【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22年1月28日(2010.1.28)

【公開番号】特開2008-216575(P2008-216575A)
【公開日】平成20年9月18日(2008.9.18)
【年通号数】公開・登録公報2008-037
【出願番号】特願2007-53043(P2007-53043)
【国際特許分類】
Ｇ０２Ｂ　27/22　　(2006.01)
Ｈ０４Ｎ　13/04　　(2006.01)
Ｇ０２Ｂ　27/46　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｇ０２Ｂ　27/22
Ｈ０４Ｎ　13/04
Ｇ０２Ｂ　27/46

【手続補正書】
【提出日】平成21年12月7日(2009.12.7)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１１３】
ここで、実施例１あるいは後述する実施例２や実施例１１にあっては、Ｐ＝１０２４、Ｑ＝７６８であり、ｍ＝－５、ｍ’＝５、Ｍ＝ｍ’－ｍ＋１＝１１、ｎ＝－５、ｎ’＝５、Ｎ＝ｎ’－ｎ＋１＝１１である。但し、これらの値に限定するものではない。本発明の第１の態様における画像表示装置の構成要素と本発明の第２の態様あるいは第３の態様における画像表示装置の構成要素とを対比すると、光変調手段３０は２次元画像形成装置３０に対応し、フーリエ変換像形成手段４０は第１のレンズ$Ｌ_1$に対応し、フーリエ変換像選択手段５０は空間フィルタＳＦに対応し、逆フーリエ変換手段は第２のレンズ$Ｌ_2$に対応し、共役像形成手段６０は第２のレンズ$Ｌ_2$及び第３のレンズ$Ｌ_3$に対応している。それ故、便宜上、２次元画像形成装置３０、第１のレンズ$Ｌ_1$、空間フィルタＳＦ、第２のレンズ$Ｌ_2$、及び、第３のレンズ$Ｌ_3$という用語に基づき、以下、説明を行う。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０１３２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０１３２】
尚、図７の（Ａ）、（Ｂ）に示した空間周波数が最も低い状態、空間周波数が最も高い状態、図８の（Ａ）、（Ｂ）に示したフーリエ変換像の光強度の周波数特性、図９の（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）に示した空間フィルタＳＦ上におけるフーリエ変換像の分布、フーリエ変換像の光強度分布に関する議論は、後述する他の実施例にも適用することができる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２０６
【補正方法】変更
【補正の内容】

【０２０６】
ここで、実施例５あるいは後述する実施例６や実施例１１にあっては、光学装置３５において、Ｘ方向に沿って第ｍ次から第ｍ’次までのＭ組の（但し、ｍ及びｍ’は整数であり、Ｍは正の整数）、Ｙ方向に沿って第ｎ次から第ｎ’次までのＮ組の（但し、ｎ及びｎ’は整数であり、Ｎは正の整数）の、合計、Ｍ×Ｎ組の回折光が生成される。ここで、P_{OD}＝Ｐ＝１０２４、Q_{OD}＝Ｑ＝７６８であり、ｍ＝－５、ｍ’＝５、Ｍ＝ｍ’－ｍ＋１＝１１、ｎ＝－５、ｎ’＝５、Ｎ＝ｎ’－ｎ＋１＝１１である。但し、これらの値に限定するものではない。本発明の第７の態様における画像表示装置の構成要素と本発明の第８の態様における画像表示装置の構成要素とを対比すると、フーリエ変換像形成手段４０は第１のレンズL_1に対応し、フーリエ変換像選択手段５０は空間フィルタＳＦに対応し、逆フーリエ変換手段は第２のレンズL_2に対応し、共役像形成手段６０は第２のレンズL_2及び第３のレンズL_3に対応している。それ故、便宜上、２次元画像形成装置３０、第１のレンズL_1、空間フィルタＳＦ、第２のレンズL_2、及び、第３のレンズL_3という用語に基づき、以下、説明を行う。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２４８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２４８】
第３のレンズL_3は、その前側焦点面が第２のレンズL_2の後側焦点面に一致するように配置され、その後側焦点面（結像面ＩＳ）にフーリエ変換像の共役像ＣＩが形成されるように配置されている。光線進行方向変更手段８０にて反射された光線は、ビームスプリッタ８１で反射され、第３のレンズL_3に入射する。ここで、第３のレンズL_3の後側焦点面は散乱回折制限開口部３３の共役面であることから、散乱回折制限開口部３３から、２次元画像の共役像が出力されていること（但し、この２次元画像の共役像の最終的な方向成分は、光線進行方向変更手段８０によって規定される）と等価となる。そして、最終的に生成・出力される光線の量は、画素数分（P_0×Q_0）であって、散乱回折制限開口部３３を通過した光線である。即ち、散乱回折制限開口部３３を通過する光線の光量が、それ以降の画像表示装置の構成要素を通過、反射することによって減少することは、実質的に無い。また、第３のレンズL_3の後側焦点面にはフーリエ変換像の共役像ＣＩが形成されるが、２次元画像の共役像の方向成分は光線進行方向変更手段８０によって規定されるので、第３のレンズL_3の後側焦点面においては、光線群が２次元的に整然と配置されているとみなせる。即ち、全体としては、第３のレンズL_3の後側焦点面（結像面ＩＳ）に、図４９に示したプロジェクタ・ユニット３０１が複数の数（具体的にはS_0×T_0個）、配置されている状態と等価である。尚、以下の説明において、光線進行方向変更手段８０から出射された光線が、第３のレンズL_3の後側焦点面（結像面ＩＳ）において、第（ｍ，ｎ）番目の位置に結像されたとき、係る結像を第（ｍ，ｎ）番目の結像と呼ぶ場合がある。尚、図２４においては、便宜上、６４個の結像を点状にて図示した。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２６２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２６２】
あるいは又、本発明の第１３の態様に係る画像表示装置の構成要素に沿って説明すると、実施例９の画像表示装置１Ｅは、離散して配された複数の光出射位置から光を出射する光源１０Ｅ、及び、光学系を備えた画像表示装置である。そして、この光学系は、
（Ａ）Ｘ方向及びＹ方向に沿って２次元マトリクス状に配列された開口（個数：Ｐ×Ｑ）を有し、光源１０Ｅの異なる光出射位置から順次出射され、入射方向が異なる光（照明

光）の通過を開口毎に制御することで２次元画像を生成し、且つ、この２次元画像に基づき、開口毎に、複数の回折次数（総計Ｍ×Ｎ）の回折光を生成する２次元画像形成装置３０、

（Ｂ）その前側焦点面（光源側の焦点面）に２次元画像形成装置３０が配置されている第１のレンズ$Ｌ_1$、

（Ｃ）第１のレンズ$Ｌ_1$の後側焦点面（観察者側の焦点面）に、その前側焦点面（光源側の焦点面）が位置している第２のレンズ$Ｌ_2$、並びに、

（Ｄ）第２のレンズ$Ｌ_2$の後側焦点面に、その前側焦点面が位置している第３のレンズ$Ｌ_3$、

を備えている。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０２８４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０２８４】

実施例９あるいは実施例１０にあっては、光源を、発光素子、及び、該発光素子から出射された光の進行方向を変更するための光線進行方向変更手段を備えている構成とすることもできる。具体的には、例えば、ポリゴン・ミラーをその回転軸を中心として回転させながら、回転軸の傾斜角を制御すればよい。あるいは又、光線進行方向変更手段を、曲面から構成された凸面鏡、曲面から構成された凹面鏡、多面体から構成された凸面鏡、多面体から構成された凹面鏡から構成し、鏡から出射するときの照明光の光出射位置を、鏡の位置等の制御を行うことで変化（変更）すればよい。

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０３２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０３２６】

更には、実施例７においては、第２のレンズ$Ｌ_2$の後側焦点面であって、第３のレンズ$Ｌ_3$の前側焦点面に、光線進行方向変更手段８０を配置したが、場合によっては、これらの焦点面からずれた位置に光線進行方向変更手段８０を配置してもよい。また、第１のレンズ$Ｌ_1$、第２のレンズ$Ｌ_2$、第３のレンズ$Ｌ_3$は凸レンズに限定されず、適宜、適切なレンズを選択すればよい。

【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０３３１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０３３１】

【図１】図１は、実施例１の画像表示装置のｙｚ平面における概念図である。
【図２】図２は、実施例１の画像表示装置を斜めから見たときの概念図である。
【図３】図３は、実施例１の画像表示装置を斜めから見たときの概念図である。
【図４】図４は、フーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）の１例の模式的な正面図である。
【図５】図５は、実施例１の光変調手段（２次元画像形成装置）によって、複数の回折次数の回折光が生成される状態を模式的に示す図である。
【図６】図６は、実施例１の画像表示装置において、フーリエ変換像形成手段（第１のレンズ$Ｌ_1$）における集光状態、及び、フーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）における結像状態を模式的に示す図である。

【図７】図７の（Ａ）及び（Ｂ）は、それぞれ、光変調手段（２次元画像形成装置）によって生成された２次元画像における空間周波数が最も低い状態、及び、最も高い状態を示す光変調手段（２次元画像形成装置）の模式的な正面図である。
【図８】図８の（Ａ）及び（Ｂ）は、それぞれ、光変調手段（２次元画像形成装置）によって生成された２次元画像における空間周波数が最も低い状態、及び、最も高い状態におけるフーリエ変換像の光強度の周波数特性を模式的に示す図である。
【図９】図９の（Ａ）は、フーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）のｘｙ平面上におけるフーリエ変換像の分布を示す模式図であり、図９の（Ｂ）及び（Ｃ）は、図９の（Ａ）のｘ軸上でのフーリエ変換像の光強度分布を示す図である。
【図１０】図１０は、実施例２の画像表示装置の概念図である。
【図１１】図１１は、実施例２の画像表示装置における光変調手段（２次元画像形成装置）の一部分等の概念図である。
【図１２】図１２は、実施例３の画像表示装置のｙｚ平面における概念図である。
【図１３】図１３は、実施例３の画像表示装置を斜めから見たときの概念図である。
【図１４】図１４は、実施例３の画像表示装置の構成要素の配置状態を模式的に示す図である。
【図１５】図１５は、実施例３の画像表示装置において、フーリエ変換像形成手段（第３のレンズL_3）における集光状態、及び、フーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）における結像状態を模式的に示す図である。
【図１６】図１６は、実施例４の画像表示装置の概念図である。
【図１７】図１７は、実施例５の画像表示装置のｙｚ平面における概念図である。
【図１８】図１８は、実施例５の画像表示装置における光学装置の動作、作用を説明するための概念図である。
【図１９】図１９は、実施例５の画像表示装置を斜めから見たときの概念図である。
【図２０】図２０は、実施例５の画像表示装置の構成要素の配置状態を模式的に示す図である。
【図２１】図２１は、実施例５において、２次元画像形成装置によって複数の回折次数の回折光が生成される状態を模式的に示す図である。
【図２２】図２２は、実施例６の画像表示装置の概念図である。
【図２３】図２３は、実施例７の画像表示装置のｙｚ平面における概念図である。
【図２４】図２４は、実施例７の画像表示装置を斜めから見たときの概念図である。
【図２５】図２５は、実施例７の画像表示装置の構成要素の配置状態を模式的に示す図である。
【図２６】図２６は、実施例８の画像表示装置の概念図である。
【図２７】図２７は、実施例９の画像表示装置のｙｚ平面における概念図である。
【図２８】図２８は、実施例９の画像表示装置の構成要素の配置状態を模式的に示す図である。
【図２９】図２９は、実施例９の画像表示装置の一部を拡大した概念図である。
【図３０】図３０の（Ａ）及び（Ｂ）は、実施例９の画像表示装置において、光変調手段（２次元画像形成装置）によって、複数の回折次数の回折光が生成される状態を模式的に示す図である。
【図３１】図３１は、実施例９の画像表示装置における光源の模式的な正面図である。
【図３２】図３２は、実施例９の画像表示装置における空間フィルタの模式的な正面図である。
【図３３】図３３は、実施例１０の画像表示装置のｙｚ平面における概念図である。
【図３４】図３４は、図３３に示す実施例１０の画像表示装置の一部を拡大した概念図（但し、或る発光素子が発光状態にある）である。
【図３５】図３５は、図３３に示す実施例１０の画像表示装置の一部を拡大した概念図（但し、別の発光素子が発光状態にある）である。
【図３６】図３６は、図３３に示す実施例１０の画像表示装置の一部を拡大した概念図（

但し、更に別の発光素子が発光状態にある）である。
【図３７】図３７は、実施例１１の画像表示装置の一部分のｙｚ平面における概念図である。
【図３８】図３８は、光変調手段（２次元画像形成装置）における２次元画像の形成タイミングとフーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）の開口部の開閉タイミングとを示す図であり、上段には、光変調手段（２次元画像形成装置）における２次元画像の形成タイミングを示し、中段及び下段には、フーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）の開口部の開閉タイミングを示す。
【図３９】図３９は、フーリエ変換像選択手段（空間フィルタ）による空間フィルタリングの概念を模式的に時系列で示す図である。
【図４０】図４０は、図３９に示した空間フィルタリングの結果得られる画像を模式的に示す図である。
【図４１】図４１は、光線進行方向変更手段の位置制御を行うことで、結像面においてどの位置に像が結像するかを模式的に示す図である。
【図４２】図４２は、回折格子－光変調素子を構成する下部電極、固定電極、可動電極の配置を模式的に示す図である。
【図４３】図４３の（Ａ）は、図４２の矢印Ｂ－Ｂに沿った固定電極等の模式的な断面図、及び、図４２の矢印Ａ－Ａに沿った可動電極等の模式的な断面図（但し、回折格子－光変調素子が作動していない状態にある）であり、図４３の（Ｂ）は、図４２の矢印Ｂ－Ｂに沿った可動電極等の模式的な断面図であり（但し、回折格子－光変調素子が作動している状態にある）、図４３の（Ｃ）は、図４２の矢印Ｃ－Ｃに沿った固定電極、可動電極等の模式的な断面図である。
【図４４】図４４の（Ａ）、（Ｂ）及び（Ｃ）は、それぞれ、実施例１～実施例８の画像表示装置における光源及び照明光学系の第１構成例、第２構成例、及び、第３構成例を示す模式図である。
【図４５】図４５の（Ａ）及び（Ｂ）は、それぞれ、実施例１～実施例８の画像表示装置における光源及び照明光学系の第４構成例、及び、第５構成例を示す模式図である。
【図４６】図４６の（Ａ）及び（Ｂ）は、実施例１の画像表示装置の変形例の一部分のｙｚ平面における概念図である。
【図４７】図４７は、実施例１の画像表示装置の変形例の別の変形例の一部分のｙｚ平面における概念図である。
【図４８】図４８は、実施例１の画像表示装置を複数組み合わせたマルチユニット方式の画像表示装置を示す構成図である。
【図４９】図４９は、従来の３次元像表示装置の一構成例を示す図である。