

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5229466号
(P5229466)

(45) 発行日 平成25年7月3日(2013.7.3)

(24) 登録日 平成25年3月29日(2013.3.29)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 13/04	(2006.01)	H04N 13/04
G09G 5/36	(2006.01)	G09G 5/36 51OV
G09G 3/20	(2006.01)	G09G 3/20 66OX
G09G 3/36	(2006.01)	G09G 3/36

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-225249 (P2008-225249)
(22) 出願日	平成20年9月2日 (2008.9.2)
(65) 公開番号	特開2010-62767 (P2010-62767A)
(43) 公開日	平成22年3月18日 (2010.3.18)
審査請求日	平成23年7月8日 (2011.7.8)

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	100098785 弁理士 藤島 洋一郎
(74) 代理人	100109656 弁理士 三反崎 泰司
(74) 代理人	100130915 弁理士 長谷部 政男
(74) 代理人	100155376 弁理士 田名網 孝昭
(72) 発明者	大井 拓哉 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】立体映像表示システム及び立体映像表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像信号を入力して映像を表示すると共にシャッタ開閉用の制御情報を出力する表示装置と、

前記表示装置に内蔵又は外付けされ、前記表示装置から出力された前記シャッタ開閉用の制御情報を R F (radio frequency) 信号として送信する送信器と、

前記送信器から送信された前記 R F 信号を受信し、該 R F 信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいて左右のシャッタを開閉するシャッタメガネと

を備え、

前記表示装置は、

10

所定の周波数の基準クロックを発生する第 1 のクロック発生部と、

前記第 1 のクロック発生部から前記基準クロックを入力し、かつ前記映像信号に係る垂直同期信号を入力して、該垂直同期信号を基準にして前記基準クロックにより数えてカウント値を求めるカウンタと、

前記シャッタメガネの開閉タイミングを記憶する記憶部と
を備え、

前記シャッタメガネは、

光を透過又は遮断する左シャッタ及び右シャッタと、

前記第 1 のクロック発生部が発生する基準クロックと同一周波数の基準クロックを発生する第 2 のクロック発生部と、

20

前記垂直同期信号を生成する垂直同期信号生成部と、
 前記垂直同期信号生成部から出力された垂直同期信号と前記第2のクロック発生部から発生された基準クロックとからカウンタ値を求めるオフセットカウンタと、
 前記オフセットカウンタにより求めたカウンタ値と前記表示装置から送信されたカウンタ値とを比較して差分値を求める演算器と、
 前記演算器により求めた差分値と前記第2のクロック発生部からの基準クロックとから、前記垂直同期信号生成部により生成する垂直同期信号の位相を調整する位相調整部と、
 前記左シャッタと前記右シャッタとを開閉駆動制御するシャッタ駆動部とを備え、
 前記カウンタは、前記カウンタ値及び前記シャッタメガネの開閉タイミングを、前記シャッタ開閉用の制御情報として前記送信器に出力し、
 前記シャッタ駆動部は、前記垂直同期信号生成部により生成した垂直同期信号及び前記シャッタ開閉用の制御情報に基づいてシャッタ開閉タイミングを求め、該シャッタ開閉タイミングに基づいて前記シャッタメガネの前記左シャッタと前記右シャッタとを開閉駆動制御する

立体映像表示システム。

【請求項2】

前記送信器は第1の無線部を備え、
 前記第1の無線部は、MAC層と物理層との間に設置されて接続された第1の切り替え器を有し、
 前記カウンタは、前記シャッタ開閉用の制御情報を前記第1の切り替え器に出力し、
 前記第1の切り替え器は、前記カウンタから出力された前記シャッタ開閉用の制御情報を前記物理層に出力するように切り替える
 請求項1に記載の立体映像表示システム。

【請求項3】

前記シャッタメガネは、前記RF信号を受信する第2の無線部を備え、
 前記第2の無線部は、MAC層と物理層との間に設置されて接続された第2の切り替え器を有し、
 前記第2の切り替え器は、前記物理層から出力される前記シャッタ開閉用の制御情報を前記演算器に出力するように切り替える

請求項1または請求項2に記載の立体映像表示システム。

【請求項4】

前記第2の無線部は、受信割り込み用のタイマを設定して該第2の無線部の電源をOFFに設定して、前記シャッタ開閉用の制御情報を間欠的に受信する
 請求項3に記載の立体映像表示システム。

【請求項5】

映像信号を入力して映像を表示すると共にシャッタ開閉用の制御情報を表示装置から出力する第1ステップと、

出力された前記シャッタ開閉用の制御情報をRF(radio frequency)信号として送信する第2ステップと、

送信された前記RF信号を受信し、該RF信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいてシャッタメガネの左右のシャッタを開閉する第3ステップとを含み、

前記第1ステップは、

所定の周波数の基準クロックを発生するステップと、

前記基準クロックを入力し、かつ前記映像信号に係る垂直同期信号を入力して、該垂直同期信号を基準にして前記基準クロックにより数えてカウンタ値を求めるステップと、

前記シャッタメガネの開閉タイミングを記憶するステップとを含み、

前記第3ステップは、

10

20

30

40

50

前記第1ステップにおいて発生する基準クロックと同一周波数の基準クロックを発生するステップと、

前記垂直同期信号を生成するステップと、

生成した垂直同期信号と、発生した前記同一周波数の基準クロックとから、カウンタ値を求めるステップと、

求めたカウンタ値と前記表示装置から送信されたカウンタ値とを比較して差分値を求めるステップと、

求めた差分値と前記同一周波数の基準クロックとから、生成する前記垂直同期信号の位相を調整するステップと、

光を透過又は遮断する左シャッタ及び右シャッタを開閉駆動制御するステップと
を含み、

前記カウンタ値及び前記シャッタメガネの開閉タイミングを、前記シャッタ開閉用の制御情報として前記送信器に出力し、

生成した前記垂直同期信号及び前記シャッタ開閉用の制御情報に基づいてシャッタ開閉タイミングを求め、該シャッタ開閉タイミングに基づいて前記シャッタメガネの左シャッタと右シャッタとを開閉駆動制御する

立体映像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、シャッタメガネを用いて3次元立体映像を表示する時分割2眼立体表示システムに適用可能な立体映像表示システム及び立体映像表示方法に関する。詳しくは、表示装置が送信器からシャッタ開閉用の制御情報をRF信号として送信し、シャッタメガネが該RF信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいて左右のシャッタを開閉することにより、表示装置に応じてシャッタ開閉タイミングを調整できるようにすると共に、複数のシャッタメガネを同時に制御できるようにしたものである。

【背景技術】

【0002】

近年、LCD (Liquid Crystal Display) やPDP (Plasma Display Panel) 、OLED (Organic light-emitting diode) 、CRT (ブラウン管) 等の様々な方式のTVが商品化されている。また、ホールド式、半ホールド式、インパルス式など様々な表示方式がある。さらに、映像フォーマットの解像度やフレームレートも多様になってきている。

30

【0003】

これらの表示装置や映像フォーマットを使用して時分割2眼立体表示を行う場合、液晶シャッタメガネのタイミングはそれぞれの表示装置の表示方式、映像フォーマットにあわせて最適化する必要がある。

【0004】

このような従来例に関連して特許文献1には、ホールド式のディスプレイと電子シャッタ付きメガネで立体映像を表示する方法が開示されている。この立体映像表示方法によれば、ホールド式のディスプレイ上に左右の映像が混在する期間、左右両眼の電子シャッタを一時的に同時に閉じるようにしたものです。これにより、ホールド式のディスプレイにおいて映像がクロストークすることを防止できる。

40

【0005】

【特許文献1】特開2007-110683号公報(第6頁、第3図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、従来例に係る特許文献1の立体映像表示方法は、左右の電子シャッタ切り替えタイミングが固定されているために、様々な表示装置や映像フォーマットに対応することが困難である。例えば、表示装置がLCDやPDPの場合は表示方式がホールド式であ

50

り、表示装置がC R Tの場合は表示形式がインパルス式である。このため、特許文献1は、ホールド式のディスプレイには適用できても、インパルス式のディスプレイには適用するところが難しい。

【0007】

また従来の表示装置とシャッタメガネ間のタイミング情報の通信手段として主に赤外線通信方式が用いられているが次の問題があった。赤外線は光の直進性のため、視聴者の位置や向きに制約があり、複数視聴者の装着するメガネを同時に制御するのが困難である。また、表示装置に接続されたトランスマッタとシャッタメガネの距離が数m程度と制約がある。映像信号のフレーム単位にタイミングを制御している為、視聴中に通信が途絶するとシャッタメガネのシャッタ制御が困難になる。

10

【0008】

そこで、本発明は上述した課題を解決したものであって、表示装置に応じてシャッタ開閉タイミングを調整できるようにすると共に、複数のシャッタメガネを同時に制御できるようにした立体映像表示システム及び立体映像表示方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る立体映像表示システムは、映像信号を入力して映像を表示すると共にシャッタ開閉用の制御情報を出力する表示装置と、この表示装置に内蔵又は外付けされ、表示装置から出力されたシャッタ開閉用の制御情報をR F信号として送信する送信器と、この送信器から送信されたR F信号を受信し、該R F信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいて左右のシャッタを開閉するシャッタメガネとを備えたものである。上記表示装置は、所定の周波数の基準クロックを発生する第1のクロック発生部と、この第1のクロック発生部から基準クロックを入力し、かつ映像信号に係る垂直同期信号を入力して、該垂直同期信号を基準にして基準クロックにより数えてカウンタ値を求めるカウンタと、シャッタメガネの開閉タイミングを記憶する記憶部とを備えている。上記シャッタメガネは、光を透過又は遮断する左シャッタ及び右シャッタと、第1のクロック発生部が発生する基準クロックと同一周波数の基準クロックを発生する第2のクロック発生部と、垂直同期信号を生成する垂直同期信号生成部と、垂直同期信号生成部から出力された垂直同期信号と第2のクロック発生部から発生された基準クロックとからカウンタ値を求めるオフセットカウンタと、このオフセットカウンタにより求めたカウンタ値と表示装置から送信されたカウンタ値とを比較して差分値を求める演算器と、この演算器により求めた差分値と第2のクロック発生部からの基準クロックとから、垂直同期信号生成部により生成する垂直同期信号の位相を調整する位相調整部と、左シャッタと右シャッタとを開閉駆動制御するシャッタ駆動部とを備えている。上記カウンタは、カウンタ値及びシャッタメガネの開閉タイミングを、上記シャッタ開閉用の制御情報として送信器に出力する。上記シャッタ駆動部は、垂直同期信号生成部により生成した垂直同期信号及びシャッタ開閉用の制御情報に基づいてシャッタ開閉タイミングを求め、該シャッタ開閉タイミングに基づいてシャッタメガネの左シャッタと右シャッタとを開閉駆動制御する。

20

【0010】

本発明に係る立体映像表示システムによれば、表示装置は、送信器からシャッタ開閉用の制御情報をR F信号として送信する。シャッタメガネは、この送信器から送信されたR F信号を受信し、該R F信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいて左右のシャッタを開閉する。これにより、表示装置に応じてシャッタ開閉タイミングを調整できるようになると共に、無指向性のR F信号により複数のシャッタメガネを同時に制御することができる。

30

【0011】

本発明に係る立体映像表示方法は、映像信号を入力して映像を表示すると共にシャッタ開閉用の制御情報を表示装置から出力する第1ステップと、出力された前記シャッタ開閉用の制御情報をR F (radio frequency) 信号として送信する第2ステップと、送信された前記R F信号を受信し、該R F信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいてシャッタメ

40

50

ガネの左右のシャッタを開閉する第3ステップとを含むものである。上記第1ステップは、所定の周波数の基準クロックを発生するステップと、この基準クロックを入力し、かつ映像信号に係る垂直同期信号を入力して、該垂直同期信号を基準にして基準クロックにより数えてカウンタ値を求めるステップと、シャッタメガネの開閉タイミングを記憶するステップとを含んでいる。上記第3ステップは、上記第1ステップにおいて発生する基準クロックと同一周波数の基準クロックを発生するステップと、垂直同期信号を生成するステップと、生成した垂直同期信号と発生した同一周波数の基準クロックとから、カウンタ値を求めるステップと、求めたカウンタ値と表示装置から送信されたカウンタ値とを比較して差分値を求めるステップと、求めた差分値と上記同一周波数の基準クロックとから、生成する垂直同期信号の位相を調整するステップと、光を透過又は遮断する左シャッタ及び右シャッタを開閉駆動制御するステップとを含んでいる。また、カウンタ値及びシャッタメガネの開閉タイミングを、上記シャッタ開閉用の制御情報として送信器に出力し、生成した垂直同期信号及びシャッタ開閉用の制御情報に基づいてシャッタ開閉タイミングを求め、該シャッタ開閉タイミングに基づいてシャッタメガネの左シャッタと右シャッタとを開閉駆動制御する。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る立体映像表示システム及び立体映像表示方法によれば、表示装置は送信器からシャッタ開閉用の制御情報をRF信号としてシャッタメガネに送信し、シャッタメガネは、該RF信号のシャッタ開閉用の制御情報に基づいて左右のシャッタを開閉するものである。

【0013】

この構成によって、表示装置に応じてシャッタ開閉タイミングを調整できるようになると共に、無指向性のRF信号により複数のシャッタメガネを同時に制御することができる。しかも、シャッタメガネを装着した視聴者の位置や向きに制限を設ける必要性を少なくできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

続いて、図面を参照しながら本発明に係る立体映像表示システム及び立体映像表示方法の実施形態について説明する。図1は、本発明に係る実施形態としての時分割2眼立体表示システム100の構成例を示す概略図である。図1に示す時分割2眼立体表示システム100は、立体表示装置3の画面に表示される左右視差映像を液晶シャッタメガネ1により視聴することで立体映像を実現するものである。

【0015】

この時分割2眼立体表示システム100は立体映像表示システムの一例であり、2台の液晶シャッタメガネ1、RF(radio frequency)トランスミッタ2、立体表示装置3及び映像再生装置4を備えている。映像再生装置4には、例えばパッケージメディアの再生が可能なBlu-ray(登録商標)プレーヤーを用いる。この映像再生装置4は、表示装置の一例である立体表示装置3に接続され、Blu-ray(登録商標)ディスクのパッケージメディアコンテンツを再生して映像信号Dinを立体表示装置3に出力する。なお、この映像信号Dinは、3次元立体映像を実現する場合、時系列に左眼用映像、右眼用映像、左眼用映像、右眼用映像と交互に左右視差映像が含まれた信号である。また、映像信号Dinには、映像(フレーム又はフィールド)の区切りを示す垂直同期信号(V-Sync)が含まれている。

【0016】

立体表示装置3には、例えばLCDや、PDP、OLED、CRTなどを用いる。この立体表示装置3は、映像再生装置4から出力された映像信号Dinを画面に表示する。例えば、立体表示装置3は、この垂直同期信号に基づいて左眼用映像、右眼用映像、左眼用映像、右眼用映像と交互に左右視差映像を画面に表示する。また、立体表示装置3は、送信器の一例であるRFトランスミッタ2から垂直同期信号を液晶シャッタメガネ1に送信

する。

【0017】

R F トランスミッタ 2 は立体表示装置 3 に内蔵され、垂直同期信号や液晶シャッタメガネ 1 の開閉タイミングなどの情報（オフセット情報）を R F 信号としてアンテナ 2 a から液晶シャッタメガネ 1 に送信する。なお、R F トランスミッタ 2 は、立体表示装置 3 と別体の形態、すなわち外付けにしてもよい。

【0018】

液晶シャッタメガネ 1 は送信された該 R F 信号を受信して、この R F 信号が示す垂直同期信号や液晶シャッタメガネ 1 の開閉タイミングなどに基づいて左シャッタ 1 L と右シャッタ 1 R の開閉を制御する。例えば、液晶シャッタメガネ 1 は、左シャッタ 1 L を ON かつ右シャッタ 1 R を OFF し、続いて左シャッタ 1 L を OFF かつ右シャッタ 1 R を ON してこれらの動作を交互に繰り返す。この液晶シャッタメガネ 1 の左シャッタ 1 L 及び右シャッタ 1 R の ON / OFF 動作は、画像の垂直同期信号に同期して行う。10

【0019】

例えば、この ON / OFF 動作を 1 秒間に数十回以上で切り替えると、視聴者は、残像により両目で見ているように感じる。このように、左右視差映像から成る映像信号 D in において、視聴者の左眼には左眼用映像のみが入力して右眼には右眼用映像のみが入力するので、3 次元立体映像を鑑賞することができる。なお、液晶シャッタメガネ 1 は 2 台に限定されず、1 台でも 2 台以上でもよい。

【0020】

図 2 は、3 次元立体映像用の映像信号 D in の一例を示す概略図である。図 2 に示す映像信号 D in は左右視差映像から構成されて映像再生装置 4 から出力される。例えば 3 次元立体映像を実現する場合、時系列に右眼用映像 1 r 、左眼用映像 1 l 、右眼用映像 2 r 、左眼用映像 2 l 、右眼用映像 3 r 、・・・と交互に出力する。20

【0021】

図 3 A 及び図 3 B は、時分割 2 眼立体表示システム 100 の動作例を示す概略図である。図 3 A に示す立体表示装置 3 には、映像再生装置 4 から出力された右眼用映像 1 r が表示されている。このとき、液晶シャッタメガネ 1 は、立体表示装置 3 から送信された上述のオフセット情報（シャッタ開閉用の制御情報の一例）に基づいて、右シャッタ 1 R を開いて左シャッタ 1 L を閉じるように制御する。これにより、右シャッタ 1 R は光を透過して左シャッタ 1 L は光を遮断するので、視聴者の右眼には右眼用映像 1 r が到達するが左眼には該右眼用映像 1 r が到達しない。30

【0022】

図 3 B に示す立体表示装置 3 には、映像再生装置 4 から出力された左眼用映像 1 l が表示されている。このとき、液晶シャッタメガネ 1 は、立体表示装置 3 から送信されたオフセット情報に基づいて、左シャッタ 1 L を開いて右シャッタ 1 R を閉じるように制御する。これにより、左シャッタ 1 L は光を透過して右シャッタ 1 R は光を遮断するので、視聴者の左眼には左眼用映像 1 l が到達するが右眼には該左眼用映像 1 l が到達しない。

【0023】

続いて、オフセット情報について説明する。表 1 は、オフセット情報の一例である。このオフセット情報は、「垂直同期周波数」、「右シャッタ開タイミング (R-open)」、「右シャッタ閉タイミング (R-close)」、「左シャッタ開タイミング (L-open)」、「左シャッタ閉タイミング (L-close)」及び「V-Sync オフセット」の項目（フィールド）から構成されている。40

【0024】

【表1】

垂直同期周波数 (フレーム周波数) frame	左右を合わせた立体映像 フレームレート	
右シャッタ開タイミング R-open	垂直同期信号を基準とした右シャッタの開タイミング(基準クロック数)。 立体表示装置の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置が シャッタメガネに指示する。	10
右シャッタ閉タイミング R-close	R-openを基準とした右シャッタの閉タイミング(基準クロック数)。 立体表示装置の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置が シャッタメガネに指示する。	
左シャッタ開タイミング L-open	垂直同期信号を基準とした左シャッタの開タイミング(基準クロック数)。 立体表示装置の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置が シャッタメガネに指示する。	
左シャッタ閉タイミング L-close	L-openを基準とした左シャッタの閉タイミング(基準クロック数)。 立体表示装置の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置が シャッタメガネに指示する。	
V-Syncオフセット (右、又は、左 どちらか 基準に使用)	本値は、直近の垂直同期信号発生からの基準クロックでのカウント値が入る。 立体表示装置において、本フィールドをビット列としてRFトランシーバ(PHY) で送る時点の「オフセット情報」カウンタ値。右フレーム、又は、左フレームを どちらかを基準として用いる。	20

【0025】

表1に示す「垂直同期周波数」は、左眼用映像及び右眼用映像を成すフレーム又はフィールドの区切りを示す垂直同期信号を示したものである。「右シャッタ開タイミング(R-open)」は、垂直同期信号を基準とした右シャッタ1Rの開タイミングを基準クロック数により示したものである。立体表示装置3の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置3が液晶シャッタメガネ1に指示する。

【0026】

「右シャッタ閉タイミング(R-close)」は、右シャッタ開タイミング(R-open)を基準とした右シャッタの閉タイミングを基準クロック数により示したものである。立体表示装置3の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置3が液晶シャッタメガネ1に指示する。

【0027】

「左シャッタ開タイミング(L-open)」は、垂直同期信号を基準とした左シャッタの開タイミングを基準クロック数により示したものである。立体表示装置3の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置3が液晶シャッタメガネ1に指示する。

【0028】

「左シャッタ閉タイミング(L-close)」は、左シャッタ開タイミング(L-open)を基準とした左シャッタの閉タイミングを基準クロック数により示したものである。立体表示装置3の表示方法特性に合わせたシャッタタイミングを立体表示装置3がシャッタメガネに指示する。

【0029】

「V-Syncオフセット」は、直近の垂直同期信号発生からの基準クロックでのカウンタ値を示すものである。立体表示装置3において、カウンタ値が格納されたフィールドをビット列として無線モジュール2b(図6参照)で送る時点の「オフセット情報」のカウンタ値を示す。右フレーム又は左フレームをどちらかを基準として用いる。上述の表1に示したように、立体表示装置3のRFトランスマッタ2から液晶シャッタメガネ1に送信するオフセット情報は以上の内容から構成されている。

【0030】

10

20

30

40

50

続いて、オフセット情報の送信方法について説明する。図4は、オフセット情報をビーコン方式により送信するシーケンスチャートである。図4に示すRFトランスミッタ2は、例えば100msecの一定間隔でオフセット情報を付与したビーコン信号を液晶シャッタメガネ1の各々にプロードキャスト送信する。液晶シャッタメガネ1は、このビーコン信号を必要に応じて間欠的に受信（例えば数秒～数十秒の間隔で受信）してオフセット情報に基づいて垂直同期信号（V-Sync）との同期ズレを修正する。このように、液晶シャッタメガネ1はビーコン信号を間欠的に受信するので、常にビーコン信号を受信する場合に比べて無線通信に伴う消費電力を削減できる。

【0031】

図5は、オフセット情報をリクエスト方式により送信するシーケンスチャートである。
図5に示す液晶シャッタメガネ1の各々は同期制御をリクエストするために、V-Syncリクエストパケットを立体表示装置3のRFトランスミッタ2に送信する。立体表示装置3はV-Syncリクエストパケットを受信後、表1に示したオフセット情報の「V-Syncオフセット」を例えれば直近のV-Sync-Lのカウンタ値（オフセット値）を設定してV-Syncレスポンスパケットとして液晶シャッタメガネ1に送信する。

【0032】

液晶シャッタメガネ1は、受信したV-SyncレスポンスパケットのV-Sync-Lのオフセット値などに基づいて同期制御を行う。なお、液晶シャッタメガネ1は、V-SyncリクエストパケットをRFトランスミッタ2に送信してからV-Syncレスポンスパケットが一定期間待ってもRFトランスミッタ2から到着しない場合は、再度リクエストを行う。液晶シャッタメガネ1は、V-SyncレスポンスパケットのV-Syncのカウンタ値を取得した場合、立体表示装置3のRFトランスミッタ2にAckパケットを送信する。

【0033】

立体表示装置3は、液晶シャッタメガネ1からAckパケットを受信してV-Syncのオフセット値が正常に送信されたと判定する。また、立体表示装置3は、液晶シャッタメガネ1からAckパケットを受信しなかった場合、V-Syncのカウンタ値が正常に送信されていないと判定し、V-Syncのカウンタ値を取り直してV-SyncレスポンスパケットをRFトランスミッタ2から再送信する。

【0034】

図5に示すリクエスト方式は液晶シャッタメガネ1が同期ズレ量を予測して、必要なタイミングで立体表示装置3のRFトランスミッタ2にオフセット情報をリクエストする場合に特に有効である。すなわち、液晶シャッタメガネ1のリクエスト間隔は任意だがクロック精度から同期ズレを考慮し、同期ズレが大きくなる前にリクエストを発信して修正を行う。

【0035】

液晶シャッタメガネ1は、オフセット情報に基づいて同期タイミングを修正する間隔を過去の更新時の同期ズレ量から同期ズレの進みを予測する。例えば、同期ズレ量が1msecを超えた場合に更新すると決めると、次の更新タイミングは以下の式(1)及び式(2)により求まる。

【0036】

【数1】

$$1\text{クロック当たりの同期ズレ量} = \frac{\text{前回の同期ズレ量 (カウンタ値差分)}}{\text{前回の更新間隔 (クロック数)}} \quad \dots (1)$$

$$\text{次回の更新タイミング (クロック数)} = \frac{1\text{msec相当のクロック数}}{1\text{クロック当たりの同期ズレ量}} \quad \dots (2)$$

【0037】

この例で、前回の同期ズレ量（カウンタ値差分）が増加した場合、式(1)により1ク

10

20

30

40

50

ロック当たりの同期ズレ量が増加する。このとき、式(2)により次回の更新タイミング(クロック数)が短くなる。従って、同期ズレ量が増加する前に同期ズレを修正できるようになる。

【0038】

図6は、立体表示装置3のRF送信系の構成例を示すブロック図である。図6に示す立体表示装置3は、ZigBee(登録商標)無線モジュール2b、カウンタ2c及びクロック発生部2dを備えている。

【0039】

クロック発生部2dは第1のクロック発生部の一例であり、所定の周波数の基準クロックを発生する。カウンタ2cは、クロック発生部2dから基準クロックを入力する。また、カウンタ2cは映像再生装置4からV-Syncを入力する。カウンタ2cは、V-Sync(右又は左フレームのどちらかのV-Sync)を基準にして基準クロックにより数えてカウンタ値を求める。例えば、カウンタ2cは、RFトランスミッタ2の無線モジュール2bから液晶シャッタメガネ1にオフセット情報を送信する時点において、直近の左フレームのV-Syncから進んだ基準クロックのクロック数を数えてカウンタ値とする。カウンタ2cは、このカウンタ値を無線モジュール2bに出力する。

【0040】

また、カウンタ2cは、「右シャッタ開タイミング(R-open)」、「右シャッタ閉タイミング(R-close)」、「左シャッタ開タイミング(L-open)」及び「左シャッタ閉タイミング(L-close)」を不図示のレジスタ(記憶部の一例)から読み出して無線モジュール2bに出力する。

【0041】

無線モジュール2bは第1の無線部の一例であり、MPU(Micro Processing Unit)2e、MAC層2f、切り替え器2g及び物理層(PHY)2hを備えている。MPU2eには、ZigBee(登録商標)に規格されたアプリケーションのプロトコルがスタックされている。MAC層2fはIEEE(電気電子学会)802.15.4の規格に準拠し、データの送受信方法や形式、誤り検出方法などを規定する。物理層2hはIEEE802.15.4の規格に準拠し、ケーブルのコネクタ形状などの物理的な接続や伝送方式を定める。

【0042】

切り替え器2gは第1の切り替え器の一例であり、MAC層2fと物理層2hの間に設置されて接続され、さらにカウンタ2cに接続されている。切り替え器2gは、通信経路を物理層2h又はMAC層2fに切り替える。例えば、切り替え器2gは、カウンタ2cから出力されたオフセット情報を物理層2hに出力するように切り替える。このように、外部のカウンタ2cが無線モジュール2bの物理層2hにオフセット情報を直接出力するので、MPU2eにオフセット情報を出力する場合に比べて低遅延で送信できる。

【0043】

また、切り替え器2gは、アンテナ2aを経由して受信した信号をMAC層2fに出力するように切り替える。また、切り替え器2gは、MAC層2fから出力された信号を物理層2hに出力するように切り替える。

【0044】

物理層2hで、カウンタ2cから入力したオフセット情報を例えればビーコンフレームのペイロードに設定する。その後、物理層2hで、このビーコンフレームをアンテナ2aからブロードキャスト送信する。

【0045】

なお、一般に無線方式ではデータフレームをメモリに保存しプロトコル上位層より順にアプリケーション層、MAC層、物理層と渡すことにより通信を実現する。無線方式は電波状況により送信待ち状態が発生する可能性が高く、プロトコル上位層より順に送信した場合、オフセット情報が無効なデータが送られる確率が高い。

【0046】

本発明では、立体表示装置3のRFトランスミッタ2によるオフセット情報の送信にお

10

20

30

40

50

いて、プロトコル上の待ち状態がなくなる。送信開始が確定した時点でM A C層2 fからデータビットを物理層2 hに渡す際に、外部回路であるカウンタ2 cからオフセット情報を直接物理層2 hに渡す。これにより、送信時の瞬間のオフセット情報を最小の遅延で液晶シャッタメガネ1に送信することが可能となる。

【0047】

図7は、液晶シャッタメガネ1の構成例を示すブロック図である。図7に示す液晶シャッタメガネ1は、アンテナ1 a、ZigBee(登録商標)無線モジュール1 b、オフセットカウンタ1 d、P L L回路1 e、V-Sync生成カウンタ1 f、クロック発生部1 g及びシャッタ駆動部1 hを備えている。

【0048】

ZigBee(登録商標)無線モジュール1 bは第2の無線部の一例であり、M P U 1 i、M A C層1 j、切り替え器1 k及び物理層(P H Y)1 mを備えている。M P U 1 iには、ZigBee(登録商標)に規格されたアプリケーションのプロトコルがスタックされている。M A C層1 jはIEEE802.15.4の規格に準拠し、データの送受信方法や形式、誤り検出方法などを規定する。物理層1 mはIEEE802.15.4の規格に準拠し、ケーブルのコネクタ形状などの物理的な接続や伝送方式を定める。

【0049】

物理層1 mで、アンテナ1 aを経由して受信したオフセット情報を例えればビーコンフレームのペイロードから取得する。その後、物理層1 mで取得したオフセット情報を切り替え器1 kに出力する。

【0050】

切り替え器1 kは第2の切り替え器の一例であり、M A C層1 jと物理層1 mの間に設置されて接続され、さらに演算器1 cに接続されている。切り替え器1 kは、通信経路をM A C層1 j又は演算器1 cに切り替える。例えば、切り替え器1 kは、アンテナ1 aを経由して物理層1 mから出力されたオフセット情報を演算器1 cに出力するように切り替える。また、切り替え器1 kは、アンテナ1 aを経由して受信した信号をM A C層1 jに出力するように切り替える。また、切り替え器1 kは、M A C層1 jから出力された信号を物理層1 mに出力するように切り替える。

【0051】

オフセットカウンタ1 dは、第2のクロック発生部の一例であるクロック発生部1 gから所定の周波数の基準クロックを入力する。また、オフセットカウンタ1 dは、V-Sync生成カウンタ1 fからV-Sync(垂直同期信号)を入力する。オフセットカウンタ1 dは、このV-Syncと基準クロックからカウンタ値を求めて演算器1 cに出力する。なお、図6に示したクロック発生部2 dと図7に示すクロック発生部1 gは同一周波数の基準クロックを出力する。

【0052】

演算器1 cは、無線モジュール1 bにより受信したオフセット情報の「V-Syncオフセット」のカウンタ値(ビーコンに含まれたカウンタ値)と、オフセットカウンタ1 dから出力された自走のカウンタ値とを比較して差分値を求めてP L L回路1 eに出力する。

【0053】

P L L回路1 eは位相調整部の一例であり、演算器1 cから該差分値を入力すると共にクロック発生部1 gから基準クロックを入力する。P L L回路1 eは、無線モジュール1 bのM A C層1 jから割込み要求を示すビーコン受信完了通知I R Qを入力してから、差分値と基準クロックからV-Syncの位相を調整する。

【0054】

V-Sync生成カウンタ1 fは垂直同期信号生成部の一例であり、無線モジュール1 bのM A C層1 jから割込み要求を示すビーコン受信完了通知I R Qを入力してから、P L L回路1 eにより位相が調整されたV-Syncを入力して該V-Syncに基づいてV-Syncを生成する。V-Sync生成カウンタ1 fは、生成したV-Syncをシャッタ駆動部1 hに出力する。

【0055】

10

20

30

40

50

シャッタ駆動部 1 h は、このV-Sync及び表 1 に示したオフセット情報に基づいて左シャッタ 1 L と右シャッタ 1 R の開閉タイミングを求める。シャッタ駆動部 1 h は、この開閉タイミングに基づいて液晶シャッタメガネ 1 の左シャッタ 1 L と右シャッタ 1 R を開閉駆動制御する。

【 0 0 5 6 】

図 8 A ~ 図 8 D は、右シャッタ 1 R と左シャッタ 1 L の開閉タイミングの一例を示すタイミングチャートである。図 8 A には映像信号 D i n を示しており、例えば映像信号 D i n の「R」は右眼用映像 1 r であり、映像信号 D i n の「L」は左眼用映像 1 l である。図 8 B には垂直同期信号を示している。

【 0 0 5 7 】

図 8 C には、液晶シャッタメガネ 1 の右シャッタ 1 R の開閉タイミングを示している。図 8 C に示す右シャッタ開タイミング「R-open」は、垂直同期信号を基準とした右シャッタ 1 R の開タイミングを基準クロック数により示したものである。また、右シャッタ閉タイミング「R-close」は、右シャッタ開タイミング「R-open」を基準とした右シャッタの閉タイミングを基準クロック数により示したものである。図 8 C に示す「T 1」は、液晶シャッタメガネ 1 の右シャッタ 1 R の開応答時間である。また、「T 2」は、液晶シャッタメガネ 1 の右シャッタ 1 R の閉応答時間である。これらの開応答時間「T 1」とび閉応答時間「T 2」は液晶シャッタメガネ 1 が内部パラメータとして保持する。右シャッタ開タイミング「R-open」及び右シャッタ閉タイミング「R-close」は、表 1 に示したオフセット情報として立体表示装置 3 から送信される。

10

【 0 0 5 8 】

図 7 に示したV-Sync生成カウンタ 1 f は、P L L 回路 1 e により位相が調整されたV-Syncに基づいてV-Syncを生成してシャッタ駆動部 1 h に出力する。シャッタ駆動部 1 h は、V-Sync及びオフセット情報の「R-open」及び「R-close」に基づいて右シャッタ 1 R の開閉タイミングを求め、この開閉タイミングに基づいて液晶シャッタメガネ 1 の右シャッタ 1 R を開閉駆動制御する。

20

【 0 0 5 9 】

図 8 D には、液晶シャッタメガネ 1 の左シャッタ 1 L の開閉タイミングを示している。図 8 D に示す左シャッタ開タイミング「L-open」は、垂直同期信号を基準とした左シャッタ 1 L の開タイミングを基準クロック数により示したものである。また、左シャッタ閉タイミング「L-close」は、左シャッタ開タイミング「L-open」を基準とした左シャッタの閉タイミングを基準クロック数により示したものである。図 8 D に示す「T 1」は、液晶シャッタメガネ 1 の左シャッタ 1 L の開応答時間である。また、「T 2」は、液晶シャッタメガネ 1 の左シャッタ 1 L の閉応答時間である。これらの開応答時間「T 1」とび閉応答時間「T 2」は液晶シャッタメガネ 1 が内部パラメータとして保持する。左シャッタ開タイミング「L-open」及び左シャッタ閉タイミング「L-close」は、表 1 に示したオフセット情報として立体表示装置 3 から送信される。

30

【 0 0 6 0 】

シャッタ駆動部 1 h は、V-Sync及びオフセット情報の「L-open」及び「L-close」に基づいて左シャッタ 1 L の開閉タイミングを求め、この開閉タイミングに基づいて液晶シャッタメガネ 1 の左シャッタ 1 L を開閉駆動制御する。このように、立体表示装置 3 や液晶シャッタメガネ 1 の特性に応じた開閉タイミングに合わせて右シャッタ 1 R 及び左シャッタ 1 L を駆動するので、映像のクロストークを防止できる。

40

【 0 0 6 1 】

図 9 は、立体表示装置 3 の動作例を示すフローチャートである。図 9 に示すステップ S T 1 で、立体表示装置 3 はビーコン信号の送信の準備を開始してステップ S T 2 に移行する。ステップ S T 2 で、R F トランスマッタ 2 の無線モジュール 2 b は、割込み要求が発生したか否かを判定する。割込み要求が発生した場合にはステップ S T 3 に移行する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S T 3 で、立体表示装置 3 はビーコンフレームを生成する。例えば、図 6 に示

50

したカウンタ2cは、「右シャッタ開タイミング(R-open)」、「右シャッタ閉タイミング(R-close)」、「左シャッタ開タイミング(L-open)」及び「左シャッタ閉タイミング(L-close)」を不図示のレジスタから読み出してオフセット情報として無線モジュール2bに出力する。また、カウンタ2cは、直近の垂直同期信号発生からの基準クロックでのカウンタ値をオフセット情報として無線モジュール2bに出力する。

【0063】

無線モジュール2bは、物理層2hでこれらのオフセット情報をビーコンフレームのペイロードに設定してステップST4に移行する。ステップST4で、無線モジュール2bは、このビーコンフレームをRF信号としてブロードキャスト送信して送信終了となる。

【0064】

図10は、液晶シャッタメガネ1の動作例を示すフローチャートである。図10に示すステップST11で、液晶シャッタメガネ1の無線モジュール1bは、立体表示装置3から送信されたビーコンフレームのRF信号を受信してステップST12に移行する。ステップST12で、無線モジュール1bは割り込み要求が発生したか否かを判定する。割り込み要求が発生した場合にはステップST13に移行する。ステップST13で、無線モジュール1bは、物理層1mでビーコンフレームのペイロードに設定されたオフセット情報を取得してステップST14に移行する。

【0065】

ステップST14で、図7に示した演算器1cは、内部カウンタ値とオフセット情報が示すカウンタ値の差分値を計算する。例えば、演算器1cは、オフセット情報の「V-Syncオフセット」のカウンタ値(ビーコンに含まれたカウンタ値)と、オフセットカウンタ1dから出力された自走のカウンタ値とを比較して差分値を求めてPLL回路1eに出力する。PLL回路1eは、この差分値と基準クロックからV-Syncの位相を調整する。

【0066】

V-Sync生成カウンタ1fは、位相調整されたV-Syncを生成してシャッタ駆動部1hに出力する。シャッタ駆動部1hは、このV-Syncと表1に示したオフセット情報に基づいて左シャッタ1Lと右シャッタ1Rの開閉タイミングを求める。シャッタ駆動部1hは、この開閉タイミングに基づいて液晶シャッタメガネ1の左シャッタ1Lと右シャッタ1Rを開閉駆動制御する。続いてステップST15に移行する。

【0067】

ステップST15で、MPU1iは次のビーコン受信予定時刻に、ステップST12の割り込みをかけるためにwatchdogタイマを設定してステップST16に移行する。ステップST16で、無線モジュール1bの電源をOFFにして終了する。

【0068】

このように、本発明に係る時分割2眼立体表示システム100及びその表示方法によれば、立体表示装置3はRFトランスマッタ2からオフセット情報をRF信号として液晶シャッタメガネ1に送信し、液晶シャッタメガネ1は、該RF信号のオフセット情報に基づいて左シャッタ1L及び右シャッタ1Rを開閉するものである。

【0069】

この構成によって、立体表示装置3に応じてシャッタ開閉タイミングを調整できるようになると共に、無指向性のRF信号により複数の液晶シャッタメガネ1を同時に制御することができる。しかも、液晶シャッタメガネ1を装着した視聴者の位置や向きに制限を設ける必要性を少なくできる。

【0070】

また、ZigBee(登録商標)に準拠したRF信号を用いることにより、通信範囲を数十メートルまでカバーできる。また、液晶シャッタメガネ1は、V-Sync生成カウンタ1fにより垂直同期信号を自走式で生成するために、電子レンジなどから漏洩する妨害電波から影響を受け難い。

【産業上の利用可能性】

【0071】

10

20

30

40

50

本発明は、シャッタメガネを用いて3次元立体映像を表示する時分割2眼立体表示システムに適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明に係る実施形態としての時分割2眼立体表示システム100の構成例を示す概略図である。

【図2】3次元立体映像用の映像信号Dinの一例を示す概略図である。

【図3】A及びBは、時分割2眼立体表示システム100の動作例を示す概略図である。

【図4】オフセット情報をビーコン方式により送信するシーケンスチャートである。

【図5】オフセット情報をリクエスト方式により送信するシーケンスチャートである。 10

【図6】立体表示装置3のRF送信系の構成例を示すブロック図である。

【図7】液晶シャッタメガネ1の構成例を示すブロック図である。

【図8】A～Dは、右シャッタ1Rと左シャッタ1Lの開閉タイミングの一例を示すタイミングチャートである。

【図9】立体表示装置3のRFトランスミッタ2の動作例を示すフローチャートである。

【図10】液晶シャッタメガネ1の動作例を示すフローチャートである。

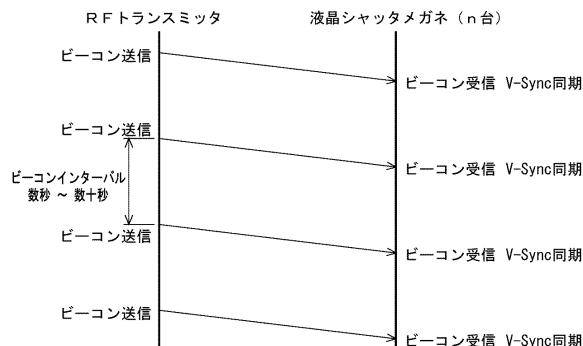
【符号の説明】

【0073】

1・・・液晶シャッタメガネ(シャッタメガネ)、1b・・・無線モジュール(第2の無線部)、1c・・・演算器、1d・・・オフセットカウンタ、1e・・・PLL回路(位相調整部)、1f・・・生成カウンタ(垂直同期信号生成部)、1g・・・クロック発生部(第2のクロック発生部)、1h・・・シャッタ駆動部、1k・・・切り替え器(第2の切り替え器)、1L・・・左シャッタ、1R・・・右シャッタ、2・・・RFトランスミッタ(送信器)、2b・・・無線モジュール(第1の無線部)、2c・・・カウンタ、2d・・・クロック発生部(第1のクロック発生部)、2g・・・切り替え器(第1の切り替え器)、3・・・立体表示装置(表示装置) 20

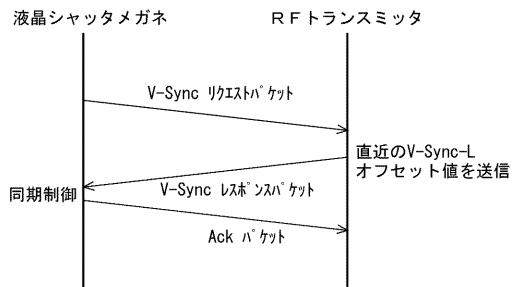
【図4】

オフセット情報の送信例（ビーコン方式）



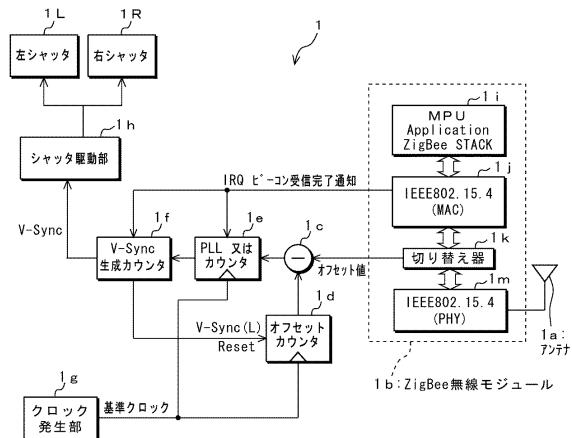
【図5】

オフセット情報の送信例（リクエスト方式）



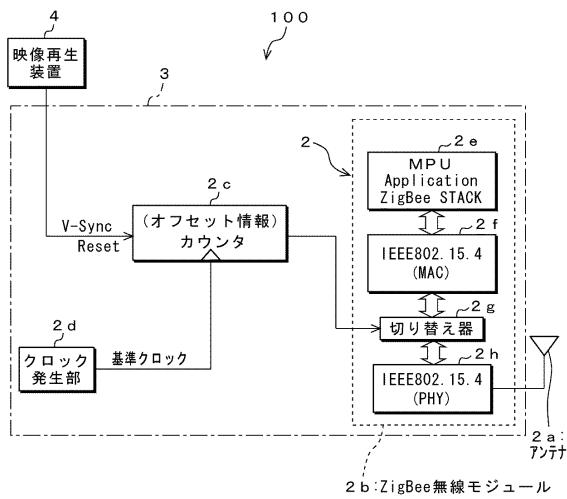
【図7】

液晶シャッタメガネ1の構成例



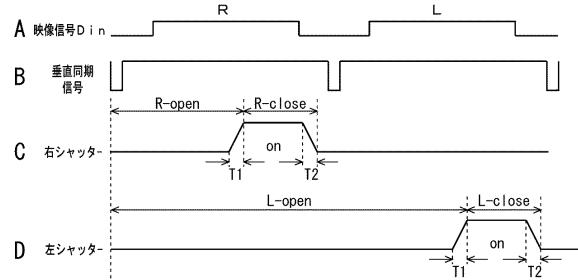
【図6】

立体表示装置3のRF送信系の構成例



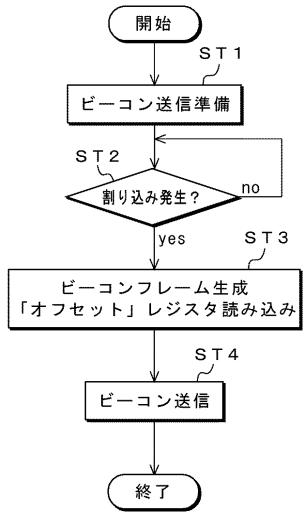
【図8】

右シャッタ1Rと左シャッタ1Lの開閉タイミングの一例



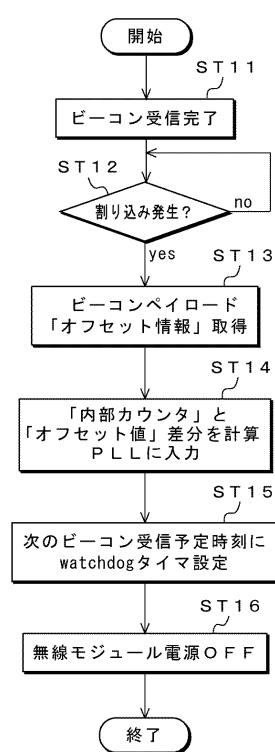
【図9】

RFトランスマッタ2の動作例



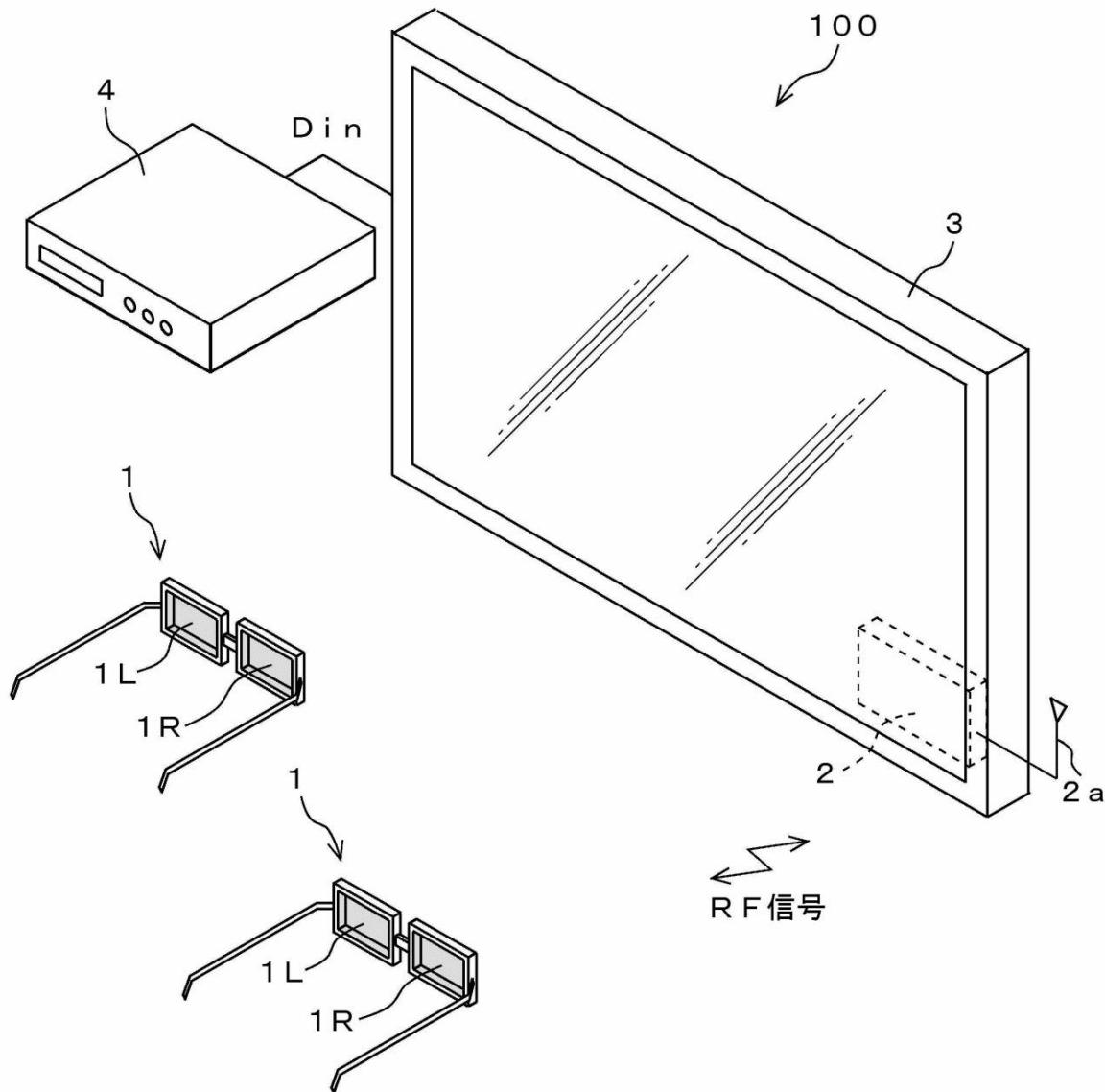
【図10】

液晶シャッタメガネ1の動作例



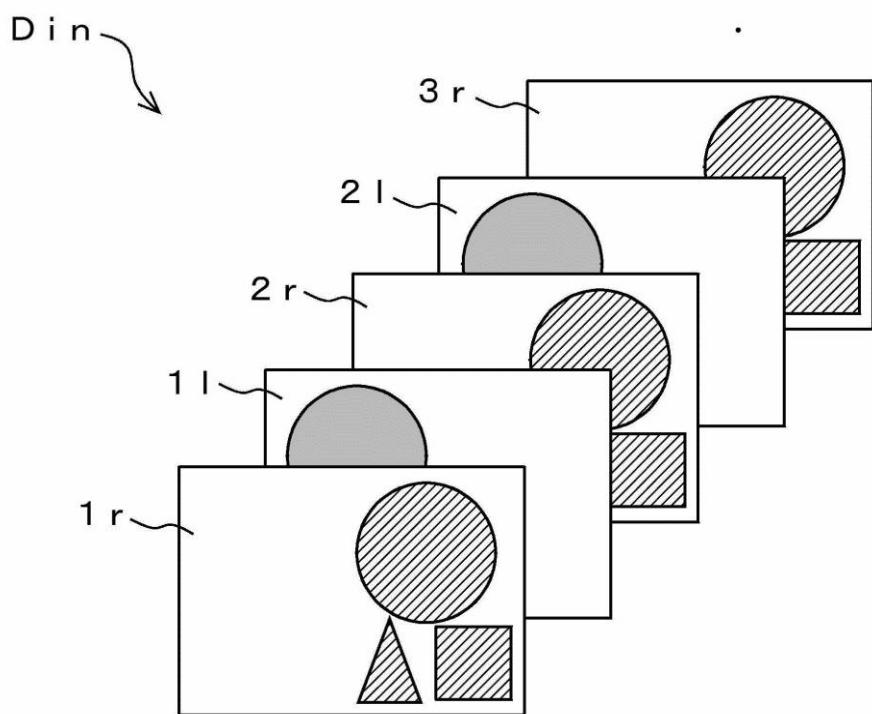
【図1】

時分割2眼立体表示システム100の構成例



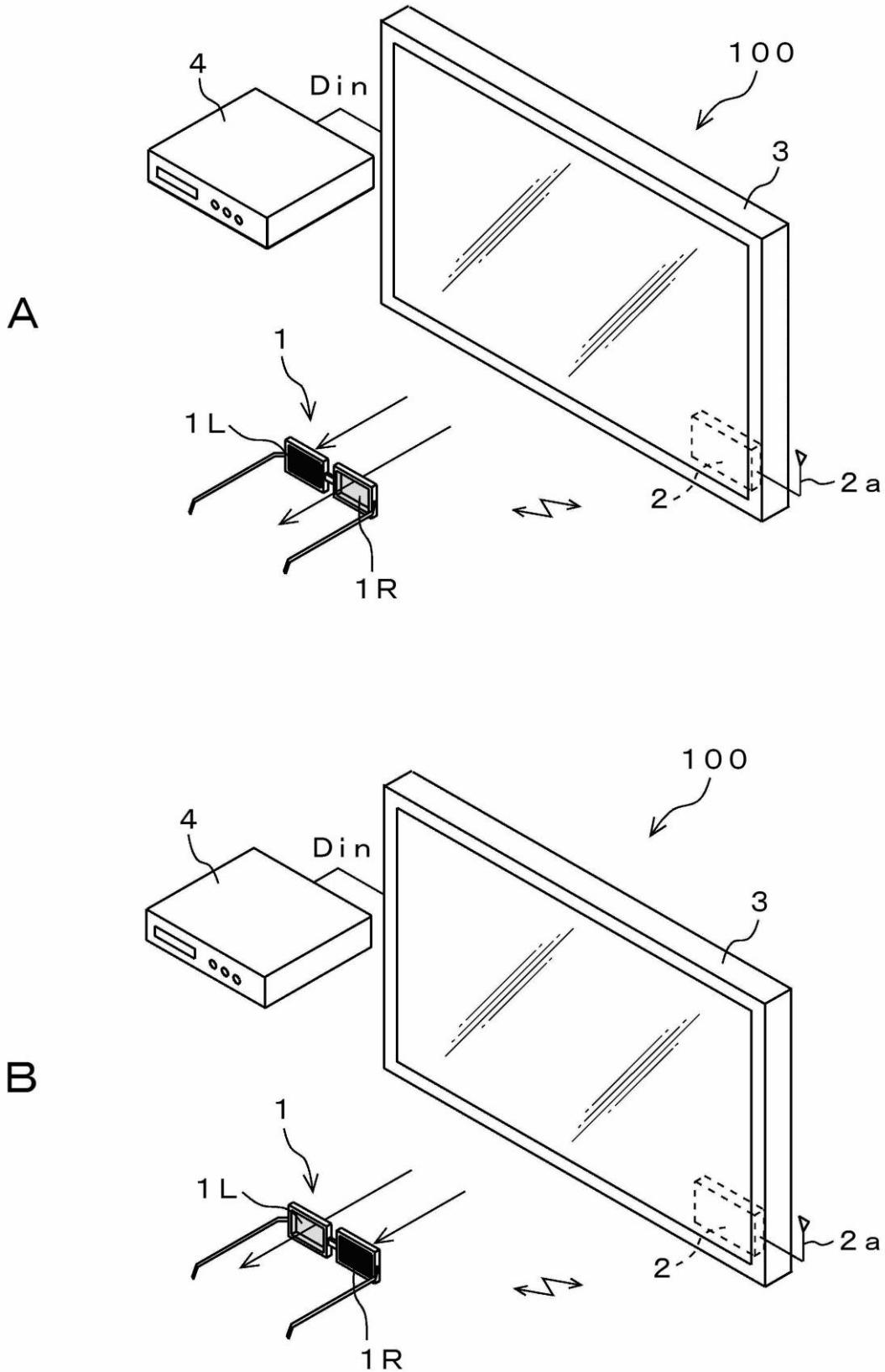
【図2】

3次元立体映像用の映像信号Dinの一例



【図3】

時分割2眼立体表示システム100の動作例



フロントページの続き

(72)発明者 大橋 功
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 吉藤 一成
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

(72)発明者 高橋 修一
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 佐野 潤一

(56)参考文献 國際公開第2006/128066 (WO, A1)

特開昭63-015376 (JP, A)

特開平08-079799 (JP, A)

特開平11-331879 (JP, A)

特開平08-317423 (JP, A)

特開平09-055962 (JP, A)

特開平11-098538 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 13/04

G09G 3/20

G09G 3/36

G09G 5/36