

(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2006-195018

(P2006-195018A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 660X	5C061
G02B 27/22 (2006.01)	G09G 3/20 633H	5C080
H04N 13/04 (2006.01)	G09G 3/20 633P	
	G02B 27/22	
	H04N 13/04	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-4637 (P2005-4637)
 (22) 出願日 平成17年1月12日 (2005.1.12)

(71) 出願人 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
 (71) 出願人 591074585
 エヌ・ティ・ティ アイティ株式会社
 神奈川県横浜市中区不老町2丁目9番1号
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 100103746
 弁理士 近野 恵一
 (72) 発明者 ▲高▼田 英明
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
 本電信電話株式会社内

最終頁に続く

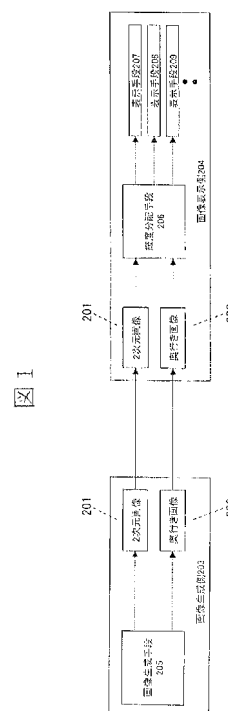
(54) 【発明の名称】 3次元表示方法、画像生成側装置、および画像表示側装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の2次元表示方式の画像の送信に利用されている伝送路を利用してD F D方式の3次元表示方法に必要な画像を送信することを可能とする。

【解決手段】 画像表示側において、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面に2次元像をそれぞれ表示し、当該各表示面に表示される2次元像の輝度あるいは透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて3次元立体像を表示する3次元表示方法であって、画像生成側から2次元画像と奥行き画像とを送信し、前記画像表示側において、前記2次元画像と奥行き画像から、前記各表示面毎に輝度あるいは透過度をそれぞれに独立に変化させた前記各表示面用の2次元像を生成し、当該各表示面用の2次元像を前記各表示面に表示して3次元立体像を表示する。前記2次元画像と奥行き画像を、前記画像生成側から前記画像表示側へ、並列した独立の信号系統で送信する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像表示側において、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面に 2 次元像をそれぞれ表示し、当該各表示面に表示される 2 次元像の輝度あるいは透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて 3 次元立体像を表示する 3 次元表示方法であって、

画像生成側から 2 次元画像と奥行き画像とを前記画像表示側に送信し、

前記画像表示側において、前記画像生成側から送信された前記 2 次元画像と奥行き画像から、前記各表示面毎に輝度あるいは透過度をそれぞれに独立に変化させた前記各表示面用の 2 次元像を生成し、当該各表示面用の 2 次元像を前記各表示面に表示して 3 次元立体像を表示することを特徴とする 3 次元表示方法。

10

【請求項 2】

前記 2 次元画像と奥行き画像は、前記画像生成側から前記画像表示側へ、並列した独立の信号系統で送信されることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元表示方法。

【請求項 3】

前記 2 次元画像と奥行き画像は、前記画像生成側から前記画像表示側へ、交互に時分割して同じ信号系統で送信されることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元表示方法。

【請求項 4】

前記時分割の単位は、フレーム単位、フィールド単位、ライン単位、画素単位あるいはブロック単位のいずれか、あるいは複数の組み合わせであることを特徴とする請求項 3 に記載の 3 次元表示方法。

20

【請求項 5】

前記 2 次元画像と奥行き画像は、前記画像生成側から前記画像表示側へ、1 枚の画像中に空間分割して同じ信号系統で送信されることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 次元表示方法。

【請求項 6】

前記空間分割は、1 枚の画像中の左右あるいは上下で分割することを特徴とする請求項 5 に記載の 3 次元表示方法。

【請求項 7】

前記空間分割は、1 枚の画像中に水平方向あるいは垂直方向に、ライン単位、画素単位あるいはブロック単位で交互に分割することを特徴とする請求項 5 に記載の 3 次元表示方法。

30

【請求項 8】

観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面に 2 次元像をそれぞれ表示し、当該各表示面に表示される 2 次元像の輝度あるいは透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて 3 次元立体像を表示する画像表示側装置に対して、3 次元立体像を表示するための 2 次元画像を送信する画像生成側装置であって、

2 次元画像と奥行き画像とを生成し、前記画像表示側装置に送信する画像生成手段を有することを特徴とする画像生成側装置。

【請求項 9】

前記 2 次元画像と奥行き画像を、並列した独立の信号系統で前記画像表示側装置へ送信することを特徴とする請求項 8 に記載の画像生成側装置。

40

【請求項 10】

前記 2 次元画像と奥行き画像を交互に時分割で多重化する多重化手段を有し、

前記 2 次元画像と奥行き画像を、交互に時分割して同じ信号系統で前記画像表示側装置へ送信することを特徴とする請求項 8 に記載の画像生成側装置。

【請求項 11】

前記 2 次元画像と奥行き画像を、1 枚の画像中に空間分割して多重化する多重化手段を有し、

前記 2 次元画像と奥行き画像を、1 枚の画像中に空間分割して同じ信号系統で前記画像表示側へ送信することを特徴とする請求項 8 に記載の画像生成側装置。

50

【請求項 1 2】

観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面に 2 次元像をそれぞれ表示し、当該各表示面に表示される 2 次元像の輝度あるいは透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて 3 次元立体像を表示する画像表示側装置であって、

請求項 8 または請求項 9 に記載の画像生成側装置から送信される 2 次元画像と奥行き画像とから、前記各表示面毎に輝度あるいは透過度をそれぞれに独立に変化させた前記各表示面用の 2 次元像を生成し、前記各表示面に表示する輝度分配手段を有することを特徴とする画像表示側装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載の画像生成装置側から送信される、前記交互に時分割で多重化された 2 次元画像と奥行き画像を、2 次元画像と奥行き画像とに分割する分割手段を有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像表示側装置。 10

【請求項 1 4】

請求項 1 0 に記載の画像生成装置側から送信される、前記 1 枚の画像中に空間分割して多重化された 2 次元画像と奥行き画像を、2 次元画像と奥行き画像とに分割する分割手段を有することを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像表示側装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、3 次元表示方法、画像生成側装置、および画像表示側装置に係り、特に、3 次元画像を送信する際に有効な技術に関する。 20

【背景技術】**【0 0 0 2】**

本発明者らは、立体視の生理的要因間での矛盾を抑制でき、かつ、簡便に、立体メガネを用いなくて 3 次元表示が可能で、D F D (Depth-Fused3-D) 方式の 3 次元表示装置を提案している(下記特許文献 1、特許文献 2 参照)。

前述した提案済みの 3 次元表示装置は、複数の表示面に 2 次元像を表示し、この複数の表示面に表示される 2 次元像の、輝度あるいは透過度を各表示面毎に変化させて 3 次元立体像を表示するものである。

【0 0 0 3】

30

なお、本願発明に関連する先行技術文献としては以下のものがある。

【特許文献 1】特許第 3 0 2 2 5 5 8 号明細書

【特許文献 2】特許第 3 4 6 0 6 7 1 号明細書

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 4】**

しかしながら、画像生成側装置から画像表示側装置に対して画像を送信し、画像表示側装置において、D F D 方式で 3 次元立体像を表示する場合に、画像生成側装置から画像表示側装置に送信する画像の伝送路として、従来の 2 次元表示方式の画像の送信に利用されている伝送路をそのまま利用することができず、専用の伝送路を用意して D F D 方式の 3 次元表示方法に必要な画像を送信する必要があるという問題点があった。 40

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、3 次元表示方法、画像生成側装置、および画像表示側装置において、従来の 2 次元表示方式の画像の送信に利用されている伝送路を利用して D F D 方式の 3 次元表示方法に必要な画像を送信することが可能となる技術を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】**【0 0 0 5】**

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の 50

通りである。

前述の課題を解決するために、本発明は、画像表示側において、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面に２次元像をそれぞれ表示し、当該各表示面に表示される２次元像の輝度あるいは透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて３次元立体像を表示する３次元表示方法であって、画像生成側から２次元画像と奥行き画像とを前記画像表示側に送信し、前記画像表示側において、前記画像生成側から送信された前記２次元画像と奥行き画像から、前記各表示面毎に輝度あるいは透過度をそれぞれに独立に変化させた前記各表示面用の２次元像を生成し、当該各表示面用の２次元像を前記各表示面に表示して３次元立体像を表示することを特徴とする。

また、本発明では、前記２次元画像と奥行き画像が、前記画像生成側から前記画像表示側へ、並列した独立の信号系統で送信されることを特徴とする。 10

また、本発明では、前記２次元画像と奥行き画像が、前記画像生成側から前記画像表示側へ、交互に時分割して同じ信号系統で送信されることを特徴とする。

また、本発明では、前記時分割の単位は、フレーム単位、フィールド単位、ライン単位、画素単位あるいはブロック単位のいずれか、あるいは複数の組み合わせであることを特徴とする。

また、本発明では、前記２次元画像と奥行き画像は、前記画像生成側から前記画像表示側へ、１枚の画像中に空間分割して同じ信号系統で送信されることを特徴とする。

また、本発明では、前記空間分割は、１枚の画像中の左右あるいは上下で分割することを特徴とする。 20

また、本発明では、前記空間分割は、１枚の画像中に水平方向あるいは垂直方向に、ライン単位、画素単位あるいはブロック単位で交互に分割することを特徴とする。

【０００６】

また、本発明は、画像生成側装置と、前記画像生成側装置から送信される２次元画像と奥行き画像とに基づき、観察者から見て異なった奥行き位置にある複数の表示面に２次元像をそれぞれ表示し、当該各表示面に表示される２次元像の輝度あるいは透過度を前記各表示面毎にそれぞれ独立に変化させて３次元立体像を表示する画像表示側装置とを有し、前記画像生成側装置が、２次元画像と奥行き画像とを生成し前記画像表示側装置に送信する画像生成手段を有し、前記画像表示側装置が、前記画像生成側装置から送信される２次元画像と奥行き画像とから、前記各表示面毎に輝度あるいは透過度をそれぞれに独立に変化させた前記各表示面用の２次元像を生成し、前記各表示面に表示する輝度分配手段を有する。 30

ここで、前記２次元画像と奥行き画像は、並列した独立の信号系統で前記画像表示側装置へ送信される。

また、本発明では、前記画像生成側装置が、前記２次元画像と奥行き画像を交互に時分割で多重化する多重化手段を有し、前記２次元画像と奥行き画像を、交互に時分割して同じ信号系統で前記画像表示側装置へ送信し、前記画像表示側装置が、前記交互に時分割で多重化された２次元画像と奥行き画像を、２次元画像と奥行き画像とに分割する分割手段を有することを特徴とする。

また、本発明では、前記画像生成側装置が、前記２次元画像と奥行き画像を、１枚の画像中に空間分割して多重化する多重化手段を有し、前記２次元画像と奥行き画像を、１枚の画像中に空間分割して同じ信号系統で前記画像表示側へ送信し、前記画像表示側装置が、前記１枚の画像中に空間分割して多重化された２次元画像と奥行き画像を、２次元画像と奥行き画像とに分割する分割手段を有することを特徴とする。 40

【発明の効果】

【０００７】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、従来の２次元表示方式の画像の送信に利用されている伝送路を利用してＤＦＤ方式の３次元表示方法に必要な画像を送受信することが可能となる。 50

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

始めに、DFD型の3次元表示装置について説明する。

[D F D 型の 3 次元表示装置の一例]

図8は、DFD型の3次元表示装置の一例を説明するための図である。

図8に示す3次元表示装置は、観察者100の前面に複数の面、例えば、表示面(101, 102)(表示面101が表示面102より観察者100に近い)を設定し、これらの表示面(101, 102)に複数の2次元像を表示するために、2次元表示装置と種々の光学素子を用いて光学系103を構築する。 10

前記2次元表示装置としては、例えば、CRT、液晶ディスプレイ、LEDディスプレイ、プラズマディスプレイ、ELディスプレイ、FEDディスプレイ、DMD、プロジェクション方式ディスプレイ、オシロスコープのような線描画型ディスプレイなどを用い、光学素子としては、例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲鏡、プリズム、偏光素子、波長板などを用いる。

なお、図8は、前述の特許文献1に記載されているものと同じ構成のものであり、また、この表示面の設定方法については、前述の特許文献1を参照されたい。

図8に示す3次元表示装置では、図9に示すように、観察者100に提示したい3次元物体104を、観察者100の両眼の視線方向から、前述の表示面(101, 102)へ射影した像(以下、「2D化像」と呼ぶ)(105, 106)を生成する。 20

この2D化像の生成方法としては、例えば、視線方向から3次元物体104をカメラで撮影した2次元像を用いる方法、あるいは別の方向から撮影した複数枚の2次元像から合成する方法、あるいはコンピュータグラフィックによる合成技術やモデル化を用いる方法など種々の方法がある。

【0009】

図8に示すように、前記2D化像(105, 106)を、各々表示面101と表示面102の双方に、観察者100の右眼と左眼とを結ぶ線上の一点から見て重なるように表示する。これは、例えば、2D化像(105, 106)の各々の中心位置や重心位置の配置と、各々の像の拡大・縮小を制御することで可能となる。 30

かかる構成を有する装置上で、2D化像(105, 106)の各々の輝度を、観察者100から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、3次元物体104の奥行き位置に対応して変えることで、3次元物体104の3次元立体像を表示する。

その2D化像(105, 106)の各々の輝度の変え方の一例について説明する。なお、ここでは、白黒図面であるため、分かりやすいように、以下の図面では、輝度の高い方を濃く示してある。

例えば、3次元物体104が表示面101上にある場合には、図10に示すように、この上の2D化像105の輝度を3次元物体104の輝度に等しくし、表示面102上の2D化像106の輝度はゼロとする。 40

次に、例えば、3次元物体104が観察者100より少し遠ざかって表示面101より表示面102側に少し寄った位置にある場合には、図11に示すように、2D化像105の輝度を少し下げ、2D化像106の輝度を少し上げる。

【0010】

次に、例えば、3次元物体104が観察者100よりさらに遠ざかって表示面101より表示面102側にさらに寄った位置にある場合には、図12に示すように、2D化像105の輝度をさらに下げ、2D化像106の輝度をさらに上げる。

さらに、例えば、3次元物体104が表示面102上にある場合には、図13に示すように、この上の2D化像106の輝度を3次元物体104の輝度に等しくし、表示面101上の2D化像105の輝度はゼロとする。 50

このように表示することにより、観察者（人）１００の生理的あるいは心理的要因あるいは錯覚により、表示しているのが２Ｄ化像（１０５，１０６）であっても、観察者１００にはあたかも表示面（１０１，１０２）の中間に３次元物体１０４が位置しているように感じられる。

例えば、表示面（１０１，１０２）にほぼ等輝度の２Ｄ化像（１０５，１０６）を表示した場合には、表示面（１０１，１０２）の奥行き位置の中間付近に３次元物体１０４があるように感じられる。この場合に、この３次元物体１０４は、観察者１００には立体感を伴って知覚される。

【００１１】

なお、前記説明においては、例えば、３次元物体全体の奥行き位置を、例えば、表示面（１０１，１０２）に表示した２次元像を用いて表現する方法について主に述べたが、図８に示す３次元表示装置は、例えば、３次元物体自体が有する奥行きを表現する方法としても使用できることは明らかである。

３次元物体自体が有する奥行きを表現する場合における重要な要点は、図８に示す構成を有する装置上で、２Ｄ化像（１０５，１０６）の各々の部位の輝度を、観察者１００から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、３次元物体１０４の各部位が有する奥行き位置に対応して変えることである。

なお、前述の説明では、２次元像を配置する面の中で主に２つの面に関してのみ記述し、かつ観察者に提示する物体が２つの面の間にある場合について述べたが、２次元像を配置する面の個数がこれよりも多く、あるいは提示する物体の位置が異なる場合であっても、同様な手法により３次元立体像を表示することが可能であることは明らかである。

例えば、面が３つで、観察者１００に近い面と、中間の面との間に第１の３次元物体が、中間の面と、観察者１００に遠い面との間に第２の３次元物体が存在する場合には、観察者１００に近い面と、中間の面とに、第１の３次元物体の２Ｄ化像を表示し、中間の面と、観察者１００に遠い面とに第２の３次元物体の２Ｄ化像を表示することで、第１および第２の３次元物体の３次元立体像を表示することができる。

【００１２】

さらに、２Ｄ化像が３次元的に移動する場合に関しては、観察者の左右上下方向への移動に関しては通常の２次元表示装置の場合と同様に表示面内での動画再生によって可能であり、奥行き方向への移動に関しては、２Ｄ化像（１０５，１０６）の各々の輝度を、観察者１００から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、３次元立体像の奥行き位置の時間的変化に対応して変化させることにより、３次元像の動画を表現できることは明らかである。

例えば、３次元立体像が表示面１０１より表示面１０２まで時間的に移動する場合について説明する。

３次元立体像が表示面１０１上にある場合には、図１０に示すように、表示面１０１上の２Ｄ化像１０５の輝度を３次元立体像の輝度に等しくし、表示面１０２上の２Ｄ化像１０６の輝度はゼロとする。

次に、例えば、３次元立体像が、次第に観察者１００より時間的に少し遠ざかり、表示面１０１より表示面１０２側に時間的に少し寄ってくる場合には、図１１に示すように、３次元立体像の奥行き位置の移動に対応させて２Ｄ化像１０５の輝度を時間的に少し下げ、かつ２Ｄ化像１０６の輝度を時間的に少し上げる。

【００１３】

次に、例えば、３次元立体像が観察者１００より時間的にさらに遠ざかり、表示面１０１より表示面１０２側にさらに寄った位置に時間的に移動する場合には、図１２に示すように、３次元立体像の奥行き位置の移動に対応させて２Ｄ化像１０５の輝度を時間的にさらに下げ、かつ２Ｄ化像１０６の輝度を時間的にさらに上げる。

さらに、例えば、３次元立体像が表示面１０２上まで時間的に移動してきた場合には、図１３に示すように、３次元立体像の奥行き位置の移動に対応させてこの上の２Ｄ化像１０６の輝度を３次元立体像の輝度に等しくなるまで時間的に変化させ、かつ表示面１０１

10

20

30

40

50

上の２Ｄ化像１０５の輝度がゼロとなるまで変化させる。

このように表示することにより、人の生理的あるいは心理的要因あるいは錯覚により、表示しているのが２Ｄ化像（１０５，１０６）であっても、観察者１００にはあたかも表示面（１０１，１０２）の間を、表示面１０１から表示面１０２に３次元立体像が奥行き方向に移動するように感じられる。

【００１４】

なお、前述の説明では、３次元立体像が表示面１０１から表示面１０２まで移動する場合について述べたが、これが表示面（１０１，１０２）の間の途中の奥行き位置から表示面１０２まで移動する場合や、表示面１０１から表示面（１０１，１０２）の間の途中の奥行き位置まで移動する場合や、表示面（１０１，１０２）の間の途中の奥行き位置から表示面（１０１，１０２）の間の途中の別な奥行き位置まで移動する場合であっても、同様なことが可能なことは明らかである。

10

なお、前述の説明では、２Ｄ化像を配置する面の中で主に２つの面に関してのみ記述し、かつ観察者１００に提示する３次元立体像が２つの面の間を移動する場合について述べたが、２次元像を配置する面の個数がこれよりも多く、あるいは提示する３次元物体が複数の面をまたがって移動する場合であっても、同様な手法により、３次元立体像を表示可能であり、同様な効果が期待できることは明らかである。

また、前述の説明では、１個の３次元立体像が２次元像を配置する二つの面内で移動する場合について説明したが、複数の３次元物体が移動する場合、即ち、表示される２次元像が、それぞれ移動方向の異なる複数の物体像を含む場合には、各表示面に表示される物体像の輝度を、物体像毎に、その物体の移動方向および移動速度に応じて変化させればよいことは明らかである。

20

【００１５】

[ＤＦＤ型の３次元表示装置の他の例]

図１４は、本発明の前提となるＤＦＤ型の３次元表示装置の他の例を説明するための図である。

図１４に示す３次元表示装置は、観察者１００の前方に、複数の透過型表示装置、例えば、透過型表示装置（１１１，１１２）（透過型表示装置１１１が透過型表示装置１１２より観察者１００に近い）と、種々の光学素子と、光源１１０を用いて光学系１０３を構築する。即ち、本実施例では、前述の図８における表示面（１０１，１０２）に代えて、透過形表示装置（１１１，１１２）を用いるものである。

30

前記透過型表示装置（１１１，１１２）としては、例えば、ツイストネマティック型液晶ディスプレイ、イン・プレイン型液晶ディスプレイ、ホモジニアス型液晶ディスプレイ、強誘電液晶ディスプレイ、ゲスト・ホスト型液晶ディスプレイ、高分子分散型液晶ディスプレイ、ホログラフィック高分子分散型液晶ディスプレイ、あるいはこれらの組み合わせなどを使用する。また、光学素子としては、例えば、レンズ、全反射鏡、部分反射鏡、曲面鏡、プリズム、偏光素子、波長板などを用いる。

なお、図１４では、光源１１０が、観察者１００から見て最も後方に配置された場合を示し、また、図１４は、前述の特許文献２に記載されているものと同じ構成のものである。

40

【００１６】

図１４に示す３次元表示装置においても、前述の図９に示すように、観察者１００に提示したい３次元物体１０４を、観察者１００から見て、前記透過型表示装置（１１１，１１２）へ射影した２Ｄ化像（１０７，１０８）を生成する。

前記２Ｄ化像（１０７，１０８）を、図１４に示すように、各々透過型表示装置１１１と透過型表示装置１１２との双方に、観察者１００の右眼と左眼を結ぶ線上の一点から見て重なるように、２Ｄ化像（１０７，１０８）として表示する。

これは、例えば、２Ｄ化像（１０７，１０８）の各々の中心位置や重心位置の配置と、各々の像の拡大／縮小率を制御することで可能となる。

前記構成を有する装置上で、観察者１００が見る像は、光源１１０から射出された光で

50

、２Ｄ化像１０８を透過し、さらに２Ｄ化像１０７を透過した光によって生成される。

図１４に示す３次元表示装置では、前記構成を有する装置上で、２Ｄ化像（１０７，１０８）の各々の透過度の配分を、観察者１００から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、３次元物体１０４の奥行き位置に対応して変えて、透過型表示装置１１１と透過型表示装置１１２との間に存在する３次元物体の３次元立体像を表示する。

【００１７】

その２Ｄ化像（１０７，１０８）の各々の透過度の変え方の一例について説明する。

例えば、３次元物体１０４が透過型表示装置１１１上にある場合には、透過型表示装置１１１上の透過度を、２Ｄ化像１０７の輝度が３次元物体１０４の輝度に等しくなるように設定し、透過型表示装置１１２上の２Ｄ化像１０８の部分の透過度を、例えば、その透過型表示装置１１２の最大値とする。 10

次に、例えば、３次元物体１０４が観察者１００より少し遠ざかって、透過型表示装置１１１より透過型表示装置１１２側に少し寄った位置にある場合には、透過型表示装置１１１上の２Ｄ化像１０７の部分の透過度を少し増加させ、透過型表示装置１１２上の２Ｄ化像１０８の部分の透過度を少し減少させる。

次に、例えば、３次元物体１０４が観察者１００よりさらに遠ざかって、透過型表示装置１１１より透過型表示装置１１２側にさらに寄った位置にある場合には、透過型表示装置１１１上の２Ｄ化像１０７の部分の透過度をさらに増加させ、透過型表示装置１１２上の２Ｄ化像１０８の部分の透過度をさらに減少させる。 20

さらに、例えば、３次元物体１０４が透過型表示装置１１２上にある場合には、透過型表示装置１１２上の透過度を、２Ｄ化像１０８の輝度が３次元物体１０４の輝度に等しくなるように設定し、透過型表示装置１１１上の２Ｄ化像１０７の部分の透過度を、例えば、透過型表示装置１１１の最大値とする。 20

【００１８】

このように表示することにより、観察者（人）１００の生理的あるいは心理的要因あるいは錯覚により、表示しているのが２Ｄ化像（１０７，１０８）であっても、観察者１００にはあたかも透過型表示装置（１１１，１１２）の中間に３次元物体１０４が位置しているように感じられる。

即ち、例えば、透過型表示装置（１１１，１１２）にほぼ等輝度の２Ｄ化像（１０７，１０８）を表示した場合には、透過型表示装置（１１１，１１２）の奥行き位置の中間付近に３次元物体１０４があるように感じられる。この場合に、この３次元物体１０４は、観察者１００には立体感を伴って知覚される。 30

なお、前述の説明においては、例えば、３次元物体全体の奥行き位置を、例えば、透過型表示装置（１１１，１１２）に表示した２次元像を用いて表現する方法について主に述べたが、図１４に示す３次元表示装置においても、図８に示す３次元表示装置で説明した方法と同様の手法により、例えば、３次元物体自体が有する奥行きを表現する方法としても使用できることは明らかである。

また、図１４に示す３次元表示装置においても、図８に示す３次元表示装置で説明した方法と同様の手法により、２Ｄ化像が３次元的に移動する場合には、観察者１００の左右上下方向への移動に関しては通常の２次元表示装置の場合と同様に透過型表示装置内での動画再生によって可能であり、また、奥行き方向への移動に関しては、複数の透過型表示装置における透過度の変化を時間的に行うことで、３次元立体像の動画を表現することができることは明らかである。 40

【００１９】

ＤＦＤ型の３次元表示装置では、各表示面における観察者１００から見た輝度を、各表示面毎に変化させて３次元立体像を表示する。

即ち、図８に示す３次元表示装置では、２Ｄ化像（１０５，１０６）の各々の輝度の配分を、観察者１００から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、３次元物体１０４の奥行き位置に対応して変化させて３次元立体像を表示する。

また、図１４に示す３次元表示装置では、２Ｄ化像（１０７，１０８）の各々の透過度 50

の配分を、観察者 100 から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、3次元物体 104 の奥行き位置に対応して変化させて3次元立体像を表示する。

このように、図 8 に示す 3 次元表示装置では、3次元物体 104 に近い方の面に表示される 2D 化像の輝度を、3次元物体 104 に遠い方の面に表示される 2D 化像の輝度よりも増加させるのに対して、図 14 に示す 3 次元表示装置では、3次元物体 104 に近い方の透過型表示装置に表示される 2D 化像の透過度を、3次元物体 104 に遠い方の透過型表示装置に表示される 2D 化像の透過度よりも減少させる点で異なっている。

したがって、図 14 に示す 3 次元表示装置において、図 8 に示す 3 次元表示装置と同様の手法を用いて、3次元物体自体が有する奥行きを表現する場合、あるいは、3次元立体像の動画を表現する場合には、図 8 に示す 3 次元表示装置において、各表示面に表示される 2D 化像の輝度を増加させる場合には、各透過型表示装置に表示される 2D 化像の透過度を減少させ、また、図 14 に示す 3 次元表示装置において、各表示面に表示される 2D 化像の輝度を減少させる場合には、各透過型表示装置に表示される 2D 化像の透過度を増加させるようにすればよい。

10

【0020】

[実施例 1]

図 1 は、本発明の実施例 1 の 3 次元表示方法を説明するためのブロック図である。

本実施例では、画像生成側装置 203 の画像生成手段 205 から画像出力として、2次元画像 201 と奥行き画像 202 を出力し、画像表示側装置 204 の輝度分配手段 206 に入力する。

20

そして、輝度分配手段 206 にて、輝度（または、透過度）を変化させた 2次元画像を生成し、当該 2次元画像を表示手段（207, 208, 209）に表示し、前述の DFD 方式の 3 次元表示方法により 3次元立体像を表示する。なお、表示手段の数は、必ずしも図 1 に示す 3 個である必要はなく、2 個以上の数であればよい。

本実施例では、画像生成側装置 203 と画像表示側装置 204 との間の画像の送信方法として 2次元画像 201 と奥行き画像 202 を用いる。

奥行き画像 202 とは、3次元物体の奥行き方向の情報（X, Y, Z の Z）を輝度の情報に置き換えて、輝度の濃淡画像として構成したものである。

なお、3次元物体の奥行き方向の情報は、例えば、視線方向から 3次元物体をカメラで撮影する際に、カメラ位置から 3次元物体までの距離を、距離測定装置で測定し、その距離データに基づき生成することができる。

30

この方法は、複数の表示手段用の 2次元画像を独立して受け渡す方法に比べて、画像のデータ量が少なくなり、表示手段の数が変わっても受け渡す画像は同じであるというメリットがある。

【0021】

前述したように、本発明の基本となる 3 次元表示装置の重要な要点は、2D 化像（105, 106）の各々の輝度、あるいは、2D 化像（107, 108）の各々の透過度を、観察者 100 から見た総体的な輝度を一定に保ちつつ、3次元物体 104 の奥行き位置に対応して変えることである。

したがって、画像生成側装置 203 から画像表示側装置 204 へ送信する画像として、2次元画像 201 と奥行き画像 202 とを使用することにより、画像表示側装置 204 において、各表示面に表示する 2次元映像データを生成することが可能である。

40

例えば、表示面（101, 102）の奥行き位置の中間に 3次元物体 104 がある場合、画像生成側装置 203 は、3次元物体 104 の奥行き方向の情報を輝度の情報に置き換えた奥行き画像 202 を、画像表示側装置 204 に対して送信する。

そして、画像表示側装置 204 が、輝度を変化させる 2 個の表示手段を有するものである場合に、画像表示側装置 204 は、当該奥行き画像 202 に基づき、送信された輝度情報を一対一に分割し、2 個の表示手段にほぼ等輝度の 2D 化像（105, 106）を表示することにより、2 個の表示手段の奥行き位置の中間付近に 3次元物体 104 があるように、3次元立体像を表示することが可能となる。

50

【 0 0 2 2 】

本実施例では、画像生成側装置 2 0 3 から画像表示側装置 2 0 4 へ送信される画像のデータ量を削減することができる。例えば、2 次元画像 2 0 1 が、8 ビットが 3 チャンネル (R、G、B)、奥行き画像 2 0 2 が、8 ビットで 1 チャンネル (単色の階調画像) の時の送信される画像のデータ量は、表示手段の数が 2 個で、それぞれ 2 個の表示手段用の 2 次元画像を送信する場合に比して、2 / 3 に少なくすることができる。

具体的には、R・G・B・R・G・B で 6 チャンネル分が、R・G・B・Z の 4 チャンネル分に減少する。また、表示手段の数が 2 個以上の場合には、データ量をさらに減少されることが可能である。

また、図 2 に示すように、従来の 2 次元画像用の伝送路を 2 系統利用することで、2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を別々に送信することができ、3 次元画像専用の伝送路を用意することなく従来の伝送路を活用することができる。

2 次元画像 2 0 1 の伝送は、従来の 2 次元画像と同様に伝送できるが、奥行き画像 2 0 2 の伝送では、具体的には、例えば、R G B インターフェース (アナログ R G B、デジタル R G B、D V I など R、G、B が独立なもの) を用いる場合には、R、G、B の何れかの信号インターフェースを用いて奥行き画像 2 0 2 を伝送する、あるいは R、G、B 全てのインターフェースに同じ信号を伝送する等の方法がある。

なお、前述までの説明では、R G B のインターフェースを例に説明したが、2 次元画像を伝送できる他の方式のインターフェースを用いても、2 次元画像 2 0 1 の伝送は従来の 2 次元画像と同様に伝送し、奥行き画像 2 0 2 の伝送は単色 (グレースケール) 画像として扱うことで前記 R G B インターフェースと同様に伝送することができる。

【 0 0 2 3 】

[実施例 2]

前述の実施例では、2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を、独立して 2 系統の伝送路を利用して画像生成側装置 2 0 3 から画像表示側装置 2 0 4 へと送信していたが、これを時間軸で時分割して、2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を交互に伝送することで 1 系統の伝送路にて伝送することができる。

図 3 に示すように、画像生成側装置 2 0 3 にて 2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を時分割で多重する多重化手段 2 1 0 を用いて交互に分割して時間的に多重し、画像表示側装置 2 0 4 の分割手段 2 1 1 にて多重化された画像を 2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 に分割する。

交互に分割して多重する単位としては、単独のフレーム単位、あるいは、単独のフィールド単位で交互に時分割して同じ 1 系統の伝送路に多重して受け渡すことができる。

また、単独のライン単位あるいは複数のライン単位で交互に時分割して同じ 1 系統の伝送路に多重して受け渡すこともできる。

さらに、単独あるいは複数の画素単位で交互に時分割して同じ 1 系統の伝送路に多重して受け渡すこともできる。あるいは複数の画素が集まったブロック単位で交互に時分割して同じ 1 系統の伝送路に多重して受け渡すことも可能である。

【 0 0 2 4 】

[実施例 3]

伝送する 1 つの画像の内部を空間的に分割して 2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を空間的に多重することで、1 つの画像として、画像生成側装置 2 0 3 から画像表示側装置 2 0 4 へ送信することができる。

図 4 に示すように、画像生成側装置 2 0 3 にて 2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を生成し、多重化手段 2 1 2 にて 1 つの画像に空間的に多重し、画像生成側装置 2 0 3 から画像表示側装置 2 0 4 へ通常の 2 次元画像と同様な伝送方法によって伝送し、画像表示側装置 2 0 4 では多重された 2 次元画像と奥行き画像を分割手段 2 1 3 によって分割する。

これにより、伝送路は従来の 2 次元画像を伝送できるものをそのまま利用することができ、1 系統の伝送路にて伝送することができる。

多重化手段 2 1 2 において、空間的に分割して 2 次元画像 2 0 1 と奥行き画像 2 0 2 を

10

20

30

40

50

多重する方法としては、図 5 に示すように、1つの画像の中を左右に分割する方法、上下に分割する方法がある。もちろん、各々の画像を90度回転させるなどの画像操作をしてから上下あるいは左右に分割するなど可能である。

また、図 6 に示すように、1つの画像の中に水平方向に単独あるいは複数のライン単位で分割する方法、垂直方向に単独あるいは複数のライン単位で交互に分割する方法も可能である。

さらに、図 7 に示すように、1つの画像の中に水平方向あるいは垂直方向にブロック単位で交互に分割することもできる。このブロックは、複数の画素が集まったもので構成される。また、ブロックと同様に単独の画素を交互に分割することも可能である。

以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。 10

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明の実施例 1 の 3 次元表示方法を説明するためのブロック図である。

【図 2】本発明の実施例 1 の 3 次元表示方法における、画像生成側装置から画像表示側装置側への 2 次元画像と奥行き画像の送信方法を説明するための図である。

【図 3】本発明の実施例 2 の 3 次元表示方法における、画像生成側装置から画像表示側装置側への 2 次元画像と奥行き画像の送信方法を説明するための図である。

【図 4】本発明の実施例 3 の 3 次元表示方法における、画像生成側装置から画像表示側装置側への 2 次元画像と奥行き画像の送信方法を説明するための図である。 20

【図 5】図 4 に示す多重化手段において、2次元画像と奥行き画像を空間的に多重化する方法の一例を示す図である。

【図 6】図 4 に示す多重化手段において、2次元画像と奥行き画像を空間的に多重化する方法の他の例を示す図である。

【図 7】図 4 に示す多重化手段において、2次元画像と奥行き画像を空間的に多重化する方法の他の例を示す図である。

【図 8】本発明の基本となる 3 次元表示装置の概略構成を示す図である。

【図 9】本発明の基本となる 3 次元表示装置において、各表示面に表示する 2 D 化像の生成方法を説明するための図である。 30

【図 10】本発明の基本となる 3 次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

【図 11】本発明の基本となる 3 次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

【図 12】本発明の基本となる 3 次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

【図 13】本発明の基本となる 3 次元表示装置の表示原理を説明するための図である。

【図 14】本発明の前提となる D F D 型の 3 次元表示装置の他の例を説明するための図である。

【符号の説明】

【0026】

100 観察者

101, 102 表示面 40

103 光学系

104 3次元物体

105, 106, 107, 108 2D化像

111, 112 透過型表示装置

110 光源

201 2次元画像

202 奥行き画像

203 画像生成側装置

204 画像表示側装置

205 画像生成手段 50

【図 3】

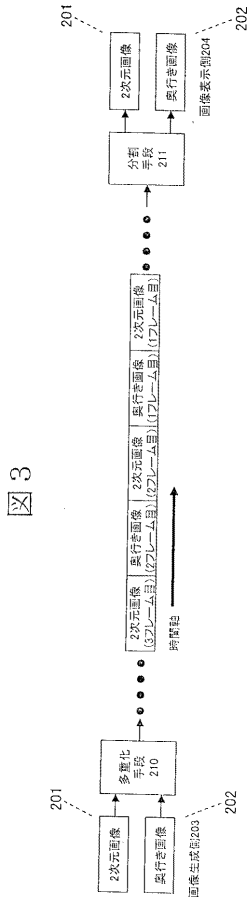


図 3

【図 4】

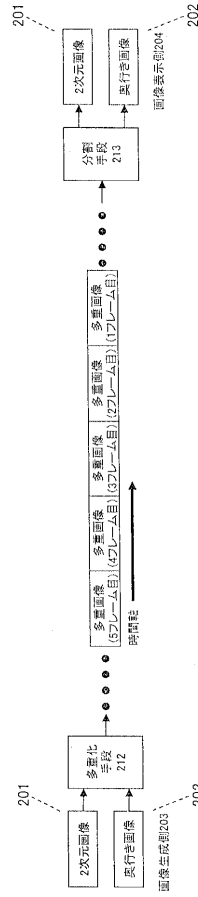
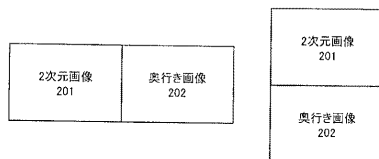


図 4

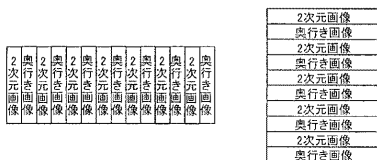
【図 5】

図 5



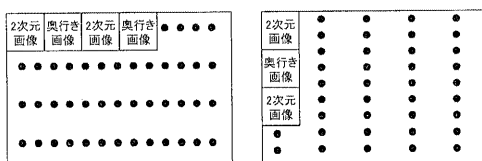
【図 6】

図 6



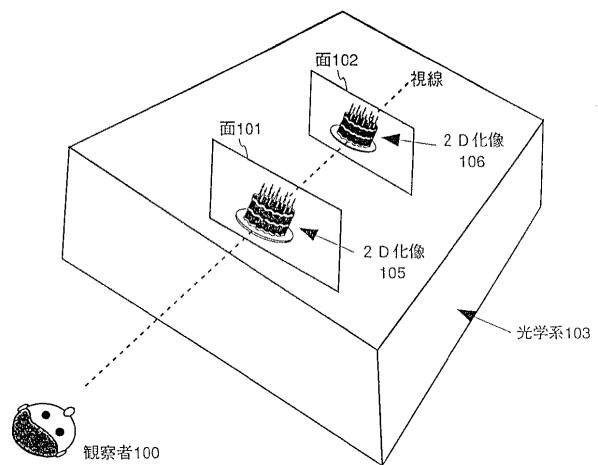
【図 7】

図 7



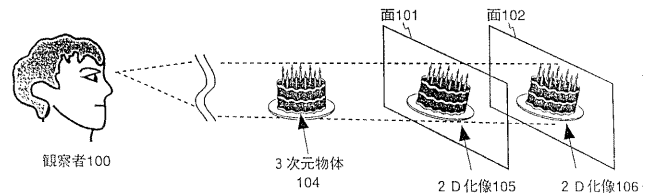
【図 8】

図 8

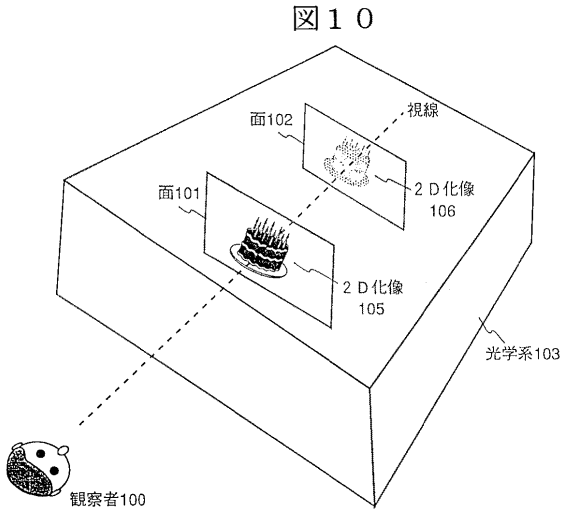


【図 9】

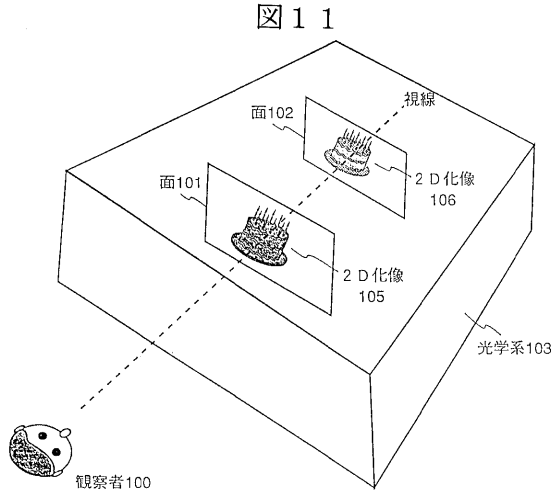
図 9



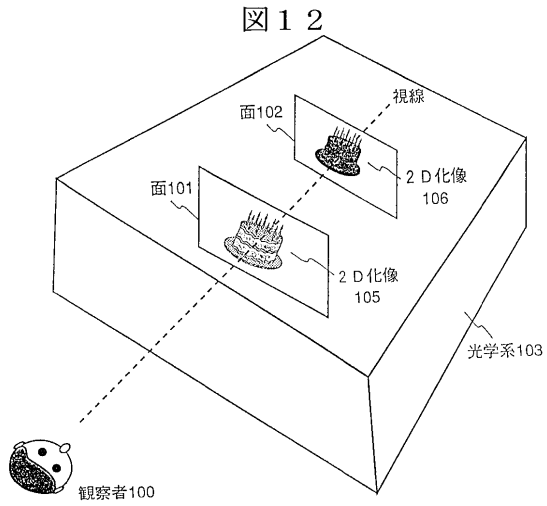
【図 1 0】



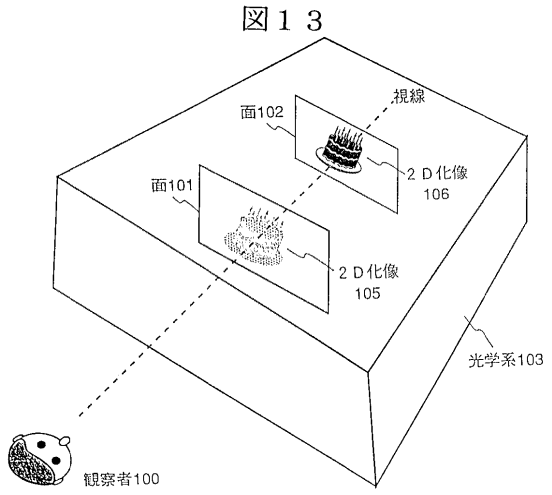
【図 1 1】



【図 1 2】

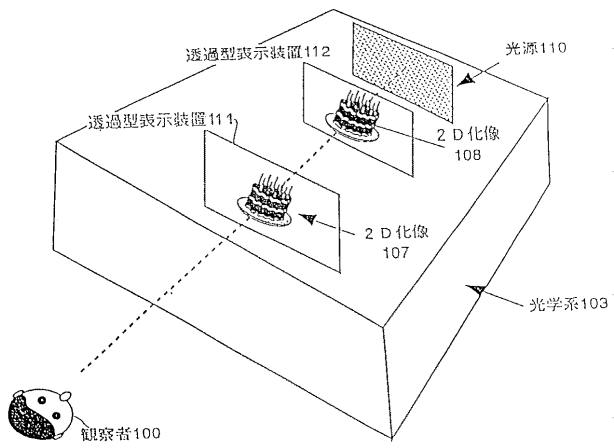


【図 1 3】



【 図 1 4 】

図 1 4



フロントページの続き

(72)発明者 木村 一夫

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 酒井 重信

神奈川県横浜市中区不老町2丁目9番地1号 エヌ・ティ・ティ アイティ株式会社内

Fターム(参考) 5C061 AA16 AB12 AB16

5C080 BB05 CC04 DD22 FF13 GG09 JJ01 JJ02 JJ06