

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-78883

(P2010-78883A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 27/22 (2006.01)</b>	G02B 27/22	2H199
<b>H04N 13/04 (2006.01)</b>	H04N 13/04	5C061
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 660X	5C080
<b>G09G 5/36 (2006.01)</b>	G09G 3/20 632F	5C082
<b>G09G 5/00 (2006.01)</b>	G09G 3/20 670J	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-246837 (P2008-246837)  
 (22) 出願日 平成20年9月25日 (2008.9.25)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 最首 達夫  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内  
 (72) 発明者 高木 亜矢子  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内  
 (72) 発明者 桃井 芳晴  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

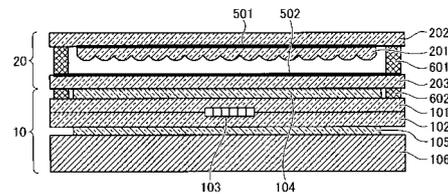
(54) 【発明の名称】 立体映像表示装置及び立体映像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 光線制御子と画像表示部と間のギャップの変化に伴う立体映像の表示画質の変化を、簡易な構成で抑制することが可能な立体映像表示装置及び立体映像表示方法を提供する。

【解決手段】 立体表示用画像の表示を行う要素画像表示部に対向して配置された光透過性の二つの基板と、当該二つの基板間に保持された光線制御子とを有する光線制御部の、各基板上に形成された第1面状電極と第2面状電極との間の静電容量を検出し、この静電容量から算出した光線制御子と要素画像表示部との間の距離の既定値からの変化量に応じた画像補正処理を前記立体表示用画像に施す。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画素がマトリクス状に配列され、立体表示用画像の表示を行う要素画像表示部と、  
前記要素画像表示部と対向して配置された光透過性の二つの基板と、当該二つの基板間に保持された光線制御子とを有する光線制御部と、

前記二つの基板のうち、前記要素画像表示部側の一方の基板上に形成された第 1 面状電極と、

前記二つの基板のうち、前記一方の基板と対向する他方の基板の当該対向面側に形成された第 2 面状電極と、

前記第 1 面状電極と前記第 2 面状電極との間の静電容量を検出する容量検出部と、

10

前記容量検出部が検出した静電容量に基づいて、前記光線制御子と前記要素画像表示部との間の距離の既定値からの変化量を算出し、この変化量に応じた画像補正処理を前記立体表示用画像に施す画像補正部と、

を備えたことを特徴とする立体映像表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 面状電極は、前記要素画像表示部の画素を保持する基板の外面に重ねて設置された基板上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

## 【請求項 3】

前記第 1 面状電極は、前記要素画像表示部の画素を保持する基板上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記光線制御子は、レンズアレイであることを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

## 【請求項 5】

前記光線制御子は、スリットアレイであることを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

## 【請求項 6】

前記第 2 面状電極は、前記スリットアレイの遮光部と兼ねて形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の立体映像表示装置。

## 【請求項 7】

30

前記容量検出部は、前記静電容量の検出を所定の領域単位で検出し、

前記画像補正部は、前記領域毎の前記静電容量から前記変化量の面内分布を生成し、この面内分布に応じた前記画像補正処理を前記立体表示用画像に施すことを特徴とする請求項 1 に記載の立体映像表示装置。

## 【請求項 8】

前記画像補正部は、前記立体表示画像が表す視域、飛び出しレンジ、飛び出しオフセットの何れかを又は全てを、前記変化量に応じた値だけ補正することを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載の立体映像表示装置。

## 【請求項 9】

40

画素がマトリクス状に配列され、立体表示用画像の表示を行う要素画像表示部と、

前記要素画像表示部と対向して配置された光透過性の二つの基板と、当該二つの基板間に保持された光線制御子とを有する光線制御部と、

前記二つの基板のうち、前記要素画像表示部側の一方の基板上に形成された第 1 面状電極と、

前記二つの基板のうち、前記一方の基板と対向する他方の基板の当該対向面側に形成された第 2 面状電極と、

を備える立体映像表示装置の立体映像表示方法であって、

容量検出部が、前記第 1 面状電極と前記第 2 面状電極との間の静電容量を検出する容量検出工程と、

画像補正部が、前記容量検出工程で検出された静電容量に基づいて、前記光線制御子と

50

前記要素画像表示部との間の距離の既定値からの変化量を算出し、この変化量に応じた画像補正処理を前記立体表示用画像に施す画像補正工程と、

を含むことを特徴とする立体映像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体映像表示装置及び立体映像表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

動画表示が可能な立体視画像表示装置、所謂、3次元ディスプレイには、種々の方式が知られている。特にフラットパネルタイプで、且つ、専用の眼鏡等を必要としない方式への要望が近年高くなっている。このタイプの立体動画表示装置のうち、ホログラフィの原理を利用する方式ではフルカラー動画の実現が難しいが、直視型或いは投射型の液晶表示装置やプラズマ表示装置など画素位置が固定されている表示パネル（表示装置）の直前に表示パネルからの光線を制御して観察者に向ける光線制御素子を設置する方式を用いることで比較的容易に実現することが可能である。

10

【0003】

光線制御素子は、一般的にはパラクスバリア或いは視差バリアとも称せられ、光線制御素子上の同一位置でも角度により異なる画像が見えるように光線を制御している。具体的には、左右視差（水平視差）のみを与える場合には、スリット或いはレンチキュラーシート（シリンダリカルレンズアレイ）が用いられ、上下視差（垂直視差）も含める場合には、ピンホールアレイ或いはレンズアレイが用いられる。視差バリアを用いる方式にも、さらに2眼式、多眼式、超多眼式（多眼式の超多眼条件）、インテグラルフォトグラフィ（以下、IPとも云う）に分類される。これらの基本的な原理は、100年程度前に発明され立体写真に用いられてきたものと実質上同一である。

20

【0004】

このうちIP方式は、視点位置の自由度が高く、容易に立体視できるという特徴がある。水平視差のみで垂直視差のない1次元IP方式では、解像度の高い表示装置の実現も比較的容易である。これに対し、2眼方式や多眼方式では、立体視できる視点位置の範囲、すなわち視域が狭く、見にくいという問題があるが、立体画像表示装置としての構成としては最も単純であり、表示画像も簡単に作成できる。

30

【0005】

レンチキュラーシートやスレットアレイ板等の光線制御子を、液晶表示装置等に重ねた構造の、多視差を有するIP方式や多眼方式の直視型裸眼立体表示装置においては、光線制御子と液晶表示装置等の画像表示部（画素面）との平行度とギャップが立体映像の表示画質（ボケや視域）に影響する。したがって、使用環境の変化や長時間の使用に対し、平行度やギャップを安定に保つことが必要である。

【0006】

光線制御子と液晶表示装置等の画像表示部との固定方法について、光線制御子を画像表示部全域に貼り付ける方法では、双方の位置合わせ精度の点で困難であり、貼り付けに失敗した場合の貼り直しも困難である。また、周辺部のみなど部分的に貼り付ける方法では、位置合わせや貼り直しが比較的容易となる。この部分的な貼り合わせについては、従来、種々の技術が提案されており、例えば、特許文献1には、部分的な貼り付けにおいて、光線制御子と表示面との平行度及びギャップを維持するための構造が開示されている。また、特許文献2及び3には、光線制御子と表示面との相対的な配置位置を変動可能に構成し、光線制御子と表示面との平行度、ギャップを可変とすることで、2D/3Dの切り替え表示を行う方法が開示されている。

40

【0007】

【特許文献1】特開2008-089906号公報

【特許文献2】特開2003-322824号公報

50

【特許文献3】特開2006-276277号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、上記従来技術では、光線制御子と表示面との平行度及びギャップを保持するための構造が複雑化するため、製造コストが嵩むという問題がある。

【0009】

本発明は上記に鑑みてなされたものであって、光線制御子と画像表示部との間のギャップの変化に伴う立体映像の表示画質の変化を、簡易な構成で抑制することが可能な立体映像表示装置及び立体映像表示方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、画素がマトリクス状に配列され、立体表示用画像の表示を行う要素画像表示部と、前記要素画像表示部と対向して配置された光透過性の二つの基板と、当該二つの基板間に保持された光線制御子とを有する光線制御部と、前記二つの基板のうち、前記要素画像表示部側の一方の基板上に形成された第1面状電極と、前記二つの基板のうち、前記一方の基板と対向する他方の基板の当該対向面側に形成された第2面状電極と、前記第1面状電極と前記第2面状電極との間の静電容量を検出する容量検出部と、前記容量検出部が検出した静電容量に基づいて、前記光線制御子と前記要素画像表示部との間の距離の既定値からの変化量を算出し、この変化量に応じた画像補正処理を前記立体表示用画像に施す画像補正部と、を備える。

20

【0011】

また、本発明は、画素がマトリクス状に配列され、立体表示用画像の表示を行う要素画像表示部と、前記要素画像表示部と対向して配置された光透過性の二つの基板と、当該二つの基板間に保持された光線制御子とを有する光線制御部と、前記二つの基板のうち、前記要素画像表示部側の一方の基板上に形成された第1面状電極と、前記二つの基板のうち、前記一方の基板と対向する他方の基板の当該対向面側に形成された第2面状電極と、を備える立体映像表示装置の立体映像表示方法であって、容量検出部が、前記第1面状電極と前記第2面状電極との間の静電容量を検出する容量検出工程と、画像補正部が、前記容量検出工程で検出された静電容量に基づいて、前記光線制御子と前記要素画像表示部との間の距離の既定値からの変化量を算出し、この変化量に応じた画像補正処理を前記立体表示用画像に施す画像補正工程と、を含む。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、光線制御子と画像表示部（要素画像表示部）との間のギャップの変化に伴う立体映像の表示画質の変化を、簡易な構成で抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に添付図面を参照して、本発明の実施の形態にかかる立体映像表示装置及び立体映像表示方法について詳細に説明する。

40

【0014】

[第1の実施形態]

まず、図1を参照して立体映像表示装置100の構成について説明する。図1は、立体映像表示装置100を模式的に示した図である。同図に示したように、立体映像表示装置100は、要素画像表示部10と、光線制御部20と、容量検出部30と、画像補正部40とを備えている。

【0015】

要素画像表示部10は、後述するサブ画素が縦方向及び横方向にマトリクス状に配列された高精細液晶パネルモジュールである。カラーフィルター配列は、縦ストライプ、横ストライプなどであってもよい。なお、要素画像表示部10は、サブ画素開口部形状及びカ

50

ラー配列が前述の条件を満たすものであれば、プラズマ表示パネル、有機EL表示パネル、電界放出型表示パネルなどであってもよく、その種別は問わないものとする。

【0016】

光線制御部20は、要素画像表示部10と対向する位置に設けられ、要素画像表示部10からの光線に指向性をつけて、観察者へと向ける光透過性の光線制御素子である。同図において、想定される観察者位置は、光線制御部20の中心から光線方向(Z軸方向)に向けて所定位置離間した位置O近傍の視域幅Wの範囲である。この視域幅Wの範囲内から観察を行うことで、水平方向(図中X軸方向)の画角H、垂直方向(図中Y軸方向)の画角Vの範囲で、光線制御部20の前面及び背面近傍に立体映像を観察できる。ここで視域幅Wは、位置Oから光線制御部20を見たときの、右方向の視域境界角度Rと、左方向の視域境界角度Lとで表される。なお、視域境界角度とは、光線制御部20の中心に対する、位置Oと立体映像を認識することが可能な境界位置とのなす角度である。

10

【0017】

以下、要素画像表示部10及び光線制御部20(以下、総称して表示ユニットという)の構成について詳細に説明する。図2は、第1の実施形態にかかる表示ユニットの水平方向(図1のX軸方向)の断面を模式的に示した図である。

【0018】

図2に示したように、要素画像表示部10は、ガラス基板101、102と、このガラス基板101と102との間に設けられた液晶パネルの画素面103と、ガラス基板101、102の外面に設けられた偏光板104、105とを備え、透過型液晶表示パネル等の場合はバックライトユニット106も含む。ここで、画素面103を構成する各画素は、後述するように水平方向及び/又は垂直方向に3つの色成分(Red、Green、Blue)を持つサブ画素から構成されている。

20

【0019】

光線制御部20は、レンズアレイ形状を有したレンズ部201と、光透過性の基板202、203とを有し、基板202、203の対向する平坦面上には、容量検出部30や図示しない電源装置から所定の電圧が印加される面状電極501、502が夫々設けられている。ここで、レンズ部201は、基板202の基板203との対向する平坦面(面状電極501)上に貼付されているものとする。また、レンズ部201のレンズアレイ形状は、フライアイレンズであってもよいし、シリンドリカルレンズ(レンチキュラーシート状)であってもよい。

30

【0020】

基板202と基板203とは、当該基板間に存在するレンズ部201の形状に応じた間隙を保持するよう周辺部で固定されている。この周辺部において、基板202と基板203との間の距離を保持するためのスペーサ601を介して、基板202と基板203とが図示しない接着剤等により固定されている。なお、レンズ部201と基板203との間隙は、中空としてもよいし光透過性の媒質等を充填する態様としてもよい。

【0021】

また、要素画像表示部10と光線制御部20とは、所定の距離を保持するよう周辺部で固定されている。この周辺部において、要素画像表示部10と光線制御部20との間の距離を保持するためのスペーサ602を介して、要素画像表示部10と光線制御部20とが図示しない接着剤等によって固定されている。

40

【0022】

スペーサ601、602は、金属板、樹脂板、ガラス板等が使用できるが、板状でなく棒状や小片であってもよい。また、スペーサビーズやカットファイバ、ミルドファイバ等を使用することも可能である。

【0023】

図3は、本実施形態に係る表示ユニットの他の態様を示した図であって、表示ユニットの水平方向(図1のX軸方向)の断面を模式的に示している。なお、図2の構成と同様の部材については、同一の符号を付与している。

50

## 【 0 0 2 4 】

図 3 に示したように、この表示ユニットの構成では、要素画像表示部 1 0 のガラス基板 1 0 1 を、光線制御部 2 0 の基板 2 0 3 として兼用することで、当該基板 2 0 3 を不要としている。また、画素面 1 0 3 の駆動に係るコモン電極を、面状電極 5 0 2 として利用している。なお、基板 2 0 2 とガラス基板 1 0 1 とは、所定の距離を保持するようスペーサ 6 0 1 により周辺部で固定されている。

## 【 0 0 2 5 】

なお、図 2、図 3 に示した表示ユニットでは、光線制御子としてフライアイレンズ形状やシリンダリカルレンズ形状を有したレンズ部 2 0 1 を用いる構成としたが、これに限らず、例えば、スリットアレイを光線制御子として用いることとしてもよい。この場合、スリットアレイは、レンズ部 2 0 1 と同様、基板 2 0 2 の基板 2 0 3 (ガラス基板 1 0 1) との対向する平坦面 (面状電極 5 0 1) 上に貼付する構成とすればよい。

## 【 0 0 2 6 】

図 4 は、図 2、図 3 に示した面状電極の形状の一例を模式的に示した図である。なお、図 4 は、図 2、3 に示した表示ユニット (光線制御部 2 0) を、図 1 に示した位置 O の方向から見た図となっている。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 では、面状電極 5 0 1、5 0 2 を、短冊状の複数の電極 5 1 1、5 1 2 から構成した例を示している。図 2、光線制御子としてレンズアレイを用いる場合には、基板 2 0 2、2 0 3 及び面状電極 5 0 1、5 0 2 は、ともに光透過性の基材を用いるものとする。このように、電極 5 1 1 及び電極 5 1 2 をともに光透過性の電極で構成する場合、一般的なタッチパネルの構造と実質的に同様であるため、この面状電極群電極 (5 1 1 及び電極 5 1 2) をタッチパネルとして使用することも可能である。

## 【 0 0 2 8 】

また、図 3 に示したように、光線制御子としてスリットアレイを用いる場合には、レンズアレイの場合と同様に光透過性の基材を用いることとしてもよいし、電極 5 1 1 を光不透過性の電極とすることで、スリット遮光部を兼用した構成とすることとしてもよい。この場合、電極 5 1 1 によるスリットアレイ効果により光線方向を制御することができるため、レンズ部 2 0 1 は不要となる。

## 【 0 0 2 9 】

ところで、図 2、3 に示した構成では、スペーサ 6 0 1 やスペーサ 6 0 2 により、光線制御子を保持する光線制御部 2 0 が表示ユニットの周辺に部分的に固定されることになる。そのため、温度変化や長時間の使用によりレンズ部 2 0 1 と要素画像表示部 1 0 との平行度や、レンズ部 2 0 1 と要素画像表示部 1 0 との間の距離 (ギャップ) が変化すると、立体映像の画質特性に影響を及ぼす可能性がある。以下、図 5 ~ 図 7 を参照して、ギャップの変化に伴う画質特性の変化について説明する。

## 【 0 0 3 0 】

図 5 は、レンズ部 2 0 1 と要素画像表示部 1 0 との間のギャップの変化量と、視域角度 (VA)、飛び出しレンジ (DR: デプスレンジ) 及び飛び出しオフセット (DO: デプスオフセット) の変化量との関係を示した図である。立体映像表示装置 1 0 0 の設計に変化量は依存するが、変化の方向は図 5 に示したグラフ (実線) が示す通りである。

## 【 0 0 3 1 】

図 5 のグラフにおいて、横軸はレンズ部 2 0 1 と要素画像表示部 1 0 との間のギャップ  $g$  を表しており、図中右方へ行くほどギャップが大きくなる。また、縦軸は視域角度、飛び出しレンジ、飛び出しオフセットの大きさを夫々表しており、図中上方へ行くほど値は大きくなる。なお、図中破線で示したグラフは、ギャップが規定値 ( $g = 0$ ) での、視域角度、飛び出しレンジ及び飛び出しオフセットの値を示している。

## 【 0 0 3 2 】

図 5 に示したように、ギャップが大きくなった場合は、視域角度が小さく、飛び出しレンジが大きく、飛び出しオフセットが大きく (飛び出し側に) なる。また、ギャップが小

10

20

30

40

50

さくなった場合には、視域角度が大きく、飛び出しレンジが小さく、飛び出しオフセットが小さく（奥行き側に）なる。

【 0 0 3 3 】

図 6 - 1、図 6 - 2 は、ギャップ変化による光線分布の変化を説明するための図であって、光線制御部 20 を介して表示される画素面 103 からの光線分布を模式的に示している。また、記号  $G$ 、 $G'$  はレンズ部 201 と要素画像表示部 10 との間のギャップを意味しており、 $G > G'$  である。

【 0 0 3 4 】

ここで、図 6 - 1 に示したギャップ  $G$  が、図 5 に示した規定値 ( $g = 0$ ) であるとし、このギャップ  $G$  が図 6 - 2 に示したギャップ  $G'$  まで小さくなったとする。この時、光線分布のピーク間の間隔（光線間隔） $LD$  が広がるため視域角度  $VA$  は大きくなるが、光線分布の密度が疎となるため、飛び出し部分の解像度が低下し、飛び出しレンジ  $DR$  は小さくなる。

10

【 0 0 3 5 】

また、図 6 - 2 に示したギャップ  $G'$  が、図 5 に示した規定値 ( $g = 0$ ) であるとし、このギャップ  $G'$  が図 6 - 1 に示したギャップ  $G$  まで小さくなったとすると、光線間隔  $LD$  は縮小するため視域角度  $VA$  は小さくなるが、光線分布の密度が密となるため、飛び出し部分の解像度が上昇し、飛び出しレンジ  $DR$  は大きくなる。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、表示ユニットでの立体映像の飛び出し / 奥行き方向にかかる表示範囲を模式的に示した図である。同図において、上図は、表示ユニット（要素画像表示部 10、光線制御部 20）により表される立体映像の飛び出し / 奥行き表示位置による解像度の変化を示している。また、下図は、上述した視距離面  $P$  と表示ユニットとの関係を示しており、表示ユニットの配置位置を基準に、上図の飛び出し方向（視距離面  $P$  方向）と奥行き方向（視距離面  $P$  と対向する方向）とに対応する。

20

【 0 0 3 7 】

レンズ部 201 の焦点面が要素画像表示部 10 の画素面 103 にある場合、即ち、レンズ部 201 と要素画像表示部 10 との間のギャップが規定値 ( $g = 0$ ) である場合に、立体表示される物体の飛び出し / 奥行き表示位置による解像度の特性曲線（解像度特性曲線）は  $T1$  のようになる。このとき、飛び出し / 奥行き表示位置について、立体物であることを認識することが可能となる所定の解像度  $R$  を充足する範囲を求めると、図中に示した  $TR1$  の範囲となる。

30

【 0 0 3 8 】

ここで、レンズ部 201 と要素画像表示部 10 とのギャップが規定値より大きくなり、レンズ部 201 の焦点面が視距離面  $P$  側（要素画像表示部 10 から見て光線制御部 20 側）にシフトすると、解像度特性曲線は  $T2$  のようになる。このときの解像度  $R$  を充足する範囲を求めると、図中に示した  $TR2$  の範囲となる。

【 0 0 3 9 】

また、レンズ部 201 と要素画像表示部 10 とのギャップが規定値より小さくなり、レンズ部 201 の焦点面が視距離面  $P$  側とは逆側にシフトすると、解像度特性曲線は  $T3$  のようになる。このときの解像度  $R$  を充足する範囲を求めると、 $TR3$  の範囲となる。

40

【 0 0 4 0 】

したがって、レンズ部 201 と要素画像表示部 10 との間のギャップの変化量と、視域角度 ( $VA$ )、飛び出しレンジ ( $DR$  : デプスレンジ) 及び飛び出しオフセット ( $DO$  : デプスオフセット) の変化量との関係は、図 5 に示した実線のグラフのようになる。

【 0 0 4 1 】

図 1 に戻り、容量検出部 30 は、静電容量を検出するセンサー等を有し、表示ユニットが備える面状電極 501、502 間の静電容量を所定の領域（以下、検出領域という）毎に検出し、画像補正部 40 に出力する。ここで、静電容量の検出単位となる検出領域の範囲は、特に問わないものとするが、例えば、面状電極 501、502 の全面であってもよ

50

いし、図4に示した領域Aのように、5本の電極511、512で形成される領域としてもよい。

【0042】

画像補正部40は、図示しない記憶装置に記憶された互いに異なる複数の視点位置から撮影した多視点画像から、表示ユニットの光学特性に応じた立体表示用の画像（立体表示用画像）を生成し、要素画像表示部10の画素面103に表示する。なお、立体表示用画像の生成については、公知・公用の技術を用いることが可能である。

【0043】

また、画像補正部40は、容量検出部30により検出された検出領域毎の静電容量から、各検出領域でのギャップの変化量を算出する。なお、静電容量からギャップの変化量を算出する方法については、特に問わないものとするが、例えば、規定値となるギャップと、このギャップの条件下で予め検出した静電容量（以下、基準容量という）とを関連付けた情報をROM等の記憶装置（図示せず）に予め記憶しておき、この基準容量と容量検出部30による検出結果との差分に基づいて、所定の関係式等からギャップの変化量を算出する態様としてもよい。

10

【0044】

他の算出方法としては、既定値を含んだ互いに異なるギャップと、各ギャップの条件下で予め検出した静電容量とを夫々関連付けた情報を、ROM等の記憶装置（図示せず）に予め記憶しておき、容量検出部30による検出結果に対応するギャップと、既定値との差分をギャップの変化量として算出する態様としてもよい。なお、記憶装置に記憶された静電容量と、容量検出部30による検出結果とが一致しないような場合には、より近い静電容量を一つ選択することとしてもよいし、ずれ量に応じた中間値を線形近似等により算出することとしてもよい。

20

【0045】

また、画像補正部40は、各検出領域でのギャップの変化量を算出すると、当該ギャップの変化量に伴う視域角度、飛び出しレンジ、飛び出しオフセットの変化量を相殺するような画像補正処理を立体表示用画像に施す。

【0046】

例えば、図5に示したように、ギャップが既定値より大きくなった場合には、この変化量に応じて、視域角度（VA）が大きく、飛び出しレンジ（DR）が小さく、飛び出しオフセット（DO）が小さくなるような画像補正処理を立体表示用画像に施す。具体的に、立体表示用画像（多視点画像）がCG（Computer Graphic）である場合、このときの画像補正処理としては、CGをレンダリングする際の仮想マルチカメラの間隔を狭くし、クリッピングフレーム位置を奥行き側にずらす補正を行えばよい。

30

【0047】

ここで、「クリッピングフレーム位置を奥行き側にずらす」とは、立体表示の対象（被写体）を仮想マルチカメラにより撮影（クリッピング）する際の撮影位置を、当該仮想マルチカメラから見て奥行き側にずらすことを意味する。以下、図8-1、図8-2を参照して、クリッピングフレーム位置の調整について説明する。

【0048】

図8-1、図8-2は、クリッピングフレーム位置の調整を説明するための図である。ここで、“MC”は仮想マルチカメラを意味し、“CF”は立体表示の対象を含んだ仮想マルチカメラMCの撮影範囲（クリッピングフレーム）を意味している。

40

【0049】

図8-1は、レンズ部201と要素画像表示部10とのギャップが規定値でのレンダリング状態を模式的に表している。ここで、仮想マルチカメラMCの撮影距離面P'が、図7に示した視距離面Pに対応し、仮想マルチカメラMCの撮影幅W'が、図1に示した視域幅Wに対応する。

【0050】

画像補正部40は、容量検出部30からの検出結果に基づき、ある検出領域でのギャッ

50

ブが規定値より大きいと判断すると、図 8 - 2 に示したように、規定値からの変化量に応じた値だけクリッピングフレーム C F の位置を奥行き方向（図中右方）に変位させるとともに、仮想マルチカメラ M C の間隔を狭くする。つまり、ギャップの拡大により生じた視域角度の縮小を、仮想マルチカメラ M C の間隔を狭くすることで、ギャップが規定値での視域角度と略同一となるよう補正する。また、ギャップの拡大により生じた飛び出しレンジ及び飛び出しオフセットの拡大を、クリッピングフレーム C F の位置を奥行き方向に変化させることで、ギャップが規定値での各値と略同一となるよう補正する。

【 0 0 5 1 】

なお、各検出領域でのギャップの変化量が均一とならない場合、画像補正部 4 0 は、検出領域毎の静電容量からギャップの変化量の面内分布を生成し、この面内分布に応じた画像補正処理を立体表示用画像に施す。

10

【 0 0 5 2 】

これにより、図 7 に示した解像度特性曲線 T 2 は、解像度特性曲線 T 1 の状態に補正されることになる。つまり、画像補正部 4 0 は、図 4 に示した各特性グラフについて、何れのギャップ g においても、規定値での値（破線で示したグラフ）となるよう、立体表示用画像を補正する。

【 0 0 5 3 】

なお、図 8 - 1、図 8 - 2 では、ギャップが規定値より大きい場合での補正内容について説明したが、ギャップが規定値よりも小さいと判断した場合には、上記した画像補正処理とは逆の処理内容、即ち、規定値からの変化量に応じて、仮想マルチカメラの間隔を広くし、クリッピングフレーム位置を飛び出し側にずらす画像補正処理を立体表示用画像に施せばよい。

20

【 0 0 5 4 】

また、図 8 - 1、図 8 - 2 では、クリッピングフレーム C F 位置の調整と、仮想マルチカメラ M C の間隔調整を行うこととしたが、何れか一方を行うこととしてもよく、この場合、視域角度、飛び出しレンジ及び飛び出しオフセットの何れかが規定値と同様の状態に補正されることになる。

【 0 0 5 5 】

また、上記では、立体表示用画像が C G である場合を前提に説明したが、立体表示用画像が実写である場合には、C G のような柔軟な処理は困難である場合が多い。しかしながら、光線空間等の補間技術を用いることで、C G と同様な画像補正処理が可能である。

30

【 0 0 5 6 】

図 9 は、容量検出部 3 0 及び画像補正部 4 0 による画像補正処理の手順を示したフローチャートである。なお、要素画像表示部 1 0 には、既に画像補正部 4 0 により立体表示用画像が表示されているものとする。

【 0 0 5 7 】

まず、容量検出部 3 0 は、前回の検出から所定の時間が経過するまで待機し（ステップ S 1 1 ; N o ）、所定の時間が経過したと判断すると（ステップ S 1 1 ; Y e s ）、表示ユニットに設けられた面状電極 5 0 1、5 0 2 間の静電容量を、所定の検出領域単位で検出する（ステップ S 1 2 ）。ここで、静電容量の検出間隔となる所定の時間は、任意に設定できるものとする。

40

【 0 0 5 8 】

画像補正部 4 0 は、容量検出部 3 0 での検出結果を受け付けると、この検出結果となる各検出領域での静電容量の値に基づいて、既定値からのギャップの変化量を検出領域毎に算出する（ステップ S 1 3 ）。

【 0 0 5 9 】

続いて、画像補正部 4 0 は、各検出領域でのギャップの変化量に応じた画像補正処理を、当該各検出領域に対応する立体表示用画像の領域に施すと（ステップ S 1 4 ）、この画像補正処理を施した立体表示用画像を要素画像表示部 1 0 の画素面 1 0 3 に表示し（ステップ S 1 5 ）、ステップ S 1 1 の処理に再び戻る。なお、算出したギャップの変化量が所

50

定の閾値以内の場合には、画像補正処理を施さないよう制御する態様としてもよい。

【0060】

以上の処理により、温度変化や長時間の使用により平行度やギャップが変化したとしても、表示ユニットにより表示される立体映像の画質を、ギャップが規定値のときと同様とすることができるため、ギャップ変化に伴う表示画質の変化を抑制することができる。

【0061】

なお、画像補正部40は、ASICやGPU (Graphics Processing Unit) 等の専用のハードウェアにより実現する構成としてもよい。また、CPUと、ROMやHDD等の記憶装置に予め記憶された所定のプログラムとの協働により画像補正部40を実現する構成としてもよい。

10

【0062】

次に、図10～図13を参照し、1次元IP方式や多眼方式の立体映像表示について説明する。

【0063】

図10は、図1に示した表示ユニット(要素画像表示部10、光線制御部20)を基準にして、垂直面内及び水平面内における光線再生範囲を概略的に示した展開図である。図10(a)に表示ユニットの正面図、図10(b)に立体映像表示装置100の画像配置を示す平面図、図10(c)に立体映像表示装置100の側面図を示す。

【0064】

図10において、光線制御部20と視距離面Pとの間の視距離L、光線制御素子の水平ピッチPs、光線制御素子と画素面との距離d(ギャップg=0)が定められれば、要素画像水平ピッチPeが視距離面P上の視点からアパーチャ中心(またはレンズ主点)を要素画像表示面(画素面)上に投影した間隔により決定される。符号Bは、視点位置と各アパーチャ中心(レンズ主点)とを結ぶ線を示し、視域幅Wは画素面上で要素画像同士が重なり合わないという条件から決定される。平行光線の組を持つ条件の1次元IP方式の場合は、要素画像の水平ピッチの平均値がサブ画素水平ピッチの整数倍よりわずかに大きく、かつ光線制御素子の水平ピッチがサブ画素水平ピッチの整数倍に等しい。多眼方式の場合は、要素画像の水平ピッチがサブ画素水平ピッチの整数倍に等しく、かつ光線制御素子の水平ピッチがサブ画素水平ピッチの整数倍よりわずかに小さい。

20

【0065】

図11は、光線制御子となるレンズ部201の一形態を模式的に示した斜視図である。ここでは、レンズ部201の曲面形状をシリンドリカルレンズ状(レンチキュラーシート)とした例を示している。この構成の場合、レンズ部201は水平方向(図中X軸方向)の光線に対して光学的作用(光線制御)を施すことになる。

30

【0066】

また、光線制御子としてスリットアレイを用いた場合、その斜視図は図12に示したようになる。レンチキュラーシート形状とスリットアレイ形状とでは、同等の光線方向制御特性が得られるが、光利用効率は光線を遮断しない分レンチキュラーシート形状の方が優れている。なお、図12では、図4で説明したように、光不透過性の短冊状の電極から構成される面状電極501をスリットアレイとして用いた例を示している。

40

【0067】

上述した図11、12において、水平ピッチPsは、要素画像表示部の画素方向に一致する方向のピッチである。また、図12の“Pp”は、スリット間の間隔であって、後述するサブ画素の水平方向の幅に対応するものである。また、図11、12ではレンズ或いはスリットの延びる方向を、垂直方向(図中Y軸方向)としてが、これに限らず、例えば、水平方向や斜め方向としてもよい。

【0068】

図13は、図1に示した表示ユニット(要素画像表示部10、光線制御部20)の一部分の構成を概略的に示した斜視図である。同図では、液晶パネル等の平面状からなる要素画像表示部10の前面に、光線制御部20のレンズ部201として、シリンドリカルレン

50

ズアレイ（レンチキュラーシート）が配置された場合を示している。

【0069】

図13に示されるように要素画像表示部10の画素面103には、縦横比が3:1（ $P_p : 3P_p$ ）のサブ画素1031が横方向及び縦方向に夫々直線状にマトリクス状に配置され、サブ画素1031は、要素画像表示部10の水平方向（図中X軸方向）および垂直方向（図中Y軸方向）に赤（R）、緑（G）、青（B）が交互に並ぶように配列されている。この色配列は、一般にモザイク配列と呼ばれるものであるが、この例に限らず、横ストライプ配列等の他の色配列であってもよい。

【0070】

レンズ部201を構成するシリンダリカルレンズの水平ピッチ $P_s$ に対応するサブ画素群により、立体映像を表示する際の画素単位となる実効画素1032（黒枠で示されている）が構成される。なお、図13では、9列3行のサブ画素1031で1つの実効画素1032を構成した例を示している。この場合、立体映像表示時の実効画素1032が27個のサブ画素からなることから、1視差に3色成分が必要であるとすると、水平方向に9視差を与える立体映像の表示が可能となる。ここで、実効画素とは立体表示時の解像度を決定する最小単位のサブ画素群を意味し、要素画像とは1つのレンズに対応する視差成分画像の集合を意味する。したがってシリンダリカルレンズを使用する構成の立体映像表示装置100の場合は、1つの要素画像は、垂直方向に並ぶ多数の実効画素を含む。

【0071】

以上のように、本実施形態によれば、光線制御部20に設けられた面状電極501と面状電極502との間の静電容量から、レンズ部201と要素画像表示部10との間のギャップの既定値からの変化量を算出し、この変化量に応じた画像補正処理を立体表示用画像に施す。これにより、光線制御部20を要素画像表示部10の周辺部のみ等に部分的に固定した場合での平行度やギャップの温度変化・経時変化を相殺することができるため、ギャップの変化に伴う立体映像の表示画質の変化を、簡易な構成で抑制することができる。

【0072】

また、容量検出部30をタッチパネル機能として用いることで、当該タッチパネル機能を簡易な構造で付加することができる。

【0073】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲での種々の変更、置換、追加などが可能である。また、上記実施形態で示した構成要素の組合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示した全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】立体映像表示装置を模式的に示した図である。

【図2】図1に示した立体映像表示装置が備える表示ユニットの一例の断面を模式的に示した図である。

【図3】図1に示した立体映像表示装置が備える表示ユニットの一例の断面を模式的に示した図である。

【図4】図2、図3に示した面状電極の一例を示した図である。

【図5】レンズ部201と要素画像表示部10との間のギャップの変化量と、視域角度（ $V_A$ ）、飛び出しレンジ（ $D_R$ ）及び飛び出しオフセット（ $D_O$ ）の変化量との関係を示した図である。

【図6-1】ギャップ変化による光線分布の変化を説明するための図である。

【図6-2】ギャップ変化による光線分布の変化を説明するための図である。

【図7】表示ユニットでの立体映像の飛び出し／奥行き方向にかかる表示範囲を模式的に示した図である。

【図8-1】クリッピングフレーム位置の調整を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 8 - 2】クリッピングフレーム位置の調整を説明するための図である。

【図 9】容量検出部 30 及び画像補正部 40 による画像補正処理の手順を示したフローチャートである。

【図 10】図 1 に示した表示ユニットを基準にして、垂直面内及び水平面内における光線再生範囲を概略的に示した展開図である。

【図 11】光線制御子の一形態を模式的に示した斜視図である。

【図 12】光線制御子の一形態を模式的に示した斜視図である。

【図 13】図 1 に示した表示ユニットの一部分の構成を概略的に示した斜視図である。

【符号の説明】

【0075】

10

100 立体映像表示装置

10 要素画像表示部

101 ガラ基板

102 ガラ基板

103 画素面

1031 サブ画素

1032 実効画素

104 偏光板

105 偏光板

106 バックライトユニット

20

20 光線制御部

201 レンズ部

202 基板

203 基板

30 容量検出部

40 画像補正部

501 面状電極

502 面状電極

511 電極

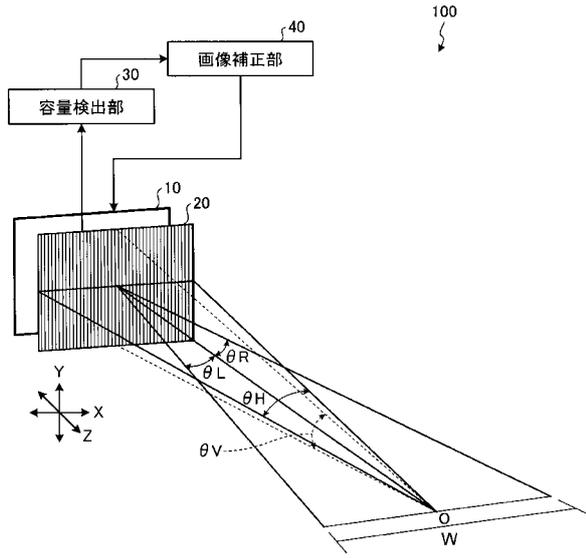
512 電極

30

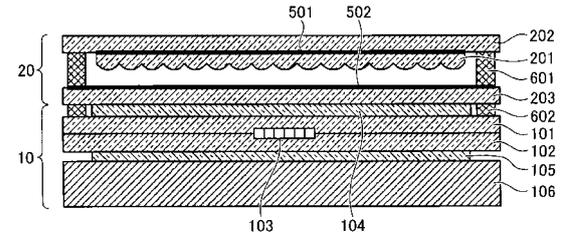
601 スペーサ

602 スペーサ

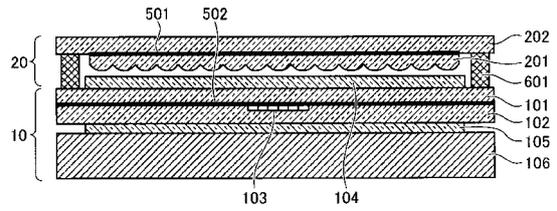
【 図 1 】



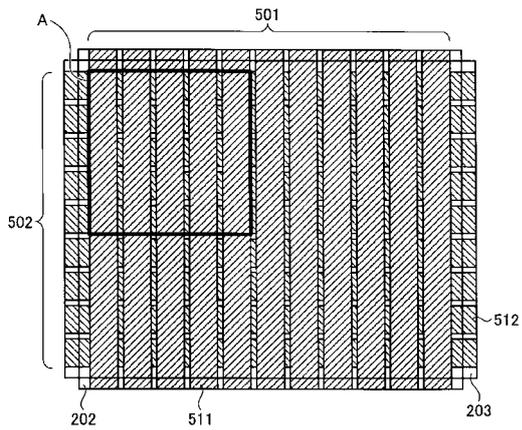
【 図 2 】



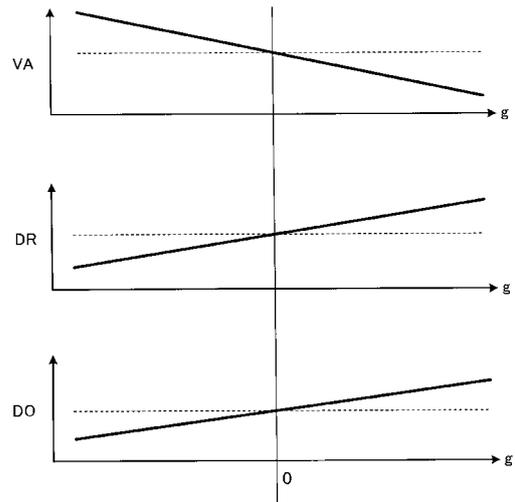
【 図 3 】



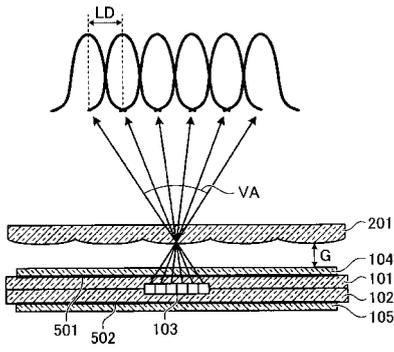
【 図 4 】



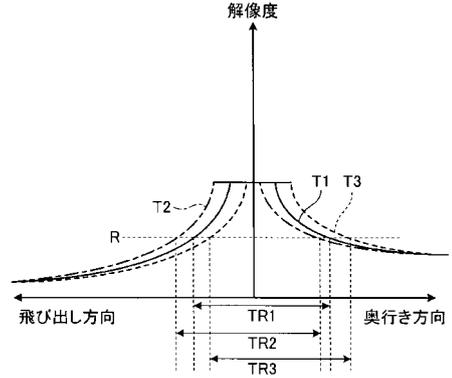
【 図 5 】



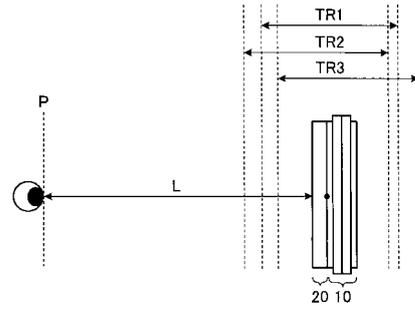
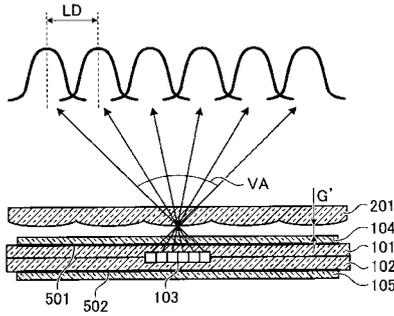
【図6-1】



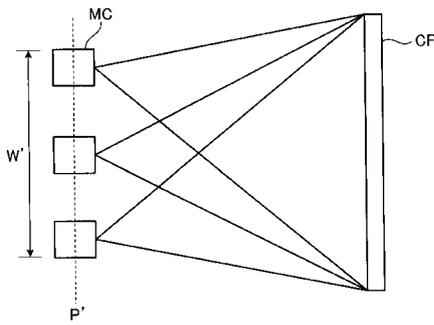
【図7】



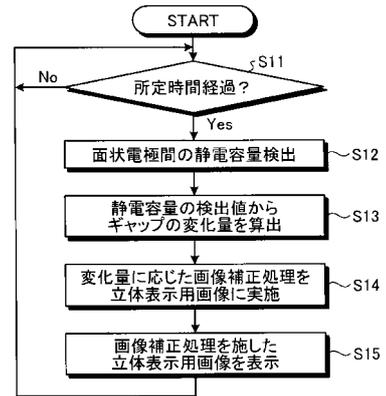
【図6-2】



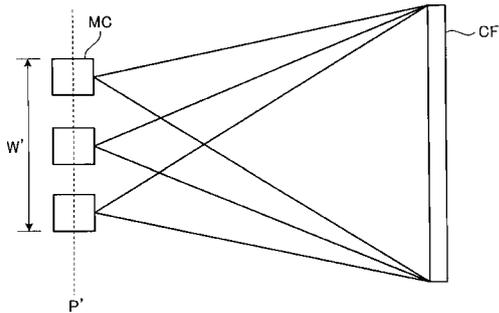
【図8-1】



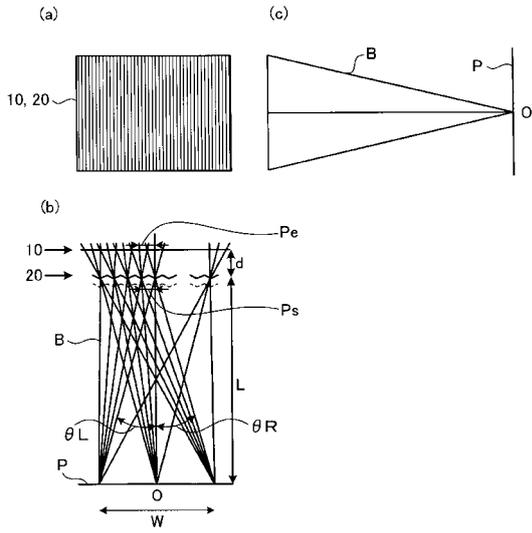
【図9】



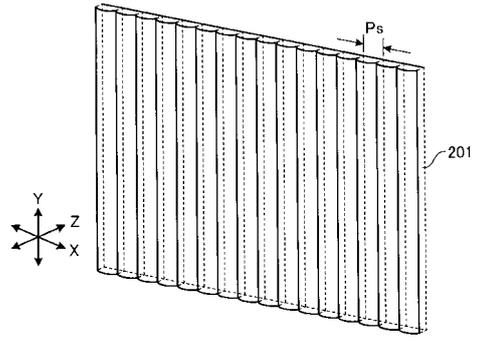
【図8-2】



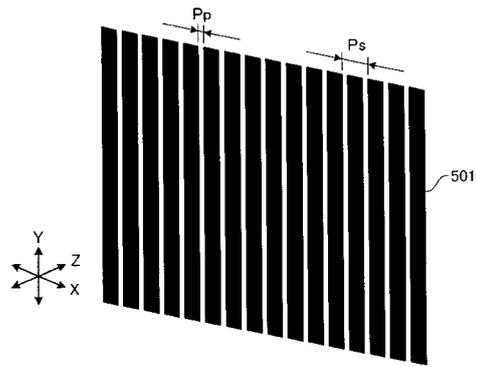
【 図 1 0 】



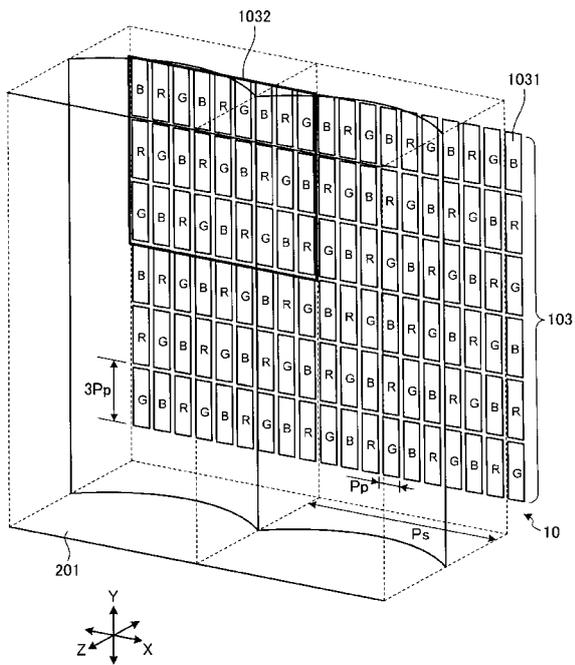
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



## 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 9 G	5/36	5 1 0 V
G 0 9 G	5/00	5 3 0 H
G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
G 0 9 G	5/36	5 2 0 D

Fターム(参考)	2H199	BA08	BA09	BA17	BA19	BA66	BB04	BB05	BB08	BB52	BB66
	5C061	AA06	AB12	AB14	AB17						
	5C080	AA10	BB05	CC03	CC04	DD29	EE22	GG09	JJ06	JJ07	
	5C082	BA47	BD02	CA31	CA85	CB01	CB08	MM03			