

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7664485号  
(P7664485)

(45)発行日 令和7年4月17日(2025.4.17)

(24)登録日 令和7年4月9日(2025.4.9)

(51)国際特許分類	F I	
G 0 6 K 7/10 (2006.01)	G 0 6 K 7/10	4 0 8
G 0 3 B 15/00 (2021.01)	G 0 6 K 7/10	4 3 6
G 0 3 B 15/02 (2021.01)	G 0 3 B 15/00	Q
G 0 3 B 15/03 (2021.01)	G 0 3 B 15/00	T
G 0 3 B 13/36 (2021.01)	G 0 3 B 15/02	G
請求項の数 37 (全33頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号	特願2024-522081(P2024-522081)	(73)特許権者	519047200 ゼブラ テクノロジーズ コーポレイション Zebra Technologies Corporation アメリカ合衆国 イリノイ州 6 0 0 6 9 リンカーンシャー オーバールック ポイ ント 3 3 Overlook Point, L incolnshire, Illin ois 6 0 0 6 9, United S tates of America
(86)(22)出願日	令和4年9月28日(2022.9.28)	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
(65)公表番号	特表2024-543786(P2024-543786 A)	(74)代理人	100109070 弁理士 須田 洋之
(43)公表日	令和6年11月26日(2024.11.26)		
(86)国際出願番号	PCT/US2022/045028		
(87)国際公開番号	WO2023/064103		
(87)国際公開日	令和5年4月20日(2023.4.20)		
審査請求日	令和6年6月5日(2024.6.5)		
(31)優先権主張番号	17/498,421		
(32)優先日	令和3年10月11日(2021.10.11)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
早期審査対象出願			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動焦点合わせ、自動ズーム及び自動照明システムを備えた小型の長距離撮像エンジン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

視野（FOV）を有する撮像アセンブリを有する撮像エンジンを使用して物体の距離測定並びに物体の検出及び撮像を行う方法であって、

マイクロプロセッサによって、前記FOV内の照準光パターンの存在を検出する工程と、  
前記マイクロプロセッサによって、前記検出工程にตอบสนองして、前記FOV内の前記照準光パターンの位置に基づいて、前記FOV内の物体の標的距離を決定する工程であって、前記標的距離は前記撮像エンジンから前記物体までの距離である工程と、

前記マイクロプロセッサによって、前記標的距離に基づいて、可変焦点光学素子をして前記物体に焦点を合わせさせる工程と、

前記マイクロプロセッサによって、第1判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数のズーム動作モードのうちの1つを選択する工程と、

前記マイクロプロセッサによって、第2判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数の照明モードのうちの1つを選択する工程と、  
を備えたことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記複数のズーム動作モードは、

- (i) 画像ビニングモード、
- (ii) 画像クロッピングモード、及び
- (iii) 画像インターリーブモード

のうち少なくとも2つを含む  
ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記複数のズーム動作モードのうちの一つを選択する工程は、  
前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定にตอบสนองして、前記画像ピニングモードを選択する工程と、

前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定にตอบสนองして、前記画像クロッピングモードを選択する工程と、

前記標的距離が前記下方閾値と前記上方閾値の間であるとの判定にตอบสนองして、前記画像インターリーブモードを選択する工程と、

を含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記下方閾値は、最大で12インチであり、

前記上方閾値は、少なくとも24インチである

ことを特徴とする請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記複数の照明動作モードは、

(i) 省電力モード、

(ii) 近距離照明モード、及び

(iii) 遠距離照明モード

のうち少なくとも2つを含む

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

20

【請求項6】

前記複数の照明動作モードのうちの一つを選択する工程は、

前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定にตอบสนองして、前記省電力モードを選択する工程と、

前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定にตอบสนองして、前記遠距離照明モードを選択する工程と、

前記標的距離が前記下方閾値と前記上方閾値の間であるとの判定にตอบสนองして、前記近距離照明モードを選択する工程と、

を含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

30

【請求項7】

前記下方閾値は、最大で24インチであり、

前記上方閾値は、少なくとも24インチである

ことを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記マイクロプロセッサは、前記判定を行った後に所定の遅延期間が経過した後、前記撮像エンジンをして前記複数の照明動作モードのうちの一つに変更させるための信号を送信する

ことを特徴とする請求項6に記載の方法。

40

【請求項9】

前記マイクロプロセッサは、前記所定の遅延期間中に前記複数の照明動作モードのうち異なる一つのモードに変更し、

当該方法は、

前記信号を送信する前に、前記複数の照明動作モードのうちの前記異なる一つのモードに基づいて前記信号を変更する工程と、

前記更新にตอบสนองして前記所定の遅延期間をリセットする工程と、

を更に備えたことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記可変焦点光学素子は、ボールベアリングモータレンズである

50

ことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記物体は、バーコードであり、  
当該方法は、  
前記バーコードを含む関心領域 (ROI) を切り取る工程と、  
前記バーコードをデコードする工程と、

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

ユーザに向けて、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合されたディスプレイ上に前記標的距離を表示する工程

10

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

物体の距離測定及び検出を行うための、視野 (FOV) を有する撮像アセンブリを有する撮像エンジンであって、

物体からの光を受け取るために光軸に沿って配置される可変焦点光学素子と、

前記可変焦点光学素子からの光を受け取るために前記光軸に沿って配置される撮像センサと、

前記撮像センサから受け取った画像を修正するように構成されたデジタルズームモジュールと、

照準光パターンを生成して方向付けるように構成された照準モジュールと、

20

第 1 照明軸に沿った第 1 照明及び第 2 照明軸に沿った第 2 照明を提供するように構成された照明モジュールであって、前記第 2 照明軸は前記第 1 照明軸と同軸ではない照明モジュールと、

マイクロプロセッサ及びコンピュータ可読媒体と、

を備え、

前記コンピュータ可読媒体は、機械可読命令を記憶し、

前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、

前記 FOV 内の前記照準光パターンの存在を検出させ、

前記検出にตอบสนองして、前記 FOV 内の前記照準光パターンの位置に基づいて、前記 FOV 内の前記物体の標的距離を決定させ、

30

第 1 判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数のズーム動作モードのうちの 1 つを選択させ、及び、

第 2 判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数の照明動作モードのうちの 1 つを選択させ、

前記標的距離は、前記撮像エンジンから前記物体までの距離であり、

前記可変焦点光学素子、前記デジタルズームモジュール、前記照準モジュール、及び、前記照明モジュールは、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合されている

ことを特徴とする撮像エンジン。

【請求項 1 4】

前記複数のズーム動作モードのうちの 1 つを選択する工程は、

40

前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定にตอบสนองして、画像ビニングモードを選択する工程と、

前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定にตอบสนองして、画像クロッピングモードを選択する工程と、

前記標的距離が下方閾値と上方閾値の間であるとの判定にตอบสนองして、画像インターリーブモードを選択する工程と、

を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

【請求項 1 5】

前記デジタルズームモジュールは、前記画像ビニングモードの選択にตอบสนองして、2 × 2 ピクセルビニング、3 × 3 ピクセルビニング、または、4 × 4 ピクセルビニング、のうち

50

の少なくとも1つを使用して画像のピクセルをビニングするように構成されていることを特徴とする請求項14に記載の撮像エンジン。

【請求項16】

前記デジタルズームモジュールは、前記画像クロッピングモードの選択に応答して、前記画像の少なくとも4分の1のサイズに当該画像の一部をクロッピングするように構成されている

ことを特徴とする請求項14に記載の撮像エンジン。

【請求項17】

前記デジタルズームモジュールは、少なくとも3メガピクセルの解像度で前記画像を受信して、0.5～2メガピクセルの範囲の解像度で当該画像をズームする

ことを特徴とする請求項13に記載の撮像エンジン。

【請求項18】

前記複数の照明モードのうちの1つを選択する工程は、

前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定に応答して、低電力モードを選択する工程と、

前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定に応答して、遠距離照明モードを選択する工程と、

前記標的距離が前記下方閾値と前記上方閾値の間であるとの判定に応答して、近距離照明モードを選択する工程と、

を含むことを特徴とする請求項13に記載の撮像エンジン。

【請求項19】

前記ズーム動作モードを選択する工程は、

前記標的距離が第1下方閾値未満であるとの判定に応答して、画像ビニングモードを選択する工程と、

前記標的距離が第1上方閾値より大きいとの判定に応答して、画像クロッピングモードを選択する工程と、

前記標的距離が前記第1下方閾値と前記第1上方閾値の間であるとの判定に応答して、画像インターリーブモードを選択する工程と、

を含み、

前記照明動作モードを選択する工程は、

前記標的距離が第2下方閾値未満であるとの判定に応答して、低電力モードを選択する工程と、

前記標的距離が第2上方閾値より大きいとの判定に応答して、遠距離照明モードを選択する工程と、

前記標的距離が前記第2下方閾値と前記第2上方閾値の間であるとの判定に応答して、近距離照明モードを選択する工程と、

を含む

ことを特徴とする請求項13に記載の撮像エンジン。

【請求項20】

前記第1上方閾値と前記第2上方閾値とは、等しい

ことを特徴とする請求項19に記載の撮像エンジン。

【請求項21】

前記第1上方閾値及び前記第2上方閾値は、少なくとも40インチであり、

前記第1下方閾値は、最大8インチであり、

前記第2下方閾値は、最大24インチである

ことを特徴とする請求項20に記載の撮像エンジン。

【請求項22】

前記撮像センサは、ローリングシャッタセンサであり、

当該ローリングシャッタセンサは、少なくとも、

(i) 当該ローリングシャッタセンサのオフアスケータが前記光軸に沿って伝播する

10

20

30

40

50

放射線の大部分を見え難くする第 1 状態、及び、

( i i ) 当該ローリングシャッタセンサの前記オブファスケータが前記光軸に沿って伝播する放射線の大部分を透過させる第 2 状態、  
において動作するように構成されている  
ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

【請求項 2 3】

前記ローリングシャッタセンサは、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合されており、

前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、前記ローリングシャッタセンサを前記第 1 状態と前記第 2 状態との間で遷移させる  
ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の撮像エンジン。

10

【請求項 2 4】

前記ローリングシャッタセンサは、最大 2 . 0 マイクロメートルのピクセルサイズを有する

ことを特徴とする請求項 2 2 に記載の撮像エンジン。

【請求項 2 5】

前記照明モジュールは、少なくとも、

第 1 照明を提供するように構成された第 1 照明源と、

第 2 照明を提供するように構成された第 2 照明源と、

前記第 1 照明と前記第 2 照明とをコリメートするように構成されたコリメータ要素と、  
前記コリメータ要素から前記第 1 照明と前記第 2 照明とを受け取り、更に第 1 出力照明野と第 2 出力照明野とを提供するように構成されたマイクロレンズアレイ要素と、  
を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

20

【請求項 2 6】

前記第 1 照明源は、第 1 白色 L E D を含み、

前記第 2 照明源は、第 2 白色 L E D を含む

ことを特徴とする請求項 2 5 に記載の撮像エンジン。

【請求項 2 7】

前記第 1 出力照明野は、前記画像の第 1 修正に対応し、

前記第 2 出力照明野は、前記画像の第 2 修正に対応する

ことを特徴とする請求項 2 5 に記載の撮像エンジン。

30

【請求項 2 8】

前記第 1 出力照明野または前記第 2 出力照明野の少なくとも一方は、周囲光がない場合に少なくとも 1 7 0 インチに及ぶ

ことを特徴とする請求項 2 5 に記載の撮像エンジン。

【請求項 2 9】

前記照準モジュールは、少なくとも、

出射面から前記照準光パターンを生成するためのビーム源を有するビーム源アセンブリと、

傾斜軸を画定するレンズ群を有するコリメータアセンブリと、  
を含み、

40

前記出射面は、入力光が伝播する予定の中心軸を画定し、

前記傾斜軸は、前記中心軸に対する傾斜角を有し、

前記レンズ群は、前記照準光パターンを前記中心軸から前記傾斜軸へ偏向させるように位置決めされる

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

【請求項 3 0】

前記照準モジュールは、パルスレーザ駆動モードで前記照準光パターンを生成して方向付ける

ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

50

## 【請求項 3 1】

前記照準光パターンは、少なくとも 5 0 5 ナノメートルであって最大 5 3 5 ナノメートルである波長を有することを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

## 【請求項 3 2】

前記可変焦点光学素子は、ボールベアリングモータレンズであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

## 【請求項 3 3】

前記ボールベアリングモータレンズは、少なくとも 2 . 0 ミリメートルの瞳径と、3 インチから無限大までの範囲の焦点範囲と、を有することを特徴とする請求項 3 2 に記載の撮像エンジン。

10

## 【請求項 3 4】

前記物体は、バーコードであり、前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、前記バーコードをデコードさせることを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

## 【請求項 3 5】

前記マイクロプロセッサに通信可能に結合されたディスプレイを更に備え、前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、ユーザに向けて前記ディスプレイ上に前記距離を表示させることを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

20

## 【請求項 3 6】

少なくとも 1 つのキャビティを画定する本体部を含むシャーシを更に備え、前記可変焦点光学素子、前記撮像センサ、前記デジタルズームモジュール、前記照準モジュール、前記照明モジュール、並びに、前記マイクロプロセッサ及びコンピュータ可読媒体の各々が、それぞれ、前記少なくとも 1 つのキャビティ内に少なくとも部分的に配置されていることを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

30

## 【請求項 3 7】

前記撮像センサは、単一の撮像センサであることを特徴とする請求項 1 3 に記載の撮像エンジン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【背景技術】

## 【0 0 0 1】

工業用スキャナ及び/またはバーコードリーダが、倉庫環境及び/または他の同様の環境で使用され得る。これらのスキャナは、バーコードや他の物体をスキャンするために使用され得る。幾つかの環境では、数インチ~数十フィート、あるいはそれ以上、といった広範囲の距離に亘ってバーコード(例えば、5 ミリメートル~1 0 0 ミリメートルの幅の、Code 1 2 8 バーコード)をスキャンまたは解読可能な高性能スキャナが望ましい場合がある。このようなシステムは、性能要件を満たすために、より大きな光学系(例えば、全体の直径が約 6 ミリメートルを超える撮像レンズシステム)を必要とするが、ハウジング及びシャーシの全体的な寸法によって制約されながら特定のサイズを有するレンズシステムとの間で、妥協点が残っている。更に、コンパクトな撮像システムは、光学的な歪みを防ぐために光学系を高精度に位置合わせする必要がある。光学的な歪みは、スキャン速度の効率を低下させ得るし、機器障害を発生させたりし得る。更に、様々な環境で広範囲の距離に亘ってバーコードを正確にスキャンすることは、適切な焦点合わせ、照明及びズームの機能を要する。

40

## 【0 0 0 2】

50

従って、改善された機能を有する改善されたアクセサリのニーズが存在する。

【発明の概要】

【0003】

一実施形態では、本発明は、視野（FOV）を有する撮像アセンブリを有する撮像エンジンを使用して物体の距離測定並びに物体の検出及び撮像を行う方法である。当該方法は、マイクロプロセッサによって、前記FOV内の照準光パターンの存在を検出する工程と、前記マイクロプロセッサによって、前記検出工程にตอบสนองして、前記FOV内の前記照準光パターンの位置に基づいて、前記FOV内の物体の標的距離を決定する工程であって、前記標的距離は前記撮像エンジンから前記物体までの距離である工程と、前記マイクロプロセッサによって、前記標的距離に基づいて、可変焦点光学素子をして前記物体に焦点を  
10 合わせさせる工程と、前記マイクロプロセッサによって、第1判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数のズーム動作モードのうちの1つを選択する工程と、前記マイクロプロセッサによって、第2判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数の照明モードのうちの1つを選択する工程と、を備える。

【0004】

当該実施形態の一変形例では、前記複数のズーム動作モードは、(i)画像ビニングモード、(ii)画像クロッピングモード、及び、(iii)画像インターリーブモード、のうち少なくとも2つを含む。

【0005】

当該実施形態の別の変形例では、前記複数のズーム動作モードのうちの1つを選択する工程は、前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定にตอบสนองして、前記画像ビニングモードを選択する工程と、前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定にตอบสนองして、前記画像クロッピングモードを選択する工程と、前記標的距離が前記下方閾値と前記上方閾値の間であるとの判定にตอบสนองして、前記画像インターリーブモードを選択する工程と、を含む。  
20

【0006】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記下方閾値は、最大で12インチであり、前記上方閾値は、少なくとも24インチである。

【0007】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記複数の照明動作モードは、(i)省電力モード、(ii)近距離照明モード、及び、(iii)遠距離照明モード、のうち少なくとも2つを含む。  
30

【0008】

当該実施形態の別の変形例では、前記複数の照明動作モードのうちの1つを選択する工程は、前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定にตอบสนองして、前記省電力モードを選択する工程と、前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定にตอบสนองして、前記遠距離照明モードを選択する工程と、前記標的距離が前記下方閾値と前記上方閾値の間であるとの判定にตอบสนองして、前記近距離照明モードを選択する工程と、を含む。

【0009】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記下方閾値は、最大で24インチであり、前記上方閾値は、少なくとも24インチである。  
40

【0010】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記マイクロプロセッサは、前記判定を行った後に所定の遅延期間が経過した後、前記撮像エンジンをして前記複数の照明動作モードのうちの1つに変更させるための信号を送信する。

【0011】

当該実施形態の別の変形例では、前記マイクロプロセッサは、前記所定の遅延期間中に前記複数の照明動作モードのうちの異なる1つのモードに変更することを決定し、当該方法は、前記信号を送信する前に、前記複数の照明動作モードのうちの異なる1つのモードに基づいて前記信号を変更する工程と、前記更新にตอบสนองして前記所定の遅延期間をリセットする工程と、を更に備える。  
50

## 【0012】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記可変焦点光学素子は、ボールベアリングモータレンズである。

## 【0013】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記物体は、バーコードであり、当該方法は、前記バーコードを含む関心領域（ROI）を切り取る工程と、前記バーコードをデコードする工程と、を更に備える。

## 【0014】

当該実施形態の別の変形例では、当該方法は、ユーザに向けて、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合されたディスプレイ上に前記標的距離を表示する工程を更に備える。

10

## 【0015】

別の一実施形態では、本発明は、物体の距離測定及び検出を行うための、視野（FOV）を有する撮像アセンブリを有する撮像エンジンである。当該撮像エンジンは、関心のある物体からの光を受け取るために光軸に沿って配置される可変焦点光学素子と、前記可変焦点光学素子からの光を受け取るために前記光軸に沿って配置される撮像センサと、前記撮像センサから受け取った画像を修正するように構成されたデジタルズームモジュールと、照準光パターンを生成して方向付けるように構成された照準モジュールと、第1照明軸に沿った第1照明及び第2照明軸に沿った第2照明を提供するように構成された照明モジュールであって、前記第2照明軸は前記第1照明軸と同軸ではない照明モジュールと、マイクロプロセッサ及びコンピュータ可読媒体と、を備え、前記コンピュータ可読媒体は、機械可読命令を記憶する。前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、前記FOV内の前記照準光パターンの存在を検出させ、前記検出に応答して、前記FOV内の前記照準光パターンの位置に基づいて、前記FOV内の前記物体の標的距離を決定させ、第1判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数のズーム動作モードのうちの1つを選択させ、第2判定が行われることに応じて、前記標的距離に基づいて、複数の照明動作モードのうちの1つを選択させる。前記標的距離は、前記撮像エンジンから前記物体までの距離であり、前記可変焦点光学素子、前記デジタルズームモジュール、前記照準モジュール、及び、前記照明モジュールは、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合される。

20

## 【0016】

当該実施形態の一変形例では、前記複数のズーム動作モードのうちの1つを選択する工程は、前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定に応答して、画像ビニングモードを選択する工程と、前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定に応答して、画像クロッピングモードを選択する工程と、前記標的距離が下方閾値と上方閾値の間であるとの判定に応答して、画像インターリーブモードを選択する工程と、を含む。

30

## 【0017】

当該実施形態の別の変形例では、前記デジタルズームモジュールは、前記画像ビニングモードの選択に応答して、2×2ピクセルビニング、3×3ピクセルビニング、または、4×4ピクセルビニング、のうちの少なくとも1つを使用して画像のピクセルをビニングするように構成される。

40

## 【0018】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記デジタルズームモジュールは、前記画像クロッピングモードの選択に応答して、前記画像の少なくとも4分の1のサイズに当該画像の一部をクロッピングするように構成される。

## 【0019】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記デジタルズームモジュールは、少なくとも3メガピクセルの解像度で前記画像を受信して、0.5～2メガピクセルの範囲の解像度で当該画像をズームする。

## 【0020】

当該実施形態の別の変形例では、前記複数の照明モードのうちの1つを選択する工程は

50

、前記標的距離が下方閾値未満であるとの判定に応答して、低電力モードを選択する工程と、前記標的距離が上方閾値より大きいとの判定に応答して、遠距離照明モードを選択する工程と、前記標的距離が前記下方閾値と前記上方閾値の間であるとの判定に応答して、近距離照明モードを選択する工程と、を含む。

【0021】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記ズーム動作モードを選択する工程は、前記標的距離が第1下方閾値未満であるとの判定に応答して、画像ビニングモードを選択する工程と、前記標的距離が第1上方閾値より大きいとの判定に応答して、画像クロッピングモードを選択する工程と、前記標的距離が前記第1下方閾値と前記第1上方閾値の間であるとの判定に応答して、画像インターリーブモードを選択する工程と、を含み、前記照明動作モードを選択する工程は、前記標的距離が第2下方閾値未満であるとの判定に応答して、低電力モードを選択する工程と、前記標的距離が第2上方閾値より大きいとの判定に  
10

【0022】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記第1上方閾値と前記第2上方閾値とは、等しい。

【0023】

当該実施形態の別の変形例では、前記第1上方閾値及び前記第2上方閾値は、少なくとも40インチであり、前記第1下方閾値は、最大8インチであり、前記第2下方閾値は、  
20

【0024】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記撮像センサは、ローリングシャッタセンサであり、当該ローリングシャッタセンサは、少なくとも、(i)当該ローリングシャッタセンサのオブファスケータが前記光軸に沿って伝播する放射線の大部分を見え難くする第1状態、及び、(ii)当該ローリングシャッタセンサの前記オブファスケータが前記光軸に沿って伝播する放射線の大部分を透過させる第2状態、において動作するように構成される。

【0025】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記ローリングシャッタセンサは、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合され、前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、前記ローリングシャッタセンサを前記第1状態と前記第2状態との間で遷移させる。  
30

【0026】

当該実施形態の別の変形例では、前記ローリングシャッタセンサは、最大2.0マイクロメートルのピクセルサイズを有する。

【0027】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記照明モジュールは、少なくとも、第1照明を提供するように構成された第1照明源と、第2照明を提供するように構成された第2照明源と、前記第1照明と前記第2照明とをコリメートするように構成されたコリメータ要素と、前記コリメータ要素から前記第1照明と前記第2照明とを受け取り、更に第1出力照明野と第2出力照明野とを提供するように構成されたマイクロレンズアレイ要素と、を含む。  
40

【0028】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記第1照明源は、第1白色LEDを含み、前記第2照明源は、第2白色LEDを含む。

【0029】

当該実施形態の別の変形例では、前記第1出力照明野は、前記画像の第1修正に対応し、前記第2出力照明野は、前記画像の第2修正に対応する。

【0030】

10

20

30

40

50

当該実施形態の更に別の変形例では、前記第 1 出力照明野または前記第 2 出力照明野の少なくとも一方は、周囲光がない場合に少なくとも 170 インチに及ぶ。

【0031】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記照準モジュールは、少なくとも、出射面から前記照準光パターンを生成するためのビーム源を有するビーム源アセンブリと、傾斜軸を画定するレンズ群を有するコリメータアセンブリと、を含み、前記出射面は、入力光が伝播する予定の中心軸を画定し、前記傾斜軸は、前記中心軸に対する傾斜角を有し、前記レンズ群は、前記照準光パターンを前記中心軸から前記傾斜軸へ偏向させるように位置決めされる。

【0032】

当該実施形態の別の変形例では、前記照準モジュールは、パルスレーザ駆動モードで前記照準光パターンを生成して方向付ける。

【0033】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記照準光パターンは、少なくとも 505 ナノメートルであって最大 535 ナノメートルである波長を有する。

【0034】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記可変焦点光学素子は、ボールベアリングモータレンズである。

【0035】

当該実施形態の別の変形例では、前記ボールベアリングモータレンズは、少なくとも 2.0 ミリメートルの瞳径と、3 インチから無限大までの範囲の焦点範囲と、を有する。

【0036】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記関心のある物体は、バーコードであり、前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、前記バーコードをデコードさせる。

【0037】

当該実施形態の更に別の変形例では、当該システムは、前記マイクロプロセッサに通信可能に結合されたディスプレイを更に備え、前記機械可読命令は、実行される時、前記撮像エンジンをして、ユーザに向けて前記ディスプレイ上に前記距離を表示させる。

【0038】

当該実施形態の別の変形例では、当該システムは、少なくとも 1 つのキャビティを画定する本体部を含むシャーシを更に備え、前記可変焦点光学素子、前記撮像センサ、前記デジタルズームモジュール、前記照準モジュール、前記照明モジュール、並びに、前記マイクロプロセッサ及びコンピュータ可読媒体の各々が、それぞれ、前記少なくとも 1 つのキャビティ内に少なくとも部分的に配置される。

【0039】

当該実施形態の更に別の変形例では、前記撮像センサは、単一の撮像センサである。

【0040】

添付の図面は、以下の詳細な説明と共に、本明細書に組み込まれて本明細書の一部を形成し、特許請求される発明を含む概念の実施形態を更に説明するのに役立つ、また、それら実施形態の様々な原理及び利点を説明するのに役立つ。添付図面において、同様の参照符号は、別個の図面を通して同一または機能的に類似の要素を指している。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図 1】図 1 は、様々な実施形態に従った、物体の画像を捕捉するための例示的な撮像アセンブリを含む例示的なスキャナの正面図である。

【0042】

【図 2】図 2 は、様々な実施形態に従った、図 1 の例示的な撮像アセンブリの斜視図を示す。

【0043】

10

20

30

40

50

【図3】図3は、様々な実施形態に従った、図1及び図2の例示的な撮像アセンブリで使用される例示的なレンズホルダの斜視図を示す。

【0044】

【図4】図4は、様々な実施形態に従った、図1及び図2の例示的な撮像アセンブリを含む例示的なスキャナの斜視図を示す。

【0045】

【図5】図5は、様々な実施形態に従った、図1乃至図4の例示的なスキャナの上面図を示す。

【0046】

【図6】図6は、様々な実施形態に従った、図1乃至図5の撮像アセンブリ内に組み込まれる例示的な照準モジュールの断面図を示す。

10

【0047】

【図7】図7は、様々な実施形態に従った、ローリングシャッタレンズスキャナとして実装されて図1乃至図5のスキャナ内に組み込まれる例示的な撮像システムの断面図を示す。

【0048】

【図8】図8は、様々な実施形態に従った、図1乃至図5のスキャナ内に組み込まれる例示的な照明モジュールの断面図を示す。

【0049】

【図9】図9は、様々な実施形態に従った、図1乃至図5の撮像アセンブリ内に組み込まれる例示的なデジタルズームモジュールのブロック図を示す。

20

【0050】

【図10】図10は、様々な実施形態に従った、図1乃至図5のスキャナの様々なモジュールを構成及び制御する方法の例示的なフロー図である。

【0051】

【図11】図11は、様々な実施形態に従った、光学的撮像リーダの正面斜視図及び背面斜視図を示す。

【0052】

【図12】図12は、様々な実施形態に従った、図1のリーダの様々なコンポーネントの概略ブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

30

【0053】

当業者は、図面内の要素は簡潔及び明瞭に示されていて、必ずしも一定縮尺で描かれていない、ということを理解するであろう。例えば、図面内の幾つかの要素の寸法は、本発明の実施形態の理解を改善することを助けるべく、他の要素と比較して誇張されている可能性がある。

【0054】

装置及び方法の構成要素は、適切な場合、図面内で従来の符号によって示されており、当該図面は、詳細に関する開示を不明瞭にしないように、本発明の実施形態を理解することに関連する特定の詳細のみを示しており、当該詳細に関する開示は、本明細書の記載の利益を受ける当業者にとって容易に明らかである。

40

【0055】

一般的に、これらの様々な実施形態によって、寸法要件が低減されつつ、自動焦点合わせ（オートフォーカス）距離の範囲が広い、高性能自動焦点合わせバーコードスキャナが提供される。当該スキャナは、光学アライメント機能も組み込んでおり、当該光学アライメント機能は、撮像光学系の非常に高精度なアライメントを提供し、より小型でよりコンパクトなレンズ及び光学素子の使用を許容する。更に、当該スキャナは、照準ユニットも組み込んでおり、当該照準ユニットは、コンパクトで低プロファイルなアセンブリを使用して照準ビームまたは照準パターンを生成し、当該アセンブリは、照準ビームの有害な後方反射から照準ユニットを保護する（後方反射は、さもなくば、コンパクトスキャナにフラッシュブローアウトを引き起こし得る）。また、当該スキャナは、周囲光がほとんど無

50

いまたは全く無い状態での標的（ターゲット）の撮像を許容する照明ユニットも組み込んでいる。標的に正確に焦点合わせ及び／またはズームするため、並びに、照明ユニットや照準ユニットを制御するために、スキャナのコントローラが、スキャン対象の標的の距離に応じて様々なモジュールを作動して調整する。

#### 【 0 0 5 6 】

特に、バーコードの読み取り及び／または長距離の距離測定のための高解像度の画像捕捉を提供可能な小型の撮像エンジンが所望されている。既存のエンジンは、様々な視野（FOV）を実現するために複数のカメラを使用するため、より大きくて低効率なデバイスを必要とする。従って、既存のエンジンより、単一の撮像センサシステムが好ましい。このようなシステムのために長距離の読み取り範囲を可能にするべく十分に小さいピクセルFOVを実現するために、撮像用の光を提供する照明システムが必要とされる。撮像エンジンのレンズの瞳孔を増大することは、効率を向上させ得るが、そのような増大は、焦点深度の低下を緩和するために、自動焦点合わせ（オートフォーカス）機能を必要とする。そのため、単一の撮像センサ、可変焦点レンズ、並びに、ズーム、照準及び焦点合わせの機能を制御するためのコントローラ及び／またはマイクロプロセッサ、を備えた撮像エンジンが以下に説明される。

#### 【 0 0 5 7 】

図面を参照して、撮像視野（FOV）内に現れる物体の少なくとも1つの画像を捕捉するための撮像エンジン装置100またはスキャンエンジンが提供される。撮像エンジン装置100は、回路基板102、回路基板102と動作可能に結合された撮像システム110、及び、シャーシ150、を含む。更に、システム100は、照準システムまたは照準モジュール170と、照明システムまたは照明モジュール180と、物体の1または複数の画像を捕捉するのを支援するために使用される任意の数の追加コンポーネントと、を含む。

#### 【 0 0 5 8 】

回路基板102は、撮像エンジン装置100の様々な電気コンポーネントを通信可能に結合及び／または制御するために使用される任意の数の電気コンポーネント及び／または電気機械コンポーネント（例えば、コンデンサ、抵抗器、トランジスタ、電源、等）を含み得る。例えば、回路基板102は、図2に示されるように、コンポーネント（例えば、撮像システム110）を受容して動作可能に結合するための任意の数のコンポーネント取付部分103を含み得て、更に、回路基板102をスキャナハウジング（不図示）に固定するために使用される基板取付領域104を含み得る。図2に示される例では、回路基板102は、第1フレクステールコネクタ105と第2フレクステールコネクタ106とを更に含む。後述されるように、第1フレクステールコネクタ105は、シャーシ150内に配置されたコンポーネントを回路基板102と通信可能に結合するために使用され、第2フレクステールコネクタ106は、回路基板102を撮像システム110の一部及び／または照準モジュール170と通信可能に結合するために使用される。

#### 【 0 0 5 9 】

特に、撮像システム110は、回路基板102のコントローラ107に通信可能に結合され得る。幾つかの実装形態では、撮像システム110の光学センサが、撮像システム110の1または複数のレンズから光を受信し、それに応答して、1または複数の画像等のデータをコントローラ107に送信する、あるいは、コントローラ107を介して送信する。コントローラ107は、撮像システム110または撮像システム110のデジタルズームモジュール108をして、前記1または複数の画像の一部または全てをデジタルズームさせ得る。実装形態に応じて、前記1または複数の画像は、4メガピクセルの解像度を有し得て、前記ズームが、コントローラ107によって分析されるための1メガピクセルの解像度の画像を生成し得る。当業者は、メガピクセルがセンサの大凡の解像度であって潜在的なピクセルサイズの範囲をカバーする、ことを理解するであろう。幾つかの実装形態では、コントローラ107は、撮像システム110のデジタルズームモジュール108をして複数のズーム動作モードのうちの1つにおいて動作させ得る。幾つかの実装形態で

は、デジタルズームモジュール108は、コントローラ107上に実装されて撮像システム110に特定の機能を実行させるソフトウェアモジュールを指し得る（意味し得る）。実装形態に応じて、幾つかの動作モードは、ピンングモード、クロッピングモード、及び、インターリーブモード、を含む。撮像システム110は、画像内のピクセルをピンングする（例えば、2×2ピクセルの正方形でピクセルをピンングすることにより、ピンングモードで動作し得る。同様に、撮像システム110は、画像のROI（例えば、画像の4分の1）を切り取る（クロッピングすることにより、クロッピングモードで動作し得る。撮像システム110は、また、ピンングモードの動作とクロッピングモードの動作を組み合わせることによって、インターリーブモードで動作し得る。コントローラ107が、以下に図10を参照してより詳細に説明されるように、モードを決定する。

10

**【0060】**

撮像システム110も、回路基板102と動作可能に結合される。撮像システム110は、自動焦点合わせシステムまたは自動焦点合わせモジュール220と、後方レンズホルダ112と、を含み、両者とも撮像用のレンズを含む。幾つかの実装形態では、自動焦点合わせモジュール220は、可変焦点光学素子を含む。実装形態に応じて、撮像用のレンズは、可変焦点光学素子であり得る、あるいは、それを含み得る。好適な実施形態では、可変焦点光学素子は、ボールベアリングモータレンズまたはボイスコイルモータ（VCM）アクチュエータによって動作及び/または調整されるレンズ（すなわち、VCMレンズ）である。可変焦点光学素子がボールベアリングモータレンズまたはVCMレンズである実装形態では、ボールベアリングモータレンズまたはVCMレンズは、少なくとも2.0

20

**【0061】**

自動焦点合わせモジュール220は、後方レンズホルダ112に隣接して位置決めされ、及び/または、後方レンズホルダ112と動作可能に結合される。後方レンズホルダ112は、下部112a、上部112b、及び、下部112aと上部112bとの間に延びる側壁112c、を画定する略中空本体の形態である。後方レンズホルダ112は、その内部に配置される1または複数のレンズの形状に対応するその特定の形状にもかかわらず、側壁112cが略均一な厚さを有するように、形状及び/または切欠き113等の任意の数の特徴を有し得る。これらの切欠き113は、後方レンズホルダ112の全体的な重量を軽減し、更に、側壁112cの均一な厚さのため、異なる厚さを有するレンズホルダに比べて、後方レンズホルダ112は製造（例えば、射出成形機による成形）が容易である。

30

**【0062】**

幾つかの実施例では、後方レンズホルダ112は、コンポーネント取付部分103を介して回路基板102に結合される。非限定的な実施例として、コンポーネント取付部分103は、後方レンズホルダ112の下部112aが押し付けられるパッドの形態であり得る。コンポーネント取付部分103は、後方レンズホルダ112を回路基板102に固定するのを支援する接着剤を含み得る。他の実施例では、コンポーネント取付部分103は、任意の数の電氣的相互接続部を含み得て、それらは、後方レンズホルダ112と共に配置される、または、他の態様で後方レンズホルダ112に結合される、対応する電氣的相互接続部を受容する。他の実施例も可能である。

40

**【0063】**

次に、図3を参照して、後方レンズホルダ112は、側壁112cの外周上に位置決めされたレンズホルダ取付部114を更に含む。レンズホルダ取付部114は、任意の数の上方タブ116と、任意の数の下方タブ120と、を含む。図2及び図3に示されるよう

50

に、上方タブ 116 の各々は、略平面状の対向面 116 a、当該対向面 116 a に隣接して位置決めされた湾曲上面 116 b、湾曲上面 116 b に隣接して位置決めされた角度付き面 116 c、並びに、対向面 116 a、湾曲上面 116 b 及び角度付き面 116 c に隣接して位置決めされた内側側壁 116 d、を含む。図示の実施例では、上方タブ 116 の各々のそれぞれの内側側壁 116 d は、互いに向かい合うように配置されている。角度付き表面 116 c は、対向面 116 a に対して約 30° の角度を形成する略平面状の面である。もっとも、適切な角度の他の例も可能である。

#### 【0064】

上方タブ 116 の各々は、内側側壁 116 d によって少なくとも部分的に画定されたキャビティ 117 によって分離されている。キャビティ 117 は、下方タブ 120 によって更に画定され、下方タブ 120 は、略平面状の対向面 120 a、対向面 120 a に隣接して位置決めされた上方面 120 b、及び上方面 120 b に隣接して位置決めされた角度付き面 120 c、を含む。角度付き面 120 c は、対向面 120 a に対して約 30° の角度を形成する略平面状の面である。もっとも、適切な角度の他の例も可能である。更に、下方タブ 120 の上方面 120 b は、略平面状の面として示されているが、幾つかの実施例では、下方タブ 120 の上方面 120 b は湾曲していてもよい。このように構成されて、キャビティ 117 は、上方タブ 116 の内側側壁 116 d、側壁 112 c、及び、下方タブ 120 の角度付き面 120 c、によって少なくとも部分的に画定される。幾つかの実施例では、キャビティ 117 の幅は、上部 112 b から下部 112 a に向かって徐々に減少し得る。レンズホルダ取付部 114 は、また、レンズまたはレンズ群に光が届くように構成された窓（ウィンドウ）266 を含む。幾つかの実装形態では、窓 266 は、少なくとも外側シェル 266 a と内側シェル 266 b とを含む。更なる実施形態では、窓 266 に取り付けられたレンズまたは窓 266 の一部は、VCM アクチュエータまたはボールベアリング焦点合わせアクチュエータなどのアクチュエータによって制御される。更なる実装形態では、窓 266 は、コントローラ 107 からの指示（命令）に基づいて、開いた状態、閉じた状態、または、部分的に開いた状態、で動作し得る。実装形態に応じて、窓 266 は、図 7 に関して以下で説明されるように、ローリングシャッターレンズバーコードリーダーの一部であり得る。

#### 【0065】

シャーシ 150 は、金属または金属合金（例えば、亜鉛）などの剛性材料から構成され得る。シャーシ 150 は、コンポーネントが部分的にまたは完全に配置され得る任意の数のキャビティ 152 を画定する本体 151 を含む。例えば、照準モジュール 170 及び/または照明モジュール 180 は、シャーシ 150 のキャビティ 152 内に少なくとも部分的に配置され得る。照準モジュール 170 は、撮像システム 110 がどこを狙っているかを特定するのを支援するための照準ドットなどのパターンまたは同様の視覚的表示を生成するためのコンポーネントを含み得る。幾つかの実施例では、照準モジュール 170 は、レーザ及び/または発光ダイオード（「LED」）ベースの照明源を含み得る。照明モジュール 180 は、撮像システム 110 が所望の画像を正確に捕捉するように、所望の標的を照明するのを支援する。照明モジュール 180 は、LED または複数の LED の配置、複数のレンズ、等を含み得る。照準モジュール 170 及び照明モジュール 180 は、以下

#### 【0066】

シャーシ 150 の本体 151 は、第 1 フレックステールコネクタ 105 の一部（例えば、サブボードまたは相互接続部材）を受容するように適合された凹部 153 を含み得る。シャーシ 150 は、更に、キャビティ 150 の本体 151 の外周上に配置または位置決めされたシャーシ取付部 154 を含む。シャーシ取付部 154 は、任意の数の上方フック 156 と、任意の数の下方フック 160 と、を更に含む。

#### 【0067】

図 4 を参照して、第 2 フレックステールコネクタ 106 は、取付開口部 106 a と、複数の相互接続部 106 b と、を含む。後方レンズホルダ 112 は、当該後方レンズホルダ

10

20

30

40

50

112 から上方に突出するフレックス固定タブ122を含む。フレックス固定タブ122は、自動焦点合わせモジュール220に向かう方向に角度付けられた角度付き係合面122aを含む。自動焦点合わせモジュール220を回路基板102と電氣的に接続する時、第2フレックスステールコネクタ106が上方に付勢され、取付開口部106aがフレックス固定タブ122と位置合わせされる。フレックス固定タブ122の係合面122aは、自動焦点合わせモジュール220に向かって角度付けられているため、相互接続部106bは、自動焦点合わせモジュール220上に位置決めされた対応する相互接続部220aに対して移動されまたは位置決めされ、それによって自動焦点合わせモジュール220と回路基板102とが通信可能に結合される。幾つかの実施例では、フレックス固定タブ122は、第2フレックスステールコネクタ106を保持するために使用されるノッチまたは他の特徴部を含み得る。

10

#### 【0068】

このように構成される場合、図4及び図5に示されるように、本明細書で説明される撮像システム110は、シャーシ150の本体151によって制約される場合と比較して、シャーシ150の対向する大きな平坦な取付面間の利用可能な高さ全体を占め得る。更に、シャーシ150が回路基板102に直接的に取り付けられる代わりに、シャーシ150が撮像システム110に結合された状態で撮像システム110が回路基板102に取り付けられる。有利なことに、このような配置は、シャーシ150内に配置された照準モジュール170及び照明モジュール180の熱を回路基板102に取り付けられた光学センサから隔離し、同時に、撮像システム110に追加の光路長を提供する。

20

#### 【0069】

図6は、照準モジュール170の例示的な実装形態を示す。照準モジュール170は、撮像エンジン装置100の動作中、特に撮像システム110と照明モジュール180との正確な位置決めのために、ユーザ用の視覚ガイドとして機能する照準光パターンを生成するように構成される。幾つかの実装形態では、照準光パターンは、照準ビームである。従来の照準アセンブリは、明るい中央の照準ドットまたはパターンを生成可能であるが、それらは典型的には照明モジュールの視野及び撮像システムの視野の軸からオフセットされた軸上において生成可能である。また、照準アセンブリが照準ビームの軸を傾けるように設計されている構成の場合、当該構成が大き過ぎて（ウェッジ光学系または同様の光学系を必要とする）、本明細書で説明されるような統合型スキャナセンブリと互換性がない。対照的に、様々な実施例によれば、照準モジュールは、統合型スキャナセンブリの全体の高さを増大させること無しで照準ドットまたは照準光パターンの軸傾斜を生成可能なスタック高さの小さい設計を提供する。

30

#### 【0070】

図6の実施例では、照準モジュール170は、その上にビーム源208が位置決めされる取付プレート206を有するフレーム204を有するビーム源アセンブリ202を含む。ビーム源208は、レーザまたはLEDベースのビーム源であり得る。幾つかの実施例では、ビーム源208は、垂直共振器面発光レーザなどの垂直放射ビーム源である。幾つかの実施例では、ビーム源208は、側面放射ビーム源またはエッジ放射ビーム源である。実装形態に応じて、照準モジュール170は、設定された周波数または可変周波数のパルスレーザ駆動モードでビーム源208に照準光パターン及び/またはビームを生成するように指示し得る。幾つかの実装形態では、パルスレーザ駆動モードは、20Hz、40Hz、60Hz、80Hz、または、100Hz、の周波数でレーザをパルス化する。

40

#### 【0071】

更なる実装形態では、照準光パターンは、赤色（例えば、照準光パターンは630ナノメートル～670ナノメートルの波長を有する）または緑色（例えば、照準光パターンは505ナノメートル～535ナノメートルの波長を有する）であり得る。実装形態に応じて、照準光パターンは、1ミリワット以下の平均電力に制限され得るが、少なくとも40インチの距離で太陽光の下で視認可能である。

#### 【0072】

50

フレーム 204 は、シャーシ取付部として機能するように、シャーシ 212 と共に形成され得るかシャーシ 212 に取り付けられ得る取付プレート 211 の取付面 214 に取り付け可能な取付面 210 を有する一体型部品であり得る。他の実施例では、フレーム 204 は、取付プレート 211 無しで、シャーシ 212 に直接的に取り付けられ得る（例えば、接着され得るまたは押し込まれ得る）。例えば、下部キャビティ 221 の壁が、フレーム 204 の取付プレート 206 を受け入れてこれを所定位置に固定的に保持できるようなサイズとされ得る。幾つかの実施例では、取付プレート 211 及び/または取付プレート 206 は、レーザ 208 用の放熱機能を提供し得る。

#### 【0073】

フレーム 204 は、レーザ 208 を環境的にシール（密閉）し、生成される照準光パターンがそれを通してビーム軸 218 に沿って提供される開口として機能する開口部 216 に隣接して位置決めされた、透明窓 215 を含む。フレーム 204 は、シャーシ 212 の下部キャビティ 221 内に着座する。幾つかの実施例では、下部キャビティ 221 は、上端において透明窓を用いて環境的にシールされ得る（不図示）。シャーシ 212 は、更に、シャーシ取付部（面） 225 を有する外側キャビティ 223 を含み、組立中、コリメータアセンブリ 222 がこの上に配置され得て、アセンブリ 222 の下方外縁を取り囲む UV 硬化性接着剤 227 などの接着剤によって所定位置に保持され得る。更に、後述されるように傾斜軸に沿った照準パターンを透過させるために、透明窓 248 が、コリメータアセンブリの上方のシャーシ 212 の出口端に取り付けられ得る。

#### 【0074】

コリメータアセンブリ 222 は、外面 224 A と、それに平行な内面 224 B と、を有する本体 224 を有する低プロファイルアセンブリである。コリメータアセンブリは、更に、外面 224 A と内面 224 B との間に位置決めされたレンズ群 226 を含む。より具体的には、レンズ群 226 は、傾斜軸 228 を画定する。図示の実施例では、傾斜軸 228 は、平行な外面 224 A 及び内面 224 B に対して鋭角を形成している。更に、傾斜軸 228 は、ビーム軸 218 に対する傾斜角  $\theta$  を画定する。ビーム軸 218 は、中心軸であるとも考えられ得る。更に、レンズ群 226 は、ビーム軸 218 に沿って入射する照準光パターン及び/または照準ビームがレンズ群 226 によって傾斜軸 228 上に偏向されるように、ビーム源 208 に対して位置決めされる。様々な実施例において、傾斜角  $\theta$  は、 $\theta > 0.5 * \arctan(h/F)$  という式によって制限され（ここで、F はレンズ群 226 の焦点距離であり、h はビーム源 208 のクリアランス高さである）、これにより、出口窓からの照準光パターン及び/または照準ビームの後方反射がビーム源 208 に戻ることを防止する。

#### 【0075】

様々な実施例において、レンズ群 226 は、出口端において第 1 レンズ 230 を含み、入口端において第 2 レンズ 232 を含む。レンズ 230、232 は両方とも傾斜され得て、これは、ビーム軸 218 に対して傾斜された中央共有軸を有することを意味する。幾つかの実施例では、第 1 レンズ 230 と第 2 レンズ 232 の一方または両方が半球形レンズであり、これは、表面プロファイルが少なくとも一部において球形または円筒形で形成されたレンズを意味する。幾つかの実施例では、第 1 レンズ 230 と第 2 レンズ 232 の一方または両方が非球面レンズであり、これは、表面プロファイルが球形または円筒形の一部ではないレンズを意味する。幾つかの実施例では、レンズ群 226 は、中心軸が軸 228 と平行になるように傾斜された二重凸レンズで形成され得る。幾つかの実施例では、レンズ群 226 は、対称非球面を有するレンズで形成され得て、この場合、第 1 レンズ 230 と第 2 レンズ 232 とが非球面曲率を有する。他の実施例では、第 2 レンズ 232 は、代わりに、例えば傾斜された平面などの、略平面状の面として実装される。様々な実施例において、レンズ群 226 は、連続した一部品であるように本体 224 から一体的に形成される。

#### 【0076】

図 6 に示されるように、様々な実施例において、光学素子 236 は回折光学素子であり

、平面状の外面 2 3 6 A と、内面 2 3 6 B の回折素子と、を有し得て、後者はレンズ群 2 2 6 からの入力ビームを受信するように位置決めされる。従って、シーリング接着剤 2 3 8 は、光学素子 2 3 6 を凹部 2 3 4 内に保持するだけでなく、内面 2 3 6 B にある回折素子の汚染を防ぐ環境シーリングも提供する。他の実施例では、光学素子 2 3 6 は、屈折光学素子、または、回折素子と屈折素子の組合せ、であり得る。光学素子 2 3 6 は、入力ビームをレンズ群 2 2 6 の焦点距離に現れる照準パターンに変換するように構成される。この構成は、コンパクトな設計を提供し、入力ビームを遠方視野での複雑なビームまたは照準光パターンに変換することを許容する。そのようなパターンは、正方形、長方形、円、などの幾何学的形状であり得る。また、より複雑な形状、例えば、ロゴ、テキスト、絵、もあり得る。レンズ群 2 2 6 の一部である光学素子 2 3 6 は、非球面 2 3 0 と更に協働し得て、ビームの伝播軸の傾斜に沿って、入射入力ビームをコリメートし得る。光学素子保持具 2 4 3 が、アイセーフティ保持具とも呼ばれるが、例えば接着剤を使用して上方面 2 2 4 A に固定され、光学素子 2 3 6 の照準モジュール 1 7 0 からの脱落に対する更なる保護を提供する。保持具 2 4 3 は、偏向された照準ビームまたは照準光パターンの透過を許容するように位置決め及びサイズ決めされた開口（アパーチャ）を含み得て、保持具 2 4 3 の残部は不透明であり得る。例えば、保持具 2 4 3 は、黒色材料または他の不透明媒体、あるいは、拡散板などの部分的に透過する媒体、で形成され得る。従って、保持具 2 4 3 は、偏向された照準光パターンがその開口（アパーチャ）を通過することを許容するが、それ以外には、後方反射及び迷光が下部キャビティ 2 2 1 に入ってレーザ 2 0 8 に当たるのを遮断ないし最小化する。すなわち、保持具 2 4 3 は、迷光によって誤った反射や輝度フレアが引き起こされることを防止する。更に、保持具 2 4 3 は、接着剤 2 3 8 が破損した場合に、光学素子 2 3 6 が偏向された照準ビームまたは照準光パターンの経路内に入ることを防止する。幾つかの実施例では、光学素子保持具 2 4 3 は、更に、窓自体が外れたか否かを外部回路が判定することを許容するべくその上に位置決めされた感知電極を含み（例えば、受信信号、測定されるインピーダンスの変化、または、他の電氣的検出、に回答して）、オペレータに警告信号を提供する。

#### 【 0 0 7 7 】

様々な実施例において、ビーム形成開口（アパーチャ）2 4 0 が、最初に凹部 2 3 4 内に配置され、外部の軸後の後方散乱光、周囲光、または、他の照明に対するレンズ群 2 2 2 のシールドを提供する。次に、光学素子 2 3 6 が、その開口 2 4 0 の頂部上に配置され得る。

#### 【 0 0 7 8 】

図 7 を参照して、関心のある物体 3 0 2 を撮像するためのローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 として動作するためにオブファスケータティブ要素またはオブファスケータ 3 0 3 を使用する例示的なローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 が、図示されている。オブファスケータ 3 0 3 は、撮像センサ 3 2 5 の視野 3 2 0 の光路 A に沿ってハウジング 3 0 5 の内部に配置される。実装形態に応じて、オブファスケータ 3 0 3 は、物理的な外部光学シャッタまたは機械的シャッタであり得る。このような実装形態では、オブファスケータ 3 0 3 は、ローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 の性能を向上させる。更なる実装形態では、オブファスケータ 3 0 3 は、撮像センサ 3 2 5 の一部であり、ローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 がローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 として機能することを許容する。他の実装形態では、オブファスケータ 3 0 3 が存在せず、ローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 は、代わりに、電子的手段を用いて（例えば、撮像センサによって受信される光をフィルタリングすることによって）動作する。

#### 【 0 0 7 9 】

幾つかの実装形態では、ハウジング 3 0 5 は、後方レンズホルダ 1 1 2 内及び/または後方レンズホルダ 1 1 2 の一部に収容される。更なる実装形態では、ハウジングは、シャーシ 1 5 0 の別個の部分である。同様に、実装形態に応じて、撮像センサ 3 2 5 は、撮像アセンブリ 1 1 0 のセンサであるか、または、撮像アセンブリ 1 1 0 のセンサを含む。コントローラ 1 0 7 が、オブファスケータティブ状態と透過状態との間で、オブファスケータ

10

20

30

40

50

の状態を制御する。オブファスケーティブ状態は、オブファスケーターが光軸 A に沿った撮像センサ 3 2 5 への放射線の大部分を見にくくするまたは不明瞭化する光学状態であり、透過状態は、オブファスケーターが光軸 A に沿った撮像センサ 3 2 5 への放射線の大部分を透過する光学状態である。撮像センサ 3 2 5 がローリングシャッターセンサである実装形態では、オブファスケーターが移動し得て、撮像センサ 3 2 5 への幾らかの放射線をより小さなサブセットで許容し得る。すなわち、撮像センサ 3 2 5 は、ローリングパターンで光を受け取る。更なる実装形態では、撮像センサ 3 2 5 は、オブファスケーター 3 0 3 無しで、ローリングパターンで光を受信するように配置及び/または構成され得る。

#### 【0080】

撮像センサ 3 2 5 は、回路基板 3 2 7 等の撮像回路基板上に取り付けられており、回路基板 3 2 7 は、撮像センサ 3 2 5 への電力供給、センサ 3 2 5 の動作の制御、撮像センサ 3 2 5 に対するデータのオンボード/オフボード通信、その他の動作や目的、を提供し得る。幾つかの実装形態では、撮像回路基板 3 2 7 は、回路基板 1 0 2 の一部であるか、または、回路基板 1 0 2 (そのもの)である。撮像センサ 3 2 5 は、CMOS デバイス、または、ローリングシャッターセンサとして機能可能な他の撮像センサ、であり得る。幾つかの実装形態では、撮像センサ 3 2 5 は、回路基板 1 0 2 上の光学センサであり、及び/または、撮像システム 1 1 0 の一部である。撮像センサ 3 2 5 は、固定された露出時間を有し得て、あるいは、露出時間及びローリングシャッター機能が調整され得て、関心のある物体、関心のある当該物体までの距離、関心のある当該物体の照明、等に基づいて露出時間を変更し得る。例えば、幾つかの実装形態では、撮像センサ 3 2 5 の露出時間とローリングシャッター機能が、標的の速度に応じて様々なモード(例えば、低速モード、高速モード、及び、超高速モード)で動作するように調整され得る。特に好適な実施形態では、撮像センサは、最大 2 . 0 マイクロメートルのピクセルサイズを有する。

#### 【0081】

レンズ 3 0 8 が、光路 A に沿って配置されており、ローリングシャッターセンサシステム 3 0 0 によって受信される画像を、撮像センサ 3 2 5 の撮像面上に焦点合わせする。窓 3 1 0 が、光軸 A に沿って配置されており、光放射線が光軸に沿ってハウジング 3 0 5 内へ通過するための透過面を提供する。幾つかの実装形態では、窓 3 1 0 は、前述の図 3 に関して説明された窓 2 6 6 である。窓 3 1 0 は、開口(絞り、アパーチャ)として機能し、迷光や光ノイズがハウジング 3 0 5 に入るのを防止する上で有用であり得る。更に、窓は、ノイズを低減したり、撮像センサ 3 2 5 で撮像するための光の波長を選択(選別)したりするためのフィルタとして機能するような材料であり得て、あるいは、そのようなコーティングを有し得る。窓 3 1 0、レンズ 3 0 8 及びオブファスケーター 3 0 3 の各々は、関心のある物体 3 0 2 を撮像センサ 3 2 5 上で撮像するように配置される。

#### 【0082】

図示されていないが、当業者は、関心のある物体の撮像のために、光軸に沿って追加の光学素子またはより少ない光学素子が実装され得ることを認識するであろう。例えば、関心のある物体 3 0 2 の撮像のために、1 または複数の追加の、レンズ、波長フィルタ、空間フィルタ、偏光子、ビームスプリッター、ミラー、波長板、開口(絞り、アパーチャ)、または、他の光学素子、が採用され得る。ある形態では、関心のある物体 3 0 2 は、当該関心のある物体に関する情報を示す 1 または複数の指標(標識)を含み、当該指標は、1 D または 2 D のバーコード、QR コード、動的 QR コード、UPC コード、シリアル番号、英数字、グラフィック、または、他の指標、のうちの 1 または複数であり得る。

#### 【0083】

オブファスケーター 3 0 3 は、光路 A に沿ってハウジング 3 0 5 内に位置決めされる半透過ミラーであり得る。半透過ミラーとして、オブファスケーター 3 0 3 は、光の大部分が当該半透過ミラーを通過する透過状態と、光の大部分が当該半透過ミラーから反射される反射状態と、の間で切り替えられ得る。例えば、オブファスケーター 3 0 3 は、コントローラ 1 0 7 から受信される電気制御信号に応答して、状態を切り替え得る。反射状態では、半透過ミラーは、撮像センサ 3 2 5 の視野 3 2 0 内の放射線の少なくとも第 1 部分を反射す

10

20

30

40

50

る。透過状態では、半透過ミラーは、視野 3 2 0 内の光放射線が光路 A に沿って当該半透過ミラー 3 5 5 を通過して撮像センサ 3 2 5 に至ることを許容する。オプションとして、半透過ミラーは、部分的反射状態にも切り替えられ得て、その場合、当該半透過ミラーは、光の一部を反射すると共に光の（他の）一部を透過する。このような例は、バーコードまたは関心のある物体に標的放射線が提供される間に、当該関心のある物体 3 0 2 を撮像するシステムにおいて、有用であり得る。例えば、ローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 は、スキャン対象の関心のある物体を位置決めする時、または、手持ち式（ハンドヘルド）バーコードリーダの場合には当該ローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 を位置決めする時、バーコードリーダのユーザが参照できるように、関心のある物体 3 0 2 に放射線 3 3 0 を提供する標的放射線源 3 1 3 を更に含み得る。

10

#### 【 0 0 8 4 】

透過反射型デバイスとして前述されたが、オブファスケーター 3 0 3 は、光放射線を反射する必要はない。オブファスケーティブ状態で、オブファスケーター 3 0 3 は、光放射線を吸収してもよいし、あるいは、光放射線を他の態様で見えにくくして（不明瞭にして）当該光放射線が撮像センサ 3 2 5 に到達するのを防止してもよいし、一方で、透過状態においては、オブファスケーター 3 0 3 が光放射線を撮像センサ 3 2 5 にまで通過させてもよい。幾つかの構成では、オブファスケーター 3 0 3 は、ローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 用に動作する時間スケールで複数の状態間を遷移可能な、半透過ミラー、異なる透過反射要素、エレクトロクロミック装置、ポリマー分散液晶フィルム、または、他の電氣的に制御可能なシャッタ要素（例えば外部シャッタ）、のうちの 1 または複数、を含み得る。

20

#### 【 0 0 8 5 】

更に、図 7 は、例示的なローリングシャッタセンサを用いたローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 を備えた撮像エンジン 1 0 0 を示しているが、撮像エンジン 1 0 0 及び/またはローリングシャッタセンサシステム 3 0 0 は、任意の同様のそのようなセンサを含み得る。例えば、グローバルシャッタセンサ、すなわち、ピクセルの個々のサブセットが異なる時間に露光されるのではなく、あるアレイの全てのピクセルが同時に露光されるというセンサ、が使用され得る。同様に、ローリングシャッタモードとグローバルシャッタモードとの両方で動作可能なレンズまたはセンサシステムも使用され得る。

#### 【 0 0 8 6 】

次に、図 8 は、デュアル照明モジュール 1 8 0 の光学アセンブリ 4 0 0 の一実施形態の光線追跡の断面側面図を示す。光学アセンブリ 4 0 0 は、第 1 照明源 4 0 2 a と第 2 照明源 4 0 2 b とを含む。第 1 照明源 4 0 2 a は、第 1 光軸 A に沿って配置され、当該第 1 光軸 A に沿った第 1 照明 4 0 4 a を提供するように構成されている。第 2 照明源 4 0 2 b は、第 2 光軸 B に沿って配置され、当該第 2 光軸 B に沿った第 2 照明 4 0 4 b を提供するように構成されている。幾つかの実装形態では、第 1 照明源 4 0 2 a 及び第 2 照明源 4 0 2 b は、1 または複数の、LED、レーザダイオード、レーザ、黒体放射源、または、他のそのような照明源、を含み得る。幾つかの実装形態では、第 1 照明 4 0 4 a 及び第 2 照明 4 0 4 b は、標的（ターゲット）の撮像用に当該標的を照明するための、赤外線、近赤外線、可視光線、光放射線、紫外線、または、他のタイプの放射線、のうちの 1 または複数を含み得る。

30

40

#### 【 0 0 8 7 】

第 1 照明源 4 0 2 a 及び第 2 照明源 4 0 2 b は、正方形の光源であり得て、第 1 照明源 4 0 2 a 及び第 2 照明源 4 0 2 b の中心点は、1 ~ 5 mm 離れて配置され得て、5 ~ 1 0 mm 離れて配置され得て、1 0 mm 未満離れて配置され得て、あるいは、1 cm 以上離れて配置され得る。更に、第 1 照明源 4 0 2 a 及び第 2 照明源 4 0 2 b は、1 mm x 1 mm の正方形、2 mm x 2 mm の正方形、5 mm x 5 mm の正方形、あるいは、5 mm x 5 mm の正方形より大きい正方形、であり得る。ある特定の実装形態では、第 1 照明源 4 0 2 a 及び第 2 照明源 4 0 2 b は、1 mm x 1 mm の正方形の白色 LED ライトである。実装形態に応じて、第 1 照明源 4 0 2 a 及び第 2 照明源 4 0 2 b は、周囲の暗闇の中で最大 1 7 0 インチの距離でのバーコード読み取りを許容するのに十分な輝度、及び/または、少

50

なくとも低レベルの周囲光（例えば、5～10フットカンデラ）でより長い距離でのバーコード読み取りを許容するのに十分な輝度、を有し得る。同様に、実装形態に応じて、第1照明源402a及び第2照明源402bは、長方形、円錐形、または、任意の他の適切な設計、の照明野425a、425bを出力する。

#### 【0088】

第1照明源402a及び第2照明源402bは、円形、長方形、または、他の幾何学的形状、であり得る。光学アセンブリは、第1開口（アパーチャ）405aと第2開口（アパーチャ）405bを有する開口要素405を含む。第1照明404aは、第1開口405aを通して第1光軸Aに沿って伝播し、第2照明404bは、第2開口405bを通して第2光軸Bに沿って伝播する。実装形態に応じて、光軸Aは、図7で参照された光軸Aと同一であり得るし、同一でない場合もあり得る。第1の開口405aと第2開口405bは、独立した開口であり得るし、あるいは、同一のより大きな開口要素のうちの2つの開口であり得る。後者は、例えば、単一の材料内の2つの穴（ホール）または開口部（オープニング）であって、当該2つの穴は独立していて、空間的に一定の距離だけ離れている場合がある。更に、第1開口405a及び第2開口及び405bは、第1照明404a及び第2照明404bの両方を透過する同一の大きな開口（アパーチャ）であってもよい。

#### 【0089】

コリメータ要素408は、第1及び第2照明404a、404bをコリメートするために、第1及び第2光軸A、Bに沿って配置されている。コリメータ要素408は、第1コリメータ408a及び第2コリメータ408bを有する。第1コリメータ408aは、第1開口405aから第1照明404aを受容するように構成された第1コリメータ入口面410aを有し、第2コリメータ408bは、第2開口405bから第2照明404bを受容するように構成された第2コリメータ入口面410bを有する。第1及び第2コリメータ入口面410a、410bは、第1照明404aの少なくとも一部が第2コリメータ408bに入射するのを防止し、更に第2照明404bの少なくとも一部が第1コリメータ408aに入射するのを防止する分離要素409によって、分離され得る。分離要素409は、空気、金属、プラスチック、ガラス、または、他の材料、の楔または壁を含み得る。第1コリメータ408aは、第1光軸Aに沿って配置された第1コリメータ出口面412aを有し、コリメートされた（平行化された）第1照明404aをマイクロレンズアレイ要素415に提供する。第2コリメータ408bは、第2光軸Bに沿って配置された第2コリメータ出口面412bを有し、コリメートされた（平行化された）第2照明404bをマイクロレンズアレイ要素415に提供する。

#### 【0090】

マイクロレンズアレイ要素415は、それぞれ第1及び第2光軸A、Bに沿って配置され、コリメータ要素408からコリメートされた第1及び第2照明404a、404bを受容する。マイクロレンズアレイ要素415は、第1マイクロレンズアレイ415aと第2マイクロレンズアレイ415bとを有する。第1マイクロレンズアレイ415aは、第1照明404aを受容するために第1光軸Aに沿って配置された第1マイクロレンズ入口面418aを有する。第1マイクロレンズアレイ415aはまた、図8に実線で示されるように、対象物（ターゲット）の撮像のために当該対象物に向かう第1出力照明野425aとして第1照明404aを提供する第1マイクロレンズ出口面420aを有する。第2マイクロレンズアレイ415bは、第2照明404bを受容するために第2光軸Bに沿って配置された第2マイクロレンズ入口面418bを有する。第2マイクロレンズアレイ415bはまた、図8に破線で示されるように、対象物（ターゲット）の撮像のために当該対象物に向かう第2出力照明野425bとして第2照明404bを提供する第2マイクロレンズ出口面420bを有する。幾つかの実装形態では、第1出力照明野425a及び第2出力照明野425bの各々が、以下で図10に関して説明されるように、照明モジュール180の動作モードに対応する。例えば、第1出力照明野425aは、全体のFOVのうちの近いFOV部分を照明し得て、第2出力照明野425bは、遠いFOV部分を照明し得る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 1 】

第 1 及び第 2 マイクロレンズアレイ 4 1 5 a、4 1 5 b の各々は、入力放射線を独立に拡散し得るか、あるいは、入力放射線野を独立に引き延ばし得て、入力平行照明よりも広い視野角を有する 1 または複数の次元を有する出力照明野を提供し得る。マイクロレンズアレイ要素 4 1 5 は、ゼオネックス、アクリルポリカーボネート、K 2 6 R、E 4 8 R、または、他のそのような材料などの、プラスチック材料であり得る。幾つかの実装形態では、マイクロレンズアレイ要素 4 1 5 は、光を透過できるガラス材料または他の光学材料であり得る。更に、光学アセンブリ 4 0 0 のコンパクトなフォームファクタを提供するために、第 1 及び / または第 2 照明源 4 0 2 a、4 0 2 b のいずれかと、第 1 及び / または第 2 マイクロレンズ出口面 4 2 0 a、4 2 0 b のいずれかの第 2 表面と、の間の距離は、

10

5 mm、7 mm、1 0 mm、1 2 mm、1 5 mm 未満、1 0 mm 未満、または、8 mm 未満であり得る。

## 【 0 0 9 2 】

図 9 は、デジタルズームモジュール 1 0 8 の例示的な概略ブロック図を示す。前述されたように、実装形態に応じて、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、コントローラ 1 0 7 とは別個のハードウェアに実装され得るし、あるいは、コントローラ 1 0 7 上に実装されたソフトウェアモジュールであり得る。デジタルズームモジュール 1 0 8 は、撮像システム 1 1 0 によって撮像された画像 4 5 0 を受信するか、あるいは、他の態様でコントローラ 1 0 7 によって受信された画像 4 5 0 を受信する。画像は、1 メガピクセル、2 メガピクセル、4 メガピクセル、6 メガピクセル、8 メガピクセル、または、撮像用に適した任意の他の解像度、の解像度を有し得る。特に好適な実施形態では、画像は、少なくとも 3 メガピクセルの解像度を有する。デジタルズームモジュール 1 0 8 は、標的距離 4 6 0 をも受信する。実装形態に応じて、コントローラ 1 0 7 は、前述の方法を使用して標的距離 4 6 0 を計算または他の態様で決定し得て、その後、デジタルズームモジュール 1 0 8 を使用して状的距離 4 6 0 を分析し得る。他の実装形態では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、コントローラ 1 0 7 から、または、デジタル撮像エンジン 1 0 0 内の他のハードウェアから、標的距離 4 6 0 を受信し得る。標的距離 4 6 0 に応じて、デジタルズームモジュールは、1 つの動作モードで動作を開始する。幾つかの実装形態では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、複数の動作モードで動作し得て、コントローラ 1 0 7 が、デジタルズームモジュール 1 0 8 がどの動作モードで動作すべきかを決定する。更なる実装形態では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、ピンングモード 1 0 8 a、クロッピングモード 1 0 8 b、及び、インターリーブモード 1 0 8 c、の 3 つの動作モードのいずれかで動作し得る。ピンングモード 1 0 8 a では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、個々のピクセルを取得し、それらのピクセルをより大きなピクセル（すなわち、スーパーピクセル）に結合する。幾つかの実装形態では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、それらのピクセルを、2 x 2 ピクセルのサイズ、3 x 3 ピクセルのサイズ、または、他の適切なスーパーピクセルサイズ、のスーパーピクセルにピンングし得る。クロッピングモード 1 0 8 b では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、全体の画像の一部、例えば 4 分の 1、3 分の 1、半分、または、他の適切なクロッピングサイズ、をクロッピングする（切り取る）。インターリーブモード 1 0 8 c では、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、ピンングモード 1 0 8 a の技術とクロッピングモード 1 0 8 c の技術とを組み合わせる。実装形態に応じて、デジタルズームモジュール 1 0 8 は、入力画像 4 5 0 の解像度と所望の出力画像の解像度とに基づいて、適切なピンング、クロッピング、または、インターリーブを決定し得る。出力画像の解像度は、バーコードのデコーディングに適した解像度に基づき得る。従って、出力画像の解像度は、0 . 2 5 メガピクセル、0 . 5 メガピクセル、1 メガピクセル、2 メガピクセル、3 メガピクセル、4 メガピクセル、または、バーコードのデコーディングに適した任意の他の解像度、であり得る。特に好適な実施形態では、出力画像の解像度は、0 . 5 メガピクセル ~ 2 メガピクセルの間である。

20

30

40

## 【 0 0 9 3 】

次に、図 1 0 を参照して、フローチャート 1 0 0 0 が、コントローラ 1 0 7 による物体

50

撮像及び距離測定を制御する方法を示している。コントローラ107は、自動焦点合わせモジュール220、照準モジュール170及び照明モジュール180の各々を制御する。明瞭のために、図10は、コントローラ107、自動焦点合わせモジュール220、照準モジュール170及び照明モジュール180に関して説明されている。もっとも、任意の同様に適切なコントローラ、自動焦点合わせモジュール、照準モジュール及び照明モジュールが使用されてもよい。

#### 【0094】

ブロック1002において、撮像エンジン装置100は、FOV内の照準光パターンの存在を検出する。幾つかの実装形態では、撮像エンジン装置100は、コントローラ107と照準モジュール170との間の通信を通じて前記存在を検出する。更なる実装形態では、コントローラ107は、撮像システム110から前記存在の指示を受信する。実装形態に応じて、撮像エンジン装置100は、当該撮像エンジン装置100から発せられて照準モジュール170によって制御される照準光パターン（例えば、照準ドット及び/またはビームの視覚的表示）の存在を検出する。照準光パターンの存在を検出した後、フローは、ブロック1004に進む。ブロック1004において、コントローラ107が、照準光パターンの位置を使用して、関心のある物体の視差標的距離を決定する。幾つかの実装形態では、コントローラ107は、FOV内の照準光パターンのサイズに基づいて標的距離を決定する。他の実装形態では、コントローラ107は、照準光パターンがどの程度明るいかに基づいて標的距離を決定する。更に他の実装形態では、照準光パターンは、標的上の複雑なパターンであり、コントローラ107は、当該パターンに基づいて標的距離を決定する。例えば、当該パターンは、コントローラ107が線間の見かけの距離を使用して標的距離を決定する一連の垂直線であり得る。

#### 【0095】

実装形態に応じて、撮像エンジン装置100は、モバイル装置の画面（スクリーン）、コンピュータの画面、または、撮像エンジンのハウジングの一部として含まれる画面、等の画面を含み得るか、あるいは、当該画面と通信可能に結合され得る。幾つかのそのような実装形態では、コントローラ107が、当該画面をして、決定（判定）された標的距離をユーザに対して表示させる。このように、撮像エンジン装置100は、距離測定器として機能し得る。幾つかの実装形態では、コントローラ107は、ユーザによって距離測定モードが有効化された場合にのみ、画面をして決定（判定）された標的距離を表示させる。更なる実装形態では、コントローラ107は、画面をして決定（判定）された標的距離を表示させることに加えて、またはその代わりに、アセンブリをして音声キューを発生させ得る。例えば、撮像エンジン装置100は、ユーザに対して標的距離を音声で読み上げ得るし、あるいは、異なる範囲（0～5インチ、5～20インチ、20～50インチ、等）を示すための異なるノイズを発生し得る。

#### 【0096】

次に、ブロック1006において、コントローラ107は、撮像システム110のレンズアセンブリをして、可変焦点光学素子を関心のある物体上に焦点合わせさせる。撮像システム110がボールベアリングモータレンズを含む幾つかの実装形態では、コントローラ107は、標的距離に基づいて物体上に焦点合わせするようにボールベアリングモータレンズに指示を送信する。実装形態に応じて、ブロック1006は、ブロック1004の前に、ブロック1004の後に、あるいは、その一部と実質的に同時に、生じ得る。

#### 【0097】

ブロック1008において、コントローラ107は、デジタルズームモジュール108及び/または撮像エンジン100の撮像システム110をして、標的距離に基づいてズーム動作モードを選択させて動作させる。当該選択及び動作は、コントローラ107による決定（判定）に基づき得て、ズームモード動作を開始または変更し得る。幾つかの実装形態では、撮像システム110によって撮影される画像は、バーコードのデコーディングにとって好ましい解像度よりも高い解像度を有し得る。例えば、撮像システムによって撮影される画像は、4メガピクセルの解像度を有し得て、一方、バーコードのデコーディング

10

20

30

40

50

にとって好ましい解像度は、1メガピクセルである。ズーム動作モードは、複数の異なるズームモードのうちの1つのモードであり得る。幾つかの実装形態では、ズーム動作モードは、少なくとも、近視野モード、遠視野モード、及び、インターリーブモード、を含む。実装形態に応じて、ズーム動作モードは、デジタルズームのレベルに対応し得る。例えば、撮像システム110は、近視野モードで動作する時に完全にズームアウトされ得て(すなわち、ズーム無し)、遠視野モードで動作する時に完全にズームイン(すなわち、2~3倍にズームイン)され得る。

**【0098】**

近視野モードで動作する間、コントローラ107または撮像エンジン100は、撮像システム110によって撮像された画像内のピクセルをビニングすることによって動作し得る。幾つかの実装形態では、撮像エンジン100は、2×2ビニング、すなわち、2ピクセル×2ピクセルの正方形内のピクセルを1つのスーパーピクセルに結合する処理、を実行する。撮像エンジン100は、3×3ビニング、4×4ビニング、または、任意の他の適切なビニング、を実行し得る。他の実装形態では、撮像エンジン100は、画像読み取りの解像度とバーコードデコーディングの解像度との間の差の係数に比例して、ビニングを実行する(すなわち、4メガピクセルと1メガピクセルとの解像度差の場合、2×2ビニングが好ましい)。

10

**【0099】**

遠視野モードで動作する間、コントローラ107または撮像エンジン100は、画像の一部をクロッピングする(切り取る)ことによって動作し得る。幾つかの実装形態では、撮像エンジン100は、物体の距離に応じて、画像の全面積の4分の1にまで、画像のより小さな部分をクロッピングする。更なる実装形態では、近視野モードでのビニングと同様に、撮像エンジン100は、画像読み取りの解像度とバーコードデコーディングの解像度との間の差の係数に比例して、クロッピングを実行する(すなわち、4メガピクセルと1メガピクセルとの解像度差の場合、4分の1の最小クロッピングサイズが好ましい)。

20

**【0100】**

インターリーブモードで動作する間、コントローラ107または撮像エンジン100は、前述のように、画像の一部をクロッピングすることとピクセルをビニングすることとを並列に処理することによって動作し得る。幾つかの実装形態では、撮像エンジン100は、撮像システム110によって撮像された画像の解像度とバーコードデコーディングにとって好ましい解像度とに応じて、画像の4分の1までクロッピングし得て、2×2ビニング処理までピクセルをビニングし得る。実装形態に応じて、クロッピングとビニングとは、交互に、同時に、または、順番に、実行され得る。

30

**【0101】**

コントローラ107は、関心のある物体の決定された標的距離に基づいて、撮像エンジン100がどの動作モードで動作するべきかを決定する。幾つかの実装形態では、コントローラ107は、物体の決定された標的距離を1または複数の閾値と比較して、撮像エンジン100のズームモジュール108及び/または撮像システム110がどのズーム動作モードで動作するべきかを決定する。例えば、コントローラ107は、標的距離が第1閾値を下回る場合には撮像エンジン100をして近距離Fovモードで動作させ得て、標的距離が第2閾値を上回る場合には遠距離Fovモードで動作させ得て、標的距離が2つの閾値の間にある場合にはインターリーブモードで動作させ得る。幾つかのそのような実装形態では、撮像エンジンは、標的距離が8インチ以下の場合には近距離Fovモードで動作し、標的距離が40インチ以上の場合には遠距離Fovモードで動作し、標的距離が8インチ~40インチの間(8インチ自体及び40インチ自体は含まない)の場合にはインターリーブモードで動作する。

40

**【0102】**

同様に、ブロック1010において、コントローラ107は、標的距離に基づいて、撮像エンジン100をして照明動作モードを選択して動作させる。照明動作モードは、複数の異なる照明モードのうちの1つのモードであり得る。幾つかの実装形態では、照明動作

50

モードは、少なくとも、低電力モード、近距離照明モード、及び、遠距離照明モード、を含む。幾つかのそのような実装形態では、照明モジュール 180 は、照明動作モードに応じて 2 つの照明野を交互に切り替える。例えば、照明モジュール 180 は、低減電力モードまたは近距離照明モードのいずれかで動作する時に第 1 照明野を提供し得て、遠距離照明モードで動作する時に第 2 照明野を提供し得る。同様に、照明モジュール 180 は、近距離照明モードで動作する時に第 1 照明野を提供し得て、低電力モードまたは遠距離照明モードで動作する時に第 2 照明野を提供し得る。

#### 【0103】

コントローラ 107 は、関心のある物体の決定された標的距離に基づいて、撮像エンジン 100 がどの動作モードで動作するべきかを決定する。幾つかの実装形態では、コントローラ 107 は、物体の決定された標的距離を 1 または複数の閾値と比較して、撮像エンジン 100 がどの照明動作モードで動作するべきかを決定する。例えば、コントローラ 107 は、標的距離が第 1 閾値を下回る場合には撮像エンジン 100 を低電力モードで動作させ、標的距離が第 2 閾値を上回る場合には遠距離照明モードで動作させ、標的距離が第 1 閾値と第 2 閾値との間にある場合には近距離照明モードで動作させる。幾つかのそのような実装形態では、撮像エンジン 100 は、標的距離が 24 インチ以下の場合には低電力モードで動作し、標的距離が 40 インチ以上の場合は遠距離照明モードで動作し、標的距離が 24 インチ～40 インチの間（24 インチ自体及び 40 インチ自体は含まない）の場合には近距離照明モードで動作する。

#### 【0104】

幾つかの実装形態では、コントローラ 107 は、物体が 2 つのズーム動作モード間及び/または照明動作モード間で切り替わることを決定し得る。このような実装形態では、コントローラ 107 は、それに応じて動作モードを変更し得る。幾つかのそのような実装形態では、コントローラ 107 は、照明モードを即時に切り替えるのではなく、代わりに、遅延期間を実装する。従って、コントローラ 107 は、撮像エンジン 100 が照明動作モードを変更すべきであると判断する時（すなわち、標的距離がある閾値を上回るか下回ると判断する時）、モードを切り替える前に所定期間待機する。実装形態に応じて、当該遅延期間は、0.1 秒、0.5 秒、1 秒、5 秒、または、任意の他の同様の適切な時間長、であり得る。更なる実装形態では、撮像エンジン 100 が照明動作モードを変更すべきであるとコントローラ 107 が判断する度に、遅延期間がリセットされる。例えば、標的は、概ね 2 つのモード間の閾値距離だけ離れて位置し得る。撮像エンジンを操作するユーザは、当該リーダを前後方向に動かし得て、これにより、コントローラ 107 をして、いずれかの動作モードブラケットに落ち着く前に、両方の動作モードブラケットで標的距離を読み取らせ得る。最終的な動作モードブラケットにおいて遅延期間が完全に経過した後で、コントローラ 107 は照明動作モードを変更する。

#### 【0105】

ブロック 1008、1010 は 1 つの順序で説明されているが、ブロック 1008、1010 の各々は、実質的に同時に生じ得るし、あるいは、互いの間で任意の順序で生じ得る。同様に、幾つかの実装形態では、ブロック 1008、1010 は、ブロック 1006 と実質的に同時に、ブロック 1006 の前に、あるいは、ブロック 1006 の後に、生じ得る。

#### 【0106】

撮像エンジン装置 100 が動作すべき動作モードを決定した後、コントローラ 107 は、撮像エンジン装置 100 の 1 または複数の要素をして、視野内の標的を含む画像を捕捉させ得る。例えば、コントローラ 107 は、自動焦点合わせモジュール 220 をして標的（ターゲット）上に焦点合わせさせる前に、照準モジュール 170 をして照準光パターンを標的上に向けさせ得る。次に、コントローラ 107 は、デジタルズームモジュール 108 及び/または撮像システム 110 をして標的をズームさせて画像を捕捉させる前に、照明モジュール 180 をしてある照明モードで動作させ得る。標的（ターゲット）がバーコード、QR コードまたは他の同様のコード化された画像である実装形態では、撮像エンジ

ン装置 100 が画像を捕捉し、及び/または、画像の ROI を切り取った後で、コントローラ 107 が標的をデコードする。

#### 【0107】

前述の撮像エンジン装置 100 は、図 11 及び図 12 のバーコードリーダ内に実装され得る。図 11 及び図 12 は、光学的撮像リーダ 500 (バーコードリーダとも呼ばれる) 及びそのコンポーネントの例示的な実施形態である。もっとも、前述の撮像エンジンは、バーコードリーダ 500 に排他的に実装されるわけではなく、視野 (FOV) を備えた撮像アセンブリを使用する任意の装置に実装され得ることが理解されるであろう。バーコードリーダについてより具体的に言及すると、バーコードリーダ 500 の特定の実施形態が開示されているが、本開示は、ガン (銃) 型の手持ち式リーダ、モバイルコンピュータ型リーダ、プレゼンテーションリーダ、等を含むがこれらに限定されない様々なバーコードリーダに適用可能である、ことが更に理解されるであろう。

10

#### 【0108】

ここで図面を参照して、図 11 は、ハンドル部 504 (ハンドル 504 とも呼ばれる) とヘッド部 506 (スキャンヘッド 506 とも呼ばれる) とを有するハウジング 502 を備えた例示的なバーコードリーダ 00 を示している。実装形態に応じて、ハウジング 502 は、シャーシ 150 を含むか、または、シャーシ 150 そのものである。ヘッド部 506 は、窓 508 を含み、ハンドル部 504 の頂部上に位置決めされるように構成されている。幾つかの実装形態では、窓 508 は、前述の図 3 及び図 7 に関して説明された窓 266 及び/または窓 310 であり得る。ハンドル部 504 は、リーダのユーザ (不図示) によって把持されるように構成されており、当該ユーザによる起動のためのトリガ 510 を含む。一実施形態では、オプションとして、ベース部とも呼ばれるベース (不図示) が含まれており、これは、ヘッド部 506 とは反対側のハンドル部 504 に取り付けられ得て、表面上で立つようにハウジング 502 を略直立位置に支持するように構成されている。バーコードリーダ 500 は、カウンタトップまたは他のワークステーション表面に配置される時、固定ワークステーションとしてハンズフリーモードで使用され得る。バーコードリーダ 500 は、また、カウンタトップまたはベースステーションから持ち上げられる時、手持ち式モードで使用され得て、オペレータの手で保持され得る。ハンズフリーモードでは、リーダがバーコード読み取り動作を開始するために、製品がスライドされ得る、スワイプされ得る、または、窓 508 に提示され得る。手持ち式モードでは、バーコードリーダ 500 が製品上のバーコードに向かって移動され得て、トリガ 510 が手動で押し下げられ得てバーコードの撮影が開始され得る。

20

30

#### 【0109】

他の実装形態は、手持ち式構成のみ、または、ハンズフリー構成のみ、を提供し得る。

図 11 の実施形態では、リーダ 500 は、ガン型のハウジング 502 としてユーザの手に合わせて人間工学的に構成されているが、当業者に理解されるように、他の形態も利用され得る。図示されるように、下部ハンドル 504 は、スキャンヘッド 506 内の撮像アセンブリの FOV (視野) の中心 FOV 軸に対して斜めに角度をなす重心軸に沿って、本体 502 の下方に且つ後方向きに離れるように延在している。

#### 【0110】

少なくとも幾つかのリーダの実施形態では、図 12 に示されるように、撮像アセンブリが、リーダ 500 内の印刷回路基板 (PCB) 514 に動作可能に結合されるか、または、当該印刷回路基板 (PCB) 514 上に取り付けられる、光検出センサまたは撮像素子 511 を含む。実装形態に応じて、撮像アセンブリは、撮像システム 110 であり得る、または、撮像システム 110 を含む得る。同様に、PCB 514 は、スキャンエンジン装置 100 の PCB または回路基板 102 であり得る。一実施形態では、撮像素子 511 は、例えば CCD 撮像素子または CMOS 撮像素子などの固体装置であり、アドレス指定可能な撮像センサまたはピクセルが単一列に配置された 1 次元アレイ、または、アドレス指定可能な撮像センサまたはピクセルが相互に直交する行及び列に配列された 2 次元アレイ、を有しており、窓 508 を通して撮像軸 517 に沿って視野を超えて撮像レンズアセン

40

50

ブリ515によって捕捉される戻り光を検出するように動作する。幾つかの実装形態では、撮像レンズアセンブリ515は、ローリングシャッタセンサシステム300の幾つかの要素または全体を含む。同様に、幾つかの実装形態では、撮像素子511は、(前述の)撮像素子325及び/または撮像システム110の撮像素子である。戻り光は、視野上の標的(ターゲット)513から散乱及び/または反射される。撮像レンズアセンブリ515は、当該戻り光を撮像センサのアレイ上に焦点合わせして、当該標的513が読み取られることを可能にするように、動作する。特に、ピクセルに当たる光が感知され、それらのピクセルの出力が、FOV内に現れる環境(標的513を含み得る)に関連付けられた画像データを生成する。この画像データは、典型的には、コントローラによって処理され(通常はデコードに送信されることによる)、当該コントローラは、当該画像データ内に捕捉されたデコード可能な指標(標識)を識別してデコードする。デコーディングが成功裏に実行されると、リーダは、標的513(例えばバーコード)の成功した「読み取り」を信号化し得る。標的513は、近接作業距離(WD1)と遠方作業距離(WD2)との間の作業距離範囲内のどこにでも配置され得る。一実施形態では、WD1は、窓508から約1/2インチ離れており、WD2は、窓508から約30インチ離れている。

#### 【0111】

また、照明光アセンブリが、撮像リーダ500内に取り付けられ得る。照明光アセンブリは、少なくとも1つの発光ダイオード(LED)519及び少なくとも1つの照明レンズ521などの照明光源、好ましくは複数の照明LED及び照明レンズ、を含み、それらは、画像キャプチャによる読み取り対象の標的513上及び標的513に沿った実質的に均一に分散された照明光の照明パターンを生成するように構成されている。好適な実施形態では、照明光アセンブリは、照明モジュール180であり、これは、図8の照明モジュール180の光学アセンブリ400に関して詳細に説明されている。散乱及び/または反射された戻り光の少なくとも一部が、標的513上及び標的513に沿った光の照明パターンから得られる。

#### 【0112】

また、照準光アセンブリが、撮像リーダ500内に取り付けられ得て、好ましくは、照準光源523(例えば、1または複数の照準LEDまたはレーザー光源)と、可視照準光ビームを生成してリーダ500から撮像素子511のFOVの方向にある標的513に指し向けるための照準レンズ525と、を含む。好適な実施形態では、照準光アセンブリは、前述の図6に関して説明された照準モジュール170である。

#### 【0113】

更に、撮像素子511、照明源519及び照準源523は、これらのコンポーネントの動作を制御するように動作するコントローラまたはプログラムされたマイクロプロセッサ107に動作可能に接続されている。メモリ529が、コントローラ107に接続されてアクセス可能である。好ましくは、マイクロプロセッサ107は、照明された標的513からの捕捉された戻り光を処理して当該標的513に関するデータを取得するために使用されるものと同様である。図示されていないが、図1乃至図9に関して説明されたような、コリメータ、レンズ、アパーチャ、コンパートメント壁、等の追加の光学要素が、ハウジングのヘッド部506内に設けられ得る。図12では、撮像素子511、照明源519及び照準源523が同一のPCB514上に取り付けられているが、リーダ500の様々な実施形態では、これらのコンポーネントが各々別個のPCB上に搭載され得る、あるいは、別個のPCB上に様々な組合せで搭載され得る、ということが理解されるべきである。例えば、リーダの一実施形態では、照明LED源は、オフ軸照明として提供される(すなわち、中心FOV軸に対して平行ではない中心照明軸を有する)。

#### 【0114】

前述の説明は、添付図面の潜在的な実施形態を参照する。図面によって表される実施例の代替的な実装は、1または複数の追加的または代替的な要素、プロセス及び/または装置を含む。追加的または代替的に、図中の1または複数の例示的なブロックは、組み合わせられ得るし、分割され得るし、再配置され得るし、あるいは、省略され得る。図中のプロ

10

20

30

40

50

ックで表されるコンポーネント（構成要素）は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、並びに/または、ハードウェア、ソフトウェア及び/若しくはファームウェアの任意の組み合わせ、によって実装される。幾つかの例では、ブロックによって表されるコンポーネントの少なくとも1つが、論理回路によって実装される。本明細書で使用される場合、「論理回路」という用語は、（例えば、所定の構成（コンフィグレーション）に従う動作を介して、及び/または、記憶された機械可読指令（命令）の実行を介して）1または複数の機械を制御するように及び/または1または複数の機械の動作を実行するように構成される少なくとも1つのハードウェアコンポーネント、を含む物理デバイスとして明示的に定義される。論理回路の例は、1または複数のプロセッサ、1または複数のマイクロプロセッサ、1または複数のマイクロプロセッサ、1または複数のコントローラ、1または複数のデジタル信号プロセッサ（DSP）、1または複数のアプリケーション固有の集積回路（ASIC）、1または複数のフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、1または複数のマイクロコントローラユニット（MCU）、1または複数のハードウェアアクセラレータ、1または複数の特殊用途（専用）コンピュータチップ、及び、1または複数のシステムオンチップ（SoC）装置、を含む。ASICまたはFPGA等の幾つかの例示的な論理回路は、動作（例えば、本明細書に記載され、存在する場合には本開示のフローチャートによって表される、1または複数の動作）を実行するために特別に構成されたハードウェアである。幾つかの例示的な論理回路は、動作（例えば、本明細書に記載され、存在する場合には本開示のフローチャートによって表される、1または複数の動作）を実行するために機械可読指令（命令）を実行するハードウェアである。幾つかの例示的な論理回路は、特別に構成されたハードウェアと、機械可読指令（命令）を実行するハードウェアと、の組み合わせを含む。前述の説明は、本明細書で説明される様々な動作、及び、それらの動作の流れを説明するために本明細書に添付され得るフローチャート、に言及している。そのようなフローチャートは、いずれも、本明細書に開示される例示的な方法を表している。幾つかの例では、フローチャートによって表される方法は、ブロック図によって表される装置を実装する。本明細書に開示される例示的な方法の代替的な実装は、追加的または代替的な動作を含み得る。更に、本明細書に開示される方法の代替的な実装の動作は、組み合わせられ得るし、分割され得るし、再配置され得るし、あるいは、省略され得る。幾つかの例では、本明細書で説明される動作は、1または複数の論理回路（例えば、プロセッサ）によって実行されるために、媒体（例えば、有形の機械可読媒体）に記憶された機械可読指令（命令）（例えば、ソフトウェア及び/またはファームウェア）によって実装される。幾つかの例では、本明細書で説明される動作は、1または複数の特別に設計された論理回路（例えば、ASIC）の1または複数の構成（コンフィグレーション）によって実施される。幾つかの例では、本明細書で説明される動作は、1または複数の論理回路によって実行されるために、特別に設計された1または複数の論理回路と、媒体（例えば、有形の機械可読媒体）に記憶された機械可読指令（命令）と、の組み合わせによって実装される。

#### 【0115】

本明細書で使用される場合、「有形の機械可読媒体」、「非一時的な機械可読媒体」、及び「機械可読記憶装置」という用語の各々は、任意の好適な期間だけ（例えば、恒久的、長期間（例えば、機械可読指令（命令）に関連するプログラムが実行されている間）、及び/または、短期間（例えば、機械可読指令（命令）がキャッシュされている間、及び/または、バッファリングプロセス中））機械可読指令（命令）（例えば、ソフトウェア及び/またはファームウェアの形態のプログラムコード）が記憶される記憶媒体（例えば、ハードディスクドライブ（のディスク）、デジタル多用途ディスク（DVD）、コンパクトディスク（CD）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、等）として明示的に定義される。更に、本明細書で使用される場合、「有形の機械可読媒体」、「非一時的な機械可読媒体」及び「機械可読記憶装置」という用語の各々は、伝播信号（の態様）を除外するものとして明示的に定義される。すなわち、特許請求の範囲で使用される場合、「有形の機械可読媒体」、「非一時的な機械

10

20

30

40

50

可読媒体」及び「機械可読記憶装置」という用語はいずれも、伝搬信号によって実装されるものとは、読まれ得ない。

【0116】

前述の明細書には、特定の実施形態が記載されている。しかしながら、当業者は、特許請求の範囲に記載されるような本発明の範囲から逸脱することなく、様々な修正及び変更がなされ得る、ということを理解する。従って、本明細書及び図面は、限定的な意味ではなく例示的な意味で理解されるべきであり、そのような全ての修正が、本教示の範囲内に含まれることが意図されている。更に、説明された実施形態/実施例/実装は、相互に排他的であると解釈されるべきではなく、その代わりに、そのような組み合わせが何らかの方法で許容される場合、潜在的に組み合わせ可能であると理解されるべきである。換言すれば、前述の実施形態/実施例/実装のいずれかに開示された任意の特徴が、他の前述の実施形態/実施例/実装のいずれかに含まれてもよい。

10

【0117】

利益、利点、問題の解決策、及び、何らかの利益、利点ないし解決策を生じさせ得るかまたはより顕著にし得る任意の要素は、特許請求の範囲の請求項のいずれかまたは全てにおいての、重要な、必要な、または本質的な機能または要素として解釈されるべきではない。特許請求される発明は、本出願の係属中になされる補正、及び、発行される請求項の全ての均等物を含んで、添付される請求項によってのみ定義される。

【0118】

更に、当該文書において、第1及び第2、上及び下、等のような関連語は、1つの実体または動作を他の実体または動作から区別するためにのみ用いられている可能性があり、必ずしもそのような実体または動作間の実際のそのような関係または順序を要求したり含意したりしていない可能性がある。用語「備える (comprises)」、「備えている (comprising)」、「有する (has)」、「有している (having)」、「含む (include)」、「含んでいる (including)」、「含有する (contains)」、「含有している (containing)」、あるいは、それらの他のあらゆる変形語は、非排他的な包含をカバーすることが意図されている。要素の列挙(リスト)を、備える、有する、含む、または、含有する、というプロセス、方法、物品、または、装置は、それらの要素のみを含むのではなく、明示的に列挙されていない他の要素や、そのようなプロセス、方法、物品、または、装置に固有の他の要素を含み得る。「を備える (comprises . . . a)」、「を有する (has . . . )」、「を含む (includes . . . a)」、「を含有する (contains . . . a)」の後に続く要素は、更なる制約条件が無ければ、当該要素を、備える、有する、含む、または、含有する、というプロセス、方法、物品、または、装置、における付加的な同一要素の存在を排除しない。用語「a」及び「an」は、明示的に他の言及が無い限り、1または複数として定義される。用語「実質的に」、「本質的に」、「およそ」、「約」、あるいは、それらの他のあらゆる変形語は、当業者に理解されるように、近い状態であるものとして定義され、1つの非限定的な実施形態において、当該用語は、10%以内、別の実施形態においては5%以内、別の実施形態においては1%以内、及び、別の実施形態において0.5%以内、として定義される。本明細書で用いられる用語「結合された」は、接続されたものとして定義されるが、必ずしも直接的でなくてもよく、また、必ずしも機械的でなくてもよい。ある方式で「構成された」デバイスまたは構造は、少なくとも当該方式で構成されるが、挙げられていない方式で構成されてもよい。

20

30

40

【0119】

本開示の要約は、読者が当該技術的開示の性質を素早く確認することを許容するために提供される。それは、特許請求の範囲の請求項の範囲または意味を解釈または制限するために用いられないという理解と共に提示される。また、前述の詳細な説明において、当該開示を円滑にする目的で、様々な実施形態において様々な特徴がまとめてグループ化されていることが認められ得る。この開示方法は、特許請求される実施形態が、各請求項で明示的に記載されている特徴よりも多くの特徴を必要とする、という意図を反映するものと

50

して解釈されるべきでない。むしろ、以下の特許請求の範囲が反映するように、本発明の主題は、単一の開示された実施形態の全ての特徴よりも少なく存在する。以下の特許請求の範囲は、ここで詳細な説明に組み入れられ、各請求項は、別個に特許請求される主題として、それ自身独立している。

【図面】

【図 1】

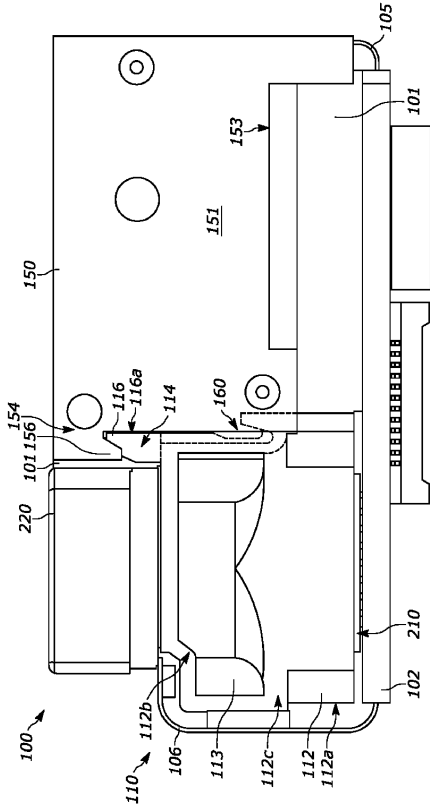


FIG. 1

【図 2】

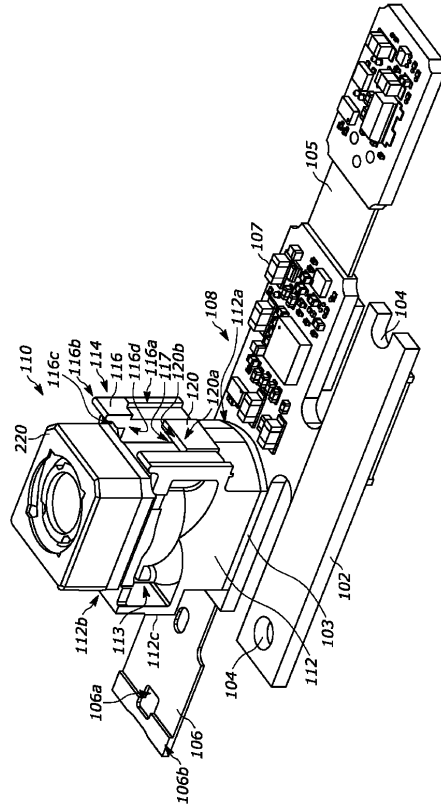


FIG. 2

10

20

30

40

50



【 図 7 】

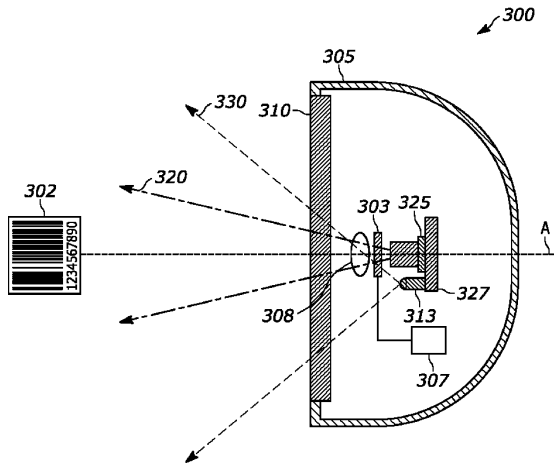


FIG. 7

【 図 8 】

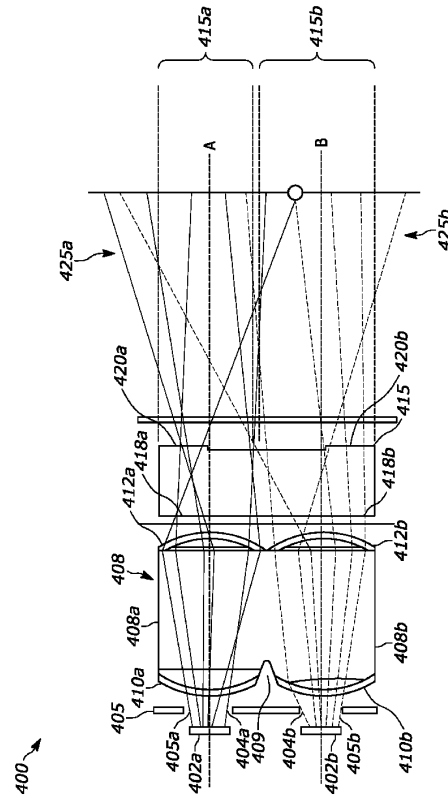


FIG. 8

【 図 9 】

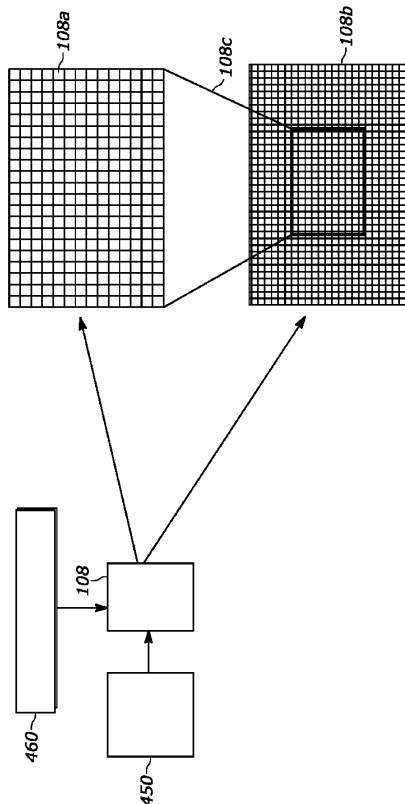


FIG. 9

【 図 10 】

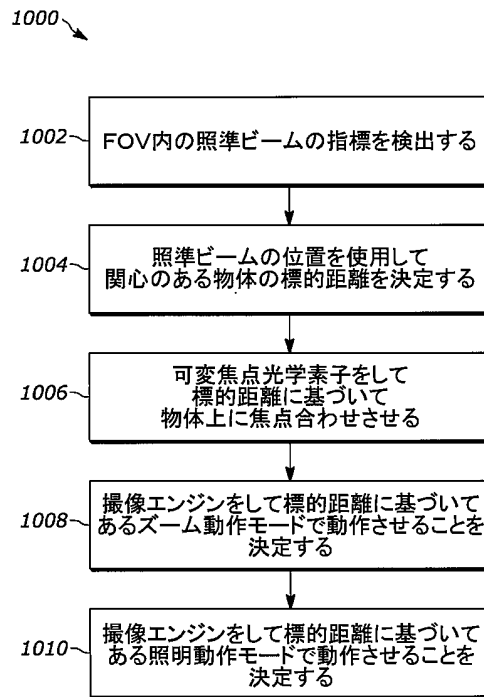


FIG. 10

10

20

30

40

50

【図 1 1】

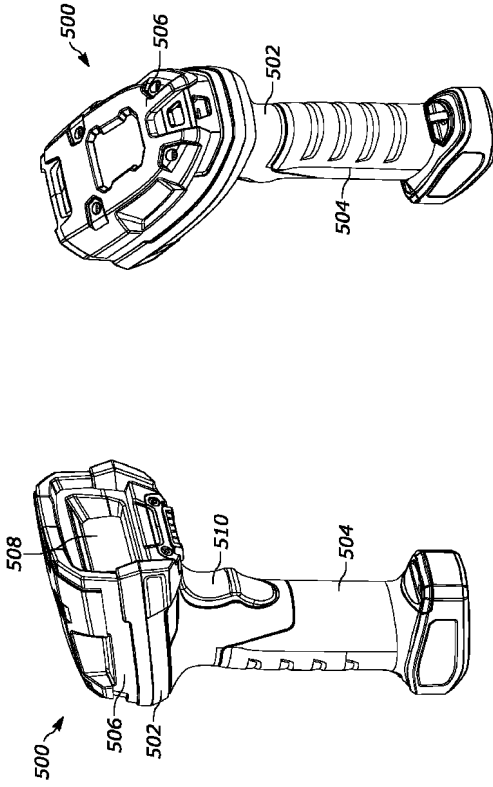


FIG. 11

【図 1 2】

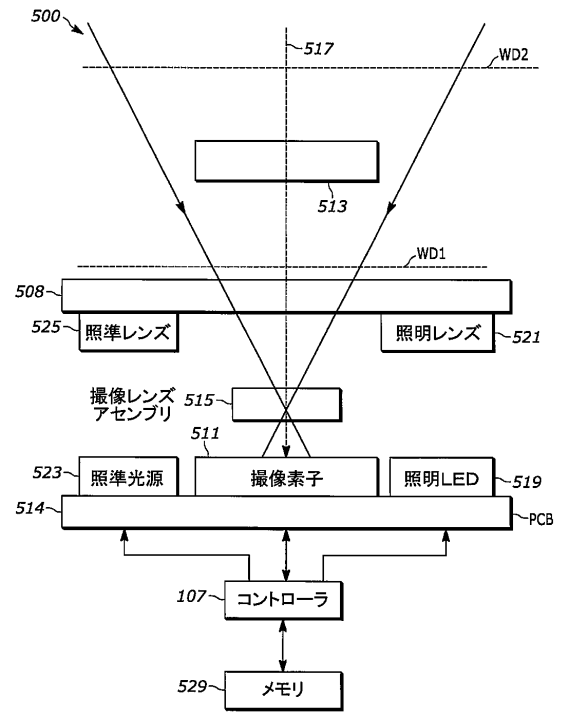


FIG. 12

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

		F I		
G 0 2 B	7/28 (2021.01)	G 0 3 B	15/03	W
H 0 4 N	23/67 (2023.01)	G 0 3 B	13/36	
H 0 4 N	23/69 (2023.01)	G 0 2 B	7/28	Z
H 0 4 N	23/74 (2023.01)	H 0 4 N	23/67	
G 0 1 C	3/06 (2006.01)	H 0 4 N	23/69	
		H 0 4 N	23/74	
		G 0 1 C	3/06	1 1 0 A

(74)代理人 100119013

弁理士 山崎 一夫

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100144451

弁理士 鈴木 博子

(74)代理人 100107537

弁理士 磯貝 克臣

(72)発明者 グレヴィッチ ウラジミール

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 0 2 1 グレート ネック ブロンプトン ロード 3 7 アパ  
ートメント 6 ビー

(72)発明者 ブロック クリストファー ダブリュー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 9 4 9 マナーヴィル サレー レーン 1 4

(72)発明者 シ デヴィッド ツィ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 3 3 セタウケット オールド フィールド ロード 1 5 0

(72)発明者 ゴレン デヴィッド ピー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 7 8 7 スミスタウン スティーヴン プレイス 5 4

(72)発明者 ウィッテンバーグ カール ディー

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 1 9 7 6 ウォーター ミル ブランク レーン 4 7 2

審査官 小林 紀和

(56)参考文献 特表 2 0 1 5 - 5 3 2 0 2 5 ( J P , A )

特表 2 0 1 9 - 5 1 9 0 2 2 ( J P , A )

特開平 0 8 - 2 6 3 5 8 3 ( J P , A )

特表 2 0 0 7 - 5 2 1 5 7 5 ( J P , A )

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 1 1 7 2 4 ( U S , A 1 )

米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 3 4 7 2 4 ( U S , A 1 )

実開平 0 5 - 0 4 3 2 6 5 ( J P , U )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N 2 3 / 6 9

G 0 6 K 7 / 1 0

G 0 3 B 1 5 / 0 0

G 0 3 B 1 5 / 0 2

G 0 3 B 1 5 / 0 3

G 0 3 B 1 3 / 3 6

G 0 2 B 7 / 2 8

H 0 4 N 2 3 / 6 7

H 0 4 N 2 3 / 7 4

G 0 1 C 3 / 0 6