

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-514344

(P2008-514344A)

(43) 公表日 平成20年5月8日(2008.5.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A61B 1/04 (2006.01)	A 61 B 1/04	2 H04 O
G02B 26/10 (2006.01)	G 02 B 26/10	2 H04 S
G06T 1/00 (2006.01)	G 06 T 1/00	4 C06 1
A61B 1/06 (2006.01)	A 61 B 1/06	5 B04 7
G02B 23/24 (2006.01)	G 02 B 23/24	A

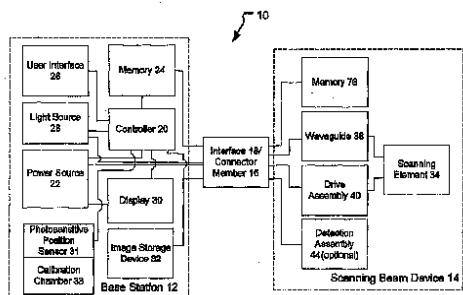
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-534553 (P2007-534553)	(71) 出願人	507107486 ユニバーシティ・オブ・ワシントン アメリカ合衆国・98105-4608・ ワシントン州・シアトル・11ティエイチ アベニュー ノースイースト・4311・ スイート 500
(86) (22) 出願日	平成16年10月1日 (2004.10.1)	(74) 代理人	100064621 弁理士 山川 政樹
(85) 翻訳文提出日	平成19年4月2日 (2007.4.2)	(74) 代理人	100098394 弁理士 山川 茂樹
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/032428	(72) 発明者	ジョンソン, リチャード・エス アメリカ合衆国・98075・ワシントン 州・サマミッシュ・サウスイースト 28 テ イエイチ ストリート・25524
(87) 国際公開番号	W02006/041459		F ターム (参考) 2H040 CA12 CA22 CA27 DA51
(87) 国際公開日	平成18年4月20日 (2006.4.20)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】スキャニング・ビーム・デバイス用の構成メモリ

(57) 【要約】

本発明は、スキャニング・ビーム・デバイスに関する互換性情報および/またはパラメトリック・データをユニバーサル・ベース・ステーションに供給するメモリ要素を実現する。本発明は、ユニバーサル・ベース・ステーションに結合されたスキャニング・ビーム・デバイスの識別子コード、互換性情報、その他の特性などのパラメトリック・データを供給する、スキャニング・ビーム・デバイスに結合されたメモリを実現する。ベース・ステーションのコントローラは、ベース・ステーションがデバイスを正しく操作できるようにするために、このパラメトリック・データを使用して、制御ルーチンを構成するか生成することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スキャニング・ビーム・デバイスを操作する方法であって、
コネクタ部材と通信するメモリを含むスキャニング・ビーム・デバイスを用意するステップと、

前記メモリとベース・ステーションのコントローラとの間のデータ経路を作成するために、前記コネクタ部材を前記ベース・ステーションのインターフェースに結合するステップと、

スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリからデータを読み取るステップと、

前記メモリから読み取られた前記データに少なくとも部分的に基づいて、前記スキャニング・ビーム・デバイスを操作する制御ルーチンを生成するステップと、

前記制御ルーチンを用いて前記スキャニング・ビーム・デバイスを操作するステップとを含む方法。
10

【請求項 2】

前記データを読み取るステップが、前記スキャニング・ビーム・デバイスが前記ベース・ステーションと互換であるかどうかを判定することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記データを読み取るステップが、前記メモリから一意識別子を読み取るステップを含み、前記制御ルーチンを生成するステップが、前記一意識別子に関連するパラメトリック・データに基づく請求項 1 に記載の方法。
20

【請求項 4】

前記スキャニング・ビーム・デバイスがスキャニング・ファイバ・デバイスであり、前記データを読み取るステップが、前記メモリから前記スキャニング・ファイバ・デバイスの共振周波数データを読み取ることを含み、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスを操作するステップが、前記スキャニング・ファイバ・デバイスの光ファイバを実質的に前記共振周波数でスキャンすることを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記スキャニング・ビーム・デバイスが、光ファイバを含むスキャニング・ファイバ・デバイスであり、
30

前記データを読み取るステップが、前記メモリから前記ファイバの共振周波数範囲を読み取ることを含み、前記制御ルーチンを生成するステップが、前記ファイバの共振周波数を判定するために前記共振周波数範囲を通じてスキャンすることを含み、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスを操作するステップが、前記ファイバを実質的に前記共振周波数でスキャンすることを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記データを読み取るステップが、スキャニング・ビーム・デバイスの駆動アセンブリの最大駆動電圧を前記メモリから読み取ることを含み、

前記スキャニング・ビーム・デバイスを操作するステップが、前記制御ルーチン中に前記最大駆動電圧以下で前記駆動アセンブリを駆動することを含む
40

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記データを読み取るステップが、満了日または製造日を前記メモリから読み取るステップを含み、

前記スキャニング・ビーム・デバイスを操作するステップが、前記満了日を過ぎている場合または所定の長さの時間が前記製造日から過ぎている場合に防がれる

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記データを読み取るステップが、前記スキャニング・ビーム・デバイスのズーム能力
50

またはフォーカス能力を前記メモリから読み取ることを含み、

前記スキャニング・ビーム・デバイスを操作するステップが、前記ズーム能力データまたは前記フォーカス能力データに従ってズーミングまたはフォーカシングを可能にすることを含む

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

データを前記メモリに書き込むステップをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記データを書き込むステップが、性能データ、使用歴、使用の日付、または使用の持続時間のうちの少なくとも 1 つを書き込むことを含む請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 11】

前記スキャニング・ビーム・デバイスが、スキャニング・ファイバ内視鏡、スキャニング・ファイバ顕微鏡、またはスキャニング・ファイバ・ディスプレイを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記メモリが、不揮発性メモリを含む請求項 1 に記載のスキャニング・ビーム・デバイス。

【請求項 13】

スキャニング・ビーム・デバイスであって、

スキャニング要素と、

目標のスキャニングを制御するために前記スキャニング要素に結合された駆動アセンブリと、

メモリと、

前記メモリと通信するコネクタ部材であって、前記スキャニング・ビーム・デバイスをベース・ステーション内のインターフェースに解放可能に結合し、前記ベース・ステーション内の前記インターフェースへの前記コネクタ部材の結合によって、前記メモリから前記ベース・ステーションのコントローラへのデータ経路を作成する、前記コネクタ部材とを含み、

前記スキャニング・ビーム・デバイスの動作が、前記メモリから前記コントローラに送られるデータに少なくとも部分的に基づく制御ルーチンを用いて実行される

20

スキャニング・ビーム・デバイス。

【請求項 14】

前記スキャニング要素が、単一の光ファイバを含む請求項 1 に記載のスキャニング・ビーム・デバイス。

【請求項 15】

スキャニング・ファイバ・デバイスであって、

近位端と遠位端を含むファイバと、

前記ファイバの前記遠位端のスキャニングを制御するために前記ファイバに結合された駆動アセンブリと、

メモリと、

前記メモリと通信するコネクタ部材であって、前記スキャニング・ファイバ・デバイスをベース・ステーション内のインターフェースに解放可能に結合し、前記ベース・ステーション内の前記インターフェースへの前記コネクタ部材の結合によって、前記メモリから前記ベース・ステーションのコントローラへのデータ経路を作成する、前記コネクタ部材とを含み、

40

前記スキャニング・ファイバ・デバイスの動作が、前記メモリから前記コントローラに送られるデータに少なくとも部分的に基づく制御ルーチンを用いて実行される

スキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項 16】

50

前記データが、互換性データであり、その結果、前記コントローラへの許容可能な互換性データの送出時に、前記ベース・ステーションの前記コントローラが前記駆動アセンブリを駆動することを許可される請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項17】

前記データが、識別データであり、前記識別データが、一意通し番号またはモデル番号を含む請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項18】

前記識別データが、データベースに保管されたルック・アップ・テーブル内で参照され、前記コントローラが、前記スキャニング・ファイバ・デバイスのパラメータを判定するために前記データベース内の前記ルック・アップ・テーブルにアクセスする請求項17に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

10

【請求項19】

前記データが、前記ファイバの共振周波数データであり、前記制御ルーチンが、前記共振周波数データに実質的に対応する周波数で前記ファイバをスキャンするために前記駆動アセンブリを駆動する請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項20】

前記データが、前記ファイバの共振周波数範囲のデータであり、前記コントローラが、前記ファイバの共振周波数を判定するために前記共振周波数範囲を検索するように構成される請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

20

【請求項21】

前記データが、ファイバ直径と、ファイバ曲げおよび位置制御データと、リアル・タイム制御用のパラメトリック・データとのうちの少なくとも1つを含むファイバ・パラメトリック・データである請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項22】

前記データが、最大駆動アセンブリ電圧および駆動アセンブリ要件のうちの少なくとも1つを含む駆動アセンブリ・パラメトリック・データである請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項23】

前記データが、スキャンされるファイバ・デバイスの製造日に関するデータまたは満了日データである請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

30

【請求項24】

前記データが、前記スキャニング・ファイバ・デバイスのズーム能力データである請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項25】

前記データが、カラー能力または検出器応答のうちの少なくとも1つを含む検出器パラメトリック・データである請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項26】

前記メモリが、不揮発性メモリを含む請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項27】

前記メモリが、前記コネクタ部材内に配置され、前記ベース・ステーションが、前記ベース・ステーションの前記コントローラと前記メモリとの間で前記データ経路を作成するために前記コネクタ部材とメモリを介して電力を供給する請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

40

【請求項28】

前記駆動アセンブリが、少なくとも1つの圧電要素を含む請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項29】

前記コネクタ部材が、前記ベース・ステーションへの電気的かつ光学的な結合をもたらす請求項15に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

50

【請求項 3 0】

スキャニング・ビーム・デバイスが、スキャニング・ファイバ内視鏡、スキャニング・ファイバ顕微鏡、またはスキャニング・ファイバ・ディスプレイである請求項 1 5 に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項 3 1】

前記コントローラが、前記メモリにデータを書き込むように構成され、前記データが、性能データ、使用歴、使用の日付、または使用の持続時間のうちの少なくとも 1 つを含む請求項 1 5 に記載のスキャニング・ファイバ・デバイス。

【請求項 3 2】

複数の異なるスキャニング・ファイバ・デバイスを操作するように構成されたベース・ステーションであって、

スキャニング・ファイバ・デバイスのコネクタ部材を解放可能に受けるように構成されたインターフェースを含むハウジングと、

前記インターフェースを介して前記スキャニング・ファイバ・デバイスに電気的に結合されるように構成されたコントローラと、

前記コントローラに結合されたメモリであって、前記コントローラによって実行される時に、前記コントローラに、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリからデータを読み取らせ、

スキャニング・ファイバ・デバイスを所望のスキャン周波数でスキャンするため前に記スキャニング・ファイバ・デバイスの駆動アセンブリ用の制御ルーチンを生成させ、

前記制御ルーチンが、スキャニング・ファイバのメモリから読み取られたデータに少なくとも部分的に基づいて生成される

複数のコード・モジュールを保管するように構成される、メモリと
を含むベース・ステーション。

【請求項 3 3】

前記ハウジングが、感光性位置センサを含む較正チャンバを含み、前記較正チャンバが、前記スキャニング・ファイバ・デバイスを受けるように構成される請求項 3 2 に記載のベース・ステーション。

【請求項 3 4】

電力が、前記インターフェースを介して前記スキャニング・ファイバ・デバイスの前記メモリに送られ、前記コネクタ部材と前記スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリを介して送られる前記電力が、前記ベース・ステーションの前記コントローラと前記スキャニング・ファイバ・デバイスの前記メモリとの間にデータ経路を作成する請求項 3 2 に記載のベース・ステーション。

【請求項 3 5】

前記インターフェースを介して前記スキャニング・ファイバ・デバイスに光を送るように構成された導波路をさらに含む請求項 3 2 に記載のベース・ステーション。

【請求項 3 6】

前記導波路が、レーザー源、可視光源、UV 源、RGB 源、または IR 源のうちの少なくとも 1 つを含む請求項 3 4 に記載のベース・ステーション。

【請求項 3 7】

前記データが互換性データを含み、前記コントローラへの許容可能な互換性データの送出が、前記制御ルーチンの適用を可能にする請求項 3 2 に記載のベース・ステーション。

【請求項 3 8】

前記スキャニング・ファイバ・デバイスの前記メモリからの前記データが、一意識別子データであり、前記ベース・ステーションの前記メモリが、前記一意識別子データに関連する前記スキャニング・ファイバ・デバイスのパラメトリック・データを含み、生成される前記制御ルーチンが、前記パラメトリック・データに部分的に基づく請求項 3 2 に記載のベース・ステーション。

【請求項 3 9】

10

20

30

40

50

前記データが、スキャニング・ファイバ・デバイスの共振周波数データを含み、前記制御ルーチンが、前記共振周波数データに実質的に対応する周波数で前記ファイバをスキャンするために前記駆動アセンブリを駆動するように構成される請求項32に記載のベース・ステーション。

【請求項40】

前記データが、スキャニング・ファイバ・デバイスの共振周波数範囲を含み、前記コントローラが、前記ファイバの共振周波数を判定するために前記共振周波数範囲を検索するように構成され、

前記制御ルーチンが、共振周波数データに実質的に対応する周波数で前記ファイバをスキャンするために前記駆動アセンブリを駆動するように構成される

10

請求項32に記載のベース・ステーション。

【請求項41】

前記データが、最大駆動アセンブリ電圧と駆動アセンブリ要件のうちの少なくとも1つを含む駆動アセンブリ・パラメトリック・データを含む請求項32に記載のベース・ステーション。

【請求項42】

前記データが、前記スキャニング・ファイバ・デバイスのデバイス満了日または製造日を含み、満了の日付を過ぎている場合または製造日から所定時間が過ぎている場合に、前記コントローラが、前記制御ルーチンを開始するステップを妨げられる請求項32に記載のベース・ステーション。

20

【請求項43】

前記データが、前記スキャニング・ファイバ・デバイスのズーム能力データおよび/またはフォーカス能力データを含む請求項32に記載のベース・ステーション。

【請求項44】

前記データが、ファイバ直径、ファイバ曲げと位置制御データ、リアル・タイム制御用のパラメトリック・データのうちの少なくとも1つを含むファイバ・パラメトリック・データを含む請求項32に記載のベース・ステーション。

【請求項45】

前記データが、カラー能力と検出器応答のうちの少なくとも1つを含む検出器パラメトリック・データを含む請求項32に記載のベース・ステーション。

30

【請求項46】

前記コントローラが、前記メモリにデータを書き込むように構成され、前記データが、性能データ、使用歴、使用の日付、または使用の持続時間のうちの少なくとも1つを含む請求項32に記載のベース・ステーション。

【請求項47】

光源とメモリに結合されたコントローラを含むベース・ステーションと、

少なくとも1つのスキャニング・ファイバ・デバイスであって、各スキャニング・ファイバ・デバイスが、

近位端と遠位端を含むスキャニング・ファイバと、

前記スキャニング・ファイバの前記遠位端のスキャニングを制御するために前記ファイバに結合された駆動アセンブリと、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスを前記ベース・ステーション内のインターフェースに結合するコネクタ部材と

前記コネクタ部材と通信するメモリと

を含む、スキャニング・ファイバ・デバイスと

を含み、

スキャニング・ファイバ・デバイスのうちの1つから前記ベース・ステーション内の前記インターフェースへの前記コネクタ部材の結合が、前記スキャニング・ファイバ・デバイスの前記メモリから前記ベース・ステーションのコントローラへのデータ経路と、前記光源と前記スキャニング・ファイバとの間の光学経路とを作成し、前記ベース・ステー

40

50

ションの前記コントローラが、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスの前記メモリからデータを読み取り、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスを所望のスキャン周波数でスキャンするために前記スキャニング・ファイバ・デバイスの前記駆動アセンブリを駆動するために制御ルーチンを開始し、前記制御ルーチンが、前記スキャニング・ファイバのメモリから読み取られたデータに少なくとも部分的に基づいて生成される

ように構成される

スキャニング・ファイバ・システム。

【請求項 4 8】

スキャニング・ファイバ・デバイスであって、

近位端と遠位端を含むファイバと、

前記ファイバの前記遠位端のスキャニングを制御するために前記ファイバに結合された駆動アセンブリと、

メモリ手段と、

前記メモリ手段と通信するコネクタ手段であって、前記スキャニング・ファイバ・デバイスをベース・ステーション内のインターフェース手段に解放可能に結合し、前記ベース・ステーション内の前記インターフェースへの前記コネクタ手段の結合が、前記メモリ手段から前記ベース・ステーションのコントローラへのデータ経路を作成する、コネクタ手段と

を含み、

前記スキャニング・ファイバ・デバイスの動作が、前記メモリ手段から前記コントローラに送られるデータに少なくとも部分的に基づく制御ルーチンを用いて実行される

スキャニング・ファイバ・デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、全般的にはスキャニング・ビーム・デバイスに関する。より具体的には、本発明は、スキャニング・ファイバ・デバイスの動作を改善するデータを含むメモリ要素を有するスキャニング・ファイバ・デバイスに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

微小光学ディスプレイや小さいイメージ獲得システム（たとえば、カメラ）の増大する市場がある。スキャニング・ビーム・システムは、この必要を満たすが、広い視野（FOV）を有する低コスト微小光学システムの欠如は、最小限に侵襲性の医療イメージング（柔軟な内視鏡）、サーベイランス、産業検査と修復、機械視覚システム、ロボット視覚システム、微小バーコード・スキャナで使用されるスキャニング・ビーム・システムのサイズ削減に関する最も重大な障壁であった。

【0 0 0 3】

ほとんどの普通のスキャニング・ビーム・システムは、回転式ミラーまたは振動式ミラーなど、可動スキャニング要素を使用する。レーザー・ビームなどの光が、特定の応用例に十分なスキャン周波数でその光を所定の直線パターンまたは2次元パターン（たとえば、ラスター）にまたがってスキャンするために、移動するミラーに投影される。FOVは、スキャニング振幅とシステムの特定の光学設計によって決定される。スキャニング要素を、任意の周波数でスキャンすることができるが、ほとんどの実施形態では、駆動信号は、スキャニング要素の共振周波数と実質的に一致するように選択される。図1Aに示されているように、しばしば、スキャニング要素の共振周波数から「Q係数」以内の周波数で光をスキャンすることが有用である。Q係数内で光をスキャンすることによって、所望の角度と変位でスキャンすると同時に、所望の角度と変位を得るのに最小限の量のエネルギーを使用することが可能になる。

【0 0 0 4】

10

20

30

40

50

高解像度 (> 400000 ピクセル) と広 F O V ($> 30^\circ$) との両方を単一のディスプレイまたはカメラ内で組み合わせることは、むずかしい技術的課題である。すべてのミラー・スキャニング・デバイスに、光学スキャニング周波数とスキャニング振幅 (F O V) との間のトレードオフがある。ミラーが速くスキャンするほど、そのミラーに作用する力が大きくなり、この力が、ミラー表面を変形させ、イメージ品質を劣化させる。この制限は、小さい低コスト共振ミラー・スキャナに特にあてはまる。回転式ポリゴン・ミラー・スキャナは、通常はかさばり、コストが高いことを除いて、この制限またはスキャン周波数と振幅との間のトレードオフを克服することができる。共振ミラー・スキャナの場合に、ミラーは、s V G A ラスター・スキャニング・ディスプレイに必要であるように、20 kHz から 40 kHz の周波数で振幅において $2 \sim 3^\circ$ を超えてスキャンすることができない。光学ビームは、スキャニング・ミラーから反射するので、光学 F O V は、総ミラー偏向角の 2 倍である (すなわち、F O V = ミラー・スキャン振幅の 2 倍)。しかし、s V G A 解像度とスキャン周波数では、 30° から 60° 程度の光学 F O V を、微小ディスプレイの基礎として低コスト共振ミラー・スキャナを使用して達成することはできない。

10

【0005】

最近、微小電気機械システム (すなわち、MEMS) デバイスを作るためのシリコン微小機械加工技法を含む共振ミラー光学スキャニング・システムが開発された。理論上、この技法は、耐久性のあるミラー・ベースの光学スキャナをより低いコストで製造することができる。それでも、共振スキャニング・ミラーのスキャン振幅とスキャン周波数との間に、まだトレード・オフがある。

20

【0006】

そのために、イメージを形成するために光ファイバの端から光を投影するために 1 次元または 2 次元でスキャンされる、片持ちにされた光ファイバの使用を含む、改善されたスキャニング・ビーム・システムが開発された。イメージ形成応用例と微小ディスプレイ応用例のほかに、イメージ獲得も、光センサなどのセンサの追加によって可能である。イメージを獲得するために、スキャニング光ファイバの端から投影される光は、目標区域から反射され、後方散乱された光が、センサを用いて時系列で取り込まれ、測定される。ファイバの動きは、予測可能であり反復可能なので、センサで測定される反射光輝度を、光ファイバの位置と順次相關させることができ、2 次元イメージを、一時に 1 「ピクセル」ずつ作成することができる。参照を簡単にするために、用語「スキャニング・ビーム・システム」と「スキャニング・ファイバ・システム」は、イメージ表示および / またはイメージ獲得に使用されるシステムを包括的に含めるのに使用される。

30

【0007】

伝統的なスキャニング・ビーム・デバイスと比較して、スキャニング・ファイバ・テクノロジは、多数の利点を提供する。光ファイバ・スキャナの小さい質量は、ビデオ・レート、通常は約 1 kHz と約 50 kHz との間、好ましくは約 5 kHz と約 25 kHz との間での大きいスキャン角度を可能にする。光ファイバ・スキャナは、より小さい「フットプリント」も有し、より少ないスペースを占め、小さい ($< 1 \text{ mm}$) 直径の円筒形内視鏡またはカテーテル・ハウジング内に便利にパッケージングすることができる。

40

【0008】

イメージ獲得に使用される時に、ファイバ・スキャナは、医療内視鏡検査法や他のリモート・イメージング法の領域での多数の応用例を有し、ここで、ミリメートルのパッケージ直径サイズが、伝統的な方法によって以前に手を付けられなかった領域への探査を可能にする。本願の所有者が所有する米国特許第 6,563,105 B2 号、米国特許第 6,294,775 B1 号、米国特許出願 2001/0055462 A1 号、米国特許出願 2002/0064341 A1 号 (すべて Seibel) に、いくつかの有用なイメージ獲得システムが記載されており、これらの開示全体が、参照によって本明細書に組み込まれている。

【0009】

本発明の商業スキャニング・ビーム・システムが、ベース・ステーションとスキャニ

50

グ・ビーム・デバイスとを含むことが企図されている。本発明のシステムの1つの特定の用途は、スキャニング・ビーム・デバイスが、体内管腔、体腔、および/または中空器官の内部を結像するのに使用できる柔軟な内視鏡の形である、最小限に侵襲性の医療処置である。諒解できるとおり、異なる体内管腔または異なるイメージング手順について、異なるサイズ、視野、解像度、カラー能力、または類似物など、異なるプロパティを有する異なるデバイスを使用することが望ましい場合がある。しかし、デバイスのそれぞれの特性の相違は、一般に、そのデバイスを正しく操作し、そのデバイスの能力を利用できるようになるために、異なる制御ルーチンを必要とする。具体的に言うと、デバイスは、しばしば、異なる共振周波数を有し、ベース・ステーションは、特定のファイバの共振周波数と一致するように駆動信号を変更する必要がある。

10

【0010】

重要なことに、2つの同一モデルのスキャニング・ビーム・デバイスがベース・ステーションと共に使用される場合であっても、製造公差のゆえに、しばしば、この2つの同一モデルのデバイスが、それでも、その共振周波数またはデバイスの動作に影響する他のパラメータの相違を有する。その結果、異なるスキャニング・ビーム・デバイスと共に単一のベース・ステーションを使用できるようになるために、使用の前に各すべてのデバイスの動作パラメータを判定し、その結果、ベース・ステーションが、デバイスのパラメータと一致するようにその制御ルーチンを再構成できるようにすることが必要である。そのようなパラメトリック・データがなければ、ベース・ステーションが、異なるスキャニング・ビーム・デバイスを正しく操作できないことがある。各デバイスのパラメータを判定することも可能であるが、そのような較正は、時間がかかり、セットアップ手順を長くする。いくつかの場合に、デバイスの関連パラメータのすべてを判定することができない場合すらある。デバイスの異なるモデルが、ベース・ステーションと共に使用するために開発され、これらのデバイスのそれぞれが、他のモデルと異なる特性を有する時に、ベース・ステーションがデバイスの異なる能力を利用できるようにするためにベース・ステーションを再構成することに伴う時間が、増え、スキャニング手順の時間をかなり増やす。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記に鑑みて、改善されたベース・ステーション、デバイス、システム、方法を実現することが望ましいはずである。異なるデバイスと共に使用するためにベース・ステーションを再構成することに関連する減らされたセット・アップ時間と減らされた計算回数を有するユニバーサル・ベース・ステーションを実現することが、より望ましいはずである。機能強化されたすばやい構成方法が、患者に対する改善された安全とイメージ構築の信頼性をもたらすならば、特に望ましいはずである。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、全般的に、スキャニング・ビーム・デバイスのパラメトリック・データをベース・ステーションのコントローラに供給するメモリ構造（不揮発性メモリなど）を組み込んだスキャニング・ベース・システムとスキャニング・ビーム・デバイスに関する。このメモリは、コントローラが、接続されたデバイスのパラメトリック・データと一致するように制御ルーチン（たとえば、スキャン・パターン）を構成し、ベース・ステーションの表示プロパティを変更し、ベース・ステーション上のオペレータ・コントロールを変更し、使用プロファイルを変更し、または類似のことを行うことを可能にする、デバイスの識別および/またはパラメトリック・データを供給することができる。このメモリからのデータによって、ベース・ステーションが、デバイスを正しく操作し、デバイスの能力を利用することができる。

40

【0013】

このメモリは、通常、フラッシュ・メモリ、EEPROM、不揮発性RAM、フラッシュEEPROM、バッテリ・バック・アップSRAM、EPROM、PROM、ROM、そ

50

の他の類似の不揮発性メモリである。このメモリは、ベース・ステーションとインターフェースするコネクタ部材上、デバイスのハウジング上またはその中、あるいはデバイスの任意の他の場所に取り付けることができる。

【0014】

本発明のスキャニング・ビーム・システムは、イメージ獲得および／またはイメージ表示に使用することができる。本発明のシステムには、ベース・ステーションと、1つまたは複数のスキャニング・ビーム・デバイスとが含まれる。スキャニング・ビーム・デバイスが、イメージ獲得に使用される場合に、このデバイスに、目標区域から後方散乱された光を取り込む少なくとも1つの検出器を含めることができる。

【0015】

このデバイスには、その両端の間で光などの電磁エネルギーを伝える光ファイバなどの導波管が含まれる。下で示す議論のほとんどでは、光ファイバが、好ましい種類の導波路であるが、本発明が、決して光ファイバに限定されず、可視光を伝えることだけに限定されないことが意図されている。一実施態様で、このデバイスは、光ファイバの遠位端から光を向けて、目標区域上に照明スポットを形成する。圧電アセンブリまたは他の電気機械アセンブリが、駆動信号によって駆動されて、光ファイバをスキャンし、その結果、照明スポットが、目標区域上で所望のスキャン・パターンでスキャンされる。目標区域から反射された光が、検出器によって集められ、その光または光信号が、ベース・ステーションにルーティングされる。照明スポットの位置は、駆動信号によってスキャン・パターン中に正確に制御されるので、コントローラは、実質的に、取り込まれる光（たとえば、照明スポット）をスキャン・パターン内の特定の時点に同期化することができる。次に、既知のスキャン・パターンとスキャン・パターンのタイミングとを使用することによって、ベース・ステーションのコントローラは、取り込まれた光を再構築されるイメージの特定の部分または「ピクセル」にタイム・プレース(time place)することができる。スキャン・パターンの時間内のすべての瞬間にについて目標区域上の照明スポットの位置を知ることによって、イメージを、一時に1ピクセルずつ構築することができる。

【0016】

光ファイバを、任意の周波数でスキャンすることができるが、ほとんどの実施態様では、駆動信号は、通常、共振周波数からQ係数以内にあり、好ましくは、光ファイバの共振周波数である。共振周波数でスキャンすることによって、最小量のエネルギーによる光ファイバの所望の半径方向変位がもたらされる。諒解できるとおり、Q係数の外部の他のスキャン周波数を使用することもできるが、光ファイバの所望の半径方向変位を達成するために、より大量のエネルギーが必要になる。

【0017】

一態様で、本発明は、スキャニング・ビーム・デバイスを操作する方法を提供する。この方法は、コネクタ部材と通信するメモリを含むスキャニング・ビーム・デバイスを意することを含む。メモリとベース・ステーションのコントローラとの間のデータ経路を作成するために、コネクタ部材は、ベース・ステーション上のインターフェースに結合される。データが、スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリから読み取られる。制御ルーチンが、スキャニング・ビーム・デバイスとベース・ステーションを操作するために、メモリから読み取られたデータに少なくとも部分的に基づいて生成される。スキャニング・ビーム・デバイスは、メモリからのデータに基づいて生成された制御ルーチンを用いて制御される。

【0018】

1つの構成で、メモリ内のデータは、一意識別子などの互換性データを含む。一意識別子は、一意の通し番号、モデル番号などとすることができます。一意識別子に関連するパラメトリック・データを、ベース・ステーションのメモリまたはスキャニング・ビーム・デバイスのメモリに保管することができる。パラメトリック・データを使用して、デバイスの制御ルーチンを生成することができる。

【0019】

10

20

30

40

50

パラメトリック・データに、デバイスの共振周波数を含めることができる。共振周波数データは、コントローラによって、その共振周波数に対応する制御ルーチンを生成するのに使用される。他の実施態様では、パラメトリック・データに、共振周波数範囲が含まれる。共振周波数範囲は、コントローラが光ファイバの共振周波数を検索する制限付きの検索範囲を与える。コントローラは、共振周波数範囲をスキャンして、ファイバの共振周波数を判定することができ、その後、スキャニング・ファイバ・デバイスを、実質的にその共振周波数でスキャンすることができる。

【0020】

本出願人は、デバイスの共振周波数が環境条件に伴って変化する場合があることを見つけた。したがって、メモリに、任意選択として、環境条件（たとえば、温度）に対応する異なるパラメトリック・データ・セット（たとえば、再マッピング・テーブル、共振周波数、および／または共振周波数範囲など）を保管することができる。そのような実施態様では、ベース・ステーションまたはスキャニング・ビーム・デバイスが、環境条件を測定するセンサ（たとえば、温度センサ）を有することができ、あるいは、ユーザに、セットアップ手順中に、関連する環境条件情報を入力するように促すことができる。測定された／入力された環境条件に応じて、ベース・ステーションは、スキャニング・ビーム・デバイスを制御するのにメモリ上の適当なパラメトリック・データ・セットを使用するように構成される。

10

【0021】

パラメトリック・データには、スキャニング・ビーム・デバイスの駆動アセンブリの最大駆動電圧、満了日または製造日、スキャニング・ビーム・デバイスのズーム能力またはフォーカス能力、イメージ再マッピング・アルゴリズムまたはルック・アップ・テーブル、カラー能力、センサ構成、または類似物をも含めることができるが、これらに限定はされない。

20

【0022】

もう1つの態様で、本発明は、スキャニング要素に結合された駆動アセンブリを含むスキャニング・ビーム・デバイスを提供する。このデバイスは、データを有するメモリを含む。コネクタ部材が、メモリと通信し、このコネクタ部材は、スキャニング・ファイバ・デバイスをベース・ステーション内のインターフェースに解放可能に結合し、ベース・ステーション内のインターフェースへのコネクタ部材の結合は、メモリからベース・ステーションのコントローラへのデータ経路を作成する。スキャニング・ファイバ・デバイスの動作は、メモリからコントローラに送られるデータに少なくとも部分的に基づく制御ルーチンを用いて実行される。

30

【0023】

1つの例示的実施態様で、スキャニング要素は、近位端と遠位端を含む光ファイバであり、駆動アセンブリは、所望のスキャン・パターンで光ファイバの遠位端をスキャンするように構成される。メモリから送られるデータには、通常、互換性データと識別データ（通し番号、モデル番号、または類似物など）のうちの少なくとも1つが含まれる。識別データを、データベース内のルック・アップ・テーブルに関連付けることができる。このルック・アップ・テーブルには、デバイスの関連パラメトリック・データを含めることができる。デバイスに正しい動作を行わせる制御ルーチンを生成するために、このパラメトリック・データをコントローラによって使用することができる。

40

【0024】

パラメトリック・データには、共振周波数データ、共振周波数範囲、駆動アセンブリ特性（最大電圧など）、ファイバ特性（直径、ファイバ曲げと位置制御データなど）、満了日、製造日、イメージ訂正データ（訂正アルゴリズムまたはルック・アップ・テーブル）、検出アセンブリ特性（カラー能力、ステレオ能力など）、または類似のものを含めることができる。

【0025】

もう1つの態様で、本発明は、複数の異なるスキャニング・ファイバ・デバイスを操作

50

するように構成されたベース・ステーションを提供し、このベース・ステーションは、スキャニング・ファイバ・デバイスのコネクタ部材を解放可能に受けるように構成されたインターフェースを有するハウジングを含む。コントローラが、インターフェースと通信し、このインターフェースを介してスキャニング・ファイバ・デバイスに電気的に結合されるように構成される。ベース・ステーションは、コントローラと通信するメモリを含む。このメモリは、複数のコード・モジュールを保管するように構成され、この複数のコード・モジュールは、コントローラによって実行される時に、コントローラに、スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリからデータを読み取らせ、スキャニング・ファイバ・デバイスを所望のスキャン周波数でスキャンするためにスキャニング・ファイバ・デバイスの駆動アセンブリ用の制御ルーチンを生成させる。制御ルーチンが、スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリから読み取られたデータに少なくとも部分的に基づいて生成される。

10

【0026】

ベース・ステーションは、通常、コントローラの制御の下にある1つまたは複数のタイプの電源を含む。コントローラと電源は、駆動信号を駆動アセンブリに送って、このデバイスをスキャンする。電源は、インターフェースを介してスキャニング・ファイバ・デバイスのメモリに電力を送るのにも使用することができる。コネクタ部材とスキャニング・ファイバ・デバイスのメモリを介して送られる電力は、ベース・ステーションのコントローラとスキャニング・ファイバ・デバイスのメモリとの間のデータ経路を作成する。

20

【0027】

ベース・ステーションに、さらに、1つまたは複数の照明源を含めることができる。照明源は、インターフェースを介してスキャニング・ファイバ・デバイスに光を送るように構成される。光源には、レーザー源、可視光源、UV源、RGB源、および／またはIR源を含めることができる。

【0028】

もう1つの態様で、本発明は、光源を含み、かつコントローラに結合されたメモリを含むベース・ステーションを含むスキャニング・ビーム・システムを提供する。このシステムは、スキャニング・ファイバ・デバイスなどの少なくとも1つのスキャニング・ビーム・デバイスをも含む。各スキャニング・ファイバ・デバイスは、近位端と遠位端を含むスキャニング・ファイバと、スキャニング・ファイバの遠位端のスキャニングを制御するためにファイバに結合された駆動アセンブリと、スキャニング・ファイバ・デバイスをベース・ステーション内のインターフェースに結合するコネクタ部材と、コネクタ部材と通信するメモリとを含む。スキャニング・ファイバ・デバイスのうちの1つからベース・ステーション内のインターフェースへのコネクタ部材の結合は、スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリからベース・ステーションのコントローラへのデータ経路と、光源とスキャニング・ファイバとの間の光学経路とを作成する。ベース・ステーションのコントローラは、スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリからデータを読み取り、スキャニング・ファイバ・デバイスを所望のスキャン周波数でスキャンするためにスキャニング・ファイバ・デバイスの駆動アセンブリを駆動するために制御ルーチンを開始するように構成され、制御ルーチンは、スキャニング・ファイバ・デバイスのメモリから読み取られたデータに少なくとも部分的に基づいて生成される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の他の態様、目的、および利点は、次の詳細な説明から明白になる。

【0030】

本発明のスキャニング・ビーム・システムには、一般に、スキャニング・ビーム・デバイスと、そのスキャニング・ビーム・デバイスを制御するベース・ステーションとが含まれる。本発明のスキャニング・ビーム・デバイスは、さまざまなものとができるが、通常は、堅いまたは柔軟な内視鏡、カテーテル、ファイバスコープ、顕微鏡、ボロスコープ、バー・コード・リーダー、イメージ・ディスプレイ、またはイメージを生成するか

40

50

目標区域のイメージを獲得する他のデバイスの形である。本発明のスキャニング・ビーム・デバイスは、使用を限定されたデバイス（たとえば、使い捨てデバイス）または複数回使用デバイスとすることができます。デバイスが、医療用である場合に、スキャニング・ビーム・デバイスは、一般に、滅菌であり、滅菌可能であるまたは使用のための密封パッケージで供給されるのいずれかである。

【0031】

本発明のスキャニング・ビーム・デバイスには、光のビームを目標区域にスキャンするスキャニング要素が含まれる。このスキャニング要素には、好ましくは、単一の片持ちにされた光ファイバが含まれるが、他の実施形態では、このスキャニング要素が、微小電気機械システム（MEMS）などのミラー、検流計、ポリゴン、互いに關して相対的に移動される複数の光学要素、または類似のものの形をとることができる。残りの議論は、身体内の目標部位のイメージを獲得するのに使用される柔軟なスキャニング・ファイバ内視鏡に焦点を合わせるが、本発明が、他の前述のデバイスをも含むことを諒解されたい。

10

【0032】

図1に、本発明に含まれるスキャニング・ビーム・システム10を概略的に示す。スキャニング・ビーム・システム10には、ベース・ステーション12とスキャニング・ビーム・デバイス14が含まれる。スキャニング・ビーム・デバイス14には、ベース・ステーション上の入力インターフェース18と嵌合するように構成されたコネクタ部材16が含まれる。入力インターフェース18へのコネクタ部材16の結合によって、ベース・ステーション12の要素とスキャニング・ビーム・デバイス14の対応する要素との間の電力経路、駆動経路、検出器経路、照明経路、および／またはデータ通信経路が作成される。ベース・ステーション12上の入力インターフェース18は、異なる特性を有する複数の異なる互換のスキャニング・ビーム・デバイス14を受け、操作するように構成することができる。スキャニング・ビーム・デバイスの異なるモデルを利用できることは、オペレータに、イメージ獲得であれイメージ表示であれ、特定の手順の必要を最もよく満足するデバイスを使用する能力を与える。

20

【0033】

本発明のベース・ステーション12には、通常、コントローラ20が含まれ、このコントローラ20は、スキャニング・ビーム・デバイス14の作動やイメージの生成を制御できるゲート・アレイ（図示せず）を含めることができる、1つもしくは複数のマイクロプロセッサおよび／または1つもしくは複数の専用エレクトロニクス回路を有する。コントローラ20には、スキャナ駆動エレクトロニクス、検出器増幅器、A/Dコンバータ（図示せず）も含めることができる。コントローラ20内のプロセッサは、メモリ24に保管されたソフトウェア・モジュールから命令を受け取ることができる。当業者が諒解するように、本発明の方法は、ソフトウェア・モジュールによっておよび／またはコントローラ内のエレクトロニクス・ハードウェアによって実行することができる。

30

【0034】

コントローラ20は、通信バス（図示せず）を介して、ベース・ステーション12内の複数の要素と通信する。図1の単純化された構成では、通信バスは、コントローラ20、電源22、メモリ24、ユーザ・インターフェース26、光源28、1つまたは複数のディスプレイ30、較正チャンバー33内の感光性位置センサ31の間の電気通信を可能にする。任意選択として、スキャニング・ビーム・デバイス14に検出アセンブリが含まれる場合に、ベース・ステーション12に、別々のイメージ・ストレージ・デバイス32を含めることができる。代替実施形態では、イメージ・ストレージ・デバイス32を、単純にメモリ24内の1モジュールとすることができます。諒解できるとおり、本発明のベース・ステーション12は、変化させることができ、より少数またはより多数のモジュールを含めることができる。参照を簡単にするために、ベース・ステーションの他の普通の要素、たとえば、増幅器、D/Aコンバータ、A/Dコンバータ、類似のものは、図示されていないが、当業者は、本発明のコントローラにそのような要素を含めることができることを認めるであろう。

40

50

【0035】

光源28は、光の連続ストリーム、変調された光、または光パルスのストリームを発するように構成される。ベース・ステーション12に、異なる照明能力を有する異なるスキヤニング・ビーム・デバイスを操作できるようにするために、複数の異なる光源28を含めることができる。光源28には、赤光源、青光源、緑光源（本明細書では集合的に「RGB光源」と称する）、IR光源、UV光源、および／または高輝度レーザー源（通常は治療スキヤニング・ビーム・デバイス用）のうちの1つまたは複数を含めることができる。光源28自身は、第1モード（たとえば、連続ストリーム）と第2モード（たとえば、光パルスのストリーム）との間で切替可能になるように構成することができる。コントローラ20によって利用可とされる光源28は、接続されたスキヤニング・ビーム・デバイス14の能力とメモリ24または76に保管された制御ルーチンの能力に依存する。参照を簡単にするために、光源内の他の普通の要素は、図示されていない。たとえば、RGB光源が使用される場合に、光源に、光が導波路38に入る前に異なる周波数の光を組み合わせるコンバイナを含めることができる。

【0036】

メモリ24は、ベース・ステーションと、そのベース・ステーション12に互換性のあるさまざまなスキヤニング・ファイバ・デバイス14とを操作するソフトウェア・モジュールやアルゴリズムを保管するのに使用される。スキヤニング・ビーム・デバイス14を制御するのにコントローラ20によって使用されるソフトウェアは、通常、接続されたデバイスの動作パラメータ（たとえば、共振周波数、電圧限度、ズーム能力、カラー能力など）と一致するように構成可能である。上で注記したように、メモリ24は、スキヤニング・ビーム・デバイスの検出器44から受け取られたイメージ・データを保管するのにも使用することができる。

【0037】

ユーザ・インターフェース26には、ベース・ステーションとスキヤニング・ビーム・デバイス14のオペレータ・コントロールが含まれる。ユーザ・インターフェース26には、キーボード、ボタン、スイッチ、ジョイスティック、マウス、タッチスクリーン、その他の類似のものを含めることができる。ユーザ・インターフェース26は、ベース・ステーション12に結合されたスキヤニング・ビーム・デバイスの能力に合わせるためにコントローラ20によって構成可能とすることができます。

【0038】

本発明のスキヤニング・ビーム・デバイス14には、通常、光のビームを目標区域36上でスキャンするスキヤニング要素34が含まれる。導波路38は、照明を光源28からスキヤニング要素34に送る。駆動アセンブリ40は、スキヤニング要素34に結合され、コントローラ20から受け取られた駆動信号に従ってスキヤニング要素34をスキャンするように適合される。駆動アセンブリ40は、通常、スキヤニング要素34をその共振周波数でまたはその近くで1次元または2次元で（たとえば、通常は、共振周波数からQ係数以内で、図1Aを参照されたい）駆動させる。諒解できるとおり、スキヤニング要素34は、実質的に共振周波数で駆動される必要はないが、スキヤニング要素がその共振周波数でスキャンされない場合には、より大量のエネルギーが、スキャンに関する所望の角変位をもたらすのに必要である。

【0039】

図2に示されているように、駆動アセンブリ40によって駆動される時に、スキヤニング要素34は、照明のビーム41をスキャンさせ、目標区域36上にスポットを形成する（この「スポット」を、本明細書では「照明スポット42」と称する）。スキャンされた照明スポット42を使用して、目標区域36上にイメージを作成することができ、あるいは、目標区域36から反射された、スキャンされた照明スポット42からの光を、検出アセンブリ44によって取り込むことができ、この集められた光を使用して、目標区域36のリアル・タイム・イメージを生成することができる。

【0040】

10

20

30

40

50

図2、3に示されているように、好ましい実施形態では、スキャニング要素34は、片持ちにされた光ファイバの形である。本発明の光ファイバ50は、所望の寸法と断面形状を有する。光ファイバ50は、デバイスの所望の特性に応じて、対称断面プロファイルまたは非対称断面プロファイルを有することができる。丸い断面を有する光ファイバ50は、すべての2つの直交軸に関して実質的に同一の共振特性を有するが、非対称断面（たとえば、楕円）を有する光ファイバは、主軸と副軸に関して異なる共振周波数を有する。それに加えてまたはその代わりに、光ファイバ50を先細りにすることができる。この先細りは、線形または非線形とすることができます。諒解できるとおり、先細りのタイプは、光ファイバの軸に関する異なるスキャニング・パラメータを達成する。

【0041】

光ファイバ50には、近位部分52と、遠位チップ56を含む遠位部分54とが含まれる。光源28からの光は、ほとんどの実施形態で光ファイバの近位部分52である導波路38に入り、遠位チップ56から出る。光ファイバ50は、通常は、片持ちにされるために、光ファイバの少なくとも1つの点に沿って固定される。遠位部分54は、スキャニング要素として働くために、自由に偏向することができる。光ファイバの遠位部分54の偏向を達成するために、光ファイバ50は、駆動アセンブリ40に結合される。1つの好ましい実施形態では、駆動アセンブリは、光ファイバを2次元で偏向させることができる圧電アセンブリである。好ましいドライブ・アセンブリは、圧電アセンブリであるが、代替実施形態では、駆動アセンブリ40に、永久磁石、電磁石、静電気駆動機構、音波駆動機構、電気機械駆動機構、または類似のものを含めることができる。

10

20

30

40

50

【0042】

コントローラ20からの駆動信号は、駆動アセンブリ40に電力を送る。駆動信号の電流と電圧は、圧電駆動アセンブリに、光ファイバ50の遠位チップ56を少なくとも1つの次元（好ましくは2次元）で所望のスキャン・パターンで偏向させる。さまざまな異なるスキャン・パターンを、駆動信号によって実施することができる。本発明に含まれる1つの好ましい2Dスキャン・パターンは、螺旋スキャン・パターンである。この螺旋スキャン・パターンは、振幅変調される水平正弦波振動駆動信号と垂直正弦波駆動信号とを同期化することによって作成される。通常、水平駆動信号と垂直駆動信号は、それらの間の90°位相シフトを伴って駆動される。諒解できるとおり、この螺旋スキャン・パターンは、スキャン・パターンの1つの例にすぎず、回転プロペラ・スキャン・パターン、ラスター・スキャン・パターン、直線パターン、その他の類似のものなどの他のスキャン・パターンを、本発明によって使用して、目標区域上で照明スポットをスキャンすることができる。

【0043】

遠位部分54を、さまざまな異なる周波数で駆動することができるが、光ファイバの遠位チップ56の偏向は、通常、実質的に、光ファイバの片持ちにされた部分54の機械的なまたは振動の共振周波数（または共振周波数の高調波）で実行される。諒解できるとおり、望まれる場合に、光ファイバ50を、非共振周波数で駆動することもできるが、通常は共振周波数からQ係数以内で駆動される。諒解できるとおり、光ファイバ50と駆動アセンブリ40との間の接続の点や光ファイバ50の他の物理的プロパティは、光ファイバ50を共振でまたはその近くで駆動するのに必要な駆動信号の周波数に影響する。したがって、すべての製造変動は、同一モデル・タイプに関するものであっても、通常、光ファイバの遠位部分54の共振周波数などの、デバイスの特性の変動を引き起す。

【0044】

図3に、本発明の柔軟なファイバ・スキャニング内視鏡/カテーテル14'の特定の実施形態を示す。図示の実施形態では、ファイバ・スキャニング内視鏡/カテーテル・デバイス14'に、スキャンニング・ビーム・デバイスの構成要素を収納する柔軟で実質的に円筒形の本体60が含まれる。駆動アセンブリ40は、光ファイバ50の一部の周囲に結合され、1つまたは複数のカラー61によって本体から離された、円筒形圧電圧電セラミック駆動アセンブリの形である。圧電駆動アセンブリ40は、通常、光ファイバを少なく

とも2つの次元で共振させるように構成される。駆動センブリ40は、リード62を介してコントローラ20内の駆動エレクトロニクスから供給される駆動信号によって駆動される。1つの構成で、駆動センブリ40には、5本のリードすなわち、+xリード、-xリード、+yリード、-yリード、接地リードが含まれる。

【0045】

検出センブリ44には、ハウジング60内またはハウジング60上に位置決めされた1つまたは複数の検出器を含めることができる。検出センブリ44には、リード64を介してコントローラ20の検出回路またはコントローラ20の別の部分と通信する1つまたは複数の検出器が含まれる。検出器は、本体60上または本体60内のどこにでも配置することができ、目標区域36から反射された後方散乱された光を取り込むために光ファイバ50の遠位部分54に近接して位置決めすることができる。図示の実施形態では、検出器は、ハウジング60の遠位端に位置決めされる。

10

【0046】

検出センブリ44に、目標区域から反射された光を受け取るさまざまな異なる検出器タイプを含めることができる。たとえば、本体60内の検出器センブリに、リード64を介してベース・ステーション12に伝えられる電気信号を作る光検出器（フォトデクターなど）を含めることができる。代替案では、検出センブリ44に、目標区域から反射された光をベース・ステーション12内の光検波器に透過させる1つまたは複数のコレクタ・ファイバ（図示せず）を含めることができる。

20

【0047】

検出器は、光ファイバ50に対して相対的に静止したものとすることができる、あるいは、検出器を、光ファイバ50の一部とすることができる。検出器応答は、コントローラを介して駆動信号に同期化され、所与の時点に照明スポット42に対応する目標区域36の小さい部分の明るさを判定するのに使用される。目標区域36から反射された光を、検出センブリ44によって集めることができ、その光自体（コレクタ・ファイバを介して）または集められた光に対応する電気信号（光検波器を介して）を、処理のためにコントローラ20および/またはメモリ24（もしくはイメージ・ストレージ・デバイス32）に送り返すことができる。

【0048】

理論的には、モノクロームすなわち白黒のイメージを生成するために後方散乱された光を取り込むのには、単一の光検出器だけが必要である。フル・カラー・イメージを生成するためには、3つの光検出器を使用することになる。光検出器のそれぞれを、異なる色をフィルタリングする（たとえば、青、緑、または赤の光透過）ように構成することができる。そのような検出器を、本明細書ではRGB検出器と称する。シリコン・ベースの半導体フォトダイオード（Si-PINタイプなど）が、その高い感度、低いコスト、小さいサイズ、高い速度、頑丈さのゆえに、可視光や近IR光の検出に有用である。InGaAs材料フォトダイオードなどのフォトダイオードは、IR光検出を使用する本発明の実施形態に有用である。本統合光スキャニング技法の解像度は、光検出器のサイズと個数に依存しないので、望まれる場合に、光検出器を、信号レベルの向上と信号レベル間の弁別のために、光ファイバ50の遠位端に近接する使用可能な空間のほとんどまたはすべてに配置することができる。

30

【0049】

図3に示されているように、本発明のスキャニング・ファイバ・デバイス14に、イメージング光の焦点を合わせるために1つまたは複数のレンズ70を含めて、よりよい解像度と改善されたFOVを実現することができる。一実施形態で、1つまたは複数のレンズは、ハウジングの遠位端に配置される。これらのレンズは、ハウジングに固定して結合することができ、あるいは、これらのレンズは、ハウジング内で互いに關して相対的に可動とすることができる。他の実施形態では、レンズ70は、光ファイバの遠位端56に結合され、光ファイバの遠位端56と共に移動し、方位を変更する。レンズの任意の組合せを、本発明のデバイス内で使用して、スキャニング・ファイバ・デバイスの光学プロパティ

40

50

をもたらすか調整することができる。たとえば、レンズを使用して、焦点面を調整する、光を視準する、FOVを変更する、解像度を変更するなどを行うことができる。

【0050】

諒解できるとおり、スキャニング・ビーム・デバイス14'のレンズの異なる組合せは、達成可能な視野(FOV)に影響する。しかし、本発明のスキャニング・ビーム・デバイス14は、一般に、5kHzスキャン周波数で約1°と約90°との間のFOVを有する直線スキャン・パターンを実現することができる。円形2Dスキャン・パターンについて、本発明は、約1°と約90°との間のFOVを実現することができる。諒解できるとおり、レンズ70のタイプ、レンズ70の位置、光ファイバの寸法、駆動/作動アセンブリ、スキャニング・ファイバ・デバイスの他の動作パラメータの変動は、このデバイスの視野と他の特性を変更する。

10

【0051】

図3に示されているように、圧電駆動アセンブリ40からのリード62、検出器(またはコレクタ・ファイバの近位端)からのリード64、導波路38は、近位に、遠位円筒形ハウジング60から柔軟なケーブル74内に延びる。リード62、64と導波路38の近位端は、ケーブル74の近位端に配置されたコネクタ部材16内に延びる。コネクタ部材16が、ベース・ステーション上のインターフェース18と嵌合される時に、リード62、64と導波路38との適当な接続が行われて、それぞれベース・ステーション12とスキャニング・ビーム・デバイス14'との間の電力経路、検出器経路、データ経路、照明経路、他の通信経路が作成される。

20

【0052】

図2、3には示されていないが、本発明のスキャニング・ビーム・デバイス14のハウジング60には、任意選択で、ハウジングを体内管腔を介して目標区域に進める能力を改善するために、偏向可能遠位チップ部分を含めることができる。ハウジング60の遠位チップ部分を偏向させる機構には、遠位チップを作動させる1つまたは複数のワイヤまたは電気的手段を含めることができる。そのような偏向機構(または偏向機構へのリード)も、ハウジング60、柔軟なケーブル74を介してコネクタ部材16まで延びることができる。

30

【0053】

本発明のデバイスは、デバイスによって変化する複数の異なる特性を有する。特定の手順に使用されるデバイスのタイプは、通常、イメージング手順の要件に依存する。たとえば、より小さい体内管腔には、より小さいハウジングとケーブルが必要になる。したがって、検出器、レンズ、ハウジングのサイズ、個数、タイプ、さらには最大偏向が、より大きいスキャニング・ビーム・デバイスと異なる可能性が高い。異なるスキャニング・ビーム・デバイス14'の能力と構成要素の相違は、特定のデバイス14について、駆動信号の生成、イメージの構築などを行う異なる制御ルーチンを必要とする。正しい制御ルーチンが、選択されたカーニング・ビーム・デバイス14に使用されない場合に、ベース・ステーションは、そのスキャニング・ファイバ・デバイス14'を正しく操作することができず、スキャニング・ファイバ・デバイスのすべての能力を使用できない場合がある。

40

【0054】

ベース・ステーション12とスキャニング・ファイバ・デバイス14'を正しく操作する能力を与えるために、不揮発性メモリなどのメモリ76を、本発明の異なるスキャニング・ビーム・デバイス14'のそれぞれに組み込むことができる。メモリ76は、さまざまな形をとることができるが、通常は不揮発性メモリである。不揮発性メモリには、フラッシュ・メモリ、EEPROM、不揮発性RAM、バッテリ・バックアップRAM、磁気データ・ストレージ、EPROM、PROM、ROM、または類似のものが含まれるが、これらに限定はされない。

40

【0055】

不揮発性メモリ76は、スキャニング・ファイバ・デバイス14'のどこにでも配置することができる。たとえば、図3に示されているように、メモリ76を、コネクタ部材に組

50

み込むことができる。代替案では、このメモリを、ハウジング 60 の一部に、またはケーブル 74 の任意の部分に組み込むことができる。

【0056】

インターフェース 18 とのコネクタ部材 16 の接続の際に、電源 22 からの電力が、コントローラ 20 と不揮発性メモリ 76 との間のデータ経路を作成するために、メモリ 76 にエネルギーを与える。諒解できるとおり、インターフェース 18 とのコネクタ部材 16 の接続は、下で説明するように、他の接続も作成する。

【0057】

ベース・ステーション 12 の構成に応じて、メモリ 76 に、さまざまな異なるデータを含めることができる。たとえば、最も単純な実施形態では、一意識別子をメモリ 76 に保管することができる。一意識別子は、ルック・アップ・テーブルからのデータの一部分を参照することができ、ルック・アップ・テーブルのデータのその部分には、スキヤニング・ファイバ・デバイスの関連パラメトリック・データが含まれる。一意識別子は、任意の識別する要素とすることができますが、通常は、デバイスの一意の通し番号である。ベース・ステーションへのデバイス 14 の接続時に、メモリ 76 から一意識別子を読み取るように、コントローラ 20 をプログラムすることができる。まず、コントローラは、メモリ 76 からの一意識別子を識別子のデータベースと比較して、その識別子が許容可能であり、ベース・ステーションと互換であるかどうかを判定する。一意識別子がルック・アップ・テーブル内で見つかる場合には、その後、ルック・アップ・テーブルまたはデータベースにアクセスし、そこからパラメトリック・データを読み取って、デバイス 14 の制御ルーチンを生成し、構成するように、コントローラ 20 をプログラムすることができる。

10

20

30

40

【0058】

一意識別子（および一意識別子に関連する関連する動作パラメータ）のデータベースは、メモリ 76 またはメモリ 24 にローカルに保管することができ、あるいは、リモート・サーバに保管することができる。ベース・ステーション 12 は、ネットワーク接続（図示せず）を有することができ、その結果、コントローラ 20 が、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）、広域ネットワーク（WAN）、またはインターネットなどのネットワークを介してこのデータベースにアクセスできるようになる。メモリ 24 に一意識別子のデータベースが含まれる場合であっても、ネットワーク接続を使用して、メモリ 24 に保管されたデータベースを更新することができる。有利なことに、新しいデバイスが製造される時に、製造業者は、新しいデバイス識別子および関連するパラメトリック・データを含むように、このデータベースを更新することができる。

【0059】

一意識別子に加えてまたは一意識別子の代替案として、デバイスのパラメトリック・データをメモリ 76 に含めることができる。デバイスが互換であると判定される時に、コントローラは、メモリ 76 上のパラメトリック・データを使用して制御ルーチンを生成するか再構成することができる。ベース・ステーションへのデバイス 14 の接続時にメモリ 76 からパラメトリック・データをダウンロードし、そのパラメトリック・データをメモリ 24 に一時的に（または永久的に）保管するように、コントローラ 20 をプログラムすることができる。このパラメトリック・データを、アルゴリズムに入力することができ、デバイス 14 の制御ルーチンを、コントローラ 20 によって生成することができる。

30

40

【0060】

メモリ 76 または 24 でパラメトリック・データを供給することは、複数の利点を有する。第 1 に、すべてのパラメトリック・データをメモリに保管されることによって、製造公差を緩和することができる。特定のモデルのすべてのデバイスが特定の特性（たとえば、共振周波数）と一致することを要求するのではなく、本発明のデバイスを、ゆるめられた公差を使用して製造することができる。特性が所定の判断基準に一致するか否かを判定するために、製造されたデバイスをテストする（および、潜在的に、デバイスがその判断基準を満足するまでデバイスを再製造する）のではなく、デバイスをテストして、共振周波数を判定することができ、デバイス固有データをメモリ 76 に保管することができる。

50

その後、コントローラは、このデバイス固有データを使用して、デバイスの共振周波数と実質的に一致する制御ルーチンを生成することができる。第2に、デバイス14内にメモリ76を有することは、各イメージング手順を実行する前のセットアップ時間を減らす。というのは、スキャニング・ファイバ・デバイスの特定のパラメータに、ベース・ステーション12のコントローラ20によって自動的にアクセスできるからである。時間のかかるフル較正セットアップ・ルーチンを実行してデバイスのパラメータと能力を判定するのではなく、より短い較正ルーチンを実行することができ、これによって、手順の全体的な時間が減る。

【0061】

もう1つの代替案として、パラメトリック・データを含めるのではなく、メモリ76に、デバイス14を操作する実際の制御ルーチン（たとえば、駆動信号、スキャン・パターンなど）を含めることができる。製造中に、デバイスのパラメトリック・データをアルゴリズムに入力して、制御ルーチンを生成することができる。その後、その制御ルーチンを、メモリ76に保管することができ、その制御ルーチンは、ベース・ステーション12に接続された時にコントローラ20によってアクセスされる。望まれる場合に、複数の制御ルーチンをメモリ76に保管することができる。異なる制御ルーチンのそれぞれは、特定の環境条件など、特定の情況に対応するはずである。

【0062】

メモリ76内のパラメトリック・データのタイプは、ベース・ステーションとデバイスの能力に依存して変化するが、以下は、このメモリに置き、デバイスの制御ルーチンを生成するためにコントローラによって使用できるパラメトリック・データの非限定的なリストである：通し番号、モデル・タイプ、製造日、満了日、駆動アセンブリ特性（たとえば、駆動アセンブリのタイプ、電流限度、電圧限度など）、検出アセンブリ特性（たとえば、検出器のタイプ、検出器の個数、ステレオ能力、カラー能力、検出器応答）、光ファイバ特性（たとえば、材料、直径、長さ、リアル・タイム制御用のパラメトリック・データ）、デバイスの共振周波数、デバイスの共振周波数範囲、ハウジング特性（たとえば、偏向可能遠位チップ、直径、長さ、柔軟性など）、イメージング特性（たとえば、レンズ・パラメータ、レンズの個数、レンズのタイプ、フォーカス能力、ズーム能力）、イメージ訂正（たとえば、歪み訂正、カラー訂正など）、解像度、ディスプレイ・セットアップ情報、治療能力、余分なチャネル、曲げパラメータ、その他の類似のもの。

【0063】

上にリストされたデータの一部が、コントローラによってどのように利用されるかのいくつかの例を、これから説明する。データの任意の組合せをメモリ76に保管することができ、本明細書で説明するパラメトリック・データまたは制御ルーチンのすべての組合せが、本発明に含まれることを諒解されたい。

【0064】

1つの構成で、ベース・ステーション12内にオペレータ・コントロールを構成するために、メモリ76上のデータを使用することができる。このデータは、スキャニング・ビーム・デバイスの能力を示すことができ、ユーザ・インターフェース26上のさまざまなおペレータ・コントロールを使用不能するか使用可能にする。

【0065】

もう1つの構成では、メモリ76に保管されるパラメトリック・データに、光ファイバ50の共振周波数を含めることができる。コントローラ20は、この共振周波数情報を読み取り、それに従って、この共振周波数と一致するように駆動信号と制御ルーチンを再構成することができる。

【0066】

他の構成では、メモリ76に保管されたパラメトリック・データを使用して、光ファイバ50の共振周波数を判定するための検索範囲を確立することができる。共振周波数は、温度、製造日からの時間などに伴って変化し得るので、メモリ76に、検索の範囲、たとえばX kHz ± Y kHzを保管することが望ましいであろう。その結果、デバイス14を

10

20

30

40

50

ベース・ステーション 12 に接続した後に、制御モジュール 20 は、デバイスの共振周波数を判定するのに、周波数 $X \text{ kHz} \pm Y \text{ kHz}$ 内でそのデバイスを較正するだけになる。周波数の範囲全体を検索するのではなく、較正は、限られた範囲を検索する。その結果、セットアップ時間と較正のステップ数が減る。

【0067】

メモリ 76 を使用して、デバイス 14 の使用を追跡し、制限することができる。メモリ 76 は、使い捨てデバイスと再利用可能デバイスとの両方に有用である。1つの構成で、メモリ 76 に、製造日および／または満了日を含めることができる。コントローラ 20 は、その製造日および／または満了日を読み取ることができ、製造日から所定の長さの時間が経過している場合、または満了日を過ぎている場合には、コントローラがそのデバイスを使用できなくなることができる。

10

【0068】

それに加えてまたはその代わりに、メモリ 76 に、デバイスに関する使用限度を含めることができる。使用限度には、デバイスを使用できる時間の最大の長さ、デバイスをベース・ステーションに結合できる最大の回数、手順の最大回数、または類似のものを含めることができる。そのような実施形態では、コントローラ 20 は、メモリ 76 の使用中および／または使用後にメモリ 76 に書き込むことができる。たとえば、デバイスの使用歴をメモリ 76 に書き込んで、使用の日付、使用の時刻、デバイスがベース・ステーションに結合された回数、または類似のものを含めることができる。使い捨てデバイスについて、コントローラは、最初の使用の後に、その使い捨てデバイスの後続使用を妨げるはずのデータをメモリ 76 に書き込むことができる。ベース・ステーションへのデバイス 14 の再結合の際に、コントローラは、メモリ 76 上の使用歴を使用限度と比較する。使用歴が使用限度と一致するかこれを超える場合に、コントローラは、そのデバイス 14 を用いて後続手順が実行されないようにする。

20

【0069】

メモリ 76 に使用データを書き込むことに加えて、コントローラ 20 は、目標区域のイメージング中またはその後に、メモリ 76 に追加データを書き込むことができる。たとえば、メモリ 76 に書き込まれるデータに、デバイスがどれほど長く使用されたか、デバイスのパフォーマンスの質、イメージ構築用の変更されたルック・アップ・テーブル、または類似のもの、デバイスについて計算された共振周波数、または類似のものを含めることができる。その後、メモリ 76 へのデータの書き込みは、そのデバイスを用いる後の手順に使用することができる。代替案では、メモリ 76 に書き込まれたデータを使用して、後の使用におけるデバイスの使用の効率を改善することができる。たとえば、デバイスのパフォーマンスの質が悪い場合に、デバイスが較正チャンバ 33 内でテストされ、再較正されるまで、コントローラがそのデバイスをもう一度使用するのを防ぐことができる。

30

【0070】

図 4 に、本発明のシステム 10 によって実行できる構成ルーチンの 1 つの例を示す。諒解できるとおり、図示のルーチンは、単に例であり、より少数またはより多数のステップを含む他の構成ルーチンを実施することができる。

40

【0071】

本発明のセットアップ手順では、デバイス 14 を、較正されるベース・ステーション 12 の較正チャンバ 33 内に置くことができる。ステップ 100 で、ユーザが、ベース・ステーション 12 の電源スイッチをアクティビ化し、コネクタ部材 16 をベース・ステーション 12 のインターフェース 18 に接続する。ステップ 102 で、電力が、ベース・ステーション 12 からコネクタ部材 16 に配達されて、メモリ 76 とベース・ステーションのコントローラ 20 との間のデータ経路が作成される。ステップ 104 で、コントローラ 20 が、メモリ 76 を読み取って、デバイスを識別し、接続されたデバイスがベース・ステーションに対して互換であるかどうかを判定する。デバイスがベース・ステーションと互換であるかどうかの判定は、当技術分野で既知の任意の方法を使用して実行することができる。通常、SFD とベース・ステーションとの互換性は、通し番号またはモデル番号な

50

ど、一意のデバイス識別子を介して判定される。一意識別子を、コントローラにダウンロードし、特定のベース・ステーション12と互換であるすべての識別子のルック・アップ・テーブルまたはデータベースと比較することができる。未知のまたは承認されていないスキヤニング・ファイバ・デバイスがベース・ステーションに接続されるのを防ぐことによって、患者に対する安全手段がもたらされる。

【0072】

デバイス14がベース・ステーションと非互換であると判定される場合には、コントローラ20は、エラー・メッセージを生成し、ディスプレイ30に表示するか、他の形でデバイスの非互換性を示し（たとえば、可聴ビープ音）、構成ルーチンは終了する。デバイスがベース・ステーションと互換であると判定される場合には、コントローラは、この構成ルーチンを継続し、追加データをメモリ76または24から読み取る。諒解できるとおり、メモリ76が一意識別子だけを有する場合には、コントローラは、デバイス14の一意識別子に関連する追加データ（たとえば、ルック・アップ・テーブルからのパラメトリック・データ）をメモリ24から読み取る。メモリ76に一意識別子とパラメトリック・データとの両方が含まれる実施形態では、コントローラ20は、追加データ（たとえば、パラメトリック・データ）をメモリ76から読み取る。

【0073】

ステップ106で、コントローラは、デバイスの製造日および／または満了日を判定し、その日付を実際の日付と比較する。製造日から所定の長さの時間を過ぎている場合、または構成ルーチンの日付が満了日を過ぎている場合には、コントローラは、デバイスが満了したかその使用限度を超えていることを示すエラー信号を生成し、表示する。

【0074】

ステップ108で、コントローラ20は、メモリ76からデバイス・パラメータを読み取る。通常、メモリ76（またはメモリ24内のルック・アップ・テーブル）に含まれるパラメータは、デバイスの共振周波数またはデバイスの共振周波数「範囲」である。共振周波数範囲が供給される場合に、コントローラ20は、共振周波数範囲内の駆動信号を駆動アセンブリ40に送り、感光性位置センサ31は、デバイス14から発する照明スポットを追跡し、センサ44からの信号に基づいて、コントローラは、そのデバイスの共振周波数であるとコントローラが判定する周波数を自動的に選択することができる。

【0075】

コントローラ20は、最大電圧限度などの駆動アセンブリ40の特性、ズーム能力、異なる電圧に関連するFOV、デバイスのフォーカス能力、その他の類似のものなどを判定することもできる。

【0076】

光ファイバとハウジング60の特性も、メモリに保管することができる。これらの特性は、断面寸法、長さ、柔軟性、材料、ハウジングの遠位部分の偏向可能性、または類似のものの任意の組合せを与えることができる。そのような情報を使用して、情報の表示、光制御、または類似のものを変更することができる。

【0077】

検出アセンブリの特性も、メモリ内で供給することができる。検出アセンブリ特性は、検出器のカラー能力、検出器の個数、検出器のステレオ能力、検出器の位置、または類似のものに関する情報を与えることができる。

【0078】

メモリに、任意選択として、イメージ再構築のルック・アップ・テーブルまたはアルゴリズムを含めることができる。このテーブルまたはアルゴリズムを使用して、本発明のデバイス14によって表示されるか獲得されるイメージを再マッピングすることができる。代替案では、このテーブルまたはアルゴリズムを使用して、光ファイバをスキャンするのに使用される駆動信号を再マッピングすることができる。このルック・アップ・テーブルとアルゴリズムのより完全な説明は、本願と同時に出願された、本願の所有者が所有する米国特許出願第____号（弁理士整理番号第16336-003000US号）、名称「

10

20

30

40

50

Remapping Methods to Reduce Distortions in Images」にあり、この特許出願の開示全体が、参照によって本明細書に組み込まれている。

【0079】

ステップ110で、パラメトリック・データを使用して、スキャニング手順中にデバイス14とベース・ステーション12を操作するのに使用される制御ルーチンを生成するか再構成する。コントローラが、メモリからのパラメトリック・データを処理し、デバイスのためにカスタマイズされた制御ルーチンを生成し終えた後に、コントローラは、構成ルーチンが完了したことと、デバイスが使用の準備ができていることとを示す、オペレータへのメッセージを生成する。その後、デバイスを、較正チャンバ33から取り外し、目標区域に近接して位置決めする。最小限に侵襲性の医療処置での使用のために、デバイスを、普通の方法を使用して、体内管腔を介して目標区域に進める。イメージのピクセルを、任意選択として一時的にメモリに保管し、イメージ再構築アルゴリズムが、目標区域のイメージを生成するためや、色とイメージひずみを訂正するために適用される。その後、このイメージが、ディスプレイに送られ、任意選択として、メモリ内に永久的に取り込むことができる。

【0080】

有利なことに、スキャニング・ビーム・デバイス14内のメモリ76上のデータは、デバイスのセットアップ時間を短縮し、ベース・ステーション12が接続されたスキャニング・ファイバ・デバイス14を正しく操作することを可能にすると同時に、スキャニング・ファイバ・デバイスの共振周波数、スキャニング・ファイバの直径などが何であるかに関わりなく、さまざまな他のスキャニング・ビーム・デバイスを操作する能力を与える。さらに、メモリ76は、ベース・ステーションがすべての互換デバイス14を正しく操作することを可能にするので、製造公差を緩和することができ、製造プロセスをより単純にすることができる、製造の全体的なコストを減らすことができる。その結果、スキャニング・ビーム・デバイスの製造と使用に関連する全体的なコストが、劇的に減らされる。

【0081】

本明細書で説明した例と実施形態が、例示のみのためであることと、それに関したさまざまな修正または変更が、当業者に提案され、本願の趣旨と範囲さらには添付の特許請求の範囲の中に含まれなければならないこととを理解されたい。たとえば、他の実施形態で、本発明のデバイスは、分光光度計、スペクトル・アナライザ、熱検出器、または類似のものなどの追加要素を有することができる。多数の異なる組合せが可能であり、そのような組合せは、本発明の一部と考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】本発明に含まれるファイバ・スキャニング・システムを概略的に示す図である。

【図1A】光ファイバの共振周波数およびQ係数を示す図である。

【図2】駆動アセンブリを用いてスキャン・パターンでスキャンされる光ファイバの形のスキャニング要素を含むスキャニング・ビーム・デバイスを概略的に示す図である。

【図3】本発明のスキャニング・ファイバを組み込んだ単純化されたイメージング・カテーテルを示す図である。

【図4】本発明の方法を概略的に示す図である。

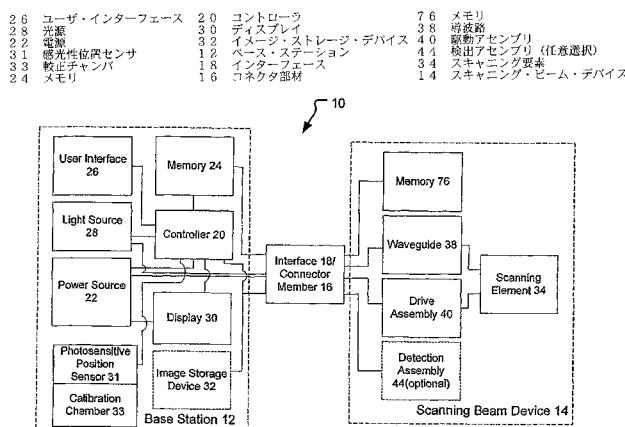
10

20

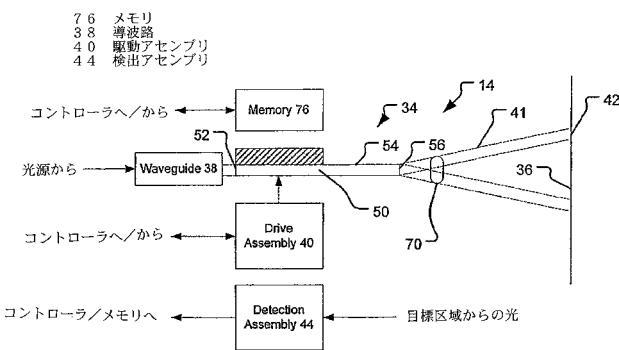
30

40

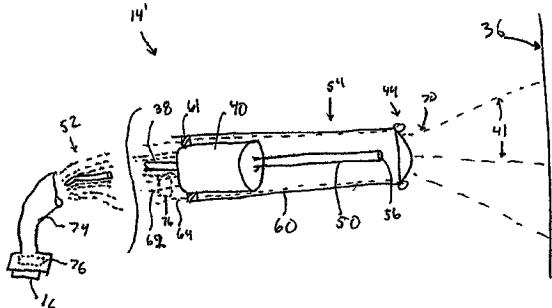
【図1】



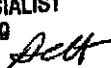
【図2】



【図3】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US04/32428						
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : G02B 6/26 US CL : 385/25 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC								
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 385/25								
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched								
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)								
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category *</th> <th style="width: 80%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 10%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 5,011,259 (LIEBER ET AL.) 30 APRIL 1991 (30.04.1991), COLUMN 3, LINES 44-68; COLUMN 4, LINES 1-68; COLUMN 5, LINES 1-68; COLUMN 6, LINES 1-68; COLUMN 7, LINES 1-5. FIGURES 1-2 AND 9.</td> <td>1-46 and 48</td> </tr> </tbody> </table>			Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 5,011,259 (LIEBER ET AL.) 30 APRIL 1991 (30.04.1991), COLUMN 3, LINES 44-68; COLUMN 4, LINES 1-68; COLUMN 5, LINES 1-68; COLUMN 6, LINES 1-68; COLUMN 7, LINES 1-5. FIGURES 1-2 AND 9.	1-46 and 48
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.						
X	US 5,011,259 (LIEBER ET AL.) 30 APRIL 1991 (30.04.1991), COLUMN 3, LINES 44-68; COLUMN 4, LINES 1-68; COLUMN 5, LINES 1-68; COLUMN 6, LINES 1-68; COLUMN 7, LINES 1-5. FIGURES 1-2 AND 9.	1-46 and 48						
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.								
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed								
Date of the actual completion of the international search 18 April 2005 (18.04.2005)		Date of mailing of the international search report 25 OCT 2005						
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer Jennifer Doan Telephone No. (571) 272-2346						
		DEBORAH A. THOMAS PARALEGAL SPECIALIST GROUP 1300 						

フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	B
	G 0 2 B 23/26	C

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

F ターム(参考) 2H045 AE05 DA02 DA04
4C061 AA00 BB02 CC06 DD00 FF40 JJ18 LL10 MM10 NN01 NN07
PP06 PP12 QQ02 QQ03 QQ04 RR06 RR19 RR26 YY01 YY14
YY18
5B047 AA17 BC08 BC09 BC11 BC23 CA04 CA17 CB15

专利名称(译)	扫描光束设备的配置存储器		
公开(公告)号	JP2008514344A	公开(公告)日	2008-05-08
申请号	JP2007534553	申请日	2004-10-01
[标]申请(专利权)人(译)	华盛顿大学		
申请(专利权)人(译)	华盛顿大学		
[标]发明人	ジョンソンリチャードエス		
发明人	ジョンソン,リチャード·エス		
IPC分类号	A61B1/04 G02B26/10 G06T1/00 A61B1/06 G02B23/24 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0638 A61B1/00006 A61B1/0002 A61B1/00059 A61B1/0008 A61B1/00105 A61B1/00172 A61B1/00183 A61B1/07 A61B5/0062 A61B5/0084 A61B2018/20351 A61B2018/20355 A61B2560/0276		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B26/10.C G06T1/00.430.F A61B1/06.A G02B23/24.A G02B23/26.B G02B23/26.C		
F-TERM分类号	2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/CA27 2H040/DA51 2H045/AE05 2H045/DA02 2H045/DA04 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF40 4C061/JJ18 4C061/LL10 4C061/MM10 4C061/NN01 4C061/NN07 4C061/PP06 4C061/PP12 4C061/QQ02 4C061/QQ03 4C061/QQ04 4C061/RR06 4C061/RR19 4C061/RR26 4C061/YY01 4C061/YY14 4C061/YY18 5B047/AA17 5B047/BC08 5B047/BC09 5B047/BC11 5B047/BC23 5B047/CA04 5B047/CA17 5B047/CB15		
代理人(译)	山川茂树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种存储元件，用于向通用基站提供关于扫描光束设备的兼容性信息和/或参数数据。本发明提供了一种耦合到扫描光束设备的存储器，其提供参数数据，例如标识符代码，兼容性信息以及耦合到通用基站的扫描光束设备的其他特性。基站的控制器可以使用参数数据来配置或生成控制例程，以便允许基站正确地操作设备。

