

(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
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)



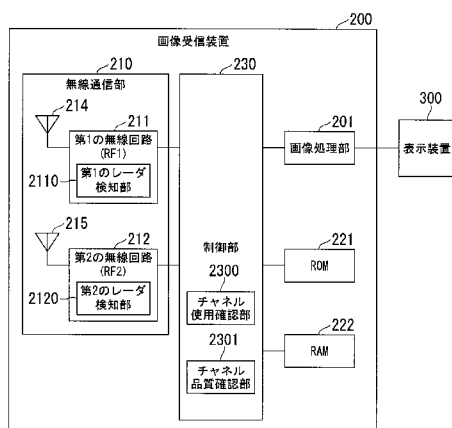
(10) 国際公開番号

WO 2016/162971 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/02 (2009.01) H04W 16/14 (2009.01)
H04N 21/2662 (2011.01) H04W 84/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/060962
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 8 日(08.04.2015)
- (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: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 遠藤 隆久 (ENDO Takahisa); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 川崎 真也 (KAWASAKI Shinya); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 哲之 (TAKAHASHI Tetsuyuki); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE COMMUNICATION SYSTEM, IMAGE RECEPTION APPARATUS, IMAGE TRANSMISSION APPARATUS, IMAGE RECEPTION METHOD, IMAGE TRANSMISSION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像通信システム、画像受信装置、画像送信装置、画像受信方法、画像送信方法、およびプログラム



- 200 Image reception apparatus
201 Image processing unit
210 Wireless communication unit
211 First wireless circuit
212 Second wireless circuit
230 Control unit
300 Display apparatus
2110 First radar detection unit
2120 Second radar detection unit
2300 Channel use confirmation unit
2301 Channel quality confirmation unit

(57) Abstract: An image communication system includes an image transmission apparatus and an image reception apparatus. The image transmission apparatus includes a transmission-side wireless communication unit that transmits image data by radio waves. The image reception apparatus includes a reception-side wireless communication unit that receives, by radio waves, the image data transmitted by the transmission-side wireless communication unit. At least one of the image transmission apparatus and the image reception apparatus includes a radar detection unit that executes a radar radio-wave detection process in a communication channel that can be used by the transmission-side wireless communication unit and the reception-side wireless communication unit to communicate the image data. At least one of the image transmission apparatus and the image reception apparatus includes a channel use confirmation unit that executes channel use confirmation to confirm whether or not the communication channel is usable, by continuously executing, for a predetermined time, the detection process performed by the radar detection unit.

(57) 要約: 画像通信システムは、画像送信装置と画像受信装置とを有する。前記画像送信装置は、画像データを電波で送信する送信側無線通信部を有する。前記画像受信装置は、前記送信側無線通信部によって送信された前記画像データを電波で受信する受信側無線通信部を有する。前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも1つは、前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とによって前記画像データの通信に使用される通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行するレーダ検知部を有する。前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも1つは、前記レーダ検知部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認部を有する。

部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認部を有する。

明 細 書

発明の名称：

画像通信システム、画像受信装置、画像送信装置、画像受信方法、画像送信方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像通信システム、画像受信装置、画像送信装置、画像受信方法、画像送信方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 5GHz帯の無線LAN (Local Area Network) では、2.4GHz帯の無線LANと比較して、使用できる通信チャネルの数が多い。5GHz帯の無線LANでは19個の通信チャネルが使用可能である。それぞれの通信チャネルの間で周波数は重ならない。このため、それぞれの通信チャネルと、隣接する通信チャネルとの干渉が発生しにくい。したがって、5GHz帯の無線LANは、画像伝送を行うためには有利である。しかしながら、5GHz帯の一部であるW53とW56とは、気象レーダ等が使用する周波数帯である。これらの周波数帯では、レーダとの干渉を回避するために、DFS (Dynamic Frequency Selection) と呼ばれる干渉回避技術が要求されている。

[0003] DFSによる動作は、CAC (Channel Availability Check) と、ISM (In Service Monitoring) とを含む。CACでは、通信チャネルの使用前に所定時間、通信チャネルが継続的に監視される。CACにより、レーダの電波が検知されないことが確認された場合、監視された通信チャネルの使用が可能である。通信チャネルの使用前だけでなく、通信チャネルの使用中也レーダの電波が検知されなければならない。ISMでは、使用中の通信チャネルが継続的に監視される。

[0004] 使用中の通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された場合、DFSに

よって、使用中の通信チャネルが変更される。また、D F Sによって、使用されていた通信チャネルにおいて送信が停止される。5 G H z 帯のW 5 3とW 5 6とを使用してリアルタイムの画像伝送が行われる場合、レーダの電波が検知されてD F Sが動作したときに画像伝送が停止する。

[0005] D F Sによる画像伝送の停止を回避する技術が特許文献1に開示されている。この技術では、通信中にレーダの電波が検知された場合、リアルタイムデータを伝送する通信チャネルが変更される。このとき、レーダと干渉する可能性がない通信チャネルが選択される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2010-141625号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 5 G H z 帯の一部であるW 5 2は、レーダによって使用されない帯域である。しかし、W 5 2に属する通信チャネルの数が少ない。このため、W 5 2に属する通信チャネルが混んでいることが予想される。特許文献1に開示された技術では、変更された通信チャネルが混んでいる場合、その通信チャネルを使用し続けることによって、画像伝送が停止する可能性がある。

[0008] 本発明は、画像伝送に使用している通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された場合に画像伝送を継続することができる画像通信システム、画像受信装置、画像送信装置、画像受信方法、画像送信方法、およびプログラム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] 本発明の第1の態様によれば、画像通信システムは、画像送信装置と画像受信装置とを有する。前記画像送信装置は、画像データを電波で送信し、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な送信側無線通信部を有する。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前

記画像データが生成された順に送信される。前記画像受信装置は、前記送信側無線通信部によって送信された前記画像データを電波で受信する受信側無線通信部を有する。前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも１つは、前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とによって前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行するレーダ検知部を有する。前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも１つは、前記レーダ検知部による前記検知処理を所定期間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行するチャネル使用確認部を有する。前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、第１の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記レーダ検知部によって前記第１の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第１の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する。前記チャネル使用確認部は、第３の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行する。前記第１の通信チャネルと前記第３の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第３の通信チャネルは、前記第１の通信チャネルと異なる。前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第２の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する。前記第２の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、前記第３の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第２の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する。前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、前記第３の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第３の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する。

[0010] 本発明の第２の態様によれば、第１の態様において、前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも１つは、前記第１の通信チャネルを使用す

る前記画像データの通信が行われているときであって前記第3の通信チャンネルにおける前記チャンネル使用確認が開始される前に、前記第1の通信チャンネルと異なる複数の通信チャンネルの品質を確認するチャンネル品質確認部をさらに有してもよい。第1の処理と第2の処理との少なくとも一方が実行されてもよい。前記第1の処理では、前記チャンネル品質確認部によって前記通信チャンネルの品質が確認された前記複数の通信チャンネルのうち相対的に品質が良い通信チャンネルが前記第3の通信チャンネルとして設定される。前記第2の処理では、前記チャンネル品質確認部によって前記通信チャンネルの品質が確認された前記複数の通信チャンネルのうち相対的に品質が良い通信チャンネルが前記第2の通信チャンネルとして設定される。

[0011] 本発明の第3の態様によれば、第1の態様において、前記送信側無線通信部は、第1の送信側無線回路と第2の送信側無線回路とを有してもよい。前記受信側無線通信部は、第1の受信側無線回路と第2の受信側無線回路とを有してもよい。前記第1の送信側無線回路と前記第1の受信側無線回路とは、前記第1の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信を行ってもよい。前記第1の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信が行われているとき、前記第2の送信側無線回路または前記第2の受信側無線回路に前記第3の通信チャンネルが設定されてもよい。前記チャンネル使用確認部は、前記第1の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信が行われているとき、前記第3の通信チャンネルを使用する前記チャンネル使用確認を実行してもよい。前記チャンネル使用確認部は、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内の送信ブランキング期間内に、前記第3の通信チャンネルを使用する前記チャンネル使用確認を停止してもよい。前記送信ブランキング期間は、1フレームの前記画像データの通信が完了した時点から前記1フレームの次の1フレームの前記画像データの通信が開始されてよい時点までの期間である。前記第1の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信が停止された後、前記第2の送信側無線回路または前記第2の受信側無線回路に設定された前記第3の通信チャンネルを使用する前記チャンネル使用確認が停止さ

れる時点以前に、前記第 1 の送信側無線回路または前記第 1 の受信側無線回路に前記第 3 の通信チャネルが設定されてもよい。前記チャネル使用確認部は、前記第 2 の送信側無線回路または前記第 2 の受信側無線回路に設定された前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が停止される時点以前に、前記第 1 の送信側無線回路または前記第 1 の受信側無線回路に設定された前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を開始してもよい。

[0012] 本発明の第 4 の態様によれば、画像受信装置は、受信側無線通信部と、レーダ検知部と、チャネル使用確認部と、を有する。前記受信側無線通信部は、画像データを電波で受信する。前記受信側無線通信部は、同時に 2 つのみの通信チャネルを使用可能である。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される。前記レーダ検知部は、前記受信側無線通信部によって前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。前記チャネル使用確認部は、前記レーダ検知部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する。前記受信側無線通信部は、第 1 の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記レーダ検知部によって前記第 1 の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第 1 の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する。前記チャネル使用確認部は、第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行する。前記第 1 の通信チャネルと前記第 3 の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第 3 の通信チャネルは、前記第 1 の通信チャネルと異なる。前記受信側無線通信部は、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第 2 の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する。前記第 2 の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記受信側無線通信部は、前記第

3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する。前記受信側無線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する。

[0013] 本発明の第5の態様によれば、画像送信装置は、送信側無線通信部と、レーダ検知部と、チャネル使用確認部と、を有する。前記送信側無線通信部は、画像データを電波で送信する。前記送信側無線通信部は、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能である。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される。前記レーダ検知部は、前記送信側無線通信部によって前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。前記チャネル使用確認部は、前記レーダ検知部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する。前記送信側無線通信部は、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記レーダ検知部によって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する。前記チャネル使用確認部は、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行する。前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる。前記送信側無線通信部は、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する。前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記送信側無線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する。前記送信側無

線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する。

[0014] 本発明の第6の態様によれば、画像受信方法は、第1のステップと、第2のステップと、第3のステップと、第4のステップと、第5のステップと、第6のステップと、第7のステップと、を有する。前記第1のステップでは、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データが電波で受信される。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される。前記第2のステップでは、前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理が実行される。前記第3のステップでは、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第4のステップでは、前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認が実行される。さらに、前記第4のステップでは、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が実行される。前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる。前記第5のステップでは、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記第6のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第7のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認

が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。

[0015] 本発明の第7の態様によれば、画像送信方法は、第1のステップと、第2のステップと、第3のステップと、第4のステップと、第5のステップと、第6のステップと、第7のステップと、を有する。前記第1のステップでは、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データが電波で送信される。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される。前記第2のステップでは、前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理が実行される。前記第3のステップでは、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第3のステップでは、前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認が実行される。さらに、前記第4のステップでは、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が実行される。前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる。前記第5のステップでは、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記第6のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第7のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が

開始される。

[0016] 本発明の第8の態様によれば、プログラムは、画像受信装置のコンピュータに、第1のステップと、第2のステップと、第3のステップと、第4のステップと、第5のステップと、第6のステップと、第7のステップと、を実行させるためのプログラムである。前記第1のステップでは、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データが電波で受信される。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される。前記第2のステップでは、前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理が実行される。前記第3のステップでは、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第4のステップでは、前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認が実行される。さらに、前記第4のステップでは、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が実行される。前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる。前記第5のステップでは、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記第6のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第7のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。

[0017] 本発明の第9の態様によれば、プログラムは、画像送信装置のコンピュータに、第1のステップと、第2のステップと、第3のステップと、第4のステップと、第5のステップと、第6のステップと、第7のステップと、を実行させるためのプログラムである。前記第1のステップでは、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データが電波で送信される。前記画像データは、撮像クロックに同期して生成される。前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される。前記第2のステップでは、前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理が実行される。前記第3のステップでは、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第3のステップでは、前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認が実行される。さらに、前記第4のステップでは、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が実行される。前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる。前記第5のステップでは、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである。前記第6のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止される。前記第7のステップでは、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が開始される。

発明の効果

[0018] 上記の各態様によれば、送信側無線通信部と受信側無線通信部とは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。送信側無線通信部と受信側無線通信部とは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。このため、画像伝送に使用している通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された場合に画像伝送を継続することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第1の実施形態の画像通信システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施形態におけるチャネル状態テーブルを示す参考図である。

[図5]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図8]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図9]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図10]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図11]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図12]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図13]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図14]本発明の第1の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図15]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図16]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図17]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図18]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図19]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図20]本発明の第1の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図21]本発明の第1の実施形態の画像受信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

[図22]本発明の第1の実施形態の画像送信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

[図23]本発明の第1の実施形態の第1の変形例の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図24]本発明の第1の実施形態の第1の変形例の画像受信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

[図25]本発明の第1の実施形態の第2の変形例の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図26]本発明の第1の実施形態の第2の変形例の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図27]本発明の第1の実施形態の第2の変形例の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図28]本発明の第1の実施形態の第2の変形例の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図29]本発明の第1の実施形態の第2の変形例の画像受信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

[図30]本発明の第1の実施形態の第2の変形例の画像送信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

[図31]本発明の第1の実施形態の第3の変形例の画像送信装置の構成を示すブロック図である。

[図32]本発明の第2の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図33]本発明の第2の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図34]本発明の第2の実施形態の画像受信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図35]本発明の第2の実施形態の画像送信装置の動作の手順を示すフローチャートである。

[図36]本発明の第2の実施形態の画像受信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

[図37]本発明の第2の実施形態の画像送信装置が有する各無線回路の動作を示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0020] 図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

[0021] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態の画像通信システム10の構成を示している。図1に示すように、画像通信システム10は、画像送信装置100と画像受信装置200とを有する。画像送信装置100と画像受信装置200とは無線通信を行う。画像受信装置200は、ケーブル等により表示装置300に接続されている。

[0022] 図2は、画像送信装置100の構成を示している。図2に示すように、画像送信装置100は、撮像部101と、画像処理部102と、無線通信部110（送信側無線通信部）と、ROM121と、RAM122と、制御部130とを有する。

[0023] 撮像部101は、撮像モジュールである。撮像部101は、レンズ、撮像素子（CCDまたはCMOSセンサ等）、およびADコンバータ（アナログーデジタル変換器）等を有する。レンズは、撮像部101に入射する光を結像する。撮像素子は、結像した光を電気信号に変換する。ADコンバータは、撮像素子から出力されるアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換する。この構成により、撮像部101は、被写体を撮像し、画像データを出力する。

[0024] 画像処理部102は、画像処理回路である。画像処理部102は、撮像部101から出力された画像データに画像処理を行う。例えば、画像処理部102は、撮像部101から出力された画像データを、所定の動画フォーマットに適合したデータに変換することにより、動画データを生成する。画像処理部102は、撮像部101から出力された画像データに圧縮処理を行ってもよい。

[0025] 無線通信部110は、複数の無線回路を有する。つまり、無線通信部110は、第1の無線回路111（RF1）と第2の無線回路112（RF2）とを有する。また、無線通信部110は、複数のアンテナを有する。つまり、無線通信部110は、第1のアンテナ114と第2のアンテナ115とを有する。

- [0026] 第1の無線回路111と第2の無線回路112とは、無線通信回路である。第1の無線回路111と第2の無線回路112とは、無線通信に必要な高周波回路部と、符号化および復号化のための回路部と、バッファメモリとを有する。第1の無線回路111に第1のアンテナ114が接続されている。第2の無線回路112に第2のアンテナ115が接続されている。例えば、無線通信の方式として、無線LANのプロトコル（IEEE802.11）が使用される。
- [0027] 第1の無線回路111は、第1のアンテナ114を介して画像受信装置200と無線通信を行う。第2の無線回路112は、第2のアンテナ115を介して画像受信装置200と無線通信を行う。第1の無線回路111と第2の無線回路112とは、無線通信によって、画像データまたは必要な情報を画像受信装置200に送信する。第1の無線回路111と第2の無線回路112とは、無線通信によって、必要な情報を画像受信装置200から受信する。
- [0028] 第1の無線回路111と第2の無線回路112とは、それぞれが異なる通信チャネルを使用することにより、同時に無線通信を行うことが可能である。したがって、無線通信部110は、複数の異なる通信チャネルを同時に使用して無線通信を行うことが可能である。無線通信部110は、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能である。
- [0029] ROM121は、FlashROM等の不揮発メモリである。画像送信装置100の制御のためのプログラムデータと、通信設定パラメータを含む各種の設定情報とがROM121に格納される。RAM122は揮発メモリである。RAM122は、バッファ、ワークエリア、および一時エリアとして使用される。バッファは、撮像部101から出力される画像データの一時的な格納に使用される。ワークエリアは、制御部130による演算等を使用される。一時エリアは、各種の設定情報等の一時的な格納に使用される。
- [0030] 制御部130は、CPU（Central Processing Unit）等のプロセッサである。制御部130は、ROM121に格納されて

いるプログラムに従って動作する。これにより、制御部１３０は、画像送信装置１００の動作を制御する。

[0031] 例えば、制御部１３０の機能は、制御部１３０の動作を規定する命令を含むプログラムを、画像送信装置１００のコンピュータが読み込んで実行することにより、ソフトウェアの機能として実現可能である。このプログラムは、例えばフラッシュメモリのような「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」により提供されてもよい。また、上述したプログラムは、このプログラムが保存された記憶装置等を有するコンピュータから、伝送媒体を介して、あるいは伝送媒体中の伝送波により画像送信装置１００に伝送されてもよい。プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように、情報を伝送する機能を有する媒体である。また、上述したプログラムは、前述した機能の一部を実現してもよい。さらに、上述したプログラムは、前述した機能をコンピュータに既に記録されているプログラムとの組合せで実現できる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

[0032] 画像送信装置１００は、撮像部１０１と画像処理部１０２との少なくとも１つを有していなくてもよい。画像送信装置１００が撮像部１０１と画像処理部１０２との少なくとも１つを有していない場合、他の装置から画像送信装置１００に画像データが入力されてもよい。

[0033] 図３は、画像受信装置２００の構成を示している。図３に示すように、画像受信装置２００は、画像処理部２０１と、無線通信部２１０（受信側無線通信部）と、ROM２２１と、RAM２２２と、制御部２３０とを有する。

[0034] 画像処理部２０１は、画像処理回路である。画像処理部２０１は、受信された画像データに画像処理を行う。例えば、画像処理部２０１は、画像データを、画像の表示に使用するフォーマットの表示データに変換する。画像データが圧縮されている場合、画像処理部２０１は、画像データを伸長してもよい。画像処理部２０１は、表示データを表示装置３００に出力する。表示装置３００は、表示データに基づいて画像を表示する。

- [0035] 無線通信部 210 は、複数の無線回路を有する。つまり、無線通信部 210 は、第 1 の無線回路 211 (RF1) と第 2 の無線回路 212 (RF2) とを有する。また、無線通信部 210 は、複数のアンテナを有する。つまり、無線通信部 210 は、第 1 のアンテナ 214 と第 2 のアンテナ 215 とを有する。
- [0036] 第 1 の無線回路 211 と第 2 の無線回路 212 とは、無線通信回路である。第 1 の無線回路 211 と第 2 の無線回路 212 とは、無線通信に必要な高周波回路部と、符号化および復号化のための回路部と、バッファメモリとを有する。第 1 の無線回路 211 に第 1 のアンテナ 214 が接続されている。第 2 の無線回路 212 に第 2 のアンテナ 215 が接続されている。例えば、無線通信の方式として、無線 LAN のプロトコル (IEEE 802.11) が使用される。
- [0037] 第 1 の無線回路 211 は、第 1 のアンテナ 214 を介して画像送信装置 100 と無線通信を行う。第 1 の無線回路 111 と第 1 の無線回路 211 とが、1 つの通信チャネルを使用して無線通信を行う。第 2 の無線回路 212 は、第 2 のアンテナ 215 を介して画像送信装置 100 と無線通信を行う。第 2 の無線回路 112 と第 2 の無線回路 212 とが、1 つの通信チャネルを使用して無線通信を行う。第 1 の無線回路 211 と第 2 の無線回路 212 とは、無線通信によって、必要な情報を画像送信装置 100 に送信する。第 1 の無線回路 211 と第 2 の無線回路 212 とは、無線通信によって、画像データまたは必要な情報を画像送信装置 100 から受信する。
- [0038] 第 1 の無線回路 211 と第 2 の無線回路 212 とは、それぞれが異なる通信チャネルを使用することにより、同時に無線通信を行うことが可能である。したがって、無線通信部 210 は、複数の異なる通信チャネルを同時に使用して無線通信を行うことが可能である。無線通信部 210 は、同時に 2 つのみの通信チャネルを使用可能である。
- [0039] 第 1 の無線回路 211 は、第 1 のレーダ検知部 2110 を有する。第 2 の無線回路 212 は、第 2 のレーダ検知部 2120 を有する。第 1 のレーダ検

知部 2110 と第 2 のレーダ検知部 2120 とは、画像伝送に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波（レーダパルス）の検知処理を実行する。第 1 のレーダ検知部 2110 は、第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。第 2 のレーダ検知部 2120 は、第 2 の無線回路 212 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。第 1 のレーダ検知部 2110 と第 2 のレーダ検知部 2120 とは、同時にレーダの電波の検知処理を実行することが可能である。

[0040] ROM 221 は、Flash ROM 等の不揮発メモリである。画像受信装置 200 の制御のためのプログラムデータと、通信設定パラメータを含む各種の設定情報とが ROM 221 に格納される。RAM 222 は揮発メモリである。RAM 222 は、バッファ、ワークエリア、および一時エリアとして使用される。バッファは、受信された画像データの一時的な格納に使用される。ワークエリアは、制御部 230 による演算等を使用される。一時エリアは、各種の設定情報等の一時的な格納に使用される。

[0041] 制御部 230 は、CPU 等のプロセッサである。制御部 230 は、ROM 221 に格納されているプログラムに従って動作する。これにより、制御部 230 は、画像受信装置 200 の動作を制御する。制御部 230 は、チャネル使用確認部 2300 とチャネル品質確認部 2301 とを有する。チャネル使用確認部 2300 は、チャネル使用確認すなわち CAC を実行する。チャネル品質確認部 2301 は、通信チャネルの品質を確認するチャネル品質確認（チャネルモニタ）を実行する。

[0042] 例えば、チャネル品質確認部 2301 は、パッシブスキャンにより通信チャネルの品質を確認する。画像受信装置 200 が画像送信装置 100 と接続し、画像受信装置 200 が、接続された通信チャネルをモニタするアクティブスキャンを行ってもよい。アクティブスキャンでは、画像受信装置 200 は問合せのためのビーコン信号を送信し、画像受信装置 200 は、そのビーコン信号に応答した画像送信装置 100 からの応答の受信信号強度を確認す

る。これによって、通信チャネルを使用する周辺機器のより詳細な探索が可能である。W53またはW56に属する通信チャネルを使用するアクティブスキャンが行われる場合、通信チャネルが変更された後、CACが実行される。その後、チャネル品質確認部2301は、無線通信部210を使用して、問合せのためのビーコン信号を送信する。

[0043] 例えば、制御部230の機能は、制御部230の動作を規定する命令を含むプログラムを、画像受信装置200のコンピュータが読み込んで実行することにより、ソフトウェアの機能として実現可能である。このプログラムの実現形態は、制御部130の機能を実現するプログラムの実現形態と同様である。

[0044] 画像受信装置200は、画像処理部201を有していなくてもよい。画像受信装置200は、画像データを記録する記録媒体を有していてもよい。

[0045] 各通信チャネルの状態は、チャネル状態テーブルによって管理される。チャネル状態テーブルは、RAM222に格納される。図4は、チャネル状態テーブルを示している。チャネル状態テーブルは、チャネル番号A1と、分類A2と、通信チャネルA3と、チャネル使用率A4と、レーダ検知履歴A5とを有する。

[0046] チャネル状態テーブルは、5GHz帯の通信チャネルの情報を含む。チャネル番号A1は、便宜的に付与された番号である。分類A2は、各通信チャネルが属する帯域を示す。各通信チャネルは、W52と、W53と、W56とのいずれか1つの帯域に属する。W52は、DFSが不要な帯域である。W52以外の帯域、すなわちW53とW56とは、DFSが必要な帯域である。通信チャネルA3は、各帯域に属する通信チャネルである。図4では、19個の通信チャネルがある。36チャネルと、40チャネルと、44チャネルと、48チャネルとがW52に属する。52チャネルと、56チャネルと、60チャネルと、64チャネルとがW53に属する。100チャネルと、104チャネルと、108チャネルと、112チャネルと、116チャネルと、120チャネルと、124チャネルと、128チャネルと、132チャネルと、

チャネルと、１３６チャネルと、１４０チャネルとがＷ５６に属する。図４の内容は、本願の出願時点での一例を示しているに過ぎない。図４の内容は、電波法または標準規格の改正等によって変更されうる。

[0047] Ｗ５２では、通信チャネルが少ないため、通信チャネルが混んでいることが予想される。このため、Ｗ５２では、干渉が多い。したがって、Ｗ５２に属する通信チャネルを使用する通信が行われる場合、通信時間が短くなるように、Ｗ５２以外の帯域に属する通信チャネルへの切り替えが行われる。

[0048] Ｗ５２以外の帯域、すなわちＷ５３またはＷ５６に属する通信チャネルを使用する通信が行われる前に、ＣＡＣが実行される。ＣＡＣでは、所定時間、通信チャネルが継続的に監視される。この監視において、レーダの電波の検知が行われる。この監視により、所定時間、レーダの電波が検知されないことが確認された場合、ＣＡＣが完了する。ＣＡＣが完了した後、監視された通信チャネルの使用が可能である。ＣＡＣの実行中、チャネル使用確認部２３００は、ＣＡＣが実行されている通信チャネルを使用している無線通信部からのその通信チャネルにおける電波の出力を停止させる。例えば、ＣＡＣの実行時間は少なくとも６０秒である。ＣＡＣの実行時間は、本願の出願時点で電波法により設定された時間である。ＣＡＣの実行時間は、電波法の改正等によって変更されうる。

[0049] Ｗ５３またはＷ５６に属する通信チャネルの使用、ＩＳＭが実行される。つまり、Ｗ５３またはＷ５６に属する通信チャネルにおいて接続が完了した後、接続が停止されるまで、ＩＳＭが実行される。ＩＳＭでは、使用中の通信チャネルが継続的に監視される。この監視において、レーダの電波の検知が行われる。画像伝送中にＩＳＭによりレーダの電波が検知された場合、通信チャネルの切り替えが行われる。

[0050] チャネル使用率Ａ４は、通信チャネルの品質を示している。チャネル品質確認部２３０１は、チャネル品質確認の結果に基づいて、チャネル使用率Ａ４を更新する。チャネル使用率Ａ４が相対的に高い通信チャネルの品質は相対的に低い。チャネル使用率Ａ４が相対的に低い通信チャネルの品質は相対

的に高い。

[0051] レーダ検知履歴 A 5 は、通信チャネルにおいてレーダの電波が検知されたか否かを示す。レーダの電波が検知された場合、1 がレーダ検知履歴 A 5 に記録される。レーダの電波が検知されていない場合、0 がレーダ検知履歴 A 5 に記録される。

[0052] 第 1 の実施形態における動作の概要を説明する。以下の説明では、レーダ検知部は、第 1 のレーダ検知部 2 1 1 0 と第 2 のレーダ検知部 2 1 2 0 とに対応する。

[0053] 無線通信部 1 1 0（送信側無線通信部）は、画像データを電波で送信する。画像データは、撮像クロックに同期して生成される。画像データは、画像データが生成された順に送信される。無線通信部 2 1 0（受信側無線通信部）は、無線通信部 1 1 0 によって送信された画像データを電波で受信する。無線通信部 1 1 0 と無線通信部 2 1 0 とは、同時に 2 つのみの通信チャネルを使用可能である。レーダ検知部は、無線通信部 1 1 0 と無線通信部 2 1 0 とによって画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、レーダ検知部による検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する。

[0054] 無線通信部 1 1 0 と無線通信部 2 1 0 とは、第 1 の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われている場合にレーダ検知部によって第 1 の通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第 1 の通信チャネルを使用する画像データの通信を停止する。チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、第 3 の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を実行する。第 1 の通信チャネルと第 3 の通信チャネルとは、レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。第 3 の通信チャネルは、第 1 の通信チャネルと異なる。

[0055] 無線通信部 1 1 0 と無線通信部 2 1 0 とは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第 2 の通信チャネルを使用する画像データの通信を開

始する。第2の通信チャネルは、レーダによって使用されない通信チャネルである。無線通信部110と無線通信部210とは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を停止する。無線通信部110と無線通信部210とは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。

[0056] チャネル品質確認部2301は、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われているときであって第3の通信チャネルにおけるチャネル使用確認が開始される前に、第1の通信チャネルと異なる複数の通信チャネルの品質を確認する。第1の処理と第2の処理との少なくとも一方が実行される。第1の処理では、チャネル品質確認部2301によって通信チャネルの品質が確認された複数の通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルが第3の通信チャネルとして設定される。第2の処理では、チャネル品質確認部2301によって通信チャネルの品質が確認された複数の通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルが第2の通信チャネルとして設定される。

[0057] 以下の説明は、上記の説明の補足である。撮像部101は、撮像クロックに同期して画像データを生成する。画像データは、動画データを構成する。画像データのそれぞれは、1フレームのデータである。無線通信部110は、画像データが生成された順に画像データを電波で送信する。無線通信部210は、画像データが生成された順に画像データを電波で受信する。無線通信部110と無線通信部210とは、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止された後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。あるいは、無線通信部110と無線通信部210とは、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信が開始された後、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信を停止する。

[0058] チャネル使用確認部2300は、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止された後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信

が行われているとき、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を実行する。チャネル使用確認部2300は、画像データの通信に使用されている通信チャネルと異なる通信チャネルを使用してチャネル使用確認を実行する。チャネル使用確認の実行中、チャネル使用確認部2300は、チャネル使用確認が実行されている通信チャネルを使用している無線通信部210からのその通信チャネルにおける電波の出力を停止させる。

[0059] チャネル使用確認部2300は、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われる前、第1の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を実行する。また、チャネル使用確認部2300は、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われる前、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を実行する。

[0060] 上記の第1の通信チャネルと第3の通信チャネルとは、レーダの使用帯域に属する通信チャネルである。つまり、第1の通信チャネルと第3の通信チャネルとは、W52以外の帯域に属する通信チャネルである。上記の第2の通信チャネルは、W52に属する通信チャネルである。つまり、第2の通信チャネルは、レーダの使用帯域以外の帯域に属する通信チャネルである。レーダの使用帯域以外の帯域は、レーダの使用帯域と重ならない。上記の所定期間は、電波法によって定められている通信可能期間（DFS時間）である。レーダの電波が検知された後、その電波が検知された通信チャネルを使用する通信を行ってよい時間の合計が通信可能期間内であればよい。例えば、通信可能期間は260ミリ秒である。

[0061] 無線通信部110と無線通信部210とは、第1の通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。無線通信部110と無線通信部210とは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。このため、画像伝送を継続することができる。また、干渉が多い第2の通信チャネルの使用時間を短くすることができる。

- [0062] 例えば、チャネル使用確認部 2300 は、チャネル品質確認部 2301 によって通信チャネルの品質が確認された複数の通信チャネルのうち最も品質が良い通信チャネルを第 3 の通信チャネルとして設定する。無線通信部 110 と無線通信部 210 とは、チャネル品質確認部 2301 によって通信チャネルの品質が確認された複数の通信チャネルのうち最も品質が良い通信チャネルを第 2 の通信チャネルとして設定する。相対的に品質が良い通信チャネルが第 2 の通信チャネルまたは第 3 の通信チャネルに設定されるため、通信品質が確保される。
- [0063] 第 1 の実施形態における動作の詳細を説明する。画像受信装置 200 の動作について説明する。図 5 から図 14 は、画像受信装置 200 の動作の手順を示している。図 5 と図 6 とは、第 1 の無線回路 211 の制御に関する画像受信装置 200 の動作の手順を示している。
- [0064] 画像受信装置 200 の電源が投入されると、制御部 230 は、第 1 の無線回路 211 に関する各機能ブロックを初期化する（ステップ S101）。ステップ S101 では、制御部 230 は、通信チャネルの設定と、RF1CAC タイマと、RF1CAC 完了フラグと、RF1 接続開始フラグと、チャネル状態テーブルとを初期化する。
- [0065] ステップ S101 では、W52 以外の帯域に属する任意の通信チャネルが第 1 の無線回路 211 に設定されてよい。例えば、チャネル番号 5 に対応する通信チャネルが第 1 の無線回路 211 に設定される。図 4 に示すように、チャネル番号 5 に対応する通信チャネルは、W53 に属する 52 チャネルである。
- [0066] RF1CAC タイマは、第 1 の無線回路 211 に設定される通信チャネルを使用する CAC の実行時間を計測するためのタイマである。例えば、RF1CAC タイマの初期値は 0 である。RF1CAC タイマが初期化された後、RF1CAC タイマの値は、時間の経過に応じて増加する。第 1 の実施形態では、RF1CAC タイマと RF2CAC タイマとが使用される。RF2CAC タイマは、第 2 の無線回路 212 に設定される通信チャネルを使用す

るCACの実行時間を計測するためのタイマである。

[0067] RF1CAC完了フラグは、第1の無線回路211に設定される通信チャネルを使用するCACが完了したか否かを示す。例えば、RF1CAC完了フラグの初期値は0である。第1の実施形態では、RF1CAC完了フラグとRF2CAC完了フラグとが使用される。RF2CAC完了フラグは、第2の無線回路212に設定される通信チャネルを使用するCACが完了したか否かを示す。

[0068] RF1接続開始フラグは、第1の無線回路111と第1の無線回路211との接続が開始されたか否かを示す。例えば、RF1接続開始フラグの初期値は0である。第1の実施形態では、RF1接続開始フラグとRF2接続開始フラグとが使用される。RF2接続開始フラグは、第2の無線回路112と第2の無線回路212との接続が開始されたか否かを示す。

[0069] 第1の無線回路211に設定された通信チャネルの情報はRAM222に格納される。RF1CACタイマの値と、RF1CAC完了フラグの値と、RF2接続開始フラグの値とはRAM222に格納される。チャネル状態テーブルはRAM222に格納される。以下では、第1の無線回路111と第1の無線回路211との動作モードをRF1モードと呼ぶ。同様に以下では、第2の無線回路112と第2の無線回路212との動作モードをRF2モードと呼ぶ。

[0070] ステップS101において、第1のレーダ検知部2110は、レーダの電波の検知処理を開始する。

[0071] 各機能ブロックが初期化された後、チャネル使用確認部2300は、第1の無線回路211に設定された通信チャネルを使用するCAC（RF1CAC）を実行する（ステップS102）。ステップS102では、図10に示す処理が実行される。

[0072] 図10は、第1の無線回路211に設定された通信チャネルを使用するCACが実行されるとき画像受信装置200の動作の手順を示している。

[0073] チャネル使用確認部2300は、第1のレーダ検知部2110から情報を

受信する。チャネル使用確認部 2300 は、受信された情報を確認することにより、第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知されたか否かを判断する（ステップ S301）。

[0074] 第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルが属する帯域内において、特定のレーダパルスが、所定の基準値を超えて受信されたと認識されるときにレーダの電波が検出される。例えば、W53 のチャネル 56 の帯域幅は 20MHz である。複数種類のレーダパルスが定義されている。所定の基準値は、法律で定められている。

[0075] ステップ S301 において、レーダの電波が検知された場合、チャネル使用確認部 2300 は、チャネル状態テーブルのレーダ検知履歴を更新する（ステップ S302）。ステップ S302 では、チャネル状態テーブルにおいて、第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルのレーダ検知履歴に 1 が記録される。画像受信装置 200 の動作では、ステップ S301 と同様に、レーダの電波が検知されたか否かが判断される複数のステップがある。これらのステップにおいて、レーダの電波が検知されたと判断された場合、同様にチャネル状態テーブルのレーダ検知履歴が更新される。以下の説明では、チャネル状態テーブルのレーダ検知履歴を更新する処理は省略される。

[0076] チャネル状態テーブルのレーダ検知履歴が更新された後、チャネル使用確認部 2300 は、第 1 の無線回路 211 に設定される通信チャネルを決定する（ステップ S303）。ステップ S303 では、W52 以外の帯域に属する任意の通信チャネルが第 1 の無線回路 211 に設定されてよい。例えば、チャネル番号が、設定された通信チャネルのチャネル番号と 1 つ異なる通信チャネルが第 1 の無線回路 211 に設定される。通信チャネルが決定された後、チャネル使用確認部 2300 は、第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルを変更する（ステップ S304）。

[0077] 通信チャネルが変更された後、チャネル使用確認部 2300 は、RF1CAC タイマをクリアする（ステップ S305）。つまり、RF1CAC タイマが初期化される。RF1CAC タイマがクリアされた後、チャネル使用確

認部2300は、RF1CAC完了フラグを0に設定する（ステップS306）。

[0078] ステップS301において、レーダの電波が検知されていない場合、チャネル使用確認部2300は、RF1CACタイマが示す時間がCAC時間を経過したか否かを判断する（ステップS311）。CAC時間は、1つの通信チャネルのCACが継続する所定時間である。例えば、CAC時間は60秒である。

[0079] ステップS311において、RF1CACタイマが示す時間がCAC時間を経過した場合、チャネル使用確認部2300は、RF1CAC完了フラグを1に設定する（ステップS312）。つまり、CAC時間、継続的にレーダの電波が検知されない場合、CACが完了する。

[0080] ステップS306とステップS312とのいずれか1つにおける処理が実行された後、ステップS103における処理が実行される。また、ステップS311において、RF1CACタイマが示す時間がCAC時間を経過していない場合、ステップS103における処理が実行される。

[0081] ステップS102において処理が実行された後、制御部230は、RF1CAC完了フラグが1であるか否かを判断する（ステップS103）。ステップS103において、RF1CAC完了フラグが1でない場合、第1の無線回路211に設定された通信チャネルを使用するCACが完了していない。このため、ステップS102における処理が再度実行される。

[0082] ステップS103において、RF1CAC完了フラグが1である場合、制御部230は、無線通信部210（第1の無線回路211）を使用して無線通信部110（第1の無線回路111）と接続する制御を行う（ステップS104）。これによって、無線通信部210（第1の無線回路211）は、無線通信部110（第1の無線回路111）と接続する。ステップS104では、CACが完了したときに設定されている通信チャネルが使用される。ステップS104では、図11に示す処理が実行される。

[0083] 図11は、接続が行われるときの画像受信装置200の動作の手順を示し

ている。画像受信装置 200 の 2 つの無線回路のいずれか 1 つに設定された通信チャネルを使用する接続が行われるとき、図 11 に従って処理が実行される。以下では、第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルを使用する接続において実行される処理を説明する。

[0084] 制御部 230 は、無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）を使用してビーコン信号を電波で出力する制御を行う（ステップ S401）。これによって、無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）は、ビーコン信号を無線出力する。無線接続に必要なパラメータがビーコン信号に格納される。例えば、パラメータは、通信チャネル、MAC（Media Access Control）アドレス、および SSID（Service Set Identifier）等である。例えば、ビーコン信号は、ブロードキャストで送信される。ビーコン信号は、特定のグループが対象であるマルチキャストで送信されてもよい。

[0085] ビーコン信号が出力された後、ビーコン信号を受信した画像送信装置 100 から接続要求が送信される。接続要求は、無線通信の接続相手に対してデータ通信のために接続を要求するパケットである。無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）は、接続要求を電波で受信する。制御部 230 は、無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）を監視し、接続要求が受信されたかどうかを判断する（ステップ S402）。ステップ S402 において、接続要求が受信されていない場合、ステップ S401 における処理が実行される。

[0086] ステップ S402 において、接続要求が受信された場合、制御部 230 は、無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）を使用して接続要求応答を電波で送信する制御を行う（ステップ S403）。これによって、無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）は、接続要求応答を電波で送信する。接続要求応答は、接続要求に対する応答である。画像送信装置 100 によって接続要求応答が受信されることにより、接続が完了する。接続要求応答が送信された後、ステップ S105 における処理が実行される。

[0087] 接続が完了した後、制御部 230 は、RF1 モードを“画像受信”に設定

する（ステップS 1 0 5）。“画像受信”は、画像データの受信を行うモードである。

[0088] R F 1 モードが“画像受信”に設定された後、制御部 2 3 0 は、R F 1 モードが“C A C”であるか否かを判断する（ステップS 1 1 1）。“C A C”は、C A Cを実行するモードである。

[0089] ステップS 1 1 1においてR F 1 モードが“C A C”である場合、チャンネル使用確認部 2 3 0 0 は、第 1 の無線回路 2 1 1 に設定された通信チャンネルを使用するC A Cを実行する（ステップS 1 1 2）。ステップS 1 1 2では、図 1 0 に示す処理が実行される。ステップS 1 1 2では、第 2 の無線回路 2 1 2 に設定された通信チャンネルを使用するチャンネルモニタの結果に基づいて、相対的に品質が良い通信チャンネルが第 1 の無線回路 2 1 1 に設定される。ステップS 1 1 3において処理が実行された後、ステップS 1 1 1における処理が実行される。

[0090] ステップS 1 1 1においてR F 1 モードが“C A C”でない場合、制御部 2 3 0 は、R F 1 モードが“R F 1 接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS 1 5 1）。“R F 1 接続待ち”は、第 1 の無線回路 1 1 1 と第 1 の無線回路 2 1 1 との接続の完了を待つモードである。

[0091] ステップS 1 5 1においてR F 1 モードが“R F 1 接続待ち”である場合、制御部 2 3 0 は、R F 1 接続開始フラグが 1 であるか否かを判断する（ステップS 1 5 2）。

[0092] ステップS 1 5 2においてR F 1 接続開始フラグが 1 でない場合、ステップS 1 1 1における処理が実行される。ステップS 1 5 2においてR F 1 接続開始フラグが 1 である場合、制御部 2 3 0 は、無線通信部 2 1 0（第 1 の無線回路 2 1 1）を使用して無線通信部 1 1 0（第 1 の無線回路 1 1 1）と接続する制御を行う（ステップS 1 5 3）。これによって、無線通信部 2 1 0（第 1 の無線回路 2 1 1）は、無線通信部 1 1 0（第 1 の無線回路 1 1 1）と接続する。ステップS 1 5 3では、C A Cが完了したときに設定されている通信チャンネルが使用される。ステップS 1 5 3では、図 1 1 に示す処理

が実行される。

- [0093] 接続が完了した後、制御部230は、RF1接続開始フラグを0に設定する（ステップS154）。RF1接続開始フラグが0に設定された後、ステップS111における処理が実行される。
- [0094] ステップS151においてRF1モードが“RF1接続待ち”でない場合、制御部230は、RF1モードが“画像受信”であるか否かを判断する（ステップS121）。
- [0095] ステップS121においてRF1モードが“画像受信”である場合、制御部230は、無線通信部210（第1の無線回路211）を使用して画像データを電波で受信する制御を行う（ステップS122）。これによって、無線通信部210（第1の無線回路211）は、画像データを電波で受信する。ステップS122では、図14に示す処理が実行される。
- [0096] 図14は、画像データの受信が行われるときの画像受信装置200の動作の手順を示している。画像受信装置200の2つの無線回路のいずれか1つに設定された通信チャネルを使用する画像データの受信が行われるとき、図14に従って処理が実行される。以下では、第1の無線回路211に設定された通信チャネルを使用する画像データの受信において実行される処理を説明する。
- [0097] 画像データの通信が開始された場合、画像送信装置100からフレーム開始パケットが送信される。フレーム開始パケットは、フレーム開始パケットは、1フレーム時間の開始を通知するパケットである。無線通信部210（第1の無線回路211）は、フレーム開始パケットを電波で受信する。制御部230は、無線通信部210（第1の無線回路211）を監視し、フレーム開始パケットが受信されたか否かを判断する（ステップS701）。
- [0098] ステップS701においてフレーム開始パケットが受信されていない場合、ステップS123における処理が実行される。ステップS701においてフレーム開始パケットが受信された場合、制御部230は、フレーム受信時間タイマをクリアする（ステップS702）。つまり、フレーム受信時間タ

イマが初期化される。フレーム受信時間タイマは、1フレーム時間を計測するためのタイマである。

[0099] フレーム受信時間タイマがクリアされた後、制御部230は、無線通信部210（第1の無線回路211）を使用して1パケットの画像データを電波で受信する制御を行う（ステップS703）。これによって、無線通信部210（第1の無線回路211）は、1パケットの画像データを電波で受信する。1フレームの画像データは、複数の画像データに分割される。複数の画像データのそれぞれは、パケットに格納される。

[0100] 1パケットの画像データが受信された後、制御部230は、フレーム受信時間タイマが示す時間が所定時間を経過したか否かを判断する（ステップS704）。この所定時間は、1フレーム時間である。

[0101] ステップS704においてフレーム受信時間タイマが示す時間が所定時間を経過していない場合、ステップS703における処理が実行される。ステップS704においてフレーム受信時間タイマが示す時間が所定時間を経過した場合、制御部230は、1フレームの画像データが正常に受信されたか否かを判断する（ステップS705）。

[0102] ステップS705において1フレームの画像データが正常に受信されていない場合、ステップS123における処理が実行される。ステップS705において1フレームの画像データが正常に受信された場合、制御部230は、画像を表示するための制御を行う（ステップS706）。これによって、画像処理部201は、受信された画像データに画像処理を行い、表示データを生成する。表示装置300は、表示データに基づいて画像を表示する。画像が表示された後、ステップS123における処理が実行される。

[0103] 画像データが受信された後、チャネル使用確認部2300は、第1のレーダ検知部2110から情報を受信する。チャネル使用確認部2300は、受信された情報を確認することにより、第1の無線回路211に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知されたか否かを判断する（ステップS123）。

- [0104] ステップS 1 2 3において、レーダの電波が検知されていない場合、ステップS 1 1 1における処理が実行される。ステップS 1 2 3において、レーダの電波が検知された場合、チャンネル使用確認部2 3 0 0は、第2の無線回路2 1 2に設定される通信チャンネルを決定する（ステップS 1 3 1）。ステップS 1 3 1では、チャンネル使用確認部2 3 0 0は、チャンネル状態テーブルに基づいて、W 5 2に属する通信チャンネルのうち相対的に品質が良い通信チャンネルを選択する。
- [0105] 通信チャンネルが決定された後、制御部2 3 0は、R F 1 接続開始フラグを1に設定する（ステップS 1 3 2）。R F 1 接続開始フラグが1に設定された後、制御部2 3 0は、無線通信部2 1 0（第1の無線回路2 1 1）を使用してR F 2 変更指示を電波で送信する制御を行う（ステップS 1 3 3）。これによって、無線通信部2 1 0（第1の無線回路2 1 1）は、R F 2 変更指示を電波で送信する。R F 2 変更指示は、画像伝送に使用する無線回路を第2の無線回路2 1 2に変更することを示すパケットである。ステップS 1 3 3で送信されるR F 2 変更指示は、ステップS 1 3 1で決定された通信チャンネルの情報を含む。
- [0106] R F 2 変更指示が送信された後、制御部2 3 0は、R F 1 モードとR F 2 モードとを“R F 2 接続待ち”に設定する（ステップS 1 3 4、ステップS 1 3 5）。“R F 2 接続待ち”は、第2の無線回路1 1 2と第2の無線回路2 1 2との接続の完了を待つモードである。R F 1 モードとR F 2 モードとが“R F 2 接続待ち”に設定された後、ステップS 1 1 1における処理が実行される。
- [0107] ステップS 1 2 1においてR F 1 モードが“画像受信”でない場合、制御部2 3 0は、R F 1 モードが“R F 2 接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS 1 7 1）。
- [0108] ステップS 1 7 1においてR F 1 モードが“R F 2 接続待ち”でない場合、ステップS 1 1 1における処理が実行される。ステップS 1 7 1においてR F 1 モードが“R F 2 接続待ち”である場合、制御部2 3 0は、無線通信

部 2 1 0（第 1 の無線回路 2 1 1）を使用して画像データを電波で受信する制御を行う（ステップ S 1 7 2）。これによって、無線通信部 2 1 0（第 1 の無線回路 2 1 1）は、画像データを電波で受信する。ステップ S 1 7 2 では、図 1 4 に示す処理が実行される。

[0109] 第 1 の無線回路 2 1 1 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された場合、第 2 の無線回路 1 1 2 と第 2 の無線回路 2 1 2 との接続が完了するまで、ステップ S 1 7 2 によって第 1 の無線回路 2 1 1 を使用する画像データの受信が継続される。画像データが受信された後、制御部 2 3 0 は、第 2 の無線回路 2 1 2 の接続が完了したか否かを判断する（ステップ S 1 7 3）。

[0110] ステップ S 1 7 3 において第 2 の無線回路 2 1 2 の接続が完了していない場合、ステップ S 1 1 1 における処理が実行される。ステップ S 1 7 3 において第 2 の無線回路 2 1 2 の接続が完了した場合、制御部 2 3 0 は、R F 2 モードを“画像受信”に設定する（ステップ S 1 7 4）。

[0111] R F 2 モードが“画像受信”に設定された後、チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、第 1 の無線回路 2 1 1 に設定される通信チャネルを決定する（ステップ S 1 7 5）。ステップ S 1 7 5 では、チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、チャネル状態テーブルに基づいて、W 5 2 以外の帯域に属する通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルを選択する。チャネル状態テーブルにおいて、レーダ検知履歴に 1 が記録されている通信チャネルは選択されなくてもよい。

[0112] 通信チャネルが決定された後、チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、第 1 の無線回路 2 1 1 に設定された通信チャネルを変更する（ステップ S 1 7 6）。ステップ S 1 7 6 では、チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、ステップ S 1 7 5 で決定された通信チャネルを第 1 の無線回路 2 1 1 に設定する。

[0113] 通信チャネルが変更された後、チャネル使用確認部 2 3 0 0 は、R F 1 C A C タイマをクリアする（ステップ S 1 7 7）。つまり、R F 1 C A C タイマが初期化される。R F 1 C A C タイマがクリアされた後、チャネル使用確

認部 2300 は、RF1CAC 完了フラグを 0 に設定する（ステップ S178）。

[0114] RF1CAC 完了フラグが 0 に設定された後、チャンネル使用確認部 2300 は、RF1 モードを “CAC” に設定する（ステップ S179）。RF1 モードが “CAC” に設定された後、ステップ S111 における処理が実行される。

[0115] 図 7 と、図 8 と、図 9 とは、第 2 の無線回路 212 の制御に関する画像受信装置 200 の動作の手順を示している。

[0116] 画像受信装置 200 の電源が投入されると、制御部 230 は、RF2 モードを “チャンネルモニタ” に設定する（ステップ S201）。“チャンネルモニタ” は、チャンネルモニタを実行するモードである。RF2 モードが “チャンネルモニタ” に設定された後、チャンネル品質確認部 2301 は、チャンネル番号 CH__N○ を初期化する（ステップ S202）。

[0117] チャンネル番号 CH__N○ は、チャンネル番号を示す変数である。例えば、チャンネル番号 CH__N○ の初期値は 1 である。チャンネル番号 CH__N○ は RAM 222 に格納される。

[0118] チャンネル番号 CH__N○ が初期化された後、制御部 230 は、RF2 モードが “チャンネルモニタ” であるか否かを判断する（ステップ S211）。

[0119] ステップ S211 において RF2 モードが “チャンネルモニタ” である場合、チャンネル品質確認部 2301 は、第 2 の無線回路 212 に設定された通信チャンネルを使用するチャンネルモニタを実行する（ステップ S212）。ステップ S212 では、図 12 に示す処理が実行される。

[0120] 図 12 は、第 2 の無線回路 212 に設定された通信チャンネルを使用するチャンネルモニタが実行されるとき画像受信装置 200 の動作の手順を示している。

[0121] チャンネル品質確認部 2301 は、第 2 の無線回路 212 を使用して、W52、W53、および W56 のそれぞれに属する通信チャンネルのチャンネル品質確認を実行する。チャンネルモニタは、所定時間当たりのチャンネルの BUSY

時間を計測することにより行われる。BUSY時間は、他の無線機器などにより電波が出力されている時間であり、無線通信部210からデータ送信が行えない時間である。

[0122] チャネル品質確認部2301は、チャネルモニタに関する初期化を実行する（ステップS501）。ステップS501では、チャネル品質確認部2301は、BUSY__TOTAL時間と、チャネルモニタタイマと、BUSYタイマとを初期化する。

[0123] BUSY__TOTAL時間は、通信チャネルがBUSYである時間である。例えば、BUSY__TOTAL時間の初期値は0である。

[0124] チャネルモニタタイマは、チャネルモニタの実行時間を計測するためのタイマである。例えば、チャネルモニタタイマの初期値は0である。チャネルモニタタイマが初期化された後、チャネルモニタタイマの値は、時間の経過に応じて増加する。

[0125] BUSYタイマは、通信チャネルがBUSYである時間を計測するためのタイマである。例えば、BUSYタイマの初期値は0である。BUSYタイマが初期化された後、BUSYタイマの値は、通信チャネルがBUSYである時間に応じて増加する。

[0126] BUSY__TOTAL時間と、チャネルモニタタイマの値と、BUSYタイマの値とはRAM222に格納される。

[0127] チャネルモニタに関する初期化が実行された後、チャネル品質確認部2301は、通信チャネルを第2の無線回路212に設定する（ステップS502）。例えば、ステップS502では、チャネル番号1に対応する通信チャネルが第2の無線回路212に設定される。図4に示すように、チャネル番号1に対応する通信チャネルは、W52に属する36チャネルである。

[0128] 通信チャネルが設定された後、チャネル品質確認部2301は、通信チャネルがBUSYであるか否かを判断する（ステップS503）。ステップS503では、チャネル品質確認部2301は、受信信号強度（RSSI）レベルと時間とを計測する。チャネル品質確認部2301は、計測された受信

信号強度レベルと時間とに基づいて、通信チャネルがBUSYであるか否かを判断する。通信チャネルがBUSYである場合、データ送信が不許可である。

[0129] 通信チャネルがBUSYである場合、ステップS503における判断が再度実行される。通信チャネルがBUSYでない場合、チャネル品質確認部2301は、BUSY__TOTAL時間にBUSY時間を加えることにより、BUSY__TOTAL時間を更新する（ステップS504）。BUSY時間は、BUSYタイマが示す時間である。

[0130] BUSY__TOTAL時間が更新された後、チャネル品質確認部2301は、BUSYタイマをクリアする（ステップS505）。つまり、BUSYタイマが初期化される。BUSYタイマがクリアされた後、チャネル品質確認部2301は、チャネルモニタタイマが計測している時間がチャネルモニタ時間を超えたか否かを判断する（ステップS506）。

[0131] ステップS506において、チャネルモニタタイマが計測している時間がチャネルモニタ時間を超えていない場合、ステップS503における処理が実行される。チャネルモニタタイマが計測している時間がチャネルモニタ時間を超えた場合、チャネル品質確認部2301は、チャネル状態テーブルを更新する（ステップS507）。ステップS507において、チャネル品質確認部2301は、通信チャネルがBusyである時間すなわちBUSY__TOTAL時間がチャネルモニタ時間に占める割合を算出することにより、通信チャネルの品質であるチャネル使用率を算出する。チャネル品質確認部2301は、算出されたチャネル使用率に基づいてチャネル状態テーブルを更新する。BUSY__TOTAL時間がチャネル状態テーブルに記録されてもよい。

[0132] チャネル状態テーブルが更新された後、チャネル品質確認部2301は、チャネル番号CH__Noを1増加させる（ステップS508）。チャネル番号CH__Noが1増加した後、チャネル品質確認部2301は、チャネル番号CH__Noが最大チャネル番号CH__MAXよりも大きいか否かを判断す

る（ステップS509）。図4に示すように、最大チャネル番号CH_MAXは19である。

[0133] ステップS509において、チャネル番号CH_Noが最大チャネル番号CH_MAX以下である場合、ステップS213における処理が実行される。ステップS509において、チャネル番号CH_Noが最大チャネル番号CH_MAXよりも大きい場合、チャネル品質確認部2301は、チャネル番号CH_Noを1に設定する（ステップS510）。チャネル番号CH_Noが1に設定された後、ステップS213における処理が実行される。

[0134] ステップS212において処理が実行された後、制御部230は、チャネル番号CH_Noが1であるか否かを判断する（ステップS213）。チャネル番号CH_Noが1である場合、図4に示す通信チャネルの全てにおいてチャネルモニタが終了している。

[0135] ステップS213においてチャネル番号CH_Noが1でない場合、ステップS211における処理が実行される。ステップS213においてチャネル番号CH_Noが1である場合、チャネル使用確認部2300は、第2の無線回路212に設定される通信チャネルを決定する（ステップS214）。ステップS214では、チャネル使用確認部2300は、チャネル状態テーブルに基づいて、W52以外の帯域に属する通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルを選択する。チャネル状態テーブルにおいて、レーダ検知履歴に1が記録されている通信チャネルは選択されなくてもよい。

[0136] 通信チャネルが決定された後、チャネル使用確認部2300は、第2の無線回路212に設定された通信チャネルを変更する（ステップS215）。ステップS215では、チャネル使用確認部2300は、ステップS214で決定された通信チャネルを第2の無線回路212に設定する。

[0137] 通信チャネルが変更された後、チャネル使用確認部2300は、RF2CACタイマをクリアする（ステップS216）。つまり、RF2CACタイマが初期化される。RF2CACタイマがクリアされた後、チャネル使用確認部2300は、RF2CAC完了フラグを0に設定する（ステップS21

7)。

[0138] RF2CAC完了フラグが0に設定された後、チャンネル使用確認部2300は、RF2モードを“CAC”に設定する(ステップS218)。RF2モードが“CAC”に設定された後、ステップS211における処理が実行される。

[0139] ステップS211においてRF2モードが“チャンネルモニタ”でない場合、制御部230は、RF2モードが“CAC”であるか否かを判断する(ステップS251)。

[0140] ステップS251においてRF2モードが“CAC”である場合、チャンネル使用確認部2300は、第2の無線回路212に設定された通信チャンネルを使用するCAC(RF2CAC)を実行する(ステップS252)。ステップS252では、図13に示す処理が実行される。

[0141] 図13は、第2の無線回路212に設定された通信チャンネルを使用するCACが実行されるとき画像受信装置200の動作の手順を示している。

[0142] チャンネル使用確認部2300は、第2のレーダ検知部2120から情報を受信する。チャンネル使用確認部2300は、受信された情報を確認することにより、第2の無線回路212に設定された通信チャンネルにおいてレーダの電波が検知されたか否かを判断する(ステップS601)。

[0143] ステップS601において、レーダの電波が検知された場合、チャンネル使用確認部2300は、チャンネル状態テーブルのレーダ検知履歴を更新する(ステップS602)。ステップS602では、チャンネル状態テーブルにおいて、第2の無線回路212に設定された通信チャンネルのレーダ検知履歴に1が記録される。

[0144] チャンネル状態テーブルのレーダ検知履歴が更新された後、チャンネル使用確認部2300は、第2の無線回路212に設定される通信チャンネルを決定する(ステップS603)。ステップS603では、チャンネル使用確認部2300は、チャンネル状態テーブルに基づいて、W52以外の帯域に属する通信チャンネルのうち相対的に品質が良い通信チャンネルを選択する。チャンネル状態

テーブルにおいて、レーダ検知履歴に1が記録されている通信チャネルは選択されなくてもよい。通信チャネルが決定された後、チャネル使用確認部2300は、第2の無線回路212に設定された通信チャネルを変更する（ステップS604）。

[0145] 通信チャネルが変更された後、チャネル使用確認部2300は、RF2CACタイマをクリアする（ステップS605）。つまり、RF2CACタイマが初期化される。RF2CACタイマがクリアされた後、チャネル使用確認部2300は、RF2CAC完了フラグを0に設定する（ステップS606）。RF2CAC完了フラグが0に設定された後、ステップS211における処理が実行される。

[0146] ステップS601において、レーダの電波が検知されていない場合、チャネル使用確認部2300は、RF2CACタイマが示す時間がCAC時間を経過したか否かを判断する（ステップS611）。

[0147] ステップS611において、RF2CACタイマが示す時間がCAC時間を経過した場合、チャネル使用確認部2300は、RF2CACタイマが示す時間がチャネル待機時間を経過したか否かを判断する（ステップS621）。チャネル待機時間は、CAC時間よりも長い。

[0148] ステップS611において、RF2CACタイマが示す時間がチャネル待機時間を経過した場合、チャネル使用確認部2300は、RF2モードを“チャネルモニタ”に設定する（ステップS622）。つまり、CACが完了し、かつ、チャネル待機時間が経過した場合、チャネルモニタが実行される。

[0149] ステップS621において、RF2CACタイマが示す時間がチャネル待機時間を経過していない場合、チャネル使用確認部2300は、RF2CAC完了フラグを1に設定する（ステップS612）。つまり、CAC時間、継続的にレーダの電波が検知されない場合、CACが完了する。

[0150] ステップS605と、ステップS612と、ステップS622とのいずれか1つにおける処理が実行された後、ステップS211における処理が実行

される。また、ステップS 6 1 1において、R F 2 C A Cタイマが示す時間がC A C時間を経過していない場合、ステップS 2 1 1における処理が実行される。

[0151] ステップS 2 5 1においてR F 2モードが“C A C”でない場合、制御部2 3 0は、R F 2モードが“R F 2接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS 2 4 1）。

[0152] ステップS 2 4 1においてR F 2モードが“R F 2接続待ち”である場合、制御部2 3 0は、R F 2接続開始フラグが1であるか否かを判断する（ステップS 2 4 2）。

[0153] ステップS 2 4 2においてR F 2接続開始フラグが1でない場合、ステップS 2 1 1における処理が実行される。ステップS 2 4 2においてR F 2接続開始フラグが1である場合、制御部2 3 0は、第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャネルを変更する（ステップS 2 4 3）。ステップS 2 4 3では、制御部2 3 0は、ステップS 1 3 1で決定された通信チャネルを第2の無線回路2 1 2に設定する。

[0154] 通信チャネルが変更された後、制御部2 3 0は、無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）を使用して無線通信部1 1 0（第2の無線回路1 1 2）と接続する制御を行う（ステップS 2 4 4）。これによって、無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）は、無線通信部1 1 0（第2の無線回路1 1 2）と接続する。ステップS 2 4 4では、ステップS 2 4 3で設定された通信チャネルが使用される。ステップS 2 4 4では、図1 1に示す処理が実行される。

[0155] 接続が完了した後、制御部2 3 0は、R F 2接続開始フラグを0に設定する（ステップS 2 4 5）。R F 2接続開始フラグが0に設定された後、ステップS 2 1 1における処理が実行される。

[0156] ステップS 2 4 1においてR F 2モードが“R F 2接続待ち”でない場合、制御部2 3 0は、R F 2モードが“画像受信”であるか否かを判断する（ステップS 2 2 1）。

- [0157] ステップS 2 2 1においてR F 2モードが“画像受信”である場合、制御部2 3 0は、無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）を使用して画像データを電波で受信する制御を行う（ステップS 2 2 2）。これによって、無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）は、画像データを電波で受信する。ステップS 2 2 2では、図1 4に示す処理が実行される。
- [0158] 画像データが受信された後、制御部2 3 0は、R F 1 C A C完了フラグが1であるか否かを判断する（ステップS 2 2 3）。
- [0159] ステップS 2 2 3においてR F 1 C A C完了フラグが1でない場合、ステップS 2 1 1における処理が実行される。ステップS 2 2 3においてR F 1 C A C完了フラグが1である場合、制御部2 3 0は、R F 2接続開始フラグを1に設定する（ステップS 2 2 4）。
- [0160] R F 2接続開始フラグが1に設定された後、制御部2 3 0は、無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）を使用してR F 1変更指示を電波で送信する制御を行う（ステップS 2 2 5）。これによって、無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）は、R F 1変更指示を電波で送信する。R F 1変更指示は、画像伝送に使用する無線回路を第1の無線回路2 1 1に変更することを示すパケットである。ステップS 2 2 5で送信されるR F 1変更指示は、第1の無線回路2 1 1に設定されている通信チャネルの情報を含む。
- [0161] R F 1変更指示が送信された後、制御部2 3 0は、R F 1モードとR F 2モードとを“R F 1接続待ち”に設定する（ステップS 2 2 6、ステップS 2 2 7）。R F 1モードとR F 2モードとが“R F 1接続待ち”に設定された後、ステップS 2 1 1における処理が実行される。
- [0162] ステップS 2 2 1においてR F 2モードが“画像受信”でない場合、制御部2 3 0は、R F 2モードが“R F 1接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS 2 3 1）。
- [0163] ステップS 2 3 1においてR F 2モードが“R F 1接続待ち”でない場合、ステップS 2 1 1における処理が実行される。ステップS 2 3 1においてR F 2モードが“R F 1接続待ち”である場合、制御部2 3 0は、無線通信

部 2 1 0（第 2 の無線回路 2 1 2）を使用して画像データを電波で受信する制御を行う（ステップ S 2 3 2）。これによって、無線通信部 2 1 0（第 2 の無線回路 2 1 2）は、画像データを電波で受信する。ステップ S 2 3 2 では、図 1 4 に示す処理が実行される。

[0164] 第 1 の無線回路 1 1 1 と第 1 の無線回路 2 1 1 との接続が完了するまで、ステップ S 2 3 2 によって第 2 の無線回路 2 1 2 を使用する画像データの受信が継続される。画像データが受信された後、制御部 2 3 0 は、第 1 の無線回路 2 1 1 の接続が完了したか否かを判断する（ステップ S 2 3 3）。

[0165] ステップ S 2 3 3 において第 1 の無線回路 2 1 1 の接続が完了していない場合、ステップ S 2 1 1 における処理が実行される。ステップ S 2 3 3 において第 1 の無線回路 2 1 1 の接続が完了した場合、制御部 2 3 0 は、R F 1 モードを“画像受信”に設定する（ステップ S 2 3 4）。

[0166] R F 1 モードが“画像受信”に設定された後、制御部 2 3 0 は、R F 2 モードを“チャンネルモニタ”に設定する（ステップ S 2 3 5）。R F 2 モードが“チャンネルモニタ”に設定された後、ステップ S 2 1 1 における処理が実行される。

[0167] 上記のように、第 1 の通信チャンネルを使用する画像データの通信が行われている場合に第 1 の通信チャンネルにおいてレーダの電波が検知されると、通信チャンネルの切り替えが行われる。無線通信部 2 1 0（第 1 の無線回路 2 1 1）は、レーダの電波が検知された時点（ステップ S 1 2 3 に対応）から所定期間内に、第 1 の通信チャンネルを使用する画像データの通信を停止する（ステップ S 1 3 4、ステップ S 1 7 5、およびステップ S 1 7 6 に対応）。チャンネル使用確認部 2 3 0 0 は、第 3 の通信チャンネルを使用する C A C を実行する（ステップ S 1 1 2 に対応）。

[0168] 無線通信部 2 1 0（第 2 の無線回路 2 1 2）は、レーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第 2 の通信チャンネルを使用する画像データの通信を開始する（ステップ S 1 3 2、ステップ S 1 3 3、ステップ S 1 3 5、ステップ S 1 7 4、ステップ S 2 4 3、ステップ S 2 4 4、およびステップ S

222に対応)。

[0169] 無線通信部210(第1の無線回路211)は、第3の通信チャネルを使用するCACが完了した後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を停止する(ステップS227およびステップS235に対応)。無線通信部210(第1の無線回路211)は、第3の通信チャネルを使用するCACが完了した後、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する(ステップS224~S227、ステップS234、ステップS153、およびステップS122に対応)。

[0170] 上記のように、チャネル品質確認部2301は、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われているときであって第3の通信チャネルにおけるCACが開始される前に、第1の通信チャネルと異なる複数の通信チャネルの品質を確認する(図12に対応)。ステップS102では、所定の通信チャネルを使用するCACが実行される。チャネル品質確認部2301は、ステップS112におけるCACが実行される前に通信チャネルの品質を確認する。

[0171] チャネル品質確認部2301によって通信チャネルの品質が確認された複数の通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルが第3の通信チャネルとして設定される(ステップS175およびステップS176に対応)。チャネル品質確認部2301によって通信チャネルの品質が確認された複数の通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルが第2の通信チャネルとして設定される(ステップS131、ステップS243に対応)。

[0172] 画像送信装置100の動作について説明する。図15から図20は、画像送信装置100の動作の手順を示している。図15と図16とは、第1の無線回路111の制御に関する画像送信装置100の動作の手順を示している。

[0173] 画像送信装置100の電源が投入されると、制御部130は、第1の無線回路111に関する各機能ブロックを初期化する(ステップS801)。ステップS801では、制御部130は、通信チャネルの設定とSSIDとを

初期化する。

[0174] ステップS 8 0 1では、任意の通信チャネルが第1の無線回路1 1 1に設定されてよい。第1の無線回路1 1 1に設定された通信チャネルの情報はRAM 2 2 2に格納される。SSIDはRAM 2 2 2に格納される。

[0175] ステップS 8 0 1において、撮像部1 0 1は、撮像を開始する。また、画像処理部1 0 2は、画像処理を開始する。

[0176] 各機能ブロックが初期化された後、制御部1 3 0は、無線通信部1 1 0（第1の無線回路1 1 1）を使用して無線通信部2 1 0（第1の無線回路2 1 1）と接続する制御を行う（ステップS 8 0 2）。これによって、無線通信部1 1 0（第1の無線回路1 1 1）は、無線通信部2 1 0（第1の無線回路2 1 1）と接続する。ステップS 8 0 2では、図1 9に示す処理が実行される。ステップS 8 0 2は、ステップS 1 0 4と関連している。

[0177] 図1 9は、接続が行われるときの画像送信装置1 0 0の動作の手順を示している。画像送信装置1 0 0の2つの無線回路のいずれか1つに設定された通信チャネルを使用する接続が行われるとき、図1 9に従って処理が実行される。以下では、第1の無線回路1 1 1に設定された通信チャネルを使用する接続において実行される処理を説明する。

[0178] 制御部1 3 0は、変数Nを1に設定する（ステップS 1 0 0 1）。変数Nは、図4に示すチャネル番号A 1に対応する。

[0179] 変数Nが1に設定された後、制御部1 3 0は、第1の無線回路1 1 1に通信チャネルを設定する（ステップS 1 0 0 2）。ステップS 1 0 0 2では、制御部1 3 0は、変数Nに対応する通信チャネルを第1の無線回路1 1 1に設定する。例えば、変数Nが1である場合、チャネル番号1に対応する通信チャネルが第1の無線回路1 1 1に設定される。図4に示すように、チャネル番号1に対応する通信チャネルは、W 5 2に属する3 6チャネルである。

[0180] 通信チャネルが設定された後、制御部1 3 0は、無線通信部1 1 0（第1の無線回路1 1 1）を監視し、ビーコン信号が受信されたか否かを判断する（ステップS 1 0 0 3）。無線通信部1 1 0（第1の無線回路1 1 1）に設

定された通信チャネルと、無線通信部 210（第 1 の無線回路 211）に設定された通信チャネルとが同一である場合、無線通信部 110（第 1 の無線回路 111）はビーコン信号を電波で受信する。ビーコン信号が受信されるまで、第 1 の無線回路 111 からの電波の出力は停止される。

[0181] ステップ S1003 において、ビーコン信号が受信された場合、制御部 130 は、無線通信部 110（第 1 の無線回路 111）を使用して接続要求を電波で送信する制御を行う（ステップ S1004）。これによって、無線通信部 110（第 1 の無線回路 111）は、接続要求を電波で送信する。

[0182] 接続要求が送信された後、接続要求を受信した画像受信装置 200 から接続要求応答が送信される。無線通信部 110（第 1 の無線回路 111）は、接続要求応答を電波で受信する。制御部 130 は、無線通信部 110（第 1 の無線回路 111）を監視し、接続要求応答が受信されたか否かを判断する（ステップ S1005）。

[0183] ステップ S1005 において、接続要求応答が受信されていない場合、ステップ S1004 における処理が実行される。ステップ S1005 において、接続要求応答が受信された場合、接続が完了する。接続が完了した後、ステップ S803 における処理が実行される。

[0184] ステップ S1003 において、ビーコン信号が受信されていない場合、制御部 130 は、第 1 の無線回路 111 に通信チャネルが設定された時点（ステップ S1002 に対応）から所定時間が経過したか否かを判断する（ステップ S1006）。所定時間が経過していない場合、ステップ S1003 における処理が実行される。

[0185] 所定時間が経過した場合、制御部 130 は、変数 N を 1 増加させる（ステップ S1007）。変数 N が 1 増加した後、制御部 130 は、変数 N が最大チャネル番号 CH_MAX よりも大きいかなかを判断する（ステップ S1008）。図 4 に示すように、最大チャネル番号 CH_MAX は 19 である。

[0186] ステップ S1008 において、変数 N が最大チャネル番号 CH_MAX 以下である場合、ステップ S1002 における処理が実行される。ステップ S

1008において、変数Nが最大チャンネル番号CH_MAXよりも大きい場合、制御部130は、変数Nを1に設定する（ステップS1009）。変数Nが1に設定された後、ステップS1002における処理が実行される。

[0187] 接続が完了した後、制御部130は、RF1モードを“画像送信”に設定する（ステップS803）。“画像送信”は、画像データの送信を行うモードである。

[0188] RF1モードが“画像送信”に設定された後、制御部130は、RF1モードが“待機”であるか否かを判断する（ステップS811）。“待機”は、接続を行わずに待機するモードである。

[0189] ステップS811において、RF1モードが“待機”である場合、ステップS811における判断が再度実行される。ステップS811において、RF1モードが“待機”でない場合、制御部130は、RF1モードが“RF1接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS831）。

[0190] ステップS831においてRF1モードが“RF1接続待ち”である場合、制御部130は、RF1接続開始フラグが1であるか否かを判断する（ステップS832）。

[0191] ステップS832においてRF1接続開始フラグが1でない場合、ステップS811の処理が実行される。ステップS832においてRF1接続開始フラグが1である場合、制御部130は、無線通信部110（第1の無線回路111）を使用して無線通信部210（第1の無線回路211）と接続する制御を行う（ステップS834）。これによって、無線通信部110（第1の無線回路111）は、無線通信部210（第1の無線回路211）と接続する。ステップS834では、図19に示す処理が実行される。ステップS834は、ステップS153と関連している。

[0192] 接続が完了した後、制御部130は、RF1接続開始フラグを0に設定する（ステップS835）。RF1接続開始フラグが0に設定された後、ステップS811における処理が実行される。

[0193] ステップS831においてRF1モードが“RF1接続待ち”でない場合

、制御部１３０は、ＲＦ１モードが“画像送信”であるか否かを判断する（ステップＳ８２１）。

[0194] ステップＳ８２１においてＲＦ１モードが“画像送信”である場合、制御部１３０は、無線通信部１１０（第１の無線回路１１１）を使用して画像データを電波で送信する制御を行う（ステップＳ８２２）。これによって、無線通信部１１０（第１の無線回路１１１）は、画像データを電波で送信する。ステップＳ８２２では、図２０に示す処理が実行される。

[0195] 図２０は、画像データの送信が行われるときの画像送信装置１００の動作の手順を示している。画像送信装置１００の２つの無線回路のいずれか１つに設定された通信チャネルを使用する画像データの送信が行われるとき、図２０に従って処理が実行される。以下では、第１の無線回路１１１に設定された通信チャネルを使用する画像データの送信において実行される処理を説明する。

[0196] 制御部１３０は、画像データが準備されたか否かを判断する（ステップＳ１１０１）。

[0197] ステップＳ１１０１において画像データが準備されていない場合、ステップＳ８２３における処理が実行される。ステップＳ１１０１において画像データが準備された場合、制御部１３０は、無線通信部１１０（第１の無線回路１１１）を使用してフレーム開始パケットを電波で送信する制御を行う（ステップＳ１１０２）。これによって、無線通信部１１０（第１の無線回路１１１）は、フレーム開始パケットを電波で送信する。

[0198] フレーム開始パケットが送信された後、制御部１３０は、無線通信部１１０（第１の無線回路１１１）を使用して１パケットの画像データを電波で送信する制御を行う（ステップＳ１１０３）。これによって、無線通信部１１０（第１の無線回路１１１）は、１パケットの画像データを電波で送信する。

[0199] １パケットの画像データが送信された後、制御部１３０は、１フレームの画像データが送信されたか否かを判断する（ステップＳ１１０４）。ステッ

プS 1 1 0 4において1フレームの画像データの送信が完了していない場合、ステップS 1 1 0 3における処理が実行される。ステップS 1 1 0 4において1フレームの画像データの送信が完了した場合、ステップS 8 2 3における処理が実行される。

[0200] 画像データが送信された後、制御部130は、無線通信部110（第1の無線回路111）を監視し、RF2変更指示が受信されたか否かを判断する（ステップS 8 2 3）。無線通信部110（第1の無線回路111）は、ステップS 1 3 3において送信されたRF2変更指示を電波で受信する。

[0201] ステップS 8 2 3においてRF2変更指示が受信されていない場合、ステップS 8 1 1における処理が実行される。ステップS 8 2 3においてRF2変更指示が受信された場合、制御部130は、RF2接続開始フラグを1に設定する（ステップS 8 2 4）。

[0202] RF2接続開始フラグが1に設定された後、制御部130は、RF1モードとRF2モードとを“RF2接続待ち”に設定する（ステップS 8 2 5、ステップS 8 2 6）。RF1モードとRF2モードとが“RF2接続待ち”に設定された後、ステップS 8 1 1における処理が実行される。

[0203] ステップS 8 2 1においてRF1モードが“画像送信”でない場合、制御部130は、RF1モードが“RF2接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS 8 4 1）。

[0204] ステップS 8 4 1においてRF1モードが“RF2接続待ち”でない場合、ステップS 8 1 1における処理が実行される。ステップS 8 4 1においてRF1モードが“RF2接続待ち”である場合、制御部130は、無線通信部110（第1の無線回路111）を使用して画像データを電波で送信する制御を行う（ステップS 8 4 2）。これによって、無線通信部110（第1の無線回路111）は、画像データを電波で送信する。ステップS 8 4 2では、図20に示す処理が実行される。

[0205] 第1の無線回路211に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された場合、第2の無線回路112と第2の無線回路212との接続が

完了するまで、ステップS 8 4 2によって第1の無線回路1 1 1を使用する画像データの送信が継続される。画像データが送信された後、制御部1 3 0は、第2の無線回路1 1 2の接続が完了したか否かを判断する（ステップS 8 4 3）。

[0206] ステップS 8 4 3において第2の無線回路1 1 2の接続が完了していない場合、ステップS 8 1 1における処理が実行される。ステップS 8 4 3において第2の無線回路1 1 2の接続が完了した場合、制御部1 3 0は、RF 1モードを“待機”に設定する（ステップS 8 4 4）。

[0207] RF 1モードが“待機”に設定された後、制御部1 3 0は、RF 2モードを“画像送信”に設定する（ステップS 8 4 5）。RF 2モードが“画像送信”に設定された後、ステップS 8 1 1における処理が実行される。

[0208] 図1 7と図1 8とは、第2の無線回路1 1 2の制御に関する画像送信装置1 0 0の動作の手順を示している。

[0209] 画像送信装置1 0 0の電源が投入されると、制御部1 3 0は、RF 2モードを“待機”に設定する（ステップS 9 0 1）。RF 2モードが“待機”に設定された後、制御部1 3 0は、制御部1 3 0は、RF 2モードが“待機”であるか否かを判断する（ステップS 9 1 1）。

[0210] ステップS 9 1 1においてRF 2モードが“待機”である場合、ステップS 9 1 1における判断が再度実行される。ステップS 9 1 1において、RF 2モードが“待機”でない場合、制御部1 3 0は、RF 2モードが“RF 2接続待ち”であるか否かを判断する（ステップS 9 4 1）。

[0211] ステップS 9 4 1においてRF 2モードが“RF 2接続待ち”である場合、制御部1 3 0は、RF 2接続開始フラグが1であるか否かを判断する（ステップS 9 4 2）。

[0212] ステップS 9 4 2においてRF 2接続開始フラグが1でない場合、ステップS 9 1 1の処理が実行される。ステップS 9 4 2においてRF 2接続開始フラグが1である場合、制御部1 3 0は、無線通信部1 1 0（第2の無線回路1 1 2）を使用して無線通信部2 1 0（第2の無線回路2 1 2）と接続す

る制御を行う（ステップS 9 4 4）。これによって、無線通信部 1 1 0（第 2 の無線回路 1 1 2）は、無線通信部 2 1 0（第 2 の無線回路 2 1 2）と接続する。ステップS 9 4 4では、図 1 9 に示す処理が実行される。ステップ S 9 4 4 は、ステップS 2 4 4 と関連している。

[0213] 接続が完了した後、制御部 1 3 0 は、R F 2 接続開始フラグを 0 に設定する（ステップS 9 4 5）。R F 2 接続開始フラグが 0 に設定された後、ステップS 9 1 1 における処理が実行される。

[0214] ステップS 9 4 1 においてR F 2 モードが“R F 2 接続待ち”でない場合、制御部 1 3 0 は、R F 2 モードが“画像送信”であるか否かを判断する（ステップS 9 2 1）。

[0215] ステップS 9 2 1 においてR F 2 モードが“画像送信”である場合、制御部 1 3 0 は、無線通信部 1 1 0（第 2 の無線回路 1 1 2）を使用して画像データを電波で送信する制御を行う（ステップS 9 2 2）。これによって、無線通信部 1 1 0（第 2 の無線回路 1 1 2）は、画像データを電波で送信する。ステップS 9 2 2 では、図 2 0 に示す処理が実行される。

[0216] 画像データが送信された後、制御部 1 3 0 は、無線通信部 1 1 0（第 2 の無線回路 1 1 2）を監視し、R F 1 変更指示が受信されたか否かを判断する（ステップS 9 2 3）。無線通信部 1 1 0（第 2 の無線回路 1 1 2）は、ステップS 2 2 5 において送信されたR F 1 変更指示を電波で受信する。

[0217] ステップS 9 2 3 においてR F 1 変更指示が受信されていない場合、ステップS 9 1 1 における処理が実行される。ステップS 9 2 3 においてR F 1 変更指示が受信された場合、制御部 1 3 0 は、R F 1 接続開始フラグを 1 に設定する（ステップS 9 2 4）。

[0218] R F 1 接続開始フラグが 1 に設定された後、制御部 1 3 0 は、R F 2 モードとR F 1 モードとを“R F 1 接続待ち”に設定する（ステップS 9 2 5、ステップS 9 2 6）。R F 2 モードとR F 1 モードとが“R F 1 接続待ち”に設定された後、ステップS 9 1 1 における処理が実行される。

[0219] ステップS 9 2 1 においてR F 2 モードが“画像送信”でない場合、制御

部 130 は、RF2 モードが“RF1 接続待ち”であるか否かを判断する（ステップ S931）。

[0220] ステップ S931 において RF2 モードが“RF1 接続待ち”でない場合、ステップ S911 における処理が実行される。ステップ S931 において RF2 モードが“RF1 接続待ち”である場合、制御部 130 は、無線通信部 110（第 2 の無線回路 112）を使用して画像データを電波で送信する制御を行う（ステップ S932）。これによって、無線通信部 110（第 2 の無線回路 112）は、画像データを電波で送信する。ステップ S932 では、図 20 に示す処理が実行される。

[0221] 第 1 の無線回路 111 と第 1 の無線回路 211 との接続が完了するまで、ステップ S932 によって第 2 の無線回路 112 を使用する画像データの送信が継続される。画像データが送信された後、制御部 130 は、第 1 の無線回路 111 の接続が完了したか否かを判断する（ステップ S933）。

[0222] ステップ S933 において第 1 の無線回路 111 の接続が完了していない場合、ステップ S911 における処理が実行される。ステップ S933 において第 1 の無線回路 111 の接続が完了した場合、制御部 130 は、RF2 モードを“待機”に設定する（ステップ S934）。

[0223] RF2 モードが“待機”に設定された後、制御部 130 は、RF1 モードを“画像送信”に設定する（ステップ S935）。RF1 モードが“画像送信”に設定された後、ステップ S911 における処理が実行される。

[0224] 図 21 は、画像受信装置 200 が有する各無線回路の動作を示している。画像受信装置 200 の電源が ON になった後、第 1 の無線回路 211 において、W52 以外の帯域に属する通信チャネル CH1 を使用する CAC が実行される（ステップ S102 に対応）。CAC が完了した後、第 1 の無線回路 211 は、通信チャネル CH1 を使用して第 1 の無線回路 111 と接続する（ステップ S104 に対応）。接続が完了した後、第 1 の無線回路 211 は、通信チャネル CH1（第 1 の通信チャネル）を使用して画像データを受信する（ステップ S122 に対応）。画像データの受信が行われているとき、

第1の無線回路211においてISMが実行される（ステップS123に対応）。

[0225] 画像受信装置200の電源がONになった後、第2の無線回路212に設定された通信チャネルを使用するチャネルモニタが実行される（ステップS212に対応）。チャネルモニタが実行された後、第2の無線回路212において、W52以外の帯域に属する通信チャネルCH2を使用するCACが実行される（ステップS252に対応）。CACが完了した後、第2の無線回路212においてISMが実行される（ステップS601に対応）。チャネル待機時間が経過した後、第2の無線回路212に設定された通信チャネルを使用するチャネルモニタが実行される（ステップS212に対応）。

[0226] 第1の無線回路211が画像データを受信しているとき、レーダの電波が検知される（ステップS123に対応）。このため、画像伝送に使用する通信チャネルが第1の通信チャネルから第2の通信チャネルに切り替えられる（ステップS131～S135、ステップS174～S179、およびステップS243～S245に対応）。これによって、第1の無線回路211は画像データの受信を停止する。また、第2の無線回路212は、W52に属する通信チャネルCH-A（第2の通信チャネル）を使用して画像データを受信する（ステップS222に対応）。通信チャネルの切り替えは、レーダの電波が検知された時点からDFS時間内に行われる。

[0227] 画像データの受信が停止された後、第1の無線回路211において、画像データの受信に使用された通信チャネルCH1と異なる通信チャネルCH3を使用するCACが実行される（ステップS112に対応）。CACが完了した後、第1の無線回路211は、通信チャネルCH3を使用して第1の無線回路111と接続する（ステップS224～S227、ステップS234、およびステップS153に対応）。接続が完了した後、第1の無線回路211は、通信チャネルCH3（第3の通信チャネル）を使用して画像データを受信する（ステップS122に対応）。画像データの受信が行われているとき、第1の無線回路211においてISMが実行される（ステップS12

3に対応)。

[0228] 第1の無線回路211におけるCACが完了することにより、第2の無線回路212は画像データの受信を停止する(ステップS224~S227およびステップS235に対応)。画像データの受信が停止された後、第2の無線回路212に設定された通信チャネルを使用するチャネルモニタが実行される(ステップS212に対応)。

[0229] 図22は、画像送信装置100が有する各無線回路の動作を示している。画像送信装置100の電源がONになった後、第1の無線回路111は、W52以外の帯域に属する通信チャネルCH1を使用して第1の無線回路211と接続する(ステップS802に対応)。接続が完了した後、第1の無線回路111は、通信チャネルCH1を使用して画像データを送信する(ステップS822に対応)。

[0230] 画像送信装置100の電源がONになった後、第2の無線回路112は待機する(ステップS901に対応)。

[0231] 第1の無線回路111が画像データを送信しているとき、画像受信装置200においてレーダの電波が検知される。このため、画像伝送に使用する通信チャネルが第1の通信チャネルから第2の通信チャネルに切り替えられる(ステップS824~S826、ステップS844、およびステップS845に対応)。これによって、第1の無線回路111は画像データの送信を停止する。また、第2の無線回路112は、W52に属する通信チャネルCH-Aを使用して第2の無線回路212と接続する(ステップS944に対応)。接続が完了した後、第2の無線回路112は、通信チャネルCH-Aを使用して画像データを送信する(ステップS922に対応)。通信チャネルの切り替えは、レーダの電波が検知された時点からDFS時間内に行われる。

[0232] 画像データの送信が停止された後、第1の無線回路111は、第1の無線回路211に設定された通信チャネルを使用するCACが完了するまで待機する。CACが完了した後、第1の無線回路111は、通信チャネルCH3

を使用して第１の無線回路２１１と接続する（ステップＳ８３４に対応）。接続が完了した後、第１の無線回路１１１は、通信チャンネルＣＨ３を使用して画像データを送信する（ステップＳ８２２に対応）。

[0233] 第２の無線回路１１２は画像データの送信を停止する。その後、第２の無線回路１１２は待機する（ステップＳ９３４に対応）。

[0234] （第１の実施形態の第１の変形例）

第１の実施形態の第１の変形例では、第２の無線回路２１２においてＣＡＣが実行されず、チャンネルモニタが実行される。

[0235] 第１の無線回路２１１の制御に関する画像受信装置２００の動作は、図５と図６とに示す動作と同様である。

[0236] 図２３は、第２の無線回路２１２の制御に関する画像受信装置２００の動作の手順を示している。図７に示す動作が、図２３に示す動作に変更される。

[0237] ステップＳ２１１においてＲＦ２モードが“チャンネルモニタ”でない場合、ステップＳ２４１における処理が実行される。ステップＳ２１２における処理が実行された後、ステップＳ２１１における処理が実行される。上記以外の点については、図２３に示す動作は、図７に示す動作と同様である。

[0238] 第１の無線回路１１１の制御に関する画像送信装置１００の動作は、図１５と図１６とに示す動作と同様である。第２の無線回路１１２の制御に関する画像送信装置１００の動作は、図１７と図１８とに示す動作と同様である。

[0239] 図２４は、画像受信装置２００が有する各無線回路の動作を示している。第１の無線回路２１１の制御に関する動作は、図２１に示す動作と同様である。

[0240] 画像受信装置２００の電源がＯＮになった後、第２の無線回路２１２に設定された通信チャンネルを使用するチャンネルモニタが実行される（ステップＳ２１２に対応）。第１の無線回路２１１に設定された通信チャンネルにおいてレーダの電波が検知されるまで、チャンネルモニタが継続される。第１の無線

回路 2 1 1 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された後の動作は、図 2 1 に示す動作と同様である。

[0241] 画像送信装置 1 0 0 が有する各無線回路の動作は、図 2 2 に示す動作と同様である。

[0242] 第 1 の実施形態の第 1 の変形例では、画像受信装置 2 0 0 が第 2 のレーダ検知部 2 1 2 0 を有していなくてもよい。

[0243] (第 1 の実施形態の第 2 の変形例)

第 1 の実施形態の第 2 の変形例では、第 2 の無線回路 2 1 2 において C A C とチャネルモニタとが実行されない。

[0244] 図 2 5 は、第 1 の無線回路 2 1 1 の制御に関する画像受信装置 2 0 0 の動作の手順を示している。図 6 に示す動作が、図 2 5 に示す動作に変更される。

[0245] ステップ S 1 2 1 において R F 1 モードが“画像受信”でない場合、ステップ S 1 1 1 における処理が実行される。ステップ S 1 2 3 においてレーダの電波が検知された場合、ステップ S 1 7 4 と、ステップ S 1 7 5 と、ステップ S 1 7 6 と、ステップ S 1 7 7 と、ステップ S 1 7 8 と、ステップ S 1 7 9 とにおける処理が実行される。ステップ S 1 7 9 における処理が実行された後、ステップ S 1 1 1 における処理が実行される。上記以外の点については、図 2 5 に示す動作は、図 6 に示す動作と同様である。

[0246] 図 2 6 は、第 2 の無線回路 2 1 2 の制御に関する画像受信装置 2 0 0 の動作の手順を示している。図 7 と、図 8 と、図 9 とに示す動作が、図 2 6 に示す動作に変更される。

[0247] 画像受信装置 2 0 0 の電源が投入されると、制御部 2 3 0 は、R F 2 モードを“待機”に設定する（ステップ S 2 6 1）。

[0248] R F 2 モードが“待機”に設定された後、制御部 2 3 0 は、無線通信部 2 1 0（第 2 の無線回路 2 1 2）を使用して無線通信部 1 1 0（第 2 の無線回路 1 1 2）と接続する制御を行う（ステップ S 2 6 2）。これによって、無線通信部 2 1 0（第 2 の無線回路 2 1 2）は、無線通信部 1 1 0（第 2 の無

線回路 1 1 2) と接続する。ステップ S 2 6 2 では、W 5 2 に属する任意の通信チャネルが使用される。例えば、ステップ S 2 6 2 では、チャネル番号 1 に対応する通信チャネルが第 2 の無線回路 2 1 2 に設定される。図 4 に示すように、チャネル番号 1 に対応する通信チャネルは、W 5 2 に属する 3 6 チャネルである。ステップ S 2 6 2 では、図 1 1 に示す処理が実行される。

[0249] 接続が完了した後、制御部 2 3 0 は、R F 2 モードが“待機”であるか否かを判断する（ステップ S 2 7 1）。

[0250] ステップ S 2 7 1 において R F 2 モードが“待機”である場合、ステップ S 2 7 1 における判断が再度実行される。ステップ S 2 7 1 において R F 2 モードが“待機”でない場合、ステップ S 2 2 1 における処理が実行される。

[0251] ステップ S 2 3 4 における処理が実行された後、制御部 2 3 0 は、R F 2 モードを“待機”に設定する（ステップ S 2 3 6）。R F 2 モードが“待機”に設定された後、ステップ S 2 7 1 における処理が実行される。

[0252] 上記以外の点については、図 2 6 に示す動作は、図 7 と、図 8 と、図 9 とに示す動作と同様である。

[0253] 第 2 の無線回路 2 1 2 においてチャネルモニタが実行されないため、通信チャネルの品質に関係なく通信チャネルが第 1 の無線回路 2 1 1 と第 2 の無線回路 2 1 2 とに設定される。

[0254] 図 2 7 は、第 1 の無線回路 1 1 1 の制御に関する画像送信装置 1 0 0 の動作の手順を示している。図 1 6 に示す動作が、図 2 7 に示す動作に変更される。

[0255] ステップ S 8 2 1 において R F 1 モードが“画像送信”でない場合、ステップ S 8 1 1 における処理が実行される。ステップ S 8 2 3 において R F 2 変更指示が受信された場合、ステップ S 8 4 4 における処理が実行される。上記以外の点については、図 2 7 に示す動作は、図 1 6 に示す動作と同様である。

[0256] 図 2 8 は、第 2 の無線回路 1 1 2 の制御に関する画像送信装置 1 0 0 の動

作の手順を示している。図 17 に示す動作が、図 28 に示す動作に変更される。

[0257] ステップ S 9 1 1 において R F 2 モードが“待機”でない場合、ステップ S 9 2 1 における処理が実行される。これ以外の点については、図 28 に示す動作は、図 17 に示す動作と同様である。

[0258] 図 29 は、画像受信装置 200 が有する各無線回路の動作を示している。第 1 の無線回路 211 の制御に関する動作は、図 21 に示す動作と同様である。

[0259] 画像受信装置 200 の電源が ON になった後、第 2 の無線回路 212 は、W 5 2 に属する通信チャネル C H - A を使用して第 2 の無線回路 112 と接続する（ステップ S 2 6 2 に対応）。接続が完了した後、第 2 の無線回路 212 は待機する。第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知されるまで、第 2 の無線回路 212 は待機する。第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された後の動作は、図 21 に示す動作と同様である。

[0260] 図 30 は、画像送信装置 100 が有する各無線回路の動作を示している。画像送信装置 100 の電源が ON になった後、第 2 の無線回路 112 は、W 5 2 に属する通信チャネル C H - A を使用して第 2 の無線回路 212 と接続する（ステップ S 9 0 2 に対応）。接続が完了した後、第 2 の無線回路 112 は待機する。第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された後の動作は、図 22 に示す動作と同様である。

[0261] 第 1 の実施形態の第 2 の変形例では、画像受信装置 200 がチャネル品質確認部 2301 を有していなくてもよい。第 1 の実施形態の第 2 の変形例では、画像受信装置 200 が第 2 のレーダ検知部 2120 を有していなくてもよい。

[0262] （第 1 の実施形態の第 3 の変形例）

図 31 は、第 1 の実施形態の変形例の画像送信装置 100 a の構成を示している。図 31 に示す構成について、図 2 に示す構成と異なる点を説明する

。

[0263] 画像送信装置 100a において、図 2 に示す画像送信装置 100 における無線通信部 110 が無線通信部 110a に変更される。無線通信部 110a において、図 2 に示す無線通信部 110 における第 1 の無線回路 111 が第 1 の無線回路 111a に変更される。無線通信部 110a において、図 2 に示す無線通信部 110 における第 2 の無線回路 112 が第 2 の無線回路 112a に変更される。

[0264] 第 1 の無線回路 111a は、第 1 のレーダ検知部 1110 を有する。第 2 の無線回路 112a は、第 2 のレーダ検知部 1120 を有する。第 1 のレーダ検知部 1110 と第 2 のレーダ検知部 1120 とは、画像伝送に使用される通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。第 1 のレーダ検知部 1110 は、第 1 の無線回路 111a に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。第 2 のレーダ検知部 1120 は、第 2 の無線回路 112a に設定された通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する。第 1 のレーダ検知部 1110 と第 2 のレーダ検知部 1120 とは、同時にレーダの電波の検知処理を実行することが可能である。

。

[0265] 画像送信装置 100a において、図 2 に示す画像送信装置 100 における制御部 130 が制御部 130a に変更される。制御部 130a は、チャネル使用確認部 1300 とチャネル品質確認部 1301 とを有する。チャネル使用確認部 1300 は、チャネル使用確認すなわち CAC を実行する。チャネル品質確認部 1301 は、チャネル品質確認すなわちチャネルモニタを実行する。

[0266] 上記以外の点については、図 31 に示す構成は図 2 に示す構成と同様である。

[0267] 第 1 の実施形態の第 3 の変形例では、画像受信装置 200 は、第 1 のレーダ検知部 2110 と第 2 のレーダ検知部 2120 とを有していなくてもよい。第 1 の実施形態の第 3 の変形例では、画像送信装置 100a が CAC を実

行する。また、第1の実施形態の第3の変形例では、画像送信装置100aが、通信チャネルの切り替えに関する制御を行う。この点を除いて、第1の実施形態の第3の変形例における動作は、第1の実施形態における動作と同様である。

[0268] 画像送信装置100と画像受信装置200との少なくとも1つがレーダ検知部を有していればよい。したがって、画像送信装置100と画像受信装置200との1つのみがレーダ検知部を有していてもよい。あるいは、画像送信装置100と画像受信装置200とがレーダ検知部を有していてもよい。

[0269] 画像送信装置100と画像受信装置200との少なくとも1つがチャネル使用確認部を有していればよい。したがって、画像送信装置100と画像受信装置200との1つのみがチャネル使用確認部を有していてもよい。あるいは、画像送信装置100と画像受信装置200とがチャネル使用確認部を有していてもよい。

[0270] 画像送信装置100と画像受信装置200との少なくとも1つがチャネル品質確認部を有していればよい。したがって、画像送信装置100と画像受信装置200との1つのみがチャネル品質確認部を有していてもよい。あるいは、画像送信装置100と画像受信装置200とがチャネル品質確認部を有していてもよい。

[0271] 第1の実施形態によれば、画像送信装置100、100aと画像受信装置200とを有する画像通信システム10が構成される。画像送信装置100は、送信側無線通信部（無線通信部110、110a）を有する。画像受信装置は、受信側無線通信部（無線通信部210）を有する。画像送信装置100、100aと画像受信装置200との少なくとも1つは、レーダ検知部（第1のレーダ検知部1110、2110、第2のレーダ検知部1120、2120）を有する。画像送信装置100、100aと画像受信装置200との少なくとも1つは、チャネル使用確認部1300、2300を有する。

[0272] 本発明の各態様の画像通信システムは、撮像部101と、画像処理部102と、ROM121と、RAM122と、画像処理部201と、ROM22

1と、RAM222と、チャネル品質確認部1301、2301との少なくとも1つに対応する構成を有していなくてもよい。

[0273] 第1の実施形態によれば、受信側無線通信部（無線通信部210）と、レーダ検知部（第1のレーダ検知部2110、第2のレーダ検知部2120）と、チャネル使用確認部2300とを有する画像受信装置200が構成される。

[0274] 本発明の各態様の画像受信装置は、画像処理部201と、ROM221と、RAM222と、チャネル品質確認部2301との少なくとも1つに対応する構成を有していなくてもよい。

[0275] 第1の実施形態によれば、送信側無線通信部（無線通信部110a）と、レーダ検知部（第1のレーダ検知部1110、第2のレーダ検知部1120）と、チャネル使用確認部1300とを有する画像送信装置100aが構成される。

[0276] 本発明の各態様の画像送信装置は、撮像部101と、画像処理部102と、ROM121と、RAM122と、チャネル品質確認部1301との少なくとも1つに対応する構成を有していなくてもよい。

[0277] 第1の実施形態によれば、第1のステップと、第2のステップと、第3のステップと、第4のステップと、第5のステップと、第6のステップと、第7のステップとを有する画像受信方法が構成される。第1のステップは、ステップS122と、ステップS172と、ステップS222と、ステップS232とに対応する。第2のステップは、ステップS123に対応する。第3のステップは、ステップS134と、ステップS175と、ステップS176とに対応する。第4のステップは、ステップS112に対応する。第5のステップは、ステップS132と、ステップS133と、ステップS135と、ステップS174と、ステップS243と、ステップS244と、ステップS222とに対応する。第6のステップは、ステップS227とステップS235とに対応する。第7のステップは、ステップS224～S227と、ステップS234と、ステップS153と、ステップS122とに対

応する。

[0278] 第1のステップでは、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部210により画像データが電波で受信される。画像データは、撮像クロックに同期して生成される。画像データは、画像データが生成された順に送信される。第2のステップでは、第1のステップで画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理が実行される。第3のステップでは、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われている場合に第2のステップによって第1の通信チャネルにおいてレーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止される。第4のステップでは、第2のステップによる検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認が実行される。さらに、第4のステップでは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が実行される。第1の通信チャネルと第3の通信チャネルとは、レーダによって使用される可能性がある通信チャネルである。第3の通信チャネルは、第1の通信チャネルと異なる。第5のステップでは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信が開始される。第2の通信チャネルは、レーダによって使用されない通信チャネルである。第6のステップでは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止される。第7のステップでは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信が開始される。

[0279] 第1の実施形態によれば、上記の第1から第7のステップに対応するステップを有する画像送信方法が構成される。

[0280] 第1の実施形態によれば、画像受信装置200のコンピュータに、上記の第1から第7のステップを実行させるためのプログラムが構成される。

[0281] 第1の実施形態によれば、画像送信装置100aのコンピュータに、上記

の第1から第7のステップに対応するステップを実行させるためのプログラムが構成される。

[0282] 本発明の各態様では、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われているとき、第2の無線回路212においてチャネル使用確認とチャネル品質確認とが行われなくてもよい。

[0283] 第1の実施形態では、無線通信部110と無線通信部210とは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。無線通信部110と無線通信部210とは、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が完了した後、第3の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。このため、画像伝送に使用している通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された場合に画像伝送を継続することができる。

[0284] 第1の実施形態では、相対的に品質が良い通信チャネルが第2の通信チャネルまたは第3の通信チャネルに設定されるため、通信品質が確保される。

[0285] (第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態では、第1の実施形態の画像送信装置100と画像受信装置200とが使用される。

[0286] 第2の実施形態における動作の概要を説明する。以下の説明では、レーダ検知部は、第1のレーダ検知部2110と第2のレーダ検知部2120とに対応する。

[0287] 無線通信部110（送信側無線通信部）は、第1の無線回路111（第1の送信側無線回路）と第2の無線回路112（第2の送信側無線回路）とを有する。無線通信部210（受信側無線通信部）は、第1の無線回路211（第1の受信側無線回路）と第2の無線回路212（第2の受信側無線回路）とを有する。第1の実施形態で説明したように、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われている場合にレーダ検知部によって第1の通信チャネルにおいてレーダの電波が検知された時点から所定期間内に、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止される。

[0288] 第1の無線回路111と第1の無線回路211とは、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信を行う。第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われているとき、第2の無線回路112または第2の無線回路212に第3の通信チャネルが設定される。チャネル使用確認部2300は、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が行われているとき、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を実行する。チャネル使用確認部2300は、レーダの電波が検知された時点から所定期間内の送信ブランキング期間内に、第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を停止する。送信ブランキング期間は、1フレームの画像データの通信が完了した時点からその1フレームの次の1フレームの画像データの通信が開始されてよい時点までの期間である。第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止された後、第2の無線回路112または第2の無線回路212に設定された第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が停止される時点以前に、第1の無線回路111または第1の無線回路211に第3の通信チャネルが設定される。チャネル使用確認部2300は、第2の無線回路112または第2の無線回路212に設定された第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認が停止される時点以前に、第1の無線回路111または第1の無線回路211に設定された第3の通信チャネルを使用するチャネル使用確認を開始する。

[0289] 以下の説明は、上記の説明の補足である。送信ブランキング期間は、電波法によって定められている通信可能期間（DFS時間）よりも短い。上記の送信ブランキング期間は、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が終了したときのフレームにおける送信ブランキング期間である。第1の無線回路111と第1の無線回路211とは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内の送信ブランキング期間内に、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信を停止する。第2の無線回路112と第2の無線回路212とは、送信ブランキング期間が経過した後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。つまり、無線通信部110と無線通信部

210とは、第1の通信チャネルを使用する画像データの通信が停止された後、第2の通信チャネルを使用する画像データの通信を開始する。

[0290] 第1の実施形態では、第2の無線回路112と第2の無線回路212との接続に複数フレームの時間が必要である。第2の実施形態では、第2の無線回路112と第2の無線回路212との接続に必要な時間が送信ブランキング期間よりも短い通信プロトコルが適用される。通信チャネルが第1の通信チャネルから第2の通信チャネルに切り替わるとき、第2の無線回路212に設定された第3の通信チャネルが第1の無線回路211に設定される。第2の無線回路212におけるCACが第1の無線回路211において継続される。通信チャネルが切り替わるときに第1の無線回路211において新たなCACが開始される場合と比較して、第1の無線回路211において実行されるCACが短縮される。このため、第1の無線回路211においてCACが開始されてから第1の無線回路211において第3の通信チャネルを使用する画像データの通信が開始されるまでの時間が短縮される。これによって、干渉が多い第2の通信チャネルの使用時間をより短くすることができる。

[0291] 第2の実施形態における動作の詳細を説明する。画像受信装置200の動作について説明する。図32と図33とは、第1の無線回路211の制御に関する画像受信装置200の動作の手順を示している。図5に示す動作は、第1の実施形態と第2の実施形態とに共通である。図6に示す動作が、図32と図33とに示す動作に変更される。

[0292] ステップS123においてレーダの電波が検知された場合、制御部230は、無線通信部210（第1の無線回路211）を使用してRF2変更指示を電波で送信する制御を行う（ステップS1011）。これによって、無線通信部210（第1の無線回路211）は、RF2変更指示を電波で送信する。

[0293] RF2変更指示が送信された後、制御部230は、第2の無線回路212に設定された通信チャネルを使用するCACが実行中であるか否かを判断す

る（ステップS 1 0 1 2）。

[0294] ステップS 1 0 1 2において第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャネルを使用するC A Cが実行中である場合、制御部2 3 0は、第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャネルと同一の通信チャネルを第1の無線回路2 1 1に設定する（ステップS 1 0 1 3）。つまり、制御部2 3 0は、第2の無線回路2 1 2においてC A Cが実行中である通信チャネルと同一の通信チャネルを第1の無線回路2 1 1に設定する。

[0295] 通信チャネルが設定された後、制御部2 3 0は、R F 1 C A CタイマにR F 2 C A Cタイマの値を設定する（ステップS 1 0 1 4）。これによって、第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャネルを使用するC A Cが第1の無線回路2 1 1において継続される。

[0296] ステップS 1 0 1 2において第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャネルを使用するC A Cが実行中でない場合、チャネル使用確認部2 3 0 0は、第1の無線回路2 1 1に設定される通信チャネルを決定する（ステップS 1 0 3 1）。ステップS 1 0 3 1では、チャネル使用確認部2 3 0 0は、チャネル状態テーブルに基づいて、W 5 2以外の帯域に属する通信チャネルのうち相対的に品質が良い通信チャネルを選択する。チャネル状態テーブルにおいて、レーダ検知履歴に1が記録されている通信チャネルは選択されなくてもよい。

[0297] 通信チャネルが決定された後、チャネル使用確認部2 3 0 0は、第1の無線回路2 1 1に設定された通信チャネルを変更する（ステップS 1 0 3 2）。ステップS 1 0 3 2では、チャネル使用確認部2 3 0 0は、ステップS 1 0 3 1で決定された通信チャネルを第1の無線回路2 1 1に設定する。

[0298] 通信チャネルが変更された後、チャネル使用確認部2 3 0 0は、R F 1 C A Cタイマをクリアする（ステップS 1 0 3 3）。つまり、R F 1 C A Cタイマが初期化される。

[0299] ステップS 1 0 1 4またはステップS 1 0 3 3における処理が実行された後、チャネル使用確認部2 3 0 0は、R F 1 C A C完了フラグを0に設定す

る（ステップS 1 0 1 5）。R F 1 C A C完了フラグが0に設定された後、制御部2 3 0は、R F 1 接続開始フラグを1に設定する（ステップS 1 0 1 6）。R F 1 接続開始フラグが1に設定された後、制御部2 3 0は、R F 2 モードを“R F 2 接続待ち”に設定する（ステップS 1 0 1 7）。

[0300] R F 2 モードが“R F 2 接続待ち”に設定された後、制御部2 3 0は、第2の無線回路2 1 2の接続が完了したか否かを判断する（ステップS 1 0 1 8）。

[0301] ステップS 1 0 1 8において第2の無線回路2 1 2の接続が完了していない場合、ステップS 1 0 1 8における判断が再度実行される。ステップS 1 0 1 8において第2の無線回路2 1 2の接続が完了した場合、制御部2 3 0は、R F 1 モードを“C A C”に設定する（ステップS 1 0 1 9）。

[0302] R F 1 モードが“C A C”に設定された後、制御部2 3 0は、R F 2 モードを“画像受信”に設定する（ステップS 1 0 2 0）。R F 2 モードが“画像受信”に設定された後、ステップS 1 1 1における処理が実行される。

[0303] ステップS 1 2 1においてR F 1 モードが“画像受信”でない場合、ステップS 1 1 1における処理が実行される。ステップS 1 0 2とステップS 1 1 2とにおいて、図3 4に示す処理が実行される。上記以外の点については、図3 2と図3 3とに示す動作は、図5と図6とに示す動作と同様である。

[0304] 図3 4は、第1の無線回路2 1 1に設定された通信チャネルを使用するC A Cが実行されときの画像受信装置2 0 0の動作の手順を示している。図1 0に示す処理が、図3 4に示す処理に変更される。

[0305] 制御部2 3 0は、チャネル状態テーブルにおいて、いずれか1つの通信チャネルのレーダ検知履歴に1が設定されているか否かを判断する（ステップS 1 1 0 1）。ステップS 1 0 1 3からステップS 1 0 1 7までの処理が実行されているタイミングで第2の無線回路2 1 2においてステップS 2 5 2によりレーダの電波が検知された場合、ステップS 1 1 0 1において、レーダの電波が検知された通信チャネルが検知される。

[0306] ステップS 1 1 0 1においてレーダ検知履歴に1が設定されている場合、

ステップS 3 0 3における処理が実行される。このため、新たな通信チャンネルが第1の無線回路2 1 1に設定されてC A Cが実行される。ステップS 1 1 0 1においてレーダ検知履歴に1が設定されていない場合、ステップS 3 0 1における処理が実行される。

[0307] 上記以外の点については、図3 4に示す動作は、図1 0に示す動作と同様である。

[0308] 第1のレーダ検知部2 1 1 0は、ステップS 1 0 1 3において第1の無線回路2 1 1に通信チャンネルが設定された時点でレーダの電波の検知処理を開始する。第2のレーダ検知部2 1 2 0は、ステップS 1 0 1 7においてR F 2モードが“R F 2接続待ち”に変更されるまで、レーダの電波の検知処理を継続する。このため、第1のレーダ検知部2 1 1 0は、第2のレーダ検知部2 1 2 0によるレーダの電波の検知処理が終了する前にレーダの電波の検知処理を開始する。

[0309] つまり、第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャンネルを使用するC A Cが停止される時点以前に、第1の無線回路2 1 1に通信チャンネルが設定される。チャンネル使用確認部2 3 0 0は、第2の無線回路2 1 2に設定された通信チャンネルを使用するC A Cが停止される時点以前に、第1の無線回路2 1 1に設定された通信チャンネルを使用するC A Cを開始する。ステップS 1 0 1 3における処理とステップS 1 0 1 7における処理との間に、ステップS 1 1 2における処理と同様の処理が行われてもよい。

[0310] 第2の無線回路2 1 2の制御に関する画像受信装置2 0 0の動作は、図7と図8とに示す動作と同様である。

[0311] 上記のように、第1の無線回路1 1 1と第1の無線回路2 1 1とは、第1の通信チャンネルを使用する画像データの通信を行う（ステップS 1 2 2に対応）。第1の通信チャンネルを使用する画像データの通信が行われているとき、第2の無線回路2 1 2に第3の通信チャンネルが設定される（ステップS 2 1 5に対応）。チャンネル使用確認部2 3 0 0は、第1の通信チャンネルを使用する画像データの通信が行われているとき、第3の通信チャンネルを使用する

チャンネル使用確認を実行する（ステップS 2 5 2に対応）。チャンネル使用確認部 2 3 0 0は、レーダの電波が検知された時点から所定期間内の送信ブランキング期間内に、第3の通信チャンネルを使用するチャンネル使用確認を停止する（ステップS 1 0 1 7に対応）。第1の通信チャンネルを使用する画像データの通信が停止された後、第2の無線回路 1 1 2または第2の無線回路 2 1 2に設定された第3の通信チャンネルを使用するチャンネル使用確認が停止される時点以前に、第1の無線回路 2 1 1に第3の通信チャンネルが設定される（ステップS 1 0 1 3に対応）。チャンネル使用確認部 2 3 0 0は、第2の無線回路 1 1 2または第2の無線回路 2 1 2に設定された第3の通信チャンネルを使用するチャンネル使用確認が停止される時点以前に、第1の無線回路 1 1 1または第1の無線回路 2 1 1に設定された第3の通信チャンネルを使用するチャンネル使用確認を開始する（ステップS 1 0 1 3に対応）。

[0312] 第1の無線回路 1 1 1と第1の無線回路 2 1 1とは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内の送信ブランキング期間内に、第1の通信チャンネルを使用する画像データの通信を停止する（ステップS 1 0 1 3に対応）。第2の無線回路 1 1 2と第2の無線回路 2 1 2とは、送信ブランキング期間が経過した後、第2の通信チャンネルを使用する画像データの通信を開始する（ステップS 1 0 2 0およびステップS 2 2 2に対応）。

[0313] 図 3 5は、第1の無線回路 1 1 1の制御に関する画像送信装置 1 0 0の動作の手順を示している。図 1 5に示す動作は、第1の実施形態と第2の実施形態とに共通である。図 1 6に示す動作が、図 3 5に示す動作に変更される。

[0314] ステップS 8 2 1においてR F 1モードが“画像送信”でない場合、ステップS 8 1 1における処理が実行される。ステップS 8 2 3においてR F 2変更指示が受信されていない場合、ステップS 8 1 1における処理が実行される。ステップS 8 2 3においてR F 2変更指示が受信された場合、制御部 1 3 0は、R F 2接続開始フラグを1に設定する（ステップS 1 2 1 1）。

[0315] R F 2接続開始フラグが1に設定された後、制御部 1 3 0は、R F 2モー

ドを“RF2接続待ち”に設定する（ステップS1212）。RF2モードが“RF2接続待ち”に設定された後、制御部130は、第2の無線回路112の接続が完了したか否かを判断する（ステップS1213）。

[0316] ステップS1213において第2の無線回路112の接続が完了していない場合、ステップS1213における判断が再度実行される。ステップS1213において第2の無線回路112の接続が完了した場合、制御部130は、RF1モードを“待機”に設定する（ステップS1214）。

[0317] RF1モードが“待機”に設定された後、制御部130は、RF2モードを“画像送信”に設定する（ステップS1215）。RF2モードが“画像送信”に設定された後、ステップS811における処理が実行される。

[0318] 上記以外の点については、図35に示す動作は、図16に示す動作と同様である。

[0319] 第2の無線回路112の制御に関する画像送信装置100の動作は、図17と図18とに示す動作と同様である。

[0320] 図36は、画像受信装置200が有する各無線回路の動作を示している。第1の無線回路211は、通信チャネルCH1（第1の通信チャネル）を使用して画像データを受信する（ステップS122に対応）。画像データの受信が行われているとき、第1の無線回路211においてISMが実行される（ステップS123に対応）。第2の無線回路212において、W52以外の帯域に属する通信チャネルCH2を使用するCACが実行される（ステップS252に対応）。

[0321] 第1の無線回路211が画像データを受信しているとき、レーダの電波が検知される（ステップS123に対応）。レーダの電波が検知された時点で、第2の無線回路212において実行されているCACが完了していない。このため、通信チャネルCH2を使用するCACが第1の無線回路211において継続される（ステップS1013およびステップS1014に対応）。画像伝送に使用する通信チャネルが第1の通信チャネルから第2の通信チャネルに切り替えられる（ステップS1011～S1020およびステップ

S 2 4 3 ~ S 2 4 5 に対応)。これによって、第 1 の無線回路 2 1 1 は画像データの受信を停止する。また、第 2 の無線回路 2 1 2 は、W 5 2 に属する通信チャネル C H - A (第 2 の通信チャネル) を使用して画像データを受信する (ステップ S 2 2 2 に対応)。通信チャネルの切り替えは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内の送信ブランキング期間内に行われる。

[0322] 画像データの受信が停止された後、第 1 の無線回路 2 1 1 において、画像データの受信に使用された通信チャネル C H 1 と異なる通信チャネル C H 2 を使用する C A C が実行される (ステップ S 1 1 2 に対応)。第 2 の無線回路 2 1 2 において通信チャネル C H 2 を使用する C A C が実行された時間と、第 1 の無線回路 2 1 1 において通信チャネル C H 2 を使用する C A C が実行された時間との合計は C A C 時間である。

[0323] C A C が完了した後、第 1 の無線回路 2 1 1 は、通信チャネル C H 2 を使用して第 1 の無線回路 1 1 1 と接続する (ステップ S 2 2 4 ~ S 2 2 7、ステップ S 2 3 4、およびステップ S 1 5 3 に対応)。接続が完了した後、第 1 の無線回路 2 1 1 は、通信チャネル C H 3 (第 3 の通信チャネル) を使用して画像データを受信する (ステップ S 1 2 2 に対応)。画像データの受信が行われているとき、第 1 の無線回路 2 1 1 において I S M が実行される (ステップ S 1 2 3 に対応)。

[0324] 第 1 の無線回路 2 1 1 における C A C が完了することにより、第 2 の無線回路 2 1 2 は画像データの受信を停止する (ステップ S 2 2 4 ~ S 2 2 7 およびステップ S 2 3 5 に対応)。画像データの受信が停止された後、第 2 の無線回路 2 1 2 に設定された通信チャネルを使用するチャネルモニタが実行される (ステップ S 2 1 2 に対応)。

[0325] 図 3 7 は、画像送信装置 1 0 0 が有する各無線回路の動作を示している。第 1 の無線回路 1 1 1 は、通信チャネル C H 1 を使用して画像データを送信する (ステップ S 8 2 2 に対応)。第 2 の無線回路 1 1 2 は待機する (ステップ S 9 0 1 に対応)。

[0326] 第 1 の無線回路 1 1 1 が画像データを送信しているとき、画像受信装置 2

00においてレーダの電波が検知される。このため、画像伝送に使用する通信チャネルが第1の通信チャネルから第2の通信チャネルに切り替えられる（ステップS1211～S1215およびステップS835に対応）。これによって、第1の無線回路111は画像データの送信を停止する。また、第2の無線回路112は、W52に属する通信チャネルCH-Aを使用して第2の無線回路212と接続する（ステップS944に対応）。接続が完了した後、第2の無線回路112は、通信チャネルCH-Aを使用して画像データを送信する（ステップS922に対応）。通信チャネルの切り替えは、レーダの電波が検知された時点から所定期間内の送信ブランキング期間内に行われる。

[0327] 画像データの送信が停止された後、第1の無線回路111の制御に関する動作は、図22に示す動作と同様である。画像データの送信が開始された後、第2の無線回路112の制御に関する動作は、図22に示す動作と同様である。

[0328] 第2の実施形態では、第2の無線回路212においてCACとチャネルモニタとの少なくとも一方が実行されなくてもよい。

[0329] 画像送信装置100は、レーダ検知部と、チャネル使用確認部1300と、チャネル品質確認部1301とを有していてもよい。画像送信装置100は、通信チャネルの切り替えに関する上記の制御を行ってもよい。

[0330] 画像送信装置100と画像受信装置200との少なくとも1つがレーダ検知部を有していればよい。したがって、画像送信装置100と画像受信装置200との1つのみがレーダ検知部を有していてもよい。あるいは、画像送信装置100と画像受信装置200とがレーダ検知部を有していてもよい。

[0331] 画像送信装置100と画像受信装置200との少なくとも1つがチャネル使用確認部を有していればよい。したがって、画像送信装置100と画像受信装置200との1つのみがチャネル使用確認部を有していてもよい。あるいは、画像送信装置100と画像受信装置200とがチャネル使用確認部を有していてもよい。

[0332] 画像送信装置 100 と画像受信装置 200 との少なくとも 1 つがチャンネル品質確認部を有していればよい。したがって、画像送信装置 100 と画像受信装置 200 との 1 つのみがチャンネル品質確認部を有していてもよい。あるいは、画像送信装置 100 と画像受信装置 200 とがチャンネル品質確認部を有していてもよい。

[0333] 第 2 の実施形態では、第 1 の無線回路 211 においてレーダの電波が検知され、かつ、第 2 の無線回路 212 において第 3 の通信チャンネルを使用する CAC が実行中である場合、CAC が継続される。つまり、第 1 の無線回路 211 において実行されている画像データの通信の送信ブランキング期間が開始された後、第 1 の無線回路 211 に設定された通信チャンネルが第 1 の通信チャンネルから第 3 の通信チャンネルに切り替えられる。その後、第 1 の無線回路 211 において CAC が実行される。送信ブランキング期間が終了する前に第 2 の無線回路 212 は、第 2 の通信チャンネルを使用する画像データの通信を開始する。このため、第 1 の無線回路 211 に CAC 時間を効率的に割り当てることができる。この結果、第 1 の無線回路 211 において第 3 の通信チャンネルを使用する CAC に必要な時間が短縮される。

[0334] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0335] 本発明の各実施形態によれば、画像伝送に使用している通信チャンネルにおいてレーダの電波が検知された場合に画像伝送を継続することができる。

符号の説明

- [0336] 10 画像通信システム
100, 100a 画像送信装置
101 撮像部
102, 201 画像処理部
110, 110a, 210 無線通信部

1 1 1, 2 1 1 第1の無線回路
1 1 2, 2 1 2 第2の無線回路
1 1 3, 2 1 3 第3の無線回路
1 1 4, 2 1 4 第1のアンテナ
1 1 5, 2 1 5 第2のアンテナ
1 1 6, 2 1 6 第3のアンテナ
1 2 1, 2 2 1 R O M
1 2 2, 2 2 2 R A M
1 3 0, 1 3 0 a, 2 3 0 制御部
2 0 0 画像受信装置
3 0 0 表示装置
1 1 1 0, 2 1 1 0 第1のレーダ検知部
1 1 2 0, 2 1 2 0 第2のレーダ検知部
1 3 0 0, 2 3 0 0 チャンネル使用確認部
1 3 0 1, 2 3 0 1 チャンネル品質確認部

請求の範囲

[請求項1]

画像送信装置と画像受信装置とを有し、

前記画像送信装置は、画像データを電波で送信し、同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な送信側無線通信部を有し、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信され、

前記画像受信装置は、前記送信側無線通信部によって送信された前記画像データを電波で受信する受信側無線通信部を有し、

前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも1つは、前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とによって前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行するレーダ検知部を有し、

前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも1つは、前記レーダ検知部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行するチャネル使用確認部を有し、

前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記レーダ検知部によって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止し、

前記チャネル使用確認部は、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なり、

前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チ

チャンネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャンネルは、前記レーダによって使用されない通信チャンネルであり、

前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、前記第3の通信チャンネルを使用する前記チャンネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信を停止し、

前記送信側無線通信部と前記受信側無線通信部とは、前記第3の通信チャンネルを使用する前記チャンネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信を開始する

画像通信システム。

[請求項2]

前記画像送信装置と前記画像受信装置との少なくとも1つは、前記第1の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信が行われているときであって前記第3の通信チャンネルにおける前記チャンネル使用確認が開始される前に、前記第1の通信チャンネルと異なる複数の通信チャンネルの品質を確認するチャンネル品質確認部をさらに有し、

第1の処理と第2の処理との少なくとも一方が実行され、

前記第1の処理では、前記チャンネル品質確認部によって前記通信チャンネルの品質が確認された前記複数の通信チャンネルのうち相対的に品質が良い通信チャンネルが前記第3の通信チャンネルとして設定され、

前記第2の処理では、前記チャンネル品質確認部によって前記通信チャンネルの品質が確認された前記複数の通信チャンネルのうち相対的に品質が良い通信チャンネルが前記第2の通信チャンネルとして設定される

請求項1に記載の画像通信システム。

[請求項3]

前記送信側無線通信部は、第1の送信側無線回路と第2の送信側無線回路とを有し、

前記受信側無線通信部は、第1の受信側無線回路と第2の受信側無線回路とを有し、

前記第1の送信側無線回路と前記第1の受信側無線回路とは、前記第1の通信チャンネルを使用する前記画像データの通信を行い、

前記第 1 の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われているとき、前記第 2 の送信側無線回路または前記第 2 の受信側無線回路に前記第 3 の通信チャネルが設定され、

前記チャネル使用確認部は、前記第 1 の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われているとき、前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、

前記チャネル使用確認部は、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内の送信ブランキング期間内に、前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を停止し、前記送信ブランキング期間は、1 フレームの前記画像データの通信が完了した時点から前記 1 フレームの次の 1 フレームの前記画像データの通信が開始されてよい時点までの期間であり、

前記第 1 の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が停止された後、前記第 2 の送信側無線回路または前記第 2 の受信側無線回路に設定された前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が停止される時点以前に、前記第 1 の送信側無線回路または前記第 1 の受信側無線回路に前記第 3 の通信チャネルが設定され、

前記チャネル使用確認部は、前記第 2 の送信側無線回路または前記第 2 の受信側無線回路に設定された前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が停止される時点以前に、前記第 1 の送信側無線回路または前記第 1 の受信側無線回路に設定された前記第 3 の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を開始する

請求項 1 に記載の画像通信システム。

[請求項 4]

画像データを電波で受信し、同時に 2 つのみの通信チャネルを使用可能であり、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される受信側無線通信部と、

前記受信側無線通信部によって前記画像データの通信に使用されう

る通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行するレーダ検知部と、

前記レーダ検知部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行するチャネル使用確認部と、

を有し、

前記受信側無線通信部は、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記レーダ検知部によって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止し、

前記チャネル使用確認部は、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なり、

前記受信側無線通信部は、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルであり、

前記受信側無線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止し、

前記受信側無線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する

画像受信装置。

[請求項5]

画像データを電波で送信し、同時に2つのみの通信チャネルを使用

可能であり、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される送信側無線通信部と、

前記送信側無線通信部によって前記画像データの通信に使用される通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行するレーダ検知部と、

前記レーダ検知部による前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行するチャネル使用確認部と、

を有し、

前記送信側無線通信部は、第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記レーダ検知部によって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止し、

前記チャネル使用確認部は、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なり、

前記送信側無線通信部は、前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルであり、

前記送信側無線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止し、

前記送信側無線通信部は、前記第3の通信チャネルを使用する前記

チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する

画像送信装置。

[請求項6]

同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データを電波で受信し、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される第1のステップと、

前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する第2のステップと、

第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第3のステップと、

前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する第4のステップであって、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる前記第4のステップと、

前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである第5のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停

止する第6のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する第7のステップと、

を有する画像受信方法。

[請求項7]

同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データを電波で送信し、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される第1のステップと、

前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する第2のステップと、

第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第3のステップと、

前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する第4のステップであって、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる前記第4のステップと、

前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである第5のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第6のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する第7のステップと、

を有する画像送信方法。

[請求項8]

画像受信装置のコンピュータに、

同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データを電波で受信し、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される第1のステップと、

前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する第2のステップと、

第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第3のステップと、

前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する第4のステップであって、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる前記第4のステップと、

前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に

、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである第5のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第6のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する第7のステップと、

を実行させるためのプログラム。

[請求項9]

画像送信装置のコンピュータに、

同時に2つのみの通信チャネルを使用可能な無線通信部により画像データを電波で送信し、前記画像データは、撮像クロックに同期して生成され、前記画像データは、前記画像データが生成された順に送信される第1のステップと、

前記第1のステップで前記画像データの通信に使用されうる通信チャネルにおいてレーダの電波の検知処理を実行する第2のステップと、

第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信が行われている場合に前記第2のステップによって前記第1の通信チャネルにおいて前記レーダの前記電波が検知された時点から所定期間内に、前記第1の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第3のステップと、

前記第2のステップによる前記検知処理を所定時間、継続的に実行することにより、通信チャネルが使用可能であるか否かを確認するチャネル使用確認を実行する第4のステップであって、第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認を実行し、前記第1の通信チャネルと前記第3の通信チャネルとは、前記レーダによって使用される

可能性がある通信チャネルであり、前記第3の通信チャネルは、前記第1の通信チャネルと異なる前記第4のステップと、

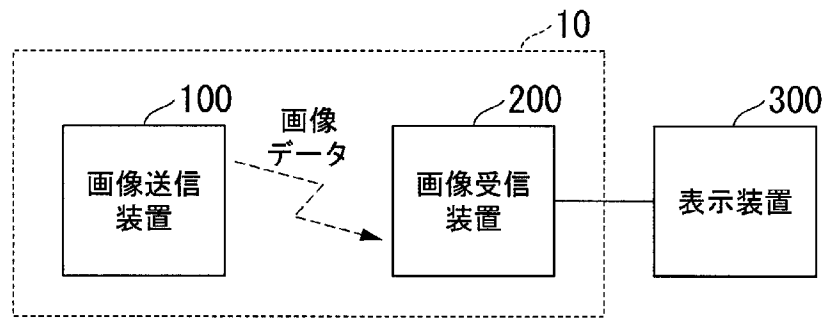
前記レーダの前記電波が検知された前記時点から前記所定期間内に、第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始し、前記第2の通信チャネルは、前記レーダによって使用されない通信チャネルである第5のステップと、

前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第2の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を停止する第6のステップと、

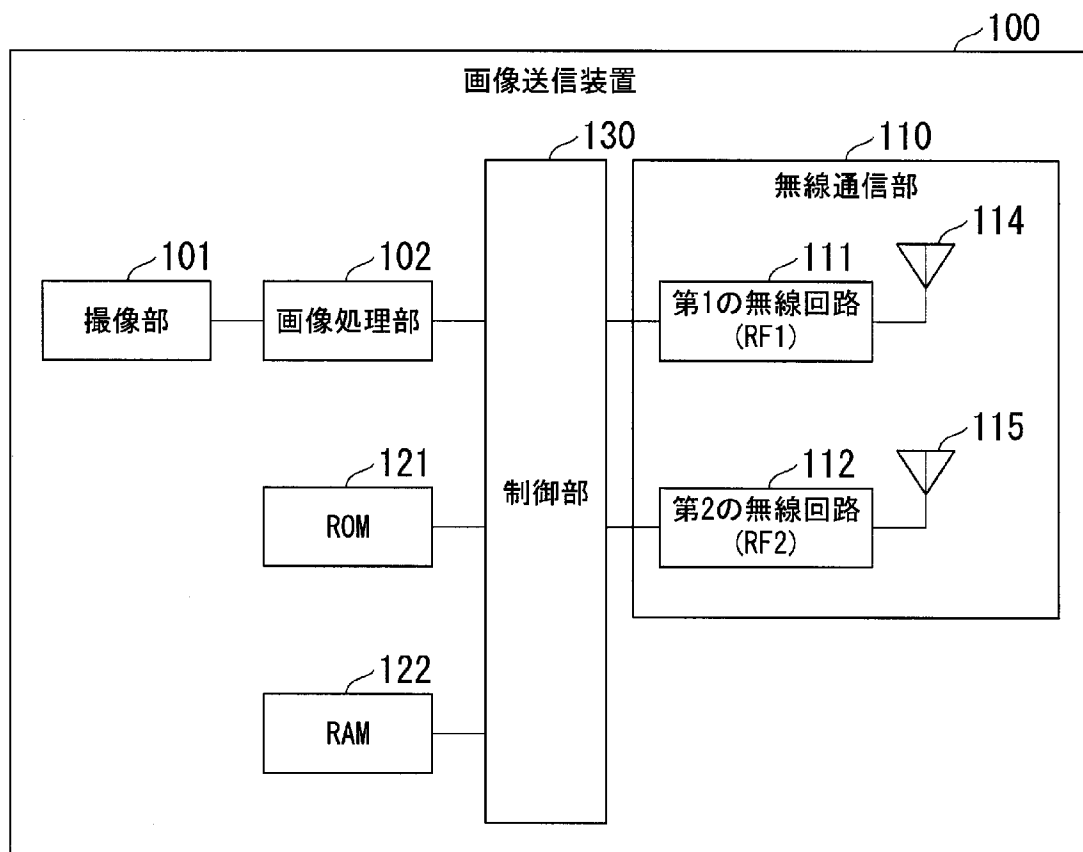
前記第3の通信チャネルを使用する前記チャネル使用確認が完了した後、前記第3の通信チャネルを使用する前記画像データの通信を開始する第7のステップと、

を実行させるためのプログラム。

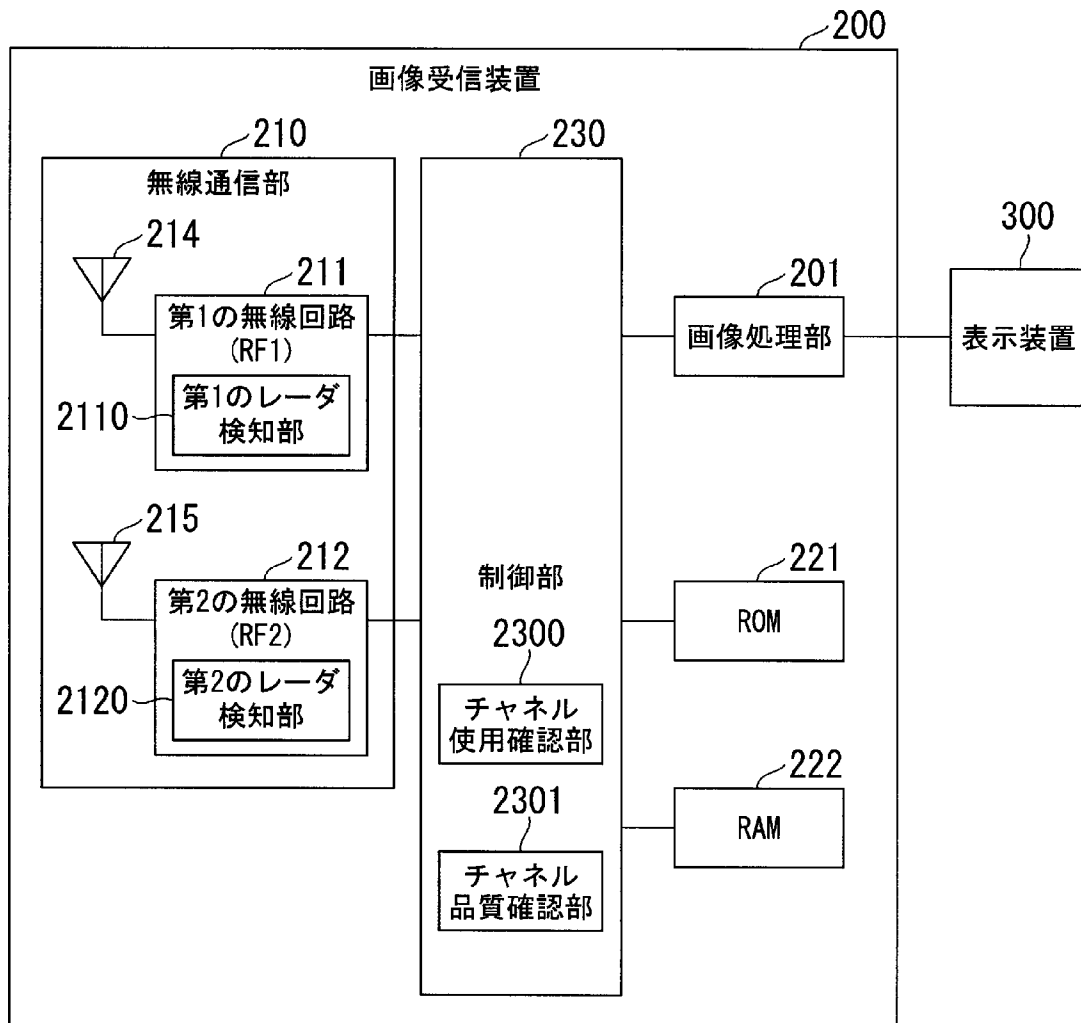
[図1]



[図2]



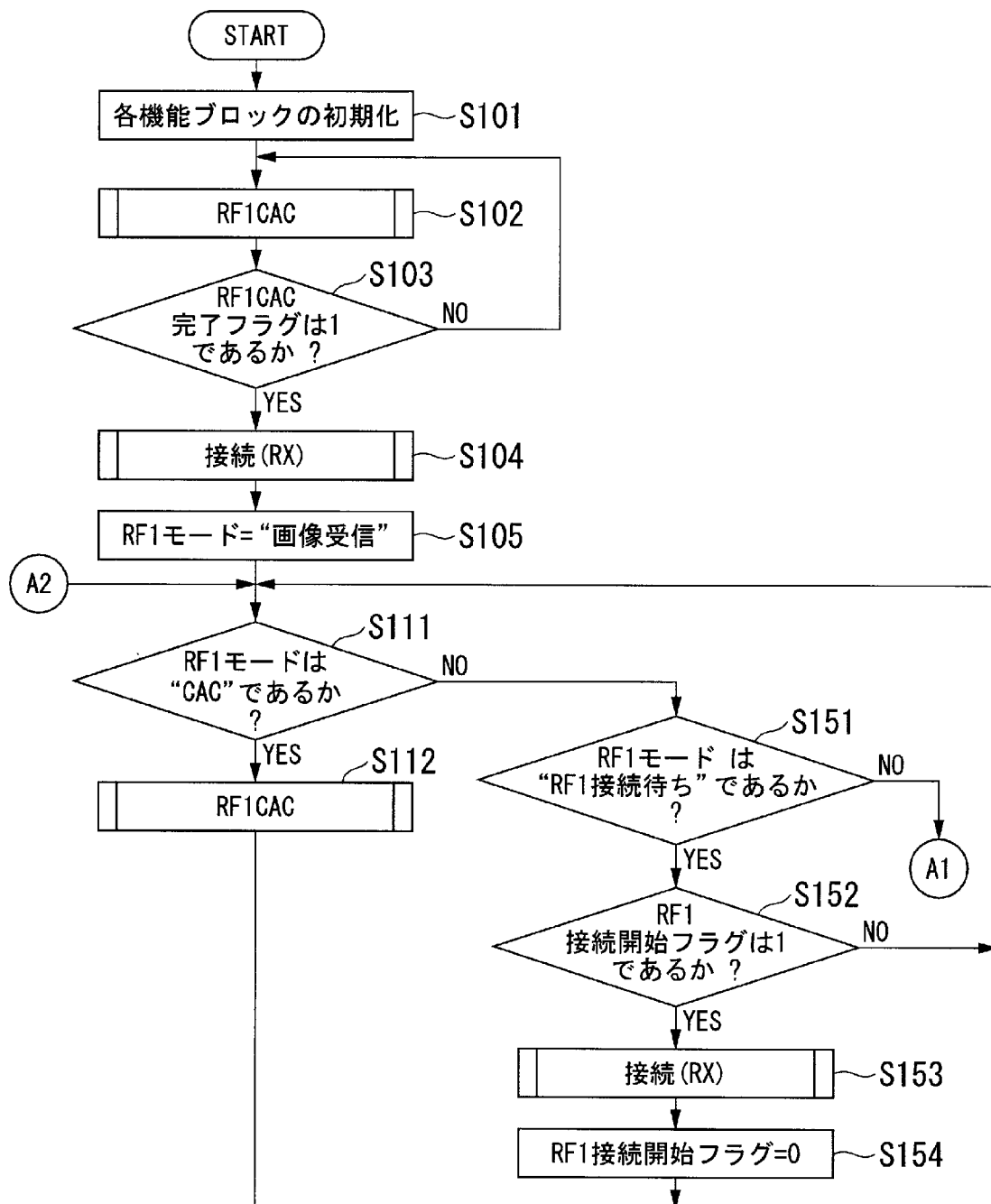
[図3]



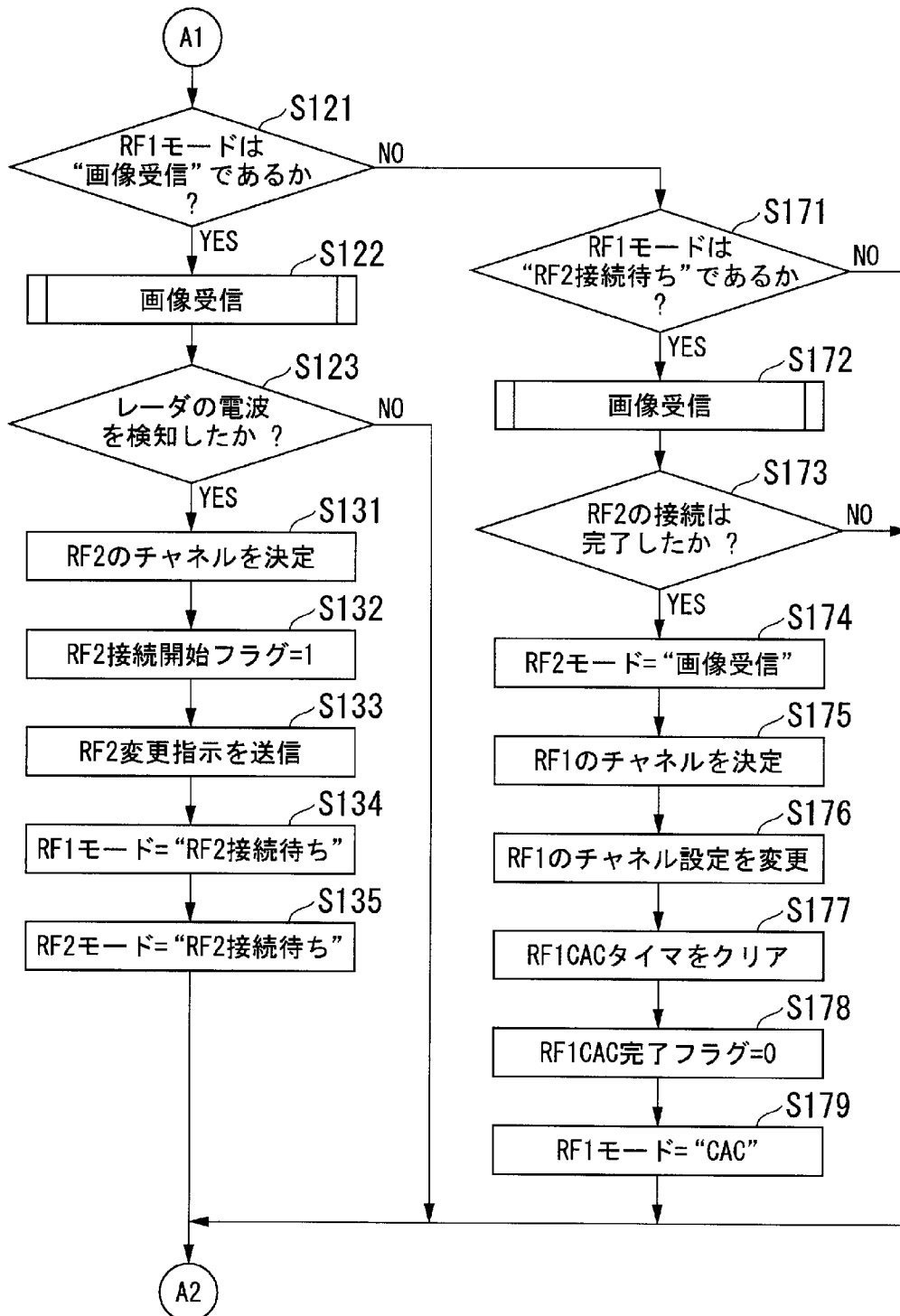
[図4]

A1	A2	A3	A4	A5
チャンネル番号	分類	通信チャンネル	チャンネル使用率[%]	レーダ検知履歴
1	W52	36	55	0
2		40	37	0
3		44	45	0
4		48	74	0
5	W53	52	22	0
6		56	0	1
7		60	12	0
8		64	20	0
9	W56	100	0	0
10		104	16	0
11		108	30	0
12		112	20	0
13		116	0	0
14		120	20	0
15		124	63	0
16		128	10	0
17		132	3	0
18		136	11	0
19		140	32	0

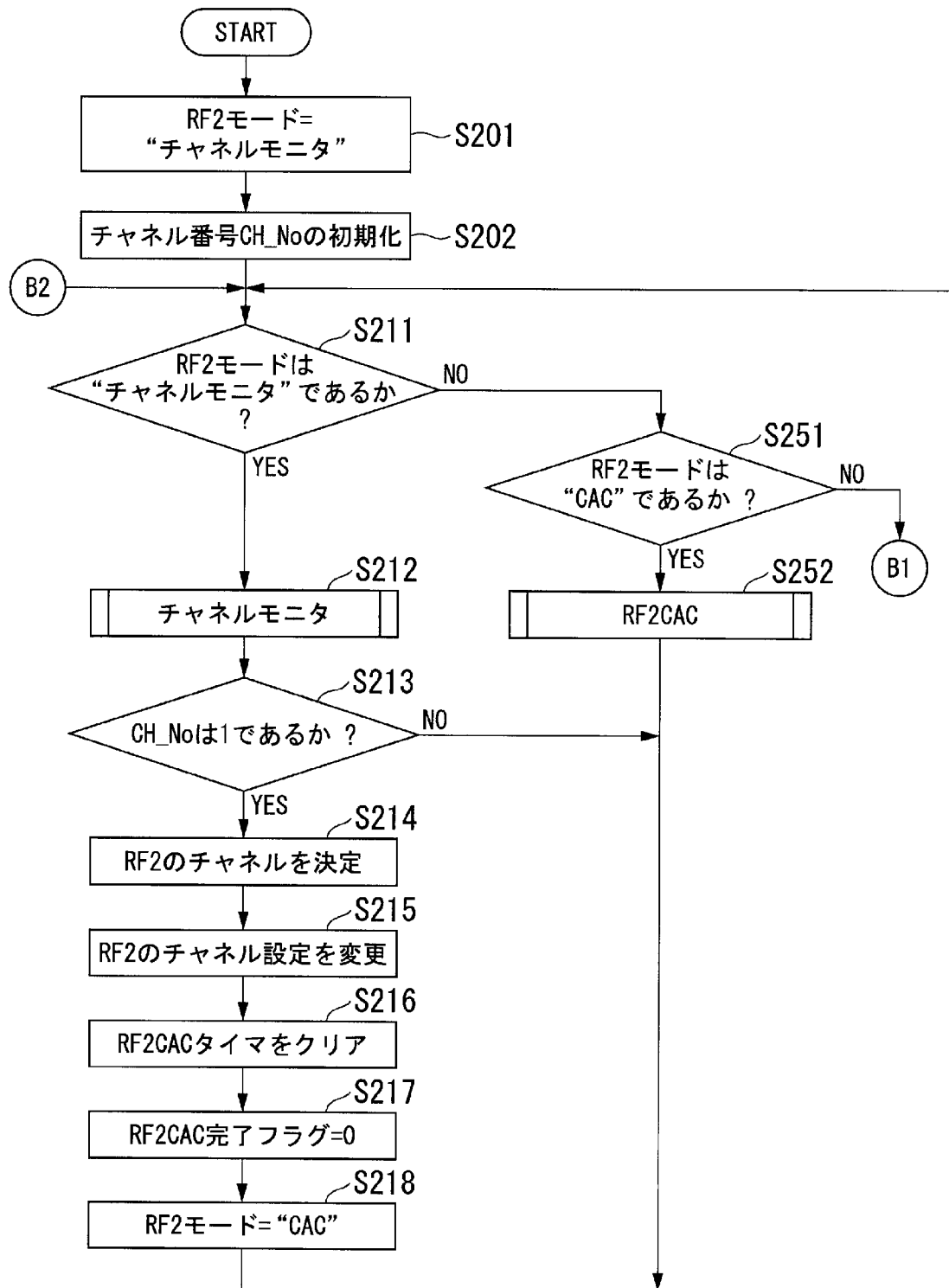
[図5]



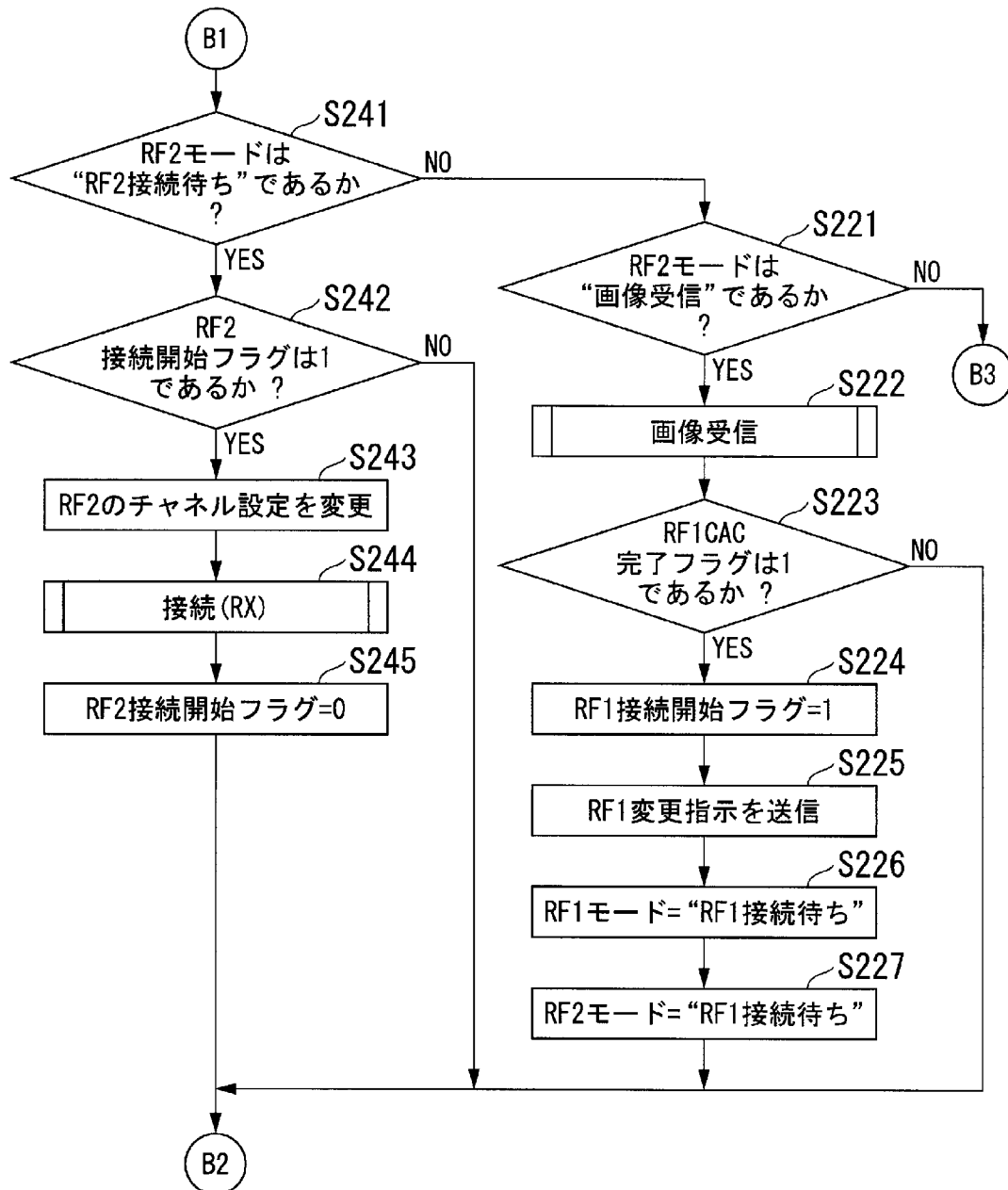
[図6]



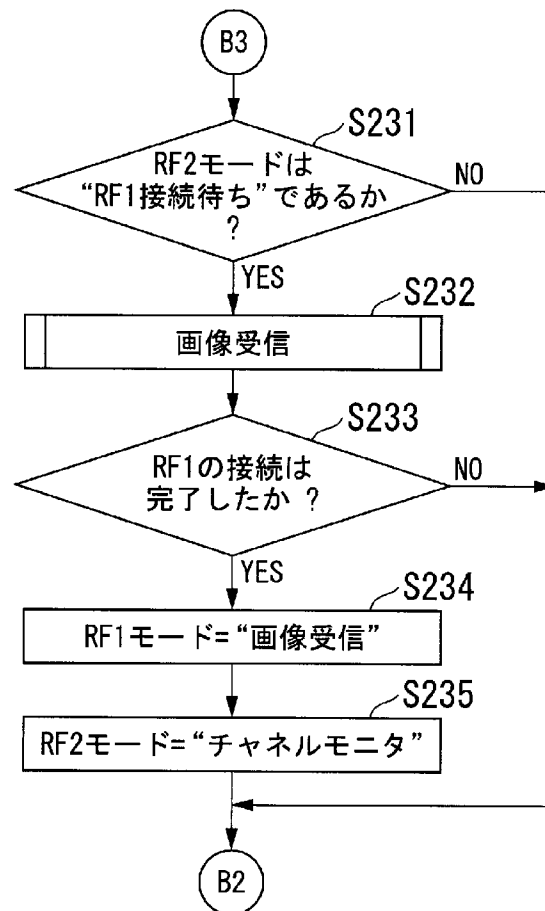
[図7]



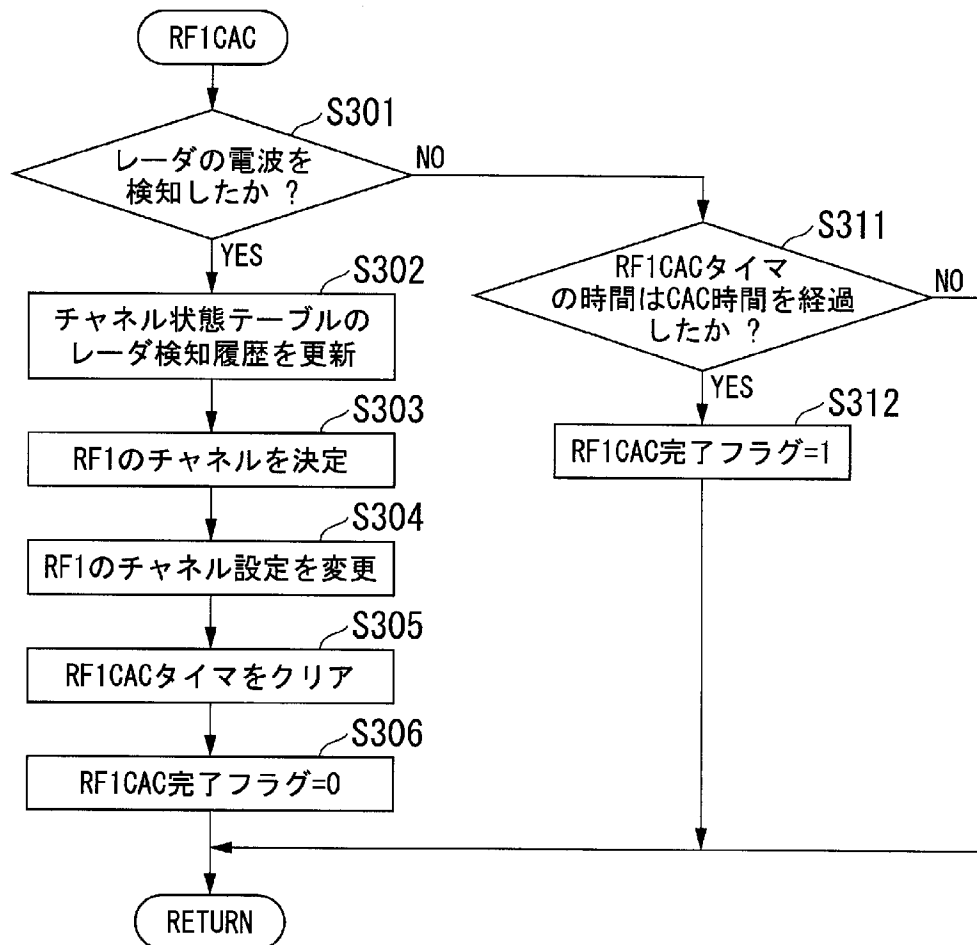
[図8]



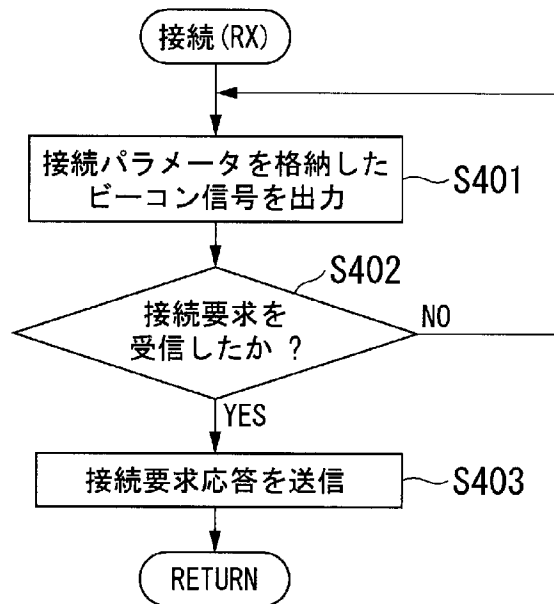
[図9]



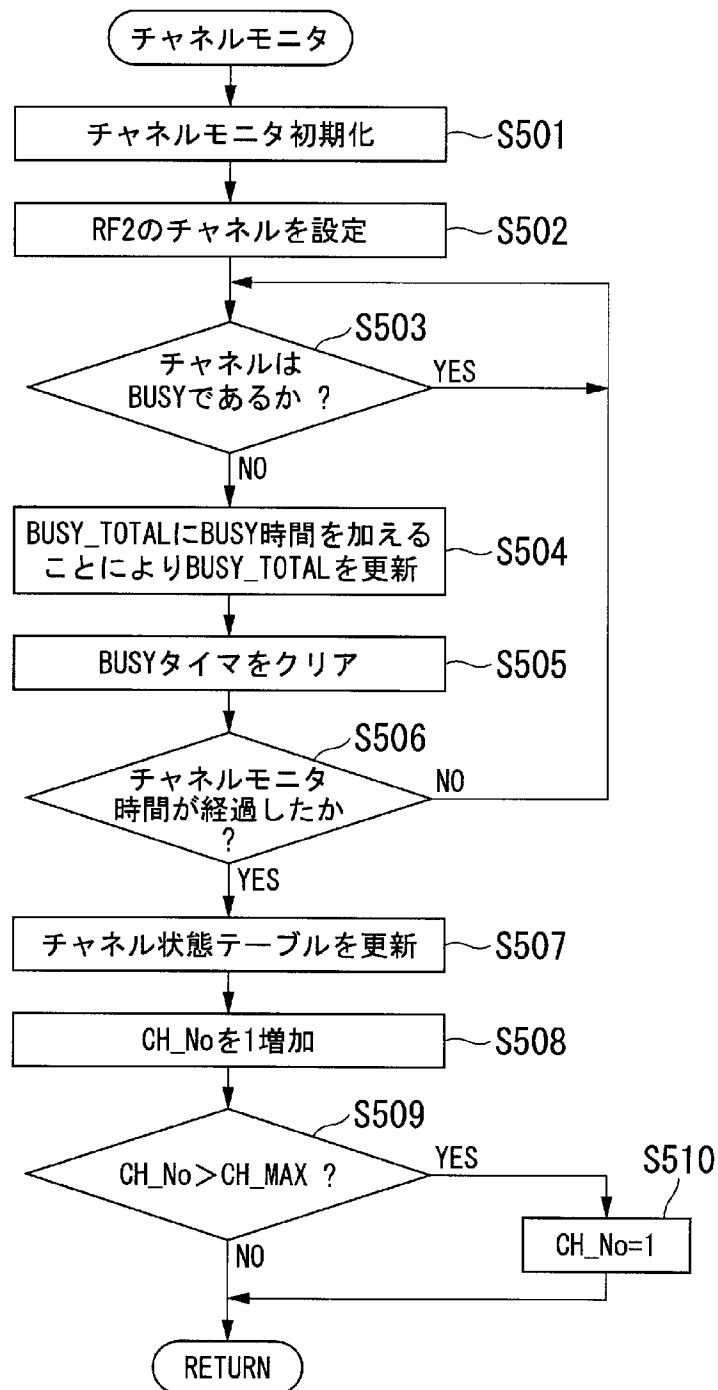
[図10]



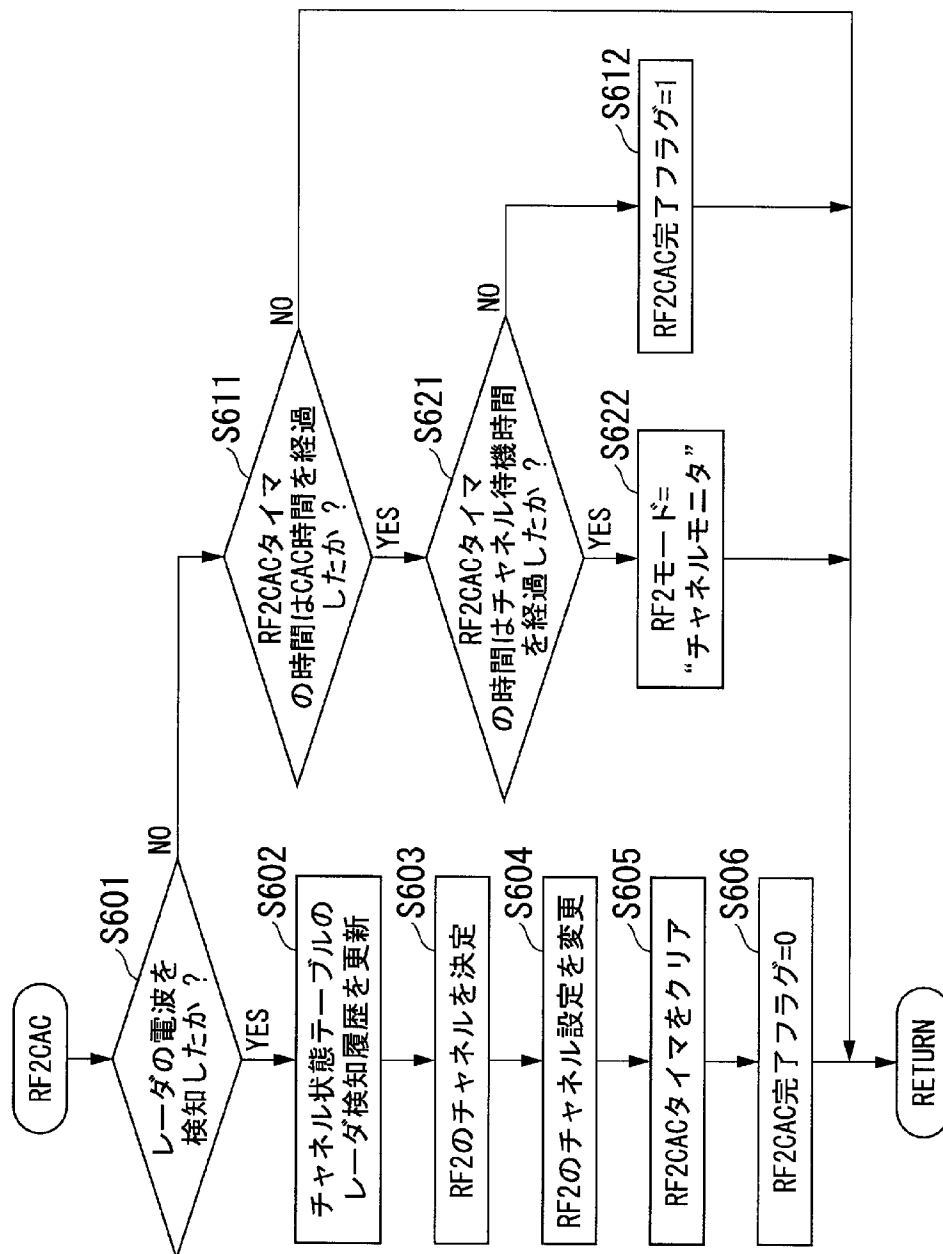
[図11]



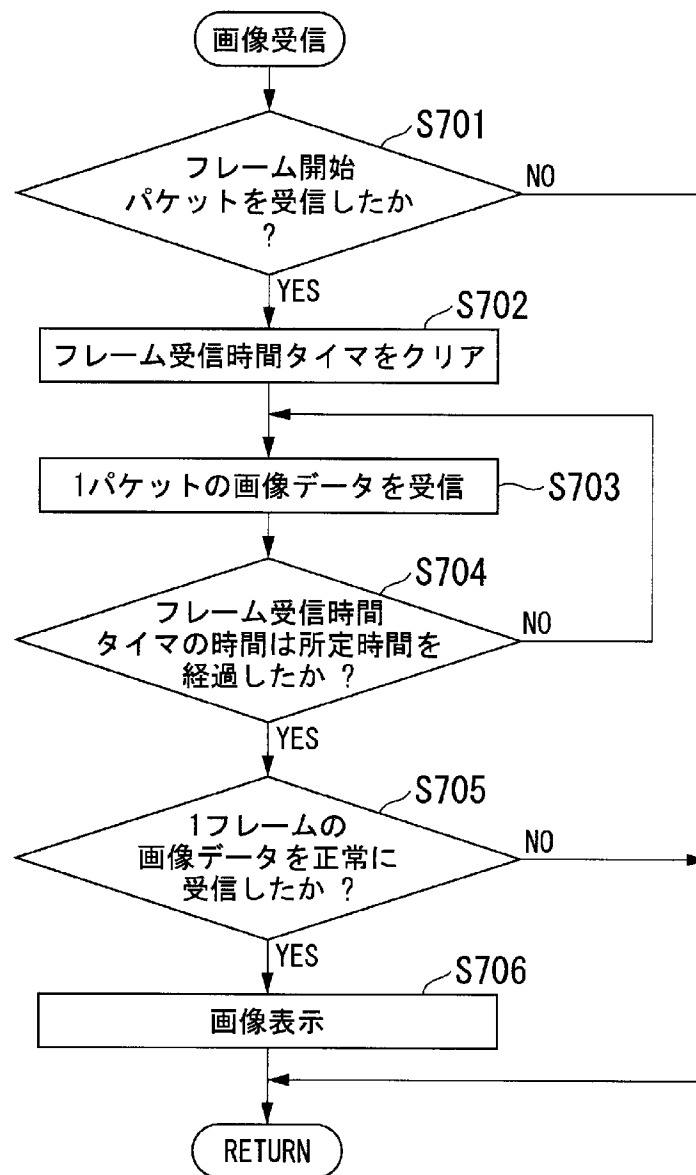
[図12]



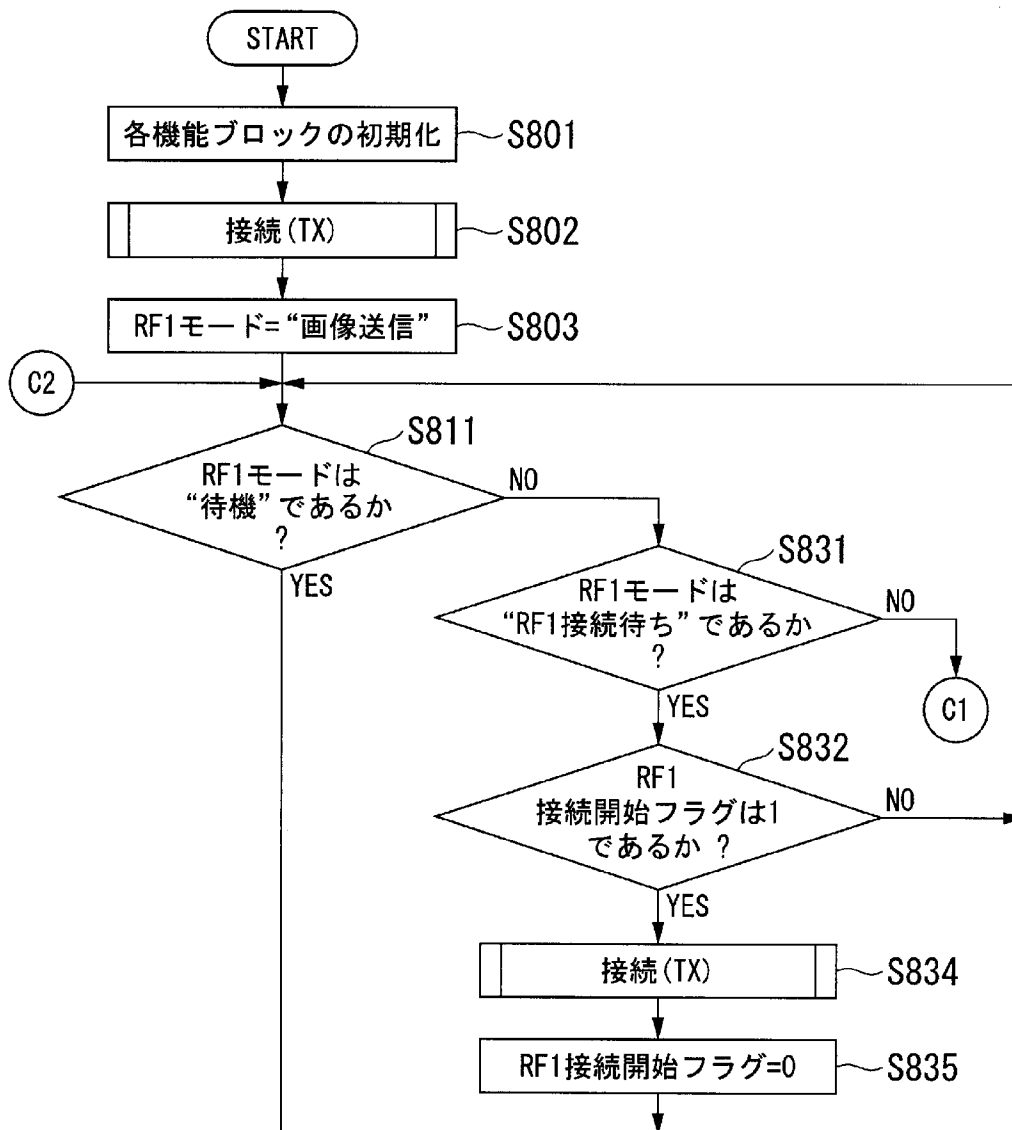
[図13]



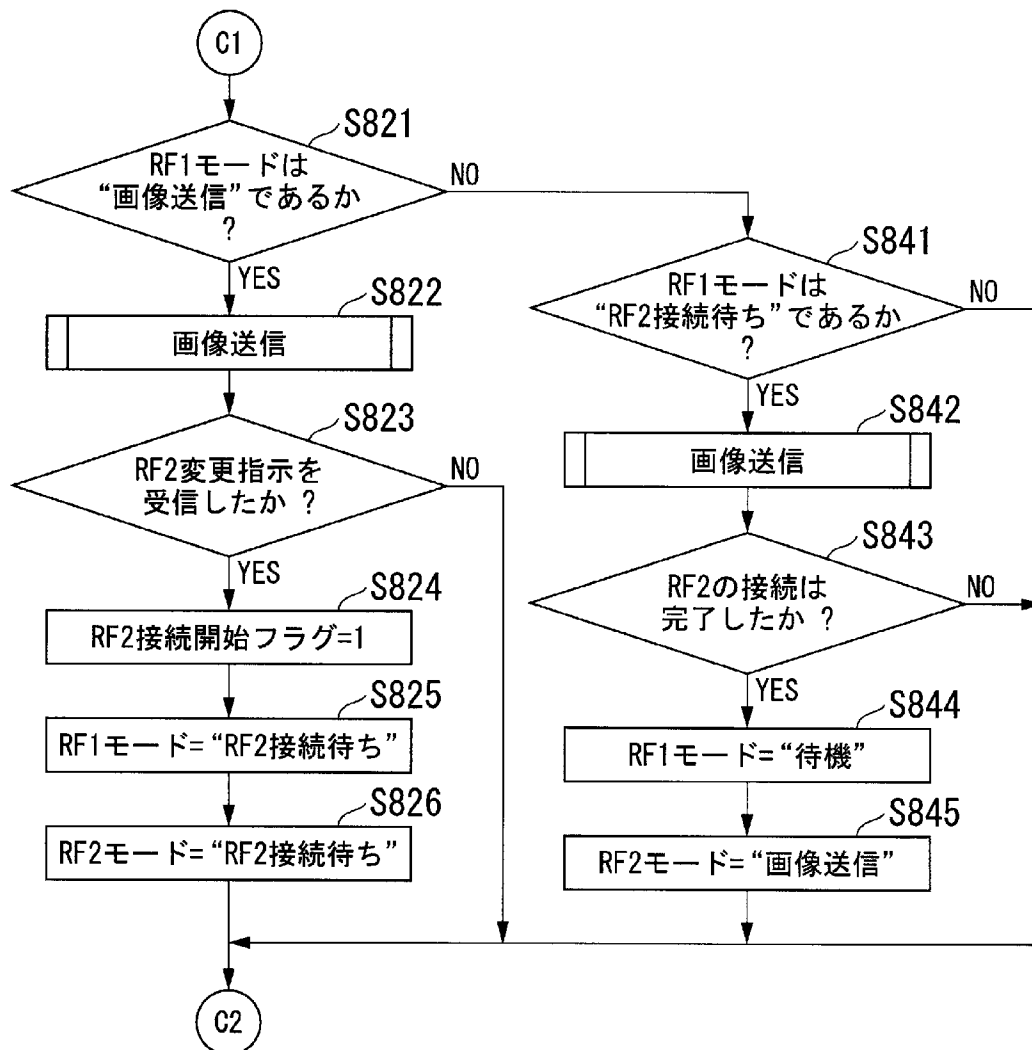
[図14]



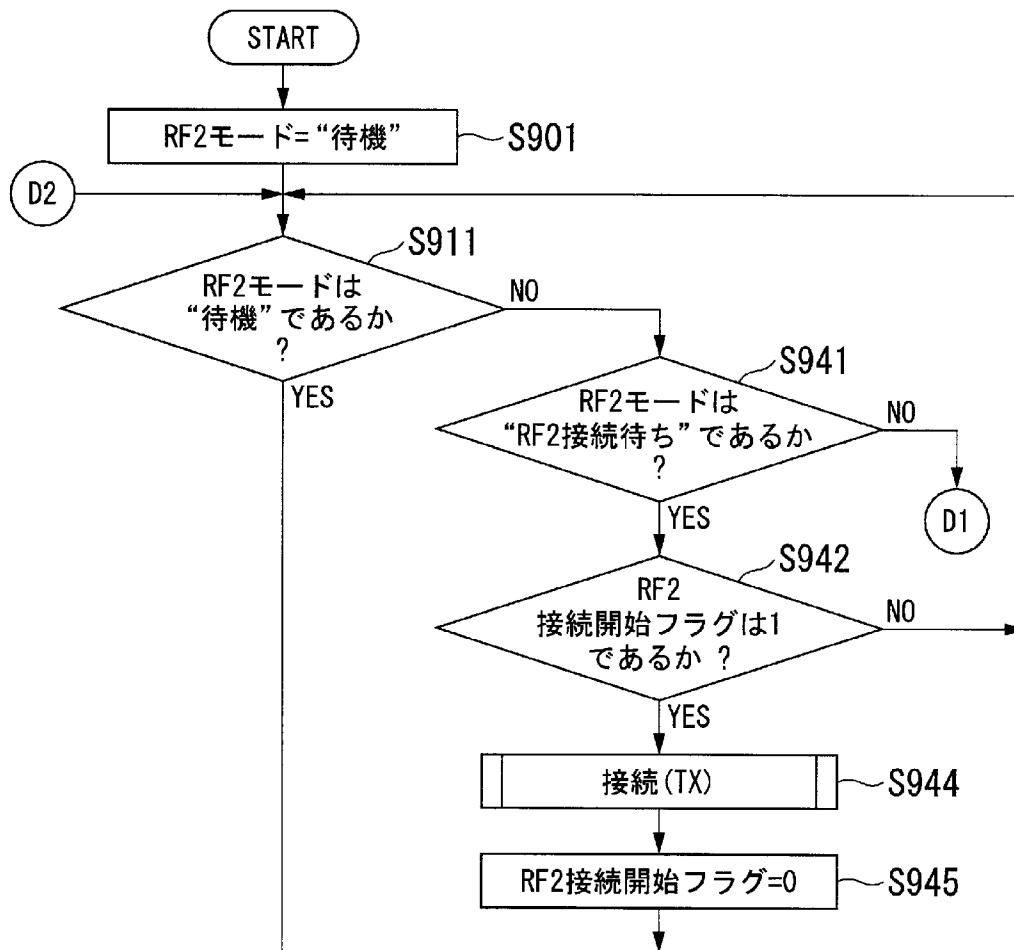
[図15]



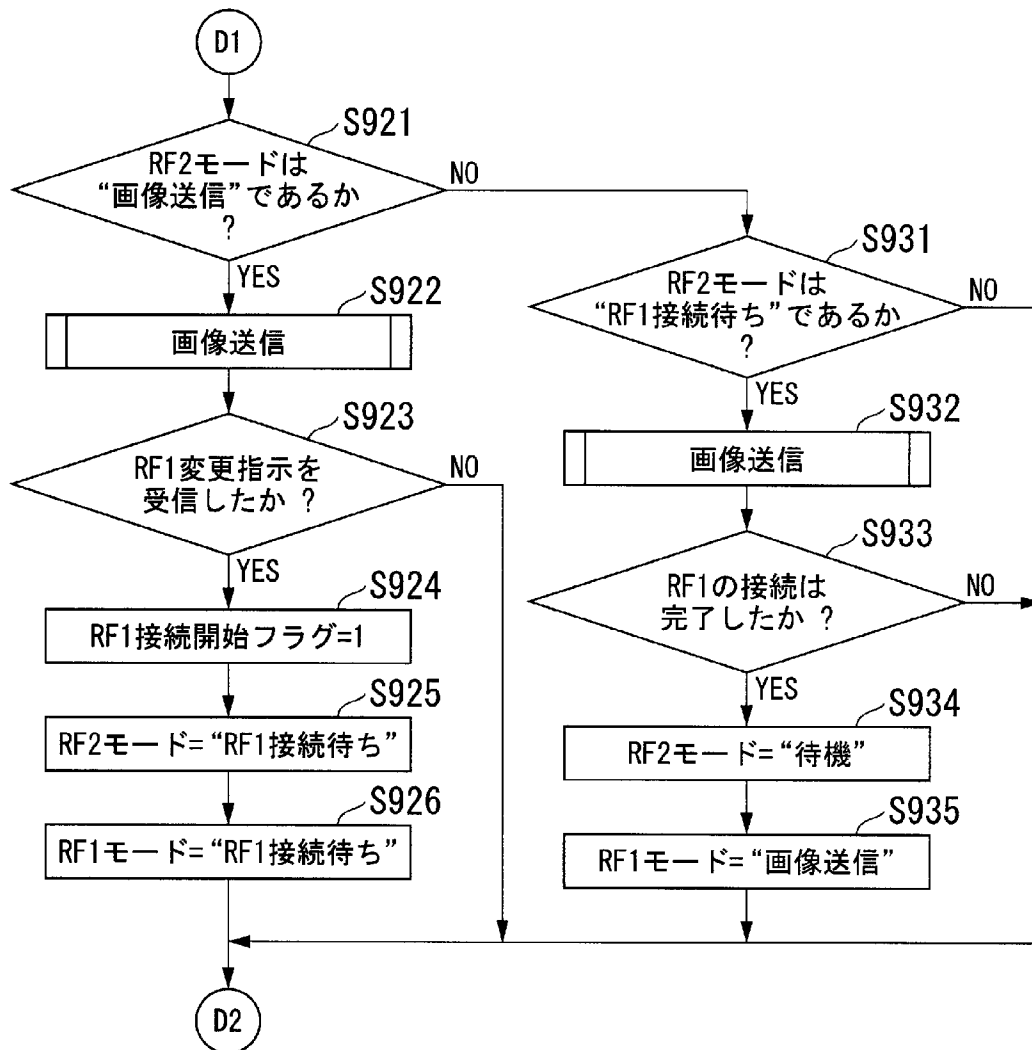
[図16]



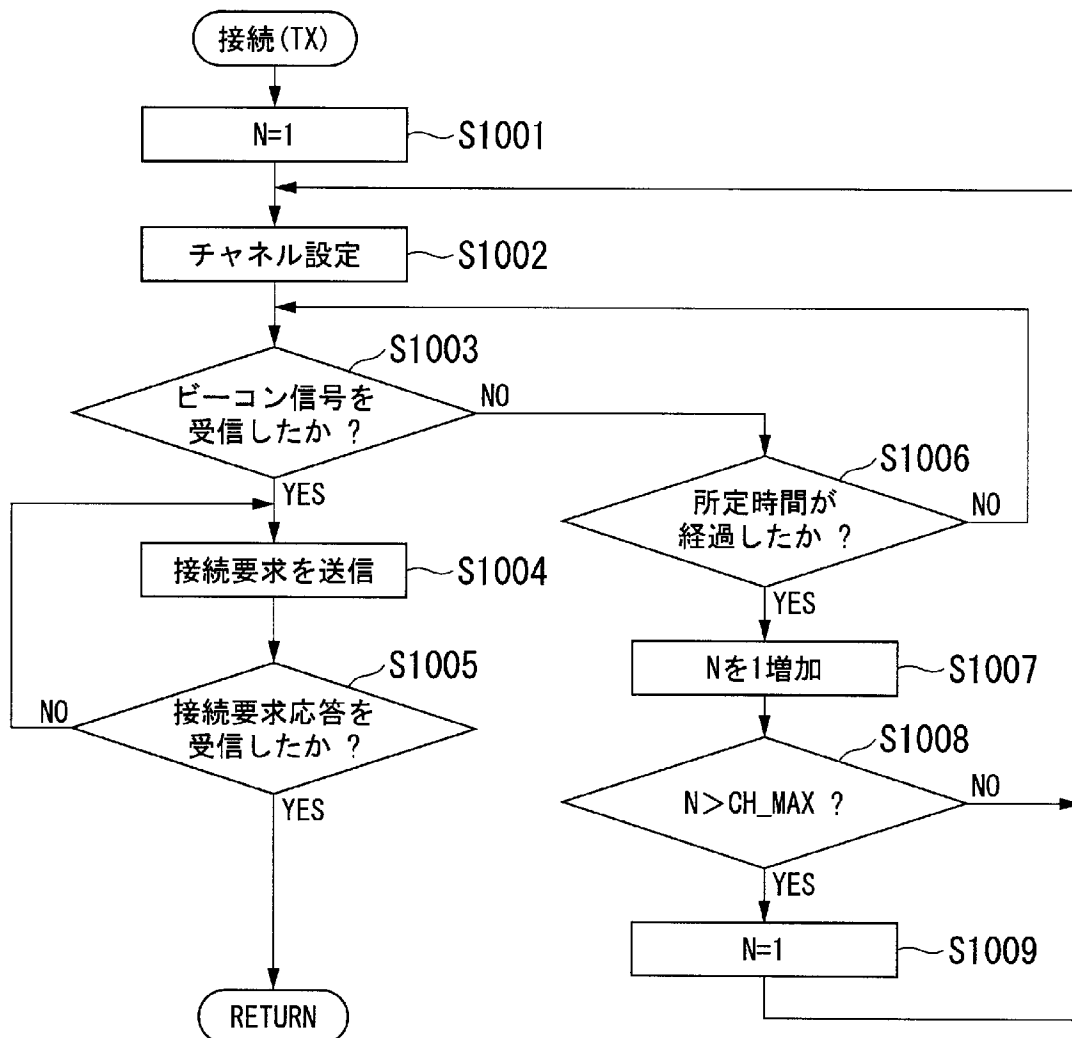
[図17]



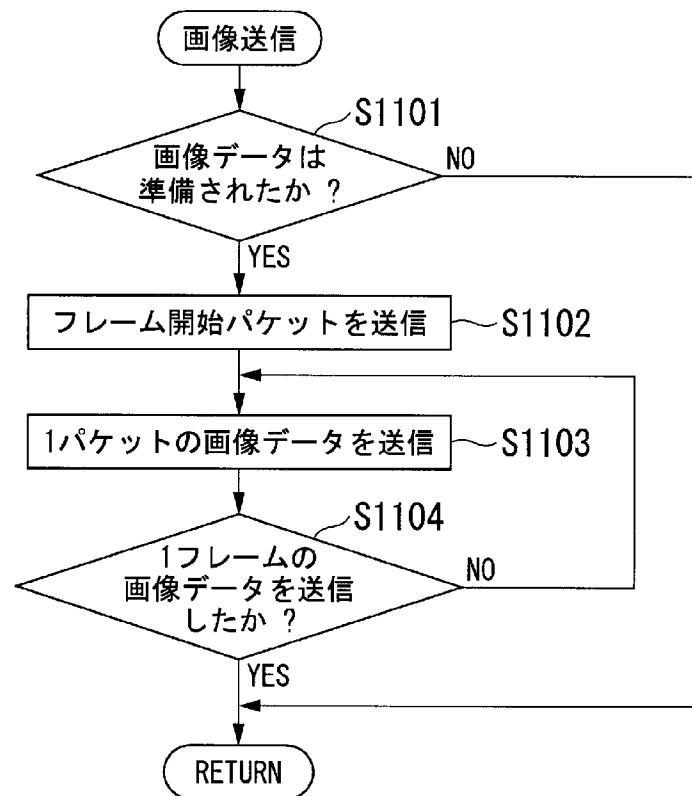
[図18]



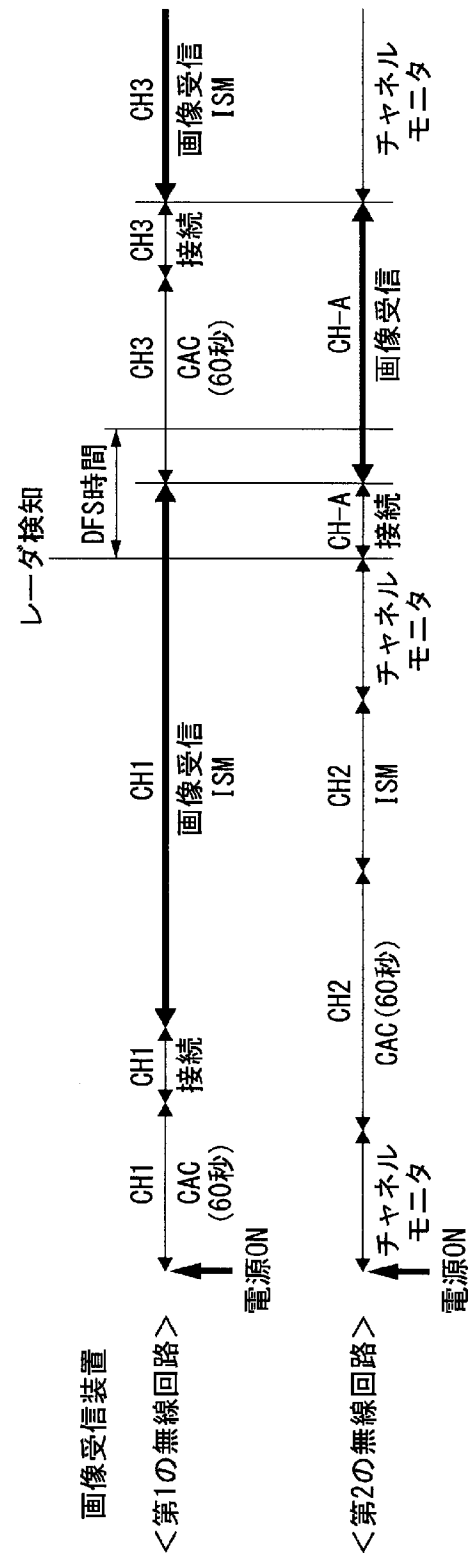
[図19]



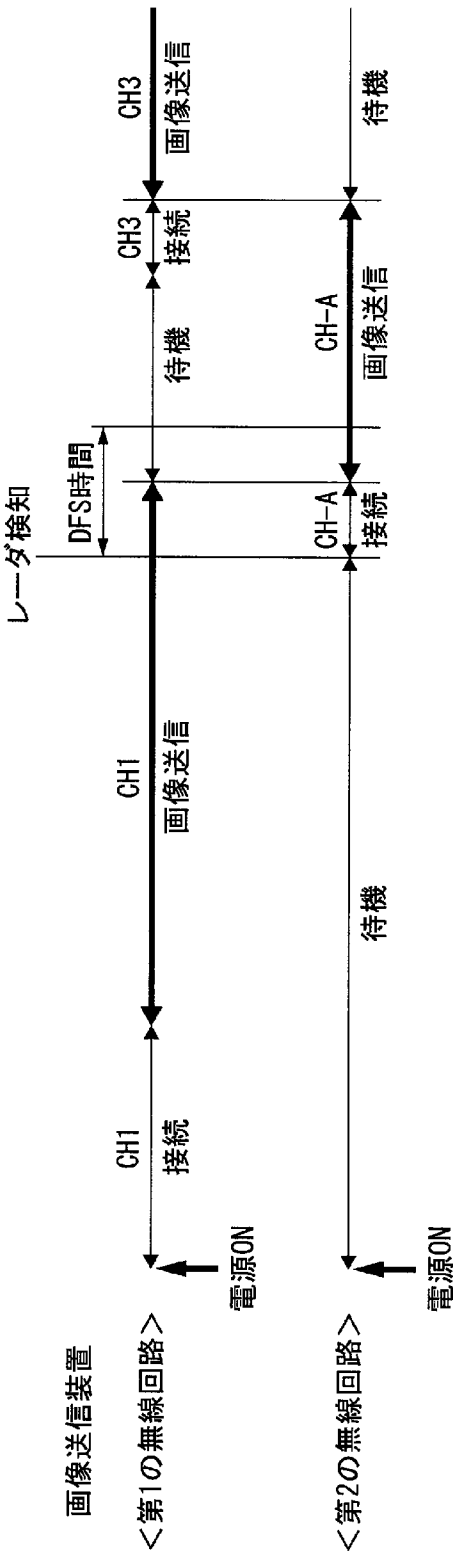
[図20]



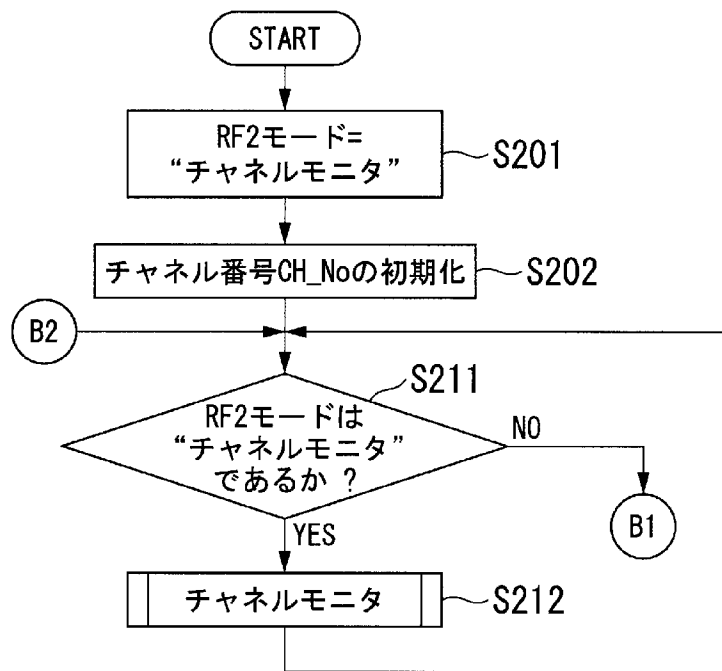
[図21]



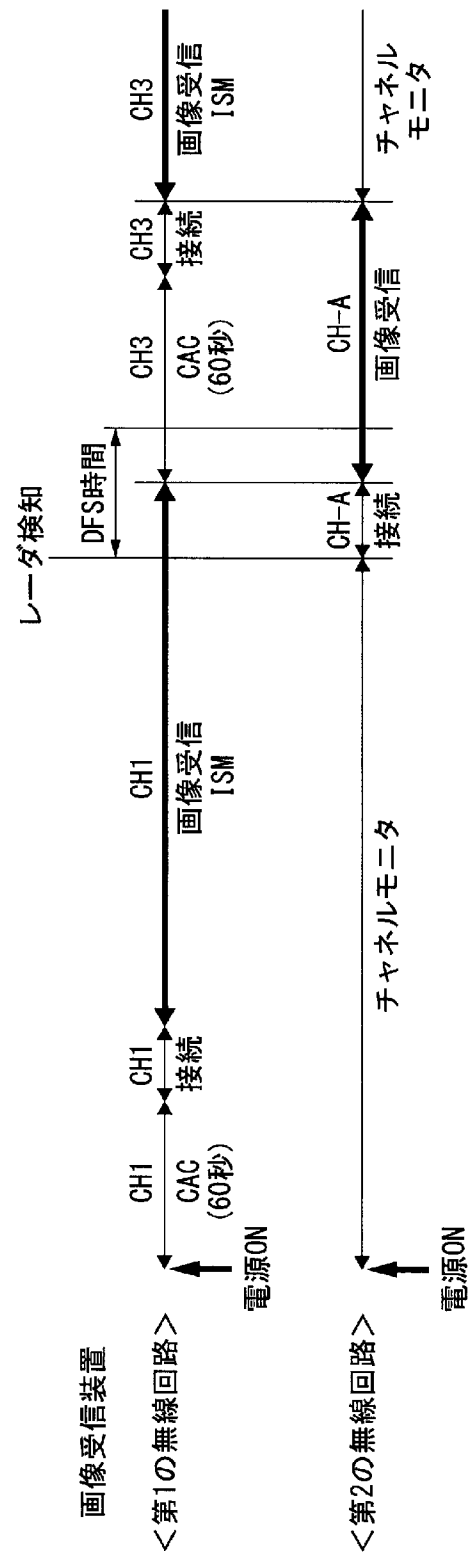
[図22]



[図23]

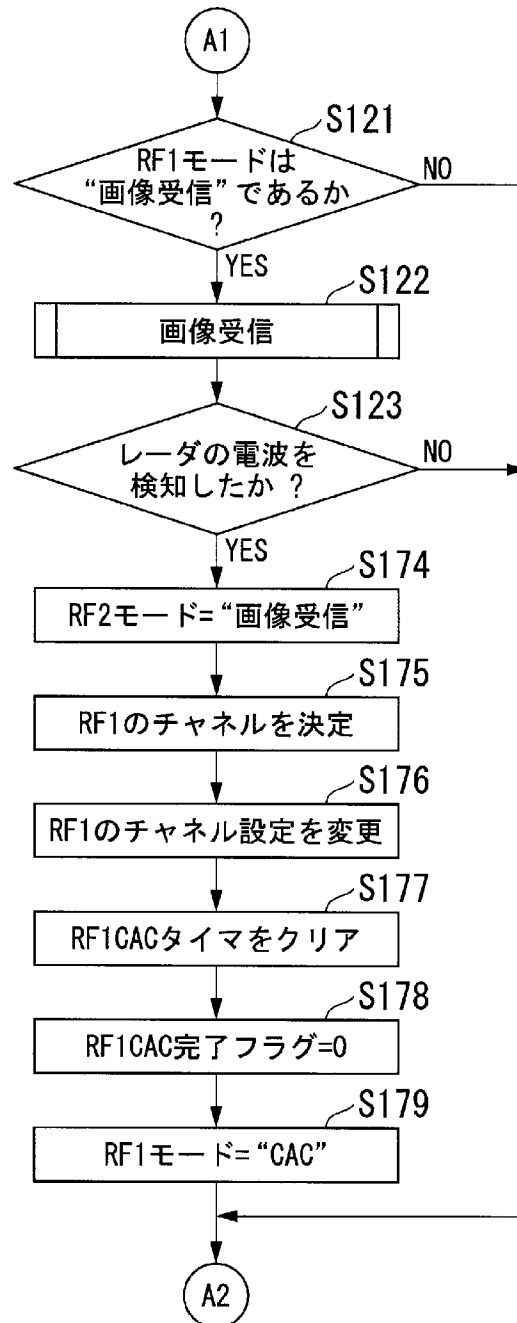


[図24]

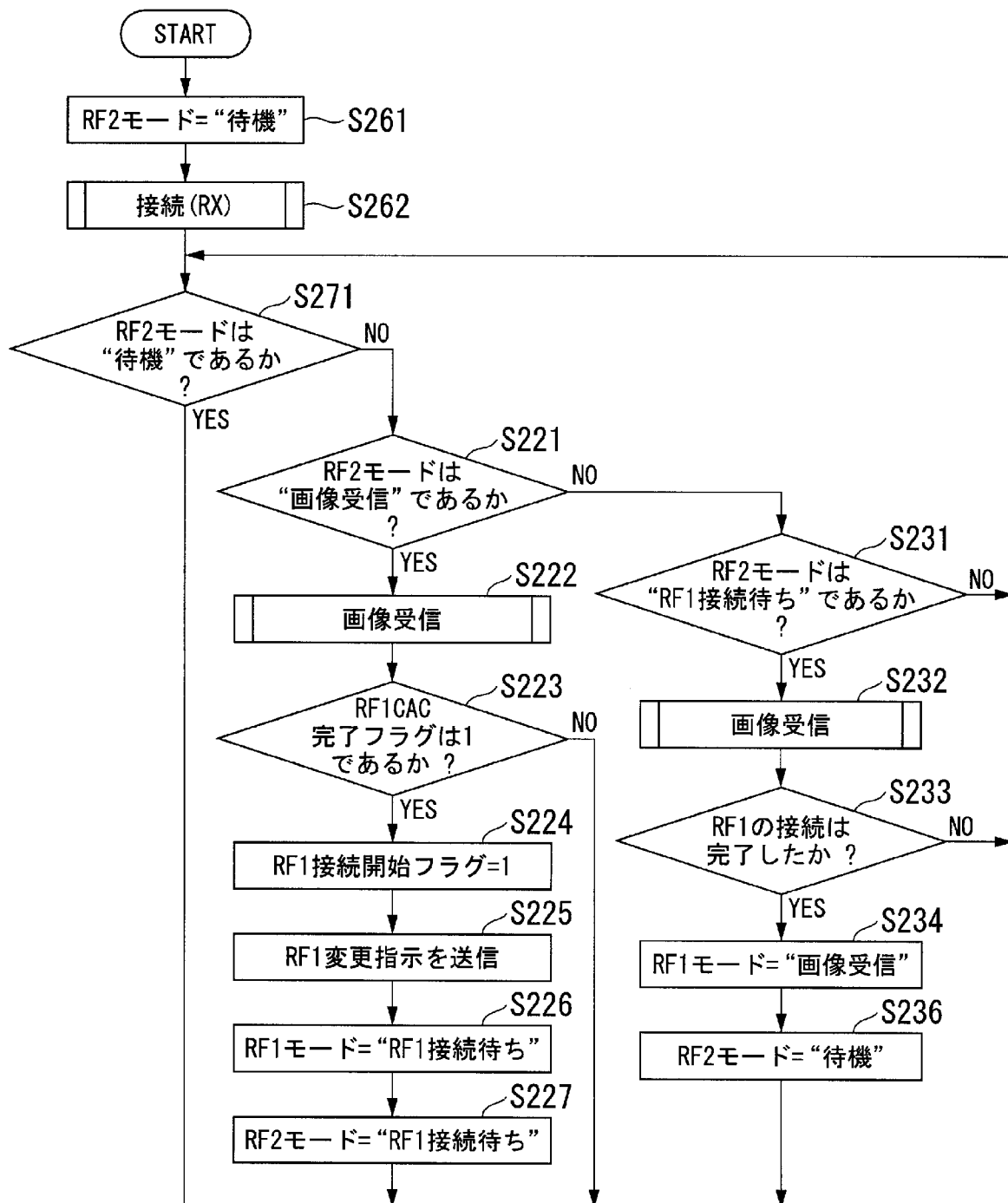


CH1～CH3 : レーダ検知が必要な無線チャンネル
 CH-A : レーダ検知が不要な無線チャンネル

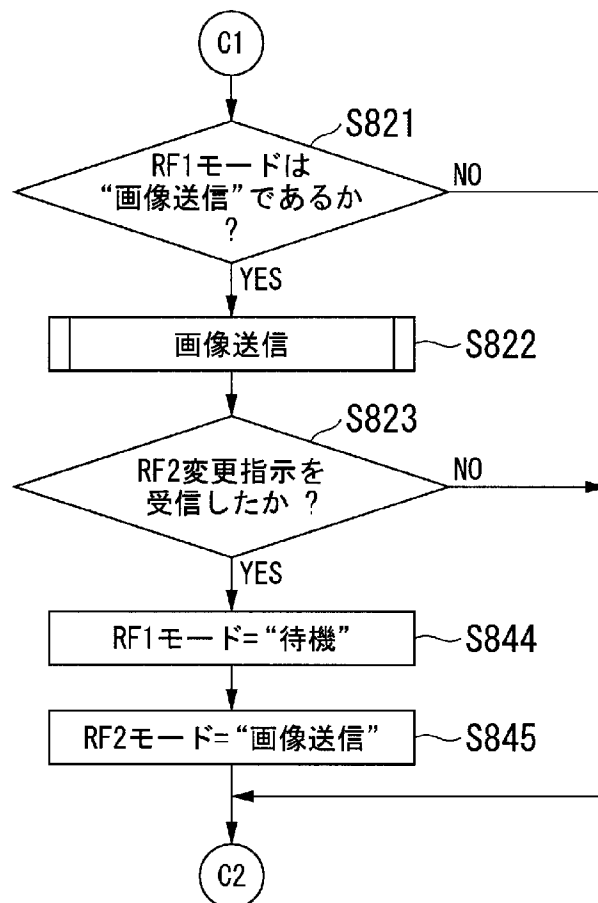
[図25]



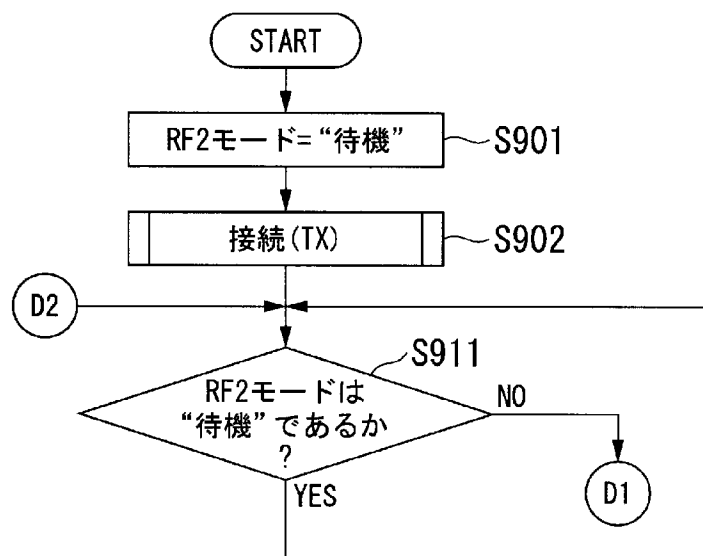
[図26]



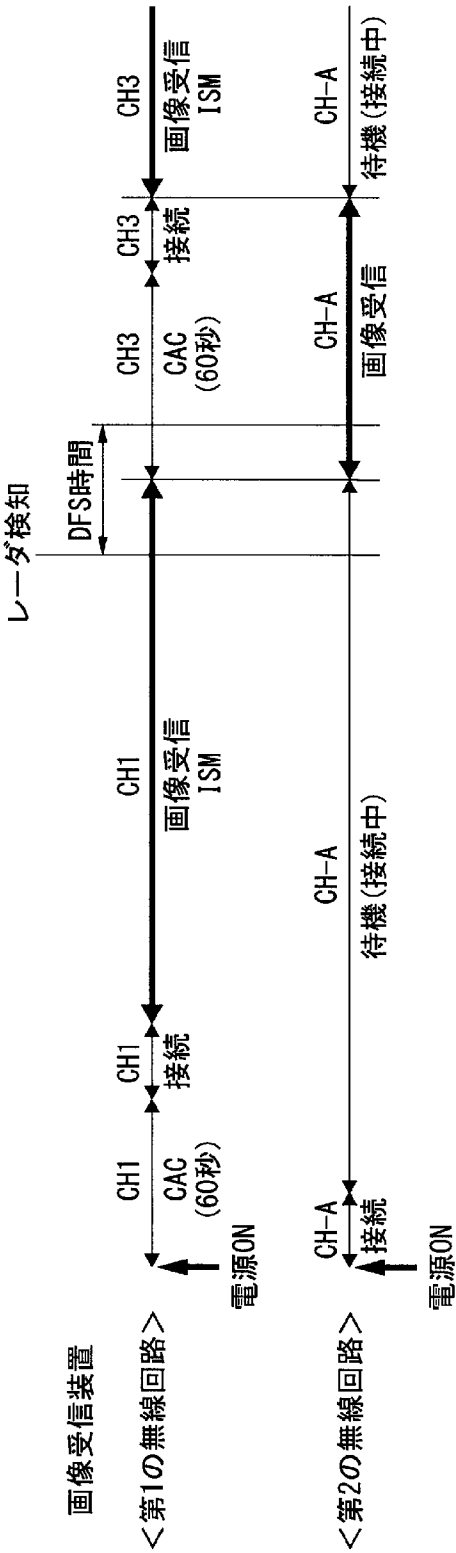
[図27]



[図28]

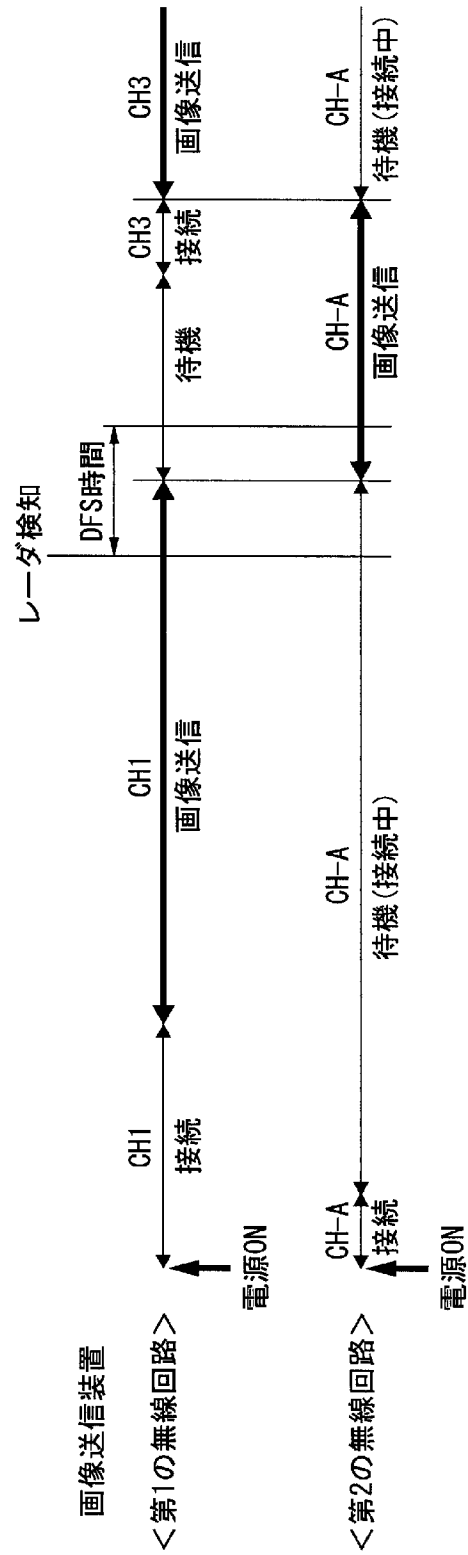


[図29]



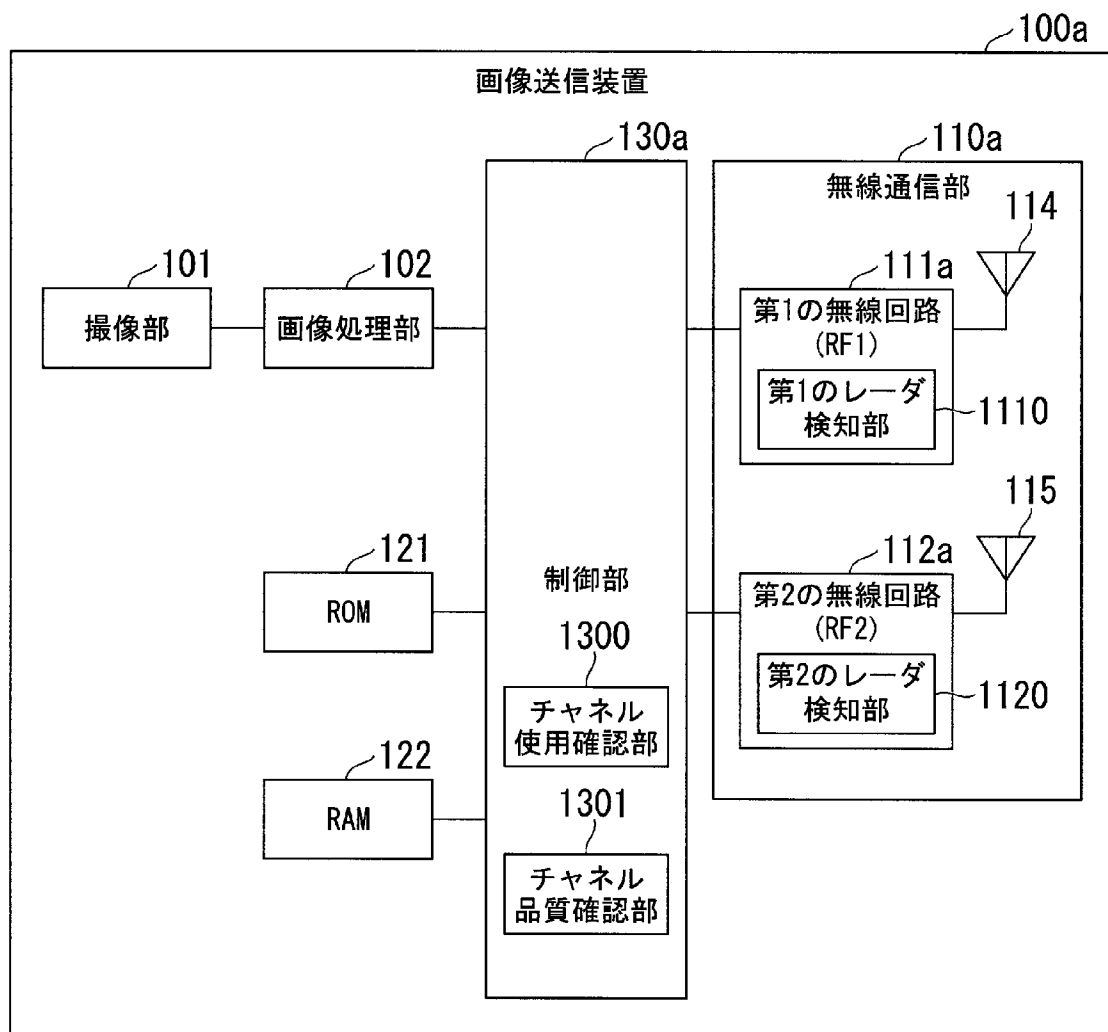
CH1~CH3 : レーダー検知が必要な無線チャネル
CH-A : レーダー検知が不要な無線チャネル

[図30]

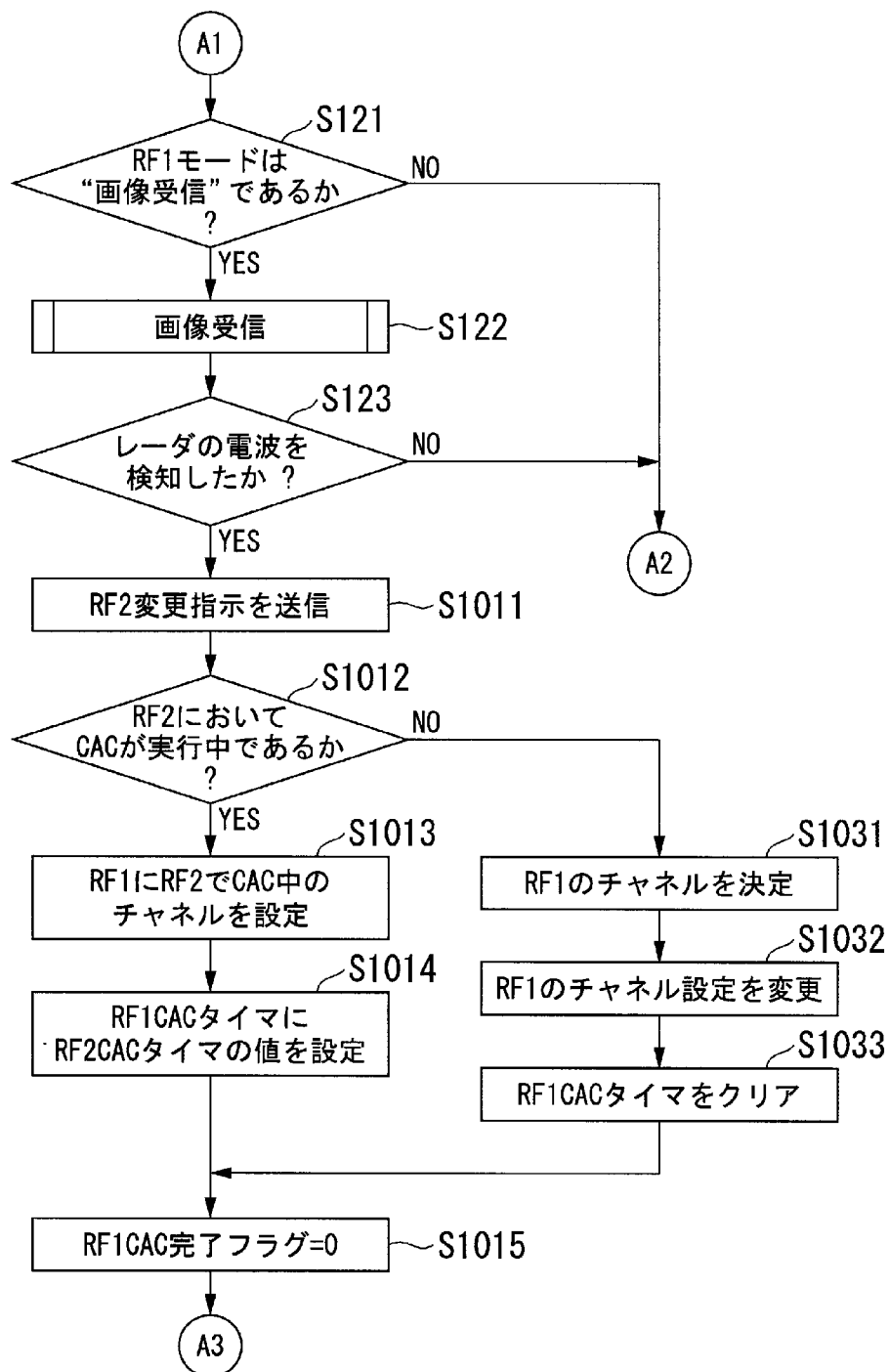


CH1～CH3 : レーダ検知が必要な無線チャネル
 CH-A : レーダ検知が不要な無線チャネル

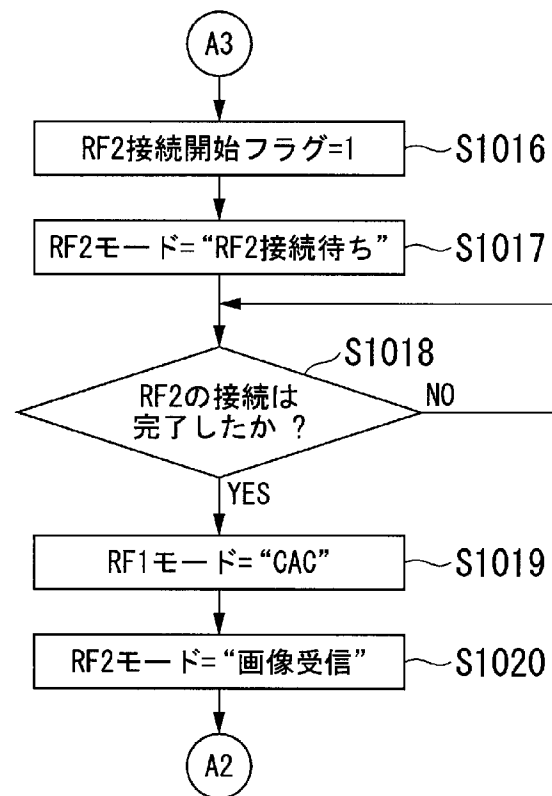
[図31]



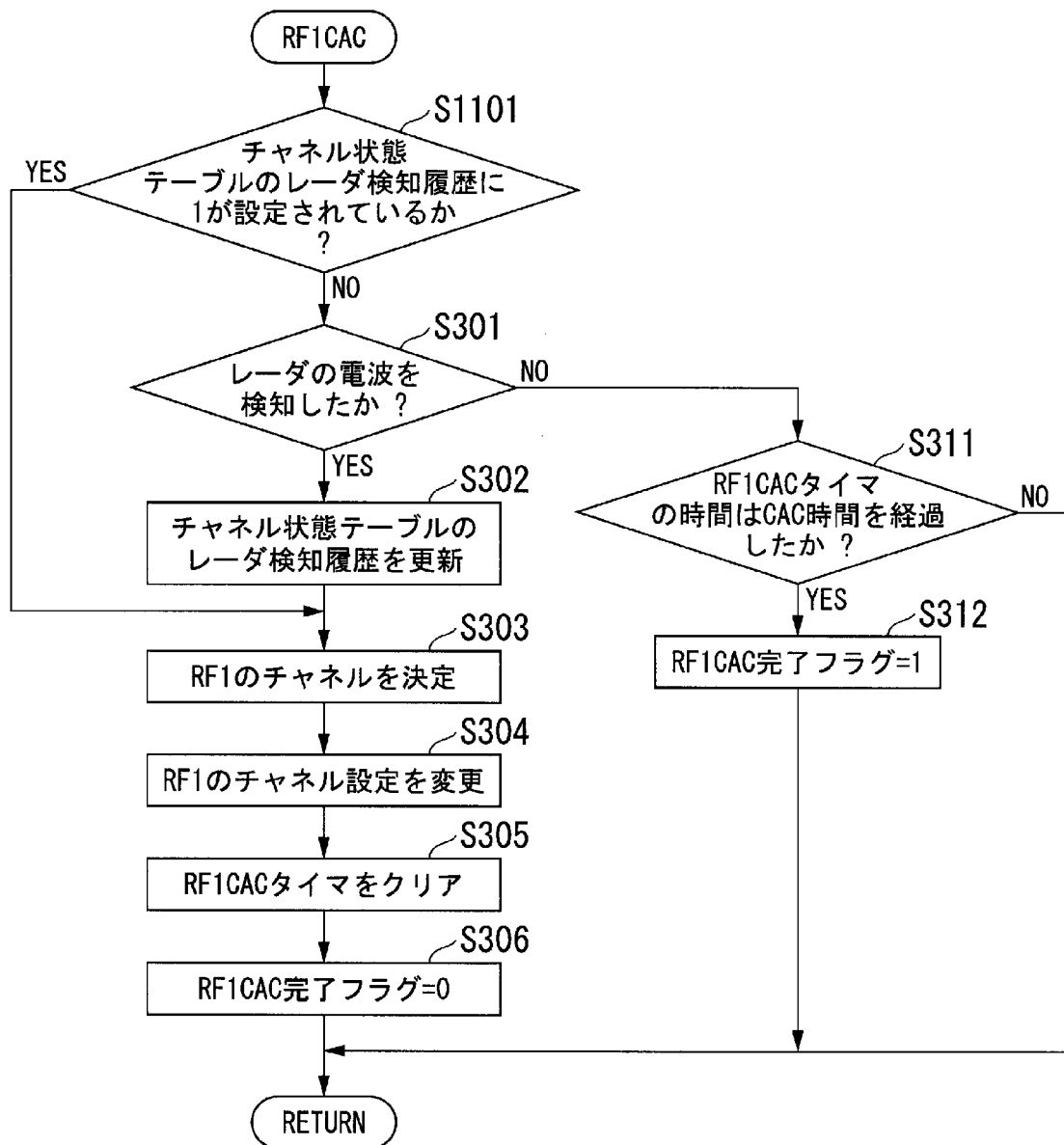
[図32]



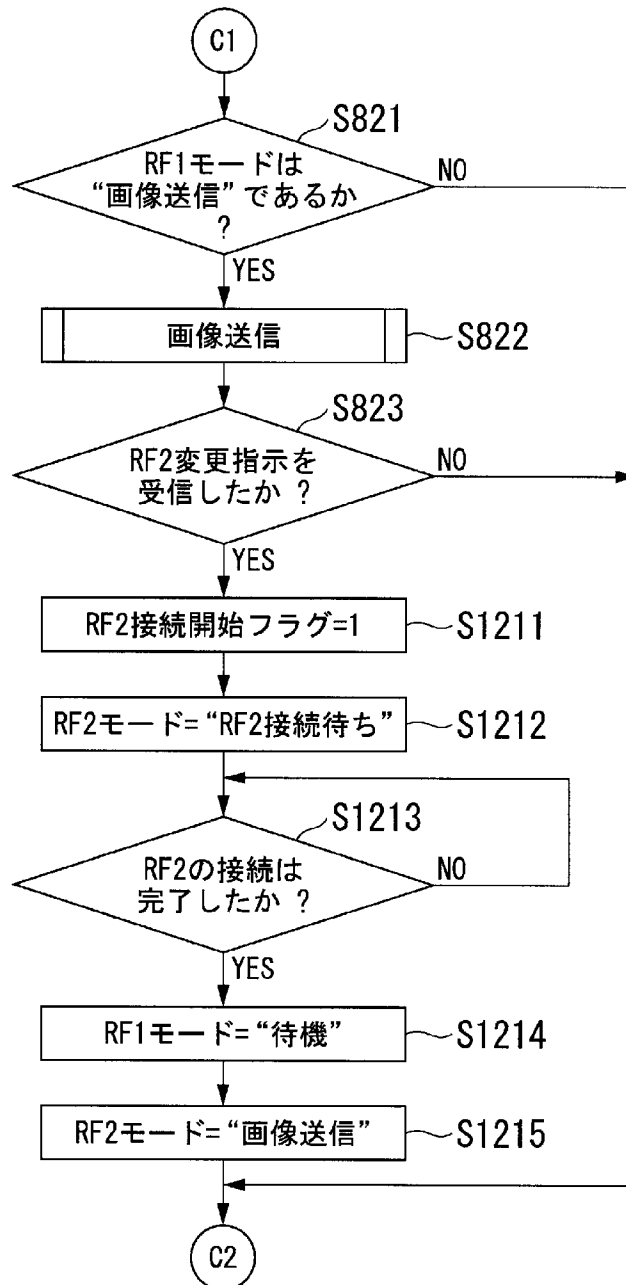
[図33]



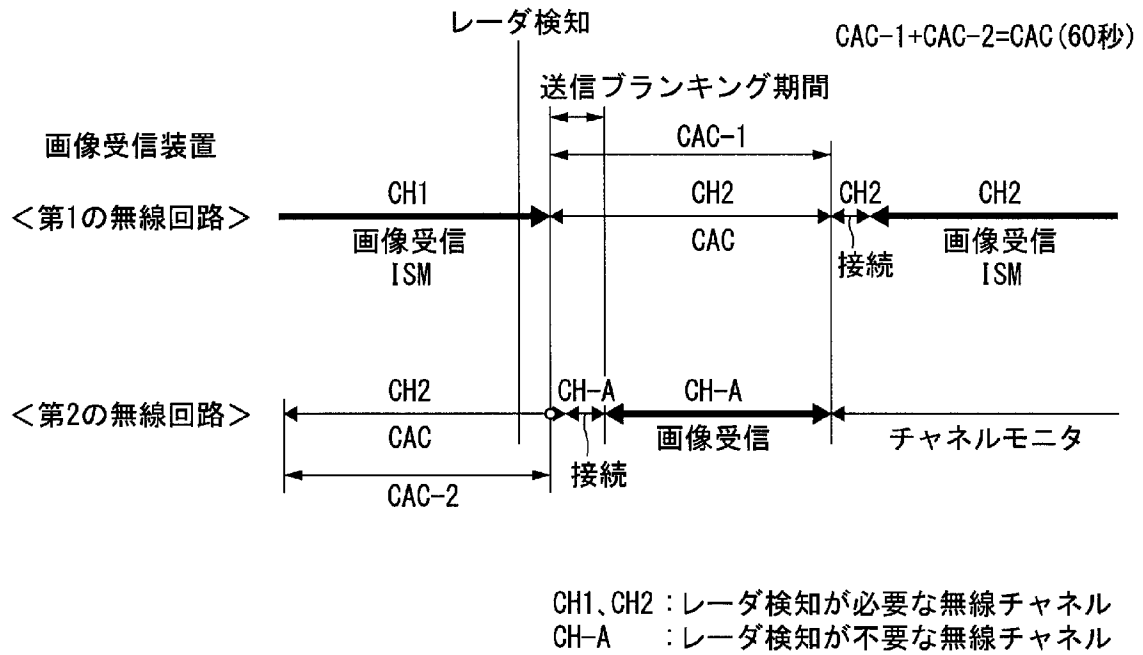
[図34]



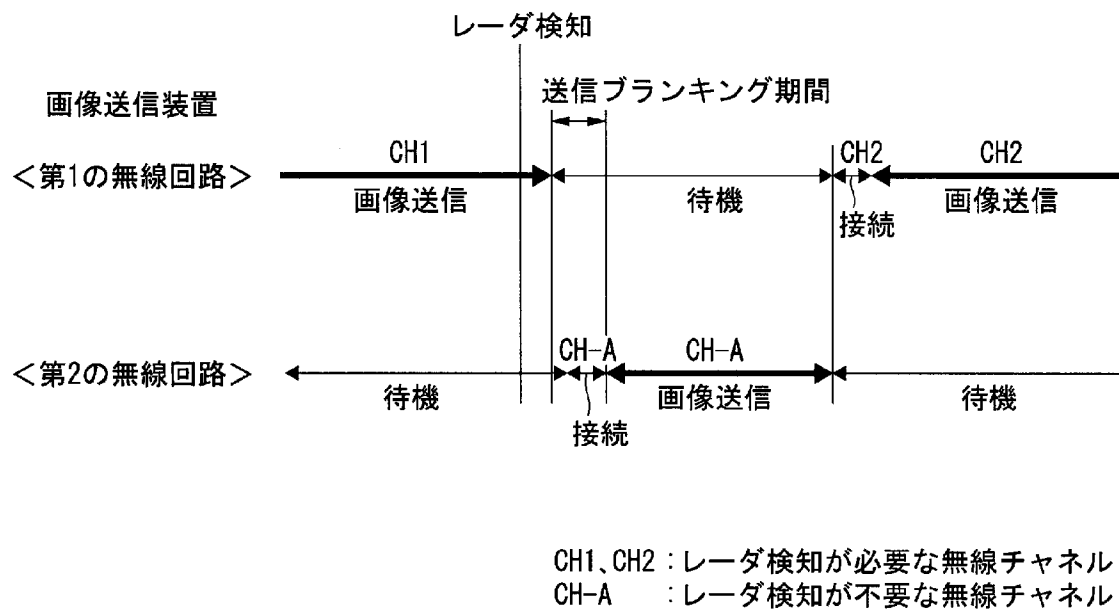
[図35]



[図36]



[図37]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/060962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W72/02(2009.01)i, H04N21/2662(2011.01)i, H04W16/14(2009.01)i,
H04W84/12(2009.01)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)

H04W4/00-99/00, H04N21/00-21/858

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	WO 2012/153581 A1 (Sharp Corp.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0025], [0074] to [0076], [0113] to [0173] & JP 2012-253737 A & US 2014/0090003 A1 & CN 103518363 A	1-9
A	JP 2010-272900 A (Hitachi, Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0040] to [0058] & US 2010/0297958 A1 & CN 101895310 A	1-9
A	JP 2010-141625 A (Panasonic Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraph [0040] (Family: none)	1-9

☒ 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
30 June 2015 (30.06.15)

Date of mailing of the international search report
07 July 2015 (07.07.15)

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/JP2015/060962

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 2005-210616 A (Toshiba Corp.), 04 August 2005 (04.08.2005), paragraphs [0022] to [0024] & US 2005/0162304 A1	1-9
A	JP 2013-168904 A (Buffalo Inc.), 29 August 2013 (29.08.2013), paragraphs [0065] to [0069] & US 2013/0217340 A1 & CN 103260216 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W72/02(2009.01)i, H04N21/2662(2011.01)i, H04W16/14(2009.01)i, H04W84/12(2009.01)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（I P C））

Int.Cl. H04W4/00-99/00, H04N21/00-21/858

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	WO 2012/153581 A1（シャープ株式会社）2012.11.15, [0025]、[0074]－[0076]、[0113]－[0173] 段落 & JP 2012-253737 A & US 2014/0090003 A1 & CN 103518363 A	1-9
A	JP 2010-272900 A（株式会社日立製作所）2010.12.02, [0040]－[0058] 段落 & US 2010/0297958 A1 & CN 101895310 A	1-9

☒ 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

3 0 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

倉本 敦史

5 J

3 2 4 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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
A	JP 2010-141625 A (パナソニック株式会社) 2010. 06. 24, [0 0 4 0] 段落 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 2005-210616 A (株式会社東芝) 2005. 08. 04, [0 0 2 2] - [0 0 2 4] 段落 & US 2005/0162304 A1	1-9
A	JP 2013-168904 A (株式会社バッファロー) 2013. 08. 29, [0 0 6 5] - [0 0 6 9] 段落 & US 2013/0217340 A1 & CN 103260216 A	1-9