減少する。図 8 g を参照して説明されるシステムでは、リード型 LED 18 が PCB 14 (例えれば 14 a 及び 14 b) に実装され、概ねボックス型のレンズキャップ 18 c が LED 18 上に実装される。レンズキャップ 18 c は、レンズ 18 L と同様に、LED 18 から放射される光が発散する量を減少させる。LED から放射される光線の発散を減少させることは、LED が開口に向けられるよう構成された照準 LED である場合に特に有効である。しかしながら、設計者の中には、完全な開口を “満たす” ことを重視する人がいるかもしれない。LED 18 s 及びレンズ 18 L からなるシステムは、一括して LED 18 と見なすことができる。同様に、図 7 m の LED 18 及びレンズ 18 L からなるシステムを一括して LED 18 と見なすこともできる。 20

【0099】

E . 照射/照準発色の制御および調整

図 8 b の実施例の照射光源 16 は、複数の LED ダイ 16 d を具備していることが分かる。図 8 h に示されるように、読み取り装置を定義するために読み取り装置ハウジング 111 のいずれかに取り付けることのできるモジュール 10 - 23 の照射光源 16 は、多数の LED ダイ 16 d を有し、それぞれ独立して駆動可能でかつ他の LED ダイとは異なる発光波長帯域を有する多色発光光源とすることができます。図 8 h 及び図 1 z に示す照射光源 16、16 MC は、3 つの LED ダイ 16 d - 1、16 d - 2、及び 16 d - 3 を有する多色発光光源である。多色 LED 16 mc、18 mc は、ここに記載するモジュール 10 - 1 ないし 10 - 22 のいずれにも実装することができる。第 1 の LED ダイ 16 d - 1 は青色光波長帯域の光を発光するように独立して駆動可能で、第 2 の LED ダイ 16 d - 2 は緑色光波長帯域の光を発光するように独立して駆動可能で、LED ダイ 16 d - 3 は、黄色光波長帯域の光を発光するように独立して駆動可能である。制御回路 140 によって LED 16 MC に提供される一組の信号は、一組の LED ダイ駆動信号と呼ぶことができる。制御回路 140 は、読み取り装置 110 の現在の適用に基づいて LED 16 MC に対する電流を変えるように制御することができます。多色発光光源 16 及び 16 MC は、例えば、米国カリフォルニア州 San Jose の Infineon Technologies Corporation から入手できるタイプの模範的 LATB カラー光源とすることができます。 30 40

【0100】

異なる面は、その形状、色、及び材料の種類に応じて、異なるタイプの照射に対して様々なに反応することが多い。制御回路 140 は、第 1 の組の LED ダイ駆動信号を用いたバーコードの復号が成功しなかった場合、自動的に第 2 の組の LED ダイ駆動信号を LED 16 及び 16 MC に供給し、復号が再度失敗した場合は第 3 の組の LED ダイ駆動信号を 50

L E D 1 6 及び 1 6 M C に供給するなどを、復号が上手く行われるまで行うように構成されることができる。制御回路 1 4 0 は、良好な復号が得られた前記一組の L E D 駆動信号を取っておき、復号化を始動させるように次にトリガ 1 3 t が引かれた場合に該駆動信号の組を利用するように制御回路 1 4 0 を構成することもできる。

【 0 1 0 1 】

本発明の別の実施例によれば、読み取り装置 1 1 0 は、L E D ダイ 1 6 d - 1、1 6 d - 2、及び 1 6 d - 3 が組合せられて発光された色を、読み取り装置が現在使用されている適用に最適化させるように、制御装置 1 4 0 によって L E D 1 6 M C に供給される一組の L E D ダイ駆動信号をオペレータによって選択可能するよう構成されている。例えば、読み取り装置 1 1 0 が、ある金属表面に形成されたバーコードを復号するために用いられる場合、オペレータは、制御回路 1 4 0 が L E D 1 6 M C に対して、該金属面上に形成された画像を取り込む際に用いるのに好適であると先に判断された 1 組の L E D 駆動信号を供給するよう読み取り装置 1 1 0 を構成することができる。オペレータはさらに、L E D によって放射される色を、証印を備えた対象領域内にある色に応じて変更したいと思うかもしれない。例えば、対象領域が白い背景上に形成された赤い証印を備えている場合、オペレータは、制御回路 1 4 0 が白色光を発光する L E D を得るために作用する 1 組の L E D ダイ駆動信号を供給するよう、例えばメニュー オプションの選択によって制御回路 1 4 0 を構成することができ、これにより白地に形成された赤い証印を備える場合において画像データの取り込まれたフレーム内のコントラストが最適化される。

【 0 1 0 2 】

読み取り装置 1 1 0 は、ディスプレイ 1 4 d 上のある証印の表示に応じてキーボード 1 3 k 上の 1 つ以上の特定の制御ボタンを選択することにより、ある 1 組の L E D ダイ駆動信号が制御回路 1 4 0 によって多色発光 L E D 1 6 及び 1 6 M C に対して供給されるよう、構成されることができる。読み取り装置 1 1 0 は、後でさらに詳細に説明するように、あるタイプの“メニュー シンボル”を読み取ることによって、ある 1 組の L E D ダイ駆動信号が多色発光 L E D 1 6 に対して供給されるよう、構成することもできる。

【 0 1 0 3 】

読み取り装置 1 1 0 は、L E D 1 6 M C に供給される 1 組の L E D 駆動信号が、読み取り装置 1 1 0 によって検知された、例えば周囲光、対象内にある証印の色、対象の材料状態、読み取り装置から対象までの距離、画像の焦点レベル、対象の形状または表面特徴などの検知状態に応じて自動的に変わるように構成されることもできる。読み取り装置 1 1 0 は、読み取り装置によって駆動される照明がなくても、画像データの取り込みフレームの分析によって、周囲光状態を自動的に検知することができる。読み取り装置 1 1 0 は、公知の照射条件の下で取り込まれた画像データの取り込みフレームの分析により、対象の反射率状態を判定することができる。様々な自動範囲判定・焦点レベル決定方法が、当業者にとって公知である。よく知られているように、読み取り装置の読み取り装置/対象間距離は、対象上の光点を読み取り装置のハウジングから斜めに向け、取込んだ画像の光点の位置に基づいて読み取り装置/対象間距離を推定することによって判定することができる。画像のフォーカス度は、1 9 9 8 年 6 月 3 0 日に交付され、参照により本明細書に引用される同一出願による米国特許第 5,773,810 号に記載される方法など幾つかの方法によって判定することができる。読み取り装置 1 1 0 は、照射 L E D 1 6 M C 及び/または照準 L E D 1 8 M C によって発光される色が、読み取り装置と対象との距離や画像のフォーカス度に応じて変わるように構成されることもできる。例えば、読み取り装置と対象との距離が所望の最小読み取り装置/対象間距離よりも短い場合には自動的に赤色光（“熱すぎ”の状態を示す）を発光するように L E D 1 6 M C （および/または 1 8 M C ）を制御することができ、読み取り装置と対象との距離が許容可能な距離の範囲内にある場合は自動的に白色光を発光するように L E D 1 6 M C （および/または 1 8 M C ）を制御することができ、さらに読み取り装置と対象との距離が所望の最大読み取り装置/対象間距離よりも長い場合には自動的に青色光（“冷たすぎ”の状態を示す）を発光するように L E D 1 6 M C （および/または 1 8 M C ）を制御することができるように、制御回路 1 4 0 を構成可能である。同様に制御回路 1 4 0 は、最も最近に取込んだ画像が許容可能で

10

20

30

40

50

ないフォーカス度を示している場合は自動的に例えば青色光を発光するように L E D 1 6 M C (及び/または 1 8 M C) を制御し、最も最近に取込んだ画像が許容可能なフォーカス度を示している場合には自動的に例えば白色光を発光するように L E D 1 6 M C (及び/または 1 8 M C) を制御できるように、構成することができる。

【 0 1 0 4 】

読み取り装置 1 0 において画像センサを用い、検出された色と相関性のある適切なカラーフィルタを作動させ、カラー画像センサによって生成された画像信号を分析することによって、対象領域に何らかの色があるかないかを容易に検出することができる。読み取り装置 1 1 0 においてカラー画像センサを用いることの利益および利点は、“カラー撮像器を有する光学読み取り装置”というタイトルで 2 0 0 1 年 7 月 1 3 日に出願され、その全体を参照することによって本明細書に引用される出願第 09/904,694 号においてさらに十分に議論されている。10

【 0 1 0 5 】

本明細書中に記載される可変発光特徴は、多色光源ではなく、異なる色の単色光源を複数設けることによって得られる。例えば照射システムは、単色赤色 L E D 群と、単色青色 L E D 群とを具備することができる。制御回路 1 4 0 は、赤色 L E D 群を停止させ青色 L E D 群を起動させることによって、照射対象の照射の色を赤から青に変更できる。

【 0 1 0 6 】

多色発光 L E D ダイは、図 1 r に示す照準 L E D 1 8 M C によって示されるように照準照明 L E D として用いることもできる。制御回路 1 4 0 は、読み取り装置 1 1 0 の動作モードに応じて、異なる多色照準 L E D 照明源 1 8 M C に対して異なる L E D 駆動信号の組を供給することができる。例えば、読み取り装置 1 1 0 が復号化試行モードで作動している場合、制御回路 1 4 0 は、多色照準 L E D 1 8 M C に対して、照準 L E D 1 8 M C に緑色光を発光させるような 1 組の L E D 駆動信号を供給することができる。読み取り装置 1 1 0 がバーコードを良好に復号した場合、制御回路 1 4 0 は、多色照準 L E D 1 8 M C に赤色光を発光させるような 1 組の L E D 駆動信号を多色 L E D 1 8 M C に供給することができる。つまり制御回路 1 4 0 は、バーコードまたは文字の良好な復号がなされた場合には照準照明 L E D 1 8 M C から発光される照明の色を第 1 の色から第 2 の色に変更することによって良好な読み取り指標を生成することができ、制御回路 1 4 0 は、バーコードまたは文字が良好に復号された場合に照射 L E D 1 6 M C に対して供給される 1 組の L E D 駆動信号を変更することによって、良好な読み取りまたは作動状態における他の変化を示すことができる。20

【 0 1 0 7 】

照準照明パターン 6 3 0 と背景照射パターン 5 2 0 の間のコントラストは、照準光源が照射光源 1 6 とは異なる色の光を放射するように照射光源 1 8 を選択することによって向上させることができる。

【 0 1 0 8 】

本発明の一実施例では、例えばモジュール 1 0 - 1 の照射 L E D 1 6 は赤色光 L E D からなり、照準 L E D は緑色 L E D または青色光 L E D からなる。照準 L E D を、照射 L E D とは異なる色の光を投影することによって、照準パターン 7 4 が背景パターン 7 4 とは異なる色で対象 T 上に投影されることとなり、オペレータが照射パターン 40 に対して照準パターンを認識する能力が高まる。照準光源 1 8 と照射光源 1 8 が異なる色の光を発光するように選択された場合、対象から反射される受信光は、異なる色のうち一つだけが画像センサによって受光されるようにフィルタにかけることができる。図 6 m は、1 次元画像モジュール 1 0 - 2 2 に組込まれたカラーフィルタ 4 5 0 を示している。図 3 g は、2 次元画像モジュール 1 0 - 1 1 に組まれたカラーフィルタ 4 5 0 を示している。カラーフィルタは、必要な色の光を通す帯域通過フィルタ、または必要でない色の光を遮断する遮断フィルタとすることができます。フィルタ 4 5 0 を用いれば、ある適用において、照準光源 1 8 からの光をフィルタにかけることができる（照準光源 1 6 とは発光が異なる場合）ので、バックアウトパターン 6 3 0 の照準光源 1 8 を電子的に“チカチカさせる”必要はなくなる。50

【0109】

照準パターンおよび照射パターンを形成する色の特定の組合せは、照射および照準照明光源が組込まれる光学読取装置で予想される特定の用途に基づいて選択することができる。読取装置が白地に黒のプリントされた証印に使われることが想定される標準的なバーコード読取適用において、例えば、照準LED18は赤色光を発光するように選択され、照準照明LEDは青色光を発光するように選択されて図85に示すようなコントラストの強い照射パターンを形成するようになることができる。光学読取装置が蛍光オレンジのポストネットコードを読取ると想定される適用では、照射LED16は緑または青色光を放射するように選択でき、照準LED18は赤色光を放射するように選択できる。光学読取装置10が白地に赤でプリントされた証印を読取ために用いられると想定される適用においては、照射LED16は白色光を放射するように選択でき、照準LED18は赤、緑、または黄色光を放射するように選択できる。光学読取装置10が写真処理暗室で使用される適用では、照射LED16は赤外スペクトルの光を放射するように選択でき、照準LED18は赤、緑、青、または黄色光を放射するように選択できる。

10

【0110】

表3は、上述した照射光源・照準光源と適用との相関関係をまとめたものである。

【0111】

【表3】

照射色	照準色	予想される用途
赤	緑または青	標準的なバーコード読取
緑又は青	赤	異なる色の光が蛍光オレンジのポストネットコードなどのバーコードタイプに良好なコントラストを提供
白	赤、緑、青、又は黄	標準的なバーコード読取、赤色証印の結像
I R	赤、緑、青、又は黄	暗号化バーコード適用、写真処理暗室適用
U V	赤、緑、青、又は黄	暗号化バーコード適用

20

【0112】

白色照射LEDの利用により様々な利点が得られる。白色光は、赤色光と比べて気を散らさない色である。赤色光照射パターンは、目を疲れさせ頭痛を引き起こすと認められている。さらに赤という色は、多くのタイプの産業上適用では危険を示すものである。従つて、白色光の使用により、赤色照射光が危険な状況を示すと読取装置10の近くで働いている人々によって誤解されるという問題を避けることができる。さらに、白色光照射光源を使用することによって、赤色インクのサイン、赤色バーコード、及びアジアで使用されているような赤い“印鑑”など赤で印字された証印を撮像可能になる。さらに、白色光照射光源を使用すれば、照準照明LEDが狭い（白でない）帯域の光を放射するように選択されている場合、照射パターンと照準パターンの間に良好なコントラストが提供される。

30

【0113】

多色発光光源LED16MC及び/又は照準LED18MCを使用すれば、単に異なる組のLEDダイバート信号を照準LED18MC及び照射LED16MCに供給することによって、LEDを物理的に除去したり置き換えたりすることなく、さらに異なるLEDがモジュール10に付加される場合には必要とされたようにモジュール10のサイズを大きくすることもなく、コントラストの強い照射および照準パターンの様々な組合せが得られる。多色発光光源照射および照準LED16MC及び18MCを有する読取装置110は、使用者が制御入力を作動させて背景パターン72と照準パターン74によって定義される特定の色の組合せを変更できるように構成されることができる。照射パターンと照準パターン間の色コントラストの組合せは、読取装置110の動作モードに応じて選択的に起動されうる異なる色の単色照射光源および/または照準照明光源の個別の群を読取装置110に設けることによっても変更可能とすることができる。しかし、そのような解決法はモジュール10のサイズを大幅に大きくしてしまうであろう。

40

【0114】

50

図 8 k の読み取り装置 110 に示されるように、制御回路 140 は、ディスプレイ 14d 上に、1 組のユーザ選択可能な適用設定を表示するようにプログラムされることもでき、この設定は“多モード画像取り込み・復号光学読み取り装置”というタイトルで 2001 年 5 月 15 日に出願され参照によって本明細書に引用される、同一出願人による米国出願第 09/858,163 号に説明されるような公知のメニュードライバ選択方法の 1 つによって選択可能である。図 8 k に示す実施例では、ディスプレイ 14d は、ユーザに対して様々な適用設定、すなわち“標準バーコード”、“オレンジポストネット”、“赤色証印”、及び“暗号化バーコード”を表示している。適用メニューオプションの 1 つが選択されると、制御回路 140 は表 3 に列挙される適用とパターンの対応関係に従ってメニュー選択に対応する LED 16MC および 18MC に対して 1 組の LED ダイ駆動信号を供給する。すなわち、標準バーコードオプションが選択された場合、制御回路 140 は、照射 LED 16MC が赤色光を放射し照準 LED が青または緑色光を放射するように LED 16MC 及び 18MC に対して 1 組の LED ダイ駆動信号を供給することができる。“赤色証印”オプション 14d-r が選択された場合、制御回路 140 は、照射 LED が白色光を放射し、撮像 LED が赤色光を放射するなどのように LED 16MC 及び 18MC に対して 1 組の LED ダイ駆動信号を供給することができる。

【0115】

読み取り装置 110 は、照準 LED 18MC と照射 LED 16MC によって投影される色の特定の組合せが、検知された状態に応じて自動的に変わるように構成することもできる。

【0116】

例えば、読み取り装置 110 は、読み取り装置 110 が先に述べたような方法で対象領域に赤色証印があることを検知した場合、照射 LED 16MC が白色光を放射し照準 LED 18MC が青色光を放射するように、すなわち赤色証印を備えた対象を撮像するのに好適な照準パターンの色組合せとなるように、制御回路 40 が LED 16MC 及び 18MC に対して 1 組の LED 駆動信号を供給できるよう構成することができる。

【0117】

F. 受光光学部品

モジュール 10 のサイズを小さくすると、モジュール 10 の感度が、画像センサ 32 に対するレンズアセンブリ 40 の距離に応じて変化する。従って、レンズバレル 40 として図示されているレンズアセンブリ 40 とレンズ保持器 82 との配置を、レンズバレル 40 がレンズ保持器 82 内で細密調整できるようなものにすることが有益である。レンズアセンブリ 40 に組込まれた結像レンズは、例えば単一素子レンズ、2 素子レンズ（レンズダブルエット）、3 素子レンズ（レンズトリプレット）とすることができ、1 つまたは複数のレンズアセンブリ 40 は、様々な材料、例えばガラス、プラスチックなどから作ることができる。

【0118】

従来技術では、レンズバレルは通常、図 11 に示すように保持器 82 のねじ山 82t に受け入れられるねじ山 40t をその外側面に備えていた。ねじ山付きレンズバレルシステム内のレンズと画像センサとの距離は、所望のレンズ/画像センサ間距離が得られるまで単にバレルレンズアセンブリ 40 を保持器 82 にねじ込むことによって調節される。

【0119】

ねじ付きレンズバレルの距離を調節する精度は、バレル 40 と保持器 82 のねじ山の数を変えることによって向上させることができる。しかしながら、システムのねじ山数を増やすと、バレルレンズアセンブリ 40 と保持器 82 の製造コストは大幅に増加する。

【0120】

低コストで細密調整可能なバレル・レンズ保持器システムについて、主に図 8 L ないし図 8 r を参照して説明するが、本発明によるレンズアセンブリ調整特徴を示す別の図および/または実施例が図 1 h、1 i、1 o、1 p、1 s、及び 2 L に図示されている。図 8 L の実施例では、レンズ保持器 82 の内側面とバレル 40 の外側面 410 の両方にねじ山がなく、ほぼ滑らかであることが分かる。バレル 40 は、保持器 82 に摺動自在に受けら

10

20

30

40

50

れる。バレル 4 0 は保持器 8 2 の内側壁 4 1 2 上を摺動するものでもよいし、あるいはバレル 4 0 はレール 4 3 5 上を摺動してもよい。バレル 4 0 と保持器 8 2 は、バレル 4 0 が保持器 8 2 内で実質的に軸方向に動かないように、厳重な、あるいは極めて厳重な公差で製造されることが好ましい。図 8 L のバレル・保持器システムのさらなる側面によれば、保持器 8 2 は、接着剤受入開口 4 1 4 と、保持器 8 2 の軸と同延の細長い調整ピン開口 4 1 6 を具備している。開口 4 1 4 および開口 4 1 6 の変形例が幾つかの図面にわたって示されている。バレル 4 0 の更なる側面について言及すると、レンズバレル 4 0 は、図 1 o の実施例ではバレル 4 0 の円周に沿って形成されているノッチ 4 2 0 を具備している。レンズ保持器 8 2 は、バレル 4 0 がレンズ保持器 8 2 において所望の半径方向にて受けられるように、バレル 4 0 の相補形に形成されたくさび 4 2 6 と係合するくさび 4 2 4 をさらに具備している。10

【 0 1 2 1 】

バレル 8 2 b を保持器 8 2 と調整し固定するために、内部にバレル 8 2 b を非固定的に取付けたモジュール 1 0 は固定具 9 3 内に配置されるが、この固定具は図 8 p 及び 8 q に示すようなタイプのものとすることができます。固定具 9 3 は、1 つの定置部材 9 3 s と、定置部材 9 3 s に対して小刻みに動くことのできる1 つの可動部材 9 3 m と、固定具 9 3 内にモジュールを締着するために作動可能なクランプ装置 9 3 c とを具備することができます。モジュール 1 0 が固定具 9 3 内に配置されると、固定具 9 3 のピン 9 3 p は細長ピン受入開口 4 1 6 を貫通してバレル 8 2 b のノッチと係合する。それから、固定された部材 9 3 s の位置に対して固定具 9 3 の可動部材 9 3 m の位置を調整することによって、レンズと画像センサとの距離が細密調整される。図 8 p 及び 8 q の固定具では、部材 9 3 s に対する部材 9 3 m の位置を細密調整するために、マイクロメータ調整ノブ 9 3 k が作動される。レンズとバレルとの距離の調整を助けるために、レンズバレル調整組立てステップの間、モジュール 1 0 は電源投入され、テスト対象 T を撮像するよう位置決めされ、ディスプレイ 1 6 8 d (図 1 0 e) と通信するようになれることができる。組立工は、ディスプレイ 1 6 8 d 上に表示されたテスト対象の画像を見ながら固定具 9 3 を用いてレンズ / 画像センサ間距離を調整することができ、ディスプレイ 1 6 8 d に表示された画像の質に基づいて所望の距離が得られるかどうかを判断することができる。所望のレンズ / 画像センサ間距離が得られると、オペレータは、接着剤がレンズバレル 4 0 を保持器 8 2 に固定された取付け位置で接着させるように、接着剤を接着剤受入開口 4 1 4 に配置する。接着剤は、例えばLOCTITE401、LOCTITE UV4304、LOCTITE406、LOCTITE4471などのシアノクリレートを基剤としたエポキシ接着剤とすることができます。これらは全てコネチカット州Rocky Hill のLOCTITE Corporation から入手可能である。レンズバレル調整工程の際にモジュールによって撮像されるテストパターンは様々な形態をとることができますが、表示された画像の観察によってフォーカスの質が容易に判断できるように、複数の細密印字証印からなることが好ましい。例えば、1 ドル札をテスト対象として利用することができる。フォーカス度は、図 1 0 a ないし図 1 0 e と関連して説明されたプロセッサ 1 4 0 によって取込まれる画像の画像分析によって判定することができる。例えば、許容可能なフォーカス度が得られたか否かの判定は、参照によって本明細書に引用される同一出願人による米国特許第5,773,810号に記載されるようにフォーカス度信号の値に基づいて行うこともできる。3040

【 0 1 2 2 】

ねじ山なしバレルレンズアセンブリ調整システムのさらなる側面について言及すると、図 8 m のバレル 4 0 上に形成されたピン収容ノッチ 4 2 0 は、図示されるように切頭されており、バレル 4 0 の円周に沿って延在するものではない。さらに例えば図 8 L の実施例における接着剤受容開口 4 1 4 は、保持器 8 2 の平らにされた平坦な内側面 4 2 4 によって定められる位置に形成されている。保持器 8 2 の平坦化された平らな内面 4 2 4 はくさびとして働き、バレル 4 0 の相補形に形成された平坦な平面 4 2 6 と係合してバレル 4 0 を保持器 8 2 内の所望の半径方向に位置合せする。キー面 4 2 6 は図 8 y に示すよう凹面とすることもでき、表面 4 2 6 による接着剤の保持が改良されて保持器 8 2 とバレル 4 0 50

の間に大きな隙間が定められるようになる。キー係合機能を設けることに加え、バレル 40 と保持器 82 の相補形係合面 424 および 426 は、バレル 40 が保持器 82 内の所定の位置に保持される確実性を高めるように働く。平面 424 および 426 によって定められる界面は、液体接着剤が流れて保持器 82 内を自由に飛散してしまうようにするのではなく、硬化処理の間に液体接着剤を隔離された位置に保持するように作用する。表面 426 が凹面であれば保持機能は向上する。バレル 420 の接着剤境界面 426 と切頭されたノッチ 420 は、図 8L ~ 図 8m の実施例では間隔をあけて配置されているので、接着性物質を付加した後に保持器 82 内におけるバレルのさらなる調整が必要とされる場合に、接着性物質がノッチ 420 に入り込んで調整処理を複雑にする恐れはないであろう。バレル 40 は、図 8p 及び 8q に関連して先に説明したように固定具およびテスト画像表示ディスプレイ 168d を使用して、保持器 82 内において調整され取付けができる。細密調整可能なねじ山なしレンズアセンブリバレルシステムの別の側面では、接着性物質を開口 414 だけでなくピン開口 416 内にも配置して、バレル 40 が保持器 82 内に保持される保持力を高めることもできる。そのような実施例では、保持器 82 は一対の接着剤受入開口 414、416 を具備していることが有効である。図 8L 及び 8o に示すように、保持器 82 は、レール 435 を含む複数のレールを具備することができる。バレルは、レール 435 に乗るようになされることができる。レール 435 は、バレルの軸と平行に位置合せされることが可能となるが、保持器 82 の内側壁 412 は、支持アセンブリ 80 をモールドからさらに簡単に取り外せるようにわずかな角度（例えば 0.5 度）だけ傾けることができる。本発明による支持アセンブリ 80 は、黒色ポリカーボネイトからなることができる。保持器が幾つか（例えば 4 つ）有しているレール 435 は、支持部 80 の製造工程を簡単にし、バレル 40 と保持器 82 の間の接着剤収容隙間を定めるのに役立つ。
10
20

【0123】

細密調整可能なバレル・保持器システムの別の実施例では、レンズバレル 40b と保持器 82 の両方が、図 8r の実施例によって概ね図示されているようにねじ山を具備している。しかしながら低コストの細密調整可能なねじ山付きレンズ調整システムでは、レンズバレル 82b と保持器 82 のねじ山は、バレル 40 がひとたび保持器 82 内に収容されると Z 方向に数ミクロン移動可能となるように、実質的に粗い緩やかな公差のねじ山となるように選択される。本発明による細密調整バレル・保持器システムにおいて有効なタイプの粗いねじ山の例は、アメリカ規格協会（ANSI）によって設計されるようなクラス 1 粗ねじ山である。実質的に粗いねじ山が細密調整可能なねじ山付きレンズアセンブリシステムで用いられる場合、粗調整ステップでは、バレル 40 は保持器 82 にねじ込まれる。細密調整ステップでは、バレル 40 は、実質的に粗いねじ山の公差の利点を利用して、レンズ保持器 82 内においてねじ込まずに Z 方向に沿って動かされる。実質的に粗いねじ山付きレンズバレルは、例えば図 8L に示すような接着剤受入開口を有することができる。細密調整可能な粗いねじ山付きレンズバレルシステムは、図 8L 及び図 2L に関する説明したような細長ピン収容開口 416 を備えることもでき、この開口は接着剤受入開口としても働くことができる。さらに細密調整可能な粗いねじ山付きシステムのバレル 82b は、ピン 93p と係合するために図 8r に示すようなノッチ 410 を備えたねじ山なし部を有するものでもよい。ピン 93p は、バレル 82b のねじ山と係合することもできる。所望のレンズ/画像センサ間距離が得られると、開口 414、開口 416、またはバレル 82b と保持器 82 との間の別の露出界面に接着剤を付加して、バレル 82n を保持器 82 上の固定位置に取付けることができる。ねじ山付きバレルは、図 8p 及び 8q と関連して先に説明されたように固定具およびテスト画像表示ディスプレイ 168d を使用して、保持器 82 内に調整され取り付けられることができる。
30
40

【0124】

図 8r を参照して説明される細密調整可能なバレル・保持器システムの別の実施例では、バレル 40 と保持器 82 の両方がねじ付き部 460、462、及びねじ山なし部 464、466 を備えている。ねじ山なし部 464、466 は、保持器 82 内におけるバレル 82b の軸方向移動（軸 a に対するバレルの移動）を本質的に防止するために極めて厳密な
50

公差で製造されることが好ましい。ねじ山付き部 460、462 は、例えばANSIクラス1のねじ山など緩やかな公差の粗いねじ山、またはANSIクラス3のねじ山など厳しい公差の精密なねじ山を備えることができる。ねじ付き部 460、462 が粗いねじ山を具備している場合、保持器 82 は細密調整を可能にするために接着剤受入開口 414 およびピン収容開口 416 を備えることができる。ねじ付き部 464、466 が十分に微細なねじ山を備えている場合、バレル 40 はピン 93p や開口 416 を使用しなくても保持器 82 内において細密調整されることがある。調整システムがねじ山を具備していてもいなくても、接着剤開口 414 を設けることが有効であることは分かるであろう。さらに、ねじ山の数に関わらず、またバレル 40 と保持器 82 上のねじ山部 460、462 のスパンに関わらず、ねじ山付きシステムにおける保持器 82 の任意の位置に開口 414 を設けることが有効である。

【0125】

G. 素子の実装

ここでモジュール 10、例えばモジュール 10-1 のさらなる側面について言及すると、“パッケージされていない”画像センサ 32 の一部または全体を第 1 の回路基板 14a に搭載することによって、モジュール 10 のサイズをさらに小さくすることができる。従来の画像センサチップ、またはここで参照される“画像センサ”が、図 8z に示されている。画像センサ 32 は、セラミックまたはプラスチック基板 32s、一体型リードフレーム 32L、及び保護カバー 32c を備えている。一体型表面実装またはリード型フレーム 32L は、画像センサ 32 の本体から不動に延在しており、プリント回路基板 14a にはんだ付けまたはソケット接続されるようになされている。

【0126】

従来の画像センサは耐久性があり取付が簡単であるが、かなりのスペースを消費するものでもあった。スペースを節約する手段として、モジュール 10 の画像センサ 32 はおそらく、以下の要素、すなわち (a) セラミック基板、(b) 保護カバー、(c) リード線、のうち少なくとも 1 つが画像センサチップに集積されていない画像センサとされるであろう。上記の構成要素のうち 1 つ以上を含まない画像センサ 32 をプリント回路基板 14b に搭載することによって、画像センサ 32 が消費するスペースが減る。

【0127】

撮像モジュール 10（例えばモジュール 10-1）は、図 1a によって定義されるように X、Y、及び Z 方向寸法において空間を消費する。一体型基板 32s 及び/または保護カバー 32c を内蔵していない画像センサ 32 を搭載すれば、画像センサ 32 の、従ってモジュール 32 の Z 方向の空間消費要件が大幅に低減される。剛性のリードフレーム 32L を内蔵しない画像センサ 32 を搭載すれば、画像センサ 32 の、従ってモジュール 10-1 の X 及び Y 方向の寸法要件が大幅に低減する。

【0128】

発明者は、モジュールの撮像システムの耐久性および性能に実質的な影響を与えることなく、上記の画像センサ構成部の 1 つ以上をモジュール 10 に組込まれた画像センサチップから除去することを発見した。画像センサ集積基板 32s は、チップ 32 の画像ダイ 32d をプリント回路基板 14a に直接搭載することができるので、該画像センサ集積基板 32s を画像センサチップから除去することができる。画像センサ 32 の保護カバー 32c は、一体型カバー 32c が無くても支持アセンブリ 80 によって画像センサ 32 を適切に保護することができるので、除去することができる。さらに、剛性のリードフレーム 32L は、画像センサダイ 32d を直接プリント回路基板 14a にワイヤ結合できる、またはプリント回路基板 14a にはんだ付けできるので、画像センサ 32 から除去することができる。

【0129】

一体型基板 32s を備えない“基板なし”画像センサをプリント回路基板 14a に取付けるための方法について、図 8s 及び 8t を参照して説明する。図 8s を参照して述べられる実施例では、画像センサダイ 32d は、プリント回路基板 14a 上に直接配置され、

10

20

30

40

50

プリント回路基板 14 a にワイヤ結合される。ワイヤボンド 32 w は、例えばアルミニウム (A L) や金 (A U) からなることができる。図 8 t を参照して示される実施例では、画像センサダイ 32 d は、ダイ 32 d とプリント回路基板 14 b の間に挿入されたソルダー・バンプ 32 b によりプリント基板 14 a に構造的および電気的に接続されている。オンタリオ州Montreal のTask Microelectronics, Inc.などの電子パッケージング会社は、リードフレームのない基板なしシリコンベースチップをプリント回路基板に直接搭載することを専門に行っている。

【 0 1 3 0 】

プリント回路基板 14 a の前方の領域においてモジュール 10 の Z 方向空間消費を減らすための別の方法について、図 8 u を参照して説明する。図 8 u に見られるように、画像センサ 32 は、画像センサ窓 14 w がプリント回路基板 14 a に形成される場合、面 32 f、すなわち画像センサ 32 の上面の周囲が回路基板 14 a の裏面 14 a - r 上にベンチングされるようにプリント回路基板に表面実装することができる。図 8 u の実施例における画像センサ 32 は、一体型基板、保護カバー、及びリードフレームを有する図 8 s に図示するような典型的な“パッケージ”画像センサとしてもよいし、あるいは画像センサ 32 は、一体型基板、保護カバー、またはリードフレームからなるグループから選択した 1 つ以上の要素を備えないタイプのものとしてもよい。ソルダー・バンプは、画像センサ 32 を P C B 14 a に対して電気的かつ構造的に固定することができる。

【 0 1 3 1 】

本明細書中に記載されるような小型の撮像モジュールは、コードレスのバーコード読取装置、P D A、及び携帯電話などのバッテリで作動される装置において使用されることが増えるであろう。従って、モジュール 10 に電力供給するようになされるバッテリの寿命を延ばすよう、モジュールを可能な限りエネルギー効率良くしたいと思う動機づけが増加してきている。

【 0 1 3 2 】

図 8 r に示す実施例では、モジュール 10 - 24 の照射回路基板 14 b は、L E D 16 及び 18 がさらに効率よく作動するよう L E D 16 及び 18 から熱を吸収する放熱器を備えるよう適応させられている。照射回路基板の断面が図 8 t に示されている。図 8 r に示すようなモジュール 10 - 24 の典型的な照射回路基板は、一般に銅からなる導電層の間に挿入された 3 層の断熱ガラスファイバ層 14 f 1、14 f 2、及び 14 f 3 を含む、7 つの層を具備することができる。図 8 x から分かるように、照射回路基板 14 b は、そこから延びる 1 つ以上の放熱器タブ 14 T 1 及び 14 T 2 を具備することができる。放熱器タブ 14 T 1 の形成において、1 つ以上の銅の層を、銅層 14 c 2 で示すように回路基板の縁 e から外方向に延長してもよい。延長された層 14 c 2 に当接するガラスファイバ層は、延長された銅層を支持するために縁 e から延長することもできる。タブ T 1 を定義する延長された銅層 14 c 2 は、プリント回路基板 14 b の接地トレースに電気的に接続されてもよい。タブ T 1 の導電性銅表面を空気にさらすことにより、回路基板 14 a から熱が除去されて、L E D 16 及び 18 の動作において効率が上がり、寿命が延びる。さらに、モジュール 10 - 24 の 1 つ以上のタブ 14 T 1 及び 14 T 2 は、図 8 w に示すように、放熱器構造 15 に取付けることができる。モジュール 10 - 24 が取付けられる撮像装置のハウジング内に配置されるようになされた放熱器構造 15 は、銅またはアルミニウムなどの導電性材料からなるものである。放熱器構造 15 は、タブ 14 T 1 と構造 15 の組合せによって形成される表面領域を増加させるので、回路基板 14 b から除去される熱量が増加する。別の放熱装置では、放熱器構造は、図 2 h に関連して示されるような 1 本または複数の柱 84 に接続されている。柱 84 に取付けられた部材 14 p は、熱は通すが電気的に絶縁されたオハイオ州Cleveland のAdvanced Ceramics Corp. から入手できるBorally Pyrolytic Born Nitrideなどの材料からなる放熱器構造とすることができます。

【 0 1 3 3 】

モジュール 10 - 9 によって具体化される本発明の重要な特徴は、モジュール 10 - 9 を組み込む読取装置の実質的に全ての照射要素を、P C B a によって提供されるとして示

10

20

30

40

50

されている単一の回路基板上に具備できることである。これは、照射要素および画像センサ要素が幾つかの回路基板上に広がっている、図11に示すような従来の読み取り装置の設計とは対照的である。図11に示す従来の装置では、照準照明光源53は第1の回路基板54に実装され、照射LED55は第2の回路基板56に実装されているが、画像センサ32は第1の回路基板54に実装されている。図11の装置は、信号処理および復号電気ハードウエア要素を担持する第3の回路基板60をさらに具備している。このような従来技術の設計によるモジュールの組立ては難しく、回路基板54及び56、及びコネクタ57a及び57bなど回路基板間の電気的コネクタなど、本発明の設計では必要とされない重要な構成要素を要するものである。画像センサ、照射LED、及び照準LEDを担持する单一の回路基板を設けることにより、組立てがかなり簡略化され、材料消費を減少し、それによりモジュールを製造する全体的なコストが減る。ある実施例においてモジュール10-9によって具体化される本発明の別の重要な側面は、画像センサ32から生成される信号を処理するための回路、画像データをメモリ装置に取り込むための回路、取り込んだ画像データにおいて表されている証印を復号および/または認識するための回路など、モジュール10が必要とするデータ処理動作をサポートする実質的に全ての電気回路が单一の全機能PCB14a上に配置されていることである。周辺装置へのデータのシリアル転送をサポートするための回路も、PCB14a上に担持されることができる。

【0134】

本発明の一体型PCB構造は、画像センサからの信号を処理するための回路、画像データを取り込み復号するための回路、外部装置とのシリアルインターフェースをサポートするための回路が1つ以上の回路基板に広がっている従来技術の伝統的な設計とは対照的なものである。

【0135】

図11に示す従来の読み取り装置の設計では、第1の垂直向きの回路基板56は画像センサ32によって生成された信号を処理するための回路を担持するために設けられ、“マザーボード”として知られる第2の水平向きの回路基板60は画像データを格納したシンボルを復号するための回路を担持するために設けられている。本発明による単一PCB設計は、従来技術の2PCB設計よりも多くの利点を有している。従来の多回路基板構造は、第1の回路基板58を、それが組込まれる読み取り装置の第1の内側構造に実装し、第2の回路基板を読み取り装置の第2の内側構造に実装してから、前記2つの回路基板を電気的に接続するという複雑な組立て手順が必要である。2つの回路基板58及び60を別々に水平方向および垂直方向に配向することは空間消費の観点から見て非効率的であり、読み取り装置の光学および電気的要素を組込むことができるハウジングの構成に制約を課す。本発明による単一の全機能PCB設計は、このような欠点を示すものではない。

【0136】

例えばモジュール10-1ないしモジュール10-21を参照して説明される本発明の一実施例によれば、図10aを参照して説明される電気信号処理要素の実質的に全てを、单一の回路基板、すなわち図10aないし図10eの破線境界14aによって示されるような回路基板14aによって担持することができる。図10aの電気信号処理要素の実質的に全てを单一のPCB14a上に組込むには、幾つかの電気要素を統合して電気要素の数を減少させることが通常は必要である。例えば公知の集積回路製造技術を用いれば、要素142、144、146及び147と、界面137、137'及び137"をサイズの縮小された单一の集積回路チップに組込むことができる。さらに、IEEE Computer Society(IEEE Micro)、1998年5月・6月、No.3、Vol.18のEric R.Fossum氏による“チップ上のデジタルカメラシステム(Digital Camera System on a Chip)”というタイトルの記事に説明されているように、画像センサ132、信号処理部135、136、及び構成要素142、144、146、147、137、137'、及び137"は、サイズの縮小された单一の集積回路に組込むことができる。

H. 適用例、動作環境、及び制御回路の機能性

【0137】

10

20

30

40

50

図 9 a ないし図 9 k は、本発明のモジュールを組込むことのできるタイプのハウジングの例を示している。図 9 a 及び図 9 b は 1 次元光学読取装置 110 - 1 を図示しており、図 9 c ないし図 9 h は 2 次元光学読取装置 110 - 2、110 - 3、及び 110 - 4 を図示している。読取装置 110 - 2、110 - 2、110 - 3 はピストル型読取装置のフォームファクタを備え、読取装置 110 - 4 はポータブル・データ・ターミナル (PDT) としばしば呼ばれるフォームファクタを備えるものである。さらなる読取装置を参照すると、図 9 i の読取装置 110 - 5 は携帯電話のフォームファクタを備え、図 9 j の読取装置 110 - 6 は携帯情報端末 (PDA) のフォームを備え、図 9 k の読取装置は“リングスキャナ”と呼ばれることがある指装着型読取装置のフォームファクタを具備している。各光学読取装置 110 - 1 ないし 110 - 7 のハウジング 111 は、人の手によって握ることができるように（または指に装着されるように）なされており、画像取込み・復号、および/または画像取込み・文字認識動作を始動するための少なくとも 1 つの引き金式スイッチ 113 t をその内部に組込んでいる。読取装置 110 - 1、110 - 2、及び 110 - 3 は、他のデータ収集装置またはホストプロセッサなどの外部装置と通信するためのハードワイヤード通信リンク 178 を具備しており、読取装置 110 - 4 ないし 110 - 7 は、別のデータ収集装置またはホストプロセッサなどの外部装置とワイヤレス通信するためのアンテナ 180（図 9 h 及び 9 i のみに見られる）を具備している。
10

【0138】

特にモジュール 10 - 1 ないし 10 - 8 は、それらの著しく小さい典型寸法（ $0.810 \times 0.450 \times 0.560$ ）または実質的にこれより小さい寸法のために、図 9 a ないし図 9 L で説明されるハウジングのいずれかだけでなく、事実上、任意の小さな機器ハウジング、例えば計算機、ペン、医療機器、時計に実装できることが分かるであろう。
20

【0139】

別の携帯電話ハウジングに実装されているものとして示されたモジュール 10 - 1 の実施例が、図 9 m に図示されている。図 9 n では、モジュール 10 - 1 は、ペンによって提供される筆記具の一体型ハウジングに組込まれている。図 9 n のペン読取装置 110 - 9 は、その内部にモジュール 10 - 1 と、図 10 a に関連して説明された、ハウジング 111 の外部からアクセス可能のように配置された二重トリガ 113 t の起動に応答する制御回路 140 を具備するプロセッサーセンブリ 130 と、インク筒（図示せず）と、インク筒から紙の上にインクを供給するためのペン先 690 を備えた先端部（例えば、ボールペンインクディスペンサ）とを組込んだハウジング 111 を備えている。ハウジング頭部 111 h は、ハウジング 111 が 2 部分ハウジングとなるようハウジング 111 の残りの部分に着脱可能に取付けられることもできるし、あるいは頭部 111 h は、ハウジング 111 が一体型ハウジングとなるようにハウジング 111 の残りの部分に組込むこともできる。データ形式読取機能および書込機能を持たせるよう回路 140 によって設定される撮像モジュール 10 - 1 を共通のハウジング 111 内に結合させることは、データ形式読取装置および筆記具がいずれもデータ収集適用において広範囲にわたって用いられる装置であるので大変有効である。本発明によるモジュール 10 は、例えば薬物投与器具、あらゆる形態の患者モニタ、アクセス管理機器、特徴認識（顔、手、または網膜など）を付加するための一体型認識機器にも組むことができる。同様に、このようなモジュールは、印によって利用者に有益な機能が提供されるミシンや電子レンジなどの家電製品にも応用することができる。
30
40

【0140】

モジュール、例えば 10 - 1 は、ハウジング 111 の内部部材または別の剛性部材に、ハウジング部材および図 1 h 及び 1 i に関連して説明したモジュール 10 - 1 の貫通ねじ穴 810 に止めねじをねじ込むことによって取付けることができる。さらに、真鍮ねじ山付きインサートをねじ穴 810 内に配置して、該ねじ穴が機械ねじを受けるようにすることができる。さらにモジュール 10 - 1 は、読取装置 110 の回路、例えば図 11 の従来の読取装置にあるような“マザーボード” 60 と電気通信するために、フレックスコネクタを受けるためのコネクタ 930 を具備している。さらに、支柱 84 を用いて読取ハウジ
50

ング内にモジュール 10 - 1を取り付け、安定化させ、支持することができる。先に述べたように、支柱 84 を有するモジュールは、回路基板 14a より大幅に突出する支柱端 84e を有することができる。これらの支柱端 84e は、読み取り装置ハウジング 111 内部の部材のうちで剛性な部材、あるいはハウジング外部の別の剛性部材上に形成されたソケット 901 にプラグ接続されて、モジュール、例えば 10 - 1 を取付け、安定化、または支持することができる。図 2k に示すような付加的な柱 84a をソケット 910 と支柱 84 との間に配置することもできる。図 9o の実施例に示されるように、ソケットを含有する剛性部材 916 をハウジング壁によって設けることができる。

【0141】

上記の要素に加え、読み取り装置 110 - 3、110 - 4、110 - 5、及び 110 - 6 は 10 それぞれユーザに対して情報を表示するディスプレイ 182 と、ユーザがコマンドやデータを読み取り装置に入力できるようにするキーボード 184 とを備えている。

【0142】

図 9a ないし図 9k を参照して説明された読み取り装置の任意の 1 つを、走査台 190 にドッキングされた一般的な光学読み取り装置 110 を示す図 9l に図示されるように固定位置に取付けることができる。走査台 190 は、携帯用光学読み取り装置 110 をプレゼンテーションモードの走査に適合させる。プレゼンテーションモードでは、読み取り装置 110 は、固定位置に保持され、証印を保持している物品が読み取り装置 110 の視野を横切るように動かされる。もちろん、本明細書中に記載したモジュール 10 のみを走査台 190 に置いてもよいし、あるいは別の方で固定位置に（取替可能に、または固定式に）取付けることもできる。 20

【0143】

モジュール 10 に全体または一部を組みうる、またはモジュール 10 の回路と組合せて使用しうる電気回路制御構成のブロック図について、ここで説明する。

【0144】

図 10a のブロック図を参照すると、撮像装置プロセッサアセンブリ 130 は、1 次元または 2 次元バーコードシンボルまたはテスト文字列を保持している基板などの対象領域 T を照射するための照射アセンブリ 121 と、対象 T の画像を受け光学的に符号化されているデータを示す電気出力信号を生成するための撮像アセンブリ 133 とを備えている。照射アセンブリ 121 は、例えば、照射源アセンブリ 16 及び 18 などに加え、光源 16 、18 からの光を対象物 T の方向に向けるための、1 つ以上のレンズ 25 、拡散器 27 、ウェッジ 28 、反射器 640 、またはこれらの要素の組合せなどの照射光学部品アセンブリ 124 とを備えることができる。照射アセンブリ 121 は、例えば、レーザ、または白色 LED や赤色 LED などの発光ダイオード (LED) からなることができる。照射アセンブリ 121 は、照準パターン、例えば 630 、631 、647 を対象 T 上に投影するための対象照明光学部品を具備することができる。周囲光が対象物 T の高品質画像を撮るのに十分な程度である場合には、照射アセンブリ 121 をなくしてもよい。照射アセンブリ 121 は、撮像装置ハウジング 111 から離れた、鏡面反射を無くすあるいは減少させるような位置に設けることもできる。撮像アセンブリ 133 は、カラーまたは単色 1 次元または 2 次元 CCD 、CMOS 、NMOS 、PMOS 、CID 、または CMD ソリッドステート画像センサなどの画像センサ 32 に加え、対象物 T の画像を受けて画像センサ 32 上に集束させる画像光学素子アセンブリ 40 を備えることができる。撮像装置にカラー画像センサを実装することに関する特徴および利点、及び制御回路 140 に組みうる他の制御特徴については、2001 年 7 月 13 日に “ カラー撮像器を有する光学読み取り装置 ” というタイトルで出願され、参照により本明細書に引用される米国出願第 09/904,697 号にさらに詳細に説明されている。図 10a に示すアレイベースの撮像アセンブリは、1 つ以上のレーザ光源、走査機構、発光および受光光学素子、少なくとも 1 つの光検出器、及び付随する信号処理回路からなるレーザアレイベースの撮像アセンブリと置き換えてよい。 40

【0145】

図 10a の実施例による撮像装置プロセッサアセンブリ 140 は、好ましくは一体型回 50

路マイクロプロセッサ 142 と、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ (FPGA 144) とからなるプログラム可能な制御回路 140 を具備している。FPGA 144 の機能は、特定用途向け集積回路 (ASIC) によっても提供されることができ、これは図 10a ないし図 10e の参照記号 144 によって示されると考えられる。IC マイクロプロセッサ 142 は、例えばモトローラ社のPower PC、インテル社のStrong Arm SA1110などの82E ICマイクロプロセッサとすることができます。FPGA 144 は、例えばXilinx、SPARTAN、XCSXXXX FPGA IC とすることができます。

【0146】

プロセッサ 142 と FPGA 144 はいずれも、揮発性または不揮発性読取・書き込みランダムアクセスメモリ、すなわち RAM 146、146-1、および消去可能読出専用メモリ、すなわち EROM 147、147-1 などのメモリ素子からなることができるメモリ装置 145 に格納された格納プログラムに従って、データを受信、出力、及び処理するとの可能なプログラマブル制御装置である。メモリ 145 は、1つ以上の長期不揮発性メモリ記憶装置 (148、145) を具備することもできる。例えば記憶装置 148、145 は、データを読み書きできるハードディスクドライブ、またはフレキシブルディスクなどを具備することができる。記憶装置 148、145 は、ハウジング 111 にしっかりと固定して取り付けられるタイプのもの (例えばハードディスクドライブ) としてもよいし、ハウジング 111 から取り外して移送できるタイプのもの (例えばフレキシブルディスク) としてもよい。メモリ 145 は、“フラッシュ”メモリ装置と呼ばれるものを備えることができる。“Multimedia” (MMC)、“Smart Media (登録商標)”、“Compact Flash (登録商標)”、“Memory Stick (登録商標)”などを含むそのようなフラッシュメモリ素子では幾つかの規格フォーマットが利用可能である。プロセッサ 140 とフラッシュメモリ素子間のデータ転送は、標準的に公知の不揮発性 RAM 装置と同様に“数バイト”的データではなく、通常は“数ブロック”的データを伴うが、“フラッシュ”メモリ装置の動作は、標準的に公知の不揮発性 RAM メモリ装置と同様である。従ってフラッシュメモリ素子は、図 10a ないし図 10e の1つ以上のRAM ブロック 146 によって表されるものと考えることができる。公知なように、フラッシュメモリ素子は一般に、これらを第1の装置から取り外して第2の装置、例えば装置 110 と装置 168 の間に移送可能とするような形態で入手可能である。フラッシュメモリ素子は、画像データを記憶しアーカイブするのに特に好適である。

【0147】

プロセッサ 142 と FPGA 144 はいずれも共通のバス 149-1 に接続されており、これを介してアドレスデータを含むプログラムデータおよび作動データを、同じくこのバスに接続された任意の回路の方向に受信および送信することができる。しかしながらプロセッサ 142 と FPGA 144 は、それらの製造方法および使用方法が互いに異なるものである。

【0148】

さらに詳細に説明すると、プロセッサ 142 は汎用の既製 VLSI 集積回路マイクロプロセッサであることが好ましく、これは図 8a の回路の全体的な制御を行うが、EROM 147、147-1 に記憶されたプログラムデータに従って RAM 146、146-1 に記憶された符号表示またはテキスト文字などの復号可能な画像データを復号することにそのほとんどの時間を充てている。一方、FPGA 144 は、プログラマブル論理またはゲートアレイなどの特定用途向け VLSI 集積回路であることが好ましく、画像データの復号以外の機能に専念して、これらの機能を行う負担からプロセッサ 142 を解放するようにプログラミングされている。

【0149】

プロセッサ 142 と FPGA 144 との間での実際の仕事分配は、利用可能な既製マイクロプロセッサのタイプ、使用される画像センサのタイプ、撮像アセンブリ 133 から画像データが出力される速度などに当然左右されるであろう。しかしながら原則として、プロセッサ 142 と 144 との間で何らかの特定の仕事分配がなされたり、あるいはそのよ

10

20

30

40

50

うな分配が本当に行われることを要求するものは何もない。

【0150】

図10aに示すタイプのプロセッサ構造では、プロセッサ142とFPGA144との間の典型的な仕事分配は、以下のようになる。プロセッサ412は、トリガ113tが起動されるのに応じて画像データを復号化する、ひとたびそのようなデータがRAM146、146-1に記憶されるとユーザ認識可能なデータの聴覚出力114A、良好読取表示器114g、及びディスプレイ114dによる出力を制御する、トリガ113tの起動に応じて光学式文字認識(OCR)方式に基づいて記憶画像データに表されている文字を認識する、などのタスクに主に専念していることが好ましい。

【0151】

FPGA114は、DMAチャネルを介してメモリ146-1及び147-1にアクセスする能力などといった、画像取得処理、A/D変換処理、及び画像データの記憶を制御することに主に専念していることが好ましい。FPGA144は、多くのタイミングおよび通信動作も行うことができる。FPGA144は、例えば、LED16、18の照射、画像センサ132及びアナログ/デジタル(A/D)変換器136-1のタイミング合わせ、RS-232、イーサネット(登録商標)などのネットワーク、USBなどのシリアルバス、インターフェース137-2によって示されるような無線通信リンク(または他の)互換の入出力インターフェースによるアセンブリ130の外部にある処理システムに対するデータの送受信を制御することができる。FPGA144はさらに、聴覚出力装置114a、良好読取LED114g、および/又はディスプレイ114dなどの液晶ディスプレイによって提供されるディスプレイモニタなどの出力装置によるユーザ認識可能データの出力を制御することもできる。出力、表示、及び/又は入出力機能の制御は、バスドライバ入出力インターフェース137-3によって示唆されるようにプロセッサ142と144とで共有することもできるし、あるいはマイクロプロセッサシリアル入出力インターフェース137-1及びインターフェース137-2によって示唆されるように二重にされることもできる。先に説明したように、この仕事の分配の詳細は、本発明にとって何ら重要性を持つものではない。図10aを参照して説明された撮像装置は、ディスプレイ、例えば手持ち式のハウジング111の外部にあるが制御回路140と通信しているディスプレイ168dを設けることによって、本発明とともに使用されるように適応させることができる。

【0152】

図10bは、ユーザ入力の制御命令を容易に受信して、撮像装置のオペレーティング・プログラムを変更させるようになされている光学撮像装置のブロック図の例を示している。図10aの単一状態撮像装置の要素を有することに加え、撮像装置10bは、指示データを含むデータを入力するためのキーボード113kと、テキスト及び/又は図情報をオペレータに表示するためのディスプレイ114dとを備えている。キーボード113kは、バス148-1、FPGA144、または図2bに示すようにプロセッサ142に接続されることができる。ディスプレイ114dは、FPGA144、プロセッサ142、または図10bの特定の実施例に示すようにシステムバス148-1に接続されることがある。

【0153】

オペレータが操作する光学撮像装置110bは、様々な異なる方法で撮像装置110bを再プログラムすることができる。撮像装置110bを再プログラムするためのある方法では、オペレータは、撮像装置110bの再プログラムをするよう予め設定されているキーボード113kの操作ボタンを起動する。撮像装置110bを再プログラムするための別の方法では、オペレータは、撮像装置10bと一体型でないプロセッサシステムの制御を起動させて、撮像装置110bを再プログラムするための指令を送信する。撮像装置110bを再プログラムするための別の方法によれば、オペレータは、“メニュー・シンボル”が画像センサ32の視野の中に入るように撮像装置110bを移動させて、このメニュー・シンボルの画像表示を取り込むように撮像装置110bのトリガ113tを起動させる

10

20

30

40

50

。メニューインボルは、適切に構成された光学撮像装置が読み取った場合には撮像装置がプログラムされる、特別に設計されたバーコードシンボルである。メニューインボルを用いた光学撮像装置の再プログラムは、参照によって本明細書中に引用される同一出願人による米国特許第5,965,863号に詳細に説明されている。上記のうち第2と第3の手法は、キー ボード 113k の撮像装置制御ボタンの起動を要しないがそれにもかかわらず撮像装置が再プログラムされるので、撮像装置 110 はキー ボードなしでも再プログラム可能としうることが分かる。上記のうち第2と第3の手法は、以下に記載される操作モードの選択にも適応できることが分かるであろう。

【0154】

図 10b に示すような光学撮像装置によって通常実行されるアプリケーション操作プログラムのための典型的なソフトウェア構成が図 10f に示されており、この図はプログラムメモリ 147-1 に記憶されたプログラムのメモリマップを示している。アプリケーション操作プログラム 160 は、撮像装置を特定用途に適合させるものである。画像取込み能力を有する光学撮像装置の撮像装置の 3 つの主な適用または機能は、(1) 総合的復号、(2) データ転送、(3) 画像取込み、例えばサイン取込みである。総合的復号適用では、撮像装置 110 は、バーコードシンボルまたは OCR 復号可能テキスト文字に対応するメッセージを事前に分析してから復号することができる。データ転送適用では、撮像装置 110 は、撮像装置ハウジング 111 の外部に位置するプロセッサシステムに対して文字テキストファイルや画像ファイルを送信する。サイン取込み適用では、撮像装置 110 は、サインを有する背景に対応する画像を取り込み、その画像データからサインに対応する画像データを解析し、取込んだサインデータを別の処理システムに転送することができる。このような適用のうち第3の適用は、復号機能を備えた光学撮像装置デコーダではない光学撮像装置によって実行可能であることは分かるであろう。もちろん、特化された 1 次元復号適用、特化された 2 次元バーコード復号アルゴリズム、バーコードシンボルではなく OCR 復号可能テキスト文字を復号するように動作する特化された OCR 復号適用を始めとした数々の他のアプリケーションオペレーティング・プログラムが可能である。

【0155】

ここでオペレーティング・プログラム 160 のソフトウェア構成の具体的な側面について言及すると、プログラム 160 は、命令部 162 とパラメータ部 164 とを備えている。さらに命令部 162 は、選択可能なルーチン部 162s を備えることができる。命令部 162 の命令は、撮像装置 110 の動作の全体的な流れを制御する。命令部 162 の幾つかの命令は、パラメータ部 164 のパラメータテーブルからパラメータを参照する。命令部 162 の命令は、例えば “[パラメータ列 x の値]” によって定められるレベルに照射を設定する ” よう擬似コードで指定することができる。そのような命令部 162 の命令を実行する際、制御回路 140 は、パラメータ列 164x の値を読み取ることができる。命令部 162 の命令は、パラメータ部 164 のパラメータ値の状態に応じて選択される選択可能ルーチンを実行させることもできる。例えばアプリケーションプログラムがバーコード復号アルゴリズムである場合、命令部 162 の命令は、例えば “ パラメータ列 164y のマキシコードパラメータが “ オン ” に設定されている場合はマキシコード復号を起動する ” よう擬似コードで指定する。そのような命令を実行する際、制御回路 140 は、パラメータ部 164 の列 164y の内容を探査して、命令が要求しているルーチンを実行すべきか否かを判断する。選択可能ルーチンが起動されていることをパラメータ値が示している場合、制御回路 140 は、ルーチン命令部 162s の適切な命令を実行して命令ルーチンを実行する。

【0156】

従って、上述したソフトウェア構成によって、撮像装置 110 の簡素化された再プログラミングが容易になることが分かる。撮像装置 110 は、サブルーチン命令部 162s を変更することなく、単にプログラム 160 のパラメータ部 164 のパラメータを変更することによって、または単にパラメータ部 164 のパラメータを変更することによって命令部 162 の他のコードを変更することによって再プログラムすることができる。パラメー

10

20

30

40

50

タ部 162 のパラメータ値のパラメータは、キーボード 113k を介して入力される適切なユーザ制御によって、パラメータ部 164 を変更するように構成されたメニュー記号を読み取ることによって、または図 10a 及び図 10b に示すようなシステム 140 とは異なるプロセッサシステムにより新しいパラメータ値またはテーブルをダウンロードすることによって変更することができる。撮像装置 110 の再プログラムは、もちろん図 10a 及び図 10b に示すようなシステムとは異なる処理システムから部分 162 及び 164 を含む全オペレーティングプログラムをダウンロードすることによって実現することもできる。

【 0157 】

本発明に基づいて構成されうる光学撮像装置に特有の別の構造が図 10c に図示されている。撮像装置 110c は、プロセッサシステム 140s1 を有する制御回路 140 と、ホストプロセッサ 140hp 及び関連するメモリ 145-2 を有する一体型ホストプロセッサシステム 140s2 を備えている。ここで“ホストプロセッサシステム”とは、撮像装置の撮像システム 133 の動作を制御するプロセッサシステムへ伝達するために撮像装置アプリケーションオペレーティングプログラムを格納したり、撮像装置の撮像システム 133 の動作を制御するプロセッサシステムに対して監視制御を行ったり、またはユーザーのコマンドの受信によりその関連メモリに即座に実行可能な 1 つ以上のアプリケーションオペレーティングプログラムを記憶する任意のプロセッサシステムであるとする。プロセッサ 142 及びプロセッサ 140hp のような 2 つのプロセッサを有する撮像装置では、プロセッサ 142 は通常、復号可能な証印を復号するために画像データを処理することに専念し、プロセッサ 140hp は、復号操作、トリガ 113t やキーボード 113k からの入力の受信、ディスプレイや出力装置 114d、114g、及び 114a による他のタイプの出力の調整、及び様々なプロセッサシステム間のデータ伝送の制御を実行するようプロセッサ 142 に指示することに専念する。

【 0158 】

専用復号プロセッサシステム 140s1 及び高性能の監視ホストプロセッサシステム 140s2 を有する図 10c に示す構成では、ホストプロセッサシステム 140s2 は通常、DOS WINDOWS (登録商標) またはWINDOWS (登録商標) などのオペレーティングシステム、またはマイクロソフト社から入手可能なWINDOWS (登録商標) CEなどの携帯装置用に特別に作られたオペレーティングシステムを格納している。ホストプロセッサシステム 140s2 が、DOSやWINDOWS (登録商標) CEなどのオペレーティングシステムを具備している場合、ホストプロセッサシステム 140s2 の動作を制御するオペレーティングプログラムの命令部およびパラメータ部は通常、高レベルのプログラミング言語でプログラムされ、メモリ 147-1 に記憶される前に組立工によってアセンブルされるので、従つて図 10f に示すプログラム 160 によって示唆されるような連続アドレス位置に常駐することはできない。しかしながら、オペレーティングシステムが一体化されているホストプロセッサシステム 140s2 は、オペレーティングシステムを格納していない外部のプロセッサシステムにインストールするための形態に、オペレーティングプログラムを容易にアセンブルすることができる。

【 0159 】

撮像装置 110a、110b、及び 110c のさらなる側面について言及すると、少なくとも 1 つの入出力インターフェース、例えばインタフェース 137-1、137-2、及び 137-3 により、RS-232、イーサネット (登録商標)、ユニバーサルシリアルバス (USB) 等のシリアルバスなどのローカル “ワイヤード” デジタル通信、または “ブルートゥース” 通信技術等のローカルワイヤレス通信技術が容易になる。一方、少なくとも 1 つの入出力インターフェース、例えばインタフェース 137-3 によって、ダイアルアップ、ISDN、DSL、セルラー式 RF または他の RF、ケーブルなどの利用可能な遠隔通信技術の 1 つによる、リモートプロセッサアセンブリ 188-1 とのデジタル通信が容易になる。リモートプロセッサアセンブリ 188-1 は、アセンブリ 188-2、188-3、及び 188-4 のリンク 188L、及びハブ 188H、例えばネットワークに

10

20

30

40

50

接続されたパーソナルコンピュータまたはメインフレームコンピュータによって示唆されるようなプロセッサシステムのネットワーク 188N の一部、または撮像装置 110c のみと通信していくネットワークの一部ではないコンピュータとすることができる。アセンブリ 188-1 が属しているネットワーク 188N は、インターネットの一部とすることができる。さらにアセンブリ 188-1 は、ネットワークのサーバとしてもよく、ネットワークの残りのプロセッサアセンブリによって閲覧されるウェブページを組込むことができる。撮像装置 110c と通信していることに加え、アセンブリ 188-1 は、複数の付加的な撮像装置 110' 及び 110" と通信した状態とすることができる。撮像装置 110c は、ローカルエリアネットワーク (LAN) の一部としてもよい。撮像装置 110 は、システム 188-1 と関連する入出力インターフェース、またはブリッジまたはルータなどのネットワーク 188N の入出力インターフェース 188I を介してシステム 188-1 と通信することができる。さらに、プロセッサシステム 170s など、プロセッサシステムの外部のプロセッサシステムを撮像装置 110 とアセンブリ 188-1 の間の通信リンクに設けることができる。撮像装置 110a、110b、及び 110c の構成要素は、図 10a ないし図 10c では別個の素子として表されているが、集積技術によって多数の回路要素を単一の集積回路チップ上に形成可能となることを理解すべきである。例えば、現在の製造技術では、要素 142、140、146-1、147-1、137-2、及び 137-1 を 1 枚のシリコン上に形成することは一般的である。

【0160】

さらに撮像装置 110 のプロセッサの数は、通常、本発明にとって基本的に重要ではない。実際のところ、プロセッサ 142 が十分に高速かつ十分に高性能であれば、特定用途 F P G A プロセッサ 144 を無くすことができる。同様に、撮像装置 110c を参照すると、単一の高速かつ高性能なプロセッサを設けて、図 10e の撮像装置 110e の構成に示されるようにプロセッサ 140hp、142、及び 144 によって意図される機能の全てを実行することができる。さらに、撮像装置 110 が多数のプロセッサを備えている場合は、これらのプロセッサが、シリアルバス 149-1 及び 149-2 によって示されるシリアル通信プロトコルではなくパラレルデータ転送により通信できることが分かる。さらに、プロセッサとメモリ間に 1 対 1 の対応関係は必要でない。図 10c に示すプロセッサ 412 及び 140hp は、同一のメモリ、例えばメモリ 145-1 を共用することができるであろう。単一のメモリ、例えばメモリ 145-1 は、多数のプロセッサ、例えばプロセッサ 142 及びプロセッサ 140hp の要求に応じることができる。

【0161】

図 10d の実施例を参照すると、光学撮像装置 110 の電気的要素の全てを携帯装置のハウジング 111 に実装する必要がないことが分かる。撮像装置 110d の電気的要素は、別個の装置ハウジング 111 及び 171 に実装されている 1 つ以上の回路基板上に広がっている。回路は付加的なハウジングに分散できるであろうことを理解すべきである。図 10d の実施例の制御回路 140 は、携帯装置ハウジング 111 と非一体型のハウジング 171 に全体を組込まれている。ハウジング 171 は、パーソナルコンピュータハウジングによって提供されるとして図示されているが、キャッシュレジスタハウジング、トランザクションターミナルハウジングなど別のタイプのハウジングや、ハウジング 111 などの別の携帯装置のハウジングによって提供されることもできるであろう。撮像アセンブリ 133 を制御し、撮像アセンブリ 133 から生成される画像信号を処理するための少なくとも 1 つのオペレーティングプログラムが、P C ハウジング 171 内に配置されている E R O M 147-1 に格納されている。撮像アセンブリ 133 から生成された信号の、携帯ハウジング 111 に一体化されていないプロセッサシステムによる処理を簡素化するために、撮像アセンブリ 133 とプロセッサシステム 140 の間に高速データ通信リンクを設ける必要がある。図 10d の実施例では、出入力インターフェース 137-4 及び 137-5 は、U S B データ通信プロトコルに従って動作するように構成することができる。図 10d に示す構成によれば、撮像装置 110-4 では携帯ハウジング 111 内に収容されている撮像装置 110d の携帯要素のコスト、重量、及びサイズに関する要件が軽減される。

10

20

30

40

50

図 10 d の構成では損傷を受けやすい撮像装置 110 d の携帯部 111 に組み込まれる構成要素の数が減るので、この構成ではハウジング 111 によって画定される撮像装置 110 - 4 の携帯部の耐久性を上げることができる。

【 0162 】

図 10 d の実施例に示されるような制御回路 140 は、撮像装置ハウジングと図 10 d の破線で示したハウジング境界 111 内の回路によって示される撮像装置回路からなる 1 つ以上の“シェル”プロセッサなし撮像装置と通信するようにすることができる。図 10 d に示すような制御回路が多数の“シェル”撮像装置またはプロセッサ付き撮像装置の要求に応じる場合、入出力ポート 137 - 5 は、幾つかの撮像装置および/又はシェル撮像装置と、単一のプロセッサシステムとの間の必要なデータ通信に応じるように多重化機能を備えるべきである。10

【 0163 】

図 10 e の撮像装置通信システムは、撮像装置 110 d と同様の物理的レイアウトを有しているが、異なる動作に合うよう最適化されている。システム 167 は、撮像装置プロセッサシステム 140 が、PC ハウジング 171、プロセッサシステム 170 s、記憶装置 175 (例えばハードディスクドライブ)、キーボード 168 k、マウス 168 m、及びディスプレイ 168 d を有するパーソナルコンピュータ 168 によって提供される非一体型ローカルホストプロセッサアセンブリ 168 と通信する通信システムである。リンク 167 L が高速通信リンクであれば、非一体型ローカルホストプロセッサシステム 170 s は撮像装置 110 d のプロセッサシステム 140 s と同様の機能を提供するようにプログラムされることができるであろう。しかしながら撮像装置 110 e は一体型プロセッサシステム 140 を具備しているので、そのようなプログラミングは通常必要ないが、参照によって本明細書中に引用される同時係属中の出願第09/385,597号に述べられているようにプロセッサシステム 140 をホストプロセッサシステム、例えば 170 s と通信するように構成して、トリガ 113 t など撮像装置のある要素が、ある実施例において非一体型であるホストプロセッサシステム 170 s によって遠隔制御できるようにされることが有効である。従って、図 10 e に示すような撮像装置/ホスト通信システムでは、非一体型ホストプロセッサアセンブリ 168 は通常、図 10 a ないし図 10 d に関連して説明された撮像装置プロセッサシステムとは別の機能を提供するようにプログラムされる。20

【 0164 】

参照によって本明細書に引用される米国特許第5,965,863号に述べられているように、通常は非一体型ローカルホストプロセッサシステム 70 s によって提供される機能は、撮像装置 110 にダウンロードするためのオペレーティングプログラムを作成することである。プロセッサシステム 170 s は、その内部にWINDOWS (登録商標) などのオペレーティングシステムを実装しており、これによりオペレーターはポインタコントローラ 168 m を使用して操作しうるグラフィカルユーザインターフェースを用いてオペレーティングプログラムを作成できるようになる。非一体型ローカルプロセッサシステム 170 s は、1 つ以上の撮像装置からのメッセージ及び/又は画像データを、おそらくは参照によって本明細書に引用される米国特許第6,161,760号に述べられているようなキーボードウェッジ構成にて受信するように構築することもできる。データ処理のためにプロセッサシステム 170 を用いるのもも便利である。例えば、撮像装置 110 e からのデータメッセージを分析するのに有効なスプレッドシートプログラムをシステム 170 s に組込むことができる。撮像装置 110 e から受信した電子画像を編集、記憶、または閲覧するのに有効な画像処理アプリケーションを、システム 170 s にロードすることができる。アセンブリ 188 - 1 などのリモートプロセッサアセンブリとのデータ通信を調整するように撮像装置 110 e を構成することもまた便利である。従って、プロセッサアセンブリ 168 は通常、リモートプロセッサアセンブリ、例えば図 10 c に示すアセンブリ 188 - 1 との遠隔通信を容易にする入出力インターフェース 174 - 2 を具備している。40

【 0165 】

本発明は、その最良の形態を示すために幾つかの特定の実施例を参照して説明されたが50

、本発明の精神および範囲は上記の請求の範囲に定められるものであることは理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0166】

【図1a】本発明による撮像モジュールの前面斜視図を示す。

【図1b】本発明による撮像モジュールの背面斜視図を示す。

【図1c】本発明による撮像モジュールの上面図を示す。

【図1d】本発明による撮像モジュールの底面図を示す。

【図1e】本発明による撮像モジュールの前面図を示す。

【図1f】本発明による撮像モジュールの背面図を示す。

【図1g】本発明による撮像モジュールの側面図を示す。

【図1h】図1aに示す撮像モジュールの斜視組立図である。

【図1i】図1aに示す撮像モジュールの様々な部品の斜視図である。

【図1j】図1aに示す撮像モジュールの様々な部品の斜視図である。

【図1k】図1aに示す撮像モジュールの様々な部品の斜視図である。

【図1l】図1aに示す撮像モジュールの様々な部品の斜視図である。

【図1m】光学板の前面図である。

【図1n】図1mの線bによって示される方向に見た図1mに示す光学板の断面図である。

。

【図1o】本発明の別法にて設計された撮像モジュールの斜視組立図である。

【図1p】本発明の撮像モジュールの代替設計された構成部分を示す部分組立図である。

【図1q】本発明の撮像モジュールの代替設計された構成部分を示す部分組立図である。

【図1r】本発明による支柱の分解組立図である。

【図1s】本発明の支持アセンブリの一実施例を示す斜視図である。

【図1t】本発明の一実施例による開口板を示す斜視図である。

。

【図1u】図1oの組立状態図に示すように組み立てられた撮像モジュールの斜視図である。

【図1v】本発明による、長い支柱を備えた支持アセンブリの斜視図である。

【図2a】本発明による、表面実装LEDを含む撮像モジュールの斜視図である。

【図2b】図2aに示すモジュールの上面図である。

【図2c】図2aに示すモジュールの前面図である。

【図2d】図2aに示すモジュールの側面図である。

【図2e】本発明による別の撮像モジュールの斜視図を示す。

【図2f】本発明による別の撮像モジュールの斜視図を示す

【図2g】本発明による別の撮像モジュールの斜視図を示す

【図2h】本発明による別の撮像モジュールの斜視図を示す

。

【図2i】撮像モジュールの斜視図を示し、撮像モジュールの支柱の機能を図示するものである。

。

【図2j】撮像モジュールの斜視図を示し、撮像モジュールの支柱の機能を図示するものである。

。

【図2k】撮像モジュールの斜視図を示し、撮像モジュールの支柱の機能を図示するものである。

【図2l】本発明による別の撮像モジュールの組立斜視図である。

。

【図2m】本発明による枠体を有する支持アセンブリを備えた撮像モジュールの組立状態図である。

【図2n】図2mおよび図2oに示す組立てられたモジュールの前面斜視図である。

。

【図2o】本発明による枠体を有する支持アセンブリを備えた撮像モジュールの組立状態図である。

【図2p】図2mおよび図2oに示す組立てられたモジュールの背面斜視図である。

【図3a】本発明の別の撮像モジュールを示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 3 b】図 3 a に示すモジュールの切開斜視図である。

【図 3 c】図 3 a のモジュールの側面図である。

【図 3 d】図 3 a のモジュールの背面斜視図である。

【図 3 e】本発明による単一の水平列 L E D とプリント回路基板によって全体を支持されている支持枠体とを備えた別の撮像モジュールを示す斜視図である。

【図 3 f】図 3 e のモジュールの切開斜視図である。

【図 3 g】図 3 e のモジュールの切開側面図である。

【図 3 h】図 3 e のモジュールの上面図である。

【図 3 i】本発明による別の撮像モジュールの斜視図である。

【図 3 j】本発明による別の撮像モジュールの斜視図である。

【図 3 k】本発明による別の撮像モジュールの斜視図である。

【図 3 l】本発明による別の撮像モジュールの斜視図である。

【図 3 m】一実施形態による撮像モジュールの斜視図である。

【図 4 a】フレキシブル回路基板と、光を対象領域の方に向けるための光管とを備えた本発明による撮像モジュールの斜視図である。

【図 4 b】フレキシブル回路基板と、光を対象領域の方に向けるための光管とを備えた本発明による撮像モジュールの斜視図である。

【図 4 c】図 4 a に示すモジュールの側面図である。

【図 4 d】フレキシブル回路基板と、光を対象領域の方に向けるための光管とを備えた本発明による撮像モジュールの斜視図である。

【図 4 e】湾曲可能な光管照明を備えた撮像モジュールの部分側面図である。

【図 4 f】湾曲可能な光管照明を備えた撮像モジュールの部分側面図である。

【図 4 g】本発明による成型された光管を備えた撮像モジュールの斜視図である。

【図 4 h】本発明による成型された光管を備えた撮像モジュールの前面図である。

【図 4 i】本発明による成型された光管を備えた撮像モジュールの側面切開図である。

【図 4 j】図 4 g のモジュールの斜視図であって、破線は視界から隠れている構造を示している。

【図 4 k】折り曲げられた受光光学素子および光管対象照射を備えた本発明によるモジュールの前面斜視図である。

【図 4 l】折り曲げられた受光光学素子および光管対象照射を備えた本発明によるモジュールの背面斜視図である。

【図 4 m】折り曲げられた受光光学素子および光管対象照射を備えた本発明によるモジュールの前面図である。

【図 4 n】折り曲げられた受光光学素子および光管対象照射を備えた本発明によるモジュールの切開側面図である。

【図 5 a】本発明に基づいて照射パターンを生成するための外観および方法を示す図である。

【図 5 b】本発明による光学板の製造において使用しうるモールドを図示する。

【図 5 c】本発明による光学板の製造において使用しうるモールドを図示する。

【図 5 d】円柱マイクロレンズを備える本発明の光学板の分解斜視図である。

【図 5 e】図 5 d に示す光学板の表面を図示する分解部分図である。

【図 5 f】図 5 d の光学板の断面分解上面図である。

【図 5 g】本発明による様々な光学板を照射光源の列に沿って切った上面切開図を示す。

【図 5 h】本発明による様々な光学板を照射光源の列に沿って切った上面切開図を示す。

【図 5 i】本発明による様々な光学板を照射光源の列に沿って切った上面切開図を示す。

【図 5 j】本発明による様々な光学板を照射光源の列に沿って切った上面切開図を示す。

【図 5 k】本発明による様々な光学板を照射光源の列に沿って切った上面切開図を示す。

【図 5 l】単一水平列の光源を備えた本発明の撮像モジュールを示す部分切開側面図である。

【図 6 a】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モ

10

20

30

40

50

ジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。

【図 6 b】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。

【図 6 c】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。

【図 6 d】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。

【図 6 e】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。

【図 6 f】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。 10

【図 6 g】画像センサを担持する回路基板に搭載された照準光源を有する本発明の撮像モジュールの斜視図、側面部、部分組立図を含む様々な図面を示す。

【図 6 h】本発明のモジュールによって対象上に投影しうる様々な照準および照射パターンを示した図である。

【図 6 i】本発明のモジュールによって対象上に投影できる様々な照準および照射パターンを示した図である。

【図 6 j】本発明のモジュールによって対象上に投影できる様々な照準および照射パターンを示した図である。 20

【図 6 k】本発明による、レーザダイオードによって提供される照準光源を組み込んだ撮像モジュールの斜視図である。

【図 6 l】図 6 k のモジュールによって投影しうる照射パターンおよび照準パターンを示す図である。

【図 6 m】1次元画像センサを担持するのに好適な、本発明による撮像モジュールの斜視図である。

【図 6 n】本発明に組み込みうる様々な折曲げ光学素子照準システムを示した側面機能図である。

【図 6 o】本発明に組み込みうる様々な折曲げ光学素子照準システムを示した側面機能図である。 30

【図 6 p】本発明に組み込みうる様々な折曲げ光学素子照準システムを示した側面機能図である。

【図 6 q】開口照準システムを組み込んだ成型光管を有する本発明のモジュールの切開側面図である。

【図 6 r】分割線照準パターンを生成するようになされた本発明による光学板の背面斜視図である。

【図 6 s】図 6 r の矢印Aの方向に見た図 6 r の光学板を示す上面切開図である。

【図 6 t】分割線照準パターンを生成するようになされた本発明による別の光学板を示す背面斜視図である。

【図 6 u】図 6 t の矢印Aの方向に見た、図 6 t の光学板を示す上面切開図である。 40

【図 6 v】本発明による様々な光学板を照準光源のラインに沿って見た上面切開図である。

【図 6 w】本発明による様々な光学板を照準光源のラインに沿って見た上面切開図である。

【図 6 x】本発明による様々な光学板を照準光源のラインに沿って見た上面切開図である。

【図 6 y】本発明の一実施例による照準光学素子の開口の効果を図示する側面光線図である。

【図 6 z】薄い開口を有する本発明の照準システムに対応する側面光線図である。

【図 7 a】図 6 z に関する説明された照準システムによって様々なモジュール対象間距離において投影される照準パターンを示す。 50

【図 7 b】図 6 z に関する説明された照準システムによって様々なモジュール・対象間距離において投影される照準パターンを示す。

【図 7 c】図 6 z に関する説明された照準システムによって様々なモジュール・対象間距離において投影される照準パターンを示す。

【図 7 d】図 6 z に関する説明された照準システムによって様々なモジュール・対象間距離において投影される照準パターンを示す。

【図 7 e】本発明によるモジュールに組み込みうる、側面リード表面実装 L E D の側面図を示す。

【図 8 a】表面実装 L E D が一体化された、本発明による回路基板の側面図である。

【図 8 b】表面実装 L E D が一体化された、本発明による回路基板の上面図である。 10

【図 8 c】本発明のモジュールに組み込みうる様々な光管照準・照明構造の側面概略使用を示す。

【図 8 d】本発明のモジュールに組み込みうる様々な光管照準・照明構造の側面概略使用を示す。

【図 8 e】本発明のモジュールに組み込みうる様々な光管照準・照明構造の側面概略使用を示す。

【図 8 f】本発明の撮像モジュールに組み込みうる、改良された光源を示す概略図である。

【図 8 g】本発明の撮像モジュールに組み込むことのできる改良された光源の概略図である。 20

【図 8 h】多色発光源を組み込んだ本発明の撮像モジュールの斜視図である。

【図 8 i】本発明による多色発光源の分解斜視図である。

【図 8 j】異なる波長帯域の照準光源および照射光源を有する本発明のモジュールによって投影しうる代表的な照準および照射パターンを示す図である。

【図 8 k】ユーザがモジュールのある光源から出力される色出力を変更可能とするユーザインターフェイスメニュークリーンを生成するようプログラムされている光学読取装置である。

【図 8 l】ねじ山なしレンズバレルを受けるようになされたレンズアセンブリ保持器を備えた支持アセンブリの斜視図である。

【図 8 m】ピンを受けるノッチを示す、レンズアセンブリのレンズバレルの上面斜視図である。 30

【図 8 n】図 8 m に示すバレルの底面斜視図であり、バレルの接着剤受け面を示している。

【図 8 o】本発明の撮像モジュールの切開上面図であり、レンズ保持器およびバレルの詳細を示している。

【図 8 p】本発明によるレンズ保持器内へのレンズアセンブリの精密搭載において使用しうる固定具の図を示している。

【図 8 q】本発明によるレンズ保持器内へのレンズアセンブリの精密搭載において使用しうる固定具の図を示している。

【図 8 r】本発明によるねじ山を備えたレンズ保持器・レンズシステムを示す側面図である。 40

【図 8 s】プリント回路基板に搭載された、本発明による非一体型画像センサを示す側面図である。

【図 8 t】プリント回路基板に搭載された、本発明による非一体型画像センサを示す側面図である。

【図 8 u】本発明による画像センサウインドウを有するプリント回路基板を示す側面図である。

【図 8 v】撮像モジュールの斜視図である。

【図 8 w】放熱器構造の斜視図である。

【図 8 x】照明回路基板の側面図である。

10

20

30

40

50

【図 8 z】伝統的な従来技術による画像センサチップの斜視図である。

【図 8 y】凹面接着剤受け面を有する別のバレルの斜視図である。

【図 9 a】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 b】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 c】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 d】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。 10

【図 9 e】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 f】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 g】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 h】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。 20

【図 9 i】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 j】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 k】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 l】本発明による撮像モジュールがその内部に組込まれた様々な装置の斜視図を示す。

【図 9 m】本発明の柱内蔵撮像モジュールをどのように搭載しうるかを図示するための側面搭載詳細図である。

【図 9 n】撮像モジュールを組み込む筐体の斜視図である。

【図 9 o】筐体壁に設けられた撮像モジュールの単一組み立て図である。 30

【図 10 a】本発明に関連した電気回路図であり、本発明による撮像モジュールのプリント回路基板上に少なくとも部分的に組み込むことのできる電気回路を示している。

【図 10 b】本発明に関連した電気回路図であり、本発明による撮像モジュールのプリント回路基板上に少なくとも部分的に組み込むことのできる電気回路を示している。

【図 10 c】本発明に関連した電気回路図であり、本発明による撮像モジュールのプリント回路基板上に少なくとも部分的に組み込むことのできる電気回路を示している。

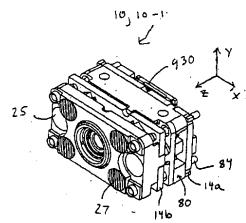
【図 10 d】本発明に関連した電気回路図であり、本発明による撮像モジュールのプリント回路基板上に少なくとも部分的に組み込むことのできる電気回路を示している。

【図 10 e】本発明に関連した電気回路図であり、本発明による撮像モジュールのプリント回路基板上に少なくとも部分的に組み込むことのできる電気回路を示している。 40

【図 10 f】一実施形態における光学撮像装置のためのソフトウェア構造を表すメモリマップである。

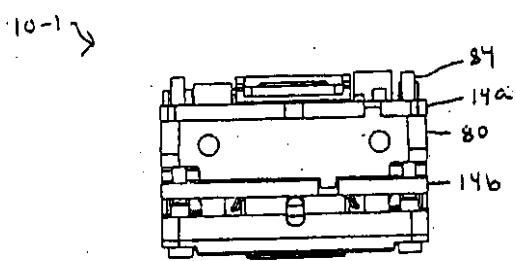
【図 11】従来の撮像モジュールの内部側面図である。

【図 1 a】

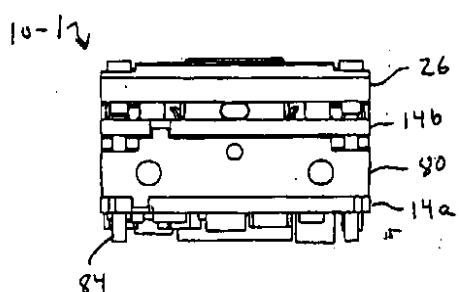


【図 1 b】

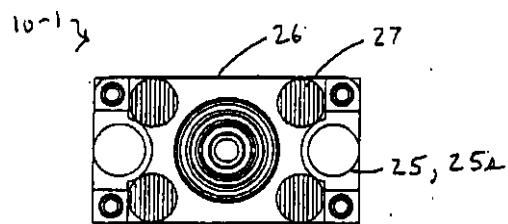
【図1c】



(図 1 d)

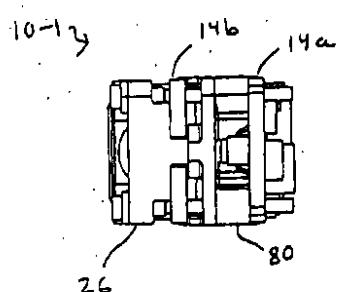


【図1e】

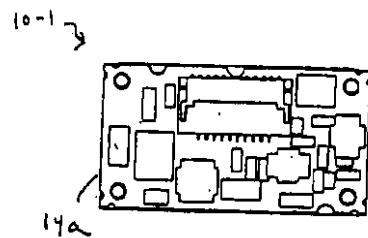


【図 1 f】

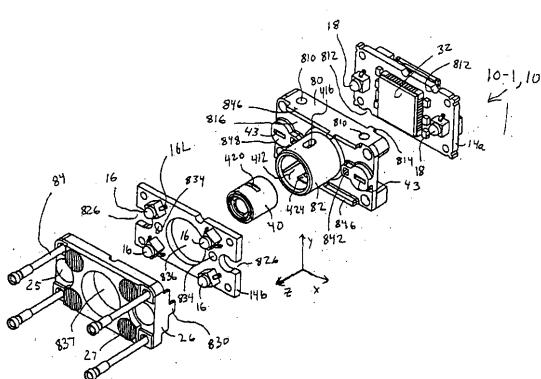
【図1g】



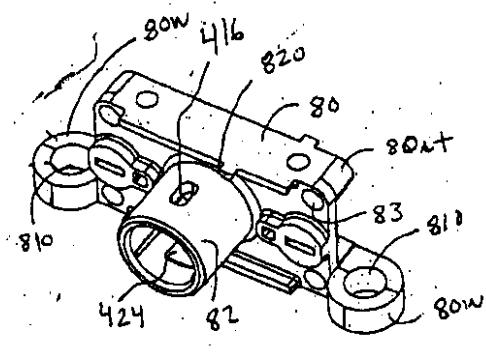
10 - 1



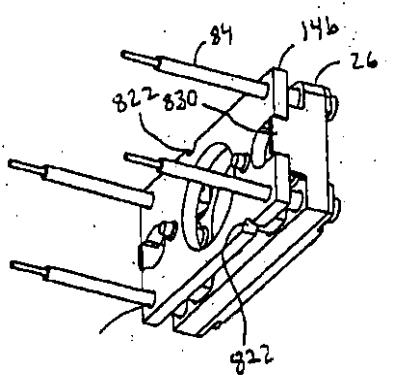
【図1h】



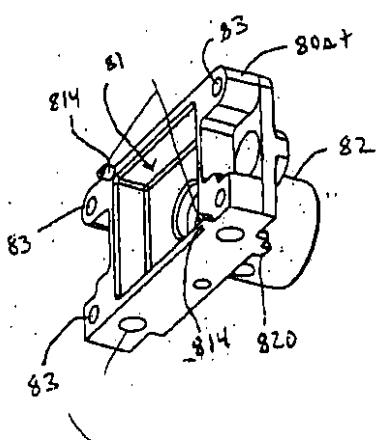
【図1i】



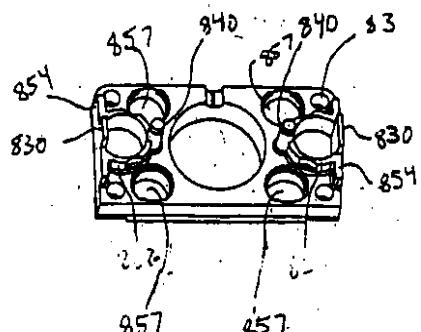
【図1j】



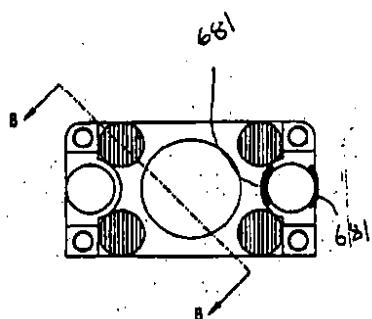
【図1k】



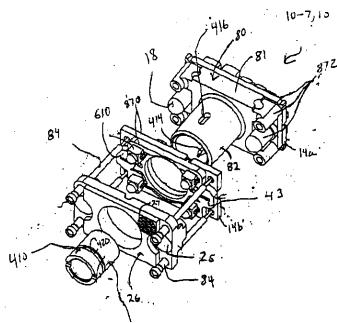
【図1L】



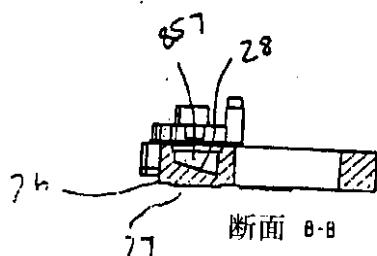
【図 1 m】



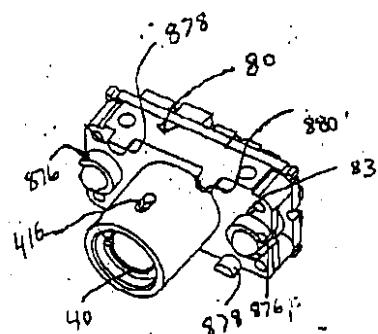
【図10】



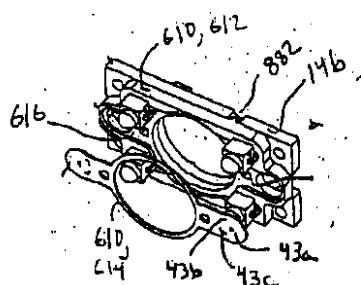
(图 1 n)



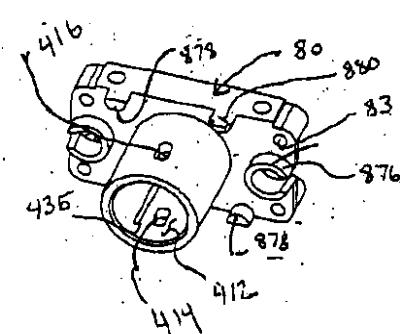
【 1 p 】



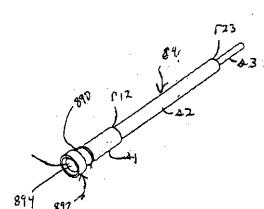
【図1-q】



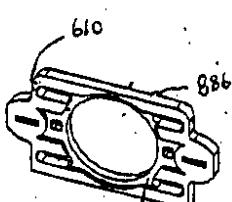
【 図 1 s 】



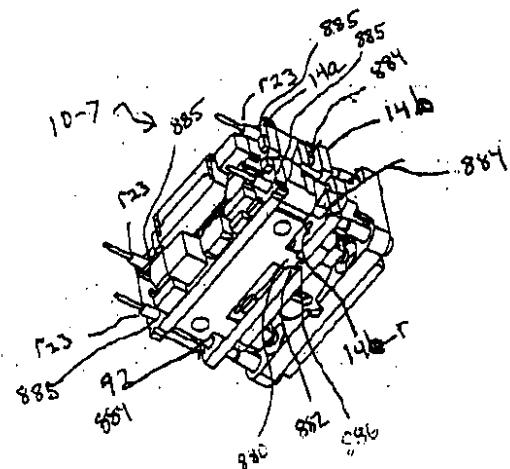
【図 1 r】



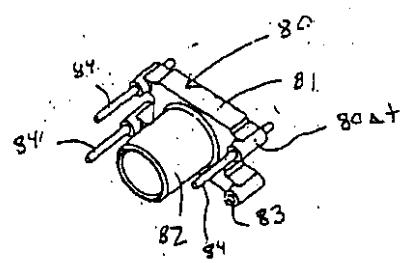
〔 図 1 t 〕



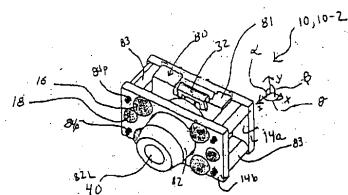
【図 1 u】



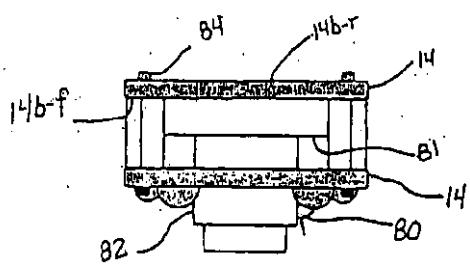
【 図 1 v 】



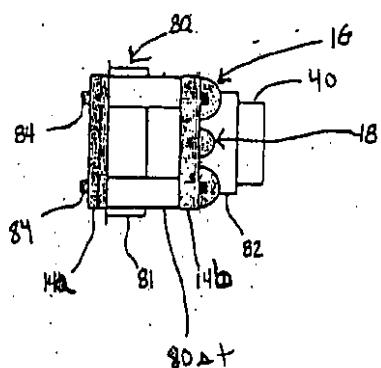
【図2a】



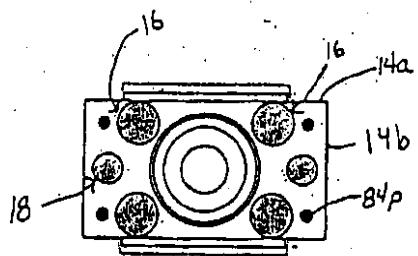
【図2b】



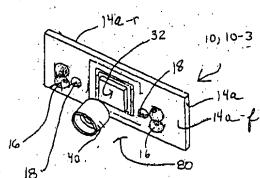
【図2d】



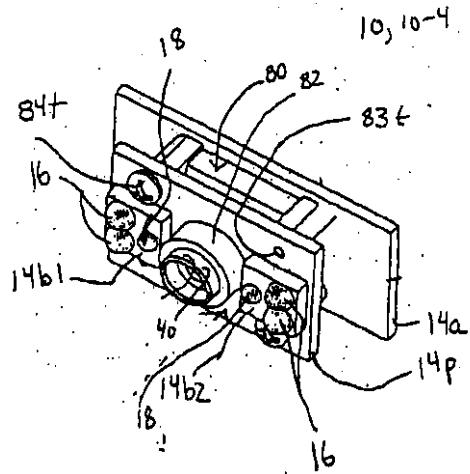
【図2c】



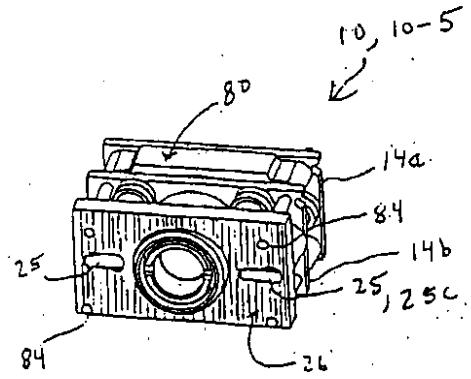
【図2e】



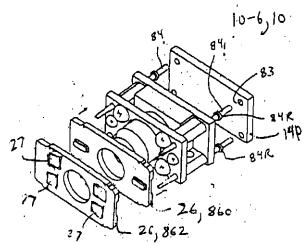
【図2f】



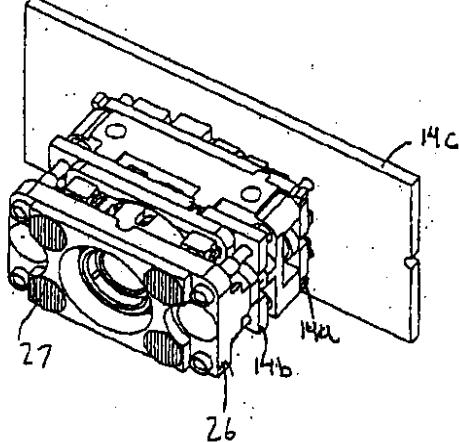
【図2g】



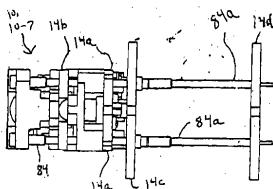
【図2h】



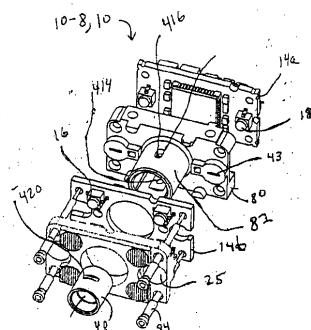
【図2i】



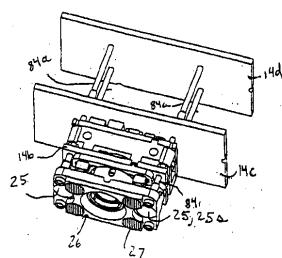
【図2k】



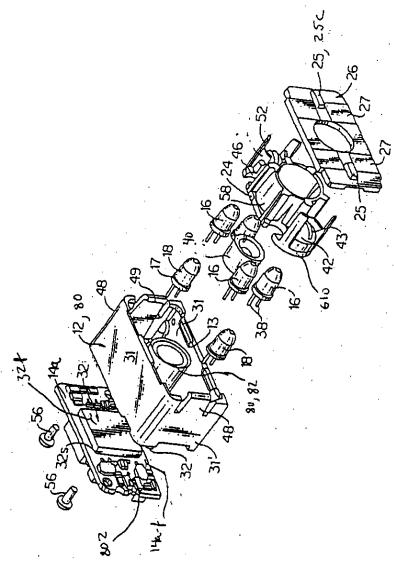
【図2l】



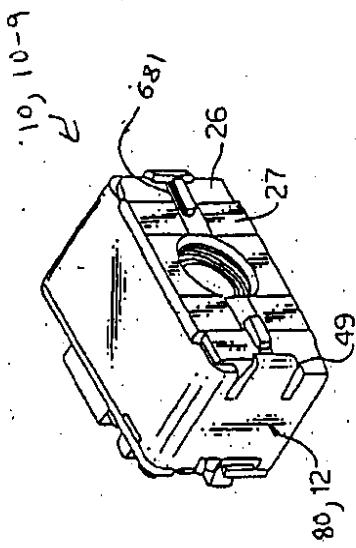
【図2j】



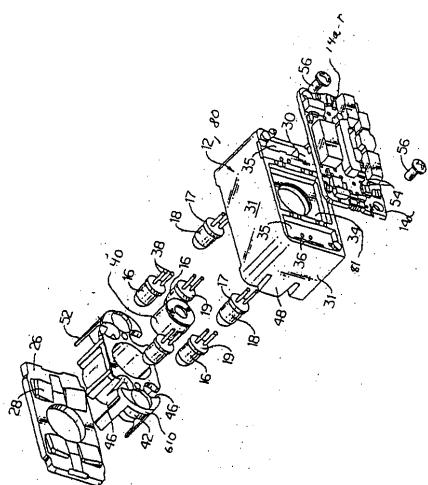
【図2m】



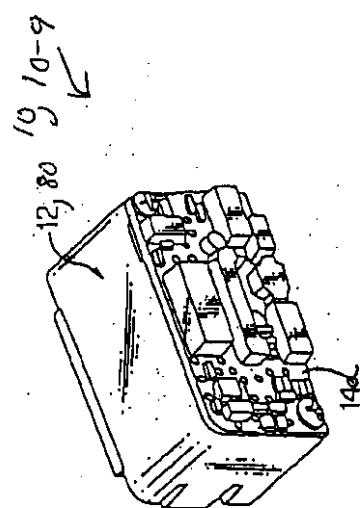
【図2n】



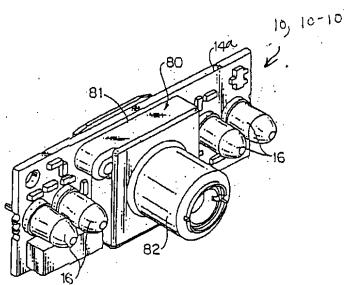
【図20】



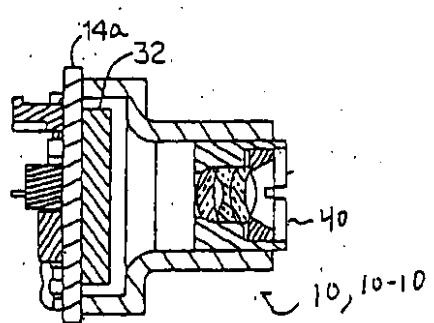
【図2p】



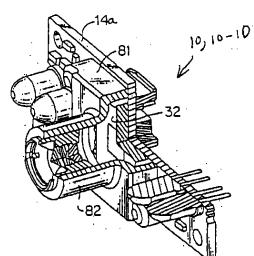
【図3a】



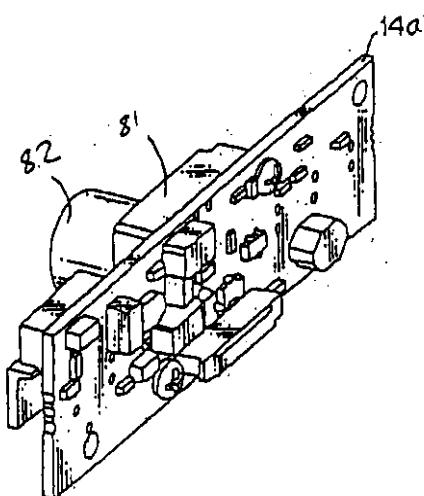
【図3c】



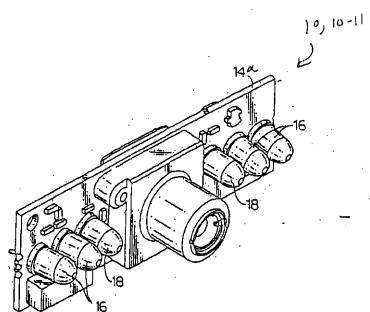
【図3b】



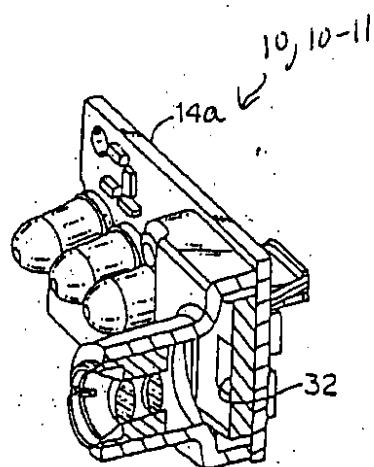
【図3d】



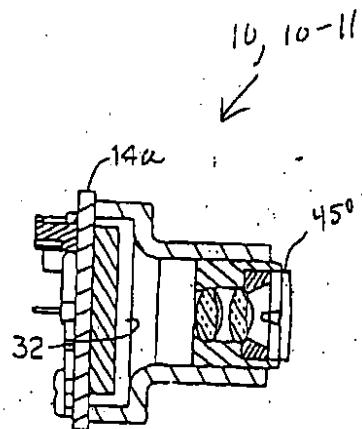
【図3e】



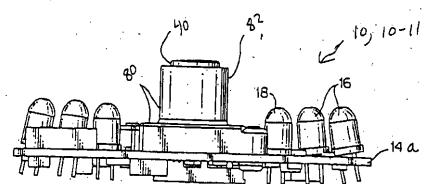
【図3f】



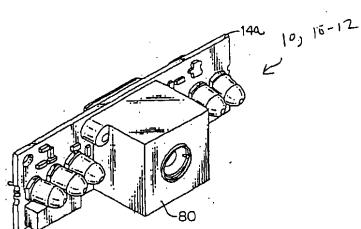
【図3g】



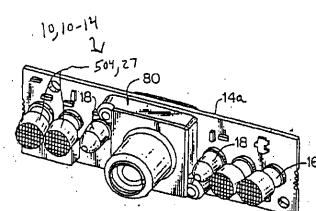
【図3h】



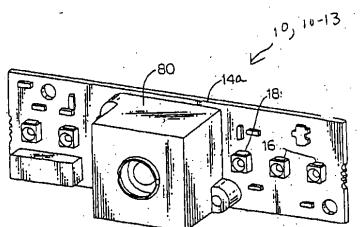
【図3i】



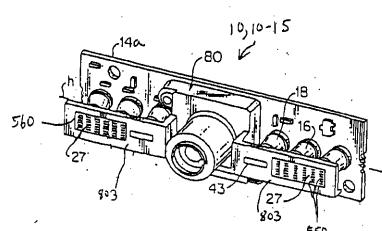
【図3k】



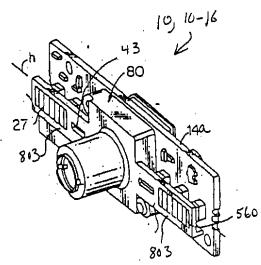
【図3j】



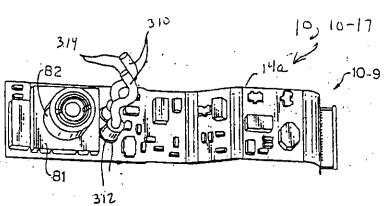
【図3l】



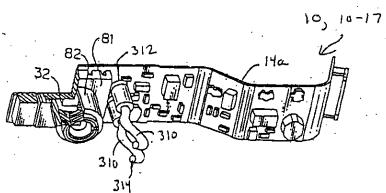
【図 3 m】



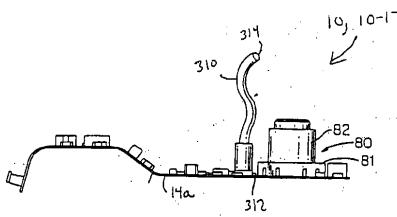
【図 4 a】



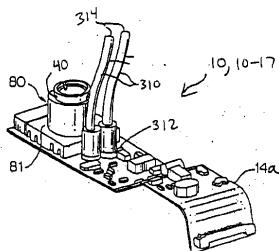
【図 4 b】



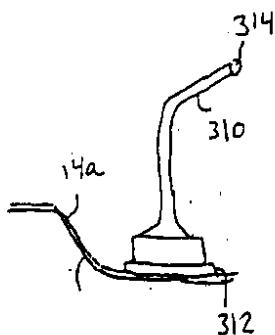
【図 4 c】



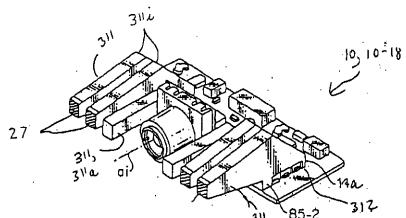
【図 4 d】



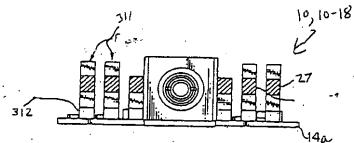
【図 4 f】



【図 4 g】

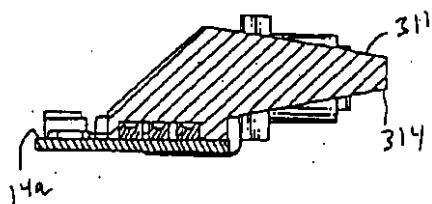


【図4 h】

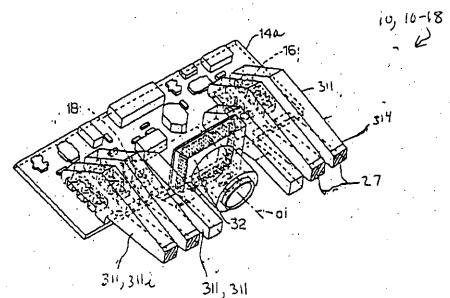


【図4 i】

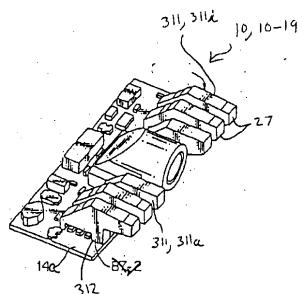
10, 10-18
↙



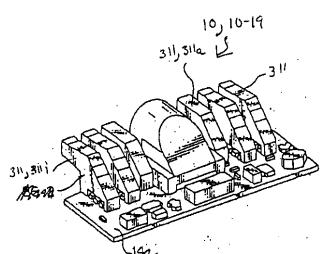
【図4 j】



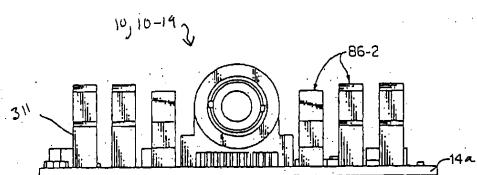
【図4 k】



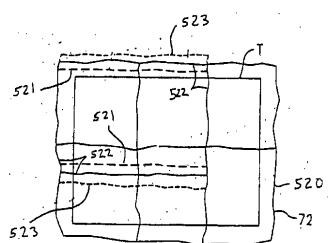
【図4 l】



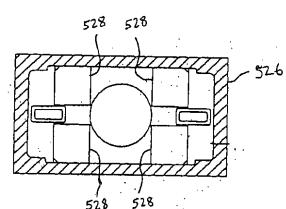
【図4 m】



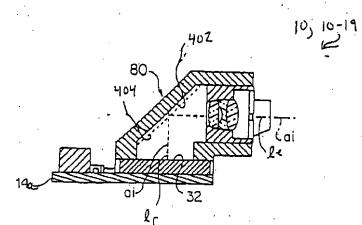
【図5 a】



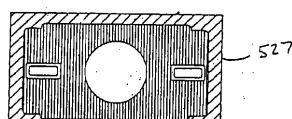
【図5 b】



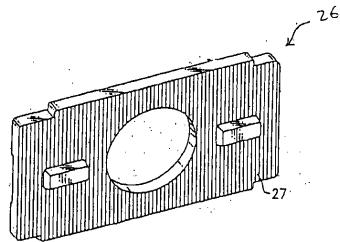
【図4 n】



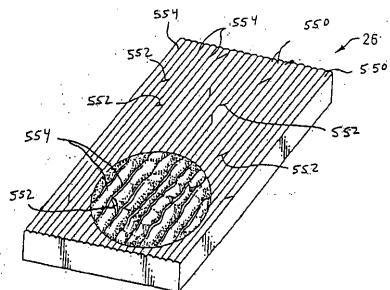
【図5 c】



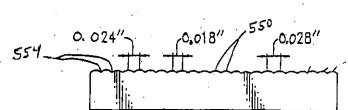
【図 5 d】



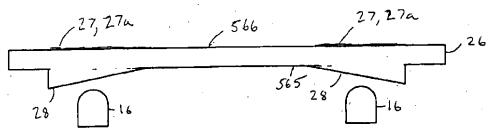
【図 5 e】



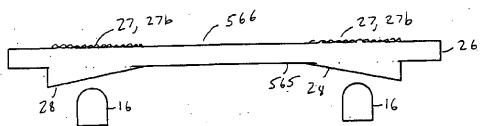
【図 5 f】



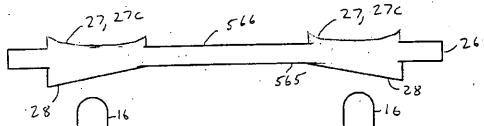
【図 5 g】



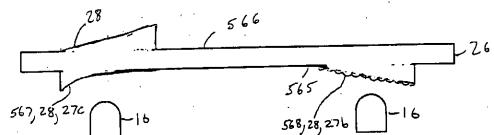
【図 5 h】



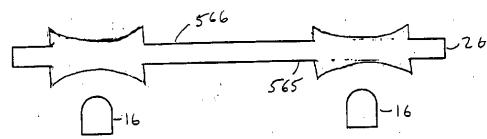
【図 5 i】



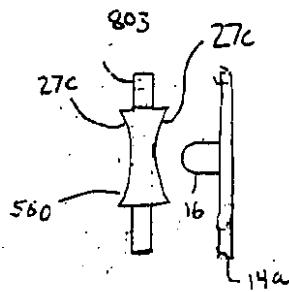
【図 5 j】



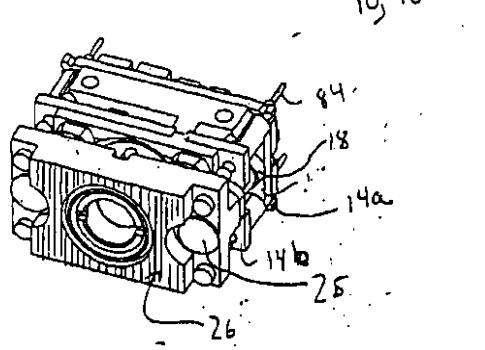
【図 5 k】



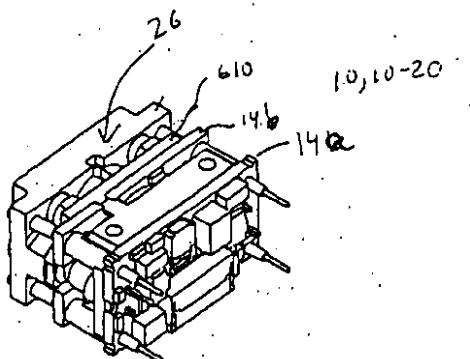
【図 5 l】



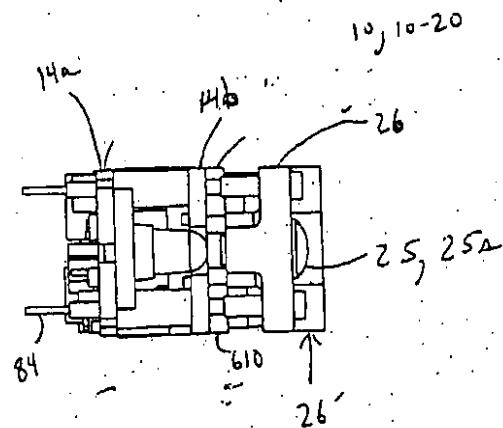
【図 6 a】



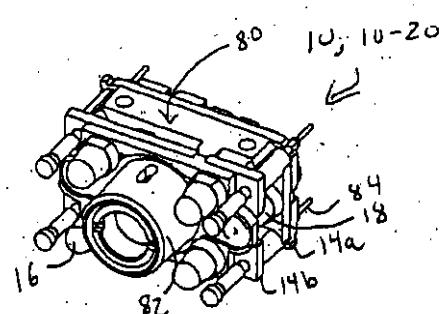
【図 6 b】



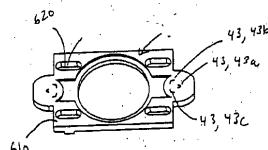
【図 6 c】



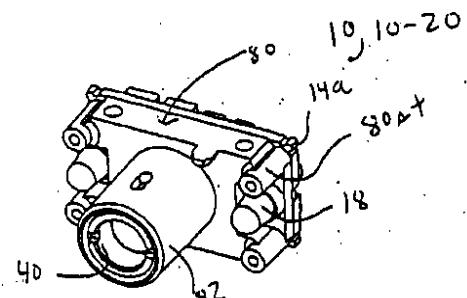
【図 6 d】



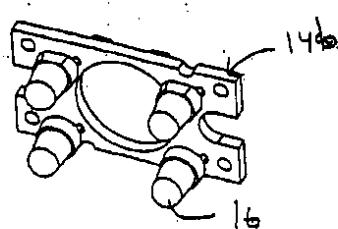
【図 6 f】



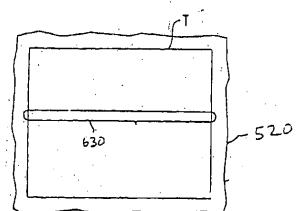
【図 6 e】



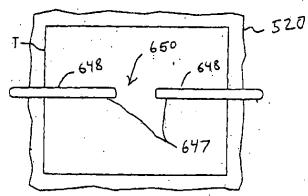
【図 6 g】



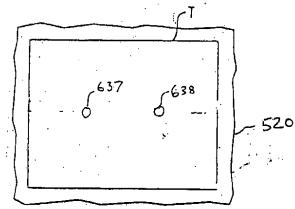
【図 6 h】



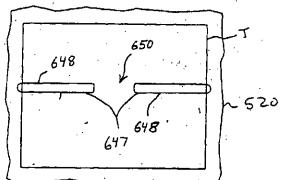
【図 6 i】



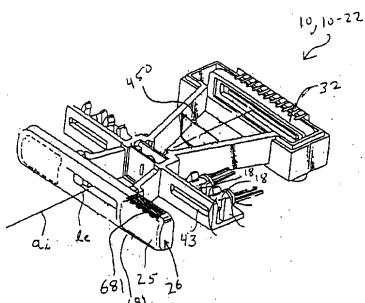
【図 6 l】



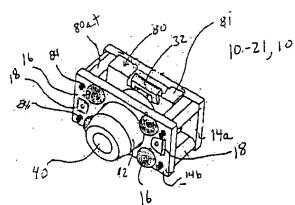
【図 6 j】



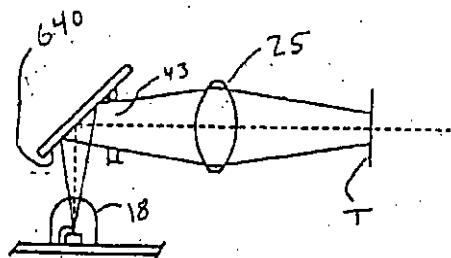
【図 6 m】



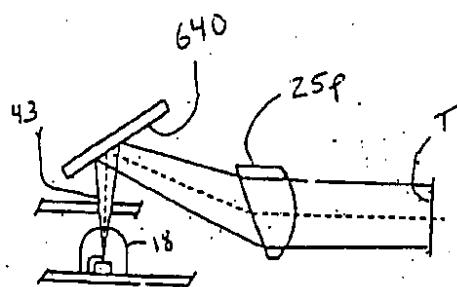
【図 6 k】



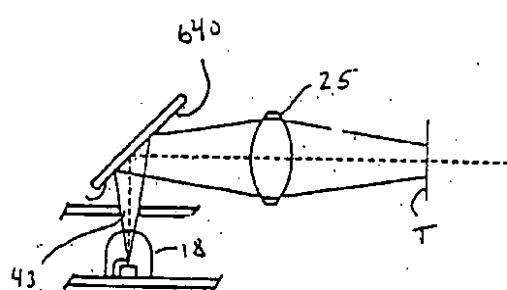
【図 6 n】



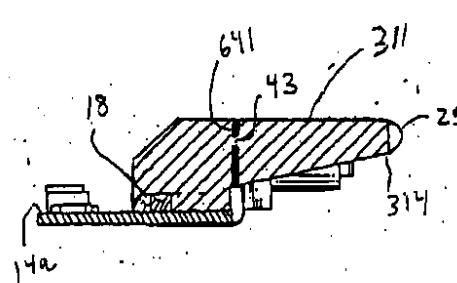
【図 6 p】



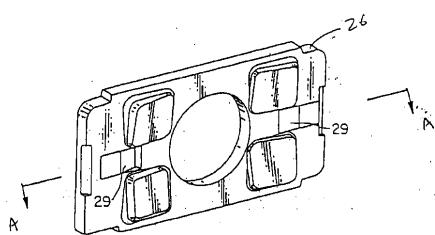
【図 6 o】



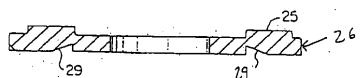
【図 6 q】



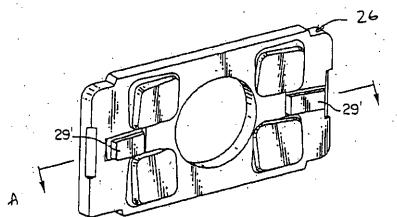
【図 6 r】



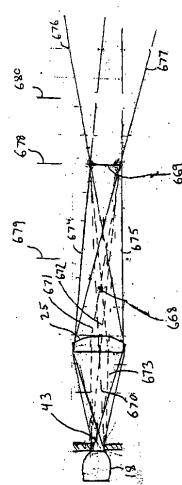
【図6s】



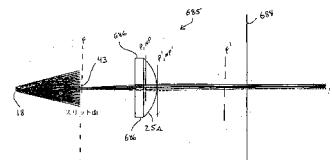
【図 6 t】



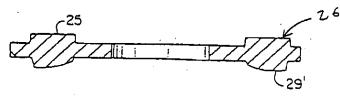
【図 6 y】



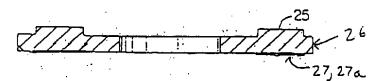
【図 6 z】



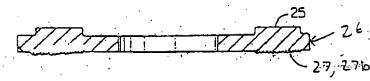
【図 6 u】



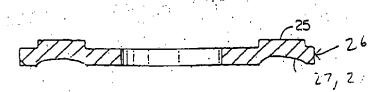
【図 6 v】



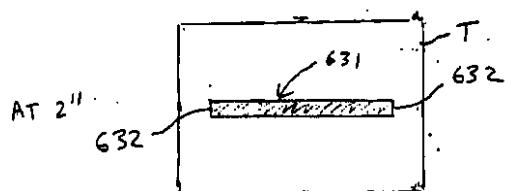
【 図 6 w 】



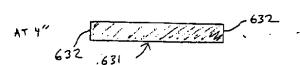
【図 6 x】



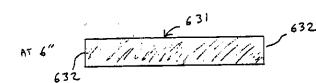
【図7a】



【図 7 b】

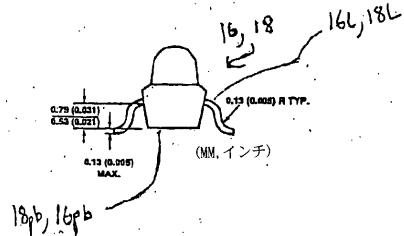


(图 7c)

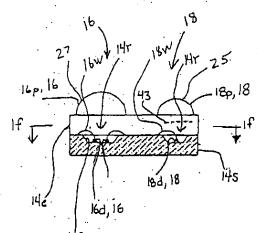


(7 d)

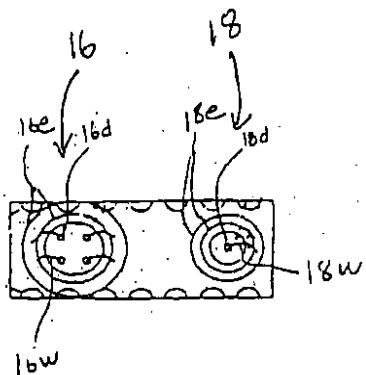
【図 7 e】



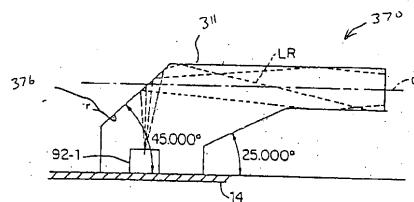
【図 8 a】



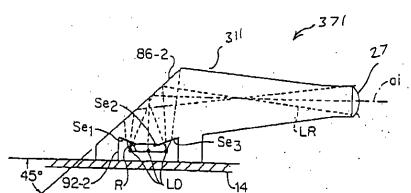
【図 8 b】



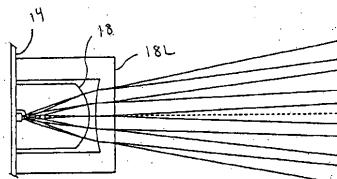
【図 8 c】



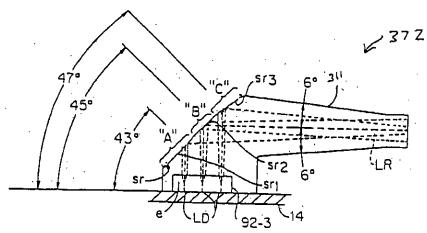
【図 8 d】



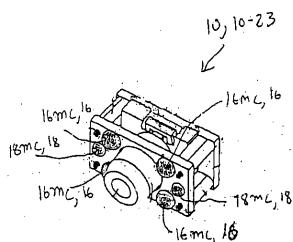
【図 8 g】



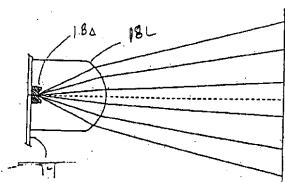
【図 8 e】



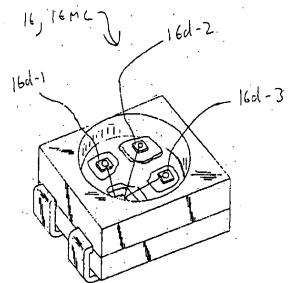
【図 8 h】



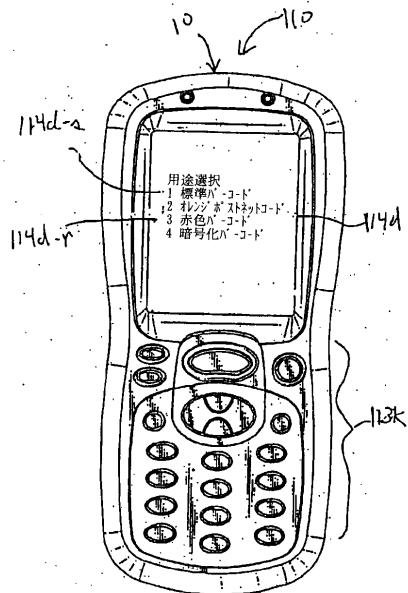
【図 8 f】



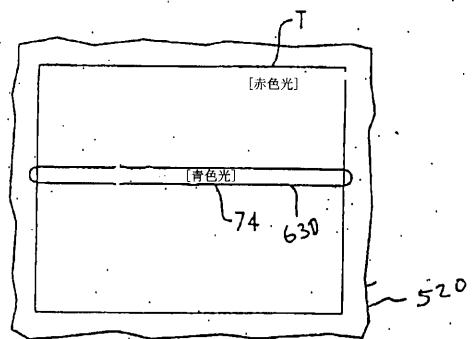
【図 8 i】



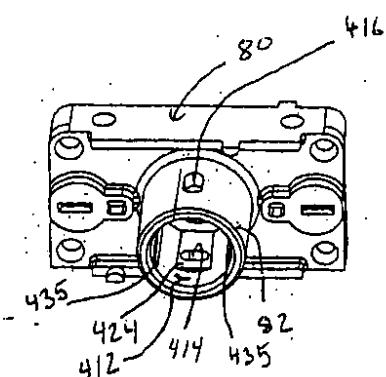
【図 8 k】



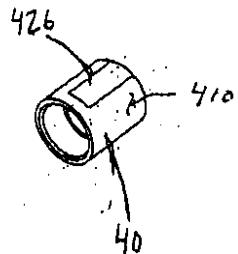
【図 8 j】



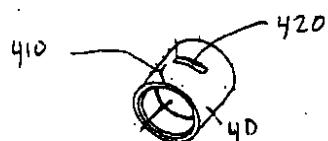
【図 8 l】



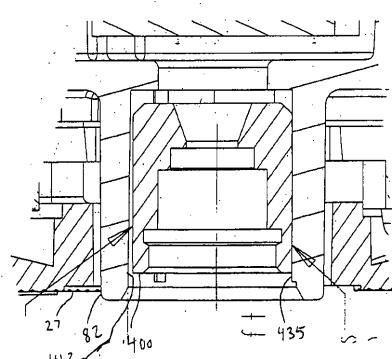
【図 8 n】



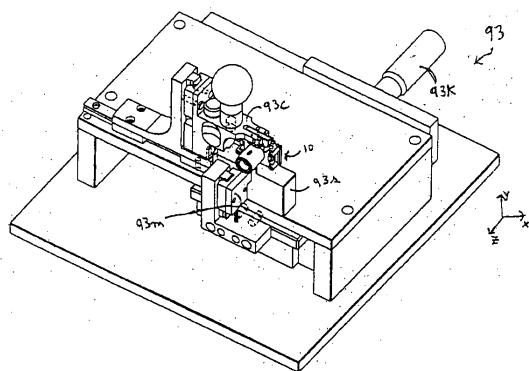
【図 8 m】



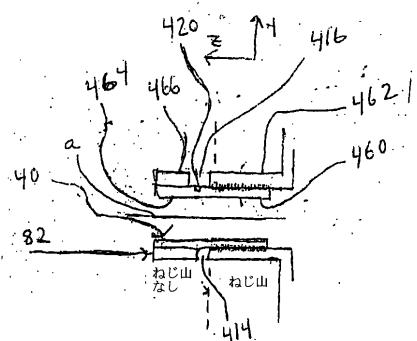
【図 8 o】



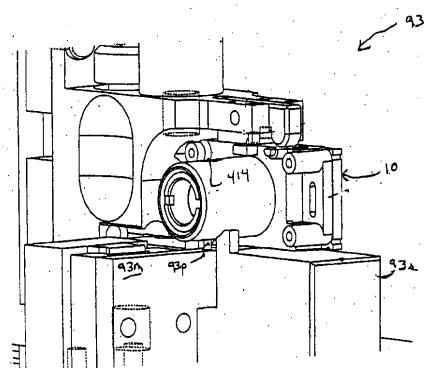
【図 8 p】



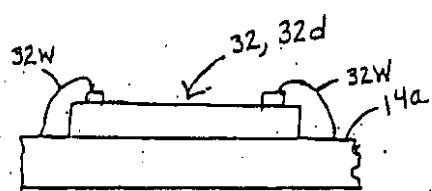
【図 8 r】



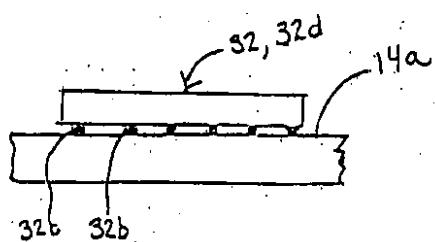
【図 8 q】



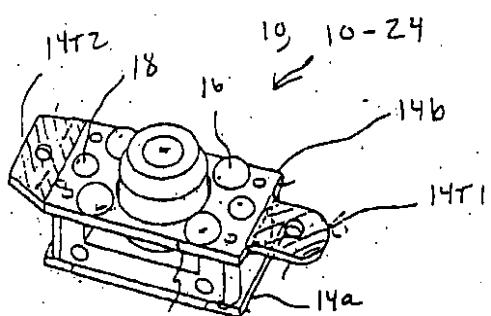
【図 8 s】



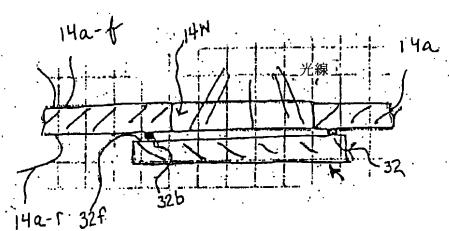
【図 8 t】



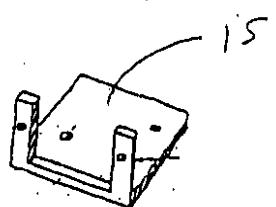
【図 8 v】



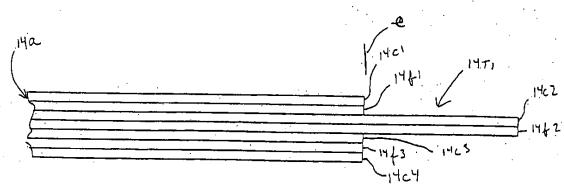
【図 8 u】



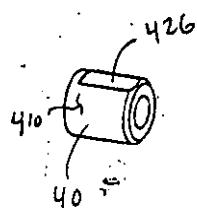
【図 8 w】



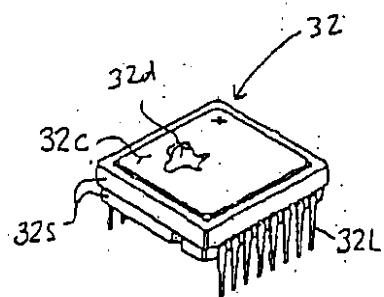
【図 8 x】



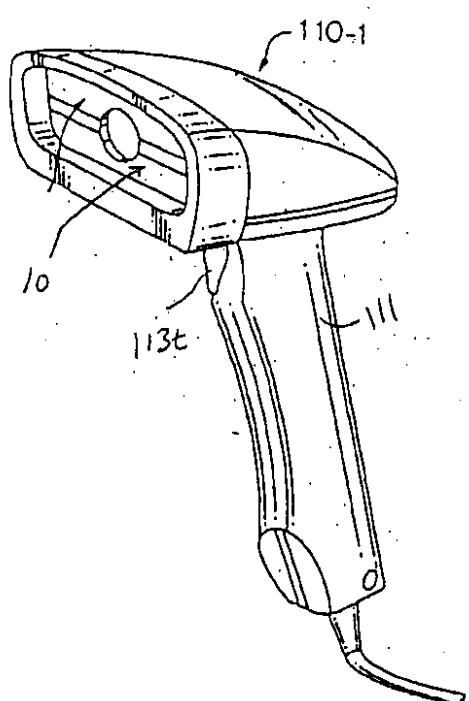
【図 8 y】



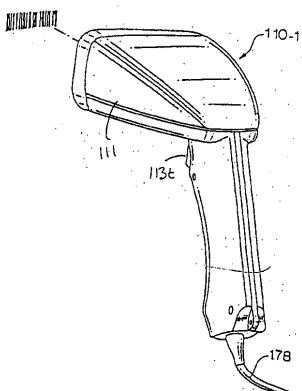
【図 8 z】



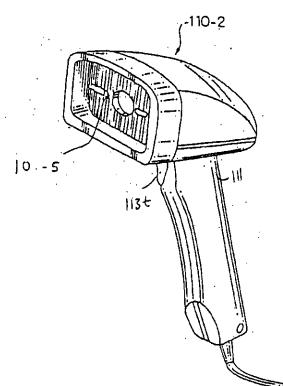
【図 9 a】



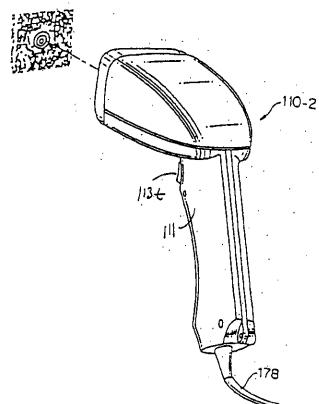
【図 9 b】



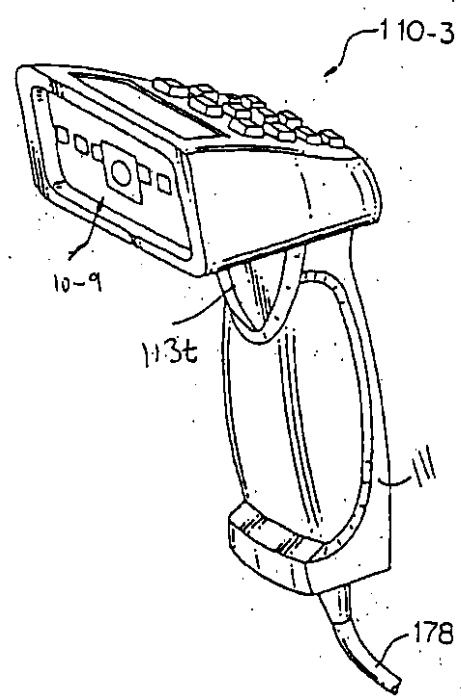
【図 9 c】



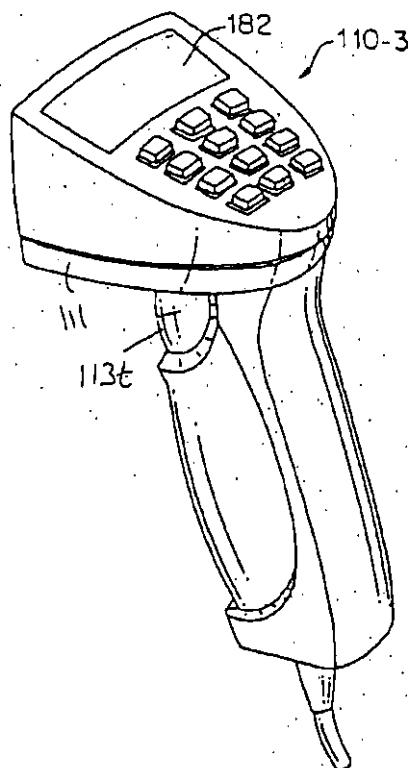
【図 9 d】



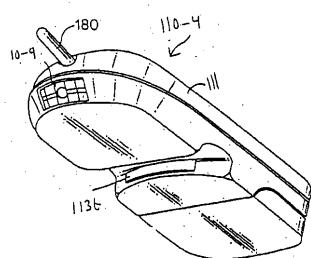
【図 9 e】



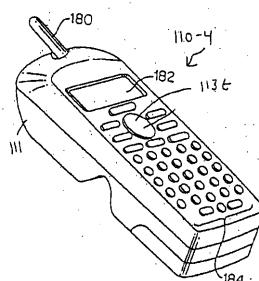
【図 9 f】



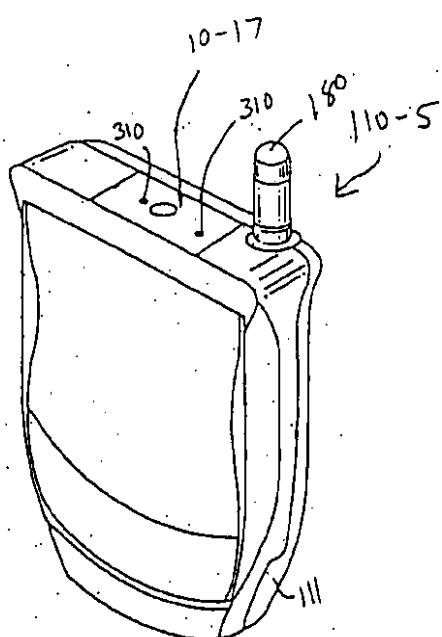
【図 9 g】



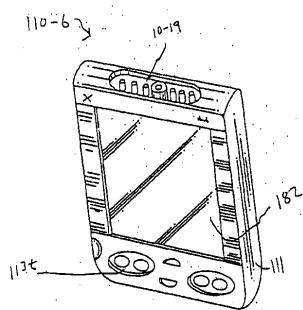
【図 9 h】



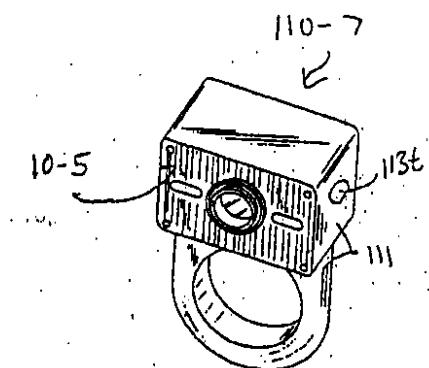
【図9i】



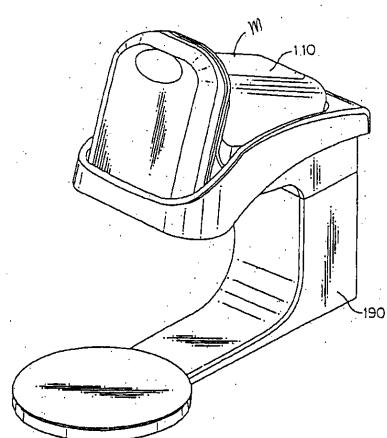
【図9j】



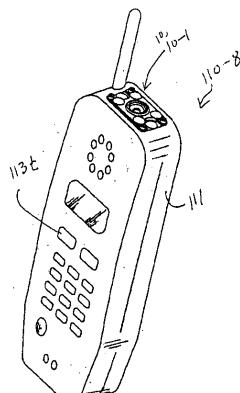
【図9k】



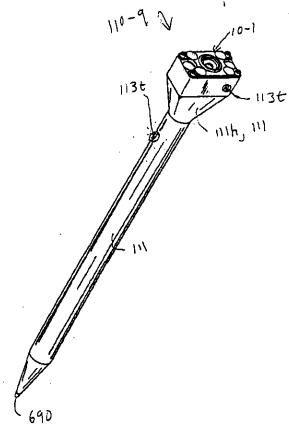
【図9l】



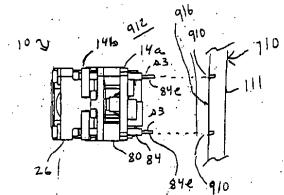
【図9m】



【図 9 n】

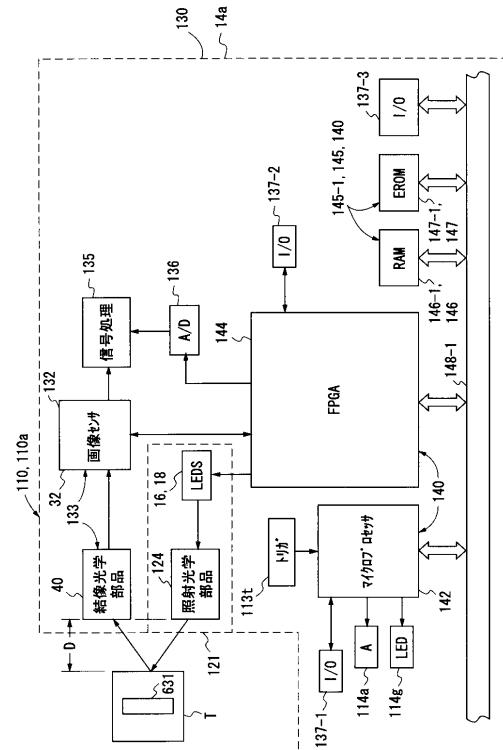


【図90】

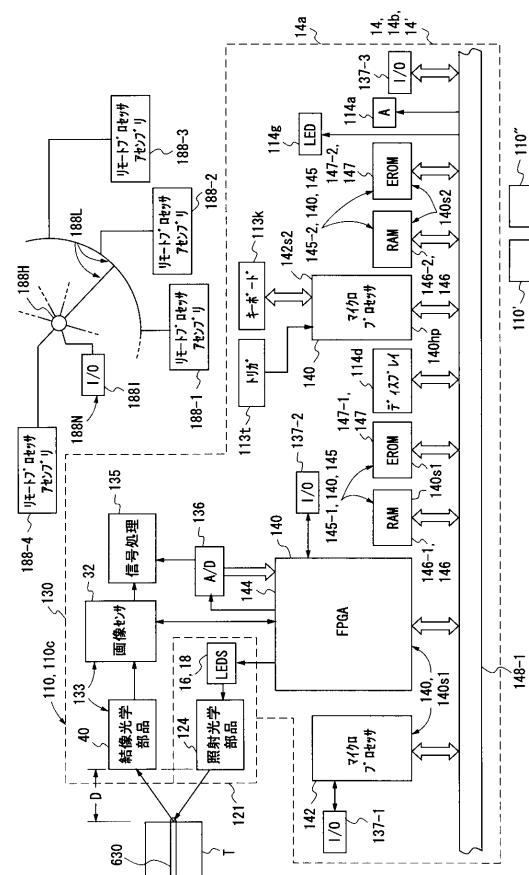
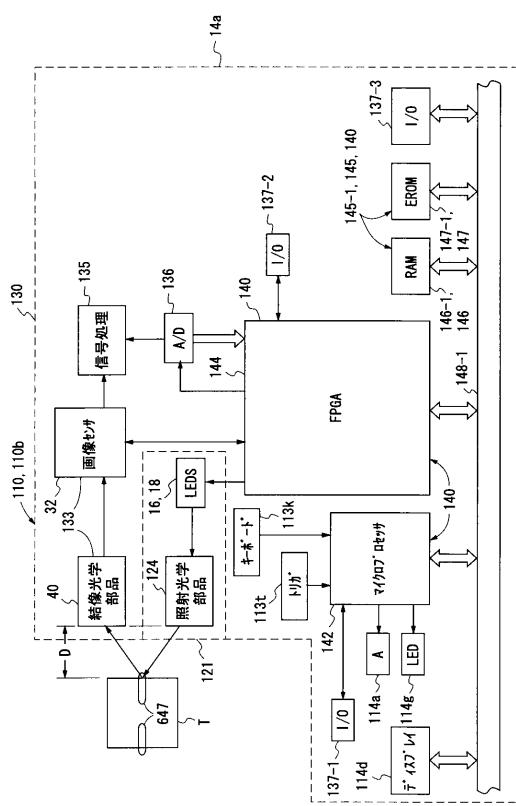


【図10b】

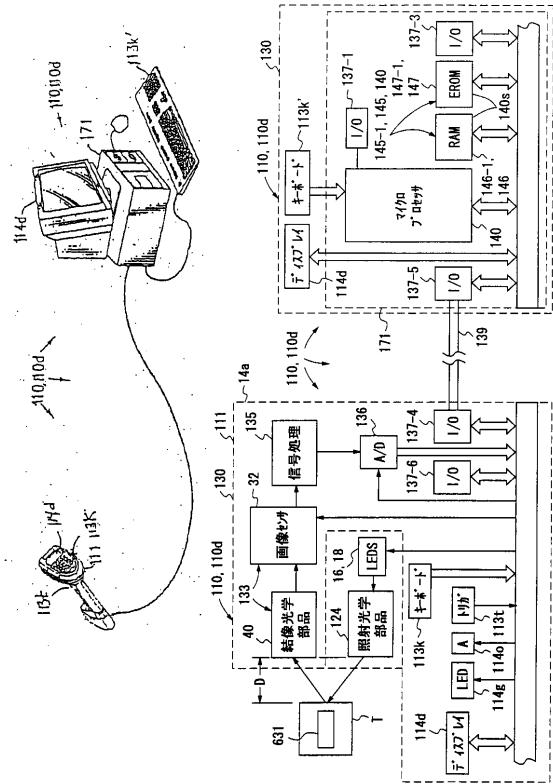
【図10a】



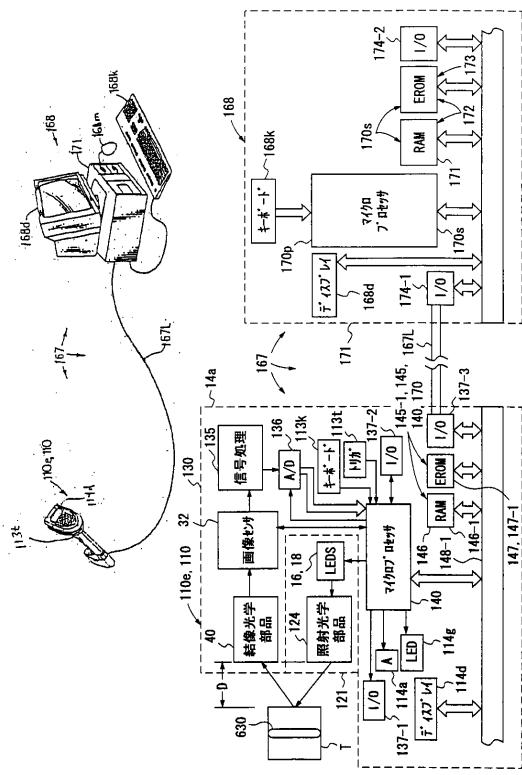
【 図 1 0 c 】



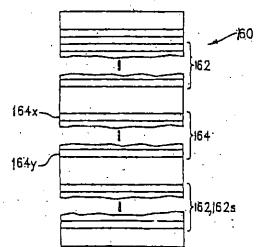
【図 10d】



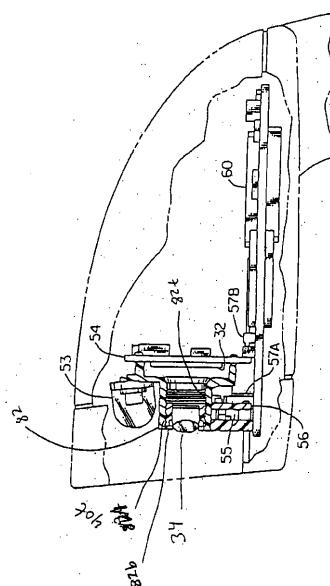
【図 10e】



【図 10f】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
G 0 3 B 15/00	(2006.01)	H 0 4 N 5/225	D
		H 0 4 N 5/225	Z
		G 0 3 B 15/00	U
		H 0 4 N 1/04	D

(31)優先権主張番号 60/322,776
 (32)優先日 平成13年9月11日(2001.9.11)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/327,249
 (32)優先日 平成13年10月5日(2001.10.5)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/328,855
 (32)優先日 平成13年10月12日(2001.10.12)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 60/345,523
 (32)優先日 平成13年11月9日(2001.11.9)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 10/092,789
 (32)優先日 平成14年3月7日(2002.3.7)
 (33)優先権主張国 米国(US)
 (31)優先権主張番号 10/093,136
 (32)優先日 平成14年3月7日(2002.3.7)
 (33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 チャールズ ピー バーバー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13066 フェアットヴィル レイクビュー ドライブ 5
 004
 (72)発明者 エリック コールマン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13090 リバプール ハックルベリー レーン 12
 (72)発明者 マイケル アーハート
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13090 リバプール ブラック プラント ドライブ 3
 711
 (72)発明者 カリーン ピー ギャノン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13080 ジョーダン チエンバリン ロード 3726
 (72)発明者 ロバート シー ガーディナー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13066 フェアットヴィル ダブニー レーン 7274
 (72)発明者 ウィリアム エイチ ハヴエンズ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13108 マーセラス サウス ストリート 25 アパー
 トメント 13-33
 (72)発明者 ヴィヴィアン エル ハンター
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13027 ボールドウィンズビル インクリネーション ド
 ライブ 3732
 (72)発明者 メルヴィン ディー マッコール
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13077 ホーマー イースト ホーマー・ボルチモア ロ
 ード 5481
 (72)発明者 トマス ルールマン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 13152 スカネアテレス イースト レイク ロード 4

合議体

審判長 板橋 通孝

審判官 加藤 恵一

審判官 伊藤 隆夫

(56)参考文献 特開平06-096246 (JP, A)

特表平10-507560 (JP, A)

実開平06-030853 (JP, U)

特開平11-215302 (JP, A)

特開2000-253242 (JP, A)