

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成19年11月1日(2007.11.1)

【公表番号】特表2003-509711(P2003-509711A)

【公表日】平成15年3月11日(2003.3.11)

【出願番号】特願2001-522528(P2001-522528)

【国際特許分類】

G 02 B	26/10	(2006.01)
G 11 B	7/005	(2006.01)
H 04 N	5/321	(2006.01)

【F I】

G 02 B	26/10	G
G 11 B	7/005	Z
H 04 N	5/321	

【手続補正書】

【提出日】平成19年8月31日(2007.8.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】可撓性記憶フォイルを読み取るための装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】可撓性記憶フォイルを読み取るための装置であつて、少なくとも部分的に円筒状であるフォイル支持体(28；128)と、記憶フォイル(12)をフォイル支持体(28；128)に解放自在に取り付けるための固定手段(58；136から140)と、小さな直径の読み取り光ビーム(36)を供給する読み取り光源(34)であつて前記読み取り光ビームの波長が記憶フォイル(12)の準安定の記憶中心を励起するため適切である読み取り光源と、

前記読み取り光ビーム(36)と、前記フォイル支持体(28；128)の円筒軸に対し周辺方向にある記憶フォイル(12)との間の第1の相対運動を提供する第1の駆動手段(46)と、

前記読み取り光ビーム(36)と、前記フォイル支持体(28；128)の円筒軸に対し平行方向にある記憶フォイル(32)との間の第2の相対運動を生成する第2の駆動手段と、

前記読み取り光ビーム(36)によって発生される記憶フォイル(12)の蛍光に応答する光検出器(100)と、を備え、

前記記憶フォイル(12)の感光層が径方向内側方向に面するように、すなわち前記感光層が凹状の円筒形状に曲げられるように、前記フォイル支持体(28；128)が前記記憶フォイルを支承し、回転する光偏向要素(54)がフォイル支持体(28；128)の軸線に配設され、前記光偏向要素によって読み取り光ビーム(36)が記憶フォイル(12)に導かれる装置において、

前記光検出器(100)が円筒形状であり且つ入射窓(102)を有し、該入射窓の半径がフォイル支持体(28；128)の円筒面の半径にほぼ対応し、又は

前記光検出器(100)が、フォイル支持体(28；128)の円筒面の半径よりも小さい半径を有し、前記光検出器(100)の入射端が環状ミラー(158)内に受容され

、該入射窓の外側半径がフォイル支持体(28;128)の円筒面の半径にほぼ対応する、ことを特徴とする装置。

【請求項2】前記光偏向要素がペンタプリズム(54)を備えることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項3】前記光偏向要素(54)が、読み取り光ビーム(36)を記憶フォイル(12)の上に集束するレンズ(55)を支承することを特徴とする、請求項1または2に記載の装置。

【請求項4】前記読み取り光源(34)がレーザであることを特徴とする、請求項1から3のいずれか1項に記載の装置。

【請求項5】前記レーザ(34)が、フォイル支持体(28;128)の軸線に平行に方向付けられ、これによって生成されるビーム(36)が、偏向ミラー装置(38、40;114、118)によってフォイル支持体(28;128)の軸線に偏向され、また前記軸線に沿って光偏向要素(54)に導かれることを特徴とする、請求項4に記載の装置。

【請求項6】前記偏向ミラー装置が、相対固定位置に配設された2つのミラー層(114、118)を備え、前記ミラー層が、好ましくはワンピースの光導波管(112)によって支承されることを特徴とする、請求項5に記載の装置。

【請求項7】前記レーザ(34)が、フォイル支持体(28;128)の軸線に垂直に方向付けられ、これによって生成されるビームが、偏向ミラー(176)によってフォイル支持体(28;128)の軸線におよび光偏向要素(54)の上に偏向されることを特徴とする、請求項4に記載の装置。

【請求項8】前記レーザはサーフィン半導体レーザであることを特徴とする、請求項4から7のいずれか1項に記載の装置。

【請求項9】蛍光を反射するミラー(108、110、164)が設けられ、該ミラーが、読み取り光ビーム(36)の回転横断面に関して光検出器(100)と対向することを特徴とする、請求項1から8のいずれか1項に記載の装置。

【請求項10】前記ミラー(108、110;164)に、モータシャフトまたはミニチュアモータのハウジングを収容する穴(42;165)が形成されることを特徴とする、請求項9に記載の装置。

【請求項11】前記ミラー(108、110;164)が切頭橈円状またはフラスト放物線状の偏向層(108)を有することを特徴とする、請求項9または10に記載の装置。

【請求項12】前記ミラーが、色フィルタ(106)の円周方向面と後面とに設けられたミラー層(108、110)を備え、該色フィルタ(106)が蛍光に対し透明でありかつ読み取り光を吸収することを特徴とする、請求項1から11のいずれか1項に記載の装置。

【請求項13】前記ミラー(108、110;164)が、2つの回転合体面によって形成されるミラー面を有し、前記回転合体面の径方向外側の面は大きな曲率半径を有し、一方、径方向内側の面はより小さな曲率半径を有することを特徴とする、請求項1から12のいずれか1項に記載の装置。

【請求項14】前記ミラー(164)のミラー面(192)が、光の拡散反射を行うために粗くされることを特徴とする、請求項1から13のいずれか1項に記載の装置。

【請求項15】前記ミラー(164)が、鋳造コンポーネント、好ましくは鋳造アルミニウムまたはアルミニウム合金コンポーネントであることを特徴とする、請求項14に記載の装置。

【請求項16】前記ミラー(108、110;164)が、蛍光に対し透明であると共に読み取り光を吸収する層(194)でコーティングされたミラー面(192)を有することを特徴とする、請求項1から15のいずれか1項に記載の装置。

【請求項17】前記光偏向要素(54)が、小さな径方向寸法のモータ(118)

によって駆動されることを特徴とする、請求項 1 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 18】 前記光偏向要素 (54) が、ターピンロータ (118) によって駆動されることを特徴とする、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 19】 前記光偏向要素 (54) が、ミニチュア電気モータのロータによって駆動されることを特徴とする、請求項 17 に記載の装置。

【請求項 20】 第 2 の同一の光検出器 (100') が設けられ、該第 2 の検出器が、読み取り光ビーム (36) の回転面に関して前記光検出器 (100) と対称的に配設されることを特徴とする、請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 21】 光検出器 (100、101') の入射窓 (102) の前に色フィルタ (106) が配設され、該色フィルタ (106) が蛍光に対し透明でありかつ読み取り光を吸収することを特徴とする、請求項 1 から 20 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 22】 前記フォイル支持体 (28) が、読み取り光ビームの回転面に位置するスロット (82) を画定することを特徴とする、請求項 1 から 21 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 23】 小さな距離で前記フォイル支持体 (28) を囲むように案内部材 (58) が配設されて、これら 2 つのコンポーネントの間に画定された間隔 (84) が、前記記憶フォイルを径方向内側および外側方向に位置決めするようにすることを特徴とする、請求項 22 に記載の装置。

【請求項 24】 前記フォイル支持体 (28) と、該フォイル支持体を囲む前記案内部材 (58) との間に画定された前記間隔 (84) に、少なくとも 1 つのストリップ形状のブラシ要素 (152、154) が配設されることを特徴とする、請求項 23 に記載の装置。

【請求項 25】 前記ブラシ要素 (152、154) の剛毛 (156) が、前方のフォイル送り方向に傾斜していることを特徴とする、請求項 24 に記載の装置。

【請求項 26】 前記固定手段 (128) が、前記フォイル支持体 (28) の支持面に合体する吸込み開口部 (136) を備えることを特徴とする、請求項 1 から 25 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 27】 前記固定手段が、前記フォイル支持体 (28) の支持面の少なくとも一部に設けられた磁気材料によって少なくとも部分的に形成され、固定磁気要素が、記憶フォイル (12) の上方に位置決めされるように適合されることを特徴とする、請求項 1 から 26 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 28】 前記第 2 の駆動手段が、記憶フォイル (12) と摩擦協働する少なくとも 1 つの駆動要素 (70) を含むことを特徴とする、請求項 1 から 27 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 29】 前記第 2 の駆動手段が、等しい円周距離で配設された複数の駆動要素 (70) を備えることを特徴とする、請求項 28 に記載の装置。

【請求項 30】 前記駆動要素 (70) と記憶フォイル (12) との間の圧力接触を保証する圧力手段 (66、68；180) が設けられることを特徴とする、請求項 28 または 29 に記載の装置。

【請求項 31】 前記駆動要素が、駆動ベルト (70) または少なくとも 1 つの摩擦ホイールもしくは摩擦ローラを備えることを特徴とする、請求項 27 から 29 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 32】 前記読み取りスロット (82) がシールド要素 (83) によって囲まれることを特徴とする、請求項 22 から 31 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 33】 前記シールド部材 (83) のおよび / または記憶フォイル案内要素 (58) の内側方向に面する面に、読み取り光を吸収する層 (85) が設けられることを特徴とする、請求項 32 に記載の装置。

【請求項 34】 前記フォイル支持体 (28) に、小さな記憶フォイルを支持手段 (28) の周方向に位置決めするように適合された少なくとも 1 つの位置決め手段 (146) が形成され、該位置決め手段 (146) が前記第 2 の駆動手段によって軸方向に整列さ

れることを特徴とする、請求項 1 から 3 3 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 3 5】 前記位置決め手段 (146) が読み取り光ビーム (36) の回転面に隣接して配設されることを特徴とする、請求項 3 4 に記載の装置。

【請求項 3 6】 前記位置決め手段が、前記フォイル支持体 (28) の外面に形成された浅い凹部 (146) によって形成されることを特徴とする、請求項 3 4 または 3 5 に記載の装置。

【請求項 3 7】 前記位置決め凹部 (146) の底壁 (148) が、該底壁の軸方向下流側の端部が前記フォイル支持体 (28) の表面と面一であるように傾斜されることを特徴とする、請求項 3 6 に記載の装置。

【請求項 3 8】 前記第 2 の駆動手段が、等しい円周距離で配設された複数の移送ベルト (70) を備え、これら搬送ベルト (70) の各々のために、整列された位置決め手段 (146) が設けられることを特徴とする、請求項 3 4 から 3 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 3 9】 トリガ信号をカウンタ (214) に供給する読み取り光ビーム (36) の回転面に、感光性トリガ要素 (178) が配設され、前記カウンタのカウント端子 (C) が自由作動クロック (216) に接続され、前記カウンタの出力が、前記第 1 の駆動手段 (46) に関連付けられた角度位置符号器の出力を表すことを特徴とする、請求項 1 から 3 8 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 4 0】 前記光検出器 (100) の出力信号が、第 1 および第 2 の駆動手段に関連付けられた位置符号器 (214、218) の出力信号によってアドレス指定されるメモリ (224) に送られることを特徴とする、請求項 1 から 3 9 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 4 1】 前記読み取りビーム (36) が記憶フォイル (12) の部分に当たらない場合に、読み取りビーム (36) の角度に関連付けられた光検出器 (100) の出力信号が、暗電流しきい値を計算 (212) するために使用され、またしきい値回路 (202) が、このように計算されたしきい値よりも小さなすべての信号をゼロに等しく設定することを特徴とする、請求項 4 0 に記載の装置。

【請求項 4 2】 所定の数の引き続く画像信号を平均化画像信号に結合する平均化回路 (206) に画像信号が供給され、前記平均化画像信号が画像信号メモリ (224) に供給されることを特徴とする、請求項 4 0 または 4 1 に記載の装置。

【請求項 4 3】 前記平均化回路 (206) によって結合される画像信号の数を決定するための複数の制御手段 (150；236) がそれぞれ設けられることを特徴とする、請求項 4 2 に記載の装置。

【請求項 4 4】 記憶フォイルサイズセンサ (150) であって、平均化される信号の数を制御するために該記憶フォイルサイズセンサの出力信号が使用される記憶フォイルサイズセンサを特徴とする、請求項 4 3 に記載の装置。

【請求項 4 5】 前記記憶フォイルサイズセンサ (150) が、前記フォイル支持体 (28) に設けられた小さなフォイル位置決め手段 (146) の小さな記憶フォイルの存在に応答することを特徴とする、請求項 4 4 に記載の装置。

【請求項 4 6】 前記画像信号メモリ (224) が高速記憶メモリであり、読み出しひ回路 (230) が該メモリに関連付けられ、該メモリが、このようなメモリに含まれる信号を読み取り速度よりも低い速度で出力することを特徴とする、請求項 4 0 から 4 5 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 4 7】 前記画像信号メモリ (224) が、前記フォイル支持体 (28) に配設された小さな記憶フォイルから受信された画像信号の実体に対応する容量を有することを特徴とする、請求項 4 6 に記載の装置。

【請求項 4 8】 画像信号が、記憶フォイルの縁部の位置に応答するデータ低減回路 (208) によって画像信号メモリ (224) に供給され、この事実が、例えば、しきい値よりも大きな複数の画像信号の連続によって認識され、該データ低減回路が、記憶フォイルの縁部外側の読み取り点に対応する画像信号を処分することを特徴とする、請求項 4

0 から 4 7 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 4 9】 前記光検出器(100)が利得制御可能な光検出器であり、また制御手段(204)が前記光検出器に関連付けられて検出器利得を手動によりまたは自動的に設定することを特徴とする、請求項 1 から 4 8 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 5 0】 前記光検出器(100)の利得が、記憶フォイルサイズセンサ(150)の出力信号を用いて少なくとも部分的に設定されることを特徴とする、請求項 4 9 に記載の装置。

【請求項 5 1】 検出器利得を少なくとも部分的に決定するための手動入力手段(242)を特徴とする、請求項 4 9 または 5 0 に記載の装置。

【請求項 5 2】 前記フォイル支持体(28)の軸線が垂直方向に配向されることを特徴とする、請求項 1 から 5 1 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 5 3】 前記フォイル支持体のフォイル出力側に記憶フォイル捕捉手段(248)が配設されることを特徴とする、請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 4】 前記フォイル捕捉手段(248)が、垂直方向に対し傾斜した少なくとも 1 つの収集面を備えることを特徴とする、請求項 5 3 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は請求項 1 の前段に従った可撓性記憶フォイルを読み取るための装置に関する。

【0002】

最近、可撓性記憶フォイルが X 線フィルムの代わりに使用されている。電離放射線または X 線がこのようなフォイルに衝突すると、準安定の記憶中心が生成され、これらは、電離放射線によって発生される荷電粒子(電子または正孔)をトラップしている格子欠陥または色中心(あるいは一般的にトラップ中心)である。このような記憶中心は長期間にわたって安定している。記憶中心が、対応する波長の非常に狭いレーザビームによって照射される場合、記憶中心はより高い励起状態に移り、その状態から、荷電粒子は光輝尽性発光(PSL)と呼ばれる光放射の下に再び結合することができる。また、後者のプロセスは、単に、記憶中心の再結合と称されることもある。

【0003】

より大きな量の X 線が衝突した記憶フォイルのこのような点において、読み取り光ビームを用いてこの点を読み取ることによって、このような少量の X 線のみを受け取った点の光量よりも大きな量の光子が得られる。記憶フォイルが 2 次元で走査されると、PSL を受信する光検出器の出力信号は、従来の X 線フォイルの光学密度に一致する。

【0004】

公知の読み取り装置では、記憶フォイルの 2 次元走査は、記憶フォイルをドラムの外面に配設し、ドラムを回転し、読み取りユニットをドラムの母線に沿って移動することによって行われ、前記読み取りユニットはレーザ源および光検出器を含む。

【0005】

画像を走査するためのものとしても同様に公知であるこのようなドラムタイプスキヤナは、それらが比較的大きな運動質量を有するという点で、また、達成できる走査速度が上記の事実の故に小さすぎるため、走査プロセスに長時間かかるという点で不利である。

【0006】

本発明の目的は、移動質量がより小さく、高い走査速度と短い走査時間とを可能にする、請求項 1 の前段による読み取り装置を提供することである。

【0007】

本発明によれば、上記目的は請求項 1 に示された特徴を有する読み取り装置によって解決される。

【0008】

本発明による読み取り装置では、記憶フォイル支持体は部分円筒または円筒の形状を有し、また、光偏向要素はこの円筒面の軸線上に配設される。この偏向要素は、記憶フォイルの内面を走査する精細な回転の読み取り光ビームを生成する。この光偏向要素は非常に

小さな寸法のみを必要とし、質量も小さい。この構造の故に、本発明による読み取り装置は、より高い速度または回転速度で十分に動作することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載の装置は、可能な限り多くの蛍光を利用するという理由で有利である。さらなる利点は、走査円に沿って記憶フォイルにより放射される蛍光を検出する際の効率が一定であるという事実にある。したがって、検出された蛍光信号の引き続く補正が不要となる。

【 0 0 1 0 】

あるいは、請求項 1 に記載の装置では、検出器の費用が低減されるように、光検出器はより小さな半径を有し得る。この利点にもかかわらず、より大きな半径で生成される光を、環状ミラーが対向ミラー上にこの光を反射し次いで対向ミラーが光を光検出器の中に反射することで、なお利用することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらに有利な改良が従属請求項に示されている。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 によれば、ペンタプリズムは読み取り光ビーム用の偏向要素として使用され、特に正確な偏向が得られる。読み取り光ビームの反射は照射の軸方向に対して正確に 90° であり、また、プリズムが正確に整列されているかどうかに關係なく、径方向の測定方向に反射される。また、シャフトを支承するプリズムをジャーナル軸受けする軸受の遊びは、読み取り光ビームの偏向に影響を与えない。このように、ある程度の遊びのあるシャフトを有する簡単な構造のモータを、光の偏向精度を害することなく、光偏向要素を回転するために使用することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 による本発明の改良によって、記憶フォイルの内面に読み取り光ビームを集束するためにも光偏向要素を使用できる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 による読み取り装置には読み取り光源があり、この読み取り光源は、断面が非常に小さくまた分散の小さい読み取り光ビームを本質的に供給する。これによって、光偏向要素を非常に小さな要素として構成することが可能となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 による本発明のさらなる改良は、読み取り装置のコンパクトな構造の点で有利であり、また円筒面の軸線からある距離に読み取り光源を配設することも可能にする。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 による読み取り装置では、レーザによって支持面の軸線に対し平行な軸線に供給される光を支持面の軸線の上に正確に偏向する 2 つのミラーは共に、相対固定位置にある。というのは、これらの 2 つの偏向ミラーが单一の剛性の光学要素の部分であるからである。これは、調整ステップを低減するという理由で有利である。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 によるさらなる改良は、フォイル支持体の軸線に入射するレーザビームを供給するために、单一の偏向ミラーで済むという点で有利である。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 によるさらなる改良は、半導体レーザダイオードの読み取り光ビームが円形断面を有し、これによって、2 つの走査方向において等しい次元を有する走査画像の画素が得られるという利点を有する。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 に規定された本発明の改良も、レーザ光による照射後に記憶フォイルによって放射される可能な限り多くの蛍光を利用するという点において有用である。

【 0 0 2 0 】

請求項 10 による装置では、光偏向要素を、光検出器の後方にあるいは光検出器に対向するミラー内に配設されるモータによって、方向変更中間ギヤなしに直接駆動できる。

【 0 0 2 1 】

この点に関して、請求項 1 1 による本発明の改良は、このような光も光検出器に案内され、大きな角度でミラーの上に衝突するという点で有利である（グレージング衝突）。かくして、蛍光の検出効率が増大する。測定される蛍光強度はレーザ光の強度及び検出効率に比例するので、レーザ光の強度を低減することができ、またデメジャリングシステムの同一の感度がさらに得られる。これは、低コストのレーザ光源を使用できるという点で有利である。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 2 による本発明の改良を利用することによって、光検出器に対向するミラーが、光を読み取るための吸収層としても機能できることが可能となる。かくして、まだ走査されるべきでないフォイルの領域に位置する記憶中心を先に蛍光発光させうるレーザ光の望ましくない反射を回避することができる。レーザ光の望ましくない反射は画像解像度の悪化をもたらすであろう。また記憶フォイルのコントラストが著しく損なわれるであろう。

【 0 0 2 3 】

請求項 1 3 に示したミラーの形状は、ミラーが大きな軸方向延長部を有することなく、またその径方向外側部分に薄い壁部を必要とすることなく、大きな径方向延長部を有することができるという点で有利である。また、フォイル支持体によって画定される読み取り間隔を横切って記憶フォイルを送るために提供される移送手段は、ミラーの軸方向端部に近接して配設することができ、これは、読み取り間隔の位置において軸方向に正確に、記憶フォイルを前進させるという理由で有利である。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 4 に記載の装置では、反射光は長時間にわたり周方向に移動せず、しかし光検出器に拡散反射される。

【 0 0 2 5 】

請求項 1 5 に記載されているように、ミラーが鋳造コンポーネントであると、鋳物工程でミラーの光学面を容易に用意することができる。これらの面は最終処理を必要とせず、あるいはその必要はごく僅かである。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 6 による本発明のさらなる改良は、光検出器に到達する読み取り光量をなおさらには低減するという点で有利である。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 7 による本発明のさらなる改良は、全体の検出面を増加することによって、可能な限り多くの蛍光が検出されるという点においても有用である。かくして、最大量の蛍光が電気信号の生成のために利用可能になる。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 8 および 1 9 は、光偏向要素とそれに関連付けられた駆動モータがほとんど空間を必要としない方法で、光偏向要素を駆動するための解決策に関する。

【 0 0 2 9 】

請求項 2 0 による装置では、走査円（読み取り光ビームの回転面と円筒状または部分円筒状の形状に湾曲された記憶フォイルの感光性内面との交差部）を起点とする P S L は、両方の半部スペースに、すなわち読み取り光ビームの回転面の両側に電気信号を生成するために利用される。

【 0 0 3 0 】

請求項 2 1 による本発明の改良は、読み取り光を検出器から遠ざけておくという理由で有利である。さらに、実際に走査される点から遠い他の点における記憶フォイルを読み取ることがありかくして記憶フォイルの誤った読み取りを生じ得る読み取り光の望ましくない反射が避けられる。

【 0 0 3 1 】

請求項 2 2 による本発明の改良は、読み出されるべき記憶フォイルがフォイル支持部材

の外面に配設されるという点で特に有利である。この事実にもかかわらず、読み取り光ビームは、360°にわたって記憶フォイルの内面に完全にアクセスする。

【0032】

請求項23による本発明の改良は、フォイル支持体への非常に簡単な記憶フォイルの配設を可能にし、彈性的に曲げ可能な記憶フォイル内に発生される力は、フォイル支持体の支持面上への記憶フォイルのぴったりとした接触を保証する。これは、読み取り光の集束円外側の記憶フォイルの不正確な径方向の位置決めから生じ得る不完全な画像の鮮明度または鮮鋭度を低減するという理由で有利である。

【0033】

請求項24による装置では、周囲光からの光検出器の保護がさらに改善される。

【0034】

光ブロックブラシ要素が請求項25に記載されているように形成されると、このブラシ要素によって形成される光障壁を通した記憶フォイルの運動が、小さな摩擦、したがって小さな摩耗の下に可能である。

【0035】

請求項26および27は、搔き傷の形成を受けやすい記憶フォイルの前側に機械的な影響を及ぼすことなく、記憶フォイルとフォイルキャリアの支持面との安全な表面接触を維持するための有利な解決策に関する。

【0036】

請求項28は、読み取り光ビームが単純に回転する場合に、記憶フォイルの横断面に対して記憶フォイルの軸方向運動を提供することに関する解決策を示している。

【0037】

請求項29の改良は、軸方向に働く移送手段の影響の下で記憶フォイルが傾く危険性が除去されるという点で有用である。

【0038】

請求項30による本発明の改良は、移送手段と記憶フォイルとの間の優れたかつ確実な摩擦接触という理由で有利である。

【0039】

請求項31の改良は、移送手段と記憶フォイルとの間の制御されないスリップが回避されるように、移送手段と記憶フォイルとの間の大きな面積の接触を生じる。

【0040】

請求項32に記載の読み取り装置は、読み取り光が漏れることがないという点で有用である。さらに、周囲光は減衰されることなく光検出器に到達できない。

【0041】

請求項33による本発明の改良は、おそらくは記憶フォイル（裏側吸収層を有しない記憶フォイルの場合）を横切るかさもなければシールド部材またはフォイル案内部材に到達する読み取り光が吸収され、また、上に指摘したように、誤った読み取りを再び生じ得る、当該読み取り光の記憶フォイルへの反射が生じないことを保証する。シールド部材および/またはフォイル案内部材について示した構造によって、読み取り光を吸収する裏側層を含まないこのような記憶フォイルをも使用することが可能となる。

【0042】

請求項34による装置は、小さな記憶フォイル、例えば従来の歯科用口腔内X線フォイルに置き換わる記憶フォイルを、軸方向駆動手段の動作工程に直接送ることを、特別な作業なしに可能にする。

【0043】

請求項35に記載の装置では、小さな記憶フォイルの位置決めは、軸方向駆動手段の入力端に近い点で行われる。この結果、位置決め手段と第2の駆動手段の入力端との間に途中に整列不良が生じるおそれがない。

【0044】

請求項36に記載の改良は、小さな記憶フォイルの触覚位置決めを可能にする。

【 0 0 4 5 】

請求項 3 7 に記載の装置では、位置決め手段とフォイル支持体の支持面との間に滑らかな移行部がある。

【 0 0 4 6 】

請求項 3 8 に記載の装置では、複数の小さな記憶フォイルを同時に読み出すことができる。

【 0 0 4 7 】

メカニカルまたはオプトメカニカルの位置符号器を用いた読み出し光ビームの角度位置の測定は、所望の画像解像度を考慮した非常に高価な符号器を意味するであろう。またこの符号器は、高い測定速度で角度位置を測定しなければならないであろう。請求項 3 9 によれば、簡単な機械および電子コンポーネントを使用して、読み取り光ビームの角度位置を表す確実かつ正確な信号が得られる。

【 0 0 4 8 】

請求項 4 0 に記載の装置では、1つまたは複数の画像の少なくとも領域は、メモリに迅速に記憶される。これによって、その後の処理のために画像信号をコンピュータに転送する前に、装置内に読み取られた所望の画像の画素に対応しない信号の前処理および拒絶が可能になる。

【 0 0 4 9 】

請求項 4 1 に規定された装置では、光検出器の実際の暗電流が連続的に測定される。測定された暗電流に従って暗電流しきい値を設定することができ、このしきい値は、光を受信しない像点に関連付けられた画像信号をゼロに設定する際に使用される。

【 0 0 5 0 】

請求項 4 2 に記載の装置では、外部プロセッサに通信されるべきデータのフラックスが低減される。これにより、商業的に入手可能な比較的遅いインターフェースの使用が可能となる。連続画像信号の平均化は、信号対ノイズ比を改善するという理由で有利である。

【 0 0 5 1 】

請求項 4 3 による装置では、平均化された信号に結合される画像信号の数を変更することができる。通常、小さなサイズの歯科用口腔内画像に関連して高い画像解像度が必要とされ、一方、歯科用パノラマ画像に関連して幾分低減された解像度が許容され得る。装置に関連付けられた電子機器によって処理すべき合計情報量は、パノラマ画像および口腔内画像に関連してほぼ同じである。

【 0 0 5 2 】

請求項 4 4 による装置では、平均化の程度の調整は、走査されるべきフォイルサイズに従って自動的に確立される。

【 0 0 5 3 】

フォイルサイズの認識は請求項 4 5 に従ってとりわけ簡単である。小さな記憶フォイルがフォイル支持体のフォイル位置決め手段で認識されると、装置は高解像度モードに設定される。

【 0 0 5 4 】

請求項 4 6 による本発明のさらなる改良は、外部プロセッサに通信されるデータのフラックスを低減するという理由で有利である。

【 0 0 5 5 】

請求項 4 7 による装置では、小さなサイズの口腔内の複数の記憶フォイルに関連付けられた画像信号を、装置それ自体の画像信号メモリに迅速に記憶することができる。次に、外部データ処理ユニットへの画像データの転送は、商業インターフェースを用いてより低い速度で行うことができる。

【 0 0 5 6 】

請求項 4 8 による装置では、記憶フォイルの像点に対応する、光検出器によって供給される出力信号のみが使用され、一方、フォイル支持体に配設された記憶フォイルの外側にある読み取り点の位置に対応する出力信号の部分が、処分される。記憶フォイルの縁部の

認識は、所定の数の非ゼロ画像信号の連続をデータ低減回路により検出することによって、簡単に達成することができる。

【0057】

異なるサイズまたは異なる性質の記憶フォイルに応じて、光検出器の利得を変更することが望ましい。これは、請求項49による装置を用いて達成することができる。

【0058】

請求項50に規定された装置では、光検出器の利得は、フォイル支持体に配設された記憶フォイルのサイズに応答して自動調整され、サイズは、記憶フォイルの感度に関するおよび露光中のドーズ状態に関する指標である。

【0059】

請求項51に規定された装置では、検出器利得は、完全にあるいは少なくとも部分的に手動で調整することができる。これにより、局所的な走査状態に従って、また特定の歯医者または医者が使用することを好む記憶フォイルの型式および光学密度に従って、検出器利得の或る基本的な調整が可能になる。

【0060】

請求項52に記載の装置は、装置が使用するスペースが小さいという理由で有利である。確実な軸方向駆動手段がない場合、領域において記憶フォイルのある程度の重力送りが行われる。

【0061】

請求項53のさらなる改良は、読み出し済みの記憶フォイルを容易に取り除くという理由で有利である。

【0062】

請求項54に記載の装置では、読み取る記憶フォイルを把持することが特に容易である。

以下に、図面を参照して本発明についてより詳細に説明する。

【0063】

図1は、光学記憶フォイル12を読み出すための一般的に10で示したスキャナを示している。記憶フォイル12は長方形のシートの形態を有し、可撓性のプラスチック基板から製造され、多数の蛍光粒子は、均一に分布して基板内に埋め込まれる。代わりに、基板を多数の蛍光粒子で均質にコーティングし得る。蛍光粒子の距離は、記憶フォイルの高解像度を保証するために非常に小さい。蛍光粒子の間の典型的な平均距離は数μmの範囲にある。

【0064】

蛍光粒子は、電離放射線に暴露したときに準安定の記憶中心が記憶蛍光材料の中に形成されるように、前記記憶蛍光材料、例えば、適切にドープ（例えば重金属イオンと）されるアルカリハロゲン化物またはアルカリ土類金属ハロゲン化塩から製造される。塩のドープは、X線光、医療診断で使用される特にこのようなX線光によって分布できる記憶中心が準安定状態を有するように、選択される。このような準安定状態は、約10分から1時間の範囲の期間安定している。適切な波長のレーザ光（例えば赤色光）が記憶中心の準安定状態に照射されると、準安定の記憶中心はより高い励起状態に転移され、この状態から荷電粒子は蛍光（PSL）を発生しつつ再結合できる。PSLは典型的に青色光である。

【0065】

励起された色中心の光励起が、非常に小さな断面（10μmから50μm）の読み取り光ビームを用いて行われると、その密度がX線光の強度に対応する励起された色中心の読み取りは、同様に局所的に過ぎない。蛍光が光検出器、例えば光電子増倍管に伝送されると、目的とする測定または読み取り点のX線強度に対応する電気信号が得られる。記憶フォイルを横切って2つの互いに直角の座標方向に読み取りビームを移動することによって、電気信号に変換されたX線画像を得ることができる。

【0066】

図1に示したスキャナは、一般的に14で示した走査および移送ユニットならびに一般

的に 16 で示した検出器ユニットを有する。検出器ユニット 16 は、走査および移送ユニット 14 に確実に係合かつ受容される。

【 0 0 6 7 】

図 2 から図 6 を参照して、走査および移送ユニット 14 について以下に詳述する。走査および移送ユニット 14 はメインハウジングボディ 18 を有し、その横断面は一般的に溝の断面に対応する。2つの垂直壁部 22、24 は、底壁 20 の長手方向軸線に平行に延在する前記底壁と一体形成される。垂直壁部 22、24 は、ハウジングの正中面に向かって延在する角付き肩部 26 を含む。肩部 26 の自由端部は半円筒状の支持壁 28 を支承する。

【 0 0 6 8 】

本出願の請求の範囲および明細書において、支持壁 28 の軸線はまた、読み取り装置の「軸線」と省略して称する。

【 0 0 6 9 】

図 2 の前端であるメインハウジングボディ 18 の端部は、同一平面の端壁 30 によって閉じられる。

【 0 0 7 0 】

メインハウジングボディ 18 の出口端により近い領域において、メインハウジングボディ 18 は円形ディスクの形態を有する中間壁 32 を支承する。中間壁 32 の下方部分は、集束された非常に小さな直径の読み取り光ビーム 36 を供給するロッド形状のレーザ 34 を支承する。ロッド形状のレーザ 34 は支持壁 28 の軸線に平行に延在し、かくしてレーザ軸線は支持壁 28 の軸線から離間される。典型的に、焦点の読み取り光ビーム 36 の直径は、X 線画像の分解能に対応する 10 μm から 50 μm であることができ、前記 X 線画像は、然るべく分布された準安定の励起色中心の形態で記憶フォイル 12 により搬送され、10 から 50 のライン対 / mm である。

【 0 0 7 1 】

図 4 から理解し得るように、読み取り光ビーム 36 は、2つの 45° 偏向ミラー 38、40 を用いて支持壁 28 の軸線の上に偏向され、前記偏向ミラーは、図面に詳細に示していない方法でメインハウジングボディ 18 によって支承される。

【 0 0 7 2 】

中間壁 32 は、中間壁 32 の後部側によって支承された電気駆動モータ 46 のモータシャフト 44 を受容する中央シャフト開口部 42 を有する。モータシャフト 44 は円筒状プリズム支承部材 48 を支承し、その 4 分の 1 は 50 で示されているように切り取り加工されている。

【 0 0 7 3 】

プリズム支承部材 48 に形成されたレセプタクル 52 は、ペンタプリズム 54 を受容する。ペンタプリズムは読み出された光ビーム 36 を径方向に偏向する。読み出された光ビーム 36 を記憶フォイル 12 の内面に集束するために、集光レンズ 56 が、例えばレンズをプリズムに接着することによって、あるいはこのレンズをプリズムと一体形成することによって、ペンタプリズム 54 の出射面に配設される。

【 0 0 7 4 】

上述の要素 36 から 54 は協働して、本出願においてビーム面またはビーム回転面とも称する横断面で読み取り光ビーム 36 を回転させる偏向ユニット 56 を形成する。

【 0 0 7 5 】

半円筒状の狭い装着部材 58 は、一般的に 60 で示した 3 つの移送ユニットを支承する。これらの移送ユニットの各々は 2 つの離間した対向ジャーナル壁部 62、64 を有し、その各々は 2 つのローラ 66、68 の一方の端部をそれぞれジャーナル軸受けする。移送ベルト 70 はローラ 66、68 上を走る。移送ベルト 70 は、高い摩擦下で記憶フォイル 12 の材料と協働する材料から造られる。種々の移送ユニット 60 の各々は、位置符号器 74 を支承する駆動モータ 72 を備える。種々の移送ユニット 60 は、図 1 から図 7 に示していない制御ユニットによって電気的に同期される。

【0076】

圧力ローラ76は、搬送ベルト70の径方向内側で作動するベルト部分に関連付けられる。圧力ローラ76は、ジャーナル軸受ラグ78、80による自由回転のために支持壁28の内面に装着される。

【0077】

読み出された光ビーム38の回転面において、支持壁28は周方向に延在するスロット82を備えて形成される(図2参照)。かくして、読み出された光ビーム36は蛍光粒子を含む記憶フォイル12の感光面に達する。記憶フォイル12は、その感光面が支持壁28の軸線に面するように支持壁28に配設される。

【0078】

シールド壁83は、装着部材58に対し同軸の移送ユニット60を囲む。シールド壁83の内側面には、読み取り光を吸収する層85が設けられる。かくして、望むなら、読み取り光を吸収する裏材を有しない記憶フォイルを使用することが可能である。

【0079】

上述のような走査および移送ユニット14を用いた記憶フォイル12の走査は、次のように得られる。

【0080】

記憶フォイル12は、その記憶層が下向き方向に面するように支持壁28に配設される。記憶フォイル12は、対応する湾曲状態で、装着部材58と支持壁28との間に画定された間隔84内に移動される。この間隔内において、記憶フォイル12は、搬送ベルト70の作動するベルト部分に係合され、圧力ローラ76は、記憶フォイル12の凸状背面と搬送ベルト70との間の所定の摩擦接触を保証する。搬送ベルト70は連続的に駆動され、駆動モータ46に電圧が印加される。したがって、記憶フォイル12は連続的に螺旋状ラインに沿って走査される。螺旋状ラインは、読み出された光ビーム36の直径に対応する幅、支持壁28の半径に対応する半径、および搬送ベルトの速度と偏向ユニットの回転速度とに対応するピッチを有する。読み出された光36が記憶フォイル12を打つ実際の点(読み取り点)は、モータ46に結合された位置符号器47の、および位置符号器74の出力信号から認識することができる。

【0081】

検出器ユニット16は、それぞれの実際の読み取り点で得られた蛍光を測定するために機能する。図7からより詳細に理解し得るように、検出器ユニット16は底壁88を含む検出器ハウジング86を有する。垂直壁部90、92は底壁88の横方向縁部と一体形成される。垂直壁部90、92の上端は、内側方向延在肩部94および円筒状支持壁95、ならびに図面に示したように検出器ハウジング86の左側端部を閉鎖する端壁98を支承する。

【0082】

理解されることは、検出器ハウジング86の外部輪郭が、メインハウジングボディ18の左側部分における検出器ハウジング86の確実な係合を可能にするように選択されることである。

【0083】

大きな直径の光電子増倍管100は、その入射窓102がスロット82に隣接するように支持壁96に配設される。色フィルタ104は入射窓102を横切って配設され、前記フィルタは蛍光に対し透明であるが、読み取り光を遮断する。

【0084】

光電子増倍管100の出力信号が位置符号器47と74の出力信号と共に記録されると、励起された準安定の蛍光粒子の色中心の形態で記憶フォイル12に以前に形成されたX線画像の電気的画像が得られる。次に、この画像を、再生スケールの変更、細部の強調、信号ノイズ比の改善等を考慮して、電気的にさらに処理することができる。X線画像はまた、ほとんどスペースを必要としないその元のおよび/またはデジタル処理形態のアーカイブに入れることができる。

【 0 0 8 5 】

記憶フォイル 1 2 が一旦読み出されると、記憶フォイル全体に消去光が照射され、万が一残っているかもしれない記憶中心を消去する。その後、さらなる X 線画像を撮るためにこの記憶フォイルを使用することができる。

【 0 0 8 6 】

測定のために読み取り点から右の半部スペースに導かれる蛍光を利用できるように、中間壁 3 2 をミラーとして形成することができる。その一つの方法について、図 8 を参照して以下に記述する。

【 0 0 8 7 】

色フィルタ 1 0 6 は、蛍光に対し透明でありかつ読み取り光を吸収する材料から造られる。色フィルタのフルスト円錐の周壁部 1 0 7 は反射層 1 0 8 を支承する。別の反射層 1 1 0 は色フィルタ 1 0 6 の裏側に配設される。

【 0 0 8 8 】

代わりに、周辺反射層は、1 0 8' で示されるように、色フィルタ 1 0 6 の外周面に配設し得る。かくして、この層は層 1 1 0 と共に容易に蒸着でき、反射光が濾過される。

【 0 0 8 9 】

色フィルタ 1 0 6 が設けられているので、反射後の読み取り光が、上に指摘したような記憶フォイルの誤った読み出しを生じる可能性がある記憶フォイル 1 2 の感光面に再び衝突することは不可能である。他方で、実際の読み取り点を起点とし、図に示したように右側半部スペースに導かれる蛍光は、光電子増倍管 1 0 0 の入射窓 1 0 2 に反射される。

【 0 0 9 0 】

図 9 は、ロッド形状であるワンピースの光導波管 1 1 2 を示している。その 2 つの端部には 4 5° 傾斜した端面が設けられ、これらの 2 つの傾斜端面の各々に偏向層 1 1 4 、 1 1 6 が設けられる。かくして、ワンピースの光導波管 1 1 2 は、走査および移送ユニットの装着と調整を容易にする 2 つの偏向ミラー 3 8 、 4 0 に置き換わることができる。

【 0 0 9 1 】

図 1 0 による修正実施形態では、その機能が、図 1 から図 1 0 に関連して既述したコンポーネントの機能に対応するコンポーネントは、同一の参照番号が与えられている。これらのコンポーネントについては、以下に詳述する必要はない。

【 0 0 9 2 】

図 1 0 のスキャナでは、端壁 3 0 は、構造全体がスロット 8 2 の面に関して対称であるように光電子増倍管 1 0 0 に対向する別の光電子増倍管 1 0 0' の入射窓 1 0 2' によって置き換えられる。2 つの光電子増倍管 1 0 0 と 1 0 0' の出力信号は電気的に加算され、次に、光電子増倍管 1 0 0 に関する上述したように、さらに処理される。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 に示したスキャナの別の修正は、プリズム支承部材 4 8 が、それと一体形成されたタービンロータ 1 1 8 を有するという事実にある。タービンロータ 1 1 8 は、光電子増倍管 1 0 0 の色フィルタ 1 0 4 に重なる透明ディスク 1 2 2 に形成された圧縮空気通路 1 2 0 の端部から放出されるエアジェットに暴露される。排気通路 1 2 4 もディスク 1 2 2 に形成される。排気通路 1 2 4 は、タービンロータ 1 1 8 から放出されるディテンディッド空気を雰囲気に通気する。

【 0 0 9 4 】

ペンタプリズム 5 4 (単純化して図 1 0 にミラーとして示されている) の位置を測定するため、フォトダイオード 1 2 6 が設けられ、記憶フォイル 1 2 によって覆われない角度領域に配設される。読み出し光ビーム 3 6 の各通過の際に、ダイオード 1 2 6 はスキャナの制御ユニット用にトリガ信号を提供する。2 つの連続したトリガ信号の間の読み出し光ビーム 3 6 の実際の瞬間位置は、時間ベースの引き続くトリガパルスから補間されている。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 に示した実施形態では、上に既述したコンポーネントに匹敵するコンポーネント

は同様に同一の参照番号を有する。これらのコンポーネントについては、繰り返してより詳細に記述しない。記憶フォイル 12 は円筒状支持ドラム 128 の内面に配設される。前記ドラムは、駆動モータ 132 によって駆動されるねじ付きスピンドル 130 によって軸方向に移動可能である。位置符号器 134 は駆動モータ 132 に関連付けられる。

【 0 0 9 6 】

フォイル支持体 128 の内側面に対する記憶フォイル 12 の優れた接触は、136 に示されているように、フォイル支持体 128 の周壁部を穿孔することによって改良し得る。この穿孔の種々の開口部 136 の背後に、真空源 140 と連通する環状吸入室 138 がある。

【 0 0 9 7 】

読み出し光ビーム 36 の偏向は、図 1 から図 7 を参照して記述したのと同様の方法で達成される。駆動モータ 46 と 132 に同時に電圧が印加されるとき、記憶フォイルの感光面は、非常に小さなピッチの螺旋状ラインに沿って再び走査され、また光電子増倍管 10 の出力信号は、位置符号器 47 と 134 からの出力信号と共に記録される。

【 0 0 9 8 】

理解されることは、図 11 のスキャナにおいて、記憶フォイルの読み取りがフォイル支持体 128 の全周に沿って達成でき、一方、先行図面の実施形態では、記憶フォイルの読み出しは 180° の角度にわたって実施される。

【 0 0 9 9 】

さらに、図 11 に示した実施形態では、環状ミラー 142 は、スロット 82 に隣接した光電子増倍管を受容する支持壁 96 の端部に配設される。環状ミラー 142 はフルスト円錐の反射層 144 によって形成される。このことは、また装置の軸線に本質的に垂直である方向に伝播する蛍光を捕捉するという理由で有利である。

【 0 1 0 0 】

種々のスキャナの上記の説明において、これらのスキャナは、大きなサイズの記憶フォイル、すなわち、顎のパノラマ画像を撮るために使用されるような記憶フォイル、あるいは例えば 20 × 30 cm のサイズを有する医療検査フォイルの走査に使用されることを前提としてきた。

【 0 1 0 1 】

上述のスキャナはまた、口腔内の画像を撮るために使用される伝統的な X 線フォイルのサイズに対応するサイズ、すなわち例えば 3 × 4 cm を有する小さな記憶フォイルに関連して使用することができる。

【 0 1 0 2 】

このような小さな記憶フォイルの整列された位置決めを容易にするために、支持壁 28 には、搬送ベルト 70 の関連ベルトと軸方向に整列された 3 つの位置決め凹部 146 が設けられる。位置決め凹部 146 は、読み取り光ビームが回転する面に直接隣接して設けられる。各位置決め凹部は、読み取り光ビーム 36 の回転面に向かって登る傾斜底部 148 を有する。位置決め凹部 146 の各々の外周輪郭は長方形に対応する。

【 0 1 0 3 】

マイクロスイッチ 150 の作動部材は、底壁 148 の小開口部を通してそれぞれ突出する。マイクロスイッチ 150 は、対応する位置決め凹部に小さな記憶フォイルが配置されたことを示す信号を出力する。この出力信号は、図 13 を参照して以下により詳細に記述するような異なる操作モードの間でスキャナの電子機器を切り換えるために使用される。

【 0 1 0 4 】

周囲光から走査ユニットの読み取りギャップをシールするために、半円形のブラシ要素 152、154 が、シールド壁部 83 の上流端および下流端に配設される。図 1 の拡大図から理解し得るように、ブラシ要素 152、154 は剛毛 156 を有し、これらの剛毛は、記憶フォイルが小さな摩擦の下にブラシ要素を通過して移動できるように、前方送り方向に傾斜している。

【 0 1 0 5 】

代わりにまたは追加して、支持壁 28 によって支承されて、前方送り方向にも傾斜した径方向外側方向に延在する剛毛を設けることが可能である。

【 0 1 0 6 】

3つの搬送ベルト 70 と 3つの位置決め凹部 146 が実際の実施形態の図面に示されているが、このような 3つのコンポーネントよりも多いかまたは少ないコンポーネントを設けることが可能である。好ましい実施形態では、4つの搬送ベルト 70 と 4つの整列位置決め凹部 146 が設けられる。

【 0 1 0 7 】

搬送ベルト 70 の同期は、機械的な確実結合および / または電子結合によって達成できる。電子結合は、例えば、搬送ベルトが共通の制御回路から受信されるパルスにより駆動されるステッピングモータによって駆動されることを意味する。特に好ましい実施形態では、適切なギヤユニットによって 2つの搬送ベルトを駆動するために、そのような 1つのステッピングモータを設けることが可能である。

【 0 1 0 8 】

図 12 に示した走査ユニットでは、その機能的な均等物について図 1 から図 12 に関連して記述したコンポーネントには、同一の番号が与えられている。これらの要素について繰り返して詳述しない。

【 0 1 0 9 】

図 12 の実施形態で使用した光電子増倍管 100 の直径は、図 7 に示した光電子増倍管よりも小さく、すなわち、支持壁 28 によって画定される円筒の直径よりも小さい。環状ミラー 158 は光電子増倍管 100 の窓端部を受容する。ミラー 158 のミラー面は径方向外側に湾曲した部分 160 と径方向内側に湾曲したミラー部分 162 とを有する。両方のミラー部分は回転し、ミラー部分 160 は大きな曲率半径を有し、一方、ミラー部分 162 はより小さな曲率半径を有する。両方のミラー部分は、部分的な回転放物面である。

【 0 1 1 0 】

中間壁 32 は、それぞれより大きな、またより小さな曲率半径の 2つのミラー部分 166、168 を有するミラー 164 に置き換えられている。ミラー 164 は、光偏向要素 56 を駆動するマイクロモータまたはモータシャフトを受容するために中央開口部 165 を有する。ミラー部分 166、168 は、同様に部分的な回転放物面である。

【 0 1 1 1 】

ミラー部分 160 はミラー部分 166 よりも小さな曲率半径を有する。

【 0 1 1 2 】

モータ 46 に関連付けられた回転符号器 47 は、スリットディスク 47a と光障壁 47b とを備えていることが示されている。図 12 の実施形態のこのセンサは、モータ 46 の速度制御のためにのみ使用され、読み取り光ビーム 36 の回転位置を検出するために使用されない。

【 0 1 1 3 】

ミラー 158 には、光電子増倍管 100 の窓端部を受容するフランジ部 170 が設けられる。

【 0 1 1 4 】

環状ミラー 158 の下方部に、短い「サーキュ」(円形ビーム)半導体レーザ 174 を受容する径方向通路 172 が設けられる。前記半導体レーザによって径方向に供給される読み取り光ビームは、ミラー 176 によってスキャナの軸線に偏向される。読み取り光ビームは、上述のように 2つのミラー 158 と 164 の間に位置するビーム面で回転される。

【 0 1 1 5 】

レーザ 174 は、ねじ 190 によってミラー 164 の軸方向スタッド 186、188 に接続されたハウジング 184 に配設される。

【 0 1 1 6 】

2つのミラー 158 と 164 の間の中間空間の下方部に、光偏向要素 56 の回転毎に読

み取り光ビーム 36 が 1 回衝突するトリガフォトダイオード 178 が設けられる。このフォトダイオードは、図 13 を参照して以下により詳細に説明するように、ペンタプリズム 54 および光ビーム 36 の実際の回転位置を測定するために使用される。

【 0117 】

ミラー 158 と 164 のボディには、搬送ベルト 70 によって移動されるときに径方向内側方向に記憶フォイルを支持する圧力ローラ 182 を受容する凹部 180 が設けられる。かくして、搬送ベルト 70 と記憶フォイルの外面との間の優れた摩擦接触が保証される。

【 0118 】

図 12 の拡大図から理解し得るように、光の拡散反射が得られるようにミラー 158 の表面 192 は粗くされる。表面 192 は、蛍光に対して透明であると共に読み取り光を吸収するコーティング 194 を有する。コーティング 194 は、PSL 光に対して拡散反射特性を有するように選択し得る。

【 0119 】

ミラー 164 の表面は同様のコーティングを有する。ミラーの表面 164 は完全に反射し得るか、あるいは表面 192 と同様に粗くして、PSL 光の拡散反射を行うことが可能である。

【 0120 】

図 13 は、走査装置に関連付けられた電子回路の概略ブロック図である。

【 0121 】

図 13 では、他の回路の動作を制御するために機能する信号を供給するラインは、矢印によってマークされている。

【 0122 】

光電子増倍管 100 (場合によっては、対向する別の光電子増倍管 100') は、制御可能な高電圧供給部 196 によって電圧が印加される。光電子増倍管 100 からの光電流出力は信号形成回路 198 に供給され、この回路は、光電子増倍管からの信号出力をアナログ技術により形成し、増幅し、またフィルタ処理する。

【 0123 】

信号形成回路 198 によって生成される信号はアナログ / デジタル変換器 200 でデジタル化される。アナログ / デジタル変換器の出力信号はしきい値回路 202 によって処理される。しきい値回路 202 は、A / D 変換器 200 から受信された信号と、プロセッサ 204 から受信されたしきい値信号とを比較する。受信された信号がしきい値よりも小さいならば、しきい値回路は値「0」の信号を出力する。受信された信号がしきい値信号を超えるならば、信号はそのまま出力される。

【 0124 】

しきい値回路 202 の出力は平均化回路 206 に接続される。平均化回路は、所定の数の引き続く画像信号にわたって信号の平均を算出し、前記所定の数は、プロセッサ 204 から受信された制御信号によって与えられる。デジタル信号のこの所定の数から、平均化回路 206 は、単一の平均化された信号を出力する。したがって、平均化回路 206 の出力によって供給されるデータフラックスは、入ってくるデータフラックスの所定の断片に過ぎない。

【 0125 】

平均化回路 206 からの出力信号は、プロセッサ 204 によって制御されるスイッチング回路 208 に供給される。スイッチング回路 208 は、支持壁 28 に配設された記憶フォイルの周辺内に位置する像点に対応するそれらの信号を記憶ユニット 210 に供給し、一方、記憶フォイルの縁部外側にある走査エリア領域に対応するそれらの信号は暗電流監視回路 212 に導かれる。暗電流監視回路は着信信号から暗電流の平均暗電流信号と平均ノイズ信号とを決定し、これらの信号はプロセッサ 204 に供給される。

【 0126 】

トリガフォトダイオード 178 はカウンタ 214 のリセット端子「R」に接続される。

カウンタ 214 のカウント端子「C」は自由作動クロック 216 の出力に接続される。かくして、カウンタ 214 の瞬間的内容は読み取り光ビーム 36 の角度位置を示す。

【0127】

第2カウンタ 218 は、自由作動クロック 219 からパルスを受信するカウント端子「C」を有し、前記クロックの動作状態（オン／オフ）および動作周波数はプロセッサ 204 によって制御される。クロック 219 によって供給されるパルスを利用して、走査される記憶フォイルの対応する部分と同期協働するように、3つの搬送ベルト 70 に関連付けられた3つのステッピングモータを制御する。

【0128】

第2カウンタ 218 は、記憶フォイル用の軸方向駆動ユニットと協働するエンドスイッチ 220 が作動されるときの信号を受信するリセット端子「R」をさらに有する。エンドスイッチ 220 はマイクロスイッチまたは光障壁等であり得る。このようにして、カウンタ 218 の実際の内容は、ビーム面（すなわち、読み取り光ビーム 36 が回転する面）に對して走査される記憶フォイルの軸方向位置を示す。

【0129】

カウンタ 214 とカウンタ 218 の出力信号は、書き込みアドレス回路 222 による並置または連結によって單一のアドレス信号に結合される。書き込みアドレス回路は、高速ソリッドステート読み取り／書き込みメモリ 224 (RAM) の書き込みアドレス端子「WA」に接続される。メモリ 224 のデータ入力端子「DI」は書き込み制御回路 226 からデータを受信し、この回路の入力はスイッチング回路 208 の第1出力に接続される。

【0130】

読み取リアドレス回路 228 はプロセッサ 204 によって制御される。読み取リアドレス回路の出力はメモリ 224 の読み取リアドレス端子「RA」に接続される。

【0131】

メモリ 224 のデータ出力端子「DO」は読み取り制御回路 230 に接続され、この出力はデータライン 232 に接続され、このデータラインは、コントラストの強化、スケーリング、画像の回転等のような画像データをさらに処理するために使用される外部コンピュータに接続され得る。

【0132】

コンポーネント 222 から 230 は共に記憶ユニット 210 を形成する。

【0133】

回路 198 から 226 は、クロック 216 によって供給される適切な周波数のクロック信号に従ってクロックされ、前記クロックは、カウンタ 214 に接続された出力に加えて、詳細に示していないより高い周波数の別の出力を有する。クロック 216 によってクロックされる回路は、それぞれのボックスの左上方隅の小さな×印によってマークされている。理解されることは、画像信号の獲得および画像信号の記憶がリアルタイムで高速度であり、一方、メモリ 224 からの画像信号の読み出しが、データライン 232 のデータ転送容量に従ってより低い速度で達成し得ることである。

【0134】

プロセッサ 204 は、走査装置の動作を制御してユーザにメッセージを与えるためのモニタ 234 およびキーボード 236 に接続される。プロセッサ 204 はハードディスク 238 のような大量記憶装置と協働し、また望むなら、画像を出力するためのプリンタ 240 に接続され得る。

【0135】

プロセッサ 204 は、ハードディスク 238 にまたはROMに記憶されたプログラムに従って動作する。プロセッサの動作の変更は、キーボード 236 を介して命令とデータを入力することによって実行し得る。プロセッサ 204 の動作を修正するための別の手段はマイクロスイッチ 150 であり、この出力信号は、走査すべき記憶フォイルの種類についてプロセッサ 204 に知らせる。通常、歯科用口腔内画像を撮るための小さな記憶フォイ

ルは、パノラマ画像のために使用される大きな記憶フォイルと比較して寸法が異なるのみならず感度も異なる。したがって、マイクロスイッチ 150 からの出力信号に従って、プロセッサ 204 は記憶フォイルの縁部を認識し、またそれに応じてスイッチング回路 208 をプログラムするのみならず、プロセッサ 204 はまた、光電子増倍管 100 から受信される出力信号の全体範囲が A/D 変換器 200 の動作範囲全体に本質的に対応するよう使用される記憶フォイルの感度に従って、高電圧供給部 196 から出力される高電圧もプログラムし得る。

【 0136 】

プロセッサ 204 の別の入力端子は、調整可能な抵抗器 242 によって提供される手動調整可能な信号源に接続される。この抵抗器を使用して、プロセッサ 204 によって高電圧供給部 196 に供給される制御信号の部分を規定し得る。このようにして、スキャナは、迷光、使用する記憶フォイルのタイプ、使用する光電子増倍管のタイプ、それぞれのユーザが好む光学密度等を含む局所的な走査状態に調整される。

【 0137 】

プロセッサ 204 の別の出力端子は自由作動クロック 219 を制御し、この出力信号は、3 つの搬送ベルト 70 に関連付けられたステッピングモータ 72-1、72-2 および 72-3 を作動するために利用される。このようにして、3 つの搬送ベルトの電子的同期が達成され、また螺旋状の走査ラインのピッチまたは連続走査ラインの間の距離が決定される。クロック 219 から出力された信号は、上に指摘したように、カウンタ 218 のカウント端子「C」にも供給される。

【 0138 】

図 14 は、図 1 から 7 を参照して上に述べた走査装置と機能上比較できる修正走査装置を示している。この図に既に示したコンポーネントと機能的に同等のコンポーネントには、それらの形状が異なるとしても同一の参照番号が与えられる。

【 0139 】

図 14 の実施形態と図 1 から 7 の実施形態との主な違いは、支持壁 28 およびメインハウジングボディ 18 が回転し、またスキャナの軸線が垂直であるという事実にある。メインハウジングボディ 18 は水平ベースプレート 246 によって支承される。

【 0140 】

フルスト円錐形状の記憶フォイル捕捉壁 248 は走査および移送ユニット 14 の下に提供される。かくして、小さな歯科用口腔内画像を撮るための記憶フォイル 250 は、走査および移送ユニット 14 を離れた後に捕捉される。捕捉壁の軸方向の寸法は、放出される記憶フォイル 250 の上方端部を容易に把持できるように記憶フォイル 250 の長さよりも短い。

【 0141 】

図面に示していないさらなる実施形態では、記憶フォイルを軸方向に送るベルトドライブは、同期動作のために機械的または電気的に結合される摩擦ホイールまたは摩擦ローラ（あるいは支持壁 28 によって画定される円筒面の母線に沿って配設されるこのようなホイールまたはローラの群）に置き換え可能である。

【 0142 】

上の記述では記憶フォイルについて説明してきた。これらの記憶フォイルは、フォイルホルダまたは耐光性の一方向エンベロープと共に実際に使用されることが理解される。これらのコンポーネントは記憶フォイルの潜像を走査する前に取り除かれ、またその後の使用のために修復した（残存記憶中心の削除）後に記憶フォイルに適用される。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

装填側から見た記憶フォイルを読み取るためのスキャナの斜視図である。

【 図 2 】

フォイル放出側から見た図 1 のスキャナの斜視図であり、ハウジングの端壁は部分的に取り外してある。

【図3】

装填側から見た図1と図2に示したスキヤナの走査および移送ユニットの斜視図である。

【図4】

拡大図に示した図3の走査および移送ユニットの主要部の斜視図である。

【図5】

図3の走査および移送ユニットの横断面図であり、断面は、読み取り光ビームが回転する面で示している。

【図6】

フォイル移送ユニットの拡大図である。

【図7】

図1のスキヤナの検出器ユニットの斜視図である。

【図8】

同時にフィルタ、ミラーおよびシールド要素を形成する走査および移送ユニットの光学コンポーネントの断面図である。

【図9】

2つの光偏向層を支承する光導波管の側面図である。

【図10】

記憶フォイルを読み出すためのスキヤナで使用される、修正された走査ユニットの軸方向概略断面図である。

【図11】

記憶フォイルを読み出すための、さらに修正されたスキヤナの軸方向断面図である。

【図12】

なおさらに修正された走査ユニットの走査部分の軸方向断面図である。

【図13】

図1から図12に示したようなスキヤナの光検出器から出力される信号を前処理およびバッファするための電子回路のブロック図である。

【図14】

さらに他のスキヤナの側面図である。