

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4514793号

(P4514793)

(45) 発行日 平成22年7月28日(2010.7.28)

(24) 登録日 平成22年5月21日(2010.5.21)

(51) Int.Cl.	F I
G06K 7/015 (2006.01)	G06K 7/015 C
G06K 7/10 (2006.01)	G06K 7/10 L
	G06K 7/10 N

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-527368 (P2007-527368)	(73) 特許権者	305043582
(86) (22) 出願日	平成17年5月16日(2005.5.16)		シンボル テクノロジーズ, インコーポ
(65) 公表番号	特表2007-538338 (P2007-538338A)		レイテッド
(43) 公表日	平成19年12月27日(2007.12.27)		アメリカ合衆国 ニューヨーク 1174
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/017226		2, ホルツヴィル, ワン モトローラ
(87) 国際公開番号	W02005/116908		プラザ
(87) 国際公開日	平成17年12月8日(2005.12.8)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成20年4月23日(2008.4.23)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	10/849,084	(74) 代理人	100062409
(32) 優先日	平成16年5月19日(2004.5.19)		弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学的な読取り器における作動距離とビームスポットのサイズとの光学的調整

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる光反射率の複数の部分を有する印を電気光学的に読取るための配置であって、
該配置は、

光学的経路に沿って離間された複数の可変焦点光学レンズであって、該複数のレンズの各々は、該光学的経路に沿って配置された一对の光透過性の液体を有し、該複数のレンズの各々の該一对の液体は、異なる光学的屈折率かつ実質的に同じ密度の非混合性であり、該複数のレンズの各々の該一对の液体のうちの1つの液体は、該印に向けて該光学的経路に沿って該1つの液体を通過する光ビームを、第1の光学的特性を有するように光学的に改変するための静止状態でウェル内に収容される液滴の形状を有している、複数の可変焦点光学レンズと、

断面を有する光ビームを生成する光源であって、該光源からの複数の作動距離の範囲内に位置する該印に向けて、該レンズを介して該光学的経路に沿って該光ビームを配向する光源と、

該複数の作動距離のうちの1つの作動距離に該光ビームを焦点合わせするように複数のレンズのうちの1つのレンズを制御するコントローラであって、該印は該1つの作動距離に位置し、該コントローラは、該光ビームを、該1つの作動距離において選択された断面を有するように光学的に改変するように該複数のレンズのうちのその他のレンズを制御し、該コントローラは、該複数のレンズの各々の該1つの液体に電圧を印加することにより、該1つの液体の形状を変更するように作用し、該コントローラは、該光ビームを第2の異

10

20

なる光学的特性を有するように光学的に改変する、コントローラとを備える、配置。

【請求項 2】

前記光源と前記 1 つのレンズとの間の前記光学経路内の開口絞りであって、該 1 つのレンズを通過する前の前記光ビームに対して一定のビーム断面を形成する開口絞りをさらに備える、請求項 1 に記載の配置。

【請求項 3】

前記 1 つの液体は、電氣的に絶縁性であり、前記複数のレンズの各々の前記一对の液体のうちの他の液体は、導電性であり、第 1 の電極は、該 1 つの液体の一方の側に配置されており、第 2 の電極は、該他の液体において、該 1 つの液体の反対側に浸されており、前記電圧は、該複数のレンズの各々の該電極にわたって印加される、請求項 1 に記載の配置。

10

【請求項 4】

前記複数の可変レンズの各々は、前記光学経路に沿って前記液体から離間された少なくとも 1 つの固定焦点レンズを含む、請求項 1 に記載の配置。

【請求項 5】

2 つの固定焦点レンズが存在し、該 2 つの固定焦点レンズは、それぞれ正および負の光学出力を有し、該 2 つの固定焦点レンズは、前記複数の可変レンズの各々の向かい合う端に位置する、請求項 4 に記載の配置。

【請求項 6】

20

前記 1 つのレンズの前記第 1 の光学的特性および前記第 2 の光学的特性は、前記光学経路に沿って離間された異なる焦点面であって、前記光源に対して異なる作動距離にある異なる焦点面である、請求項 1 に記載の配置。

【請求項 7】

前記その他のレンズの前記第 1 の光学的特性および前記第 2 の光学的特性は、前記光ビームの断面の異なるサイズである、請求項 1 に記載の配置。

【請求項 8】

前記光ビームのうちの少なくとも 1 つと前記印の上の視野とを走査するスキャナをさらに備える、請求項 1 に記載の配置。

【請求項 9】

30

前記コントローラは、走査の間に前記電圧を周期的な電圧として連続的に印加するように作用する、請求項 8 に記載の配置。

【請求項 10】

前記コントローラは、前記印が正しく走査および読取られたか否かを決定し、該印が正しく走査および読取られていないと決定されると前記電圧を印加するように作用する、請求項 8 に記載の配置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(技術分野)

40

本発明は、概して、例えば異なる光反射率の部分を含むバーコード記号のような印を読取るための電気光学的なシステムに関し、特に、上記システムの性能を向上させるために、作動距離および/またはレーザービームの断面を調整するための配置と方法とに関する。

【背景技術】

【0002】

ラベルまたは標的の表面に現れるバーコード記号を読取るために、様々な電気光学的な読取り器とシステムとが開発されてきた。バーコード記号そのものは、印を符号化したパターンである。一般に、読取り器は、記号の図形的な印を電氣的な信号に電気光学的に変換し、上記信号は、英数字に復号化される。結果として得られた文字は、記号に関連する

50

標的および／または上記標的のなんらかの特性を記述する。典型的に、そのような文字は、店頭販売処理と在庫制御と品物追跡とその他の用途のためのデータ処理システムへのデータ入力を備える。

【0003】

記号内の記号要素、例えばバーおよびスペースの特定の配置は、符号または記号種 (symbology) によって特定されるルールおよび定義のセットにしたがって表現される文字を定義する。バーおよびスペースの相対的なサイズは、バーおよびスペースの実際のサイズと同様に、使用される符号のタイプによって決定される。

【0004】

所望の文字列を符号化するために、一群の要素の配置は、完全な記号を形成するように、対応する要素のグループによって表現される各文字と結び付けられる。いくつかの記号種において、一意的な「スタート」および「ストップ」の文字は、どこで記号が開始および終了するかを示唆するように使用される。現在では、多くの異なる記号種が存在する。記号種は、UPC/EAN, Code 39, Code 128、Codabar、および Interleaved 2 of 5 のような 1 次元の符号を含み得る。

【0005】

所与の大きさの記号表面領域に表現または格納され得るデータの量を増加させるために、いくつかの新しい記号種が開発されてきた。1つの新しい符号基準である Code 49 は、要素を水平に延伸する代わりに要素の列を垂直に堆積させる 2 次元的な概念を導入した。すなわち、1つの長い列の代わりに、いくつかのバーの列とスペースのパターンとが存在する。Code 49 の構造は、特許文献 1 に記述されている。PDF 417 として知られる別の 2 次元的な符号構造は、特許文献 2 に記述されている。

【0006】

電気光学的な読取り器は、例えば特許文献 3、特許文献 4、特許文献 5、特許文献 6、特許文献 7、特許文献 8 において開示されており、それらすべては、本発明の指定代理人に割り当てられている。一般に、これら読取り器は、光ビームを放射するために、ガスレーザーまたは半導体レーザーを構成する光源を含む。読取り器における光源としての半導体デバイスの使用は、それらのサイズの小ささ、コストの低さ、出力要求の低さのために、特に望ましい。所定の標的位置に適当なサイズを有するビームスポットを形成するために、レーザービームは、典型的には光学的なアセンブリを焦点合わせすることにより、光学的に改変され得る。標的位置におけるビームスポットの断面は、異なる光反射率の複数の記号領域、すなわち複数のバーおよび複数のスペースの間の最小幅を近似し得るが、スポットの断面は、最小幅よりも大きく、いくつかの場合では、2 倍以上であり得る。

【0007】

従来の読取り器において、光ビームは、走査コンポーネントにより、標的の記号に向けて、光経路に沿って配向されていた。読取り器は、光ビームの経路に配置されたミラーのような走査コンポーネントの動きによって、例えば標的の記号にわたる直線または一連の直線のような走査パターンで光ビームを繰り返し走査することにより、動作する。走査コンポーネントは、記号にわたってビームスポットをスウィープし、記号の上または記号の境界にわたって走査直線を追跡し、および／または所定の視野を走査し得る。

【0008】

読取り器はまた、記号から反射または拡散された光を検出するように機能するセンサまたは光検出器を含む。光検出器またはセンサは、読取り器が記号の境界を少なくとも横断するか上方にわずかに延伸する視野を有するように、光学的経路において、読取り器に配置される。記号から反射された光ビームの一部は、検出され、アナログ電気信号に変換される。デジタイザは、上記アナログ信号をデジタル化する。その後、デジタイザからデジタル化された信号は、記号に用いられる特定の記号種に基づいて、復号化される。

【0009】

記号を走査する走査パターンは、例えば繰り返しの直線走査、標準的なレーザー走査、ジッタされたレーザー走査、フィッシュボーン、ペタル等の様々な形態を取り得る。これらビ

10

20

30

40

50

ームパターンは、ビーム経路における走査コンポーネントの制御された動きによって生成される。典型的に、走査コンポーネントは、いくつかの形態の走査用モータによって駆動され、所望のビーム走査パターンを介して、ビームを周期的に偏向する。繰り返しの直線走査のビームパターンに対して、単純なモータによって一定方向に回転されるポリゴンミラーが、利用される。さらに複雑なビームパターンに対しては、さらに入り組んだ駆動機構が要求される。

【 0 0 1 0 】

ビームパターンが実行される周波数もまた、重要な検討材料である。所与の時間期間の間に記号が走査され得る回数が増えると、記号の有効な読み取りを取得する機会が増加する。このことは、コンベアベルトの上を移動するパッケージのような動く物体によって記号の視野が狭められるときに、特に重要である。

10

【 0 0 1 1 】

記号はまた、採用する画像化デバイスによっても読取られ得る。例えば、デバイスの視野における画像要素または画素に対応するセルまたは光センサの2次元の配列を有する画像センサデバイスが、採用され得る。そのような画像センサデバイスは、2次元または領域の電荷結合素子 (CCD; charge coupled device) または相補型金属酸化膜半導体 (CMOS; complementary metal oxide semiconductor) デバイスと、視野に対する2次元の画素情報の配列に対応する電気信号を生成するための関連する回路とを含み得る。

20

【 0 0 1 2 】

さらに、モノクロ画像として読取られるバーコード記号をキャプチャするためのCCDの使用が知られており、例えば、特許文献9に開示されている。フルカラー画像として標的をキャプチャするために、複数の内蔵型のチャンネルを有するCCDを使用することも知られており、例えば、特許文献10に開示されている。

【 0 0 1 3 】

多くのアプリケーションは、その中で可動型のレーザビームデバイスまたは画像化デバイスが協働している携帯型の読取り器を必要とする。そのようなアプリケーションに対し、電気光学的なコンポーネントの配置は、ピストル型であり得る携帯型のパッケージにおいて協働するために、コンパクトでなければならない。さらに、そのような読取り器は、軽量であり、雑な扱いから生じる物理的なショックに耐えるように、構造的に頑丈でなければならない。バッテリー寿命を延ばすために、動作中に消費される電力を最小化することもまた望まれる。

30

【 0 0 1 4 】

さらに、携帯型の読取り器に対して延長された動作距離の範囲にわたって記号を読み取ることが可能であることもまた、望ましい。可動レーザビームデバイスの場合、焦点合わせの光学のアセンブリにおいて1つ以上のレーザデバイスを動かすこと、言い換えると、読取り器に接近した近い位置と読取り器から離れた遠い位置との間でレーザビームの焦点を動かすことは、従来のである。典型的に、レンズの動きは、機械的に実行される。このことは、いくつかの理由で不利である。第1に、機械的な動きは、読取り器を介してユーザの手に伝播される振動を生成し、光学素子を曇らせる (obscure) ほこりを生成し得る。さらに、走査レートに依存して、不愉快な、気に障る、可聴性のハミング音を生成し得る。加えて、レンズの動きは、駆動を要求し、言い換えると電力を消費し、高価かつ低速であり、不安定であり得、空間を支配し、全重量と、読取り器のサイズと複雑性とを増加させる。

40

【 0 0 1 5 】

光学のアセンブリの焦点を調整するために液晶レンズが提案されてきたことは、一般に知られている。特許文献11は、調整可能な焦点レンズを有する液体レンズを記述している。特許文献12は、液体レンズ内部の屈折率を変化させることを記述している。特許文献13および特許文献14 (およびその等価物である特許文献15) は、可変焦点の液体レンズを記述している。

50

【特許文献 1】米国特許第 4, 7 9 4, 2 3 9 号明細書
【特許文献 2】米国特許第 5, 3 0 4, 7 8 6 号明細書
【特許文献 3】米国特許第 4, 2 5 1, 7 9 8 号明細書
【特許文献 4】米国特許第 4, 3 6 9, 3 6 1 号明細書
【特許文献 5】米国特許第 4, 3 8 7, 2 9 7 号明細書
【特許文献 6】米国特許第 4, 4 0 9, 4 7 0 号明細書
【特許文献 7】米国特許第 4, 7 6 0, 2 4 8 号明細書
【特許文献 8】米国特許第 4, 8 9 6, 0 2 6 号明細書
【特許文献 9】米国特許第 5, 7 0 3, 3 4 9 号明細書
【特許文献 10】米国特許第 4, 6 1 3, 8 9 5 号明細書
【特許文献 11】米国特許第 5, 3 0 5, 7 3 1 号明細書
【特許文献 12】米国特許第 5, 6 2 5, 4 9 6 号明細書
【特許文献 13】仏国特許発明第 2, 7 9 1, 4 3 9 号明細書
【特許文献 14】仏国特許発明第 2, 7 6 9, 3 7 5 号明細書
【特許文献 15】米国特許第 6, 3 6 9, 9 5 4 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

本発明の目的の 1 つは、データに符号化された記号を読み取るために、作動距離および / または読取り器のビームスポットのサイズを調整するための改良された配置と、作動距離および / または読取り器のビームスポットのサイズを調整する方法とを提供することである。

【0017】

この発明の別の目的は、コンパクト、軽量、高耐久性、構築が効率的、動作が静かで信頼性があり、そのために持ち運び可能な携帯型アプリケーションにふさわしい配置を提供することである。

【0018】

本発明のさらに別の目的は、電気光学的な読取り器における焦点距離を調整し、および / または、機械的にレンズを動かすことなしにビームスポットの断面を変化させることである。

【0019】

これらの目的と以後明らかになるその他の目的とを踏まえると、1 次元および / または 2 次元のバーコード記号のような印を電気光学的に読み取るための配置および方法の中に、本目的の 1 つの特徴が存在し、手短に述べられる。

【課題を解決するための手段】

【0020】

本発明は、好ましくは各々が光学的経路に沿って配置された一対の光透過性の液体を有する一対の変光学レンズを提供し、各レンズの複数の液体は、異なる光学的屈折率、実質的に同じ濃度の非混合性の液体である。複数の液体のうちの 1 つの液体は、印に向けて光学的経路に沿って 1 つの液体を通過する光を第 1 の光学的特性を有するように光学的に改変するために、静止状態 (r e s t s t a t e) の形態を有している。本発明にしたがうと、コントローラは、各レンズの 1 つの液体にわたって電圧を印加して液体の形態を変化させ、上記の光を第 2 の異なる光学的特性を有するように光学的に改変するように動作することが可能である。

【0021】

可動型のビーム読取り器の場合、レーザダイオードのような光源は、レーザビームとして光を放射し、複数のレンズのうちの第 1 のレンズの 1 つの液体の形態の変化は、光学的経路に沿って第 1 の可変レンズに対する複数の作動距離のうちの 1 つにレーザビームを焦点合わせし、複数のレンズのうちの第 2 のレンズの 1 つの液体の形態の変化は、1 つの作動距離において選択された断面を有するように光を光学的に改変する。

【 0 0 2 2 】

コントローラは、読取りの間に連続的に、あるいは、特定の印またはバーコードが正しく読み取られていないことを決定した後のみに、各レンズの 1 つの液体にわたって周期的に電圧を印加する。

【 0 0 2 3 】

各可変レンズは、単一の固定レンズを含むか、または、各可変レンズの向かい合う端において、一对の固定レンズを含み得る。1 つの液体は、静止状態において、光学的経路と放射対称であり得、あるいは、改変において、光学的経路に直交する主軸に沿って延伸して、レーザビームの断面を改変し得る。1 次元的な記号の読取りには、楕円状のビーム断面が好ましい。ビームの断面を変化させることは、損傷した記号または印刷不鮮明な記号を読み取り器が適応可能なように読み取ることを可能にする。

10

【 0 0 2 4 】

光学的経路における開口絞りは、第 1 の可変レンズへの入力として、一定のビーム断面を維持するような働きをする。

【 0 0 2 5 】

異なる複数の焦点面の間の变化および / またはビームの断面の変化は、固体レンズを機械的または物理的に動かすことなしに実行され、これにより、サイズ、重さ、出力および体積への要求と同様に、そのような読取り器におけるノイズと振動とほこりとを低減する。可変液体レンズは、時間が経っても磨耗し得ない。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

一般に、図 1 における参照番号は、その作動距離範囲内に位置付けられたバーコード記号 2 4 のような印を電気光学的に読み取る携帯型読取り器に一致する。読取り器 2 0 は、ピストルのグリップハンドル 2 1 と、押し下げられたときに光ビーム 2 3 を記号 2 4 に配向することが可能な手動的に作動可能なトリガ 2 2 とを有する。読取り器 2 0 は、ハウジング 2 5 を含み、その中では光源 2 6、光検出器 2 7、信号処理回路 2 8、バッテリーパック 2 9 が協働している。ハウジング前面の光透過性のウィンドウ 3 0 は、光ビーム 2 3 がハウジングを出ることを可能にし、記号から散乱した光 3 1 がハウジング内に入ることを可能にする。有利にも、キーボード 3 2 とディスプレイ 3 3 とが、読取り器へのアクセスを容易にするためにハウジングの上面に提供される。

30

【 0 0 2 7 】

使用中、ハンドル 2 1 をつかんでいるオペレータは、ハウジングを記号に向け、トリガを押し下げる。光源 2 6 は、光ビームを放射し、上記光ビームは、光学的に改変され、光学的焦点合わせアセンブリ 3 5 によって焦点合わせされ、記号 2 4 上にビームスポットを形成する。光ビームは、モータドライブ 3 8 によって少なくとも毎秒 2 0 走査の走査レートで繰り返し振動する走査ミラー 3 6 へとビームスプリッタ 3 4 を通過する。走査ミラー 3 6 は、それに入射したビームを記号 2 4 に反射し、記号にわたって走査パターンでビームスポットをスウィープする。走査パターンは、2、3 の例を挙げると、記号に沿って縦方向に延伸する走査方向に沿った直線、または、互いに直交する方向に沿って配置された一連の直線、または、無指向性 (omnidirectional) のパターンであり得る。

40

【 0 0 2 8 】

反射光 3 1 は、走査パターンにわたって可変輝度を有しており、上記反射光がスプリッタ 3 4 に反射される走査ミラー 3 6 へとウィンドウ 3 0 を通過し、その後、アナログ電気信号への変換のために、光検出器 2 7 に反射する。当業者には周知のように、信号処理回路 2 8 は、信号をデジタル化および復号化し、記号内の符号化されたデータを抽出する。

【 0 0 2 9 】

本発明にしたがい、焦点合わせの光学的アセンブリ 3 5 は、図 2 に示されているような可変レンズとして構成される。可変レンズは、ハウジング 4 0 を有し、その中には、液滴の形態で示された第 1 の液体 4 2 と第 2 の液体 4 4 とが光学的経路 4 6 に沿って配置され

50

ており、上記配置は、図 3 ~ 4 と関連して以下で示されているように、電気光学的な読取り器 20 によって読取られるように、バーコード記号 24 のような記号に向けて延伸している。

【0030】

液体 42, 44 は、異なる光学的屈折率、実質的に同じ濃度の光透過性、非混合性の液体である。液体または液滴 42 は、電氣的に絶縁な材料で構成され得る。例えば、オイル、アルカン (al cane)、または好ましくはハロゲン化されたアルカンの混合、またはその他任意の絶縁液が、液滴 42 に使用され得る。液体 44 は、例えば砂糖 (ミネラルまたはその他) でロードされた水、あるいは、有機または無機のその他の液体のような、導電性の材料で構成され、好ましくは、イオン化成分の追加によって、導電性にされている。

10

【0031】

ハウジング 40 は、例えばガラスのような電氣的に絶縁かつ光透過性の材料で構成されており、好ましくは、シラン処理されているか、あるいは、フッ素加工されたポリマーで被覆されているか、あるいは、フッ素加工されたポリマー、エポキシ樹脂およびポリエチレンのラミネートで被覆されている。ハウジング 40 は、好ましくはウェル 50 を有する誘電体の壁 48 を含み、上記ウェルにおいて、光学的経路または軸 46 に対して対称的な関係で、液滴 42 が収容されている。通常、壁 48 は、液滴 42 に比べて低い濡れ特性を有しているが、表面の処理は、高い濡れ特性を保証し、液滴 42 が中央に位置して液滴が拡散するのを防ぐ。ウェル 50 は、そのような拡散をさらに防ぐ。

20

【0032】

第 1 の電極 54 は、液体 44 に延びており、第 2 の電極 52 は、壁 52 の下方に位置している。電極は、電源 V に接続されている。電極、特に電極 52 は、好ましくは光透過性である。参照のためその内容の全体が本明細書に援用されている米国特許第 6, 369, 954 号明細書に述べられているように、電極にわたって電圧が印加されたときに、液滴 42 に対して壁 48 の濡れ特性を変化させる電場が形成される。濡れは、電場の存在により、実質的に増加する。

【0033】

電圧が印加されないと、液滴 42 は、概して、図 2 に実線で示されている半球状の形状を取り、その外表面「A」は、凸状である。電圧が印加されると、誘電体の壁 48 の濡れは増加し、液滴 42 は変形して図 2 に破線で示されている形状を取り、その外表面は「B」は、さらに凸状になり、より小さな半径の曲率を有する。液滴の変形は、レンズ 35 の焦点を変化させ、図 3 ~ 4 と関連して以下で記述されているように、延長された作動距離の範囲にわたって記号 24 を読み取るように本発明によって用いられる。

30

【0034】

一例として、静止状態にある液滴 42 は、約 6 mm の直径を有する。液体 44 が砂糖水の場合、その屈折率は、約 1.35 である。液滴 42 がオイルの場合、その屈折率は、約 1.45 である。約 40 V RMS の印加電圧に対し、約 40 ジオプターの焦点の変動が達成され得る。レンズの応答時間は、数百ぶんの 1 秒であり、この場合では、周期的な電圧が使用される場合は、その周期が応答時間よりも短くなるようにするために、周波数は 50 Hz から 10 kHz の間であり得る。

40

【0035】

図 3 に移ると、図 1 の光源 26 は、レーザダイオードとして示されている。走査ミラー 36 とその駆動 38 とは、図 3 に図示されているのと同様なものである。可変レンズ 35 における液滴 42 の曲率の変化は、近位位置 Z1 と遠位位置 Z2 との間で焦点を変動させる役目を担う。記号 24 は、これら端部を規定する位置と、これら端部を規定する位置の間で読み取られ、これにより、読取り器の作動距離を改良し得る。

【0036】

電圧は、好ましくは周期的であり、好ましくは矩形波の駆動電圧である。矩形波は、内蔵型のパルス幅変調回路を有するマイクロプロセッサ 60 により、可変の負荷サイクルに

50

よって容易に形成される。駆動電圧はまた、シノソイダル信号または三角波信号であり得、その場合、電圧の振幅は、液滴 42 の形状、言い換えると、焦点距離と作動距離とを制御し得る。矩形波は、所与の焦点距離の変動に対して、シノソイダル波と同じくらい高さの電圧を要求しない。例えば、多くの読取り器は、5 ボルトの電力供給を使用する。可変レンズは、5 ボルトよりも遥かに高い電力供給を要求するため、可変レンズを駆動するためには、より高い電圧が読取り器内に生成されなければならない。この生成される電圧が低い場合、電圧生成回路のコストも低くなる。

【 0 0 3 7 】

矩形波が使用されるとき、焦点距離の変化は、負荷サイクルの変動によって達成される。シノソイダル波が使用されるとき、焦点距離の変化は、駆動電圧の振幅を変動させることによって取得される。負荷サイクルの振幅は、マイクロプロセッサまたはコントローラ 60 により、飛び飛びのステップ（デジタル的に）で変化するか、または、連続的に（アナログ的に）変化し得る。マイクロプロセッサまたはコントローラ 60 は、好ましくは信号処理回路 28 と同じ回路基板に搭載される。電圧はまた、一定の DC 電圧であり得る。

【 0 0 3 8 】

図 3 の配置において、読取りの間、レーザビームは、一般に光学的経路または軸 46 を横断する焦点面にわたって走査ミラー 36 によって走査され得る。コントローラ 60 は、周期的な電圧を常に可変レンズ 35 に印加するように、または、選択された時間に印加するように動作し得る。これにより、電圧は、各走査または 1 つおきの走査等に対して印加され得る。電圧は、走査の間だけに印加されるのではなく、その後にも印加され得る。電圧は、トリガ 22 を引くことによって発生するか、または、記号が検出されることによって初めて発生し得る。電圧は、自動的に印加されるか、あるいは、好ましくはマイクロプロセッサである信号アナライザ 62 が、走査されている記号が正しく復号化されているか、または、読取りされていないことを決定したときに、初めて印加され得る。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、センサ 64 を有するイメージャを図示しているという点を除き、図 3 に類似している。センサ 64 は、画像化平面 Z3 および Z4 またはそれらの間のどこかに位置付けられた記号を画像化することによって記号からの光を集める焦点の延長された作動距離または作動深さをイメージャに対して提供するために、互いに直交する光電セルの行と列とを有する CCD または CMOS の配列である。前述のように、周期的な電圧が可変レンズ 35 に印加されたとき、液滴 42 の形状の変化により、焦点の深さの延長が達成される。

【 0 0 4 0 】

ここまで記述されてきたように、液滴 42 の曲率の変化は、凸曲率 A および B の間にある。異なる曲率の間で液滴を変形させることもまた、本発明の精神の範囲内にある。例えば、液滴の外表面は半月状であり得、静止状態では凹状になり、第 1 の電圧が印加されたときは、第 1 の焦点面に光を焦点合わせするようにほぼ平坦になり、第 2 の異なる電圧が印加されたときは、第 1 の焦点面に光を焦点合わせするように凸状になり得る。

【 0 0 4 1 】

図 2 を参照すると、可変レンズ 35 はまた、一方の軸方向の端部領域においては、固定の凸レンズ 66 を有しており、反対側の軸方向の端部領域においては、固定の凹または平坦のレンズ 68 をも有している。これら固定レンズは、光学的システム全体のうちの一部であり、あらゆる種類の収差、例えば色収差を最小化するのを助ける。有利にも、光学的システムは、開口絞り（図示されず）を含んでおり、上記開口絞りは、光学的経路のどこかに配置される。

【 0 0 4 2 】

変形例として、液滴 42 は、光学的経路 46 に関して放射対称な、ほぼ半球状である必要はないが、図 5 に示されているように、光学的経路にほぼ垂直な横断方向に沿って引き伸ばされたものであり得る。ここでは数字 70 で識別される円柱状の液滴は、誘電体の壁 74 によって形成されたチャネル形のウェル 72 に置かれている。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

周期的な電圧の印加のもと、ここでは円柱レンズとして動作する円柱状の液滴 70 は、記号に向かって上記液滴を通過するレーザービームの断面を変化させる。このため、レーザーダイオードからのビームの断面 76 は、図 7 に示されているように、ほぼ楕円状になる。図示された x - 軸は、走査方向に沿ったものであり得る。y - 軸は、記号のバーおよびスペースに沿って、縦方向に延伸している。

【0044】

1 次元の記号に対しては、図 6 に示されているような、より楕円状のまたは細長いビーム断面 78 が望ましい。2 次元の記号に対しては、図 8 に示されているような、より円いビーム断面 80 が望ましい。周期的な電圧を印加することにより、円柱状の液滴 70 は、ビームの断面を断面 78 または 80、あるいはその間の任意の形状に改変し得る。これら形状の変化は、連続的または飛び飛びのステップで発生し、損傷した記号または印刷不鮮明な記号を読み取ることに於いて特に有用であり、これにより、システムの性能を改良し得る。

【0045】

固定レンズのいかなる機械的な動きをも要せずに、焦点の変化および / またはビーム断面の変化が達成され得ることが、理解され得る。液体を除き、可変レンズ 35 のすべての部分は、成形物から作られ得る。

【0046】

本発明は、光学的経路にある 1 つよりも多くの可変レンズを使用することを目的としている。1 つの可変レンズは、焦点の変動のために使用され、他の可変レンズは、ビーム断面の楕円率および / または倍率（すなわち、ズーム効果）を変化させるために使用され得る。Petzval レンズのような非点収差を低減させるための複数のレンズもまた、使用され得る。

【0047】

特に、図 9 に示されているように、2 つの可変レンズが、光学的経路に沿って直列に配置され得る。有利にも、レーザーダイオード 26 と第 1 の可変レンズとの間に、開口絞り 82 が配置され得る。コントローラ 60 は、各可変レンズに対する 1 つの出力を 2 つ有している。それ以外では、図 3 と関連して上記で使用されたのと同じ参照番号が、同じ部材を識別するように使用されている。

【0048】

開口絞りは、図 9 の双レンズシステム、あるいは、図 3 または図 4 の単レンズシステムへの入力として、一定のビーム直径を維持するように動作することが可能であり、これにより、レーザービームの広がりの変動を確実に調和させる。

【0049】

図 3 に関連して上記で記述されているように、焦点距離の変動は、ビームスポットまたはウェスト（すなわち、断面内でレーザービームが最小の直径を有する点）を異なる作動距離の位置 Z1 と Z2 との間で動かす。焦点距離が変動するとき、ウェストのサイズもまた、変化し得る。ウェストを Z2 に向けて動かすように焦点距離が調整されるとき、ウェストの直径は大きくなり、ウェストが Z1 に向けて動かされるとき、ウェストの直径は縮んでいく。結果として、解像度は、ウェストが外側に向けて動かされるときに低減し、遠くにある高密度の記号を読み取るための読取り器の能力を制限することになる。

【0050】

一方で、近くにおいては、特に損傷した記号または低コントラストの記号を読み取るためには、大きなサイズのウェストを用いて走査することが望ましい。なぜならば、大きなウェストは、スペckルノイズを低減し、解像度の低減は、読取り器が印刷の欠陥を無視することを容易にするからである。

【0051】

図 9 の双レンズシステムは、第 1 の可変レンズが、第 2 のレンズ上の入射であるウェストの直径を変化させることを可能にする。第 2 のレンズ上のウェストを制御することにより、ウェストの位置が変化するとき、一定のウェストサイズを維持することが可能にな

10

20

30

40

50

る。一定のウェストサイズは、低密度、損傷したまたは低コントラストの記号を読み取ることが所望されている場合に、大きくあり得、あるいは、延長された範囲にわたって高密度の記号を読み取るためには、小さくあり得る。双レンズシステムは、任意の走査アプリケーションに必要であり得る任意の作動距離に、任意のサイズのビームウェストを配置し得る。

【0052】

2つのレンズの焦点距離は、信号アナライザまたはマイクロプロセッサ62によって、独立的または同時のいずれかにより、所望の作動距離に所望のウェストのサイズを生成するような組み合わせ的な方法で、制御され得る。ウェストのサイズおよび/または作動距離は、特定の用途のために読取り器を最適化するようにあらかじめ設定され得るか、あるいは、記号からのリターン信号を解析し、走査されている記号を読み取るように読取り器の能力を最適化するのに必要な調整を行なうアルゴリズムを実行するマイクロプロセッサ62によって制御され得る。

10

【0053】

有利にも、記号を復号化するのに使用されるのと同じマイクロプロセッサが、信号アナライザとして使用される。さらに、同じプロセッサは、配線接続またはワイヤレスリンク（例えば、無線周波数または赤外線）を介して復号化されたデータをリモートホストコンピュータに通信するように使用され得る。

【0054】

本明細書に記述されている液体レンズを除くその他のタイプの可変レンズもまた、採用され得る。

20

【0055】

本発明はさらに、可変レンズに複数の電極を使用して、液滴42の曲率を異なる方向に変化させ、これにより、例えば半球レンズを円柱レンズに変形させることをも企図している。ビームのウェストとして知られるビームの最小断面は、変化させられ、同時に、ビームの楕円率もまた変化させられ得る。なんらかの特定の収差を補正する必要がある場合に、ビームの読取り器だけではなくイメージャをも動かさないようにするために、追加的な（2つよりも多くの）電極が使用され得る。

【0056】

ビームの走査において、可変レンズは、読み取られる印に向かう往路の経路において採用されるのみならず、可変レンズは、反射された光が光検出器に戻る際に沿う復路の経路においても、採用され得る。可変レンズは、光検出器の前面に配置され、光検出器に衝突する反射した光の大きさを変化させることによって、自動利得を制御し得る。

30

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】図1は、従来技術にしたがう、バーコード記号を読み取るための携帯型の読取り器のスキーム図である。

【図2】図2は、図1の携帯型読取り器に使用する可変レンズの断面図である。

【図3】図3は、図1の読取り器に使用する図2の可変レンズを使用した配置の線図である。

40

【図4】図4は、画像化読取り器と共に使用する可変レンズを使用した配置の線図である。

【図5】図5は、改変にしたがう、可変レンズの一部の切り欠き図である。

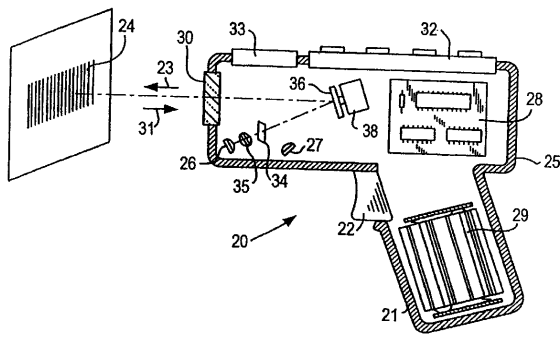
【図6】図6は、図5の可変レンズによって生成された複数のビーム断面の図である。

【図7】図7は、図5の可変レンズによって生成された複数のビーム断面の図である。

【図8】図8は、図5の可変レンズによって生成された複数のビーム断面の図である。

【図9】図9は、2つのレンズと、図1の読取り器に使用する開口絞りとを使用した線図である。

【図 1】

FIG. 1
従来技術

【図 2】

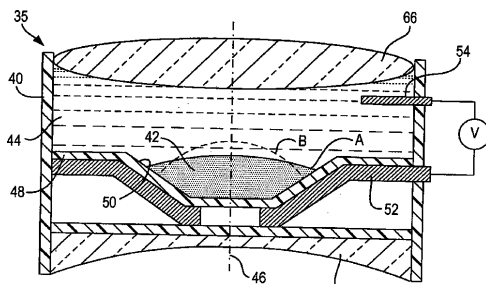


FIG. 2

【図 3】

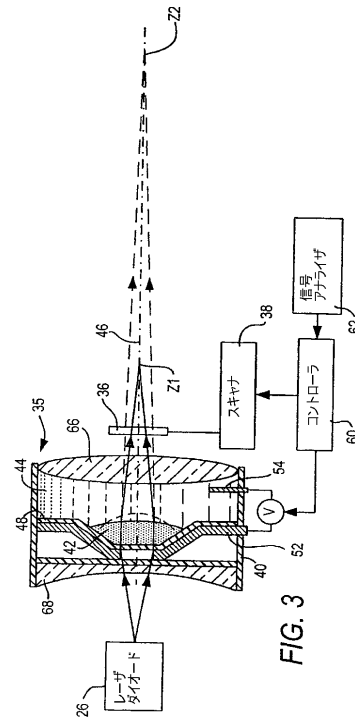


FIG. 3

【図 4】

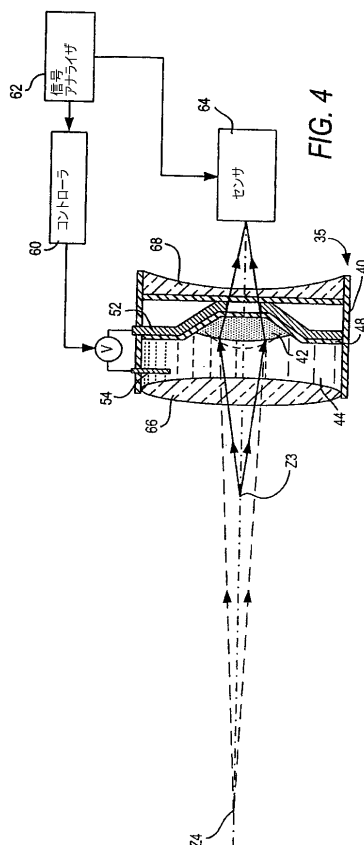


FIG. 4

【図 5】

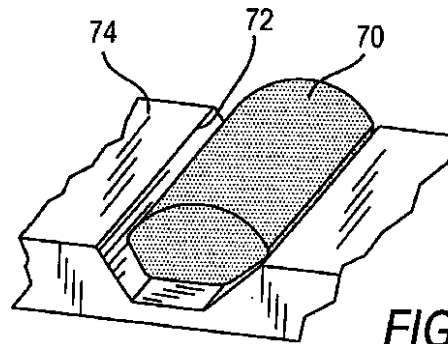


FIG. 5

【図 6】

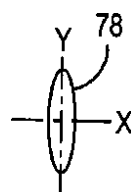


FIG. 6

【図 7】

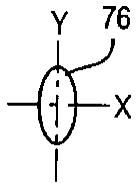


FIG. 7

【図 8】

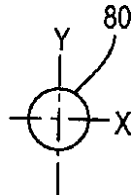


FIG. 8

【図 9】

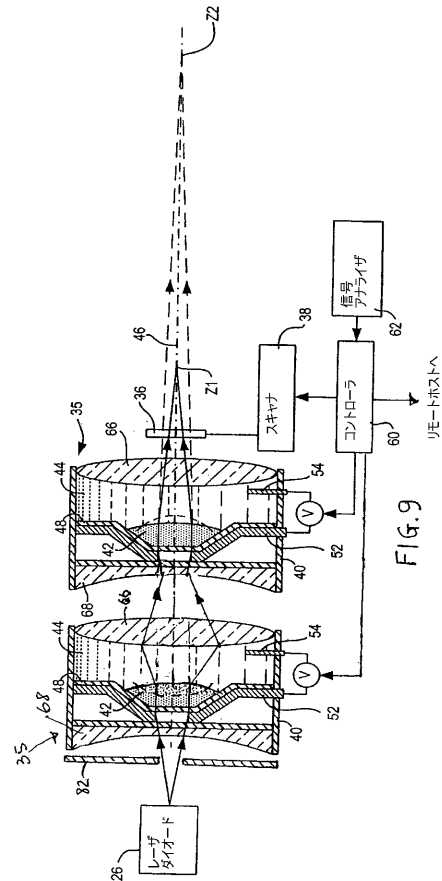


FIG. 9

フロントページの続き

(72)発明者 バルカン, エドワード

アメリカ合衆国 ニューヨーク 11764, ミラー プレイス, エンチャントッド ウッズ
コート 2

審査官 高瀬 勤

(56)参考文献 特開平03-174680(JP,A)
特表2002-540464(JP,A)
特開平03-004211(JP,A)
特開平06-089358(JP,A)
特開2000-081570(JP,A)
特開平02-136984(JP,A)
特開平5-334474(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 7/015

G06K 7/10