

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月24日(24.09.2020)



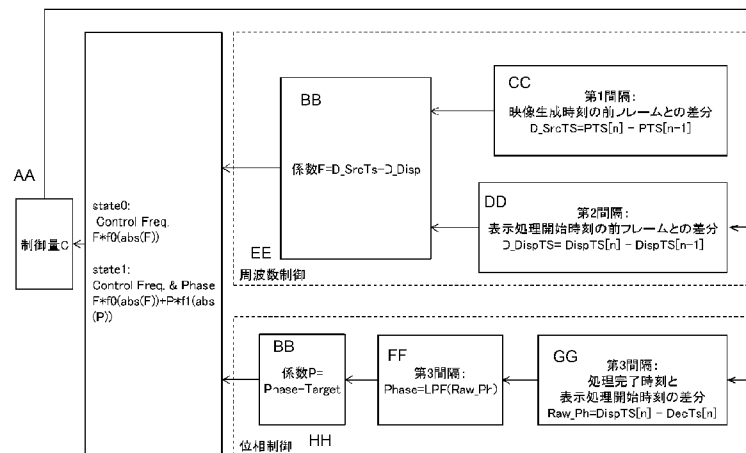
(10) 国際公開番号

WO 2020/188699 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/073 (2006.01) *H04N 5/66* (2006.01) 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/011168 (74) 代理人: 特許業務法人はるか国際特許事務所 (HARUKA PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒1020085 東京都千代田区六番町3 六番町SKビル5階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2019年3月18日(18.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
- (72) 発明者: 谷川 正和 (TANIKAWA, Masakazu); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号

(54) Title: RECEPTION DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, PROGRAM, AND RECEPTION METHOD

(54) 発明の名称: 受信装置、通信システム、プログラム及び受信方法



AA Control amount
BB Coefficient
CC First interval: difference with previous frame at video generation time
DD Second interval: difference with previous frame at display processing start time
EE Frequency control
FF Third interval
GG Third interval: difference between processing completion time and display processing start time
HH Phase control

(57) Abstract: The present invention reduces the possibility of problems such as frame loss, increased display delay, etc., when a disturbance occurs in a communication path. Provided is a reception device, comprising: a reception unit for sequentially receiving, by wireless communication, image information transmitted by a transmission device at a given first interval; a display unit for sequentially displaying a frame image on the basis of the image information in accordance with a display clock and generating display time information representing a time corresponding to the update time of the frame

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

image; and a control unit for calculating, on the basis of a plurality of pieces of the display time information, a second interval representing the interval at which display of the frame image is performed and controlling the update period of the frame image corresponding to the display clock so that the second interval approaches the first interval.

(57) 要約：通信経路に外乱が生じて、フレームの欠落や表示の遅延増加等の不具合が生じる可能性を低減する。受信装置であって、送信装置が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信する受信部と、表示クロックに従って、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成する表示部と、複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、前記第2間隔が前記第1間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御する制御部と、を含む。

明 細 書

発明の名称： 受信装置、通信システム、プログラム及び受信方法
技術分野

[0001] 本発明は、受信装置、通信システム、プログラム及び受信方法に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、送信装置と受信装置との間で映像信号の送受信を行う場合、映像信号を伝送する際に生じる遅延を低減するため、送信装置の送信時刻と受信装置の表示時刻と合わせる同期処理が実施される。同期処理は、例えば、映像信号とともに送信される時刻信号を用いて実行される。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 送信装置と受信装置とが有線で接続される場合、送信される映像信号は大きな外乱を受けるおそれが小さい。そのため、簡易な同期処理で十分である。しかし、送信装置と受信装置とが無線で接続される場合、信号経路に大きな外乱が含まれる可能性がある。

[0004] 当該外乱による影響を除去するため、PLL（Phase Locked Loop）回路が用いられることがある。しかしながら、当該外乱による影響を取り除くためにPLL回路を用いることはコストアップの要因となる。一方、送信装置と受信装置とが無線で接続される場合に何ら同期処理が行われないと、外乱によって送信時刻と表示時刻の周波数及びまたは位相に差異が生じ、フレームの欠落や表示遅延の増加等が生じるおそれがある。

[0005] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、通信経路に外乱が生じて、フレームの欠落や表示遅延の増加等の不具合が生じる可能性を低減する受信装置及び通信システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係る受信装置は、送信装置が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信する受信部と、表示クロックに従って

、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成する表示部と、複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、前記第2間隔が前記第1間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御する制御部と、を含む。

[0007] また、本発明の他の一側面に係る受信装置によれば、前記画像情報は、前記画像情報毎に生成された時刻を表す生成時刻情報を含み、前記制御部は、複数の前記画像情報にそれぞれ含まれる前記生成時刻情報に基づいて、前記第1間隔を算出する。

[0008] また、本発明の他の一側面に係る受信装置によれば、さらに、受信した前記画像情報毎に処理を施すとともに、該処理を施す時刻に応じた処理時刻情報を生成する処理部を有し、前記制御部は、さらに、前記処理時刻情報と前記表示時刻情報とに基づいて、前記処理が施された時刻から前記フレーム画像が表示された時刻までの時間が所定の値に近づくように制御する。

[0009] また、本発明の他の一側面に係る受信装置によれば、前記処理部は、エンコードされた前記画像情報をデコードするデコーダであって、前記画像情報のデコードを完了させた時刻を表す前記処理時刻情報を生成する。

[0010] また、本発明の他の一側面に係る受信装置によれば、さらに、 n フレーム目及び $n+1$ フレーム目の前記画像情報のそれぞれ少なくとも一部を記憶する記憶部を有し、前記受信部が $n+1$ フレーム目の前記画像情報を受信した時に、前記記憶部は、 $n-1$ フレーム目の前記画像情報を $n+1$ フレーム目の前記画像情報に更新し、前記表示部は、前記記憶部が記憶した n フレーム目のフレーム画像を表示する。

[0011] また、本発明の他の一側面に係る受信装置によれば、前記制御部は、前記第1間隔と前記第2間隔の差分の絶対値が第1の値より大きくなる時間が第1の時間以上続いた場合に、前記第1間隔及び前記第2間隔を用いて前記更新周期を制御し、前記第1間隔と前記第2間隔の差分の絶対値が第2の値よ

り小さくなる時間が第2の時間以上続いた場合に、前記第1間隔と、前記第2間隔と、前記処理時刻情報と、前記表示時刻情報と、を用いて前記更新周期を制御する。

[0012] また、本発明の一側面に係る通信システムによれば、受信装置と、前記生成時刻情報と、前記画像情報と、を画像毎に前記受信装置に送信する送信装置と、を含む。

[0013] また、本発明の一側面に係るプログラムによれば、送信装置が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信する手順と、表示クロックに従って、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成する手順と、複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、前記第2間隔が前記第1間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御する手順と、をコンピュータに実行させる。

[0014] また、本発明の一側面に係る受信方法によれば、送信装置が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信するステップと、表示クロックに従って、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成するステップと、複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、前記第2間隔が前記第1間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御するステップと、を含む。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係る通信システムの機能ブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る制御量の算出について説明するための図である。

[図3]表示時刻、処理完了時刻及び画像情報生成時刻の関係を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る状態遷移図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本発明の一実施形態について図面に基づき詳細に説明する。図1は、本実施形態に係る通信システム100の機能ブロック図である。本実施形態に係る通信システム100は、例えば、ヘッドマウントディスプレイと、当該ヘッドマウントディスプレイに対して無線で映像信号を送信するゲーム機と、を含むゲームシステムである。
- [0017] 図1に示すように、通信システム100は、送信部200と、受信部300と、を含む。送信部200は、生成時刻情報と、画像情報と、をフレーム画像毎に受信部300に送信する。受信部300は、送信部200が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信する。
- [0018] また、送信部200は、第1制御部202と、第1クロック生成部204と、画像生成部206と、第1処理部208と、第1通信部210と、を含む。また、受信部300は、第2制御部302と、第2クロック生成部304と、第2通信部306と、第2処理部308と、記憶部310と、表示部400と、を含む。
- [0019] 第1制御部202は、例えば図示しないメモリにインストールされるプログラムに従って動作するCPU等のプログラム制御デバイスである。第1制御部202は、送信部200に含まれる各部の動作を制御する。
- [0020] 第1クロック生成部204は、第1通信部210で用いられる第1クロックを生成する。具体的には、例えば、第1クロック生成部204は、水晶発振子を含む発振回路であり、所与の周波数である第1クロックを生成する。なお、第1クロック生成部204は、送信部200に含まれる他の各部で用いられるクロックを生成してもよい。
- [0021] 画像生成部206は、フレーム画像を生成する。具体的には、例えば、画像生成部206は、フレーム画像を更新する頻度（以下、フレーム周波数とする）に応じた数の画像情報を毎秒生成する。例えば、フレーム周波数が120Hzである場合、画像生成部206は、1秒ごとに120個の画像情報を生成する。

- [0022] ここで、画像情報は、当該画像情報毎に当該画像情報が生成された時刻を表す生成時刻情報を含むことが望ましい。例えば、画像情報がMPEG-4規格に適合する情報である場合、画像情報は、PTS(presentation time stamp)と呼ばれる生成時刻情報を含む。
- [0023] 第1処理部208は、画像生成部206が生成した画像情報毎に処理を施す。処理は、例えば、変調または圧縮である。具体的には、例えば、第1処理部208はエンコーダであって、画像情報を圧縮する。第1処理部208が画像情報を変調または圧縮することにより、送信部200は、フレーム周波数に応じた数の画像情報を受信部300に毎秒送信できる。なお、画像情報に処理を施さずに送信する場合、第1処理部208は省略されてもよい。
- [0024] 第1通信部210は、第1クロックを用いた無線通信によって、所与の第1間隔で画像情報を送信する。具体的には、第1通信部210は、所与の無線通信規格に従って、第1処理部208で圧縮または変調された画像情報を受信部300に送信する。所与の無線通信規格は、フレーム周波数に応じた数の画像情報を毎秒送信できる通信速度が確保されていれば、どのような通信規格であってもよい。
- [0025] 第2制御部302は、記憶部310にインストールされるプログラムに従って動作するCPU等のプログラム制御デバイスである。第2制御部302は、受信部300に含まれる各部の動作を制御する。
- [0026] また、第2制御部302は、複数の表示時刻情報に基づいてフレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、第2間隔が第1間隔に近づくように、表示クロックに応じたフレーム画像の更新周期を制御する。ここで、第2制御部302は、さらに、処理時刻情報と表示時刻情報とに基づいて、処理が施された時刻からフレーム画像が表示された時刻までの時間が所定の値に近づくように制御してもよい。具体的な制御については後述する。
- [0027] 第2クロック生成部304は、受信部300に含まれる各部で用いられる第2クロックを生成する。具体的には、例えば、第2クロック生成部304は、水晶発振子を含む発振回路であり、所与の周波数である第2クロックを

生成する。

[0028] ここで、第1クロック生成部204及び第2クロック生成部304は、第1クロックと第2クロックの周波数が設計上同じ周波数となるように構成される。しかしながら、第1クロック生成部204及び第2クロック生成部304に含まれる各部品の仕様が同一であっても、各部品の特性には誤差が存在する。また、送信部200と受信部300は、構造上分離されており置かれた環境（例えば温度など）が異なる。この場合、第1クロック生成部204及び第2クロック生成部304に含まれる同一の部品の特性が相違するため、第1クロックと第2クロックの周波数は相違するのが通常である。

[0029] 第2通信部306は、第2クロックを用いた無線通信によって、所与の第2間隔で画像情報を受信する。具体的には、第2通信部306は、上記無線通信規格に従って、第1通信部210から画像情報を受信する。

[0030] ここで、第1通信部210が画像情報を送信する間隔である第1間隔と、第2通信部306が画像情報を受信する間隔である第2間隔は、同一となることが望ましい。しかしながら、第1通信部210と第2通信部306は無線通信によって通信を行うため、当該通信は外乱の影響を受けるおそれがある。また、上記のように、第1通信部210で用いられる第1クロックと、第2通信部306で用いられる第2クロックは、相違するおそれがある。従って、第1間隔と第2間隔は相違することが通常である。当該相違は、フレームの欠落や表示遅延の増加等の不具合の原因となる。

[0031] 第2処理部308は、受信した画像情報毎に処理を施すとともに、該処理を施す時刻に応じた処理時刻情報を生成する。処理は、例えば、復調または伸張である。具体的には、例えば、第2処理部308は、エンコードされた画像情報をデコードするデコーダであって、画像情報のデコードを完了させた時刻を表す処理時刻情報を生成する。第2処理部308が画像情報に処理を施すことにより、表示部400は、画像情報に基づいてフレーム画像を表示できる。

[0032] なお、画像情報が処理を施されずに送信される場合、第2処理部308は

省略されてもよい。この場合、処理時刻情報は、第2通信部が画像情報を受信した時刻を表す情報であってもよい。

[0033] 記憶部310は、ROMやRAM等の記憶素子やハードディスクドライブなどである。記憶部310は、第2制御部302によって実行されるプログラムなどを記憶する。

[0034] また、記憶部310は、 n フレーム目及び $n+1$ フレーム目の画像情報のそれぞれ少なくとも一部を記憶する。そして、記憶部310は、第2通信部306が $n+1$ フレーム目の画像情報を受信した時に、 $n-1$ フレーム目の画像情報を $n+1$ フレーム目の画像情報に更新する。具体的には、例えば、まず、第2通信部306が1フレーム目の画像情報を受信した時に、記憶部310は、1フレーム目の画像情報を記憶する。次に、第2通信部306が2フレーム目の画像情報を受信した時に、記憶部310は、2フレーム目の画像情報を記憶する。さらに、第2通信部306が3フレーム目の画像情報を受信した時に、記憶部310は、1フレーム目の画像情報が記憶されている領域に、3フレーム目の画像情報を上書きして記憶する。以降、第2通信部306が n フレーム目の画像情報を受信したときに、 $n-2$ フレーム目の画像情報が記憶されている領域に、 n フレーム目の画像情報を上書きして記憶する。これにより、記憶部310は2フレーム分の画像情報を記憶する。記憶部310は、 n フレーム目の画像情報が書き換えられると同時に、 $n+1$ フレーム目の画像情報が表示部400に読み出されることによって、バッファとしての機能を果たす。

[0035] 表示部400は、表示クロックに従って、画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成する。具体的には、例えば、表示部400は、液晶表示装置や有機EL表示装置等の表示装置である。

[0036] 表示部400は、表示クロック生成部402と、パネル部404と、第3制御部406と、を有する。表示部400は、第2通信部306が $n+1$ フレーム目の画像情報を受信した時に、記憶部310が記憶した n フレーム目

のフレーム画像を表示する。

- [0037] 表示クロック生成部402は、表示クロックを生成する。具体的には、例えば、表示クロック生成部402は、第2クロック及び第2制御部302が生成する制御量Cに基づいて、パネル部404が用いる表示クロックを生成する。
- [0038] パネル部404は、表示に必要な電子回路が形成されたガラス基板や樹脂基板である。パネル部404は、第3制御部406の指示に従って、記憶部310が記憶しているnフレーム目のフレーム画像を表示する。
- [0039] 第3制御部406は、表示部400の各部の動作を制御するデバイスである。具体的には、例えば、第3制御部406は、第2制御部302が生成した制御量Cに基づいて、フレーム画像の更新周期を制御する。
- [0040] 更新周期は、表示クロックの周波数または帰線期間が変更されることによって制御される。具体的には、更新周期を短くする場合、第3制御部406は、表示クロックの周波数を上げる、または、帰線期間が短くなるように制御する。一方、更新周期を長くする場合、第3制御部406は、表示クロックの周波数を下げる、または、帰線期間を長くするように制御する。
- [0041] 続いて、第2制御部302による制御量Cの生成について説明する。図2は、制御量Cの算出について説明するための図である。また、図3は、表示時刻、処理完了時刻及び画像情報生成時刻の関係を示す図である。図3に含まれる四角い枠に囲まれた文字はフレームの順番を表す。表示時刻は、各フレームが開始した時刻を表す。処理完了時刻は、第2処理部308が処理を完了した時刻を表す。映像生成時刻は、画像生成部206が画像情報を生成した時刻を表す。
- [0042] なお、図3では、表示時刻は、各フレームが開始した時刻を表すが表示が完了した時刻や、表示が開始されてから所定の時間が経過した時刻を表してもよい。また、処理完了時刻は、処理が完了した時刻ではなく、処理を開始した時刻や、第2通信部306が画像情報の受信を完了した時刻であってもよい。

[0043] なお、以下具体例として、記憶部 310 が $n-1$ フレーム目及び n フレーム目のフレーム画像情報のそれぞれ少なくとも一部を記憶した状態であって、第 2 通信部 306 が $n+1$ フレーム目の画像情報を受信している途中であるとして説明する。

[0044] まず、第 2 制御部 302 は、第 1 間隔を算出する。具体的には、例えば、第 2 制御部 302 は、複数の画像情報にそれぞれ含まれる生成時刻情報に基づいて、第 1 間隔を算出する。第 2 制御部 302 は、 n フレーム目の画像情報に含まれる生成時刻情報(PTS(n))が表す時刻から、 $n-1$ フレーム目の画像情報に含まれる生成時刻情報(PTS($n-1$))が表す時刻を差し引く。第 2 制御部 302 は、当該差し引いた値を第 1 間隔(D_SrcTS)として取得する。図 3 に示すように、第 1 間隔(D_SrcTS)は、あるフレームの画像情報が生成された時刻とその次のフレームの画像情報が生成された時刻との間隔である。

[0045] 次に、第 2 制御部 302 は、第 2 間隔を算出する。具体的には、例えば、第 2 制御部 302 は、複数の表示時刻情報に基づいて、第 2 間隔を算出する。第 2 制御部 302 は、 n フレーム目の表示時刻情報(DispTS(n))が表す時刻から、 $n-1$ フレーム目の画像情報に含まれる生成時刻情報(DispTS($n-1$))が表す時刻を差し引く。第 2 制御部 302 は、当該差し引いた値を第 2 間隔(D_DispTS)として取得する。

[0046] 表示時刻情報は、例えば、第 2 制御部 302 が表示部 400 から取得する垂直同期信号である。垂直同期信号は、1 個のフレーム画像を表示する期間を周期とする信号であって、例えば、1 周期に 1 個のパルスを含む信号である。第 2 制御部 302 は、 n フレーム目の垂直同期信号を取得した時刻から、 $n-1$ フレーム目の垂直同期信号を取得した時刻を差し引くことで第 2 間隔(D_DispTS)を取得する。図 3 に示すように、第 2 間隔(D_DispTS)は、 n フレーム目の表示が開始された時刻と、 $n+1$ フレーム目の表示が開始された時刻と、の間隔である。

[0047] そして、第 2 制御部 302 は、第 1 間隔から第 2 間隔を差し引いて係数 F (D_SrcTS-DispTS)を算出する。係数 F は、画像情報が生成された時間間隔と、

当該画像情報に基づいて実際に行われた表示の時間間隔とのずれを表す情報である。すなわち、係数 F は、周波数のずれを表す情報である。

[0048] なお、第1間隔及び第2間隔を算出する時刻は、表示部400がフレーム画像を更新する時刻と同期していなくてもよい。また、第2制御部302は、1フレーム期間に、第1間隔及び第2間隔を複数回算出することが望ましい。具体的には、表示部400の理想的なフレーム更新周波数が120Hzである場合、表示部400がフレーム画像を更新する周期はおよそ8.33msである。これに対して、生成時刻情報は、例えば90kHzで生成される。この場合、第2制御部302は、90kHzで第1間隔及び第2間隔を算出してもよい。

[0049] ここで、図3に示すように、 n 番目のフレームと $n+1$ 番目のフレームの処理完了時刻の間隔($D_SrcTS+jitter$)は、外乱等の影響による不定の成分($jitter$)を含むことが通常である。表示部400は画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するため、処理完了時刻がフレーム毎に異なる場合、第2間隔も一定とはならない。

[0050] そこで、第2制御部302は、第2間隔(D_DispTS)が所定の範囲に納まるように処理してもよい。具体的には、第2制御部302は、第2間隔(D_DispTS)が設定された下限値より小さい値である場合には、第2間隔(D_DispTS)を下限値とし、第2間隔(D_DispTS)が設定された上限値より大きい値である場合には、第2間隔(D_DispTS)を上限値としてもよい。例えば、表示部400の理想的なフレーム更新周波数が120Hzである場合、下限値は8.00ms、上限値は8.66msに設定される。

[0051] また、第2制御部302は、第2間隔(D_DispTS)を平滑化する処理を行ってもよい。例えば、第2制御部302は、8.33msの期間に算出した第2間隔(D_DispTS)の移動平均を算出してもよい。

[0052] 次に、第2制御部302は、第3間隔(Raw_Ph)を算出する。具体的には、例えば、第2制御部302は、 n フレーム目において、第2処理部308による処理が完了した時刻と表示時刻情報に基づいて、第3間隔を算出する。

第2制御部302は、 n フレーム目の表示時刻情報(DispTS(n))が表す時刻から、 n フレーム目の処理が完了した時刻(DecTS(n))が表す時刻を差し引く。

第2制御部302は、当該差し引いた値を第3間隔(Raw_Ph)として取得する。

[0053] 次に、第2制御部302は、第3間隔を平滑化する処理を行う。具体的には、例えば、第2制御部302は、演算によって、移動平均処理やローパスフィルタ処理(Phase=LPF(Raw_Ph))を行う。当該処理は、従来から知られている技術が適用されてよい。以降、平滑化された第3間隔(Raw_Ph)を、第3間隔(Phase)と表記する。図3に示すように、第3間隔(Phase)は、 n 番目のフレームの処理が完了した時刻と n 番目のフレームの画像情報に基づいてフレーム画像の表示が開始された時刻との間隔である。

[0054] そして、第2制御部302は、処理が施された時刻からフレーム画像の表示が開始された時刻までに要する時間の目標値(Target)を、第3間隔(Phase)から差し引いて、係数 P (Phase-Target)を算出する。目標値(Target)は、理想的な環境下において、処理が施された時刻からフレーム画像の表示が開始された時刻までに要する時間として設定された値である。すなわち、当該係数 P は、処理が施された時刻からフレーム画像の表示が開始された時刻までの、実際に要した時間と理想的な時間との差分を表す情報である。すなわち、係数 P は、位相のずれを表す情報である。

[0055] ここで、外乱等が存在しない理想的な環境化では、第1間隔及び第2間隔は一致し、時間によって変化しない。また、第3間隔も一定である。そのため、第2処理部308が n フレーム目の画像情報に処理を施したあと、当該 n フレーム目の画像情報が記憶部310に記憶され、表示部400による表示が開始されるまでの時間は一定である。この場合、係数 P は0となる。しかしながら、実際には、上記のように外乱等によって、処理が施された時刻からフレーム画像の表示が開始された時刻までに要する時間は変動する。そのため、第3間隔から、目標値(Target)を差し引いて算出された係数 P は0とはならないことが通常である。

- [0056] 次に、第2制御部302は、第1間隔と第2間隔の差分の絶対値が第1の値より大きくなる時間が第1の時間以上続いた場合に、第1間隔及び第2間隔を用いて更新周期を制御する。また、第2制御部302は、第1間隔と第2間隔の差分の絶対値が第2の値より小さくなる時間が第2の時間以上続いた場合に、第1間隔と、第2間隔と、処理時刻情報と、表示時刻情報と、を用いて更新周期を制御する。すなわち、第2制御部302は、係数F及び係数Pの大きさに応じて、2つの状態に場合分けを行い、状態に応じて異なる方法でフレーム画像の更新周期を制御するための制御量Cを算出する。
- [0057] 当該2つの状態について、図4に示す状態遷移図を用いて説明する。初期状態は、係数Fのみによって制御が行われる第1状態である。係数Fの絶対値が第2の値(stable_threshold)より小さくなる時間が第2の時間(stable_time)以上続いた場合に、第1状態から第2状態に遷移する。第2状態は、係数F及び係数Pによって制御が行われる状態である。係数Fの絶対値が第1の値(instable_freq_threshold)より大きくなる時間が第1の時間(instable_time)以上続いた場合に、第2状態から第1状態に遷移する。
- [0058] 第1状態は、画像情報が生成された時間間隔と、実際に当該画像情報に基づいて行われた表示の時間間隔とのずれが大きい状態である。従って、フレーム画像の更新周期を大きく変更する必要がある。具体的には、例えば、第2制御部302は、第1状態の場合、数1に従って、制御量Cを算出する。数1の関数 f_0 は、係数Fの絶対値に比例した値を出力する関数である。制御量Cには、位相に関する成分Pは含まれない。

[0059] [数1]

$$C = F \times f_0(abs(F))$$

- [0060] 一方、第2状態は、画像情報が生成された時間間隔と、実際に当該画像情報に基づいて行われた表示の時間間隔とのずれが小さい状態である。従って、フレーム画像の更新周期を大きく変更する必要はない。具体的には、例えば、第2制御部302は、第2状態の場合、数2に従って、制御量Cを算出

する。数 2 の関数 f_1 は、係数 P の絶対値に比例した値を出力する関数である。

[0061] [数2]

$$C = F \times f_0(abs(F)) + P \times f_1(abs(P))$$

[0062] 第 2 制御部 302 は、制御量 C を用いてフレーム画像の更新周期を制御する。具体的には、第 2 制御部 302 は、現在のフレーム画像の更新周期を、制御量 C だけ変化させる。すなわち、第 2 制御部 302 は、制御量 C が正の値であれば、フレーム画像の更新周期を長く（すなわちフレーム画像の更新周波数を小さく）する。一方、第 2 制御部 302 は、制御量 C が負の値であれば、フレーム画像の更新周期を短く（すなわちフレーム画像の更新周波数を大きく）する。

[0063] 第 1 状態は、上記ずれが大きい状態であり、位相を合わせる前に周波数を制御する必要がある状態である。そのため、第 1 状態では、数 1 に基づいて第 2 状態よりも大きい係数 F が算出される。従って、第 1 状態では第 2 状態よりもフレーム画像の更新周期は大きく変更される。一方、第 2 状態は上記ずれが小さい状態であり、位相を制御する必要がある状態である。従って、係数 P の成分が制御量 C に含まれることを表す数 2 に基づいて、係数 P が目標値(Target)に近づくようにフレーム画像の更新周期は制御される。

[0064] なお、数 2 には係数 F の成分も含まれる。これにより、第 2 制御部 302 は、係数 P に基づいて位相がそろうようにフレーム画像の更新周期を制御するだけでなく、係数 F に基づいて周波数が大きくずれないようにすることができる。上記の制御を繰り返すことにより、係数 F 及び係数 P が小さくなるように制御される。

[0065] なお、第 2 制御部 302 は、制御量 C を表示部 400 が認識できる形式に変換した上で表示部 400 に変換した信号を送信する。表示部 400 は、当該信号によって、表示クロックの周波数や、帰線期間の長さを変更することにより、フレーム画像の更新周期を変更する。以上により、第 2 制御部 302 は、第 2 間隔が第 1 間隔に近づくように、フレーム画像の更新周期を制御する。

[0066] なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。また、上記の具体的な文字列や数値及び図面中の具体的な文字列や数値は例示であり、これらの文字列や数値には限定されない。

[0067] 例えば、第2制御部302は、係数Fを用いて表示クロックの周波数を制御し、係数Pを用いて帰線期間の長さを制御するようにしてもよい。係数Fは、画像情報が生成される周波数と、フレーム画像の更新周波数と、のずれが反映された情報である。一方、係数Pは、画像情報が生成される時刻と、フレーム画像の表示が開始された時刻と、のずれが反映された情報である。すなわち、係数Fは周波数のずれを表す情報であり、係数Pは位相のずれを表す情報である。そこで、第2制御部302は、周波数のずれを表す係数Fを用いて表示クロックの周波数を制御し、位相のずれを表す係数Pを用いて帰線期間の長さを制御してもよい。当該制御によって、よりフレーム欠落や表示遅延が増加する可能性を低減できる。

請求の範囲

- [請求項1] 送信装置が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信する受信部と、
- 表示クロックに従って、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成する表示部と、
- 複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、前記第2間隔が前記第1間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御する制御部と、
- を含むことを特徴とする受信装置。
- [請求項2] 前記画像情報は、前記画像情報毎に生成された時刻を表す生成時刻情報を含み、
- 前記制御部は、複数の前記画像情報にそれぞれ含まれる前記生成時刻情報に基づいて、前記第1間隔を算出する、
- ことを特徴とする請求項1に記載の受信装置。
- [請求項3] さらに、受信した前記画像情報毎に処理を施すとともに、該処理を施す時刻に応じた処理時刻情報を生成する処理部を有し、
- 前記制御部は、さらに、前記処理時刻情報と前記表示時刻情報とに基づいて、前記処理が施された時刻から前記フレーム画像が表示された時刻までの時間が所定の値に近づくように制御する、
- ことを特徴とする請求項1または2に記載の受信装置。
- [請求項4] 前記処理部は、エンコードされた前記画像情報をデコードするデコーダであって、前記画像情報のデコードを完了させた時刻を表す前記処理時刻情報を生成する、ことを特徴とする請求項3に記載の受信装置。
- [請求項5] さらに、 n フレーム目及び $n+1$ フレーム目の前記画像情報のそれぞれ少なくとも一部を記憶する記憶部を有し、

前記受信部が $n + 1$ フレーム目の前記画像情報を受信した時に、
前記記憶部は、 $n - 1$ フレーム目の前記画像情報を $n + 1$ フレーム目の前記画像情報に更新し、
前記表示部は、前記記憶部が記憶した n フレーム目のフレーム画像を表示する、
ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の受信装置。

[請求項6]

前記制御部は、
前記第 1 間隔と前記第 2 間隔の差分の絶対値が第 1 の値より大きくなる時間が第 1 の時間以上続いた場合に、前記第 1 間隔及び前記第 2 間隔を用いて前記更新周期を制御し、
前記第 1 間隔と前記第 2 間隔の差分の絶対値が第 2 の値より小さくなる時間が第 2 の時間以上続いた場合に、前記第 1 間隔と、前記第 2 間隔と、前記処理時刻情報と、前記表示時刻情報と、を用いて前記更新周期を制御する、
ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の受信装置。

[請求項7]

請求項 2 に記載の受信装置と
前記生成時刻情報と、前記画像情報と、を画像毎に前記受信装置に送信する送信装置と、
を含む通信システム。

[請求項8]

送信装置が所与の第 1 間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信する手順と、
表示クロックに従って、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成する手順と、
複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第 2 間隔を算出し、前記第 2 間隔が前記第 1 間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御する手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

[請求項9]

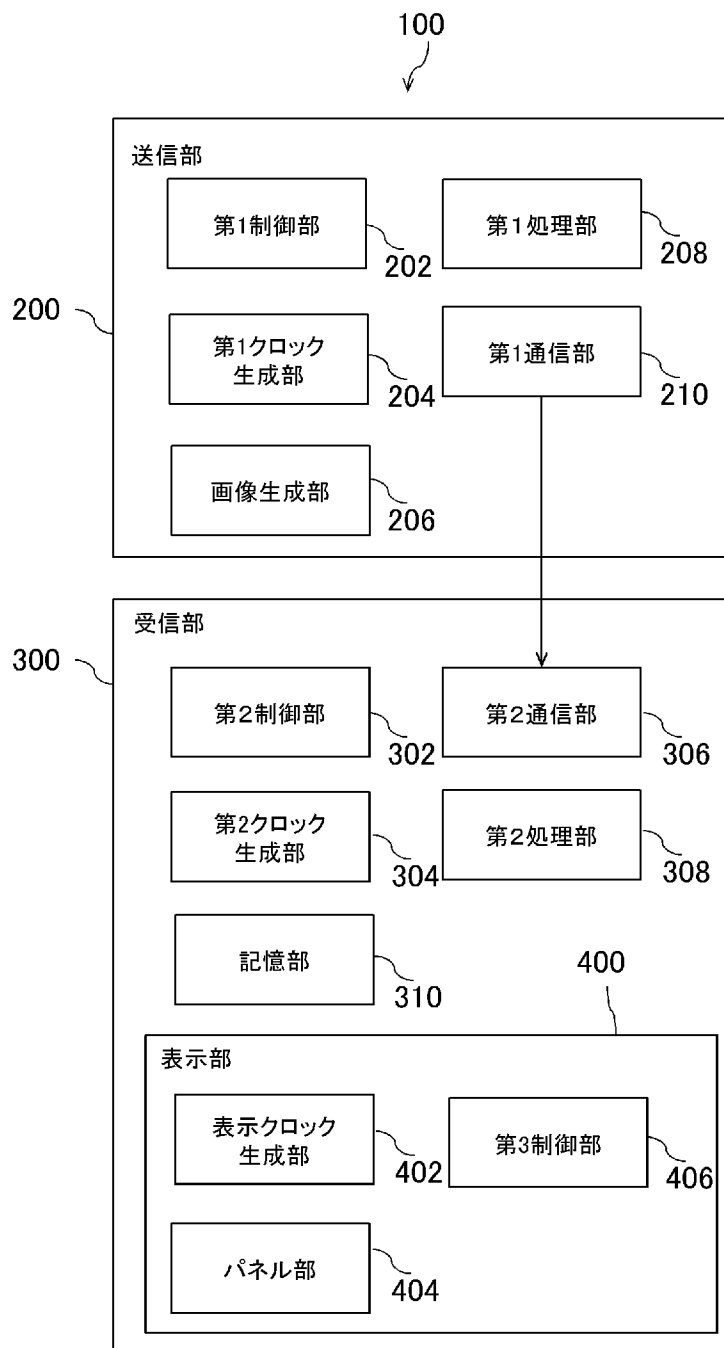
送信装置が所与の第1間隔で送信する画像情報を無線通信によって順次受信するステップと、

表示クロックに従って、前記画像情報に基づいてフレーム画像を順次表示するとともに、前記フレーム画像の更新時刻に応じた時刻を表す表示時刻情報を生成するステップと、

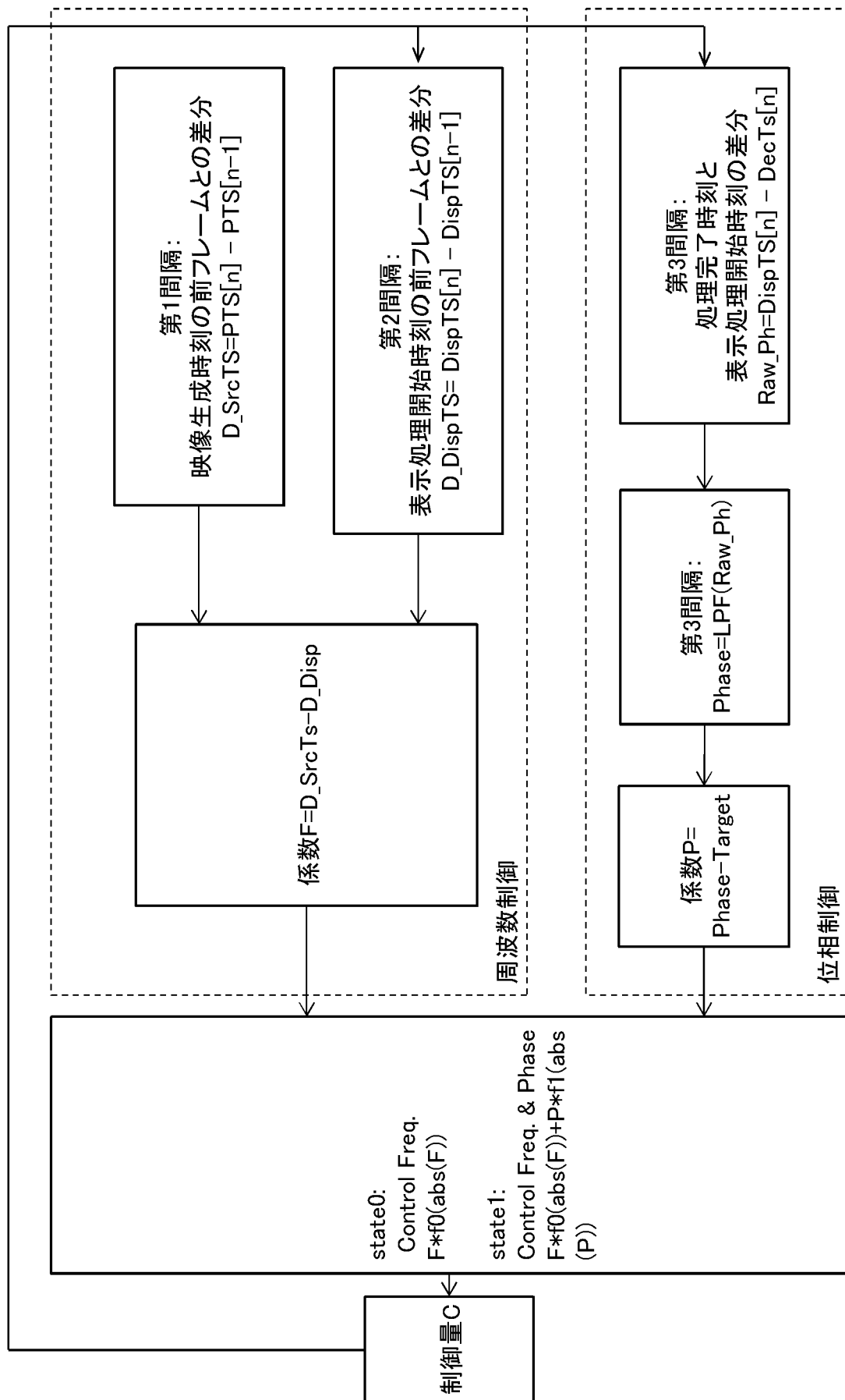
複数の前記表示時刻情報に基づいて前記フレーム画像の表示が行われた間隔を表す第2間隔を算出し、前記第2間隔が前記第1間隔に近づくように、前記表示クロックに応じた前記フレーム画像の更新周期を制御するステップと、

を含むことを特徴とする受信方法。

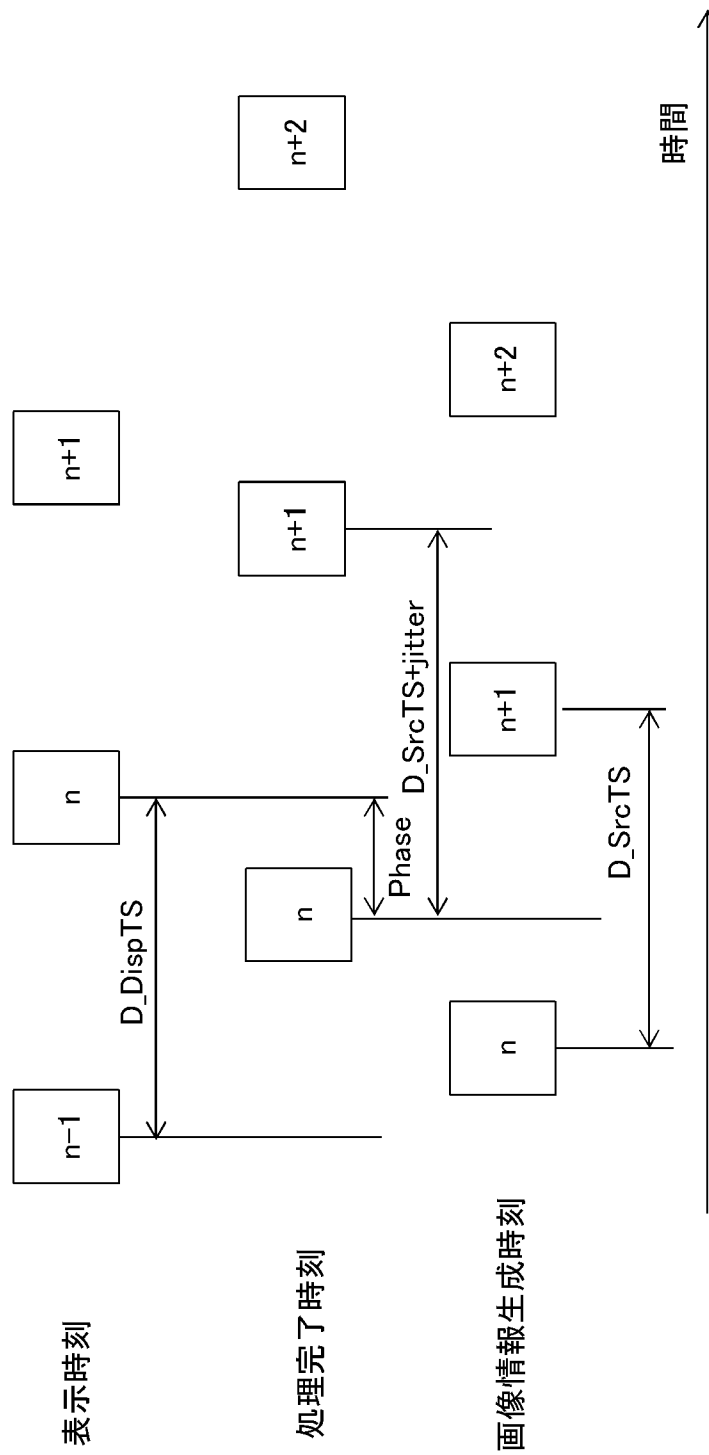
[図1]



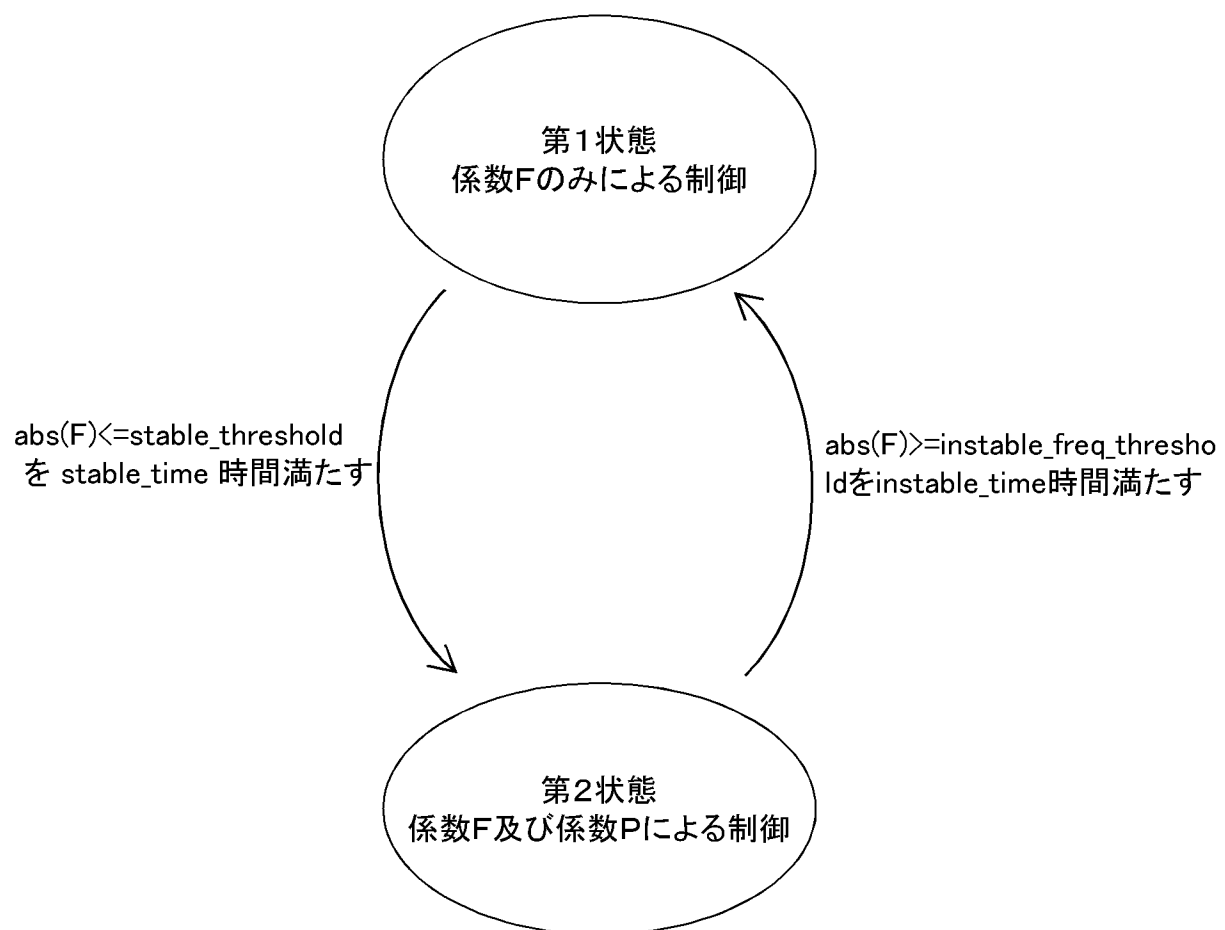
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/011168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N5/073 (2006.01) i, H04N5/66 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H04N5/073, H04N5/66, H04N5/60, H04N21/242, H04N7/173, H04N5/14, H04L7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-535291 A (QUALCOMM INC.) 28 August 2008,	1-2, 7-9
Y	paragraphs [0016], [0017], [0042]-[0045], fig. 1,	3-5
A	7, 8 & US 2006/0209966 A1, paragraphs [0028],	6
	[0029], [0054]-[0057], fig. 1, 7, 8 & WO	
	2006/099085 A1 & EP 1867169 A1 & KR 10-2007-	
	0116871 A & CN 101167362 A	
Y	JP 2011-155486 A (SHARP CORP.) 11 August 2011,	3-4
	paragraphs [0074]-[0077], fig. 8 (Family: none)	
Y	JP 2010-181616 A (CANON INC.) 19 August 2010,	5
	paragraphs [0087]-[0094], fig. 8-10 & US	
	2011/0234897 A1, paragraphs [0122]-[0129], fig. 8-	
	10 & WO 2010/090114 A1	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28.05.2019

Date of mailing of the international search report
11.06.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/011168

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-5025 A (OLYMPUS CORP.) 05 January 2012, entire text, all drawings & US 2013/0100331 A1 & WO 2011/162052 A1 & EP 2584778 A1 & CN 102986237 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/073(2006.01)i, H04N5/66(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N5/073, H04N5/66, H04N5/60, H04N21/242, H04N7/173, H04N5/14, H04L7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2008-535291 A（クアラルコム・インコーポレイテッド） 2008.08.28, 段落[0016]-[0017], [0042]-[0045], [図1], [図7], [図8] & US 2006/0209966 A1, 段落[0028]-[0029], [0054]-[0057], [図1], [図7], [図8] & WO 2006/099085 A1 & EP 1867169 A1 & KR 10-2007-0116871 A & CN 101167362 A	1-2, 7-9 3-5 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.05.2019

国際調査報告の発送日

11.06.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西谷 憲人

5 V

9187

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-155486 A (シャープ株式会社) 2011.08.11, 段落[0074]-[0077], [図8] (ファミリーなし)	3-4
Y	JP 2010-181616 A (キヤノン株式会社) 2010.08.19, 段落[0087]-[0094], [図8]-[図10] & US 2011/0234897 A1, 段落[0122]-[0129], [図8]-[図10] & WO 2010/090114 A1	5
A	JP 2012-5025 A (オリンパス株式会社) 2012.01.05, 全文, 全図 & US 2013/0100331 A1 & WO 2011/162052 A1 & EP 2584778 A1 & CN 102986237 A	1-9