

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

## 特開2000 - 333212

( P 2 0 0 0 - 3 3 3 2 1 2 A )

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
H04N 13/04		H04N 13/04	2H059
G02B 27/22		G02B 27/22	5C061
G03B 35/18		G03B 35/18	

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全13頁)

(21)出願番号	特願平11 - 144301	(71)出願人	391027413 郵政省通信総合研究所長 東京都小金井市貫井北町4丁目2番1号
(22)出願日	平成11年5月25日(1999.5.25)	(71)出願人	599071636 掛谷 英紀 東京都小金井市貫井北町4 - 2 - 1 郵政 省通信総合研究所内
		(72)発明者	掛谷 英紀 東京都小金井市貫井北町4 - 2 - 1 郵政 省通信総合研究所内
		(74)代理人	100061642 弁理士 福田 武通 (外2名)

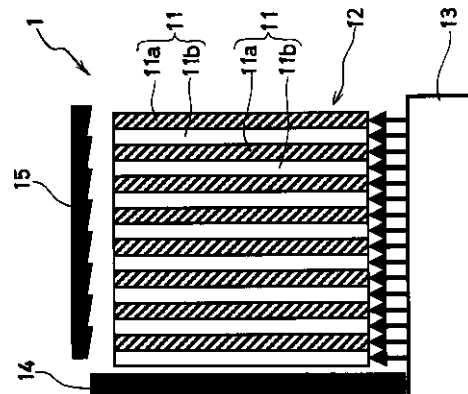
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 実際に空間像を生成し、複数の視点からの同時鑑賞が可能で、又通信及びデータ保存が可能で、更に又安定な動作をさせることが可能な立体映像表示方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 白黒画像の表示が可能な透過型液晶や吸収型液晶よりなる第1液晶スクリーン11aと光透過状態と光散乱状態を自在に変換可能な散乱型液晶よりなる第2液晶スクリーン11bとを積層してなる表示体11を多層に重ねて構成した液晶スクリーン層12に対する表示制御を表示制御部13が行い、各表示体11...毎に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめ、各表示体の画像表示領域から観察者の視点Aまでの距離を異ならせることで三次元画像を生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り替えられる画面を多層に重ね、表示映像の遠近に応じた画像を各画面に表示させ、表示させた各画像から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする立体映像表示方法。

【請求項 2】 光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられると共に光散乱状態とした画素で画像表示が可能な表示体を多層に重ねた映像表示手段と、

上記映像表示手段の各表示体への状態変換制御と画像表示制御を行うことによって、各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめる表示制御手段と、

を備え、

上記映像表示手段の各表示体の画像表示領域から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする立体映像表示装置。

【請求項 3】 光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り替えられる表示体を多層に重ねた映像表示手段と、

上記映像表示手段の各表示体への状態変換制御と同期して表示映像の遠近に応じた画像を状態変換制御対象の表示体に表示させると共に、当該状態変換制御対象の表示体よりも観察者側に配される表示体を全て光透過状態となるように制御する表示制御手段と、

を備え、

上記映像表示手段の各表示体に表示させた画像から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする立体映像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体映像の表示方法および立体映像表示装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来から、立体映像表示方法としては、下記の方法がある。

( 1 ) 立体ディスプレイにはレンチキュラ板、イメージブリッタ、又は立体眼鏡で視差画像を提示して、両眼視差で生じる作用を用いるステレオ法が、最も一般的に用いられている。

( 2 ) 三次元の空間像を生成する立体ディスプレイとしては、ホログラフィと体積走査法の 2 つの方法がある。

( 3 ) 体積走査型の立体ディスプレイとしては、可変焦点光学系及びディスプレイ自体を動かす方法が知られている。上記の体積を走査する方法は、奥行き方向の解像度を粗くできるので、ホログラフィに比べると、データ量を低く抑えることができる。

## 【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の立体映像表示方法の内、( 1 )の方法では、実際の立体像を見る場合と眼のピント調整が異なるので、観察者の眼が疲労しやすいという問題がある。また、多方向からの映像を同時に映し出すことができないという欠点もある。従って、複数の観察者が、同時に同じ立体像を鑑賞することはできない。

【 0 0 0 4 】次に、( 2 )の方法に就いては、ホログラフィは、光の波面を記録・再生するので、奥行き解像度が非常に高い反面、データ量が膨大になるという欠点がある。それ故、遠隔地の立体映像をリアルタイムで通信すること、及び映像をデジタルデータとして、保存すること等が極めて困難となる。

【 0 0 0 5 】更に、( 3 )の方法では、可変焦点光学系を動かす方法については、安定に動作させるのが難しいという問題点があり、他方、ディスプレイ自体を動かす方法は、物理的な駆動系が必要になるので、動作安定性の問題の他に消費電力及び騒音の問題も生じる。

【 0 0 0 6 】本発明は、上記の課題を鑑みて成されたもので、以下の 3 つの条件を満たす立体映像表示方法及びその装置を提供することを、目的としている。

[ 1 ] 実際に空間像を生成し、複数の視点からの同時鑑賞を可能にする。

[ 2 ] 通信及びデータ保存を可能にするために、奥行き方向の解像度を抑えた空間走査方法を用いる。

[ 3 ] 物理的な駆動系を廃し、安定な動作を提供する。

## 【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 に係る立体映像表示方法は、光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り替えられる画面を多層に重ね、表示映像の遠近に応じた画像を各画面に表示させ、表示させた各画像から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】また、請求項 2 に係る立体映像表示装置 ( 1 ) は、光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられると共に光散乱状態とした画素で画像表示が可能な表示体 (例えば、複数の画素からなる第 1 液晶スクリーン 1 1 a と第 2 液晶スクリーン 1 1 b とを積層してなる表示体 1 1 ) を多層に重ねた映像表示手段 (例えば、液晶スクリーン層 1 2 ) と、上記映像表示手段の各表示体への状態変換制御と画像表示制御を行うことによって、各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめる表示制御手段 (例えば、表示制御部 1 3 ) と、を備え、上記映像表示手段の各表示体の画像表示領域から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】また、請求項 3 に係る立体映像表示装置

( 2 ) は、光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り替えられる表示体 ( 例えば、PDL Cスクリーン 2 1 a ) を多層に重ねた映像表示手段 ( 例えば、PDL Cスクリーン層 2 1 ) と、上記映像表示手段の各表示体への状態変換制御と同期して表示映像の遠近に応じた画像を状態変換制御対象の表示体に表示させると共に、当該状態変換制御対象の表示体よりも観察者側に配される表示体を全て光透過状態となるように制御する表示制御手段 ( 例えば、プロジェクタ 2 2 , 映像配信制御部 2 3 , 表示スクリーン制御部 2 4 等 ) と、を備え、上記映像表示手段の各表示体に表示させた画像から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする。

#### 【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】 以下、本発明の実施形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 1 】 図 1 は、本発明に係る立体映像表示方法を具現化するための立体映像表示装置の第 1 実施形態を示すものである。

【 0 0 1 2 】 この第 1 実施形態に係る立体映像表示装置 1 では、複数の画素からなる第 1 液晶スクリーン 1 1 a と第 2 液晶スクリーン 1 1 b とを積層してなる表示体 1 1 を、観察者の視点 A に対する奥行方向へ多層に重ねることによって映像表示手段としての液晶スクリーン層 1 2 を構成し、該液晶スクリーン層 1 2 への表示制御を統括的に行う表示制御手段としての表示制御部 1 3 により、各表示体 1 1 ... を画素単位で光の透過状態と散乱状態の状態変換制御を行うと共に画像表示を行い、画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめるのである。なお、液晶スクリーン層 1 2 の最後部 ( 観察者からもっとも離れた位置 ) には光吸収層 1 4 を設け、背景が透けて見えることの無いようにしてある。また、液晶スクリーン層 1 2 より観察者の視点 A まで適宜な光量が到達するように、適宜な照明装置 1 5 も設けてある。

【 0 0 1 3 】 上述した立体映像表示装置 1 によれば、各表示体 1 1 ... における散乱状態の画素によって各表示体 1 1 ... 毎に適宜な形状の画像表示領域を形成して画像表示を行うと共に、各表示体 1 1 ... における光透過状態の画素よりなる光透過領域 ( 画像の表示されない領域 ) を通して奥の表示体 1 1 の画像表示領域が観察者に見えるようになる。すなわち、観察者の視点 A に近い表示体 1 1 に表示映像の近景を表示し、観察者の視点 A から遠い表示体 1 1 に表示映像の遠景を表示すれば、視差による映像の遠近感を観察者が認知でき、複数の視点からの同時鑑賞が可能な三次元空間像を作成することが可能となるのである。

【 0 0 1 4 】 また、映像表示手段たる液晶スクリーン層 1 2 への表示制御を行う表示制御部 1 3 は、各表示体 1 1 ... の第 1 , 第 2 液晶スクリーン 1 1 a , 1 1 b への表示制御を独立して行えるように、各スクリーンと 1 対 1

で対応するようにグラフィックボードを所要数備え、液晶スクリーン層 1 2 によって表示する三次元空間像を表示体 1 1 の数に応じて多層化し、各層毎の映像信号が各グラフィックボードから各スクリーンへ送られて、各表示体 1 1 で適宜な表示が行われるものとしてある。なお、立体映像表示装置 1 によって表示する対象となる三次元空間像をどのようにして多層化し、各層毎の映像をどのように生成するかは、特に限定されるものではなく、公知既存の画像処理技術を如何様に用いても良い。

10 【 0 0 1 5 】 ここで、第 1 液晶スクリーン 1 1 a と第 2 液晶スクリーン 1 1 b とからなる表示体 1 1 の表示動作をより具体的に説明する。白黒映像の場合は各画素で透明・白色・黒色を表示できるようにすればよく、これらを各々図 2 ( a ) ~ ( c ) に示す。第 1 液晶スクリーン 1 1 a としては、白黒画像の表示が可能な透過型液晶 ( TN , ECB , F - STN 等 ) 又は吸収型液晶 ( GH , PCGH ) を用い、第 2 液晶スクリーン 1 1 b としては、光透過状態と光散乱状態を自在に変換可能な散乱型液晶 ( 高分子分散型液晶 : PDL C ) を用いる。

20 【 0 0 1 6 】 表示体 1 1 の特定の画素を透明にする場合は、第 2 液晶スクリーン 1 1 b の画素に電圧を加えて光透過状態にすると共に、第 1 液晶スクリーン 1 1 a も光透過状態とする ( 図 2 ( a ) 参照 ) 。表示体 1 1 の特定の画素を黒色にする場合は、第 2 液晶スクリーン 1 1 b に電圧を加えないで光散乱状態にすると共に、第 1 液晶スクリーン 1 1 a を光吸収状態とする ( 図 2 ( b ) 参照 ) 。表示体 1 1 の特定の画素を白色にする場合は、第 2 液晶スクリーン 1 1 b に電圧を加えないで光散乱状態にすると共に、第 1 液晶スクリーン 1 1 a を光透過状態とする ( 図 2 ( c ) 参照 ) 。

30 【 0 0 1 7 】 一方、カラー映像の場合は、透明・白色・黒色に加えてカラー表示に必要な三原色 ( R ・ G ・ B ) が表示できるようにする必要があり、上述した第 1 実施形態の表示体 1 1 でカラー表示を表現するためには、色選択的な散乱が可能な第 2 液晶スクリーンを実現するか、或いは、色選択的な透過 / 吸収の制御が可能な第 1 液晶スクリーンを実現する必要がある。そのため、より簡便なカラー表示の表現方法を以下に説明する。

40 【 0 0 1 8 】 例えば、図 3 に示すように、三原色毎に表示画像を分解し、赤色成分の画像を赤色成分表示用液晶スクリーン層 1 2 R に、緑色成分の画像を緑色成分表示用液晶スクリーン層 1 2 G に、青色成分の画像を青色成分表示用液晶スクリーン層 1 2 B に各々表示させ、これらの表示画像をハーフミラー 1 6 で混合することによって、観察者に R G B の立体像として観せるようにすれば、カラー表示による立体映像表示装置を実現できる。なお、R G B 各色成分の画像は、モノクロ液晶よりなる液晶表示スクリーン層の前面に赤色フィルタ 1 7 R , 緑色フィルタ 1 7 G , 青色フィルタ 1 7 B を各々配置して

50 取得する。

【0019】なお、上記のようなRGB画像を別々に表示させる場合は、各スクリーン層から観察者の視点Aまでの距離が等しくなるように、高精度に各スクリーンを配置しなければならない。そこで、図6に示すように、RGBの立体像を時分割で順次表示する方法によれば、高精度の位置決め等を要することなくカラーの立体映像表示を実現できる。

【0020】具体的には、Nヘルツでカラーの立体映像を表示する場合には、「1/3N」秒毎に赤色成分の画像と緑色成分の画像と青色成分の画像を切り換えると共に、赤色成分の画像を表示している間には赤色光の照明15Rを点灯させ、緑色成分の画像を表示している間には緑色光の照明15Gを点灯させ、青色成分の画像を表示している間には青色光の照明15Bを点灯させれば良い。

【0021】また、照明の色を変更せずに、液晶スクリーン層12の前面に配するフィルタを変えても、同様にカラーの立体映像を表示することができる。すなわち、「1/3N」秒毎に赤色成分の画像と緑色成分の画像と青色成分の画像を切り換えると共に、赤色成分の画像を表示している間には赤色フィルタ17Rを液晶スクリーン層12の前面に位置させ、緑色成分の画像を表示している間には緑色フィルタ17Gを液晶スクリーン層12の前面に位置させ、青色成分の画像を表示している間には青色フィルタ17Bを液晶スクリーン層12の前面に位置させれば良い。

【0022】尚、上述した第1実施形態においては、物体のオクルージョンを表現することが可能である。

【0023】上述した第1実施形態における立体映像のカラー表示では、カラー成分毎に時分割で表示するものであったが、図5に示す第2実施形態は、多層化した画像表示スクリーンを短時間で切り換えてゆくことによる残像効果で、観察者に一つの三次元映像を見せるものである。

【0024】この第2実施形態に係る立体映像表示装置2は、光透過状態と光散乱状態を自在に変換可能なスクリーンである高分子分散型液晶(PDLC)スクリーン21aを多数積層してPDLCスクリーン層21を形成してある。なお、PDLCスクリーン21aは電圧が加わらない状態では光を散乱するが、電圧を加えると光を透過するものである。すなわち、第2実施形態においては、PDLCスクリーン21aが「光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り替えられる表示体」として機能し、PDLCスクリーン層21が「表示体を多層に重ねた映像表示手段」として機能する。また、PDLCスクリーン層21の最後部(観察者の視点Aからもっとも離れた位置)には光吸収層21bを設け、背景が透けて見えることの無いようにしてある。

【0025】上記のように構成したPDLCスクリーン層21の各PDLCスクリーン21a...は、各面全体を

光透過状態と光散乱状態に制御できるように電極を配置してあり、光散乱状態となるように状態変換制御を行ったPDLCスクリーン21aへ向けてプロジェクタ22から画像を投影すると、そのPDLCスクリーン21aからの反射光を観察者が観ることとなる。なお、プロジェクタ22よりPDLCスクリーン21aへ画像を表示する際には、光散乱状態とするPDLCスクリーン21aよりも前面側(観察者に近い側)に位置する全てのPDLCスクリーン21a...を光透過状態とする状態変換制御を併せて行うものとする。

【0026】上記プロジェクタ22への映像信号は映像配信制御部23から送信されるものとしてあり、この映像信号に基づいてプロジェクタ22は高い垂直周波数で動作し、複数の奥行きを各PDLCスクリーン21a...へ順に投影する。また、映像配信制御部23は映像信号と同期する同期信号を表示スクリーン制御部24へ送信し、この同期信号に応じて表示スクリーン制御部24が光散乱状態となるように状態変換制御を行うPDLCスクリーン21aを奥側へ順次増やして行く。すなわち、第2実施形態においては、プロジェクタ22と映像配信制御部23と表示スクリーン制御部24が協働することで、「映像表示手段の各表示体への状態変換制御と同期して表示映像の遠近に応じた画像を状態変換制御対象の表示体に表示させると共に、当該状態変換制御対象の表示体よりも観察者側に配される表示体を全て光透過状態となるように制御する表示制御手段」として機能するのである。

【0027】上記のような立体映像表示装置2における表示制御動作の具体的な流れを図6に基づいて説明する。なお、PDLCスクリーン層21は、PDLCスクリーン21a1...21a<sub>N</sub>をM層に積層したもので、且つ、Nヘルツ(1秒にN回)の映像表示を行うものとしてある。

【0028】先ず、プロジェクタ22より第1層(最も観察者の視点に近い層)のPDLCスクリーン21a<sub>1</sub>に画像P<sub>1</sub>を投影すると共に、表示スクリーン制御部24は全てのPDLCスクリーン21a1...21a<sub>N</sub>を白色(電圧を印加しない光散乱状態)とすることで、最も前面側のPDLCスクリーン21a<sub>1</sub>に映った映像を観察者に見せ、「1/MN」秒後には第2層に投影する画像P<sub>2</sub>をプロジェクタ22より投影すると共に、表示スクリーン制御部24が第1層のPDLCスクリーン21a<sub>1</sub>を透明(電圧を印加した光透過状態)にすることで、第1層よりも一層だけ奥まった位置にある第2層のPDLCスクリーン21a<sub>2</sub>に映った映像を観察者に見せ、更に「1/MN」秒後には第3層に投影する画像P<sub>3</sub>をプロジェクタ22より投影すると共に、第1層および第2層のPDLCスクリーン21a<sub>1</sub>, 21a<sub>2</sub>を透明(光透過状態)にすることで、第2層よりも更に一層だけ奥まった位置にある第3層のPDLCスクリーン2

1 a<sub>3</sub> に映った映像を観察者に見せる。

【0029】上記のように、プロジェクタ22より投影する画像の切り換え制御と、投影対象とするPDLCSクリーン21a<sub>1</sub> ~ 21<sub>M</sub>の状態変換(白色への変換)制御を第M層まで行うことによって、一つの三次元空間像が観察者に見えることとなる。なお、第M層のPDLCSクリーン21<sub>M</sub>が光透過状態となった際には、PDLCSクリーン21<sub>M</sub>と光吸収層21bとの間に配した白色のスクリーンパネル21cに画像が表示されるものとしてある。

【0030】このようにして投影した三次元空間像は、画像の投影されスクリーンから観察者までの実距離が異なるので、視差によって投影画像までの遠近感を認知することで立体映像として観えるのである。また、三次元映像の表示は1秒間に30回程度行うものとするれば、3次元の動画を滑らかに表示することも可能である。なお、PDLCSは反応速度が約1msと高速なので、複数の奥行き映像を表示する上で必要な高周波での動作にも十分に耐え得るものである。

【0031】更に、以上の第1実施形態もしくは第2実施形態を応用し、立体像を観察者の目の前に見せる装置を実現するために、凸レンズ31やフレネルレンズ等を使って積層スクリーン(第1実施形態に係る立体映像表示装置1の液晶スクリーン層12もしくは第2実施形態に係る立体映像表示装置2のPDLCSスクリーン層21)の実像を提示するディスプレイとして本発明を適用することも可能である(図7参照)。これによって、観察者と映像が一体になった空間を演出することが可能になる。

【0032】また、撮像系としてレーザーやマルチカメラ等を使った三次元計測システムを用意すると、遠隔地の立体映像をリアルタイムに観察者に提示することも可能である。例えば、A地点において3Dカメラ41により撮影した映像を通信装置42によって通信回線43を介して送信し、B地点側の通信装置44により受信した映像を立体映像表示装置(第1実施形態に係る立体映像表示装置1もしくは第2実施形態に係る立体映像表示装置2)によりリアルタイムに立体表示するのである(図8参照)。

【0033】以上、本発明を図面に示した実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記した実施形態だけでなく、特許請求の範囲に記載した構成を変更しない限りどのようなようにでも実施することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る立体映像表示方法によれば、光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り換えられる画面を仮想的なスクリーンとし、観察者の視点から画面までの距離に応じた画像を各画面に表示させるので、複数の視点からの同時鑑賞が可能な三次元空間像を作成することが可能になる。

【0035】また、請求項2に係る立体映像表示装置によれば、光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられると共に光散乱状態とした画素で画像表示が可能な表示体を仮想的なスクリーンとし、表示制御手段によって各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめることで、観察者の視点から表示体までの距離に応じた画像を各表示体に表示させるので、複数の視点からの同時鑑賞が可能な三次元空間像を作成することが可能になる。

10 【0036】さらに、請求項3に係る立体映像表示装置によれば、光透過状態と光散乱状態とを電子的に切り替えられる表示体を仮想的なスクリーンとし、表示制御手段によって各表示体への状態変換制御と同期して表示映像の遠近に応じた画像を状態変換制御対象の表示体に表示させると共に、当該状態変換制御対象の表示体よりも観察者側に配される表示体を全て光透過状態となるように制御することで、観察者の視点から表示体までの距離に応じた画像を各表示体に表示させるので、複数の視点からの同時鑑賞が可能な三次元空間像を作成することが可能となる。

20 【0037】従って、請求項1~請求項3に係る発明によって得られる立体映像は視差・輻輳に加え、運動視差、ピント調節など人体が立体視する上での手がかりを全て正確に再現することができるので、観察者への視覚への負担を軽減することができる。

【0038】しかも、本発明の立体映像提示方法は物理的な駆動を必要としないので、従来の空間走査型立体提示法に比べて、消費電力を抑えるとともに安定な動作をさせることも可能となる。

30 【0039】また、奥行き方向の解像度を抑えた空間操作方法を用いているので、ホログラフィに比べると、表示に必要なデータ量や計算量も低く抑えられ、通信及びデータの保存を行う上で有利である。

【0040】これにより、バーチャルリアリティにおける三次元空間の視覚提示装置や遠隔地間の立体映像の通信端末として、観察者にとってより快適で使いやすい環境を与えることができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】本発明に係る立体映像表示方法を具現化する立体映像表示装置の第1実施形態を示す図である。

【図2】(a)第1実施形態で用いる表示体を透明とする場合の表示動作を示す概念図である。

(b)第1実施形態で用いる表示体を黒色とする場合の表示動作を示す概念図である。

(c)第1実施形態で用いる表示体を白色とする場合の表示動作を示す概念図である。

【図3】第1実施形態でカラー表示を実現するために、ハーフミラーでRGBの立体像を混合する方法の概略説明図である。

50 【図4】第1実施形態でカラー表示を実現するために、

R G B の立体像を時分割で提示してカラー表示を実現する方法の概略説明図である。

【図 5】本発明に係る立体映像表示方法を具現化する立体映像表示装置の第 2 実施形態に用いる画像表示手段を示す概念図である。

【図 6】第 2 実施形態の立体映像表示装置で、立体映像を提示するためのプロジェクタと液晶スクリーンの動作制御の手順を説明する動作説明図である。

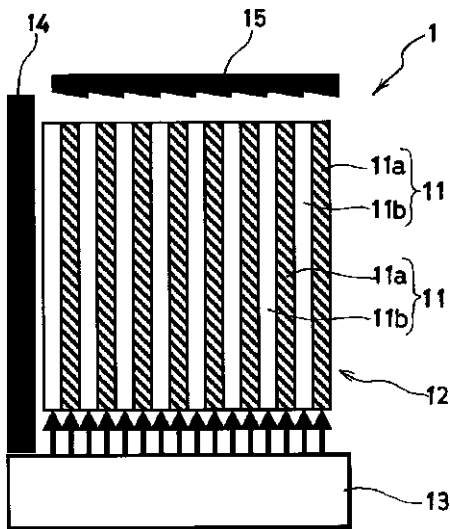
【図 7】凸レンズを用いて立体映像の実像を観察者の目の前に提示する方法の概略説明図である。

【図 8】立体映像表示装置を用いた立体映像通信システムの概略構成図である。

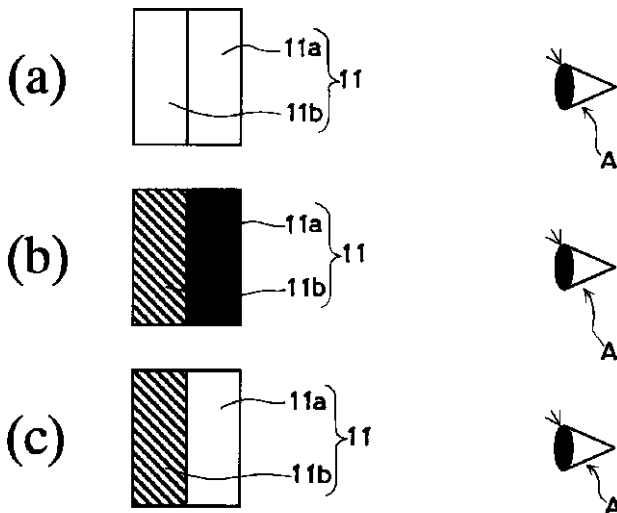
【符号の説明】

- 1 立体映像表示装置
- 2 立体映像表示装置
- 1 1 表示体
- 1 1 a 第 1 液晶スクリーン
- 1 1 b 第 2 液晶スクリーン
- 1 2 液晶スクリーン層
- 1 3 表示制御部
- 2 1 P D L C スクリーン層
- 2 1 a P D L C スクリーン
- 1 0 2 2 プロジェクタ
- 2 3 映像配信制御部
- 2 4 表示スクリーン制御部

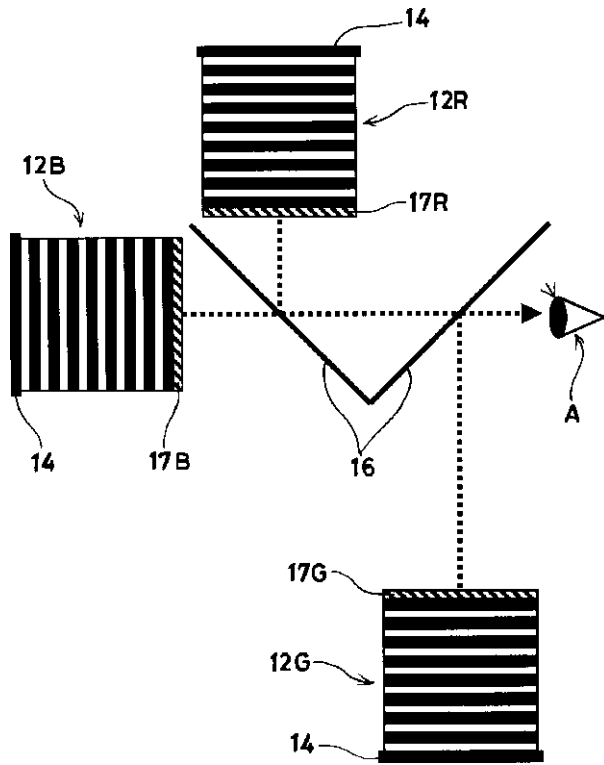
【図 1】



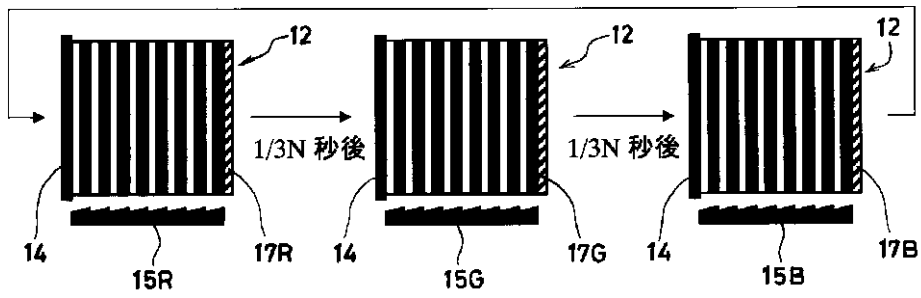
【図 2】



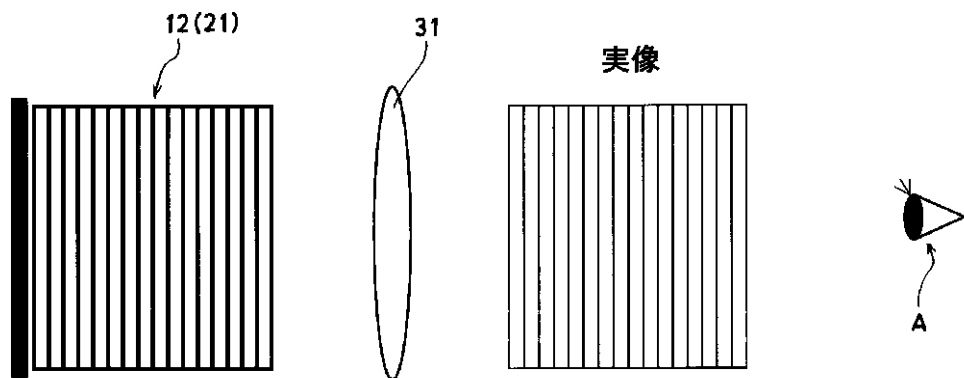
【 図 3 】



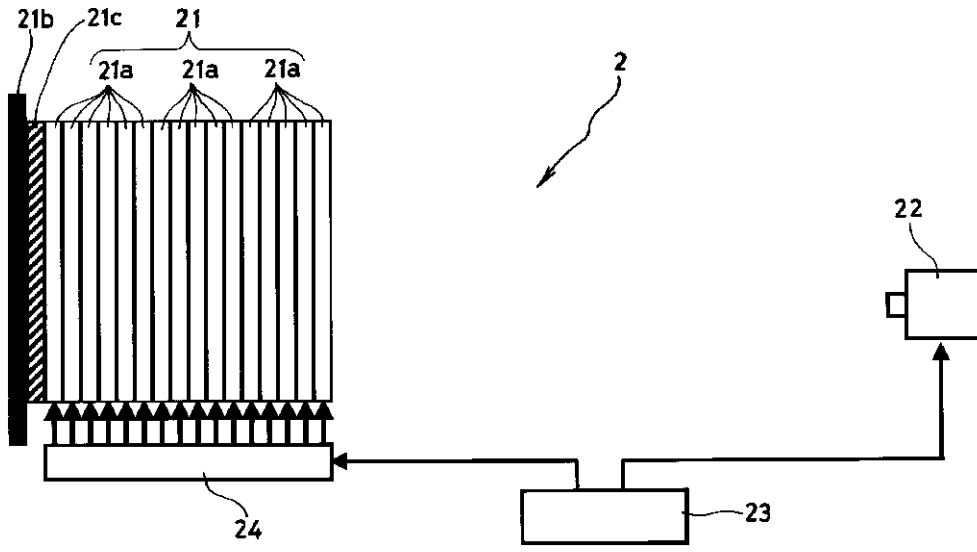
【 図 4 】



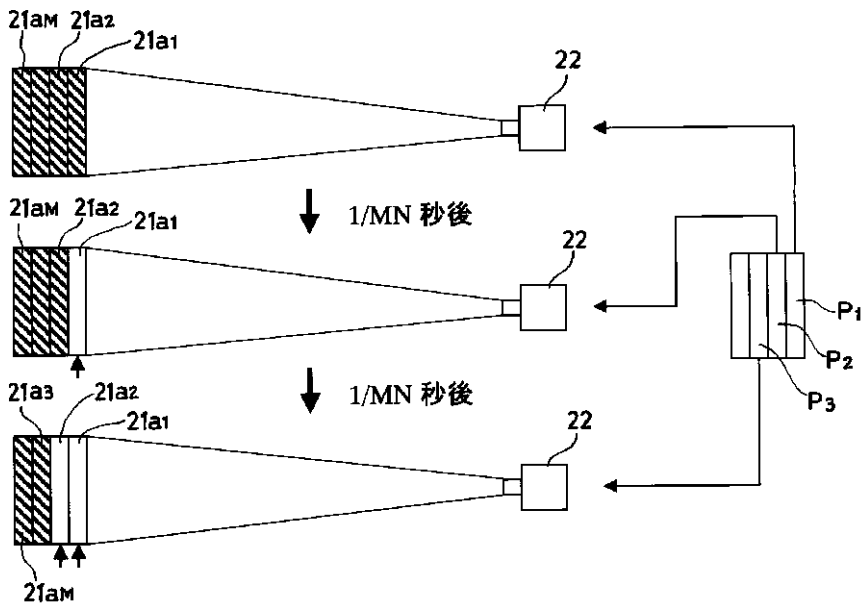
【 図 7 】



【 図 5 】

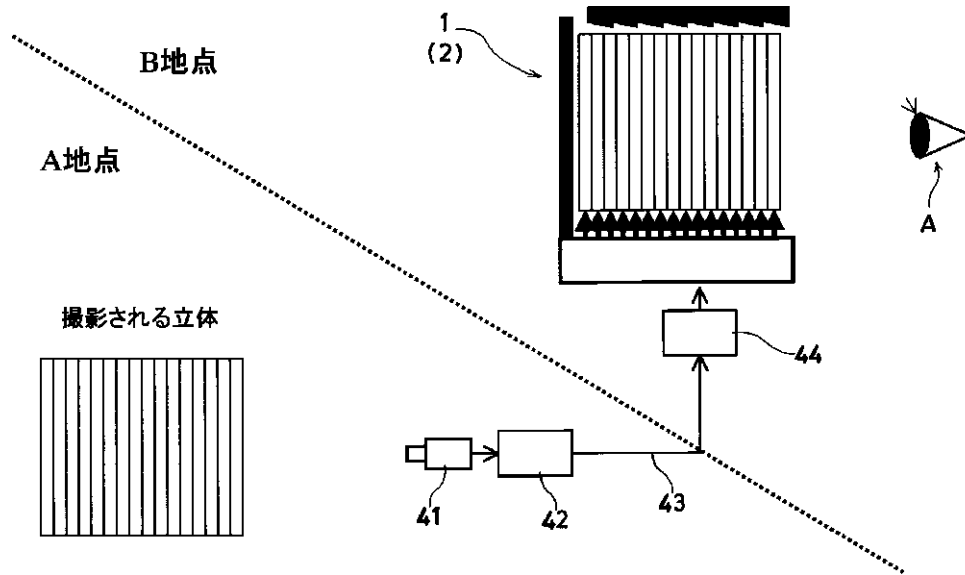


【 図 6 】





【図 8】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年2月10日(2000.2.10)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】立体映像表示装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】表示と非表示を表示画素単位で電子的に

切り替えられる第1液晶スクリーンと、光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられる第2液晶スクリーンとを積層し、第2液晶スクリーンで光散乱状態とした画素の観察者側に位置する第1液晶スクリーンの画素で画像表示を行う表示体を、奥行方向へ多層に重ねた映像表示手段と、

上記映像表示手段における各表示体の第2液晶スクリーンへの状態変換制御と第1液晶スクリーンへの画像表示制御を併せて行うことにより、各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめる表示制御手段と、を備え、

上記映像表示手段の各表示体の画像表示領域から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする立体映像表示装置。

## 【手続補正書】

【提出日】平成12年6月26日(2000.6.26)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】立体映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】光透過状態と光吸収状態を表示画素単位で電子的に切り替えられる第1液晶スクリーンと、光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられる第2液晶スクリーンとを積層し、第2液晶スクリーンで光散乱状態とした画素の観察者側に位置する第1液晶スクリーンの各表示画素を光透過状態もしくは光吸収状態とすることで画像表示を行う表示体を、奥行方向へ多層に重ねた映像表示手段と、

上記映像表示手段における各表示体の第2液晶スクリーンへの状態変換制御と第1液晶スクリーンへの状態変換

制御を併せて行うことにより、各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめる表示制御手段と、を備え、上記映像表示手段の各表示体の画像表示領域から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする立体映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体映像の表示方法および立体映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、立体映像表示方法としては、下記の方法がある。

(1) 立体ディスプレイにはレンチキュラ板、イメージスプリッタ、又は立体眼鏡で視差画像を提示して、両眼視差で生じる作用を用いるステレオ法が、最も一般的に用いられている。

(2) 三次元の空間像を生成する立体ディスプレイとしては、ホログラフィと体積走査法の2つの方法がある。

(3) 体積走査型の立体ディスプレイとしては、可変焦点光学系及びディスプレイ自体を動かす方法が知られている。上記の体積を走査する方法は、奥行き方向の解像度を粗くできるので、ホログラフィに比べると、データ量を低く抑えることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の立体映像表示方法の内、(1)の方法では、実際の立体像を見る場合と眼のピント調整が異なるので、観察者の眼が疲労しやすいという問題がある。また、多方向からの映像を同時に映し出すことができないという欠点もある。従って、複数の観察者が、同時に同じ立体像を鑑賞することはできない。

【0004】次に、(2)の方法に就いては、ホログラフィは、光の波面を記録・再生するので、奥行き解像度が非常に高い反面、データ量が膨大になるという欠点がある。それ故、遠隔地の立体映像をリアルタイムで通信すること、及び映像をデジタルデータとして、保存すること等が極めて困難となる。

【0005】更に、(3)の方法では、可変焦点光学系を動かす方法については、安定に動作させるのが難しいという問題点があり、他方、ディスプレイ自体を動かす方法は、物理的な駆動系が必要になるので、動作安定性の問題の他に消費電力及び騒音の問題も生じる。

【0006】本発明は、上記の課題を鑑みて成されたもので、以下の3つの条件を満たす立体映像表示方法及びその装置を提供することを、目的としている。

[1] 実際に空間像を生成し、複数の視点からの同時鑑賞を可能にする。

[2] 通信及びデータ保存を可能にするために、奥行き方向の解像度を抑えた空間走査方法を用いる。

[3] 物理的な駆動系を廃し、安定な動作を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に係る立体映像表示装置(1)は、光透過状態と光吸収状態を表示画素単位で電子的に切り替えられる第1液晶スクリーン(11a)と、光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられる第2液晶スクリーン(11b)とを積層し、第2液晶スクリーンで光散乱状態とした画素の観察者側に位置する第1液晶スクリーンの各表示画素を光透過状態もしくは光吸収状態とすることで画像表示を行う表示体(11)を、奥行き方向へ多層に重ねた映像表示手段(例えば、液晶スクリーン層12)と、上記映像表示手段における各表示体の第2液晶スクリーンへの状態変換制御と第1液晶スクリーンへの状態変換制御を併せて行うことにより、各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめる表示制御手段(例えば、表示制御部13)と、を備え、上記映像表示手段の各表示体の画像表示領域から観察者の視点までの距離を異ならせることによって、三次元空間像を生成するようにしたことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。

【0009】図1は、本発明に係る立体映像表示方法を具現化するための立体映像表示装置の第1実施形態を示すものである。

【0010】この第1実施形態に係る立体映像表示装置1では、複数の画素からなる第1液晶スクリーン11aと第2液晶スクリーン11bとを積層してなる表示体11を、観察者の視点Aに対する奥行き方向へ多層に重ねることによって映像表示手段としての液晶スクリーン層12を構成し、該液晶スクリーン層12への表示制御を統括的に行う表示制御手段としての表示制御部13により、各表示体11...を画素単位で光の透過状態と散乱状態の状態変換制御を行うと共に画像表示を行い、画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめるのである。なお、液晶スクリーン層12の最後部(観察者からもっとも離れた位置)には光吸収層14を設け、背景が透けて見えることの無いようにしてある。また、液晶スクリーン層12より観察者の視点Aまで適宜な光量が到達するように、適宜な照明装置15も設けてある。

【0011】上述した立体映像表示装置1によれば、各表示体11...における散乱状態の画素によって各表示体11...毎に適宜な形状の画像表示領域を形成して画像表示を行うと共に、各表示体11...における光透過状態の画素よりなる光透過領域(画像の表示されない領域)を通して奥の表示体11の画像表示領域が観察者に見えるようになる。すなわち、観察者の視点Aに近い表示体1

1 に表示映像の近景を表示し、観察者の視点 A から遠い表示体 1 1 に表示映像の遠景を表示すれば、視差による映像の遠近感を観察者が認知でき、複数の視点からの同時鑑賞が可能な三次元空間像を作成することが可能となるのである。

【0012】また、映像表示手段たる液晶スクリーン層 1 2 への表示制御を行う表示制御部 1 3 は、各表示体 1 1...の第 1, 第 2 液晶スクリーン 1 1 a, 1 1 b への表示制御を独立して行えるように、各スクリーンと 1 対 1 で対応するようにグラフィックボードを所要数備え、液晶スクリーン層 1 2 によって表示する三次元空間像を表示体 1 1 の数に応じて多層化し、各層毎の映像信号が各グラフィックボードから各スクリーンへ送られて、各表示体 1 1 で適宜な表示が行われるものとしてある。なお、立体映像表示装置 1 によって表示する対象となる三次元空間像をどのようにして多層化し、各層毎の映像をどのように生成するかは、特に限定されるものではなく、公知既存の画像処理技術を如何様に用いても良い。

【0013】ここで、第 1 液晶スクリーン 1 1 a と第 2 液晶スクリーン 1 1 b とからなる表示体 1 1 の表示動作をより具体的に説明する。白黒映像の場合は各画素で透明・白色・黒色を表示できるようにすればよく、これらを各々図 2 ( a ) ~ ( c ) に示す。第 1 液晶スクリーン 1 1 a としては、白黒画像の表示が可能な透過型液晶 ( TN, ECB, F - STN 等 ) 又は吸収型液晶 ( GH, PCGH ) を用い、第 2 液晶スクリーン 1 1 b としては、光透過状態と光散乱状態を自在に変換可能な散乱型液晶 ( 高分子分散型液晶 : PDL C ) を用いる。

【0014】表示体 1 1 の特定の画素を透明にする場合は、第 2 液晶スクリーン 1 1 b の画素に電圧を加えて光透過状態にすると共に、第 1 液晶スクリーン 1 1 a も光透過状態とする ( 図 2 ( a ) 参照 ) 。表示体 1 1 の特定の画素を黒色にする場合は、第 2 液晶スクリーン 1 1 b に電圧を加えないで光散乱状態にすると共に、第 1 液晶スクリーン 1 1 a を光吸収状態とする ( 図 2 ( b ) 参照 ) 。表示体 1 1 の特定の画素を白色にする場合は、第 2 液晶スクリーン 1 1 b に電圧を加えないで光散乱状態にすると共に、第 1 液晶スクリーン 1 1 a を光透過状態とする ( 図 2 ( c ) 参照 ) 。

【0015】一方、カラー映像の場合は、透明・白色・黒色に加えてカラー表示に必要な三原色 ( R · G · B ) が表示できるようにする必要があり、上述した第 1 実施形態の表示体 1 1 でカラー表示を表現するためには、色選択的な散乱が可能な第 2 液晶スクリーンを実現するか、或いは、色選択的な透過 / 吸収の制御が可能な第 1 液晶スクリーンを実現する必要がある。そのため、より簡便なカラー表示の表現方法を以下に説明する。

【0016】例えば、図 3 に示すように、三原色毎に表示画像を分解し、赤色成分の画像を赤色成分表示用液晶スクリーン層 1 2 R に、緑色成分の画像を緑色成分表示

用液晶スクリーン層 1 2 G に、青色成分の画像を青色成分表示用液晶スクリーン層 1 2 B に各々表示させ、これらの表示画像をハーフミラー 1 6 で混合することによって、観察者に RGB の立体像として観せるようにすれば、カラー表示による立体映像表示装置を実現できる。なお、RGB 各色成分の画像は、モノクロ液晶よりなる液晶表示スクリーン層の前面に赤色フィルタ 1 7 R, 緑色フィルタ 1 7 G, 青色フィルタ 1 7 B を各々配置して取得する。

【0017】なお、上記のような RGB 画像を別々に表示させる場合は、各スクリーン層から観察者の視点 A までの距離が等しくなるように、高精度に各スクリーンを配置しなければならない。そこで、図 6 に示すように、RGB の立体像を時分割で順次表示する方法によれば、高精度の位置決め等を要することなくカラーの立体映像表示を実現できる。

【0018】具体的には、N ヘルツでカラーの立体映像を表示する場合には、「1 / 3 N」秒毎に赤色成分の画像と緑色成分の画像と青色成分の画像を切り換えると共に、赤色成分の画像を表示している間には赤色光の照明 1 5 R を点灯させ、緑色成分の画像を表示している間には緑色光の照明 1 5 G を点灯させ、青色成分の画像を表示している間には青色光の照明 1 5 B を点灯させれば良い。

【0019】また、照明の色を変更せずに、液晶スクリーン層 1 2 の前面に配するフィルタを変えても、同様にカラーの立体映像を表示することができる。すなわち、「1 / 3 N」秒毎に赤色成分の画像と緑色成分の画像と青色成分の画像を切り換えると共に、赤色成分の画像を表示している間には赤色フィルタ 1 7 R を液晶スクリーン層 1 2 の前面に位置させ、緑色成分の画像を表示している間には緑色フィルタ 1 7 G を液晶スクリーン層 1 2 の前面に位置させ、青色成分の画像を表示している間には青色フィルタ 1 7 B を液晶スクリーン層 1 2 の前面に位置させれば良い。

【0020】尚、上述した第 1 実施形態においては、物体のオクルージョンを表現することが可能である。

【0021】以上、本発明を図面に示した実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記した実施形態だけでなく、特許請求の範囲に記載した構成を変更しない限りどのようなでも実施することができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に係る立体映像表示装置によれば、光透過状態と光吸収状態を表示画素単位で電子的に切り替えられる第 1 液晶スクリーンと、光透過状態と光散乱状態とを表示画素単位で電子的に切り替えられる第 2 液晶スクリーンとを積層し、第 2 液晶スクリーンで光散乱状態とした画素の観察者側に位置する第 1 液晶スクリーンの各表示画素を光透過状態もしくは光吸収状態とすることで画像表示を行う表示体

を、奥行方向へ多層に重ねた映像表示手段とし、表示制御手段によって各表示体に画像表示領域と光透過領域とを生ぜしめることで、観察者の視点から表示体までの距離に応じた画像を各表示体に表示させるので、複数の視点からの同時鑑賞が可能な三次元空間像を作成することが可能になる。

【0023】従って、請求項1に係る発明によって得られる立体映像は視差・輻輳に加え、運動視差、ピント調節など人体が立体視する上での手掛かりを全て正確に再現することができるので、観察者への視覚への負担を軽減することができる。

【0024】しかも、本発明の立体映像提示方法は物理的な駆動を必要としないので、従来の空間走査型立体提示法に比べて、消費電力を抑えるとともに安定な動作をさせることも可能となる。

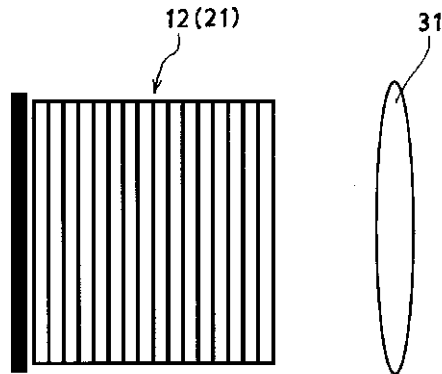
【0025】また、奥行き方向の解像度を抑えた空間操作方法を用いているので、ホログラフィに比べると、表示に必要なデータ量や計算量も低く抑えられ、通信及びデータの保存を行う上で有利である。

【0026】これにより、バーチャルリアリティにおける三次元空間の視覚提示装置や遠隔地間の立体映像の通信端末として、観察者にとってより快適で使いやすい環境を与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る立体映像表示方法を具現化する立体映像表示装置の第1実施形態を示す図である。

【図2】(a)第1実施形態で用いる表示体を透明とする場合の表示動作を示す概念図である。



【手続補正3】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図6

(b)第1実施形態で用いる表示体を黒色とする場合の表示動作を示す概念図である。

(c)第1実施形態で用いる表示体を白色とする場合の表示動作を示す概念図である。

【図3】第1実施形態でカラー表示を実現するために、ハーフミラーでRGBの立体像を混合する方法の概略説明図である。

【図4】第1実施形態でカラー表示を実現するために、RGBの立体像を時分割で提示してカラー表示を実現する方法の概略説明図である。

【図5】凸レンズを用いて立体映像の実像を観察者の目の前に提示する方法の概略説明図である。

【図6】立体映像表示装置を用いた立体映像通信システムの概略構成図である。

【符号の説明】

- 1 立体映像表示装置
- 2 立体映像表示装置
- 11 表示体
- 11a 第1液晶スクリーン
- 11b 第2液晶スクリーン
- 12 液晶スクリーン層
- 13 表示制御部

【手続補正2】

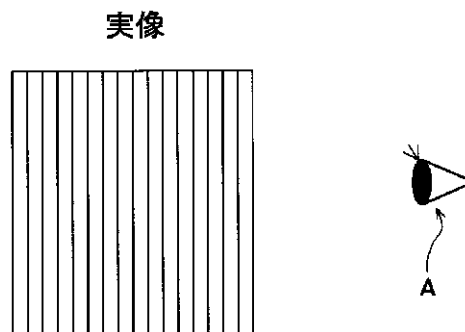
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

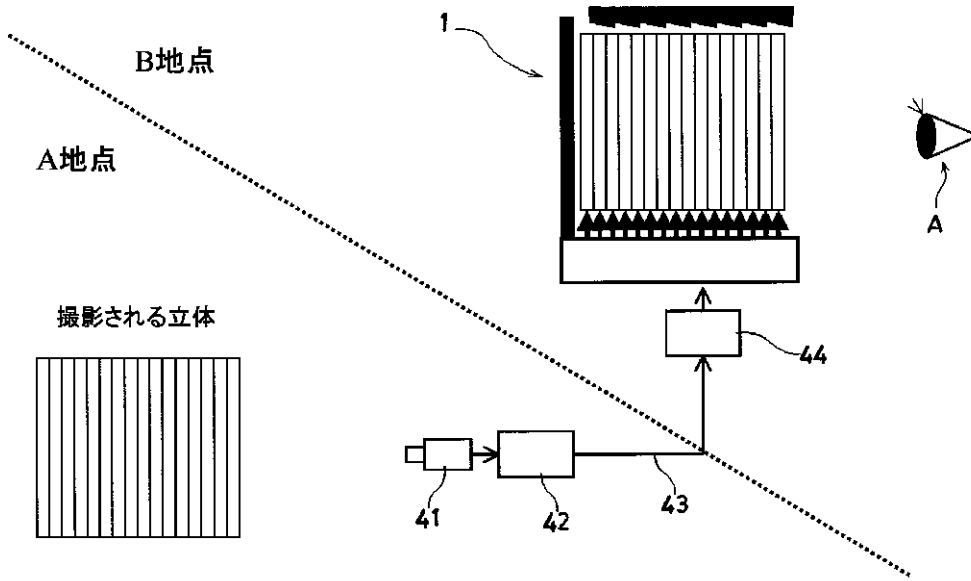
【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】



【補正方法】変更  
【補正内容】  
【図6】



【手続補正 4】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図 7  
【補正方法】削除

【手続補正 5】  
【補正対象書類名】図面  
【補正対象項目名】図 8  
【補正方法】削除

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H059 AA35  
5C061 AA01 AA29 AB11 AB12 AB14  
AB16