

(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2008-524638
(P2008-524638A)

(43) 公表日 平成20年7月10日(2008.7.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 C	2H045
GO3B 21/10 (2006.01)	GO3B 21/10 Z	2K103
GO2B 27/18 (2006.01)	GO2B 26/10 B	
GO2B 27/48 (2006.01)	GO2B 26/10 104Z	
	GO2B 26/10 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-539245 (P2007-539245)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月28日 (2005.10.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年4月9日 (2007.4.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/039270
 (87) 国際公開番号 W02006/050263
 (87) 国際公開日 平成18年5月11日 (2006.5.11)
 (31) 優先権主張番号 10/980, 142
 (32) 優先日 平成16年10月31日 (2004.10.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

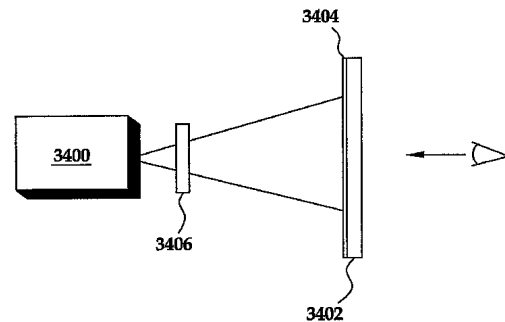
(71) 出願人 506144101
 シンボル テクノロジーズ, インコーポ
 レイテッド
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1174
 2-1300, ホルツヴィル, ワン
 シンボル プラザ, エムエスエー6
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御可能にレーザーディスプレイを生成する方法および装置

(57) 【要約】

カラー画像を表示するのに適したレーザー投影装置 (LPD) が開示される。LPDは、マルチカラーディスプレイを生成するためにディスプレイスクリーン上に配置された種々の光輝性物質を励起させるために使用される。加えて、スクリーンは、レーザースペckルを減少させるために移動可能なように取り付けられ得る。本発明は概して電子ディスプレイに関連しており、さらに詳しくはマルチカラーレーザー投影ディスプレイ (LPD) に関連している。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像を表示するための装置であって、

第 1 の予め選択された方向に偏光されたレーザービームを伝達するように適合されたレーザー投影装置と、

該レーザービームを受け該レーザービームの実質的な部分が通過するように適合された偏光子と、

該偏光子を通過する該レーザービームの該部分を受けるとして適合されたスクリーンとを備える、装置。

【請求項 2】

レーザー投影装置により画像を表示するための方法であって、

第 1 の偏光方向に、該レーザー投影装置により投影されたレーザー光を配置することと

、
該レーザー投影装置により投影された該レーザー光の該偏光方向に実質的に類似する方向を有する偏光子を該レーザー光の少なくとも実質的な部分が通過することと、

該偏光子を通過した該レーザー光をスクリーンに伝達することと

を含む、方法。

【請求項 3】

レーザーベックルを制御可能に減少させるレーザー投影システムであって、

フレームと、

該フレームと柔軟に結合されたスクリーンと、

該スクリーンと結合され該スクリーンにおける移動を誘発するアクチュエーターとを含む、システム。

【請求項 4】

前記アクチュエーターが、周期的な信号により、該アクチュエーターを励起するための制御装置をさらに含む、請求項 3 に記載のレーザー投影システム。

【請求項 5】

前記スクリーンが、ディスプレイスクリーンおよびレンズをさらに含み、該レンズが前記フレームと柔軟に結合し、前記アクチュエーターによる移動に適合された、請求項 3 に記載のレーザー投影システム。

【請求項 6】

前記レンズがレーザー光を受け、前記ディスプレイスクリーン上に該レーザー光の焦点を合わせるように配置させた、請求項 5 に記載のレーザー投影システム。

【請求項 7】

前記レンズがフレネルレンズを含む、請求項 5 に記載のレーザー投影システム。

【請求項 8】

ディスプレイスクリーンが背面投影スクリーンを含む、請求項 3 に記載のレーザー投影システム。

【請求項 9】

レーザーベックルを制御可能に減少させる方法であって、

スクリーン上にレーザー光を投影することと、

該スクリーンを制御可能に移動することと

を含む、方法。

【請求項 10】

前記スクリーンを制御可能に移動することは、周期的な信号でアクチュエーターを励起させることをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記スクリーンがディスプレイスクリーンおよびレンズからなり、該ディスプレイスクリーンを制御可能に移動することは、該レンズを制御可能に移動することをさらに含む、請求項 9 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記スクリーン上にレーザー光を投影することは、レーザー光を、前記レンズを通過させて前記ディスプレイスクリーン上まで通過させることをさらに含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記レーザー光を、前記レンズを通過させて前記ディスプレイスクリーン上まで通過させることは、該レーザー光を、フレネルレンズを通過させて該ディスプレイスクリーンまで通過させることをさらに含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記レーザー光を、前記フレネルレンズを通過させて前記ディスプレイスクリーン上まで通過させることは、該レーザー光を、該フレネルレンズを通過させて背面投影スクリーン上まで通過させることをさらに含む、請求項 1 3 に記載の方法。

10

【請求項 1 5】

画像を表示するための装置であって、

第 1 の予め選択された周波数の第 1 のレーザービームを伝達するように適合されたレーザー投影装置と、

該レーザービームにより照射されることに応答して該第 1 の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第 1 の光輝性物質と、該レーザービームにより照射されることに応答して第 2 の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第 2 の光輝性物質とを有するスクリーンと

20

を備える、装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の光輝性物質が、前記スクリーン上の少なくとも 1 つの第 1 の予め選択された範囲内に配置され、前記第 2 の光輝性物質が、該スクリーン上の少なくとも 1 つの第 2 の予め選択された範囲内に配置される、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 7】

前記第 1 および第 2 の光輝性物質のうちの少なくとも 1 つが残光持続性物質である、請求項 1 5 に記載の装置。

【請求項 1 8】

画像を表示するための装置であって、

30

第 1 の予め選択された周波数の第 1 のレーザービームと第 2 の予め選択された周波数の第 2 のレーザービームとを伝達するように適合されたレーザー投影装置と、

該第 1 のレーザービームによって照射されることに応答して該第 1 の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第 1 の光輝性物質と、該第 2 のレーザービームによって照射されることに応答して該第 2 の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第 2 の光輝性物質とを有するスクリーンと

を備える、装置。

【請求項 1 9】

前記第 1 のレーザービームが紫外レーザービームであり、前記第 2 のレーザービームが赤外レーザービームである、請求項 1 8 に記載の装置。

40

【請求項 2 0】

前記第 1 の光輝性物質が、前記紫外レーザービームによって照射されることに応答して青色の光を放射し、前記第 2 の光輝性物質が、前記赤外レーザービームによって照射されることに応答して赤色の光を放射する、請求項 1 9 に記載の装置。

【請求項 2 1】

前記レーザー投影装置が第 3 の予め選択された周波数の第 3 のレーザービームを伝達するように適合された、請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記第 3 のレーザービームが緑色のレーザービームである、請求項 2 1 に記載の装置。

【請求項 2 3】

50

マルチカラーディスプレイを生成するために、前記第1、第2および第3のレーザービームの、強度および位置を制御する制御装置をさらに備える、請求項21に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概して電子ディスプレイに関連しており、さらに詳しくはマルチカラーレーザー投影ディスプレイ(LPD)に関連している。

【背景技術】

【0002】

(関連技術の記載)

10

単色または白黒のLPDはラスターベースの走査システムを用いることによってインプリメントされてきた。ラスターベースのLPDは、レーザーと、ラスターパターンにおいて画面上にレーザー光を走査させるために、水平および垂直な方向に移動する発振鏡とを使用する。鏡の移動に合わせてレーザーを制御可能に変調することにより、2次元画像が生成され得る。実際、LPDは、数10~数100MHzの範囲の周波数において鏡を変調することによりVGAまたはより高分解能の質の高い画像を生み出し得る。

【0003】

しかしながら、白黒のディスプレイは有用性において制限され、他方でフルカラーディスプレイは広範囲に使用され、一般社会に要求され受け入れられている。フルカラーLPDは、広範囲の色を生成するために、赤色、青色および緑色のレーザー光の制御可能な合成により生成され得る。通常、赤色、青色および緑色のレーザーは市販されているが、半導体レーザーダイオードのような小型の因子においては不可能で、画像データ用いてこれらのレーザーを変調することは困難であることが実証されている。

20

【0004】

本発明は、上記記載した1つ以上の問題の影響を克服または少なくとも減少することに向けられている。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

(発明の要旨)

30

本発明の1つの側面において、レーザー投影装置によって投影された画像を表示するための方法が提供される。本方法は、第1の偏光方向においてレーザー投影装置によって投影されたレーザー光を配置することと、レーザー投影装置により投影されたレーザー光の偏光方向に実質的に類似する方向を有する偏光子をレーザー光の少なくとも実質的な部分が通過することと、偏光子を通過したレーザー光をスクリーンに伝達することと、を含む。

【0006】

本発明の他の側面において、画像を表示するための装置が提供される。本装置は、第1の予め選択された方向に偏光されたレーザービームを伝達するように適合されたレーザー投影装置と、レーザービームを受けレーザービームの実質的な部分が通過するように適合された偏光子と、偏光子を通過するレーザービームの部分を受けるように適合されたスクリーンと、を備える。

40

【0007】

本発明の他の側面において、レーザースペckルを制御可能に減少させるためのレーザー投影システムが提供される。本システムはフレームと、フレームと柔軟に結合されたスクリーンと、アクチュエーターと、を含む。アクチュエーターはスクリーンにおける移動を誘発するようにスクリーンに結合される。

【0008】

本発明のさらなる他の側面において、レーザースペckルを制御可能に減少させるための方法が提供される。本方法はスクリーン上にレーザー光を投影することと、スクリーン

50

を制御可能に移動することと、を含む。

【0009】

本発明のさらなる他の側面において、画像を表示するための装置が提供される。本装置はレーザー投影装置と、スクリーンと、を含む。レーザー投影装置は第1の予め選択された周波数の第1のレーザービームを伝達するように適合される。スクリーンは、レーザービームに照射されることに応答して第1の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第1の光輝性の物質と、レーザービームに照射されることに応答して第2の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第2の光輝性の物質と、を有する。

【0010】

本発明のさらなる側面において、画像を表示するための装置が提供される。本装置は、レーザー投影装置とスクリーンと、を含む。レーザー投影装置は、第1の予め選択された周波数の第1のレーザービームと第2の予め選択された周波数の第2のレーザービームとを伝達するように適合される。スクリーンは、第1のレーザービームに照射されることに応答して第1の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第1の光輝性物質と、第2のレーザービームに照射されることに応答して第2の予め選択された周波数の光を放射するように適合された第2の光輝性物質と、を有する。

10

【0011】

本発明は種々の修正および代替的な形態の影響を受けやすいが、その特定の実施形態は例として図面中に示され、本明細書中に詳細に記載される。しかしながら、特定の実施形態の本明細書中における記載は、本発明を開示した特定の形態に限定することを意図したのではなく、反対に、添付の特許請求の範囲により規定されるような本発明の精神および範囲に含まれる、全ての修正物、同等物および代替物を対象とすることを意図していることは理解されるべきである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(特定の実施形態の詳細な記載)

本発明の図解的な実施形態が以下に記載される。明瞭にするために、実際のインプリメンテーションにおける全特性を本明細書において記載するわけではない。もちろん、任意のこのような実際の実施形態の開発において、数値的なインプリメンテーション特有の決定が、システム関連およびビジネス関連における制約のコンプライアンスのような、インプリメンテーションごとに変化する開発者特有の目標を達成するためになされるべきであることが、認識される。さらに、開発努力のようなものは、複雑で多大な時間を費やすが、それにもかかわらず、本開示に利益を有する当業者にとって日常的な仕事であることが認識される。

30

【0013】

以下の同時係属出願は、その全容において、本明細書における参照により本明細書に援用される：Mik Sternら「Method and Apparatus for Aligning a Plurality of Lasers in an Electronic Display Device」；Mik Sternら「Method and Apparatus for Controllably Reducing Power Delivered by a Laser Projection Display」；Narayan Nambudiriら「Method and Apparatus for Displaying Information in Automotive Applications Using a Laser Projection Display」；Narayan Nambudiriら「Method and Apparatus for Providing an Interface Between a Liquid Crystal Display Controller and a Laser Projection Display」；Paul Dvorkisら「A Color Laser Projection Display」；Chinh Tanら「Method and Apparatus

40

50

for Capturing Images Using A Color Laser Projection Display」; Fred Woodら「Method and Apparatus for Conserving Power in a Laser Projection Display」; Ron Golodmanら「A Laser Projection Display」; および Carl Wittenbergら「Method and Apparatus for Controllably Compensating for Distortions in a Laser Projection Display」。

【0014】

図を参照し、特に図1を参照すると、本発明の一実施形態に従う、レーザー投影ディスプレイ(LPD)100の様式的なブロック線図が示される。図解された実施形態において、LPD100は、3つのレーザー102、104、106を含み、各レーザーは、単色(例えば赤、緑または青)からなる光線108、110、112を放射可能である。当業者は、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、レーザーの数およびレーザーから放射される光の色が変更され得ることを、認識する。

10

【0015】

レーザー102、104、106は、共通面114において配置されており、光線108、110、112が、第1走査鏡118のような第1走査装置上の実質的な共通位置116に向かうために、互いに角度を持つように方向付けられ、光線は、ここから光線120、122、124として反射される。図解された実施形態において、第1走査鏡118は、軸120において比較的高い速度で発振する(例えば約20~30KHz)。第1走査鏡118の回転または発振により、光線108、110、112が動かされる。すなわち、第1走査鏡118の角の配置が変わると、第1走査鏡118からの光線120、122、124の反射の角度も変化する。従って、鏡が発振すると、光線120、122、124の2次元ディスプレイの1成分に沿う移動を発生させるために、反射光線120、122、124が走査される。

20

【0016】

2次元ディスプレイの第2成分は、鏡126のような第2走査装置によって発生させられる。図解された実施形態において、第2鏡126は、第1鏡118の回転軸に実質的に直交する軸について回転または発振する動きを発生させるために、回転軸130においてモーター128と結合される。光線120、122、124は、光線132、134、136として鏡126から反射され、画面138の方向を向くようにされる。画面138は、本発明の精神および範囲から逸脱せずに、種々の形態のうちの任意の形態になり得る。例えば、画面138は、レーザー102、104、106によって、前方または後方を明るくさせ得る固定されたスクリーンであり得、そしてLPD100と共通の筐体(図示されていない)内に含まれ得る。あるいは、画面138は、LPD100から離れた、任意の便利な、壁またはスクリーンのような略平面な形態をとり得る。

30

【0017】

第2鏡126は、第1鏡118の速度と比較すると、比較的遅い速度で発振または回転する(例えば、約60Hz)。従って、図2に示されるように、光線132、134、136は、一般的に、画面138上で経路140をたどることが認識される。当業者は、経路140が、ブラウン管のテレビおよびコンピューターモニターにおいて共通に使用されるラスター走査と形状および概念において類似していることを認識する。

40

【0018】

本発明は、別個の第1および第2の走査鏡118、126を使用する実施形態との関連で本明細書に記載されるが、当業者は、同様の経路140が1枚の鏡を用いることで発生され得ることを認識する。1枚の鏡は、2つの直交する軸に沿う、高速および低速の発振の動作を与えるために、2つの回転軸について移動させることが可能である。

【0019】

図1から明確なように、レーザー102、104、106は、光線108、110、1

50

12を同一平面114内および同一点(鏡118上の回転軸120上)に伝えるために機械的および光学的に配置されているが、レーザー102、104、106が角度を持った配置をしている影響で、それぞれ異なる反射の角度を有し、その角度により光線120、122、124が発散させられる。制御装置142は、光線120、122、124が、第2鏡126から反射され、第2鏡126から画面138までの距離に相対的に関係なく画面138上の同一点に伝えられ得るように、効果的に同一直線上に存在させる目的で、レーザー102、104、106を制御可能に活性化するために与えられる。

【0020】

図3Aおよび3Bを参照すると、光線120、122、124を同一直線上に存在させるための制御装置142の操作が議論される。議論を簡潔にするために、2本のレーザー102、104だけを図3に図解したが、当業者は、本明細書に記載される概念が、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、3本以上のレーザーに拡張され得ることを認識する。図3Aに示したように、レーザー102、104を同時に活性化する場合、反射光線120、122は発散する。しかしながら、図3Bに示したように、レーザー102、104がわずかに異なる時間で活性化されると、光線120、122は、単独の、共通の経路をたどるようになり得る(すなわち、光線120、122は同一直線上に存在する)。たとえば、レーザー102が第1時間 t_1 において活性化されると、鏡118は実線で表された第1の位置にあり、光線108は鏡118から光線120として反射する。続いて、レーザー104が第2時間 t_2 において活性化されると、鏡118は破線で表した第2の位置にあり、光線110は鏡118から光線122として反射する。時間 t_2 を精確に制御することによって、鏡118は光線122を、光線120と実質的に同一な経路に沿って、正確に反射するための配置に存在する。

【0021】

従って、制御装置142の操作を介して、光線120、122は実質的に同一な直線上に存在するが、時間においてわずかにずらされている。すなわち、光線120、122はどちらも画面138上の実質的に同一な点に投影されるが、わずかに異なる時間に投影される。しかしながら、人間の目の残光持続性の影響で、タイミングの差異は検知不可能である。すなわち、図1に記載された3本のレーザーシステムの場合、各レーザー102、104、106は、比較的短い時間帯で画面138上の実質的に同一な点に、単色のレーザー光および強度を制御可能に伝える。人間の目は3つの別個な色を検知できないが、むしろ、不変で好ましい色調が画面上のその点に現れるように3つの光線の混合されたものを知覚する。当業者は、この過程が、画面138上に像を再現するために、経路140に沿って何度も繰り返され得ることを認識する。

【0022】

上記したように、レーザー102、104、106は画像を表示するために制御され得る。レーザー102、104、106の制御は、レーザー光の制御可能な移動および変調を含む。図4を参照すると、本発明に使用され得る変調スキームの一実施形態が示される。音響光学の結晶400はレーザー402の前に配置される。変調装置404は画像データをRF信号に変換し、その信号は結晶400に結合された圧電アクチュエーター406を駆動する。回折格子内で転向する、圧電アクチュエーター406から生じた音響波は結晶400を介して伝播し、音響波の強度によって、主ビーム408からの光学的エネルギーの一部を、複数の副ビーム410に発散させ、したがってビーム408は画像データにより変調される。

【0023】

レーザー光の強度も図5に示される回路網により制御され得る。KerrセルまたはPockelsセルのような電気光学装置500はレーザー502の前に配置される。電気光学装置500は、通過する光の偏光を回転させる特性を持つ。変調装置504は画像データを電気信号に変換し、その信号は電極506に印加される。電極506に印加される電気信号は、電極506に印加される電圧の大きさによって、レーザービーム508の偏光を回転させる。電気光学装置500から抜け出ると、レーザービーム508は偏光子5

10

20

30

40

50

10に伝達される。偏光子510の偏光の方向は、レーザー502の偏光の方向と一致するように選択される。したがって、偏光子510を通過する光の量は、ビーム508の偏光がどのくらい元の方向と異なるかに依存し、それゆえにビーム508の強度は画像データにより変調される。

【0024】

あるいは、レーザーの変調が図6に示される回路網により達成され得る。本発明の一実施形態において、レーザー600からのIR光は、周波数2倍結晶602によって短波長の光（たとえば、緑または青）に変換され得る。電極604を介して結晶602に電圧を印加すると、結晶602内部で、入力IRビーム606と出力可視ビーム608との間の位相整合状況が変化し、したがって変換効率および出力パワーが変化する。変調装置610は画像データに従う電圧を発生させる。さらに、バイアス発生装置612は、結晶602上のバイアス電圧を、結晶602内の温度変化の補正および最良の位相整合状況の保存のために変化させ得る。

10

【0025】

図7は、レーザー光を変調するために使用され得る回路網の他の実施形態を図解する。ビームスプリッター700は、レーザー704からの光線702を2つの副ビーム706、708に分割する。ビーム706はビームコンバイナー710に向かって直進するが、ビーム708は光学遅延素子712（例えば、マイクロマシン化された、または電気光学的な）を通過し、画像データに従う変調装置714により制御される遅延を導入する。ビーム706、708がコンバイナー710によって再結合される際、出力ビーム716の強度はビーム706、708間の位相相関に依存して変化する。2本のビームが同位相の（すなわち、ゼロ遅延がビーム708に適用される）場合、出力ビーム716の強度は最も高くなる。2本のビームが逆位相の（すなわち、ビーム708が半周期遅延される）場合、出力強度はゼロになる。

20

【0026】

レーザー光の変調も、図8に展示した回路網により与えられる。レーザー800は、電源802から第1電流供給源804を介して一定のバイアス電流を供給される。電流供給源804は制御装置806により制御され、その制御装置は、増幅器810を介して伝えられる、レーザー光ダイオード808からのフィードバック信号と、予め選択されたレベルとを周期的に比較する。第2電流供給源812は、流入する画像データに従い、変調装置814によって制御され、その電流は第1電流供給源804からの電流に加えられる。第1電流供給源804は、第2電流供給源812からの電流が実質的にゼロの場合、レーザー800が放射しきい値の真上に存在するという方法により調節される。第2電流供給源812は、画像データが最大強度を要求する際、供給源804、812からの結合電流によって駆動されたレーザー800が全出力で放射されるという方法により調節される。適切なキャリブレーション達成のために、フレームの専用部分が変調から免れ得る。

30

【0027】

あるいは、図9に示したように、第2供給源からの電流は、第1供給源804からの電流に加えられるというよりはむしろ、その電流から差し引かれる。この場合、第1電流供給源804は、第2供給源812からの電流がゼロの際、レーザー800が全出力で放射されるという方法によって調節される。第2供給源812からの電流は画像データの値に反比例する。したがって、画像データがゼロ強度を要求する際、第2供給源812からの電流は最大になり、レーザー800は放射しきい値の真上に存在する。

40

【0028】

あるいは、変調装置814も、画像データがゼロ強度を要求する際（図10）、第1電流供給源804を完全に切断することが可能であり得る。この場合、バイアス電流がレーザー800を介して流れず、そのため電力が保存され得る。

【0029】

図11を参照すると、さらに他の代案が、パルス幅変調モードにおいて作用する変調装置814とともに図解される。光ダイオード808、増幅器810および制御装置806

50

からなるフィードバックループは、電流が有効になる際、レーザー 800 が全出力で放射されるといふ方法によつて、いまだに供給源 804 の電流を調節する。PDM 変調装置 814 は画像データに比例する時間において、電流のオンまたはオフを切り換ふる。

【0030】

図 12 において示される、さらなる他の代替的な実施形態において、出力電圧がレーザー 800 上でドロップアウト電圧の変化をたどるといふ方法において、電源 802 が、可変電圧を伝達することが可能で、増幅器 1200 および制御装置 1202 によつて制御される場合、レーザー変調システムの電力効率が向上され得る。

【0031】

当業者は、図 8 ~ 12 に表された種々の回路が、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、グランドケースレーザーの代わりにホットケースレーザーを適応するように容易に修正され得ることを認識する。

10

【0032】

図 13 を参照して、上記した通り、システムは、2 枚の鏡 1304、1306 を通るレーザー 1302 からの集束ビームにより、スクリーン 1300 上に画像を表示させるように配置される。本発明の一実施形態において、スクリーン 1300 は蛍光被覆のスクリーン 1300 という形態をとり得る。本発明の一実施形態において、スクリーン 1300 はアップコンバーティング蛍光体（入射光線よりも短波長の光を放射する物質）によつて被覆され得る。この場合、レーザー 1302 は赤外線レーザーの形態をとり得る。あるいは、青または紫外線のレーザーが、「標準な」ダウンコンバーティング蛍光体をスクリーン 1300 に適用させる状態で使用され得る。

20

【0033】

フルカラー画像は、三原色に対応する発光波長をもつた 3 つの蛍光体の合成により被覆されたスクリーンを用いることにより作られ得、3 本のレーザー 1400、1402、1404 は、3 本のレーザーの吸収帯から放射され、各レーザーが一原色に対応して画像を描く（図 14）。蛍光体は任意の組み合わせにおいてアップコンバーティング、ダウンコンバーティングのどちらでもよい。また、1 つ以上の色がレーザーにより直接描かれ得る。例えば、スクリーン 1300 は、約 808 nm の吸収ピークおよび約 460 nm の放射ピークを持つアップコンバーティング蛍光体（青色）と、約 405 nm の吸収ピークおよび約 550 nm の放射ピークを持つダウンコンバーティング蛍光体（緑色）の混合体により被覆され得る。画像の赤色部分は 635 nm の可視レーザーによつて直接描かれ得、そのレーザーは蛍光体との相互作用なしにスクリーンから反射される。青色部分は 808 nm の IR レーザーにより描かれ、一方で緑色部分は 405 nm の紫色レーザーにより描かれる。

30

【0034】

あるいは、図 15 に示されるように、スクリーン 1300 は、三原色に対応する発光波長および近接した吸収波長を持つ異なる蛍光体のドット 1500 または線 1502 を含み得る。全部で 3 つの蛍光体が、共通の吸収波長において、1 本のレーザー放射により励起され得、一方で画像の色要素は、それぞれの色画素または色線を交差する間にレーザーの強度を変調することで、表現される。

40

【0035】

レーザービームは発振または回転する鏡によつて走査され得、鏡は多角形を含む、多様な形態をとり得る。レーザービームも、レーザーに対して 1 つのレンズまたは複数のレンズのアレイを直線的に移動させることによつて、またはレンズに対して 1 つのレンズまたは複数のレンズのアレイを直線的に移動させることによつて走査される。

【0036】

ブレード回折格子（図 16 A）は、回折格子のパラメーターが式 1 を満たす際は、実質的に完璧な鏡として作用する。一般的に、回折格子の近接する 2 本の線の端から反射された光の位相遅延が波長の倍数に等しい際に発生する。実質的に類似した状況が、アレイピッチが固定される間に、転向および同時に上方または下方移動する微小鏡のアレイによ

50

って任意の走査角度が観察され得る（図 16 B）。

【0037】

あるいは、実質的に類似な効果が、小さな鏡のアレイによって達成され得、その鏡は上下方向のみに移動するが（図 16 C）、鏡の大きさは可視光の波長と同等である（Silicon Light MachineのGLVと同様）。

【0038】

特定の結晶に音響波を誘導すると、音響波の波長と同等の周期を持つ回折格子に向かうように転向される。それゆえ、レーザービームは、音響周波数を変化させる間にそのような結晶にレーザービームを通過させることによって走査され得る。

【0039】

走査鏡の絶対的な位置に関する情報は、間接的に抽出され得る。例えば、図 18 に示したように、圧電要素 1800 は、鏡 1802 を走査する力を生成するために使用され得る。圧電要素 1800 によって発生させられた電圧を測定することにより、生じた力の量および、それゆえに鏡 1802 の角度の移動が得られ得る。図解された実施形態において、圧電要素 1800 は基部 1804 上に備え付けられ、ヒンジ 1806 により発生させられた力を受ける。鏡 1802 の偏向角は通常、ヒンジが発生させるトルクに比例するので、圧電要素 1800 からの電圧も偏向に比例する。圧電要素 1800 は本質的にコンデンサーであり、インピーダンスは極めて高くなり得（特に低周波数においては）高い入力インピーダンスによる信号調整装置 1808 が有用であり得る。

【0040】

当業者は、本発明における代替的な実施形態において、圧電要素 1800 は、図 19 に示されるように曲げ型の形態をとり得ることを認識する。

【0041】

位置センサーも走査鏡の位置を検知するために使用され得る。図 20 に示されるように、比較的小さな磁石 2000 は鏡 1802 に取り付けられ得、定常コイル 2002 は鏡 1802 の角速度を決定するために使用され得る。すなわち、コイル 2002 における電圧は、合理的に小さな走査角の場合に速度に比例する。速度は、鏡の位置の導関数なので、位置は速度フィードバック信号を積分することで決定され得る。当業者は磁石 2000 およびコイル 2002 の位置および移動が、本発明の精神および範囲を逸脱することなく逆転され得ることを認識する。すなわち、コイル 2002 は、永久磁石 2000 が静止しているときは鏡 1802 上に存在し得る。

【0042】

あるいは、外部の永久磁石によって磁化された、軟磁性体の比較的小さな要素は、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、使用され得る。

【0043】

図 21 を参照して、鏡の位置も鏡 1802 上に配置された電極 2100 と、その電極と間隔を空けて配置された静止電極 2102 との間の静電容量を測定することにより決定され得る。電流供給源 2104 からの電流は印加され得、結果として抵抗体 2106 を横切ってドロップアウトする電圧は、鏡の位置の示度として計測され得る。当業者は、鏡 1802 自体が導電性の場合、電極 2100 が必要でなくあり得ることを認識する。

【0044】

図 22 に示した通り、鏡の位置も、鏡 1802 によって反射され光検知器 2202 に向かう、光源 2200 からの光量を測定することにより決定され得る。特に有利な光学的配置が、図 23 A および 23 B に上面図および側面図として示され、光源 2200 および検知器 2202 の FOV がレンズ 2300 により平行にさせられる。この場合、検知器 2202 は鏡 1802 の表面が、レンズ 2300 からの平行な光線の方向に実質的に垂直である際に、はっきりした光パルスを検知する。

【0045】

異なる傾斜角および光学倍率を有する、種々のレンズ群 1700 または鏡群 1702 は、LPD 投影機 1704 の FOV 内に配置され得、従って、様々な大きさおよび分解能の

10

20

30

40

50

複合画像を生成する。例えば、遠くに小さくて高分解能な画像 1706、近くに大きくて低分解能の画像 1708 が発生され得る (図 17)。LPD 制御装置は、光学素子の位置について認識している必要があり、従って、各画像に対して意図された画像データを処理する必要がある。

【0046】

いくつかの適用において、多種の特別に設計されたスクリーンを使用するために有用であり得る。例えば、LPD スクリーンにより発散させられた光は、特別に設計されたスクリーンとの角度が 180 度より狭くなるように方向付けられ得る。スクリーンは回折またはホログラフィックなパターンを有し得、そのパターンは、光が制御可能な角度に反射 (反射投影) または発散 (透過投影) することを保証する (図 24)。あるいは、スクリーンは、透過投影においては、複数の屈折レンズ 2500 のアレイ (図 25A)、または反射投影においては、複数の鏡 2502 (図 25B) からなり、光を比較的狭い角度に方向付ける。

10

【0047】

図 26 に示したように、複数のレンズは、スクリーン上の全ての点からの光を、光が入射してくる方向にかかわらず、同一の方向に向ける構造 2600 を形成するためにプリズムと結合され得る。この結合により、一様な視角を広い走査角の LPD が獲得できる。類似のアイデアも反射投影スクリーンにおいて鏡、または発散式スクリーンを用いてインプリメントされ得る。

20

【0048】

典型的に、位相同期ループ回路は、電圧制御発振器 (VCO) 2700、ディバイダー 2702、位相検知器 2704 および増幅器 2706 からなり、それらは外部基準信号に、VCO 出力信号の周波数および位相を同期するために作用する (図 27A)。外部基準信号の周波数に前もって同期された周波数の信号が既に存在する場合、位相は電圧制御遅延回路 2708 と VCO を交換することにより同期され得る (図 27B)。

【0049】

LPD において共振鏡が使用される場合、走査プロフィールは、線形以外になり得、正弦であり得る場合もある。それゆえに、ビームは、図 28A に図式的に示したように、クロックティック (clock tick) 毎に様々な距離を移動する。鏡の移動の非線形特性を補正するために、元の画像 1 ピクセルのデータを、現在の鏡の位置に依存する LPD 出力データの数クロックティック分に割り当てる、ルックアップテーブル 2800 (図 28B) が使用され得る。

30

【0050】

レーザービームにより、スクリーン上の特定の点まで伝達された光の量は、ビームが移動する速度に反比例するので、レーザーの動力も比例的に減少させるべきである。この機能も図 28B に示されるルックアップテーブルに類似したルックアップテーブルの配置により達成され得る。

【0051】

図 29A は、従来の CRT における典型的な電子ビーム走査経路を様式的に図解する。通常、電子ビームは、画面を横切る一方向にゆっくりと移動させられ、その後素早く後方に戻される。普通、データは前方横断においてのみクロックされる。しかしながら、本発明の LPD において、LPD は、図 29B に示されたレーザービーム経路の様式的な説明によって描かれるように、両方向において同一速度で走査する。それゆえ、データは前方および後方走査の間に供給されるが、データのすべてのセカンドラインは、走査が逆転した方向で行われるので、逆転される必要がある。このデータの逆転は、図 29C に示したように双方向シフトバッファ 2900 を用いる本発明の一実施形態において達成される。画像データは、同じ順序において元の画像内に配置されるようにシフトバッファ 2900 へロードされる。例えば、左から右へ。フリップフロップ 2902 は各線上できっかけとなり、従って、バッファ 2900 のシフト方向を変化させ、その変化により逆転走査上でデータの逆転を順応させる。

40

50

【 0 0 5 2 】

本発明のいくつかの実施形態において、駆動電流が閉ループ制御により調節される場合、一方向に一定の速度で移動するように走査鏡に強制することは有用であり得、一方で、独自の共振速度によって後方にジャンプする（図 3 0、曲線 2）。図 3 0 の曲線 1 は、基準用の正常な正弦走査プロファイルを示す。

【 0 0 5 3 】

図 3 1 に図解した実施形態において、鏡 3 1 0 0 は組み込みのフィードバックユニット 3 1 0 2 を有し、そのユニットは、鏡 3 1 0 0 の速度および位置情報双方を抽出することが可能である。このようなフィードバックは上記した通り、圧電的またはその他であり得る。各定速サイクルの開始時に、鏡の制御装置 3 1 0 4 は望ましい速度を設定し、その速度は誤差増幅器 3 1 0 6 により速度フィードバックと比較される。誤差増幅器 3 1 0 6 の出力端子は、鏡のドライバー 3 1 0 8 に接続され、ドライバー 3 1 0 8 の出力電流は、制御装置 3 1 0 4 により設定された値に対する鏡の速度の偏差が最小になるように、連続的に調節される。制御装置 3 1 0 4 も鏡の終端位置を設定し、その位置はコンパレータ 3 1 1 0 によって速度フィードバックと比較される。鏡 3 1 0 0 が終端位置に到着するや否や、コンパレータ 3 1 1 0 はドライバー 3 1 0 8 の出力信号を高インピーダンス状態に切り換え、そのため、鏡 3 1 0 0 はヒンジのトルクの下で、揺れ戻る。反対の終端位置に到着すると、コンパレータ 3 1 1 0 はドライバー 3 1 0 8 を元の状態に切り換え、新たなサイクルが開始される。

【 0 0 5 4 】

あるいは、図 3 1 B に示されたように、ドライバー 3 1 0 8 は制御装置 3 1 0 4 の全制御下であり得、相応のフィードバック信号の処理およびドライバー 3 1 0 8 の調節を行う。この場合、ドライバー 3 1 0 8 の連続的な調節の代わりに、制御装置 3 1 0 4 は所定のサイクルを繰り返し得、一方でサイクル間に小さな変化を生じさせる。随意的に、制御装置 3 1 0 4 は、ホスト制御装置からの垂直同期パルスと同期され得る。

【 0 0 5 5 】

図 3 2 から図 3 6 を参照して、レーザー投影ディスプレイの視野性能を向上させるために有用であり得る、本発明の様々な実施形態を示す。例えば、図 3 2 に示された実施形態において、LPD 3 2 0 0 は、LPD 3 2 0 0 から放射されたレーザー光の特別な波長に対して相互作用するように設計され、特別に構築されたスクリーン 3 2 0 2 上にレーザー光を投影するように配置される。本発明の一実施形態において、LPD 3 2 0 0 は、それぞれ緑色光、赤外光および紫外光を放射する 3 本のレーザーを用いて構築され得る。マルチカラーディスプレイを構築するために一般に使用される伝統的な（赤色、青色および緑色の）光を得るために、スクリーン 3 2 0 2 は、赤外光を赤色光に変換（アップコンバート）および紫外光を青色光に変換（ダウンコンバート）する物質によって構築される。

【 0 0 5 6 】

スクリーン 3 2 0 2 の構築に使用され得る物質の一形式は、既知の光輝性物質である。例えば、スクリーン 3 2 0 2 は、第 2 の予め選択された波長を有する光により照射された際に、第 1 の予め選択された波長の光を発光する、または放射することによって反応する蛍光体で少なくとも部分的に処置または被覆され得る。従って、当業者は LPD 3 2 0 0 において赤外レーザーが、赤色光の成分を有することを意味するスクリーンの一部分を照射するために制御され得ることを認識する。赤外光によって照射される範囲のスクリーン 3 2 0 2 上に配置される蛍光体は、赤色光を発光および放射することにより赤外光に応答する。同様に、紫外光によって照射される範囲のスクリーン 3 2 0 2 上に配置される蛍光体は、青色光を発光および放射することにより紫外光に応答する。従って、スクリーン 3 2 0 2 を見ている人物は、美的に心地よいマルチカラーディスプレイを生成するために、スクリーン上の様々な場所で、赤、青および緑色の光の好ましい配合を知覚する。

【 0 0 5 7 】

本発明の代替的な実施形態において、LPD 3 2 0 0 は、それぞれ緑色光、赤色光および 3 7 0 ~ 4 0 5 nm の範囲内の光を放射する 3 本のレーザーを用いて構築され得る。 3

10

20

30

40

50

70 ~ 405 nmの範囲のレーザー光は、例えば従来の白いスクリーン（紙で構築されている）に投影された際は、青の冷光を発する（photoluminesce）傾向がある。従って、この代替的な実施形態において、簡略化したスクリーン3202は、赤色および緑色のレーザー光が白い紙製のスクリーンによって反射され、370 ~ 405 nmの光は青い冷光を発するので、従来のマルチカラーディスプレイを依然として提供しながら使用され得る。

【0058】

当業者はこれら2つの実施形態の側面が、種々の中間実施形態を発生させるために結合され得ることを認識する。例えば、LPD3200は、緑色光、赤外光および370 ~ 405 nmの範囲の光をそれぞれ放射する3本のレーザーを用いて構築され得る。スクリーン3202の、少なくとも一部は、370 ~ 405 nmの光を青く冷光させる（紙のような）従来の白い物質で構築され得る。さらにスクリーン3202は、赤外レーザー光で照射された際に、赤色光を放射する蛍光体で少なくとも部分的に被覆され得る。

10

【0059】

さらに、当業者は、縮小されたマルチカラーの能力を有するシステムが、赤色と青色の光、青色と緑色の光、または赤色と緑色の光の組み合わせのみを発生する2本のレーザーシステムを用いることで発生させ得ることを認識する。

【0060】

いくつかの適用において、広く「グローインザダーク（glow in the dark）」として知られる実質的な残光持続性を示す蛍光体物質を使用することは有用であり得る。一旦照射されると、これらの物質はイルミネーションが除去された後においても比較的長期間発光することが知られている。これらの物質の残光持続性は、標識にとって有用なスクリーンまたはより高い分解能のスクリーンを生成することにとって有用であり得る。物質の残光持続性は通常、頻繁に照射される必要がないことを意味し、任意の顕著な「閃光」なしにゆっくりとしたリフレッシュ速度を可能にする。ゆっくりとしたリフレッシュ速度は通常、LPDが、より密接してぎっしり詰められた多くの走査線を有するようにプログラムされ得ることを意味する。当業者は、より多くの走査線が、高分解能へと変換されることを容易に認識する。

20

【0061】

図33Aおよび33Bを参照すると、レーザースペックルを減少するように配置されたスクリーン3302を照射する、LPD3300が図解される。スクリーン3302のともわずかな移動または発振がレーザースペックルを消去または少なくとも減少する傾向にあることが観測される。従って、図33Aに図解した本発明の第1の実施形態において、スクリーン3302は移動を制限するためにフレーム3306と結合される。移動を制限することは、例えば、フレーム3306とスクリーン3302との間で伸長している複数のパネ3304によって達成され得る「ゆるい」結合により提供される。線形アクチュエーターのようなアクチュエーター3308も、アクチュエーターが時間変化する信号により励起させられる際にスクリーン3202を振動または移動させるように、スクリーン3302と結合される。スクリーン3202に引き起こされる振動は小さく、スクリーン3302を見ている人物にとって容易に明白でない可能性もある。

30

40

【0062】

図33Bに図解された代替的な実施形態において、2層のスクリーン3310が図解される。この実施形態において、スクリーン3310は、LPD3300からのレーザー光を受け、背面投影スクリーン3314上にレーザー光の焦点を合わせるフレネルレンズのようなレンズ3312を含む。画像はスクリーン3314上に形成され、スクリーン3314の前に配置された位置3316から人物が見る。本発明のこの実施形態において、スペックルはレンズ3312を移動または振動させることにより減少または実質的に排除され得る。この様式において、スクリーン3314は、レンズ3312が非常にわずかな振動をしている間に、実質的に静止したままである。フレーム3318はスクリーン3314に固定して結合され、レンズ3312には移動可能に結合される。本発明の一実施形態

50

において、移動可能な結合は、フレーム 3 3 1 8 とレンズ 3 3 1 2 との間に伸びている 1 つ以上のパネ 3 3 2 0 により達成され得る。図 3 3 A に図解された実施形態のように、アクチュエーター 3 3 0 8 は、アクチュエーター 3 3 0 8 が時間変化する信号によって励起された際にレンズ 3 3 1 2 を振動または移動させるようにレンズ 3 3 1 2 に結合される。

【 0 0 6 3 】

図 3 4 は、コントラストを強調するために偏光を使用する L P D システムを様式的に図解する。図解された実施形態において、L P D 3 4 0 0 が、スクリーン 3 4 0 2 の後部面上にレーザー光を投影する様子を図解される。偏光フィルム 3 4 0 4 は、L P D 3 4 0 0 からのレーザー光がスクリーン 3 4 0 2 上に表示される前に偏光フィルム 3 4 0 4 を通過するように、スクリーン 3 4 0 2 の後部面に近接して配置される。L P D 3 4 0 0 から放射されたレーザー光も偏光フィルム 3 4 0 4 の方向に整合するような様式で偏光される。L P D 3 4 0 0 により発生させられた偏光されたレーザー光の再配向は、必要に応じて、レーザー光の光学的経路に半波長プレート 3 4 0 6 を挿入するなどの種々の周知の手法のうちの任意の手法を用いることで達成され得る。偏光フィルム 3 4 0 4 の方向に整合するように偏光されたレーザー光によって、実質的に全ての入射レーザー光は、偏光フィルム 3 4 0 4 を通過してスクリーン 3 4 0 2 上に表示される。しかしながら、任意の周辺光または散乱したレーザー光は偏光フィルム 3 4 0 4 の方向に整合するようには偏光されず、従って、この好ましくない周辺光または散乱光の実質的に半分が偏光フィルム 3 4 0 4 によって遮断される。従って、入射レーザー光が実質的に全出力である間、妨害する周辺または散乱光が実質的に減少され、実質的に強調されたコントラストを提供する。

10

20

【 0 0 6 4 】

図 3 5 A を参照して、単色レーザーまたは白黒レーザー L P D 3 5 0 0 が限定されたマルチカラーディスプレイを提供するように図解される。スクリーン 3 5 0 2 は、共通の光源により照射された際に多種の色の光を発光または放射する、蛍光体のような光輝性物質によって処置される。すなわち、各蛍光体は、同一の白黒レーザー光により照射されたことに応答して、独自の区別可能な色で発光する。スクリーン 3 5 0 2 は、白黒レーザー光により照射された際に青色に発光する蛍光体によって被覆または処置された第 1 範囲 3 5 0 4 を有するように構築され得る。同様に、スクリーン 3 5 0 2 は、白黒レーザー光により照射された際に赤色に発光する蛍光体によって被覆または処置された第 2 範囲 3 5 0 6 を有するように構築され得る。範囲 3 5 0 8、3 5 1 0 は、それぞれ緑色および黄色に発光するように、同様に構築され得る。

30

【 0 0 6 5 】

図 3 5 B は、自動車に適用される際に有用であり得るスクリーン 3 5 0 2 の一実施形態を図解する。種々のゲージ、警告灯、娯楽アイテムおよびその他が、種々の蛍光体を用いてスクリーン 3 5 0 2 上に構築または描かれ得る。例えば、警告灯 3 5 1 2 は照射された際に赤色に発光する蛍光体を用いてスクリーン 3 5 0 2 上に構築され得、他方で速度計 3 5 1 4 および回転計 3 5 1 6、燃料計 3 5 1 8 およびその他のようなゲージは青色または緑色に発光する蛍光体を用いて構築され得る。従って、白黒レーザー L P D 3 5 0 0 はスクリーン 3 5 0 2 の種々の部分を照射するように制御される際、蛍光体は適切な色で発光し、自動車の運転者に有用な情報を提供し、その色は、情報および/または緊急事項の形式を示す。

40

【 0 0 6 6 】

そうではないと具体的に述べられていない場合は、または議論から明らかな場合、「処理する」、「演算する」、「計算する」、「決定する」、「表示する」またはその他同様の用語は、コンピューターシステムのレジスターおよびメモリー内の物理的、電子的な量として表されるデータを、コンピューターシステムのメモリーまたはレジスターまたはその他の情報記憶装置、伝送またはディスプレイ装置のようなものの内部における物理量として同様に表されるその他のデータに、操作および変換する、コンピューターシステム、または同様の電子演算装置の動作および処理のことをいう。

【 0 0 6 7 】

50

当業者は、本明細書中の様々な実施形態に図解される様々なシステムレイヤー、ルーチンまたはモジュールが、実行可能な制御ユニットであり得ることを認識する。制御ユニットはマイクロプロセッサ、マイクロコントローラー、デジタル信号処理装置、処理装置カード（1つ以上のマイクロプロセッサまたは制御装置を含む）、または、その他の制御装置または演算装置を含み得る。本議論でいう記憶装置とは、1つ以上の機械読み取り可能な、データおよび命令を記憶するための記憶装置媒体を含み得る。記憶装置媒体は、動的または静的ランダムアクセスメモリー（DRAMまたはSRAM）、消去可能でプログラム可能な読み取り専用メモリー（EPROM）、電氣的に消去可能でプログラム可能な読み取り専用メモリー（EEPROM）およびフラッシュメモリーのような半導体メモリー装置；固定ディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、リムーバブルディスクのよ
10
うな磁気ディスク；磁気テープを含むその他の磁気媒体；およびコンパクトディスク（CD）またはデジタルビデオディスク（DVD）のような光学的媒体、を含むメモリーの様々な形態を含み得る。種々のシステムにおける種々のソフトウェアレイヤー、ルーチン、またはモジュールを作り上げる命令はそれぞれの記憶装置に記憶され得る。制御ユニットにより実行された際、命令は対応するシステムに、プログラムされた行動を実行させる。

【0068】

上記に開示された特定の実施形態は例示に過ぎず、本発明は、改変され得、本明細書の教示の利益を有して、当業者にとって明らかである同等であるが異なる形態で実行され得る。さらに、添付の特許請求の範囲を除いて、本明細書に示されている構築物または設計の詳細へと制限する意図はない。結果的に、本開示の利益をもって、当業者によって理解
20
されるように、記載したシステムをインプリメントおよび使用するために必要な処理回路網は、特定用途向け集積回路、ソフトウェア駆動処理回路網、ファームウェア、プログラマブルロジックデバイス、ハードウェア、上記構成要素の個別の部品または配置において、インプリメントされ得る。従って、上記で開示した特定の実施形態が変更または改変され得、このような全ての変形物が本発明の範囲および精神内であると考慮されることは、明らかである。従って、本明細書で求める保護を添付の特許請求の範囲において記載する。

【図面の簡単な説明】

【0069】

本発明は、添付する図面と関連させて以下の記載を参照することにより理解され得、図
30
面中の類似する参照数字は類似する要素を識別する。

【図1】図1は、本発明において使用され得るレーザー投影装置（LPD）の一実施形態の平面図を様式的に表したブロック図である。

【図2】図2は、図1に示された画面の様式図である。

【図3】図3Aおよび3Bは、走査装置が作用している種々の時間における平面図を描いている。

【図4】図4は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図5】図5は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。
40

【図6】図6は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図7】図7は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図8】図8は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図9】図9は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図10】図10は、図1～4に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。
50

【図 1 1】図 1 1 は、図 1 ~ 4 に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 ~ 4 に記載されたシステムにおいて使用されるレーザーの制御作用に使用され得る回路の一実施形態である。

【図 1 3】図 1 3 は、マルチカラーディスプレイを生成することが可能なシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 1 4】図 1 4 は、マルチカラーディスプレイを生成することが可能なシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 1 5】図 1 5 は、マルチカラーディスプレイを生成することが可能なシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 1 6】図 1 6 A ~ C は、本発明において使用され得る鏡の構造の実施形態を様式的に示している。

【図 1 7】図 1 7 は、1つのLPDから2つのディスプレイを提供する、鏡およびレンズの配置を様式的に示している。

【図 1 8】図 1 8 は、鏡の位置を決定するシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 1 9】図 1 9 は、鏡の位置を決定するシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 2 0】図 2 0 は、鏡の位置を決定するシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 2 1】図 2 1 は、鏡の位置を決定するシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 2 2】図 2 2 は、鏡の位置を決定するシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 2 3】図 2 3 は、鏡の位置を決定するシステムの一実施形態を様式的に示している。

【図 2 4】図 2 4 は、LPDとともに使用され得る画面の2形式の拡大図である。

【図 2 5】図 2 5 A および 2 5 B は、LPDとともに使用され得る2つのスクリーンの実施形態を様式的に図解している。

【図 2 6】図 2 6 は、LPDとともに使用され得るスクリーンの一実施形態を様式的に図解している。

【図 2 7】図 2 7 A および 2 7 B は、本発明において使用され得る電圧制御発振器の二実施形態を様式的に図解している。

【図 2 8】図 2 8 A および 2 8 B は、ビームの位置対時間のグラフおよびグラフの非線形な側面を補正するためのルックアップテーブルを様式的に図解している。

【図 2 9】図 2 9 A ~ C は、逆転トラッキングを補正するために使用されるビームトラッキングパターンおよびバッファ配置を様式的に図解している。

【図 3 0】図 3 0 は、時間の関数としての鏡の速度を様式的に図解している。

【図 3 1】図 3 1 A および 3 1 B は、鏡の速度および位置の閉ループ制御のためのシステムの代替的な実施形態を図解している。

【図 3 2】図 3 2 は、予め選択された周波数のレーザー光を、異なる周波数の光にアップコンバートおよび/またはダウンコンバートすることを可能にする特別なスクリーンとレーザー投影装置の様式化した表現を図解している。

【図 3 3】図 3 3 A および 3 3 B は、レーザースペックルを減少させるように設定されたスクリーン構築物の様式化した表現を図解している。

【図 3 4】図 3 4 は、偏光によりコントラストを強調するように設定されたレーザー投影装置およびスクリーンの様式化した表現を図解している。

【図 3 5】図 3 5 A および 3 5 B は、白黒レーザー投影装置により照射された際に、異なる周波数において冷光を発するように設定された、様々な範囲のスクリーンと白黒レーザー投影装置の様式化した表現を図解している。

10

20

30

40

【 図 1 】

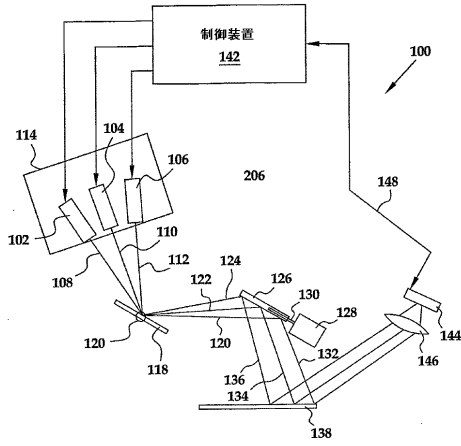


FIGURE 1

【 図 2 】

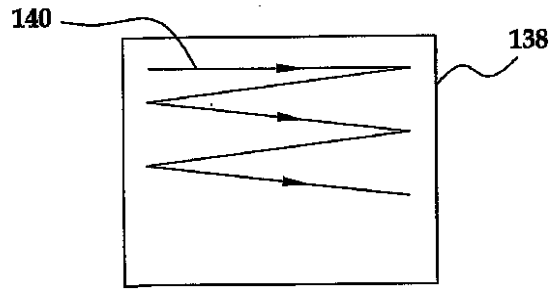


FIGURE 2

【 図 3 A 】

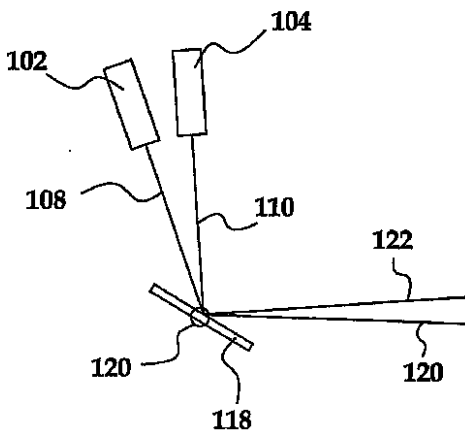


FIGURE 3A

【 図 3 B 】

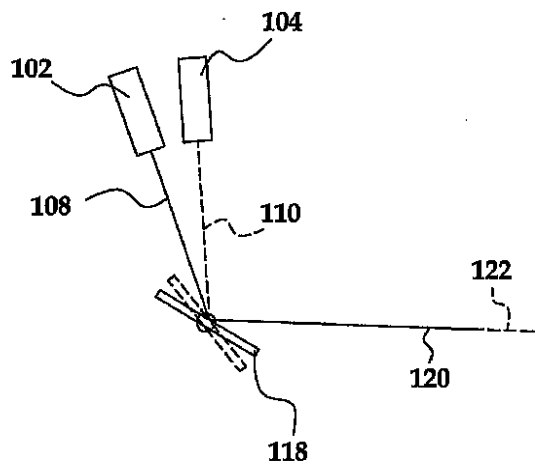


FIGURE 3B

【 図 4 】

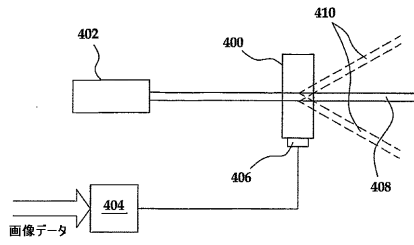


FIGURE 4

【 図 6 】

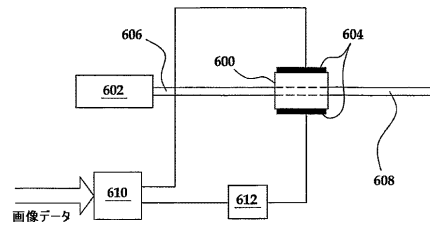


FIGURE 6

【 図 5 】

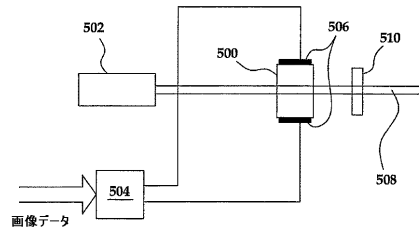


FIGURE 5

【 図 7 】

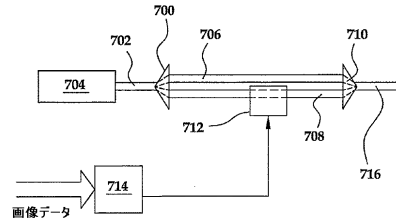


FIGURE 7

【 図 8 】

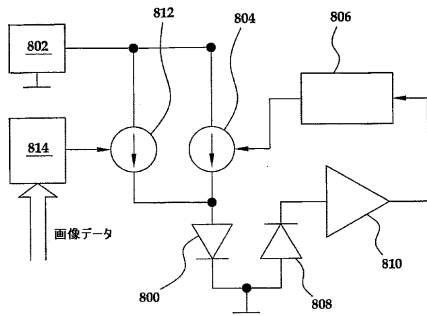


FIGURE 8

【 図 10 】

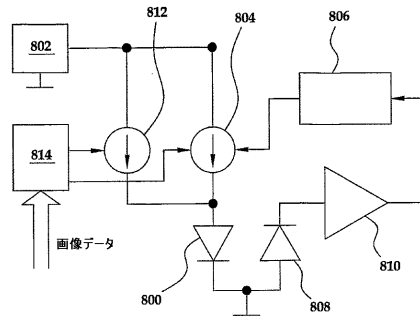


FIGURE 10

【 図 9 】

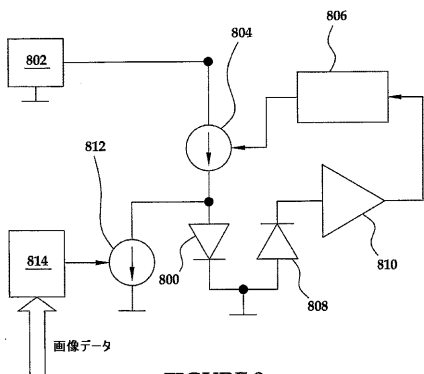


FIGURE 9

【 図 11 】

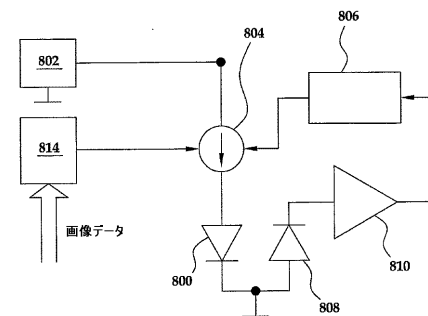


FIGURE 11

【 図 1 2 】

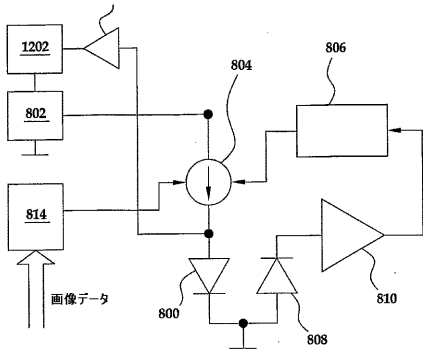


FIGURE 12

【 図 1 3 】

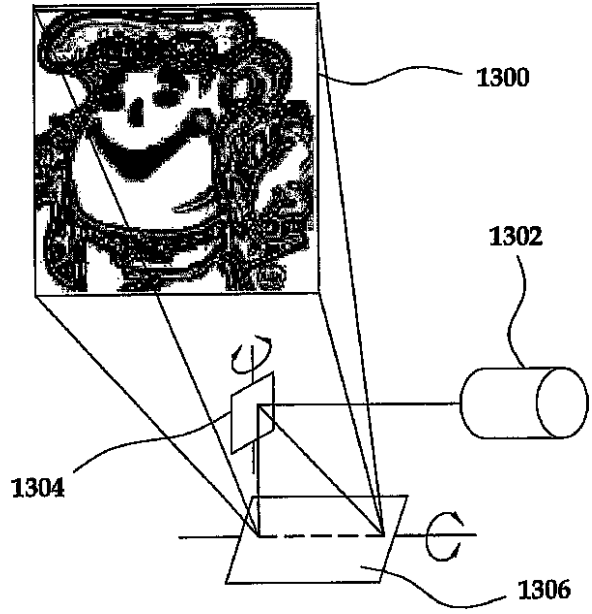


FIGURE 13

【 図 1 4 】

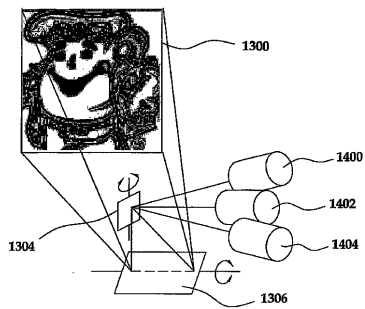


FIGURE 14

【 図 1 6 】

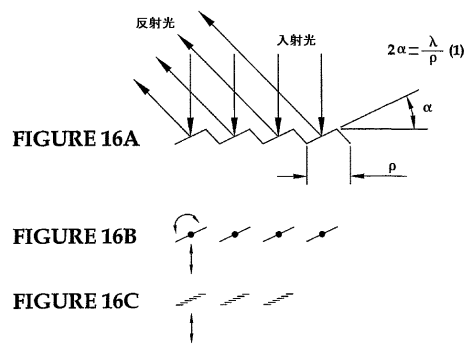


FIGURE 16A

FIGURE 16B

FIGURE 16C

【 図 1 5 】

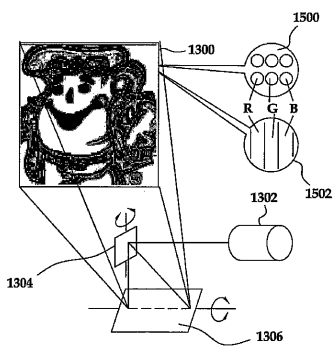


FIGURE 15

【 図 1 7 】

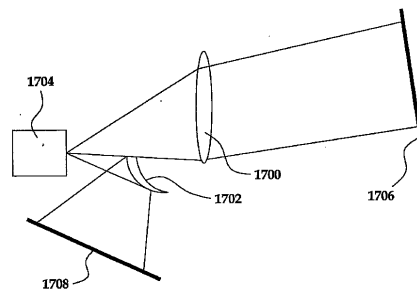


FIGURE 17

【 図 1 8 】

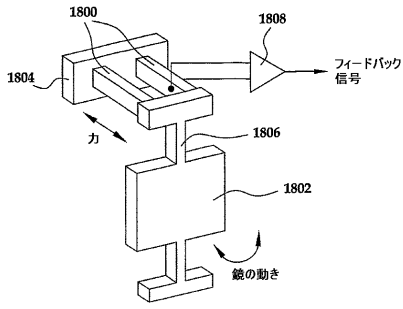


FIGURE 18

【 図 1 9 】

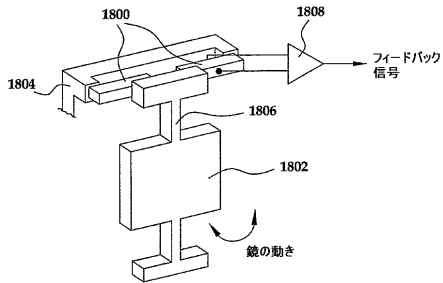


FIGURE 19

【 図 2 0 】

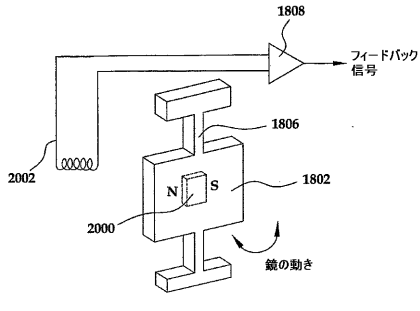


FIGURE 20

【 図 2 1 】

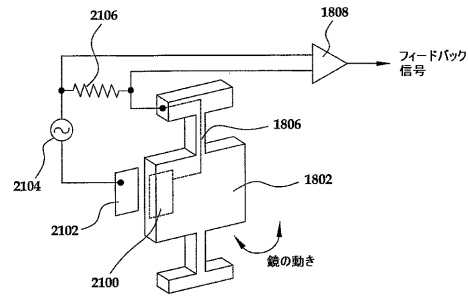


FIGURE 21

【 図 2 2 】

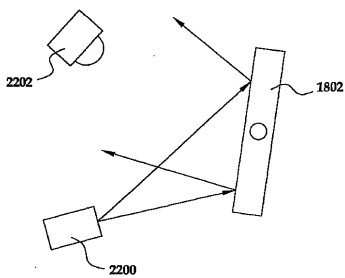


FIGURE 22

【 図 2 3 B 】

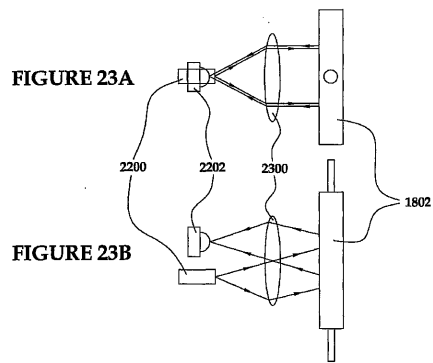


FIGURE 23A

FIGURE 23B

【 図 2 3 A 】

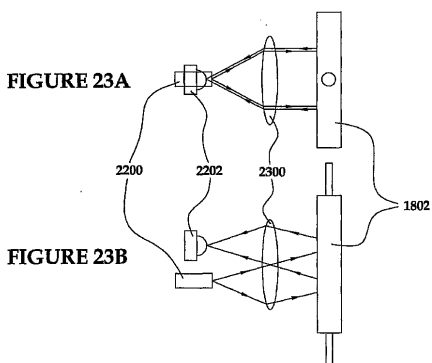
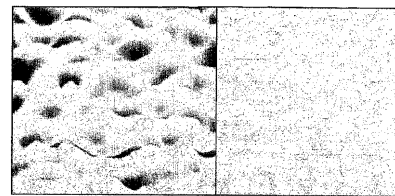


FIGURE 23A

FIGURE 23B

【 図 2 4 】



60° LSD SEM 構造 1500x 0.2° x 40° LSD SEM 構造 75x

FIGURE 24

【 図 2 5 A 】

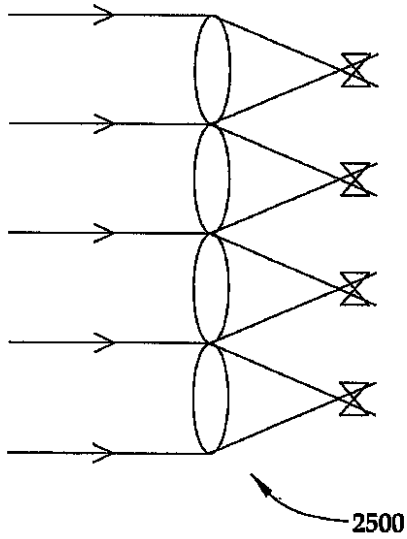


FIGURE 25A

【 図 2 5 B 】

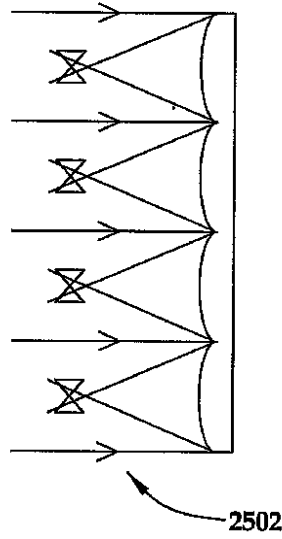


FIGURE 25B

【 図 2 6 】

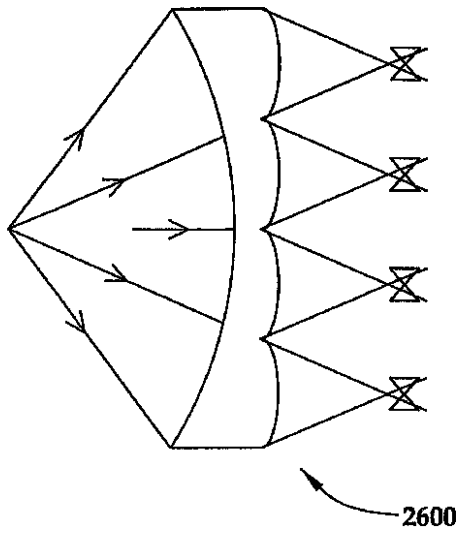


FIGURE 26

【 図 2 7 】

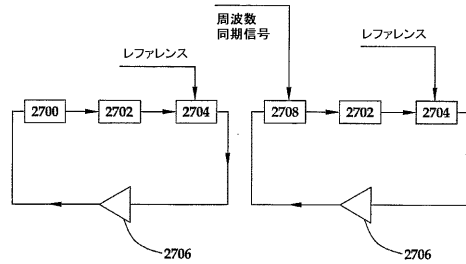


FIGURE 27A

FIGURE 27B

【 図 2 8 】

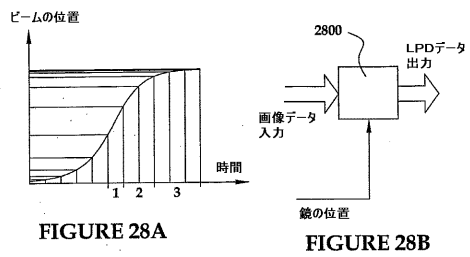


FIGURE 28A

FIGURE 28B

【 図 2 9 】

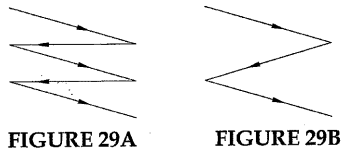


FIGURE 29A

FIGURE 29B

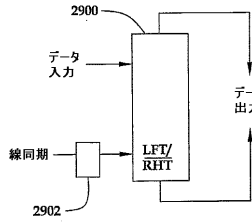


FIGURE 29C

【 図 3 0 】

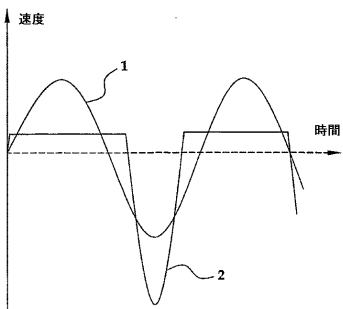


FIGURE 30

【 図 3 1 】

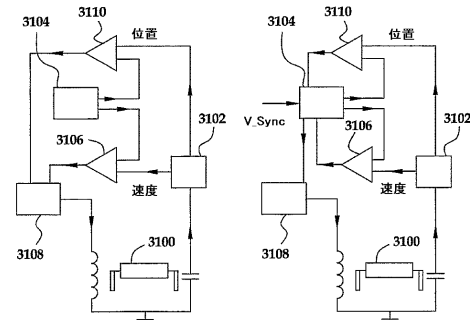


FIGURE 31A

FIGURE 31B

【 図 3 2 】

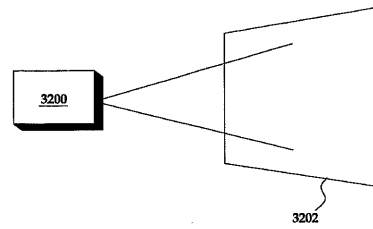


FIGURE 32

【 図 3 3 A 】

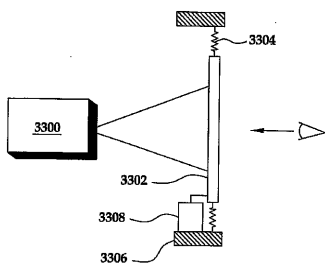


FIGURE 33A

【 図 3 4 】

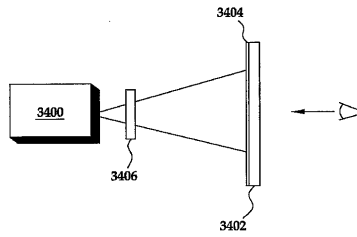


FIGURE 34

【 図 3 3 B 】

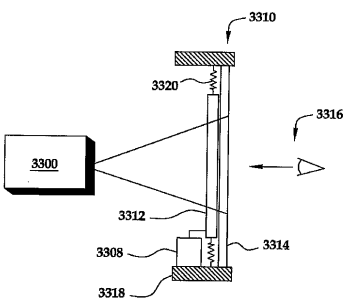


FIGURE 33B

【 図 3 5 】

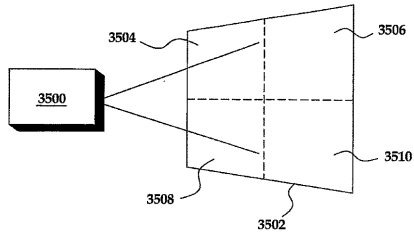


FIGURE 35A

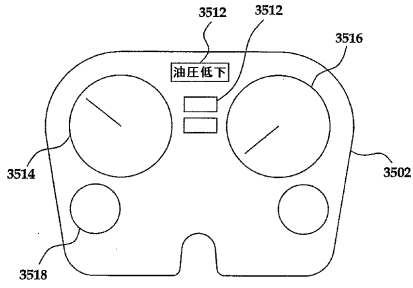


FIGURE 35B

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 G 0 2 B 27/18 Z
 G 0 2 B 27/48

(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, IS, IT, LT, LU, LV, 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, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ヤビッド, ドミトリー
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 9 0, ストーニー ブルック, マルヴァーン レーン
 2 5

(72)発明者 ドボルキス, ポール
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 3 3, イースト セタウケット, ティンカー ブラフ
 コート 1 4

(72)発明者 ゴールドマン, ロン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 2 4, コールド スプリング ハーバー, グース ヒ
 ル ロード 4 2

(72)発明者 カッツ, ジョセフ
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 9 0, ストーニー ブルック, ハロック メドウ ド
 ライブ 1 2

(72)発明者 ナンブドリ, ナラヤン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 5 4, キングズ パーク, インディアン トレイス
 3 7

(72)発明者 スターン, ミクロス
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 5 9 8, ウッドメア, イーストウッド ロード 3 2 9

(72)発明者 タン, チン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 2 0, センターリーチ, カユガ アベニュー 9 1

(72)発明者 ウィッテンベルグ, カール
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 9 7 6, ウォーター ミル, ブランク レーン 4 2 7

(72)発明者 ウッド, フレデリック エフ.
 アメリカ合衆国 ニューヨーク 1 1 7 6 3, メドフォード, ディーリング コート 8

Fターム(参考) 2H045 AB13 AB38 AB54 BA13 BA24 DA11
 2K103 AA01 AA17 AA29 AB10 BA02 BA11 BA13 BC03 BC24 BC47
 CA01 CA26 CA53 CA55 CA75