

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4175580号
(P4175580)

(45) 発行日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(24) 登録日 平成20年8月29日(2008.8.29)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 7/135 (2006.01) G 1 1 B 7/135 Z

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平9-542933	(73) 特許権者	ディスコヴィジョン アソシエイツ
(86) (22) 出願日	平成9年5月30日(1997.5.30)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
(65) 公表番号	特表2000-511325 (P2000-511325A)		614 アーヴィン メイン ストリート
(43) 公表日	平成12年8月29日(2000.8.29)		2355 スイート 200
(86) 国際出願番号	PCT/US1997/009143	(74) 代理人	弁理士 正林 真之
(87) 国際公開番号	W01997/045835	(74) 代理人	弁理士 林 一好
(87) 国際公開日	平成9年12月4日(1997.12.4)	(74) 代理人	弁理士 正木 敬二
審査請求日	平成16年5月31日(2004.5.31)	(74) 代理人	弁理士 八木澤 史彦
(31) 優先権主張番号	08/657,776	(74) 代理人	弁理士 西島 孝喜
(32) 優先日	平成8年5月31日(1996.5.31)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学記録システムのスポットサイズを調整するシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光学記録システムにおいて、記録ヘッドに通して情報記録媒体に結像される記録ビームの光学記録スポットのサイズを調整するシステムであって、

ビームリデューサおよびビームエキスパンダを備え、光ビームを受け取りかつ記録ヘッドの方向に向けられたコリメートされたサイズドビームを放出するように配置されたビームサイズ調整装置であり、前記サイズドビームの前記サイズが可動レンズの位置に応答する、該ビームサイズ調整装置と、

位置の範囲にわたり前記可動レンズの位置を調整するように動作するアクチュエータであり、各位置がスポットサイズの範囲の一つに対応している、該アクチュエータと、

前記サイズドビームの断面の画像を捕らえるように配置された画像装置と、
前記サイズドビームの画像を該サイズドビームの該画像の電子表示に変換するように動作する画像トランスレータと、

前記サイズドビームが前記記録ヘッドに入射する直前に設けられ、前記記録媒体に指向された第1の部分及び前記画像装置に指向された第2の部分に分割するビームスプリッタを有し、

前記画像装置は、さらに分離された前記第2のサイズドビームが指向され、対物レンズ、顕微鏡対物レンズ、電荷結合素子カメラで構成された望遠鏡を含むことを特徴とする調整システム。

【請求項2】

10

20

前記画像装置は、前記サイズドビームの断面を表現するように動作する画像ビューワを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

【請求項 3】

前記画像装置は、
前記サイズドビームの断面を表現するように動作する画像ビューワと、
前記画像ビューワ上のレチクルとを更に備えることを特徴とする請求項 1 に前記の調整システム。

【請求項 4】

前記ビームサイズ調整装置は、
オペレータ制御式サイズ調整装置アクチュエータにตอบสนองする可変拡大レンズ組立体と、
オペレータ制御式コリメータアクチュエータによる調整にตอบสนองするコリメータレンズ組立体とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

10

【請求項 5】

前記アクチュエータは、第 1 のオペレータ制御式スイッチにตอบสนองするビームサイズモータを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

【請求項 6】

前記コリメータアクチュエータは、第 2 のオペレータ制御式スイッチにตอบสนองするコリメータモータを備えることを特徴とする請求項 4 に記載の調整システム。

【請求項 7】

前記ビームサイズ調整装置は、前記ビームサイズ調整装置を調整するように動作する第 1 のモータを備え、

20

前記画像装置は、
前記サイズドビームの画像を該サイズドビームの該画像の電子表示に変換するように動作する画像トランスレータと、

前記サイズドビームの前記画像の前記電子表示にตอบสนองする画像プロセッサであり、実際のビームサイズを決定するように動作するスポットサイズ計算機、及び前記実際のビームサイズと選択したスポットサイズとの間の相違を決定するように動作するスポット比較器を備える、該画像プロセッサとを更に備え、

前記アクチュエータは、
前記スポット比較器によって決定された前記相違に応じて前記第 1 のモータを制御するように動作する第 1 のコントローラを備える、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

30

【請求項 8】

前記画像装置は、電荷結合素子カメラを備えることを特徴とする請求項 7 に記載の調整システム。

【請求項 9】

前記電荷結合素子カメラに接続されたモニタを更に備えることを特徴とする請求項 8 に記載の調整システム。

【請求項 10】

前記ビームサイズ調整装置から前記サイズドビームを受け取りかつ前記サイズドビームを記録媒体に指向された第 1 のビーム部分と前記画像装置に指向された第 2 のビーム部分とに分割するように配置されたビームスプリッタを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

40

【請求項 11】

前記スポットサイズの範囲の各スポットは、前記範囲全体を通して同じスポット形状に関連付けられることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

【請求項 12】

コリメータと、前記コリメータを位置決めするように動作する第 2 のモータと、及び前記実際のスポットサイズが最小になるまで前記第 2 のモータを駆動するように動作する第 2 のコントローラとを更に備えることを特徴とする請求項 7 に記載の調整システム。

50

【請求項 13】

光ビームを受け取りかつ変更された光ビームを放出するように配置された光音響モジュレータを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

【請求項 14】

前記コリメートされたビームを受け取るように位置決めされた少なくとも一つの対物レンズを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の調整システム。

【請求項 15】

光ビームを受け取りかつ変更された光ビームを放出するように配置された光音響モジュレータを更に備えることを特徴とする請求項 7 に記載の調整システム。

【請求項 16】

光学記録システムにおいて記録スポットサイズを調整する方法であって、
ビームリデューサ及びビームエキスパンダを備えている第 1 のレンズ組立体を通して光ビームをパスする段階と、

前記レンズ組立体の可動レンズの位置に応じて前記ビームの大きさを決める段階と、
前記第 1 のレンズ組立体からコリメートされたサイズドビームを放出する段階と、
記録ヘッドに向けて前記サイズドビームをパスする段階と、及び前記可動レンズに動作可能に接続された第 1 のアクチュエータを選択したスポットサイズに対応する位置に設定する段階であり各位置がスポットサイズの範囲の一つに対応している該段階と、

前記光ビームを前記記録媒体に指向された第 1 の部分及び前記画像装置に指向された第 2 の部分に分割する段階と、

前記光ビームの一部を用いて記録媒体上に記録する段階と、

前記分離された前記サイズドビームの第 1 の部分は、さらに対物レンズ、顕微鏡対物レンズ、電荷結合素子カメラで構成されたテレスコープに指向される段階を具備することを特徴とする方法。

【請求項 17】

画像装置を用いて前記光ビームによって形成されたスポットの画像を形成する段階と、前記スポットの前記画像に選択したスポットサイズを取得させるべく前記レンズ組立体上の前記第 1 のアクチュエータを調整する段階とを更に具備することを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

第 2 のアクチュエータを有している第 2 のレンズ組立体を通して光ビームをパスする段階と、前記スポットの前記画像が最小のサイズになるまで前記第 2 のアクチュエータを調整する段階とを更に具備することを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、一般に光学記憶装置に関し、特に、光学記録システムのスポットサイズ調整用システムに関する。

発明の背景

より大きい記憶容量を有している光学記憶装置の進行中の開発は、新しい光学フォーマットの発展を結果として生じた。新しい光学フォーマットは、装置の物理ケーパビリティにおける進歩を利用するためにしばしば必要とされる。

データレベルでは、光学フォーマットは、使用されるデータフォーマット及びフォーマットを翻訳するために用いられるソフトウェアによって定義される。物理レベルでは、光学フォーマットは、媒体上の情報の要素の大きさ並びに情報の要素を走査するために用いられる光源によって形成されるスポットの大きさのような、記憶媒体の物理容量によって定義される。

より高い密度の媒体を許容するために改良を行った場合、装置のオペレーションの概念が同じであっても全く新しいフォーマットが必要であろう。その結果、二つの異なる光学フォーマット用記録システムは、情報を記録するために用いられるスポットの大きさだけの物理レベルでそれぞれ異なるであろう。

10

20

30

40

50

大容量の光学記憶システムに対する要求は、古いフォーマットが不用になる前に新しいフォーマットが市場に出る程度にまで光学フォーマットにおける新しい進歩の商品化（商業化）を奨励した。標準コンパクトディスク（CD）フォーマットは、記憶装置用の最初の光学フォーマットの一つであった。CDが市場において成長し続けると同時に、CD-R及び他の高密度フォーマットも利用可能である。

光学記憶装置を製造するために用いられる光学記録システムは、使用される光学フォーマットに係わらず類似する。情報の増大された密度は、より小さい記録スポットサイズを用いることによってしばしば可能になる。データレベルでは、同じハードウェアにおいて異なるアルゴリズムを実行する能力は、異なる光学フォーマットが基本記録システムを用いて支援されることを可能にする。しかしながら、各光学フォーマットが異なる記録スポットサイズを有しうるので、光学記録システムが異なる光学フォーマットを実行する必要性は、物理レベルにおける困難性を生成する。

従来技術の一つのアプローチは、製造を停止しかつ記録スポットサイズを設定するシステムのハードウェアを変更することである。これは、レンズを変更すること又は異なるアパチャの大きさを有するビームブロックを置き換えることを含みうる。しかしながら、処理が新しいスポットサイズによって要求されるハードウェアの置換及び較正のために停止されなければならないので、このアプローチは、記録処理を遅くする。

光学記憶装置の技術が進歩し続け、かつマスタ光学記録システムが多数の異なる光学フォーマットを支援することをしばしば必要とするので、記録スポットサイズを迅速かつ容易に変更する方法が望ましい。

発明の目的及び概要

上記に鑑みて、本発明の一つの目的は、ビームサイズ調整装置を用いて光学記録システムのスポットサイズを調整するためのシステムを提供することである。ビームサイズアクチュエータは、オペレータに所望のスポットサイズを達成させるためにビームサイズ調整装置を制御する。

本発明の他の目的は、ユーザ介入なしでスポットサイズ調整を可能にするために閉ループ光学記録システムを提供することである。ビームサイズ調整装置は、対応するモータによって制御される。画像装置は、記録ビームの断面の画像を捕らえる。画像処理ソフトウェアは、スポットの大きさを測定しかつその測定を選択された基準スポットサイズと比較する。モータインタフェースは、実際のスポットと基準スポットサイズとの間の相違いに応じてスポットを大きくしたり小さくしたりするためにビームサイズ調整装置用モータを制御する。

本発明の更なる目的は、スポットサイズを選択しかつスポットサイズに等しくなるようにビームサイズを調整することによって光学記録システムのスポットサイズを調整するための方法を提供することである。ビームサイズは、現行ビームサイズを測定し、実際のサイズを選択したスポットサイズと比較しかつビームサイズ調整装置を制御することによって調整される。

本発明の更なる目的は、閉ループシステムを供給すべく自動画像処理装置と、または開ループスポットサイジングシステムを供給すべく手動画像形成装置と組合せるために光音響モジュレータを3レンズスポットサイジングシステムと統合（集積化）することである。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の光学スポットサイズ調整システムの一例のブロック図である；

図2は、手動スポットサイズ調整システムのブロック図である；

図3は、代替コンポーネントの例を備えている手動スポットサイズ調整システムのブロック図である；

図4は、自動スポットサイズ調整システムのブロック図である；

図5は、光学記録システムsのスポットサイズを調整するための自動方法に対するフロー図である；

図6は、光音響モジュレータを組み込んでいる手動スポットサイズ調整システムのブロック図である；

10

20

30

40

50

図7は、光音響モジュレータを組込んでいる自動スポットサイズ調整システムのブロック図である。

実施例

本発明の好ましい実施例を、全体を通して同じ番号が同じ部分を示すような図面を参照して説明する。

図1は、ブロック図形式で本発明の実施例を示している。図1のシステムは、ビームサイズ調整装置8、ビームスプリッタ50、画像装置10及び記録ヘッド54を含む。

図1の光ビーム14は、レーザ光源から放射されかつ情報で変調されたビームサイズ調整装置8に入力するか、またはそれは、以下に説明する代替の好ましい実施例と同様に、後で変調されうる。光ビーム14の大きさは、以下に説明する本発明の代替実施例によるビームサイズ調整装置8を用いて選択された大きさに設定される。ビームは、選択されたスポットサイズ直径を有するサイズドビーム40としてビームサイズ調整装置8を出る。システムのコンポーネントの選択したレイアウトにより、サイズドビーム40は、ビームスプリッタ50へ一つ以上のミラー42によって指向される。ビームスプリッタ50は、ビーム40を、画像装置10に指向される測定ビーム44と記録ヘッドに指向される記録ビーム46とに分割する。好ましい実施例では、ビームスプリッタ50は、記録ビーム46が大きさにおいて測定ビーム44と等しいようにビームを分割する。

記録ビーム46は、光ビーム14の振幅変調によって決定されたパターンで記録媒体6に積層された感熱(heat sensitive)又は感光材料(photo sensitive material)に穴を焼き付けることによって記録媒体6に情報を記録するために用いられる。情報の記録は、また、フォトレジストのような感光材料(light sensitive material)に対する露光を伴う。

高精度ビームサイズ調整装置8をインプリメントする実施例では、ビームスプリッタ50及び画像装置10は、図1のシステムから省きうる。代替的に、画像装置10は、スポットの大きさ、又はビーム44の断面を測定することによって測定ビーム44に应答すべく追加されうる。画像装置10は、以下に説明する代替実施例と同様にスポットサイズの調整を可能にすべくビームサイズ調整装置8への帰還経路15を供給する。帰還経路15は、自動化されるか、またはそれは、手動でありうるし、選択円卓したスポットサイズを達成すべくビームサイズ調整装置8を調整するためにオペレータの介入を必要とする。

図2は、図1に関して説明された手動帰還経路15を用いている本発明の好ましい実施例を示す。図2のシステムでは、ビームサイズ調整装置8は、ビーム低減装置20及びビーム拡大装置30を備えている。光ビーム14は、ビーム低減装置20に指向される。ビーム低減装置20は、最初の直径から22における固定されたより小さい直径にビーム14の大きさを低減すべく組合せる集束レンズ21と第1のコリメータレンズ23を備えている。

好ましい実施例では、ビーム14は、スポットサイズの有用な範囲を得るために低減される。光ビーム14は、1.0mmのオリジナルの直径を有しかつビーム拡大装置30は、それが受け取るビームの直径の2倍から8倍のビームサイズを有する、ビームを放出する。考慮するスポット直径の範囲が1.0から4.0mmなので、オリジナルの1.0mmビームは、ビーム拡大装置30の全ての範囲が使用可能であるように22において0.5mmに低減される。

好ましい実施例のビーム拡大装置30は、可変拡大レンズ組立体33とコリメータレンズ組立体31を備えている。可変拡大レンズ組立体33は、ビームサイズアクチュエータ32を用いてオペレータによって手動で制御される。コリメータレンズ31は、コリメータアクチュエータ34を用いてオペレータによって手動で制御される。スペシャル・オプティクス(Special Optics, Inc.)によって製造されるモデル(Model)56-30-2-84のような、ビーム拡大装置30は、1.0mmビームが1.0mmから4.0mmに拡大されるような図2の実施例で必要なビーム拡大を達成するために用いられうる。

図2のビームサイズ調整装置8は、特定の初期ビーム直径用及びサイズド直径の特定の範

10

20

30

40

50

囲用に構成される。当業者は、本発明の範疇から逸脱しない変形を理解できるであろう。変形の一例は、ビーム低減装置 20 の省略である。1 から 4 倍の拡大範囲を有しているビーム拡大装置 30 が選択されたならば、興味がある 1.0 mm から 4.0 mm までの全ての範囲を用いるためにビーム低減装置 20 は、必要ない。

サイズドビーム 40 は、ビームサイズアクチュエータ 32 のセッティングによって制御される可変拡大レンズ組立体 33 におけるレンズの位置に依存するビーム直径を有する。好ましい実施例では、ビームサイズアクチュエータ 32 は、特定のビームサイズによりインデックスが付される。オペレータは、所望のビームサイズのインデックスによりビームサイズアクチュエータ 32 を位置決めする。次いで、適当な大きさ及びコリメーションを達成することが必要であるならば、実際のビームサイズは、微細にチューンされうる。

コリメータレンズ組立体 31 は、光ビーム 14 を形成する光線 (light rays) が平行であることを確実にするために用いられる。あまりよくコリメート (平行化) されていないビームは、スポットサイズによって設定された範囲を越えてさまよう光線を有する。スポットは、そのセットサイズよりも実際に大きく見える。可変拡大レンズ組立体 33 が適当にコリメートされたビームを生成するならば、コリメータレンズ組立体 31 は、省略されうる。好ましい実施例では、スポットのガウス型プロファイルが、所望の直径内に十分な光度が存在するというを示すならば、ビームは、適当にコリメートされる。可変拡大レンズ組立体 31 が特定のビームサイズを放出すべく設定される場合、コリメータレンズ組立体 33 が最小スポットサイズを有するスポットの画像を達成すべく調整されたときにコリメーションが達成される。

サイズドビーム 40 は、記録ビーム 46 を記録ヘッド 54 に通して渡すビームスプリッタ 50 に指向される。また、ビームスプリッタ 50 は、ビームサイズの精確な測定を得るために測定ビーム 44 を画像装置 10 に指向する。

図 2 の画像装置 10 は、対物レンズ 52、顕微鏡対物レンズ 56、CCD カメラ 60 及びモニター 70 を含む。対物レンズ 52 は、顕微鏡対物レンズ 56 上に測定ビーム 44 を結像する。対物レンズ 52、顕微鏡対物レンズ 56 及び CCD カメラ 60 は、無限大における対象物が CCD カメラ 60 に集束されるように位置合せされるテレスコープを構成する。対物レンズ 52 倍率及び顕微鏡対物レンズ 56 倍率が知られているので、CCD カメラ 60 は、測定ビーム 44 の実際の大きさと相関するモニター 70 に画像 (イメージ) を供給することができる。対物レンズ 52、顕微鏡対物レンズ 56 及び CCD カメラ 60 で構成されたテレスコープが対象物を無限大にある CCD カメラに集束すべく位置合せされないならば、画像サイズと実際のサイズとの間の相関は、ひっくり返される。

CCD カメラ 60 は、光軸に沿って光ビームの断面によって形成されたスポットの画像を捕らえる。オペレータは、モニター 70 のような画像ビュー装置を用いて CCD カメラ 60 によって捕らえられた画像をビューしうる。画像ディジタイザのような、画像変換装置は、画像をビューするためにモニター 70 に次いで指向されうる CCD カメラ 60 の電子表示にスポットの画像を変換するために用いることができる。また、画像フレーム取り込み装置は、瞬時におけるスポットの画像を記憶するために用いられうる。

代替実施例では、画像装置 10 は、スポットをアイピースを介して人間によってビュー可能な形に投影するレンズのシステムで実施されうる。

図 2 の手動モードシステムを用いて、オペレータは、ビームサイズアクチュエータ 32 を用いてビームサイズを調整しかつモニター 70 上で結果をビューしうる。一度おおよそのスポットサイズが達成されたならば、オペレータは、ビデオモニター 70 のビームスポット画像がその最小スポットサイズになるまでコリメーションアクチュエータ 34 を調整することによってビームが適格にコリメートされるということを確認しうる。このようにして、オペレータは、ビームサイズ及びコリメーションを正確に設定するための帰還経路 15 を供給する。

図 2 のシステムにおける変形は、本発明の範疇から逸脱することなく行いうるということが当業者によって容易に理解されるであろう。そのような変形の全てではないが、その一例が、図 3 を参照して説明される。

10

20

30

40

50

図3に示された一つの変形は、ビームサイズアクチュエータ32及びコリメータアクチュエータ34用のアクチュエータに関するものである。図2のビーム拡大装置30は、ビームサイズ及びコリメーションを調製するための手動的に制御されるアクチュエータ32, 34を有している手動動作型ビーム拡大装置30である。手動アクチュエータ32, 34は、カメラのビームシステムに用いられるモータに類似するモータシステムによって置き換えられうる。図3では、ビームサイズアクチュエータは、ビームサイズモータスイッチ37を用いてオン又はオフにされうるビームサイズモータ36を含む。図3の例では、ビームサイズモータスイッチ37は、一方向にスイッチを押すことによってスポットをより大きし、かつ反対方向にスイッチを押すことによってスポットをより小さくするためにユーザにビームサイジングレンズを移動させる。コリメーションアクチュエータは、コリメーションモータスイッチ39によって起動されるコリメーションモータ38を含む。

10

また、図3のシステムは、CCDカメラ60の画像がビューされうる方法に対する変形も示している。図3の画像ビュー装置72は、オペレータが視覚的にスポットの画像を測定することを容易にするような方法でスケール(計測)されるのが好ましいレチクル74を含む。

本発明の代替の好ましい実施例では、スポットサイズを調整する処理は、完全に自動化されうる。図4のスポットサイズ調整システムは、自動スポットサイズ調整システムの一例を示す。図4のシステムは、ビーム低減装置20, モータ制御式ビーム拡大装置30, ビームスプリッタ50, 記録ヘッド54, 対物レンズ52, 顕微鏡対物レンズ56, CCDカメラ60, 画像処理システム80及びモータコントローラシステム100を備えている。

20

図4のシステムは、自動オペレーションを許容する閉ループシステムである。図4の帰還経路15は、人間の介入なしで動作する。図4のシステムでは、CCDカメラ60は、画像処理システム80及びモータコントローラシステム100を有するコンピュータ78に結合される。

好ましい実施例のCCDカメラ60は、測定ビーム44によって形成されたスポットの画像のデジタル表示を出力する。測定ビーム44の断面のデジタル表示は、画像処理システム80の一部である画像処理ソフトウェアによる処理に対して修正可能なフォーマットであるのが好ましい。画像フレームグラバ及び画像処理ソフトウェアを備えている画像処理システムは、容易に利用可能である。フレームグラバ及びソフトウェアの一例は、Matrox, Inc.によって製造されているMeteor frame grabber及びImaging Libraryである。

30

代替的に、ソフトウェアは、あらゆる画像フォーマットを画像処理ソフトウェアによって直ぐに処理することができるフォーマットに変換すべく設計されうる。

画像処理システム80は、実質的に円形としてビームスポットの画像を処理しかつスポットサイズ計算機82は、ビームスポットによって形成された円形の直径を計算することによってスポットサイズを測定する。また、画像処理システム80は、直径により基準スポットサイズを受け入れて、スポットサイズ比較器は、スポットの実際の大きさを選択した基準スポットサイズと比較しうる。

次いで、画像処理システム80のソフトウェアは、実際のスポットサイズと基準サイズとの間の不一致を、ズームモータ36及びコリメーションモータ38を制御するモータコントローラシステム100に伝える。

40

図4の自動システムでは、オペレータは、基準スポットサイズを、画像処理システム80を有しているコンピュータ78に入力し、次いで、ズームモータ36及びコリメーションモータ38がよくコリメートされかつ正確なサイズのビーム44を供給すべくズーム及びコリメーションレンズ31, 33を位置決めするまで待つ。図4のシステムにおける帰還経路15は、コンピュータ78のモータコントローラ100によりモータ36, 38の制御によって供給される。

図5は、光学記録スポットの大きさを調整するための自動化方法を実施するフローチャートを示す。図4に示したシステムに類似する装置は、図5のフローチャートを実行するた

50

めに使用しうる。

図5の処理は、オペレータがブロック200で示すようにスポットサイズがXであることを要求するときに開始する。画像は、現在のスポットサイズの測定の準備としてブロック210においてCCDカメラによって捕らえられる。ステップ210の処理は、バッファにCCDカメラ60のスポットの画像のデジタル表示を記憶するフレームグラバーによって実行されうる。デジタルデータは、その直径によって測定されうるスポットとして画像処理ソフトウェアによって認識される。スポットサイズは、スポットサイズ計算機82によって220に示されるように測定される。

CCD上のスポットサイズの測定は、230でスポットサイズ比較器84によって要求されたスポットサイズと比較される。要求されたスポットサイズが測定されたスポットサイズに等しいならば、処理は、終了される。スポットサイズが異なるならば、比較は、ブロック240に示すように要求されたサイズが測定されたサイズよりも小さいかどうかを決定すべくチェックされる。要求されたサイズが小さいならば、倍率は、260に示すように減少される。要求されたサイズが大きいならば、倍率は、250に示すように増大される。

ステップ250における倍率を変える処理は、概算(推定)を含みうるしここではモータコントローラ100は、スポットサイズが基準スポットサイズに等しくなるような点に倍率を設定するためにビームサイズモータ36を移動させる量を計算する。代替的に、モータは、所望のスポットサイズを得るまでステップ250が到達される毎に小さい増分で倍率を変更しうる。

倍率の調整が完了した後、コリメーションは、270に示すようにCCD上の現在の画像が最小サイズになるまで調整される。最小スポットサイズは、画像を連続的に捕らえ、各スポット画像を測定しかつ最新のスポットサイズと先のスポットサイズとの間の相違に応じてコリメーションモータ38を駆動することによって見出される。最小サイズが見出されたときに、制御は、処理が最初から開始される210に戻る。処理は、ブロック230で決定されるように要求されたスポットサイズが測定されたスポットサイズに等しくなるまで続く。所望のスポットサイズにおいてよくコリメートされたビームが達成された場合、情報を記憶する処理は、継続する。

本発明の他の代替実施例は、図6に示されている。図6の実施例は、変更機能をスポットサイジング機能と組み合わせる。機能の組み合わせは、スポットサイジング機能を実行するために必要なレンズの数の低減を結果として生ずる。図2~図4に関して説明した好ましい実施例では、二つのレンズがビーム低減装置20で用いられかつ5つのレンズがビーム拡大装置30で用いられる。以下に説明する図6のシステムでは、スポットサイジング機能のレンズの数は、3に低減される。

図6のシステムでは、光ビーム14は、非変更状態のシステムに入力される。ビーム14は、光ビーム14を光音響モジュレータ120上に結像する結像レンズ112を通り抜ける。光音響モジュレータ120は、光ビームを含んでいる光媒体に存在する圧電材料を用いて音響波パターンを生成すべく情報信号122を受け取る。圧電材料によって生成された音響波は、正弦波回折格子のように動作する屈折率波を発生する。

好ましい実施例では、光音響モジュレータ120の動作は、レーザビームが情報信号122のデジタル的特質によってシャッタをオン及びオフする。ビーム信号の光度における十分に急峻な立ち上がり時間を確保するために、結像レンズ112は、ビームを光音響モジュレータ120のチャンバのある点に結像する。

光音響モジュレータ120によって出力される信号は、光ビームの大きさを設定するためにビームサイジングレンズ130に指向される。次いで、光ビームは、コリメータレンズ136に指向される。オペレータは、コリメータ及びサイジングアクチュエータ132, 138を用いてサイジングレンズ130とコリメータレンズ136の両方の位置を制御しうる。130におけるビームサイジング及び136におけるビームコリメーションに対して選択されたレンズの仕様は、スポットサイズの所望の範囲及び二つのレンズの間の利用可能な距離に依存する。

10

20

30

40

50

コリメーティング及びサイジングレンズによって放出されるビームは、サイズドビーム 40 である。それは、サイズドビーム 40 をビームスプリッタ 50 へ更に指向するミラー 42 に指向されうる。ビームスプリッタ 50 は、サイズドビーム 40 を記録ヘッド 54 における対物レンズに指向される記録ビーム 46、及び画像装置 10 に指向される測定ビーム 44 に分割する。図 5 の画像装置 10 は、結像レンズ 52、顕微鏡対物レンズ 56、CCD カメラ 60 及びモニタ 70 を備えている。

光音響モジュレータ 120 を利用している実施例は、図 4 に記述された実施例に類似するように動作すべく図 6 に示すように自動化されうる。図 5 のフローチャートに関して説明した処理は、図 6 に示した実施例によって実施されうる。

代替実施例は、本発明を実行するために説明された。本発明の範疇から逸脱することなく当業者が更なる変形を理解しうるということが理解されるべきである。

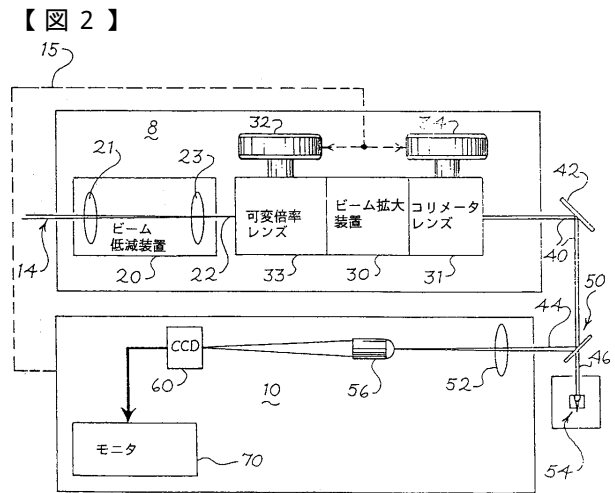
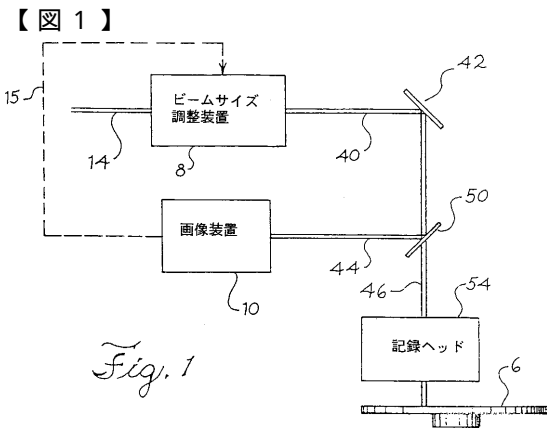
例えば、ビームサイズ調整装置は、可変倍率レンズ組立体 33 及びコリメーティングレンズ組立体 31 を有しているビーム拡大装置 30 を用いて動作するように説明された。一つの変形では、ビームサイズ調整装置 8 は、光ビーム 14 の直径を低減する。別の変形では、コリメーティングレンズ組立体 31 は、省略される。別の変形では、ガウス・プロファイルがステップよりもレンズによってより良く保存されるので光学記録システムにおいてレンズが好ましいけれども、ビームサイズ調整装置 8 は、レンズではなくビームの大きさを決めるためにストップを用いる。

画像装置 10 における更なる変形では、スポットの画像は、ビデオ波形モニタによって測定されうる。既知の光度を有している波形は、それによりスポットの直径を測定するためのスケールを供給しうる。

同様な変形が当業者によって本発明の他の部分においても理解できるであろう。

10

20



【図3】

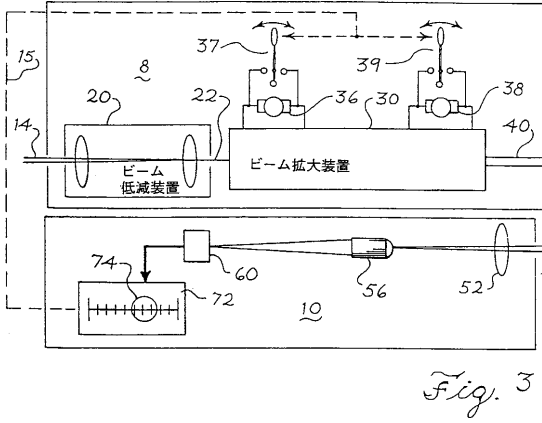


Fig. 3

【図4】

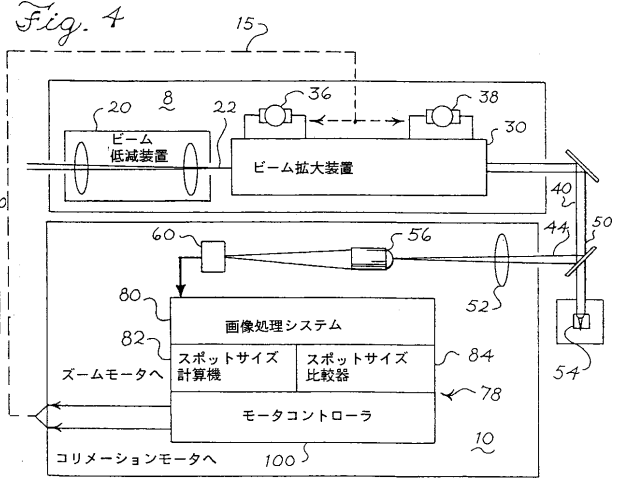


Fig. 4

【図5】

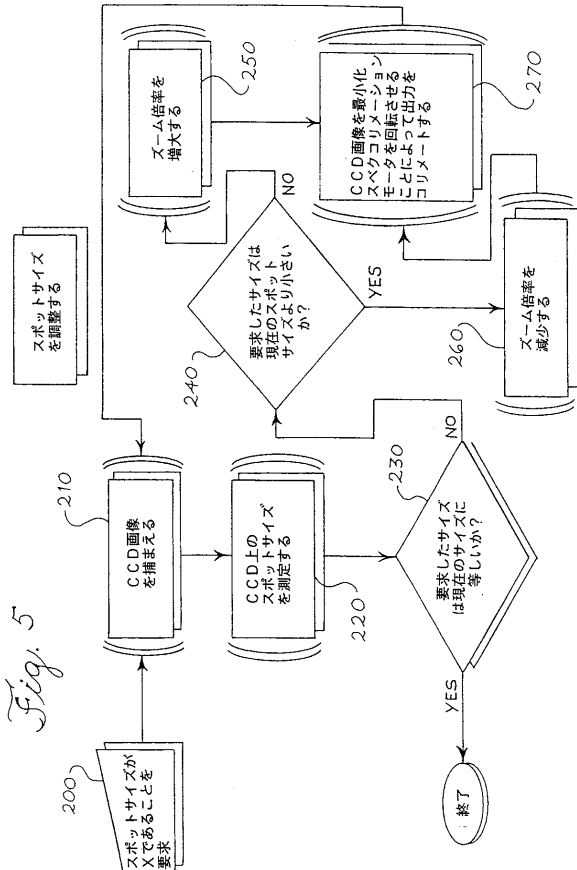


Fig. 5

【図6】

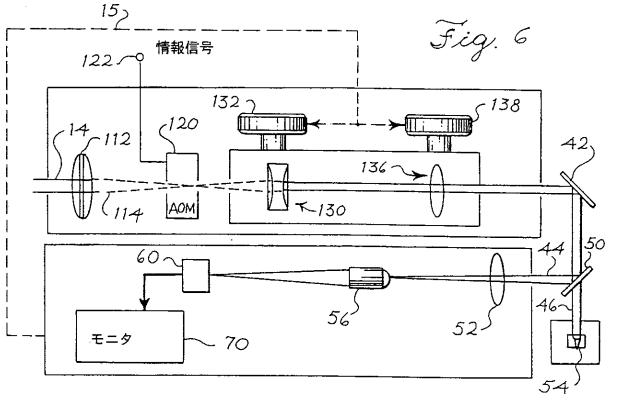
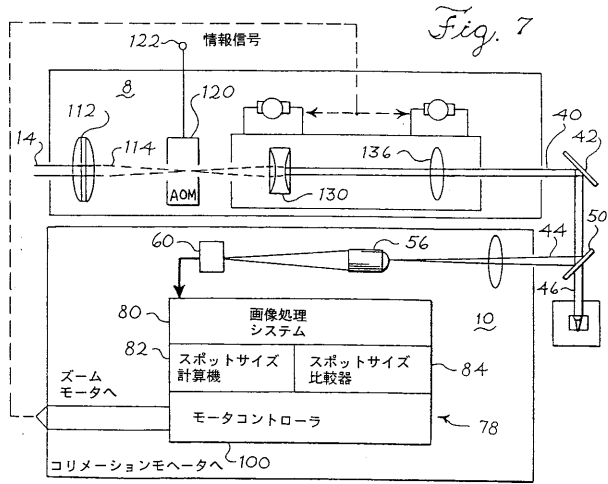


Fig. 6

【図7】



フロントページの続き

(74)代理人

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 サマーズ ジー クレイトン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92610 フット ヒル ランチ リュー ド ヴァロー
ル 19431 #58ビー

(72)発明者 ハマーズリー アレン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92667 オレンジ ノース ロックスパリー ストリー
ト 2858

審査官 鈴木 肇

(56)参考文献 特開平05-325269(JP,A)

実開平02-016427(JP,U)

特開平06-215412(JP,A)

特開平02-235230(JP,A)

特開平04-123335(JP,A)

特開平04-195937(JP,A)

特開平06-059172(JP,A)

特開平06-011667(JP,A)

特開平02-137143(JP,A)

特開平07-169114(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/12 - 7/22