(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5241986号
(P5241986)

(45)発行日　平成25年7月17日(2013.7.17)　(24)登録日　平成25年4月12日(2013.4.12)

(51)Int.Cl.		F I		
G03B 21/00	(2006.01)	G03B	21/00	E
G02B 27/18	(2006.01)	G03B	21/00	D
G02F 1/13	(2006.01)	G03B	21/00	F
G02F 1/1333	(2006.01)	G02B	27/18	Z
G02F 1/1347	(2006.01)	G02F	1/13	505

請求項の数 28　(全 9 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002-509285 (P2002-509285)
(86)(22)出願日　平成13年7月3日(2001.7.3)
(65)公表番号　特表2004-507772 (P2004-507772A)
(43)公表日　平成16年3月11日(2004.3.11)
(86)国際出願番号　PCT/IB2001/001175
(87)国際公開番号　WO2002/005553
(87)国際公開日　平成14年1月17日(2002.1.17)
審査請求日　平成20年3月21日(2008.3.21)
(31)優先権主張番号　60/215,716
(32)優先日　平成12年7月3日(2000.7.3)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　502335958
アイマックス　コーポレイション
カナダ国　オンタリオ州　エル５ケイ　１　ビー１　ミシソーガ　シェリダン　サイエンス　アンド　テクノロジー　パーク　スピークマン　ドライブ　２５２５
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(72)発明者　ベイカー、　ケネス　ティー.
カナダ国　オンタリオ州　エル６エム　３　ケイ４　オークヴィル　オーク　ブリス　クレセント　２０５３

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複数の投影ディスプレイの目に見えない継ぎ目合わせ用機器及び技術

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

投影システムであって、

第１のレンズと第２のレンズとを有する少なくとも１つの投影装置であって、前記第１のレンズを通して第１のサブ画像を投影し、前記第２のレンズを通して第２のサブ画像を投影する少なくとも１つの投影装置と、

前記第１のサブ画像及び前記第２のサブ画像を表示するためのスクリーンと、

前記第１のレンズと前記スクリーンとの間に位置決めされた第１のマスクであって、前記第１のサブ画像の光経路に第１の非直線状縁を有して第１の非直線状画像縁を形成する第１のマスクと、

前記第２のレンズと前記スクリーンとの間に位置決めされた第２のマスクであって、前記第２のサブ画像の光経路に第２の非直線状縁を有し、前記第１のマスクに相補的であり、前記第１の非直線状画像縁に相補的である第２の非直線状画像縁を形成する第２のマスクと、

を備え、

前記第１のサブ画像及び前記第２のサブ画像が前記第１の非直線状画像縁及び前記第２の非直線状画像縁で重なり合って継ぎ目を形成するように、前記第１のサブ画像及び前記第２のサブ画像は前記スクリーンで組み合わされる投影システム。

【請求項２】

前記投影装置は、空間光変調器型のプロジェクタである請求項１に記載の投影システム

。
【請求項３】
前記投影装置は、変形可能なミラー装置型のプロジェクタである請求項１に記載の投影システム。
【請求項４】
前記投影装置は、液晶装置型のプロジェクタである請求項１に記載の投影システム。
【請求項５】
前記投影装置は、強誘電性型のプロジェクタである請求項１に記載の投影システム。
【請求項６】
前記投影装置は、自己発光アレイ型のプロジェクタである請求項１に記載の投影システム。
【請求項７】
前記投影装置は、レーザ走査システム型のプロジェクタである請求項１に記載の投影システム。
【請求項８】
前記第１のレンズ及び前記第２のレンズは、前記スクリーンに向かう請求項１に記載の投影システム。
【請求項９】
前記第１のマスクの前記第１の非直線状縁は第１の鋸歯パターンであり、前記第２のマスクの前記第２の非直線状縁は第２の鋸歯パターンである請求項１に記載の投影システム。
【請求項１０】
前記第１の鋸歯パターンは＋４５度及び－４５度の線から形成された歯のパターンを有し、前記第２の鋸歯パターンは＋４５度及び－４５度の線から形成された歯のパターンを有する請求項９に記載の投影システム。
【請求項１１】
前記第１のマスクは前記第１のレンズの近くに位置決めされ、前記第２のマスクは前記第２のレンズの近くに位置決めされる請求項１に記載の投影システム。
【請求項１２】
投影システムであって、
第１の投影軸を有し、レンズ軸を有する第１のレンズを含む第１の投影装置であって、前記第１のレンズを通して第１のサブ画像を投影する第１の投影装置と、
第２の投影軸を有し、レンズ軸を有する第２のレンズを含む第２の投影装置であって、前記第２のレンズを通して第２のサブ画像を投影する第２の投影装置と、
前記第１のサブ画像及び前記第２のサブ画像を表示するためのスクリーンと、
前記第１のレンズと前記スクリーンとの間に位置決めされた第１のマスクであって、前記第１のサブ画像の光経路に第１の非直線状縁を有して第１の非直線状画像縁を形成する第１のマスクと、
前記第２のレンズと前記スクリーンとの間に位置決めされた第２のマスクであって、前記第２のサブ画像の光経路に第２の非直線状縁を有し、前記第１のマスクに相補的であり、前記第１の非直線状画像縁に相補的である第２の非直線状画像縁を形成する第２のマスクと、
を備え、
前記第１のサブ画像及び前記第２のサブ画像が前記第１の非直線状画像縁及び前記第２の非直線状画像縁で重なり合って継ぎ目区域を形成するように、前記第１のサブ画像は前記スクリーンで前記第２のサブ画像に隣接する投影システム。
【請求項１３】
前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、空間光変調器型のプロジェクタである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項１４】

前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、変形可能なミラー装置型のプロジェクタである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項１５】
前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、液晶装置型のプロジェクタである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項１６】
前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、強誘電性型のプロジェクタである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項１７】
前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、自己発光アレイ型のプロジェクタである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項１８】
前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、レーザ走査システム型のプロジェクタである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項１９】
前記第１の投影装置は前記第２の投影装置からずれ、そのため、前記継ぎ目区域は前記第１のレンズ軸及び前記第２のレンズ軸の狭いへり内に入る請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２０】
前記第１のレンズ及び前記第２のレンズは、前記スクリーンに向かう請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２１】
前記第１の投影装置及び前記第２の投影装置は、実質的に一致する仮想投影点を有する請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２２】
前記第１のマスクは前記第１の投影装置の前記第１の投影軸に重なり合い、前記第２のマスクは前記第２のプロジェクタの前記第２の投影軸に重なり合う請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２３】
前記第１のマスクの前記第１の非直線状縁は第１の鋸歯パターンであり、前記第２のマスクの前記第２の非直線状縁は第２の鋸歯パターンである請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２４】
前記第１の鋸歯パターンは＋４５度及び－４５度の線から形成された歯のパターンを有し、前記第２の鋸歯パターンは＋４５度及び－４５度の線から形成された歯のパターンを有する請求項２３に記載の投影システム。
【請求項２５】
前記第１の投影装置の前記第１の投影軸は前記第２の投影装置の前記第２の投影軸に実質的に垂直であり、前記投影システムは前記第２のサブ画像を前記スクリーンに反射するためのミラーをさらに備える請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２６】
前記第２のサブ画像は電子的に反転される請求項２５に記載の投影システム。
【請求項２７】
前記第１の投影装置の前記第１の投影軸は前記第２の投影装置の前記第２の投影軸に実質的に垂直であり、前記投影システムは、前記第１の投影軸と前記第２の投影軸との交点にされたビームスプリッターをさらに備え、そのため、前記第１のサブ画像は前記スクリーンに伝達され、前記第２のサブ画像は前記スクリーンに反射される請求項１２に記載の投影システム。
【請求項２８】
前記第１のマスクは前記第１のレンズの近くに位置決めされ、前記第２のマスクは前記

第２のレンズの近くに位置決めされる請求項１２に記載の投影システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
発明の分野
本発明は、画像の投影に関し、より具体的には、複数の投影ディスプレイによって形成される複合画像の混合特性を高めるための技術及び機器に関する。
【０００２】
関連出願の参照
本願は、２０００年７月３日に出願された米国予備特許第６０／２１５，７１６号の優先権を主張し、これは、参照してここに組み込まれるものとする。
【０００３】
発明の背景
フィールディングに付与された米国特許第５，３８６，２５３号は、その全体が参照してここに組み込まれるが、１つまたはそれ以上の空間光変調器（ＳＬＭ）を使用する例示的な投影システムを検討している。フィールディングの特許には下記のように記されている。
【０００４】
すなわち、空間光変調器装置は、いわゆる「アクティブマトリクス」装置を含み、光変調要素のアレイまたは「光弁」から構成され、その各々は、制御信号（通常、電気信号）によって制御可能であり、制御信号にしたがって制御可能に光を反射するかまたは伝達する。液晶アレイがアクティブマトリクス装置の１つの例である。別の例がテキサスインスツルメンツ（Ｔｅｘａｓ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ）によって開発された変形可能なミラー装置（ＤＭＤ）である。
【０００５】
フィールディングの特許の第１欄、第１３～２１行参照。当然ながら、他の種類の光「エンジン」または源、及びプロジェクタが存在し、それらの様々なものがここに記載される発明とともに使用することができる。
【０００６】
使用されるプロジェクタの種類にかかわらず、観客は、不愉快な人工品が低く、詳細且つ豊かな画像を見ることを望むことが多い。高解像度、特に画像品質が、投影された画像の実態に関する観客の不信を容易に停止する。そのような品質は実際に、今日の観客の中で映画を見る経験の全体的成功に重要な要因であることが多い。
【０００７】
しかし、このような高解像度画像を作るには、追加コストがかかる。例えば、アイマックス　コーポレイション（Ｉｍａｘ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）は、本願の意図された譲受人であるが、特化したカメラ及びプロジェクタだけではなく、７０ミリメートルの１５穿孔フィルムも使用して、投影される画像の解像度及び品質を向上する。従来の電子プロジェクタ（及び特にＳＬＭを使用するもの）は、対照的に、投影される画像に等価の解像度を供給することができない。その上、そのような電子プロジェクタは、大フォーマットフィルムによって提供される動的範囲及び画像の全体的明度を供給することができないことが多い。それにもかかわらず、コンピュータ作成グラフィックまたは電子カメラでキャプチャされた材料等（これらに限定されない）の非フィルム系画像を表示するために、これらを使用することが望ましい（または必要である）ことがある。
【０００８】
所望の解像度を達成するために、従来の電子投影システムは、「タイリング」技術を使用する。タイリングは、複合画像を形成するために互いに隣接して表示されるサブ画像の複数の投影ディスプレイを使用することを含む。複数の投影ディスプレイを使用することによって、単一の投影ディスプレイで利用可能なものよりも大きな解像度が可能である。サブ画像は、単一のプロジェクタ内部で混合されることができ、または、複数のプロジェクタを使用する場合には、サブ画像はスクリーン上で混合される。例えば、２機のプロジ

ェクタを使用する場合には、第１のプロジェクタが第１のサブ画像をスクリーンに投影する。第２のプロジェクタが第２のサブ画像をスクリーンに投影する。第１及び第２のプロジェクタは、第１及び第２のサブ画像が互いに隣接してスクリーンに投影されるように、位置決めされる。

【０００９】

プロジェクタを正確に整列配置することは困難であり、したがって、見る人には、第１のサブ画像と第２のサブ画像との間に望ましくない継ぎ目が明白であることが多い。複合画像の外観及び連続性を改良するために、第１及び第２のプロジェクタは、従来、第１の画像が第２の画像にわずかに重なり合うように、位置決めされる。しかし、シーンによっては重なり合う領域で画像の追加強度が観客に目につくこともあるため、一般に、サブ画像の単なる重なり合いでは不十分である。これらの領域の明度を減少する一般的な方法として、画像を電子的にまたは光学的にいずれかで調整することが挙げられる。後者の方法は通常、光のビームに置かれた不透明な要素または反射要素を使用して実施される。したがって、複数のプロジェクタの目に見えない継ぎ目合わせは、幾何的に且つ測光的に、継ぎ目区域でディスプレイの慎重な整合を必要とする。

【００１０】

ブレハらに付与された米国特許第６，０１７，１２３号は、その全体が参照してここに組み込まれるが、サブ画像を混合するための１つのシステム及び方法を開示している。ブレハらの特許の図１３は、サブ画像を混合するために、投影レンズとスクリーンとの間に位置するフィルタ及びマスクを使用することを示す。ブレハによって使用されるマスクは、ナイフエッジマスクである。簡略なナイフエッジマスクを光経路内に、投影レンズの前に導入することによって、一般にガウス曲線の不鮮明な縁が作られ、これは、他方の投影レンズ上で相補的縁と組み合わされ、その黒のレベルの合計が重なり合った継ぎ目区域中でできるだけ一定であるように、正確に整列配置されると、継ぎ目区域を含めて画像中にきわめて良好に均一な黒のレベルを作る。これらのナイフエッジは、重なり合う領域外部ではそれぞれのプロジェクタからの画像を阻止し、大半の投影技術から画像を囲繞することが多い迷光を排除する。しかし、簡略でまっすぐなナイフエッジは、輝度「リンギング」を導入し、それによって、縁は、完全輝度からシステムブラックへ減衰へのわずかに正弦なパターンを有する。この「リンギング」は一般に、投影システムランプハウスに使用される一体化バーから、または、簡略縁回折効果から、発生する人工物の結果であると考えられ、グレースケール及びピーク白画像に見える継ぎ目に沿った明確な線パターンへ導く。突き合わせ継ぎ目合わせまたは重なり合い画像の他の従来の方法は、一般に、画像内容物または投影幾何の広い範囲に継ぎ目をまったく見えなくする整合に十分な精度を達成することができない。

【００１１】

したがって、幾何的及び測光的問題に解決を備えた単一のディスプレイを形成するために複数の投影ディスプレイを混合するための技術及び機器が望ましい。

【００１２】

発明の開示

本発明は、これらの幾何的及び測光的問題を解決する解法を提供し、複合画像を形成するために２つまたはそれ以上のサブ画像が一緒に混合されるときに目に見えない継ぎ目を提供することを追求している。今までに考察したよりもより包括的な方法でさらにこれを行い、見られる画像が高品質であるという観客の認識を妨げることなく、従来の大フォーマットフィルムプロジェクタに代わって、またはこれに加えて、現場で使用することができる十分な全体的品質の画像を提供することができる機器及び技術を創出出するように試みる。上記のように、この認識は、現代の視聴経験の重要な態様であり、時には、特定の映画界の中で全体的成功を決定する助けをする。

【００１３】

本発明は、投影軸とスクリーンとの間に置かれた相補的な非線状縁を備えたマスクを使用することによって、光学的にこれらの問題を解決する。１つの実施形態において、マス

クの縁は鋸歯形状である。多くの他の相補的な非線状縁も可能である。

【００１４】

図面の詳細な説明

図１は、本発明の１つの可能な実施形態の概略図を例示する。図１に示されるように、この実施形態では、２つのＳＬＭプロジェクタ１及び２が使用される。本発明を、広範囲の投影技術に適用することができ、または、一体化パッケージとして単一の投影システム内に内在することができる。本発明を、３つ以上のプロジェクタとともに使用することもできる。

【００１５】

図１に示されるように、プロジェクタ１は、その投影軸が前面ミラー３を丁度４５度過ぎて投影するように、位置決めされる。プロジェクタ２はプロジェクタ１に直交して位置し、そのため、その投影軸は前面ミラー３から反射される。プロジェクタ２によって呈される画像は、必要に応じて、業界で公知の技術を使用して、電子的に反転される。図１の配列によって、ビームスプリッターミラーを使用するときに発生する損失及び二重画像なしで、２つのプロジェクタがほぼ一致する仮想投影点を有することが可能になる。スクリーンゲインの効果を減じるために、この一致は望ましい。投影点が一致しないときには、異なる投影点からの反射光がオフ軸オブザーバー用の異なる点に到達するため、スクリーンにわたる明度の差によって継ぎ目がより見えるようになる。

【００１６】

マスク６はレンズ４とスクリーン９との間に置かれ、そのためマスク６の縁はプロジェクタ１の投影軸にわずかに重なり合う。同様に、マスク７はレンズ５とミラー３との間に置かれ、そのためその縁はプロジェクタ２の投影軸にわずかに重なり合う。図１に示されるように、プロジェクタ１によって作られるサブ画像８は、プロジェクタ２によって作られたサブ画像１０に隣接してスクリーン９に表示される。

【００１７】

ビームスプリッターを図１に示される実施形態で使用することができる。ビームスプリッターで完全な一致を達成することができるが、一般に、５０％またはそれ以上の光損失が経験される。ビームスプリッターは、プロジェクタ１及び２からの光の交点に位置決めされ、そのため、プロジェクタ１からの光はビームスプリッターによってスクリーンへ伝達され、プロジェクタ２からの光は９０度でスクリーンへ反射される。各レンズのマスクは図１に示された位置のままである。

【００１８】

プロジェクタ１のレンズ４及びプロジェクタ２のレンズ５は、水平にずれるかまたは移動し（垂直継ぎ目の場合）、そのため、画像の継ぎ目区域はレンズ光学軸の狭いへり内に入り（一般にフォーマット幅の５から１０％未満）、一方、画像自体にはキーストーンがない。これによって一般に、反射された画像の仮想垂直投影点は、投影角度、所望の継ぎ目幅、及び、出口瞳孔サイズ及び場所等のレンズパラメータに依存して、レンズ焦点長さのきわめて小さい範囲内で、他の投影点とほぼ一致して位置する（一般に、レンズの軸は、ほとんど収差がなく、これは、存在する場合には、継ぎ目の見え方に影響を与えることになる）。

【００１９】

別の実施形態において、２つの前方視プロジェクタ（両方のレンズがスクリーンに直接向いている）が装着され、そのレンズは、使用可能な限りできるだけ近くに一緒になっている。そのような実施形態は、スクリーンに十分に正確な整列配置（サブピクセル）を作り、少なくとも幾何的考慮のためのミラーの必要性を排除する。

【００２０】

２つのプロジェクタからの画像の良好な幾何的整列配置を達成すると、業界で公知の技術を使用して、２つのプロジェクタの輝度及び色空間の整合を達成することができる。必要な許容値を達成するために配慮及び精密さが必要であり、より広い混合区域によってより寛大な許容値が可能になる。特にＳＬＭ系プロジェクタは、非常に良好な安定性を提供

し、必要な緊密整合を達成するには非常によく適している。ＳＬＭプロジェクタは、これらの技術には必要条件ではない。

【００２１】

先行技術のナイフエッジマスクを使用することによって生じた輝度リンギング効果を軽減するために、本発明は、光経路に相補的ではあるが非線状の縁を備えたマスクを使用する。図２は、マスクの例示的実施形態を示す。マスクは、金属から作られてもよく、反射を減少するためにつや無し黒ペンキで塗られるかまたは他の方法で処理されてもよい。図２に示されるようなマスクを使用することによって、一連の交互の対角継ぎ目ができ、これは、依然として先行技術の線パターンまたは「リンギング」を含むが、今や、ピークの白またはグレーのスケール画像で継ぎ目が本質的に見えなくなる点まで、視覚的には壊れている。図２は、単一のジグザグまたは鋸歯パターンを備えた、好ましくは継ぎ目にわたって７から１０の点の度数を備えたマスクを示す。正弦パターンまたはランダムパターン等の多くの他の相補的なパターンが成功するとわかった。マスクを使用すると、色ぶちまたはパターニング効果も注意される。これらの効果は、部分的には、投影レンズに存在する軸方向色収差の結果であると考えられる。マスクは、画像平面に対して焦点ずれの位置にあるため、異なる色光の光線が、マスク用の所与の分野位置の異なる点でマスクに交差することもある。これは、色の「ぶち」に寄与する。加えて、ＤＭＤ系プロジェクタは、すべての色の完全に均一な照度を有さず、マスクの存在が、これらの非均一性を強調するように作用する可能性がある。

【００２２】

１つの実施形態において、マスクはレンズ瞳孔の外側にできるだけ近くに置かれ、マスクの非線状縁は光学軸に沿っている。しかし、マスクは、レンズ瞳孔からさらに離れて置かれることができ、または、レンズの前に来ることができる。

【００２３】

図３は、スクリーン９にサブ画像８及びサブ画像１０の混合された画像の概略図を例示する。図３に示されるように、鋸歯パターンに相補的且つ非線状縁を備えたマスクが使用される。重なり合うセクション２０は、点線２１及び２２の間として描写される。図１の実施形態を使用して投影された２つのサブ画像８及び１０は、一般に、継ぎ目でフォーマット寸法の約５から１０％だけ重なり合い、これは、良好なサブピクセル幾何的整列配置が、この領域上で維持されなければならないことを意味する。

【００２４】

プロジェクタへ呈される画像のさらなるデジタル訂正は、本発明とともに使用することができ、例えば、負の「リング」を画像内に導入し光学的効果を相殺する。業界で公知の様々なデジタル処理技術、例えば、フィードバック画像形成システムを使用して継ぎ目にわたる輝度または幾何的変化を測定し、それにしたがって画像を調整することを、この目的のために使用することができる。

【００２５】

前述は、本発明の実施形態を例示し説明し記述する目的のために提供される。したがって、これらの実施形態に対するさらなる修正例及び適応例が当業者には明らかであり、本発明の範囲または要旨から逸脱することなく作ることができる。さらに、強誘電性装置、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）、自己発光アレイ装置、電気光学または電気機械走査装置を含むレーザ走査システム、または、他の光源または弁が、必要に応じてまたは所望により、使用されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】　図１は例示的なシステムの概略図である。

【図２】　図２は例示的なマスクの概略図である。

【図３】　図３は第２のサブ画像がタイリングされた第１のサブ画像の概略図である。

【図１】

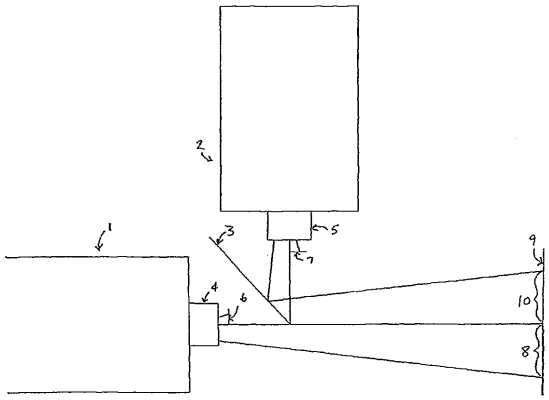


FIG. 1

【図２】

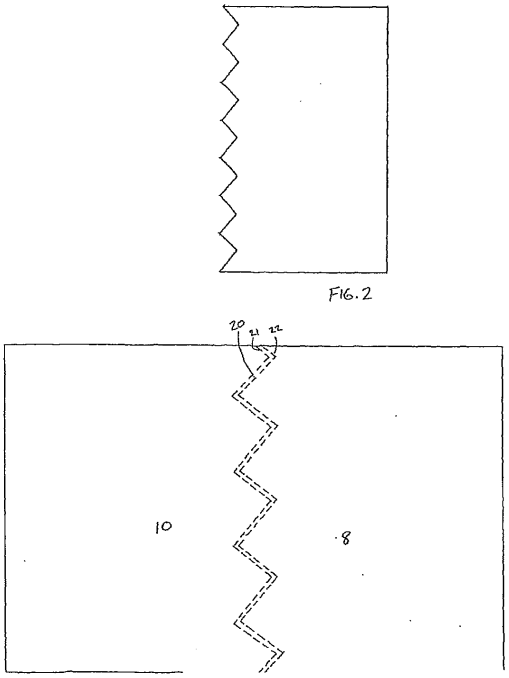


FIG. 2

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
G03B 21/14	*(2006.01)*		G02F 1/1333		
H04N 5/74	*(2006.01)*		G02F 1/1347		
			G03B 21/14	Z	
			H04N 5/74	A	
			H04N 5/74	Z	

(72)発明者 コーワン、 マット
カナダ国 オンタリオ州 エヌ０ビー １ケイ０ ブルーミングデール マカリスター レーン １８

審査官 井口 猶二

(56)参考文献 特開平０５－０１１２３８（ＪＰ，Ａ）
カナダ国特許出願公開第０２２２７９２０（ＣＡ，Ａ１）
特開平０９－２１１３８６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－３１９５００（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９５／０２５２９２（WO，Ａ１）
国際公開第０１／０４１４５５（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ ２１／００－２１／３０
Ｇ０２Ｂ ２７／１８
Ｇ０２Ｆ １／１３
Ｇ０２Ｆ １／１３３３
Ｇ０２Ｆ １／１３４７
Ｈ０４Ｎ ５／７４