

(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
2024年11月14日(14.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/232170 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/0457 (2023.01) *H04W 84/12* (2009.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/011606

(22) 国際出願日: 2024年3月25日(25.03.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2023-078699 2023年5月11日(11.05.2023) JP

(71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).

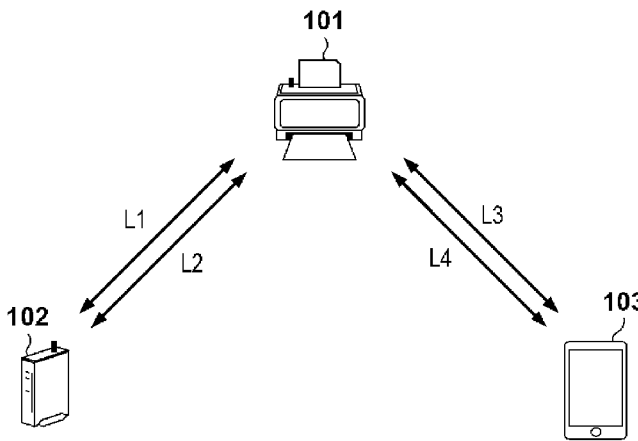
(72) 発明者: 吉川 佑生 (YOSHIKAWA, Yuki); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人大塚国際特許事務所 (OHTSUKA PATENT OFFICE, P.C.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号紀尾井町パークビル7F 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: COMMUNICATION DEVICE, METHOD FOR CONTROLLING SAME, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信装置及びその制御方法、並びにプログラム



(57) Abstract: This communication device is configured to comprise first and second communication IFs (STA function and AP function) that can be used to communicate with mutually different opposing devices. When starting operation of the second communication IF while the first communication IF is performing multi-link communication, the communication device selects at least some of the plurality of frequency channels, which are respectively used in a plurality of links by the first communication IF, as a frequency channel to be used in a link of the second communication IF. The communication device furthermore controls the second communication IF so as to communicate with the opposing device using the selected frequency channel.

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約: 通信装置は、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な通信 I F である第 1 及び第 2 通信 I F (S T A 機能及び A P 機能) を備えるように構成される。通信装置は、第 1 通信 I F がマルチリンク通信を行っている状態において第 2 通信 I F の動作を開始させる際に、第 1 通信 I F によって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルの少なくとも一部を、第 2 通信 I F のリンクで使用する周波数チャネルとして選択する。通信装置は更に、選択された周波数チャネルを用いて対向装置と通信するよう、第 2 通信 I F を制御する。

明 細 書

発明の名称：通信装置及びその制御方法、並びにプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、並列の複数のリンクを用いるマルチリンク通信を実行可能な通信装置及びその制御方法、並びにプログラムに関するものである。

背景技術

[0002] IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers、米国電気電子技術者協会) が策定している無線ローカルエリアネットワーク (無線LAN又はWLAN) 通信規格として、IEEE 802.11シリーズ規格が知られている。IEEE 802.11シリーズ規格には、IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax規格等の規格がある。例えば、IEEE 802.11ax規格では、OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access、直交周波数分割多元接続) を用いて、最大で每秒9.6ギガビット (Gbps) という高いピークスループットに加え、混雑状況下での通信速度を向上させる技術が規格化されている (特許文献1参照)。

[0003] また、IEEEでは、更なるスループットの向上及び周波数利用効率の改善のため、IEEE 802.11be規格の策定が進められている。IEEE 802.11be規格では、マルチリンク通信技術の導入が検討されている。マルチリンク通信技術は、1台のアクセスポイント (AP) 側の通信装置 (マルチリンクデバイス (MLD)) が、1台のステーション (STA) 側の通信装置 (MLD) と、それぞれ異なる複数の周波数チャネルを介して並列の複数のリンクを確立して通信する技術である。通信装置がマルチリンク通信を行う場合、複数のリンクで送信及び受信を同時に行うSTR (Simultaneous Transmit and Receive) 動作を行うことで、通信効率の向上が可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-50133号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述のような通信装置において、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な複数の通信インタフェース（例えば、通信装置をアクセスポイント（AP）として動作させる通信インタフェースと、通信装置をステーション（STA）として動作させる通信インタフェース）を並列に動作させ、それぞれの通信インタフェースがマルチリンク通信を行う場合がありうる。このような場合に、各通信インタフェース用のリンクが、他の通信インタフェース用のリンクに対して干渉等の悪影響を与えずに、各リンクで使用する周波数チャネルを決定し、それにより通信の安定化することが求められうる。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、マルチリンク通信を実行可能な通信装置において複数の通信インタフェースを並列に動作させる場合に、各リンクで使用する周波数チャネルをより適切に決定し、それにより安定した通信を行うことを可能にする技術を提供する。

[0007] 本発明の一態様に係る通信装置は、それぞれ異なる周波数チャネルを介して確立される並列の複数のリンクを用いるマルチリンク通信を実行可能な通信装置であって、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な通信インタフェースである第1及び第2インタフェースと、前記第1インタフェースが前記マルチリンク通信を行っている状態において前記第2インタフェースの動作を開始させる際に、前記第1インタフェースによって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルの少なくとも一部を、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルとして選択する選択手段と、前記選択手段によって選択された周波数チャネルを用いて対向装置と通信するよう、前記第2インタフェースを制御する制御手段と、を備える。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、マルチリンク通信を実行可能な通信装置において複数の通信インタフェースを並列に動作させる場合に、各リンクで使用する周波数チャネルをより適切に決定し、それにより安定した通信を行うことが可能になる。

[0009] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0010] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[0011] [図1]図1は、ネットワークの構成例を示す。

[図2]図2は、通信装置のハードウェア構成例を示すブロック図である。

[図3]図3は、通信装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図4A]図4Aは、実施例1におけるAP機能の動作チャネルの決定処理の手順を示すフローチャートである。

[図4B]図4Bは、実施例1におけるAP機能の動作チャネルの決定処理の手順を示すフローチャートである。

[図4C]図4Cは、実施例1におけるAP機能の動作チャネルの決定処理の手順を示すフローチャートである。

[図5]図5は、実施例1における通信装置の動作の例を示すシーケンス図である。

[図6A]図6Aは、実施例2におけるAP機能の動作チャネルの決定処理の手順を示すフローチャートである。

[図6B]図6Bは、実施例2におけるAP機能の動作チャネルの決定処理の手順を示すフローチャートである。

[図7A]図7Aは、実施例2における通信装置の動作の例を示すシーケンス図である。

[図7B]図 7 B は、実施例 2 における通信装置の動作の例を示すシーケンス図である。

[図7C]図 7 C は、実施例 2 における通信装置の動作の例を示すシーケンス図である。

[図8A]図 8 A は、実施例 3 における A P 動作用の設定画面の表示処理の手順を示すフローチャートである。

[図8B]図 8 B は、実施例 3 における A P 動作用の設定画面の表示処理の手順を示すフローチャートである。

[図9]図 9 は、A P 動作用の設定画面の例を示す。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。更に、添付図面においては、同一又は同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

[0013] <ネットワーク構成>

図 1 は、本開示の実施形態に係る無線ネットワークの構成例を示す。図 1 に示す通信装置 1 0 1 ~ 1 0 3 は、外部装置と無線通信を行う無線通信機能を有する無線デバイス (W D) である。

[0014] 通信装置 1 0 1 は、無線ネットワークを構築する役割を有するアクセスポイント (A P : Access Point) として動作可能である。通信装置 1 0 1 は更に、他の A P によって構築される無線ネットワークに参加する役割を有するステーション (S T A : Station) としても動作可能である。即ち、通信装置 1 0 1 は、通信装置 1 0 1 を A P として動作させるための A P 機能と、通信装置 1 0 1 を S T A として動作させるための S T A 機能とを有する無線デバイスとして構成される。また、通信装置 1 0 2 は、A P 機能を有する無線デバイスとして構成され、通信装置 1 0 2 は、S T A 機能を有する無線デバイ

スとして構成される。以下では、通信装置101をWD101、通信装置102をAP102、通信装置103をSTA103とも称する。なお、AP102及びSTA103は、図1の例では個別の通信装置として示されているが、同じ通信装置にAP機能及びSTA機能として実装されてもよい。

[0015] 図1の例では、WD101は、STA機能により、STAとしてAP102に無線接続を行うことで、AP102によって構築される無線ネットワークに参加する。また、WD101は、AP機能により無線ネットワークを構築する。STA103は、STAとしてWD101に無線接続を行うことで、WD101のAP機能によって構築される無線ネットワークに参加する。このため、WD101がSTAとして送受信する信号により、WD101とAP102との間で無線通信が行われる。また、WD101がAPとして送受信する信号により、WD101とSTA103との間で無線通信が行われる。

[0016] 通信装置101～103（WD101、AP102及びSTA103）は、無線LAN通信規格として、IEEE802.11ax（HE: High Efficiency）規格の後継規格であるIEEE802.11be（EHT: Extremely High Throughput又はExtreme High Throughput）規格に対応している。各通信装置は、IEEE802.11be規格に準拠した無線通信を実行可能である。また、各通信装置は、複数の周波数帯（本実施形態では、2.4GHz帯、5GHz帯、及び6GHz帯）において無線通信を行うことができるように構成されている。各通信装置が使用可能な周波数帯はこれに限定されず、例えば60GHz帯等の、異なる周波数を使用可能であってもよい。また、各通信装置は、20MHz、40MHz、80MHz、160MHz、及び320MHz等の帯域幅を使用して通信することができるように構成される。各通信装置が使用可能な帯域幅はこれに限定されず、例えば240MHz及び4MHz等の、異なる帯域幅を使用可能であってもよい。

[0017] 本実施形態では、通信装置101～103は、IEEE802.11規格シリーズのうち、少なくともIEEE802.11be規格に対応している

。通信装置101～103は更に、IEEE 802.11be規格より以前のIEEE 802.11規格であるレガシー規格の少なくとも1つに対応していてもよい。レガシー規格とは、IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax規格である。

[0018] また、通信装置101～103は、IEEE 802.11規格シリーズに加えて、Bluetooth（登録商標）、NFC（Near Field Communication）、UWB（Ultra Wide Band）、Zigbee、MBOA（Multi Band OFDM Alliance）等の、他の通信規格に対応していてもよい。UWBには、ワイヤレスUSB、ワイヤレス1394、Winet等が含まれる。また、通信装置101～103は更に、有線LAN等の有線通信の通信規格に対応していてもよい。

[0019] 通信装置101～103は、複数の周波数チャネルをそれぞれ介して複数のリンク（伝送路）を確立して通信するマルチリンク通信を実行する機能を有する、マルチリンクデバイス（MLD）である。マルチリンク通信を行うAPは、AP MLDとも称され、マルチリンク通信を行うSTAは、Non-AP（非AP）MLD又はSTA MLDとも称される。マルチリンク通信では、AP MLDとSTA MLDとの間で、複数のリンクを確立して使用する。

[0020] マルチリンク通信において、通信装置間（AP MLDとSTA MLDとの間）に確立される複数のリンクは、それぞれ異なる周波数チャネルで確立される。また、当該複数のリンクがそれぞれ確立される周波数チャネルのチャネル間隔は、少なくとも20MHzより大きくなりうる。ここで、周波数チャネルとは、IEEE 802.11規格シリーズに定義された周波数チャネルであり、IEEE 802.11規格シリーズに準拠した無線通信を実行できる周波数チャネルを指す。IEEE 802.11規格シリーズでは、2.4GHz帯、5GHz帯、6GHz帯、及び60GHz帯の各周波数帯に複数の周波数チャネルが定義されている。また、IEEE 802.11規格シリーズでは、各周波数チャネルの帯域幅は20MHzとして定義されてい

る。なお、1つの周波数チャネルと隣接する周波数チャネルとをボンディングすることで、1つの周波数チャネルにおいて40MHz以上の帯域幅を利用してもよい。

[0021] 図1の例では、WD101とAP102との間に2つのリンクL1及びL2が並列に確立されている。また、WD101とSTA103との間に2つのリンクL3及びL4が並列に確立されている。例えば、WD101は、5GHz帯の第1の周波数チャネルを介したリンクをリンクL1として確立し、5GHz帯の第2の周波数チャネルを介したリンクをリンクL2として確立する。これにより、WD101は、リンクL1及びL2との両方のリンクを介してAP102と通信できる。この場合、WD101は、第1の周波数チャネルを介したリンクL1と並行して、第2の周波数チャネルを介したリンクL2を維持する。

[0022] このように、WD101は、複数の周波数チャネルをそれぞれ介した複数のリンクをAP102との間で確立してマルチリンク通信を行うことで、AP102との通信におけるスループットを向上させることができる。同様に、WD101は、複数の周波数チャネルをそれぞれ介した複数のリンク（図1の例ではリンクL3及びL4）をSTA103との間で確立してマルチリンク通信を行うことで、STA103との通信におけるスループットを向上させることができる。

[0023] なお、通信装置間にマルチリンク通信のために確立される複数のリンクとして、それぞれ異なる周波数帯を介する複数のリンク（例えば、5GHz帯のリンク及び6GHz帯のリンク）が確立されてもよい。あるいは、同じ周波数帯に含まれる複数の異なるチャネルをそれぞれ介して、複数のリンクが確立されてもよい。例えば、6GHz帯における7ch及び207chをそれぞれ介する2つのリンクが確立されてもよい。

[0024] また、マルチリンク通信のために確立される複数のリンクとして、同じ周波数帯における複数のリンクと、異なる周波数帯におけるリンクとが混在していてもよい。例えば、5GHz帯における36ch及び149chをそれ

ぞれ介する2つのリンクと、6GHz帯における15chを介する1つのリンクとが確立されてもよい。このように、通信装置間で異なる周波数帯を介する複数のリンクを確立することで、ある周波数帯が混雑している場合であっても、他の周波数帯で確立したリンクを介した通信により、スループットの低下及び通信遅延を防ぐことが可能になる。

[0025] 通信装置101～103（WD101、AP102及びSTA103）は、例えば、無線LANルータ、パーソナルコンピュータ（PC）、カメラ、タブレット端末、PC、スマートフォン、携帯電話、ヘッドセット又はビデオカメラ等でありうるが、これらに限定されない。また、通信装置101～103は、IEEE802.11be規格に準拠した無線通信を実行可能な無線チップ等を備える情報処理装置であってもよい。なお、図1は、一例として、WD101はプリンタであり、AP102は無線LANルータであり、STA103はスマートフォンである例を示している。なお、本実施形態のWD101は、ハードウェアの制約に起因して、リンクL1を用いる通信とリンクL3を用いる通信とを、共通のRF（無線周波数）リソース（RFユニット）を用いて行うものとする。

[0026] <通信装置のハードウェア構成>

図2に、通信装置101（WD101）のハードウェア構成例を示すブロック図である。WD101は、記憶部201、制御部202、機能部203、入力部204、出力部205、通信部206及び1つ以上のアンテナ207を有する。なお、AP102及びSTA103は、WD101と同様のハードウェア構成を有しうる。

[0027] 記憶部201は、ROM（Read Only Memory）及び／又はRAM（Random Access Memory）等の1以上のメモリにより構成される。記憶部201は、後述する各種動作を行うためのコンピュータプログラム、及び無線通信のための通信パラメータ等の各種情報を記憶する。なお、記憶部201を構成する1つ以上のメモリには、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメ

メモリカード、DVD等の、他のタイプの記憶媒体が用いられてもよい。また、記憶部201は、複数のメモリ等を備えていてもよい。

[0028] 制御部202は、CPU (Central Processing Unit) 及び／又はMPU (Micro Processing Unit) 等の1以上のプロセッサにより構成される。制御部202は、記憶部201に記憶されたコンピュータプログラムを読み出して実行することにより、WD101全体を制御する。なお、制御部202は、記憶部201に記憶されたコンピュータプログラム及びOS (オペレーティングシステム) との協働により、WD101全体を制御するように構成されてもよい。また、制御部202は、マルチコア等の複数のプロセッサを備え、当該複数のプロセッサによりWD101全体を制御するように構成されてもよい。

[0029] 制御部202は、他の通信装置との通信において送信対象となるデータ又は信号 (無線フレーム) を生成する。制御部202は更に、機能部203を制御して、無線通信、撮像、印刷、及び投影等の、所定の処理を実行する。機能部203は、WD101が所定の処理を実行するためのハードウェアである。

[0030] 入力部204は、ユーザからの各種操作の受け付けを行う。出力部205は、モニタ画面又はスピーカーを介して、ユーザに対して各種出力を行う。ここで、出力部205による出力とは、モニタ画面上への表示、スピーカーによる音声出力、及び振動出力等のうちの1つ以上でありうる。入力部204及び出力部205は、タッチパネルディスプレイのように、1つのモジュールとして実現されてもよい。また、入力部204及び出力部205は、それぞれ、WD101と一体として構成されてもよいし、WD101と別に設けられてもよい。

[0031] 通信部206は、IEEE 802.11b/g規格に準拠した無線通信の制御を行う。通信部206は、1つ以上のアンテナ207を制御して、制御部202によって生成された無線通信のための信号の送受信を行う。WD101は、通信部206を介した通信装置102との通信により、画像データ、

文書データ、及び映像データ等の各種データを送受信する。

[0032] なお、通信部206は、IEEE802.11b規格に加えて、他のIEEE802.11規格に準拠した無線通信の制御、及び有線LAN等の有線通信の制御を行うように構成されてもよい。WD101は、IEEE802.11b規格に加えて、NFC規格及びBluetooth規格等に対応している場合、これらの通信規格に準拠した無線通信の制御も行うように構成されてもよい。また、WD101は、複数の通信規格に準拠した無線通信を実行できるように構成される場合、異なる通信規格に対応した個別の通信部及びアンテナを有してもよい。

[0033] 1つ以上のアンテナ207は、所定の周波数帯（本実施形態では、2.4GHz帯、5GHz帯、及び6GHz帯）における通信が可能なアンテナである。WD101は、周波数帯ごとに個別のアンテナを有していてもよい。また、WD101は、複数のアンテナを有している場合、アンテナごとに対応する通信部206を有していてもよい。なお、アンテナ207は、図2に示すように通信部206と別に設けられてもよいし、通信部206と合わせて1つのモジュールとして構成されていてもよい。

[0034] 本実施形態のWD101において、上述のAP機能及びSTA機能は、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な個別の通信インタフェースとして実装される。通信部206は、そのような複数の通信インタフェースを含むように構成される。

[0035] <通信装置の機能構成>

図3は、本実施形態における通信装置101（WD101）の機能構成例を示すブロック図である。WD101は、機能ユニットとして、マルチリンク制御部301、UI（ユーザインタフェース）制御部302、IF（インタフェース）制御部303、フレーム生成部304、及びフレーム送受信部305を有する。

[0036] マルチリンク制御部301は、マルチリンク通信に関連する制御を行う。例えば、マルチリンク制御部301は、STA機能による対向AP（例えば

、ＡＰ１０２）との無線通信、又はＡＰ機能による対向ＳＴＡ（例えば、ＳＴＡ１０３）との無線通信に用いる１以上のリンクを確立するための接続処理を制御する。マルチリンク制御部３０１は更に、通信開始後のリンクの追加又は削除処理、及び全リンクを削除する通信終了処理を制御する。接続処理は、具体的には、認証（Authentication）処理、アソシエーション（Association）処理、及び４ウェイハンドシェイク（４ＷＨＳ：４-Way-Hand-Shake）処理を含む。

[0037] ＵＩ制御部３０２は、入力部２０４及び出力部２０５を制御することで、タッチパネル等を介したユーザ操作の受け付け、及びユーザへの情報の出力（画面の表示又は音声出力等）を行う。例えば、ＵＩ制御部３０２は、出力部２０５によって表示された画面を用いたタッチパネル操作を、入力部２０４によってユーザから受け付ける。ＵＩ制御部３０２は、受け付けたユーザ操作に従って各種設定を行い、当該設定を示す設定データを記憶部２０１に保存する。

[0038] ＩＦ制御部３０３は、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な、個別の通信インタフェース（通信ＩＦ）を制御する。例えば、ＩＦ制御部３０３は、各通信ＩＦ（ＡＰ機能又はＳＴＡ機能）の起動及び停止を制御する。また、ＩＦ制御部３０３は、各通信ＩＦで使用するＩＰアドレスの管理、及びユーザ設定に基づく無線周波数（周波数チャネル）の決定を行う。

[0039] フレーム生成部３０４は、Beacon、Probe Request、Probe Response、Authentication Request（認証要求）又はAssociation Request（アソシエーション要求）等の管理フレーム、及びデータフレームを含む、ＭＡＣフレームを生成する。フレーム送受信部３０５は、フレーム生成部３０４によって生成されたＭＡＣフレームを含む無線フレームの送信、及び相手装置（対向装置）からの無線フレームの受信を行う。

[0040] ＜処理手順＞

以下では、上述のＷＤ１０１によって実行される処理手順の例として、実施例１～３について説明する。実施例１及び２では、ＷＤ１０１において、

S T A機能及びA P機能のうちの一方の機能（通信 I F）が先に動作している間に、他方の機能（通信 I F）を更に起動する場合の、起動対象の機能用の動作チャネルを決定する処理の例を示している。実施例 3 では、実施例 1 に対応する、A P動作用の設定画面を表示する処理、及び表示される設定画面の例を示している。

[0041] [実施例 1]

実施例 1 では、S T A機能を先に起動した後に、A P機能を起動する例について説明する。このため、本実施例では、S T A機能が、先に起動される第 1 通信 I F（第 1 インタフェース）に相当し、A P機能が、後に起動される第 2 通信 I F（第 2 インタフェース）に相当する。

[0042] 図 4 A 乃至図 4 C は、W D 1 0 1 が、S T A機能により対向 A P（本例では A P 1 0 2）に既に接続している状態で、A P機能を起動する場合の、A P機能の動作チャネルを決定する処理の手順を示すフローチャートである。本手順は、例えば、W D 1 0 1 の電源若しくは無線機能（無線 L A N機能）を O Nにしたこと、又は W D 1 0 1 の A P動作の開始指示を受け付けたことに応じて、A P機能を起動する際に、S T A機能により他の A Pに接続している場合に実行される。なお、本手順は、A P動作の開始後、例えば電波環境の劣化に起因して動作チャネルを変更する場合に実行されてもよい。

[0043] S 4 0 1 で、W D 1 0 1 は、A P機能の起動時に S T A動作を実行中である場合に、まず、A P動作用の周波数帯／チャネル（本明細書において、「周波数帯／チャネル」との記載は、周波数帯又はチャネル（周波数チャネル）を示す。）が指定されているか否かを判定する。W D 1 0 1 は、A P動作用の周波数帯／チャネルが指定されている場合には、S 4 0 2 へ処理を進め、指定されていない場合には、S 4 1 1 へ処理を進める。

[0044] ● A P動作用の周波数帯／チャネルが指定されている場合

S 4 0 2 で、W D 1 0 1 は、S T Aリンク（対向 A Pとの接続用のリンク）で使用中の周波数帯及びチャネルを確認し、A P動作用に指定された周波数帯及びチャネルと同一であるか否かを判定する。この判定では、A P動作

用の周波数帯が指定されている場合には、指定された周波数帯に、S T Aリンクで使用中のチャンネルが含まれるか否かを判定基準として用いる。また、A P動作のチャンネルが指定されている場合には、指定されたチャンネルが、S T Aリンクで使用中のチャンネルと一致するか否かを判定基準として用いる。

- [0045] なお、本実施例では、W D 1 0 1のS T A機能が、A P 1 0 2との間で複数のリンク（S T Aリンク）を確立してマルチリンク通信を行い、W D 1 0 1のA P機能もマルチリンク通信を行うことを想定している。ただし、以下では、S T A機能及びA P機能のいずれか一方が単一のリンクを使用している場合（例えば、S T A機能が単一のリンクでA P 1 0 2に接続している状態で、A P動作に複数の周波数帯／チャンネルが指定された場合、又は、S T A機能が複数のリンクでA P 1 0 2と接続している状態で、A P動作に単一の周波数帯／チャンネルが指定された場合）にも、同様の処理が行われうる。また、A P動作に複数の周波数帯／チャンネルのうち1つを選択することが指定された場合にも、同様の処理が行われうる。
- [0046] W D 1 0 1は、A P動作に指定された周波数帯及びチャンネルが、S T Aリンクで使用中の周波数帯及びチャンネルと同一である場合（S 4 0 2で「Y E S」）、S 4 0 3へ処理を進める。S 4 0 3で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネルのうちで、A P動作に指定され、かつ、マルチリンク通信を行う場合に複数のリンクで送信及び受信を同時に行うS T R（Simultaneous Transmit and Receive）動作が可能なチャンネルを優先して、A P動作のチャンネルとして選択して、A P動作を開始する。S T Rとは、共通の期間におけるリンク1での送信（受信）と並行したリンク2での受信（送信）が可能であることを示す。また、N S T R（Non-STR）とは、共通の期間においてリンク1で送信（受信）が行われる間にリンク2では受信（送信）のみ可能であることを示す。
- [0047] なお、S 4 0 3では、W D 1 0 1は、S T R動作が可能なチャンネルであっても、A P動作が制約されるチャンネルについては選択しないようにする。例

例えば、S T Aリンクで使用中のチャンネルが、D F S (Dynamic Frequency Selection) の必要な帯域に含まれており、かつ、A P機能がD F Sに対応していない場合には、そのチャンネルはS 4 0 3の選択から除外されうる。一例として、A P動作用に5 G H z帯が指定され、かつ、S T Aリンクで使用中のチャンネルがD F Sを必要とする場合、S 4 0 2において、A P動作用に指定された5 G H z帯は、S T Aリンクで使用中の周波数帯と同一ではないと判定されうる。

[0048] このように、S 4 0 3では、W D 1 0 1は、A P機能（第2通信 I F）の動作用に指定された周波数チャンネルが、S T A機能（第1通信 I F）によって使用されている複数の周波数チャンネルに含まれる場合、当該指定された周波数チャンネルから、A P機能のリンクで使用する周波数チャンネルを選択する。

[0049] 一方、W D 1 0 1は、A P動作用に指定された周波数帯及びチャンネルが、S T Aリンク作で使用中の周波数帯及びチャンネルと同一ではない場合（S 4 0 2で「N O」）、S 4 0 4へ処理を進める。S 4 0 4で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネルに加えて、S T Aリンクで使用されておらず、かつ、A P動作用に指定された周波数帯／チャンネル（追加の周波数帯／チャンネル）でA P動作が可能であるか否かを判定する。例えば、S T A機能が、2. 4 G H zの1 c h及び5 G H zの3 6 c hで動作している状態で、A P動作用の周波数帯として5 G H z帯及び6 G H z帯が指定された場合、S 4 0 4では、6 G H z帯におけるA P動作が可能であるか否かが判定される。

[0050] W D 1 0 1は、追加の周波数帯／チャンネルでA P動作が可能である場合（S 4 0 4で「Y E S」）、S 4 0 5へ処理を進める。S 4 0 5で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネルと追加の周波数帯／チャンネルとのうちで、S T R動作が可能なチャンネルを、A P動作用のチャンネルとして選択して、A P動作を開始する。上記の例では、5 G H zの3 6 c h及び6 G H zの7 1 c hを用いてS T R動作が可能であれば、A P機能用の動作チャンネル

として、5 GHzの36 ch及び6 GHzの71 chを選択する。これにより、2.4 GHzの1 ch及び5 GHzの36 chを用いたSTA動作と、5 GHzの36 ch及び6 GHzの71 chを用いたAP動作とを同時に実行可能になる。

[0051] このように、S405では、WD101は、AP機能（第2通信IF）の動作用に指定された周波数チャネルが、STA機能（第1通信IF）によって使用されている複数の周波数チャネルに含まれていない場合、当該指定された周波数チャネルであってSTR動作が可能な周波数チャネルと、当該複数の周波数チャネルとから、AP機能のリンクで使用する周波数チャネルを選択する、

[0052] 一方、WD101は、追加の周波数帯／チャネルでAP動作が不可能である場合（S404で「NO」）、S406へ処理を進める。例えば、RFリソースの制限等のハードウェア制限に起因して、指定された周波数帯／チャネルを用いたSTR動作が不可能である場合、追加の周波数帯／チャネルでAP動作が不可能であると判定される。

[0053] S406で、WD101は、AP102との接続用のSTAリンクで使用するチャネルを変更した場合に、AP動作用に指定された周波数帯／チャネルでAP機能が動作可能になるか否かを判定する。WD101は、STAリンクで使用する1つ以上のチャネルの変更により、AP動作用に指定された周波数帯／チャネルでAP機能が動作可能になる場合には、S407へ処理を進める。S407で、WD101は、AP動作の条件（STR動作が可能）を満たすように、1つ以上のSTAリンクで使用するチャネルを他のチャネルに変更する。即ち、WD101は、STR動作が可能な周波数チャネルの選択が可能となるように、STA機能によって1つ以上のリンクで 사용되는周波数チャネルを変更する。WD101は更に、変更後のSTAリンクで使用中のチャネルのうちで、STR動作が可能なチャネルを、AP動作用のチャネルとして選択して、AP動作を開始する。

[0054] 例えば、STA機能が、2.4 GHzの1 ch及び5 GHzの36 chで

動作している状態で、AP動作用に2.4GHz帯及び6GHz帯が指定された例を考える。本例において、対向AP（AP102）が、3つのリンクを有しており、当該3つのリンクのうちの1つが、6GHz帯の7chを使用しているものとする。

[0055] この場合、WD101は、5GHzの36chを使用するSTAリンクについて、当該STAリンクで使用するチャネルを6GHz帯の7chに変更する。その結果、WD101は、2.4GHz帯の1chを用いるSTAリンクと、6GHz帯の7chを用いるSTAリンクとで、AP102と接続される。その後、WD101は、STAリンクで使用中のチャネルと同じチャネルである、2.4GHz帯の1ch及び6GHz帯の7chを用いて、AP動作を開始する。

[0056] また、別の例として、STA機能が、2.4GHz帯の1ch及び5GHz帯の36chで動作しており、AP動作用に2.4GHzの1ch及び5GHzの40chが指定され、36chと40chとを用いたSTR動作は可能ではない例を考える。本例において、対向AP（AP102）が、2.4GHz帯及び5GHz帯とは別に、6GHz帯の71chでリンクを有しており、WD101は、5GHz帯の40chと6GHz帯の71chとを用いてSTR動作が可能であるものとする。

[0057] この場合、WD101は、5GHz帯の36chを使用するSTAリンクについて、当該リンクで使用するチャネルを6GHz帯の71chに変更する（S407）。これにより、STA機能が、2.4GHz帯の1chと6GHz帯の71chとで動作を行うことになる。その結果、STA機能が36chを使用しなくなるため、AP機能が40chを用いたSTR動作を行うことが可能になる。このため、WD101は更に、STR動作が可能になるよう、2.4GHzの1chと5GHzの40chとを選択して、AP動作を開始する。

[0058] なお、これらの例は一例にすぎず、他の周波数帯／チャネルでも同様である。また、STA機能がリンクについての変更を行う場合に、使用しなくな

ったリンクについては、切断を行ってもよいし、当該リンクに対するTID (Traffic Identifier) の割り当てを解除することによってDisable状態にしてもよい。また、新たに使用するリンクについて、新たな接続を行ってもよいし、TIDの割り当てによりEnable状態として使用可能にしてもよい。TIDの割り当ては、TID-to-Link Mapping情報を相手装置（対向装置）に伝えることによって実現される。なお、周波数チャネルについてのSTR動作が可能であるか否かの判定は、行われることが望ましいが、行わないこともありうる。これは以下の各ステップでも同様である。

[0059] S407で、WD101は、STAリンクで使用するチャネルの変更により、AP動作に指定された周波数帯／チャネルでAP機能が動作可能にならない場合には、S408へ処理を進める。例えば以下の場合には、STAリンクで使用するチャネルを変更しても、AP動作に指定された周波数帯／チャネルでAP機能が動作可能にならない。

- AP102が他のリンクを有していない。
- AP102が他のリンクを有していても、WD101が当該他のリンクでSTR動作を行えない。
- AP102が他のリンクを有していても、当該他のリンクが、WD101のAP動作に指定されていない周波数帯／チャネルに含まれる場合。

[0060] S408で、WD101は、周波数帯及びチャネルの指定、並びに関連する動作に関して、STA機能及びAP機能のいずれの機能（インタフェース）を優先するかを判定する。S408の判定は、例えば、実行しているアプリケーションの種類又はユースケースに従って行われてもよいし、STA機能及びAP機能のうちのいずれの機能（インタフェース）を優先するかについてのユーザの選択に従って行われてもよい。あるいは、STA機能及びAP機能のうちの一方の機能（インタフェース）について、いずれかのリンクにおける接続又は動作を控えれば、両機能の同時動作が可能となる場合、接続を継続することを優先するリンク又は切断するリンクの選択が行われてもよい。

[0061] S T A機能を優先する場合、WD 1 0 1は、S 4 0 8からS 4 0 9へ処理を進める。S 4 0 9で、WD 1 0 1は、WD 1 0 1の操作画面に警告メッセージを表示するとともに、

A P動作用に指定された周波数帯／チャネルのうち、S T Aリンクで使用中的のもののみを、A P動作用のチャネルとして選択し、A P動作を開始する。

[0062] 一例として、S T A機能が、2. 4 G H z帯の1 c hと5 G H z帯の3 6 c hとで動作しているが、A P動作用の周波数帯として2. 4 G H z帯と6 G H z帯とが指定された場合を想定する。本例において、WD 1 0 1は、S T Aリンクで使用中の2. 4 G H z帯の1 c hのみを用いてA P動作を開始する。

[0063] 別の例として、S T A機能が、5 G H z帯の3 6 c hと6 G H z帯の7 c hとで動作しているが、これらのチャネルを用いたS T R動作を行えず、A P動作用の周波数帯として5 G H z帯と6 G H z帯とが指定された場合を想定する。本例において、WD 1 0 1は、A P動作を行わないようにする。あるいは、WD 1 0 1は、例えば指定されていない2. 4 G H zのチャネルを用いてA P動作を開始してもよい。

[0064] 一方、A P機能を優先する場合、WD 1 0 1は、S 4 0 8からS 4 1 0へ処理を進める。S 4 1 0で、WD 1 0 1は、対向A P (A P 1 0 2)と接続中のS T Aリンクのうち、A P動作の開始を妨げるリンクをいったん切断又はDisable状態に変更した上で、A P動作用のチャネルを選択してA P動作を開始する。

[0065] 一例として、S T A機能が、2. 4 G H z帯の1 c hと5 G H z帯の3 6 c hとで動作しているが、A P動作用の周波数帯として2. 4 G H z帯と6 G H z帯とが指定された場合を想定する。本例において、WD 1 0 1は、5 G H z帯を用いるS T Aリンクについて、切断又は(T I Dの割り当ての解除による) Disable状態への変更を行う。その後、WD 1 0 1は、2. 4 G H zの1 c hと、例えば6 G H zの7 c hとを用いて、A P動作を開始する。

[0066] 別の例として、S T A機能が、5 G H z帯の3 6 c hと6 G H z帯の7 c

hとで動作しているが、これらのチャネルを用いたS T R動作を行えず、A P動作の周波数帯として5 G H z帯と6 G H z帯とが指定された場合を想定する。本例において、W D 1 0 1は、S T Aリンクをいったん切断する。あるいは、W D 1 0 1は、指定された5 G H z帯及び6 G H z帯のうち、例えば5 G H zの3 6 c hのみを使用する。更に、W D 1 0 1は、S T Aリンク用に6 G H z帯で使用するチャネルを7 c hから7 1 c hに変更することにより、5 G H z帯の3 6 c hと6 G H z帯の7 1 c hとを用いたS T R動作が可能になるのであれば、5 G H z帯の3 6 c hを用いるS T Aリンクを接続状態のままとし、6 G H z帯の7 c hのチャネルのS T Aリンクを切断又はDisable状態に変更する。その後、W D 1 0 1は、5 G H z帯の3 6 c hと6 G H z帯の7 1 c hとを用いて、A P動作を開始する。なお、A P動作用に、6 G H z帯に代えて2. 4 G H z帯が指定されていた場合にも同様である。

[0067] ● A P動作の周波数帯／チャネルが指定されていない場合

W D 1 0 1は、A P動作の周波数帯／チャネルが指定されていない場合には、S 4 0 1からS 4 1 1へ処理を進める。S 4 1 1で、W D 1 0 1は、まず、S T Aリンクで使用中のチャネル以外に、A P機能がS T R動作を行うことが可能なチャネルがあり、かつ、当該動作に使用可能なR Fリソースがあるか否かを判定する。W D 1 0 1は、S 4 1 1において「Y E S」と判定した場合にはS 4 1 2へ処理を進め、「N O」と判定した場合にはS 4 1 4へ処理を進める。

[0068] 一例として、S T A機能が、2. 4 G H z帯の1 c hと5 G H z帯の3 6 c hとで動作している場合を想定する。本例において、A P機能が6 G H z帯のチャネルを用いてS T R動作を行うことが可能であり、かつ、R Fリソースを使用可能である場合には、S 4 1 1において「Y E S」と判定される。一方、本例において、S T A機能が使用中の上記チャネル以外のいずれのチャネルをA P動作に選択した場合にも、A P機能がS T R動作を行えない場合には、S 4 1 1において「N O」と判定される。また、R Fリソース

を使用できない場合にも、S 4 1 1において「NO」と判定される。なお、S T A機能が単一のリンクのみを用いて動作している場合も同様である。

[0069] S 4 1 2で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネル以外で、A P機能がS T R動作を行うことが可能なチャンネルを用いてA P動作を行った場合に、S T R動作が可能なチャンネルの数が、A P動作における必要チャンネル（リンク）数に足りるか否かを判定する。W D 1 0 1は、S T R動作が可能なチャンネルの数が必要チャンネル数に足りない場合には、S 4 1 5へ処理を進める。この場合、S T Aリンクで使用中のチャンネルの利用についても考慮される一方、W D 1 0 1は、S T R動作が可能なチャンネルの数が必要チャンネル数に足りている場合には、S 4 1 3へ処理を進める。S 4 1 3で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネル以外の、S T R動作が可能なチャンネルを用いて、A P動作を開始する。一方、W D 1 0 1は、

[0070] S 4 1 4へ処理を進めた場合、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネル又は周波数帯に加えて、A P動作用に更なるチャンネルが必要か否かを判定する。例えば、S T Aリンクの数が、A P動作のために必要となるリンクの数を下回る場合には、A P動作用に更なるチャンネルが必要である。W D 1 0 1は、A P動作用に更なるチャンネルが必要な場合にはS 4 1 8へ処理を進め、必要がない場合にはS 4 1 5へ処理を進める。

[0071] S 4 1 5で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネルを用いてA P動作が可能か否かを判定し、可能である場合にはS 4 1 7へ処理を進め、可能ではない場合にはS 4 1 8へ処理を進める。例えば、D F Sを必要とするチャンネル、又はA P動作に対してのみ帯域制限が適用される場合には、S T Aリンクで使用中のチャンネルを用いてA P動作を行えないことがありうる。W D 1 0 1は、S T Aリンクの数が、A P動作のために必要となるリンクの数を下回る場合には、S T Aリンクで使用中のチャンネルを用いてA P動作が可能ではないと判定し、S 4 1 8へ処理を進める。

[0072] S 4 1 6で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネルを用いて、A P機能がS T R動作を行えるか否かを判定する。W D 1 0 1は、A P機能

がS T R動作を行える場合には、S 4 1 7へ処理を進め、A P機能がS T R動作を行えない場合には、S 4 1 8へ処理を進める。S 4 1 7で、W D 1 0 1は、S T Aリンクで使用中のチャンネルをA P動作のチャンネルとして選択（決定）し、A P動作を開始する。W D 1 0 1は、例えば、S T Aリンクで使用中の各チャンネルのスキャンを行い、S T R動作が可能なチャンネルの組み合わせのうちで、通信量が少ない組み合わせを選択することにより、A P動作のチャンネルの選択を行ってもよい。あるいは、W D 1 0 1は、対向S T A（S T A 1 0 3）が対応している可能性がより高い周波数帯のチャンネルを優先して選択してもよい。

[0073] S 4 1 8で、W D 1 0 1は、A P 1 0 2との接続用のS T Aリンクで使用するチャンネルを変更した場合に、A P機能がS T R動作を行うことが可能になるか否かを判定する。W D 1 0 1は、A P機能がS T R動作を行うことが可能になる場合にはS 4 1 9へ処理を進め、可能にならない場合にはS 4 2 0へ処理を進める。例えば、S T Aリンクで使用するチャンネルの変更により、A P機能がS T R動作を行うことが可能なチャンネルが増える場合には、W D 1 0 1は、S 4 1 9へ処理を進める。一方、S T Aが移る他のリンクがない場合、又は、他のリンクが存在したとしても当該他のリンクを用いてA P動作を行うための余剰のR Fリソースがない場合、W D 1 0 1は、S 4 2 0へ処理を進める。

[0074] 例えば、S T A機能が、2. 4 G H z帯の1 c hと5 G H z帯の1 6 1 c hとで動作しており、5 G H z帯の1 6 1 c hでS T A機能が動作する限り、5 G H z帯及び6 G H z帯でA P機能がS T R動作を行えるチャンネルが存在しない場合を想定する。本例において、S T Aリンクで使用するチャンネルを、（A P 1 0 2が有しているもう1つのリンクで使用中の、6 G H z帯の7 1 c hに変更すると、A P機能が、5 G H z帯の3 6 c hを用いたS T R動作が可能になるものとする。また、使用可能な余剰のR Fリソースがあるものとする。この場合に、W D 1 0 1は、S T Aリンクに使用するチャンネルを、5 G H zの1 6 1 c hから6 G H zの7 1 c hに変更し、A P動作用に

2. 4GHz帯の1chと5GHz帯の36chとを選択し、AP動作を開始する。これにより、WD101は、選択された各チャネルを介してそれぞれ確立される複数のSTAリンクを用いてSTR動作を行うことが可能になり、WD101におけるAP機能とSTA機能との間の相互の干渉を抑制できる。

[0075] S419で、WD101は、STAリンクで使用するチャネルを変更（又は、当該リンクをDisable状態に変更し、新たなリンクをEnable状態に変更）した上で、AP動作のチャネルを選択してAP動作を開始する。

[0076] 一方、S420で、WD101は、S408と同様の判定により、周波数帯及びチャネルの指定、並びに関連する動作に関して、STA機能及びAP機能のいずれの機能（インタフェース）を優先するかを判定する。WD101は、STA機能を優先する場合にはS421へ処理を進め、AP機能を優先する場合にはS422へ処理を進める。

[0077] STA機能を優先する場合、WD101は、S421で、STAリンクで使用中のチャネルのうちで、AP動作を行うことが可能なチャネルのみを、AP動作のチャネルとして選択して、AP動作を開始する。即ち、WD101は、選択したチャネルを介したリンクのみ起動し、他のチャネルを介したリンクの起動は行わない。なお、STAリンクで使用中のチャネルの全てについて、NSTR動作でのみ使用可能である場合には、AP機能の起動を控えてもよい。

[0078] 一方、AP機能を優先する場合、WD101は、S422で、対向AP（AP102）と接続中のSTAリンクのうち、AP機能によるSTR動作を妨げるリンクをいったん切断又Disable状態に変更する。更に、WD101は、STAリンクで使用中のチャネルのうちで、AP動作のチャネルを選択してAP動作を開始する。

[0079] <シーケンス例>

図5は、図4A乃至図4Cの手順に従ったWD101の動作の例を示すシーケンス図である。

- [0080] 図5の例では、WD101のSTA機能に対する対向APである、AP102は、2.4GHz帯の1ch、5GHz帯の36ch、6GHz帯の7ch、及び6GHz帯の71chをそれぞれ使用する複数のリンクを有する。また、WD101では、STA機能が先に起動しており、AP102とのSTAリンクとして、6GHz帯の7ch及び6GHz帯の71chをそれぞれ介するリンクを確立している。また、AP機能の動作条件として、2.4GHz帯及び5GHz帯での動作が指定される。
- [0081] WD101は、S5021で、上述の2つの周波数帯（2.4GHz帯及び5GHz帯）でAP動作を開始することを求めるAP起動指示を受けると、S5022で、図4A乃至図4Cの手順に従って、AP動作に使用するための動作チャネルを決定する決定処理を行う。本例では、WD101は、図4A乃至図4Cの決定処理の結果、STAリンクで使用するチャネルを他のチャネルに変更して、AP起動指示で指定されたチャネルでAP動作を開始する処理を行う（S407）。これにより、AP起動指示で指定された動作要件を満たしつつ、STAリンクの接続を継続できる。
- [0082] まずS5011で、WD101は、STAリンクで使用するチャネルを変更するための通知を対向AP（AP102）に向けて送信する。例えば、TID-to-Link Mappingの更新により2つのリンク（リンク1及び2）をいったんDisable状態に変更し、他のリンクにTIDを割り当てることで当該他のリンクをEnable状態にする処理が行われてもよいし、接続中のリンクの切断が行われてもよい。
- [0083] その後、S5012で、WD101は、AP起動指示で指定された動作条件が満たすために、STAリンクの再接続を行う。また、S5023で、WD101は、AP機能を起動して、STAリンクで新たに使用するチャネルを用いたAP動作を開始する。なお、S5023及びS5012の処理は、いずれが先に実行されてもよいし、同時に実行されてもよい。AP機能の起動が先である場合には、WD101は、例えば対向STA（STA103）からの接続を待ってから、STA機能の再接続を行ってもよい。これにより

、STA103がWD101に確実に接続できることを確認できる。一方、STA機能の再接続が先である場合には、WD101は、AP102とWD101との間で切断が継続する期間をより短くすることが可能である。

[0084] 以上説明したように、本実施例のWD101（通信装置）は、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な通信IFである第1及び第2通信IF（STA機能及びAP機能）を備えるように構成される。WD101は、STA機能（第1通信IF）がマルチリンク通信を行っている状態においてAP機能（第2通信IF）の動作を開始させる際に、STA機能（第1通信IF）によって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルの少なくとも一部を、AP機能（第2通信IF）のリンクで使用する周波数チャネルとして選択する。WD101は更に、選択された周波数チャネルを用いて対向装置と通信するよう、AP機能（第2通信IF）を制御する。また、WD101は、STA機能（第1通信IF）によって使用されている複数の周波数チャネルのうち、STR動作が可能な周波数チャネルを優先して選択するように構成されうる。

[0085] このように、本実施例によれば、STA機能を先に起動して、後からAP機能を起動してSTA機能と同時に動作させる場合に、AP機能が使用するチャネルを適切に決定することが可能になる。これにより、STA機能及びAP機能のいずれにおいても、フレームの送受信エラーや通信の瞬断が生じる可能性を低減でき、通信をより安定させることが可能になる。

[0086] また、例えば、図4A乃至図4Cの処理においてAP機能の動作する周波数帯／チャネルを設定しないようにすることで、S401で「NO」と判定されるようにしてもよい。この場合、ユーザとしては接続のために必ずしも必要無い操作を通信装置（WD101）に任せることができ、通信装置と対向装置との接続をより容易に実現できる。

[0087] [実施例2]

実施例1では、STA機能を先に起動して対向APと接続した後に、AP機能を起動してSTA機能と同時に動作させる例を示した。実施例2では、

A P機能を先に起動した後に、S T A機能を起動して対向A Pと接続する例について説明する。このため、本実施例では、A P機能が、先に起動される第1通信I F（第1インタフェース）に相当し、S T A機能が、後に起動される第2通信I F（第2インタフェース）に相当する。以下では、実施例1と異なる部分を中心に説明する。

[0088] 図6 A及び図6 Bは、WD 1 0 1が、A P機能を先に起動した後、更にS T A機能を起動して、S T Aとして対向A P（A P 1 0 2）と接続する際に、S T A機能用の動作チャネルを決定する処理の手順の例を示すフローチャートである。本手順は、例えば、WD 1 0 1の電源若しくは無線機能（無線LAN機能）をONにしたこと、又はWD 1 0 1のA P動作の開始指示を受け付けたことに応じて、A P機能を起動する際に、S T A機能により他のA Pに接続している場合に実行される。なお、本手順は、A P動作の開始後、例えば電波環境の劣化に起因して動作チャネルを変更する場合に実行されてもよい。

[0089] S 6 0 1で、WD 1 0 1はまず、S T A機能の起動に際して、A P機能が使用中のR Fリソース（R Fユニット）以外に、S T A機能が使用可能なR Fリソース（R Fユニット）があるか否かを判定する。WD 1 0 1は、S T A機能が使用可能なR Fリソースがない（即ち、A P機能が全てのR Fリソースを使用している）場合、S 6 0 2へ処理を進める。一方、WD 1 0 1は、S T A機能が使用可能なR Fリソースがある場合、S 6 0 9へ処理を進める。

[0090] ● S T A機能が使用可能なR Fリソースがある場合

S 6 0 9で、WD 1 0 1は、対向A P（A P 1 0 2）が提供する接続候補リンクで使用中のチャネルと、A P機能が有するA Pリンク（対向S T Aとの接続用のリンク）で使用中のチャネルとの全てで、S T R動作が可能か否かを判定する。WD 1 0 1は、S T A動作用の接続候補リンクで使用中のチャネルと、A P動作用のA Pリンクで使用中のチャネルとの全てで、S T R動作が可能である場合には、S 6 1 0へ処理を進め、可能ではない場合には

、S 6 1 1へ処理を進める。S 6 1 0で、WD 1 0 1は、S T A動作の接続候補リンクと、A Pリンクとを用いて、対向A P（A P 1 0 2）に接続する。

[0091] 一方、S 6 1 1で、WD 1 0 1は、全てではなく一部のリンク（チャンネル）についてS T R動作が可能であっても、S T R動作が可能なチャンネル（リンク）の数は、S T A動作における必要リンク数に足りるか否かを判定する。WD 1 0 1は、S T A動作が可能なチャンネルの数が必要チャンネル数に足りる場合には、S 6 1 0へ処理を進めて上述の処理を行い、S T A動作が可能なチャンネルの数が必要チャンネル数に足りない場合には、S 6 1 2へ処理を進める。

[0092] S 6 1 2で、WD 1 0 1は、S T A動作の接続候補リンクで使用中のチャンネルに、A P動作で使用中のチャンネルと同じチャンネルが含まれるか否かを判定する。WD 1 0 1は、S T A動作の接続候補リンクで使用中のチャンネルに、A P動作で使用中のチャンネルと同じチャンネルが含まれている場合、S 6 1 3へ処理を進め、当該チャンネルをS T R動作が可能なチャンネルとしてみなして、S 6 1 1へ処理を戻す。この場合において、S 6 1 0へ処理を進めると、WD 1 0 1は、S T A動作に、A P動作で使用中のチャンネルと同じチャンネルと、S T A機能用に割り当てられたR Fリソースを用いて、S T R動作を行うことになる。

[0093] WD 1 0 1は、S T A動作の接続候補リンクで使用中のチャンネルに、A P動作で使用中のチャンネルと同じチャンネルが含まれていない場合（あるいは、含まれていても、S T R動作が可能なチャンネル（リンク）の数が、S T A動作における必要リンク数に満たない場合）、S 6 1 2からS 6 1 4へ処理を進める。

[0094] S 6 1 4で、WD 1 0 1は、S 4 0 8と同様の判定により、周波数帯及びチャンネルの指定、並びに関連する動作に関して、S T A機能及びA P機能のいずれの機能（インタフェース）を優先するかを判定する。WD 1 0 1は、S T A機能を優先する場合にはS 6 1 5へ処理を進め、A P機能を優先する

場合にはS 6 1 6へ処理を進める。

[0095] S T A機能を優先する場合、W D 1 0 1は、S 6 1 5で、A Pリンクで使用中のチャンネルのうち、S T A動作用の接続候補リンクで使用中のチャンネルとの間でS T R動作を行えないチャンネルに対応するリンクについて、起動を中断するか、又はN S T R動作により動作させる。あるいは、W D 1 0 1は、A P動作用のチャンネルを変更することを対向S T A（S T A 1 0 3）に通知することで、当該対向S T Aが動作するチャンネルに変更する。その際、対向S T Aが対応しているチャンネルに変更できるか否かを確認してもよい。

[0096] 一方、A P機能を優先する場合、W D 1 0 1は、S 6 1 6で、対向A P（A P 1 0 2）との接続候補リンクのうち、A Pリンクで使用中のチャンネルとのS T R動作が可能なチャンネルを使用中のリンクを選択し、当該リンクで対向A Pと接続する。

[0097] ● S T A機能が使用可能なR Fリソースがない場合

S 6 0 2で、W D 1 0 1は、対向A P（A P 1 0 2）が提供する、S T A動作用の接続候補リンクで使用中のチャンネルに、A Pリンクで使用中のチャンネルと同じものが含まれるか否かを判定する。W D 1 0 1は、接続候補リンクで使用中のチャンネルに、A Pリンクで使用中のチャンネルと同じチャンネルが含まれている場合、S 6 0 3へ処理を進め、含まれていない場合、S 6 0 5へ処理を進める。S 6 0 3で、W D 1 0 1は、当該同じチャンネルを接続候補リンク用のチャンネルとして選択可能であり、かつ、S T A動作とA P動作とを同時に実行可能であるか否かを判定する。なお、図6 A及び図6 Bにおいて、S T A動作とA P動作とを同時に実行可能であるか否かとは、S T A動作用の複数の接続候補リンクを選択するとA P動作が成立しなくなる場合を示す。

[0098] 例えば、A P機能が6 G H z帯の1 c hで動作しており、対向A P（A P 1 0 2）も同じチャンネルでリンクを提供している場合に、W D 1 0 1が、6 G H z帯におけるS T A動作をサポートしていない場合が想定される。あるいは、例えば、A P機能が5 G H z帯の1 4 9 c hで動作しており、対向A

Pが5GHz帯の36ch、5GHz帯の149ch、及び6GHz帯の71chでリンクを提供している場合が想定される。この場合に、STA動作に2つ以上のリンクを用意すべきであるところ、AP機能の動作チャンネルと一致する149chとの組み合わせで、他のいずれのチャンネルを選択しても、NSTR動作しかできないものとする。このような場合、WD101は、S603で「NO」と判定し、S605へ処理を進める。

[0099] 一方、WD101は、S603で「YES」と判定した場合、S604へ処理を進める。S604で、WD101は、STA動作の接続候補リンクで使用中のチャンネルのうち、APリンクで使用中のチャンネルと一致し、かつ、STR動作が可能なチャンネルを選択し、対向APへの接続を行う。

[0100] S602で「NO」又はS603で「NO」の場合、S605で、WD101は、AP機能に接続中の対向STA（STA103）は、STA動作の接続候補リンクで使用中のチャンネルと同じチャンネルで動作可能であるか否かを判定する。WD101は、対向STAが、接続候補リンクで使用中のチャンネルの少なくとも一部のチャンネルで動作可能である場合、S608へ処理を進める。S608で、WD101は、対向STAが動作可能なチャンネル以外のチャンネルを、対向STAが動作可能なチャンネルに変更するための通知を対向STAへ送信し、APリンクで使用中のチャンネルの変更を行い、STA機能による対向APへの接続を行う。

[0101] 一方、WD101は、接続候補リンクで使用中のチャンネルのうちで、対向STAが動作可能なチャンネルがない場合、S606へ処理を進める。S606で、WD101は、S408と同様の判定により、周波数帯及びチャンネルの指定、並びに関連する動作に関して、STA機能及びAP機能のいずれの機能（インタフェース）を優先するかを判定する。WD101は、STA機能を優先する場合にはS608へ処理を進め、AP機能を優先する場合にはS607へ処理を進める。

[0102] STA機能を優先する場合、WD101は、S608で、APリンクで使用中のチャンネルを、STA動作の（対向APが提供する）接続候補リンク

のうちで、対向STAが動作可能なチャンネルに変更し、STA機能による対向AP（AP102）への接続を行う。一方、AP機能を優先する場合、WD101は、S607で、AP機能による対向STAとの接続を切断した後に、STA機能による対向APへの接続を行う。あるいは、WD101は、APリンクのうちの一部のリンクで使用中のチャンネルを変更し、STA機能による対向APへの接続を行ってもよい。

[0103] <シーケンス例>

図7A乃至図7Cは、図6A及び図6Bの手順に従ったWD101の動作の例を示すシーケンス図である。

[0104] 図7Aは、図6A及び図6Bの手順において、S604又はS610の処理が行われる場合のシーケンス例を示す。WD101は、AP機能を2.4GHz帯の1chと6GHz帯の7chとで動作させ、無線ネットワークを構築している。WD101は、S7011で、STA機能により対向AP（AP102）に接続するために、周囲のスキャンを実行する。次に、WD101は、S7012で、MLDセットアップにより、スキャンにより得られたリンク情報以外の情報を取得する。その結果、WD101は、対向APが、WD101が提供するリンクで使用中のチャンネルと同じチャンネル（2.4GHz帯の1ch及び6GHz帯の7ch）を用いて無線ネットワークを構築していることを確認する。このため、WD101は、S7013で、確認したチャンネルを用いて、STA機能によって対向APへの接続を行うことで、STA動作を開始する。この場合、WD101において、AP動作はSTA動作の開始前と変わらず、AP動作とSTA動作とを並列に実行可能になる。

[0105] 図7Bは、図6A及び図6Bの手順において、S608又はS615の処理が行われる場合のシーケンス例を示す。WD101のSTA動作は図7Aと同様である。ただし、本例では、対向AP（AP102）が、2.4GHz帯の11ch及び6GHz帯の71chで動作しており、WD101のAP動作にそれらのチャンネルを選択しても、NSTR動作を行うことになる。

(S T R動作を行うことができない)ものとする。あるいは、R Fリソースが不足し、その他のチャネルを選択できないものとする。

[0106] この場合、W D 1 0 1は、S 7 0 2 1で、S T A動作で使用中のチャネルに合わせてチャネルを変更するために、A P動作のチャネルの変更を(対向S T Aへ)通知する。これは、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1規格に規定されているchannel switch announcementメッセージを用いて行われる。S 7 0 2 1の通知を行った後、W D 1 0 1は、S 7 0 2 2で、A P動作のチャネルを変更し、A P動作を再開する。その結果、W D 1 0 1は、S T Aリンク1及び2でそれぞれ使用するチャネルである2.4 G H z帯の1 1 c h、6 G H z帯の7 1 c hに合わせて、A P動作を行うことになる。

[0107] 図7 Cは、図6 A及び図6 Bの手順において、S 6 1 3の処理を経由してS 6 1 5の処理が行われる場合のシーケンス例を示す。W D 1 0 1は、A P機能を2.4 G H z帯の1 c hと6 G H z帯の7 c hとで動作させ、無線ネットワークを構築している。W D 1 0 1は、S T A機能により対向A P (A P 1 0 2)に接続するために、スキャン(S 7 0 1 1)及びM L Dセットアップ(S 7 0 1 2)を実行する。その結果、W D 1 0 1は、対向A Pが、5 G H z帯の3 6 c hと6 G H z帯の7 1 c hとを用いて無線ネットワークを構築していることを確認する。

[0108] W D 1 0 1は、A P動作のチャネルとして6 G H z帯の7 c hの使用を継続した場合、S T A動作の各リンクで使用する候補のチャネルとのS T R動作ができないことを確認し、かつ、個別のチャネルで動作するためのR Fリソースも不足しているものとする。このため、W D 1 0 1は、A P動作のチャネルとして6 G H z帯の7 c hの使用を停止し、当該チャネルを、S T A動作に使用する候補のチャネルである6 G H z帯の7 1 c hに変更する。

[0109] W D 1 0 1は、S 7 0 1 3で、5 G H z帯の3 6 c hと6 G H z帯の7 1 c hとを用いて、S T A機能によって対向A Pへの接続を行うことで、S T A動作を開始する。一方、W D 1 0 1は、A P動作で使用中の2.4 G H z

帯の1chについてはSTR動作が可能であるためそのまま使用を継続する。ただし、WD101は、6GHz帯の7chについては使用を継続できないため、S7021で、AP動作のチャネルの変更を（対向STAへ）通知する。S7021の通知を行った後、WD101は、S7022で、AP動作のチャネルを変更し、AP動作を再開する。

[0110] なお、図7B及び図7Cの例において、チャネルの変更のために、WD101は、既存のチャネルをいったん切断してからAP動作を再開する。その際、図7Bの例では、WD101は、対向STA（STA103）との接続が途切れる時間が生じることから、チャネル変更通知とAP動作の再開とを、リンクごとにタイミングをずらして実行してもよい。これにより、対向STAとの接続を部分的に維持しながら、AP動作のチャネルの変更を行うことが可能になる。

[0111] 以上説明したように、本実施例のWD101（通信装置）は、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な通信IFである第1及び第2通信IF（AP機能及びSTA機能）を備えるように構成される。WD101は、AP機能（第1通信IF）がマルチリンク通信を行っている状態においてSTA機能（第2通信IF）の動作を開始させる際に、AP機能（第1通信IF）によって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルの少なくとも一部を、STA機能（第2通信IF）のリンクで使用する周波数チャネルとして選択する。WD101は更に、選択された周波数チャネルを用いて対向装置と通信するよう、STA機能（第2通信IF）を制御する。また、WD101は、AP機能（第1通信IF）によって使用されている複数の周波数チャネルのうち、STR動作が可能な周波数チャネルを優先して選択するように構成される。

[0112] このように、本実施例によれば、AP機能を先に起動して、後からSTA機能を起動してAP機能と同時に動作させる場合でも、STA機能が使用するチャネルを適切に決定することが可能になる。これにより、AP機能及びSTA機能のいずれにおいても、フレームの送受信エラーや通信の瞬断が生

じる可能性を低減でき、通信をより安定させることが可能になる。

[0113] [実施例 3]

実施例 3 では、実施例 1 に関連して、A P 機能を動作させるための設定をユーザから受け付けるための画面（設定画面）を表示する処理の例について説明する。本処理では、ユーザが周波数帯／チャンネルを選択する際に、その選択肢を適切に狭めるための処理を行う。これにより、ユーザが、A P 機能が動作できない、又は通信を一時的にでも阻害してしまう周波数帯／チャンネルを選択することを防止できるようになる。以下では、実施例 1 と異なる部分を中心に説明する。

[0114] 図 8 A 及び図 8 B は、WD 1 0 1 において実行される、A P 動作用の設定画面の表示処理の手順を示すフローチャートである。図 8 A 及び図 8 B の手順は、S T A 動作が実行されている状態で、A P 動作を開始する際に実行される。あるいは、図 8 A 及び図 8 B の手順は、S T A 動作が実行されている状態で、A P 動作用の設定画面（図 9 に例示）を表示するためのユーザ操作が行われた際、又は所定のアプリケーションの実行時にチャンネルを選択する際に、実行されてもよい。

[0115] S 8 0 1 で、WD 1 0 1 は、S T A 機能が使用中の R F リソース以外に、A P 機能が使用可能な R F リソースがあるか否かを判定する。WD 1 0 1 は、A P 機能が使用可能な R F リソースがない場合、S 8 0 8 へ処理を進める。一方、WD 1 0 1 は、A P 機能が使用可能な R F リソースがある場合、S 8 0 2 へ処理を進める。

[0116] S 8 0 2 で、WD 1 0 1 は、S T A 動作で使用中のチャンネルを A P 動作でも使用する場合に、S T R 動作が可能なチャンネルがあるか否かを判定する。WD 1 0 1 は、S T R 動作が可能なチャンネルがない場合には S 8 0 8 に処理を進め、S T R 動作が可能なチャンネルがある場合には S 8 0 3 に処理を進める。S 8 0 3 で、WD 1 0 1 は、A P 動作で使用する R F リソースに対して、後述するチャンネルの候補を使用した場合に A P 動作用のリンク数は足りているか否かを判定する。リンク数が足りている場合、WD 1 0 1 は、S 8 0

6へ処理を進め、S T R動作が可能なチャネルを、A P動作に使用可能なチャネルとして選択可能に表示する。

[0117] 一方、リンクの数が足りていない場合、W D 1 0 1は、S 8 0 3からS 8 0 4へ処理を進め、S T A動作で使用中のチャネルのうちのいずれか1つでもA P動作に使用可能か否かを判定する。例えば、S T A機能がD F Sチャネルで動作しているが、A P機能はD F Sに対応していない場合がありうる。あるいは、S T A機能はサポートしているがA P機能はサポートしていない帯域で、S T A機能が動作している場合もある。このように、S T A動作で使用中のチャネルがA P動作に使用可能ではない場合、W D 1 0 1は、S 8 0 7へ処理を進める。S 8 0 7で、W D 1 0 1は、A P動作のリンク数には満たないものの、選択可能なリンク数に限り、A P動作に使用可能なチャネルを選択可能に表示する。

[0118] S T A動作で使用中のチャネルがA P動作に使用可能ではある場合、W D 1 0 1は、S 8 0 5へ処理を進める。S 8 0 5で、W D 1 0 1は、S T A動作で使用中のチャネルのうち、A P動作に使用可能なチャネルを、A P動作のチャネルの候補として追加し、対応するR FリソースをS T A機能と共有するものとして、対応可能なリンク数を1増やし、S 8 0 3へ処理を戻す。S 8 0 3で、W D 1 0 1は、再び、A P動作で使用するR Fリソースに対して、後述するチャネルの候補を使用した場合にA P動作のリンク数は足りているか否かを判定する。リンク数が足りている場合、W D 1 0 1は、S 8 0 6へ処理を進め、S T R動作が可能なチャネルを、A P動作に使用可能なチャネルとして選択可能に表示する。

[0119] なお、その際、共有されるR Fリソースについては、固定で使用するように表示されてもよい。例えば、S T A機能が、2.4 GHzの1 c hと5 GHzの4 4 c hとで動作し、A P機能が、2.4 GHzの1 c hを共有すれば、リンク数が足りるケースを想定する。更に6 GHz帯であれば、いずれのチャネルでもS T R動作が可能である場合、W D 1 0 1は、2.4 GHzのチャネルを固定で選択するもの并表示し、もう一方のリンクとして6 GHz

z帯のチャネルを選択可能に表示してもよい。

[0120] AP機能が使用可能なRFリソースがない場合（S801で「NO」）、又は、STA動作で使用中のチャネルをAP動作でも使用する場合に、STR動作が可能なチャネルがない場合（S802で「NO」）、WD101はS808の処理を行う。この場合、WD101は、STAリンクで使用中のチャネルのうちでAP動作のチャネルを選択する。

[0121] そのために、S808で、WD101は、STAリンクで使用中のチャネルに、AP動作に使用可能なものが1つでも含まれるか否かを判定する。STAリンクで使用中のチャネルに、AP動作に使用可能なものが1つも含まれていない場合、S809へ処理を進める。S809で、WD101は、AP機能を現在使用できないことを表示する。あるいは、WD101は、AP動作を行うためにはSTAリンクをいったん切断する必要があることを表示してもよい。

[0122] 一方、STAリンクで使用中のチャネルに、AP動作に使用可能なものが含まれている場合、S810へ処理を進める。S810で、WD101は、AP動作に使用可能なチャネルは、いずれもSTR動作が可能なチャネルであるか否かを判定する。WD101は、AP動作に使用可能なチャネルが、いずれもSTR動作が可能なチャネルである場合には、S814へ処理を進める。S814で、WD101は、そのようなチャネルを、マルチリンク通信に使用可能なものとして選択可能に表示する。

[0123] また、WD101は、AP動作に使用可能なチャネルの少なくとも一部が、STR動作が可能ではないチャネルである場合には、S811へ処理を進める。S811で、WD101は、AP動作に使用可能なチャネルの一部のチャネルが、STR動作が可能なチャネルであるか否かを判定する。一部のチャネルが、STR動作が可能なチャネルである場合、S813へ処理を進める。S813で、WD101は、STR動作が可能なチャネルの組み合わせを、マルチリンク通信でAP動作が可能なチャネルとして選択可能に表示する。一方、WD101は、いずれにチャネルもSTR動作が可能なチャネ

ルではない場合には、S 8 1 2へ処理を進める。S 8 1 2で、WD 1 0 1は、S T Aリンクに使用中のチャネルを、N S T R動作が適用されたマルチリンク通信で動作可能なチャネルとして選択可能に表示するか、単一リンクで動作可能なものとして選択可能に表示する。

[0124] <設定画面の例>

図9は、A P動作の設定画面の例を示す。図9の設定画面では、図8 A及び図8 Bの処理の結果として、ユーザが周波数帯／チャネルを選択するための選択肢が限定されている。

[0125] 例えば、WD 1 0 1において、S T A機能が2. 4 G H z帯の1 c h、5 G H z帯の3 6 c h、及び6 G H z帯の7 c hで動作中であり、A P機能が動作する際のリンク数を2とする。この場合に、図9に示すように、設定画面には、リンク1及び2で使用するチャネルについての選択可能な候補が、S T Aリンクで使用中のチャネルに限定して表示されている。

[0126] なお、図9の設定画面は、選択可能なチャネルを限定するように構成されているが、選択可能な周波数帯を限定するように構成されてもよい。例えば、2. 4 G H z帯、5 G H z帯、及び6 G H z帯で動作可能な通信装置であっても、S T A機能が2. 4 G H z帯及び5 G H z帯のみで動作している場合を想定する。この場合、A P動作に選択可能な周波数帯の候補が、2. 4 G H z帯及び5 G H z帯のみに限定して表示されてもよい。

[0127] このようにして、A P動作の設定画面においてユーザが選択可能なチャネルを制限することで、ユーザがより適切にA P動作のチャネルを選択できるようになる。

[0128] [その他の実施形態]

上述の各実施例では、動作チャネルでS T R動作が可能であることが、A P動作の条件の1つとしたが、当該動作条件はこれに限定されない。例えば、A P機能がS T R動作を行えなくても、S T Aリンクで使用中のチャネルに合わせてA Pの動作チャネルを選択してもよい。

[0129] また、WD 1 0 1は、A P機能及びS T A機能で使用するリンク数は1で

あってもよいし、3以上であってもよい。例えば、S T A機能が複数のリンクを使用し、A P機能が1つのリンクを使用する場合、A P動作のチャンネルとして、S T A機能で使用中のチャンネルのうち、S T R動作が可能なチャンネルが選択されてもよい。逆に、S T A機能が1つを使用し、A P機能が複数のリンクを使用する場合、A P動作のチャンネルとして、S T A機能が動作しているチャンネルのうちの1つのチャンネルと、S T A機能が動作しているチャンネルから周波数が十分離れたチャンネルとを選択してもよい。

[0130] 本発明は、上述の実施形態の1つ以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1つ以上の機能を実現する回路（例えば、A S I C）によっても実現可能である。

[0131] 発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

[0132] 本願は、2023年5月11日提出の日本国特許出願特願2023-078699を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

- [請求項1] それぞれ異なる周波数チャネルを介して確立される並列の複数のリンクを用いるマルチリンク通信を実行可能な通信装置であって、
- それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な通信インタフェースである第1及び第2インタフェースと、
- 前記第1インタフェースが前記マルチリンク通信を行っている状態において前記第2インタフェースの動作を開始させる際に、前記第1インタフェースによって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルの少なくとも一部を、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルとして選択する選択手段と、
- 前記選択手段によって選択された周波数チャネルを用いて対向装置と通信するよう、前記第2インタフェースを制御する制御手段と、
- を備える、通信装置。
- [請求項2] 前記選択手段は、前記第1インタフェースによって使用されている前記複数の周波数チャネルのうち、前記マルチリンク通信を行う場合に複数のリンクで送信及び受信を同時に行うS T R動作が可能な周波数チャネルを優先して選択する、
- 請求項1に記載の通信装置。
- [請求項3] 前記選択手段は、前記第2インタフェースの動作用に指定された周波数チャネルが、前記第1インタフェースによって使用されている前記複数の周波数チャネルに含まれる場合、当該指定された周波数チャネルから、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルを選択する、
- 請求項2に記載の通信装置。
- [請求項4] 前記選択手段は、前記第2インタフェースの動作用に指定された周波数チャネルが、前記第1インタフェースによって使用されている前記複数の周波数チャネルに含まれていない場合、当該指定された周波数チャネルであって前記S T R動作が可能な周波数チャネルと、前記

複数の周波数チャネルとから、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルを選択する、

請求項2又は3に記載の通信装置。

[請求項5] 前記選択手段による、前記S T R動作が可能な周波数チャネルの選択が可能となるように、前記第1インタフェースによって1つ以上のリンクで使用される周波数チャネルを変更する変更手段を更に備える、

請求項2乃至4のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項6] 前記第1インタフェースは、前記通信装置を、外部のアクセスポイントに接続するステーションとして動作させる機能を有し、

前記第2インタフェースは、前記通信装置を、外部のステーションからの接続を受け付けるアクセスポイントとして動作させる機能を有する、

請求項1乃至5のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項7] 前記第1インタフェースは、前記通信装置を、外部のステーションからの接続を受け付けるアクセスポイントとして動作させる機能を有し、

前記第2インタフェースは、前記通信装置を、外部のアクセスポイントに接続するステーションとして動作させる機能を有する、

請求項1乃至5のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項8] 前記選択手段は、前記第2インタフェースの起動指示に応じて、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルの選択を行い、

前記起動指示は、前記第2インタフェースの動作用の周波数チャネルの指定を含む、

請求項3乃至5のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項9] 前記第2インタフェースの動作用の設定画面であって、ユーザによる周波数チャネルの選択を受け付けるための設定画面を表示する表示

手段を更に備え、

前記表示手段は、前記第1インタフェースによって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルのうちで前記STR動作が可能な周波数チャネルを、前記設定画面に選択可能に表示し、

前記選択手段は、前記設定画面を介してユーザによって選択された周波数チャネルを、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルとして決定する、

請求項3乃至5のいずれか一項に記載の通信装置。

[請求項10] 前記通信装置は、IEEE802.11規格に準拠したマルチリンク通信を実行可能である、請求項1乃至9のいずれか1項に記載の通信装置。

[請求項11] それぞれ異なる周波数チャネルを介して確立される並列の複数のリンクを用いるマルチリンク通信を実行可能であり、それぞれ異なる対向装置と通信するために使用可能な通信インタフェースである第1及び第2インタフェースを備える通信装置の制御方法と、

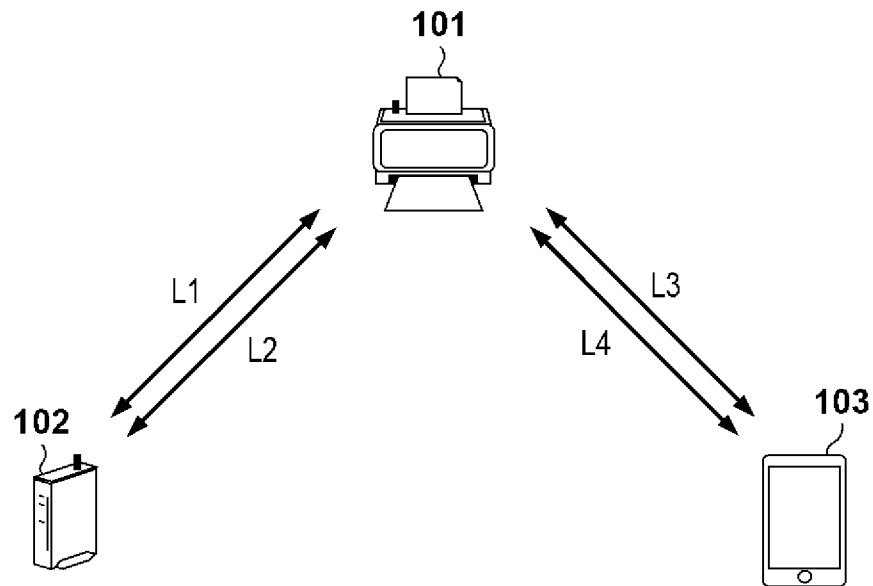
前記第1インタフェースが前記マルチリンク通信を行っている状態において前記第2インタフェースの動作を開始させる際に、前記第1インタフェースによって複数のリンクでそれぞれ使用されている複数の周波数チャネルの少なくとも一部を、前記第2インタフェースのリンクで使用する周波数チャネルとして選択することと、

前記選択された周波数チャネルを用いて対向装置と通信するよう、前記第2インタフェースを制御することと、

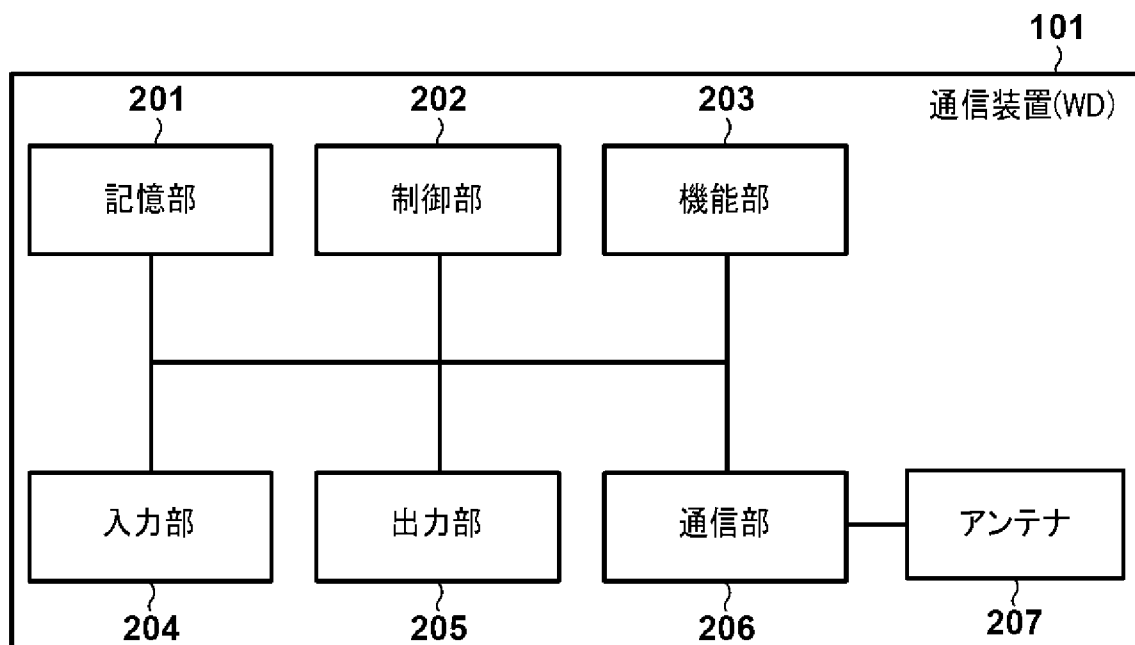
を含む、制御方法。

[請求項12] 請求項11に記載の制御方法を、通信装置のコンピュータに実行させるためのプログラム。

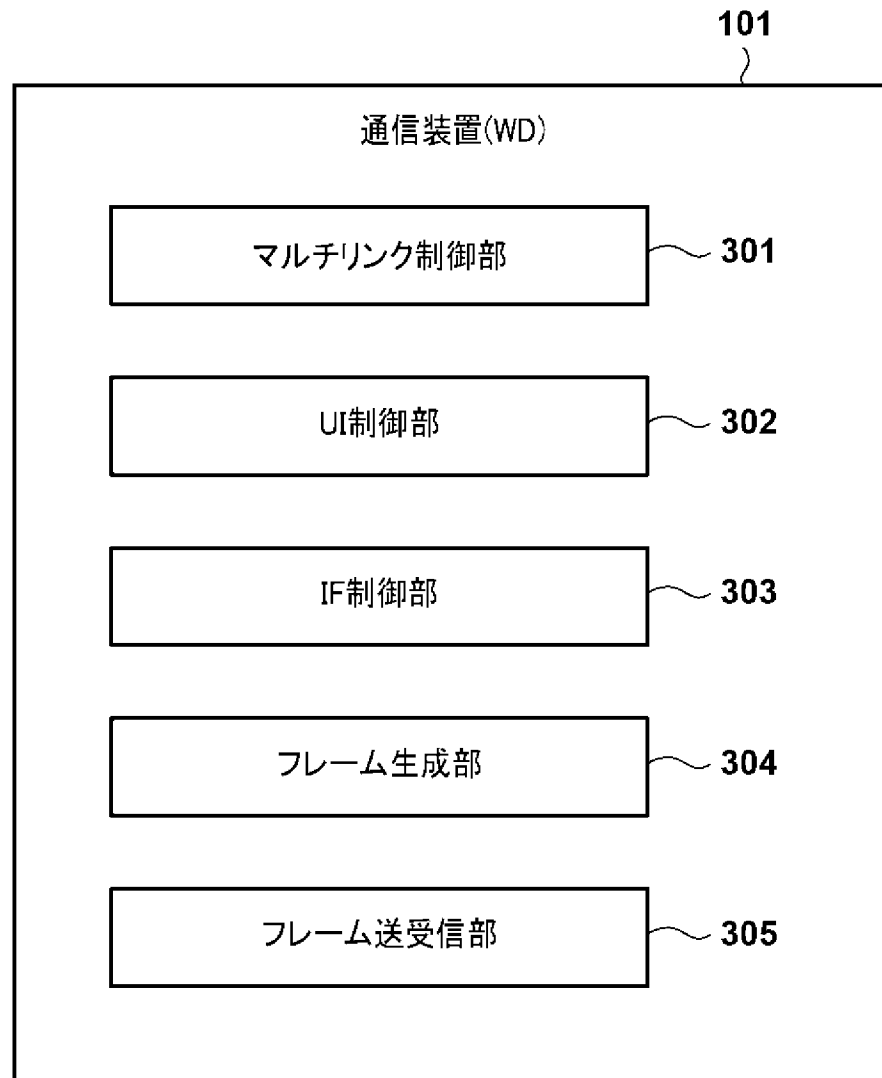
[図1]



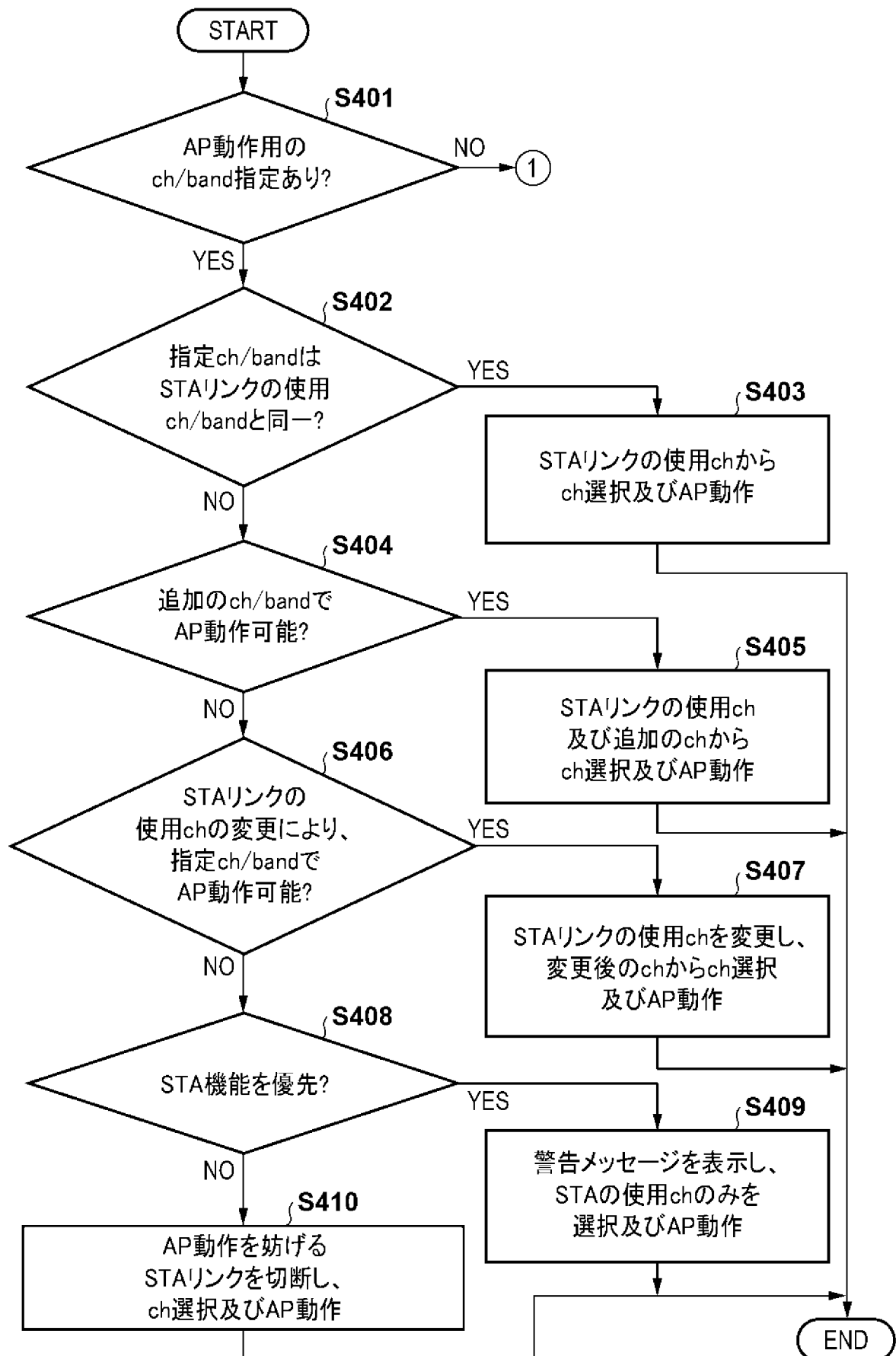
[図2]



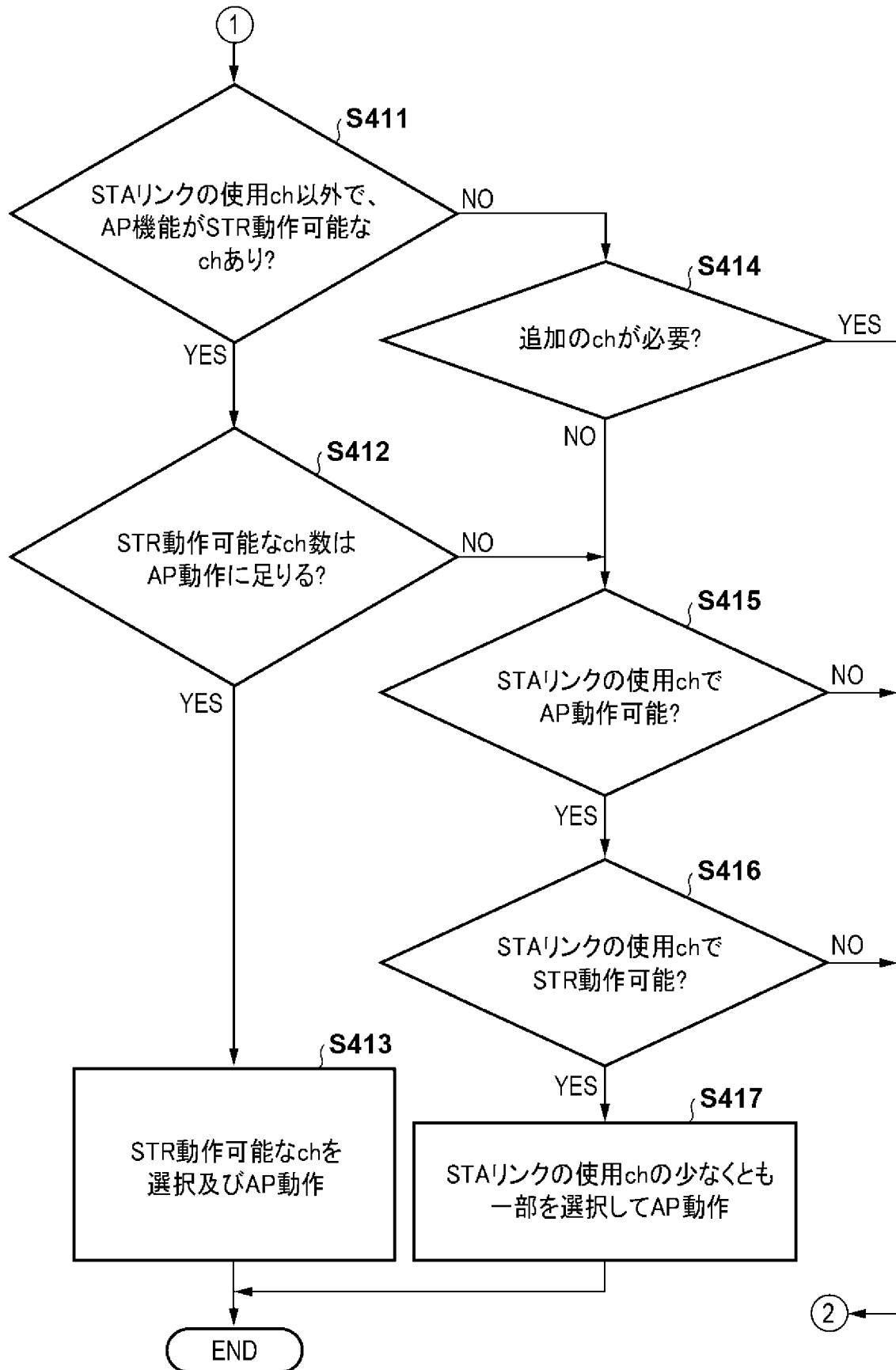
[図3]



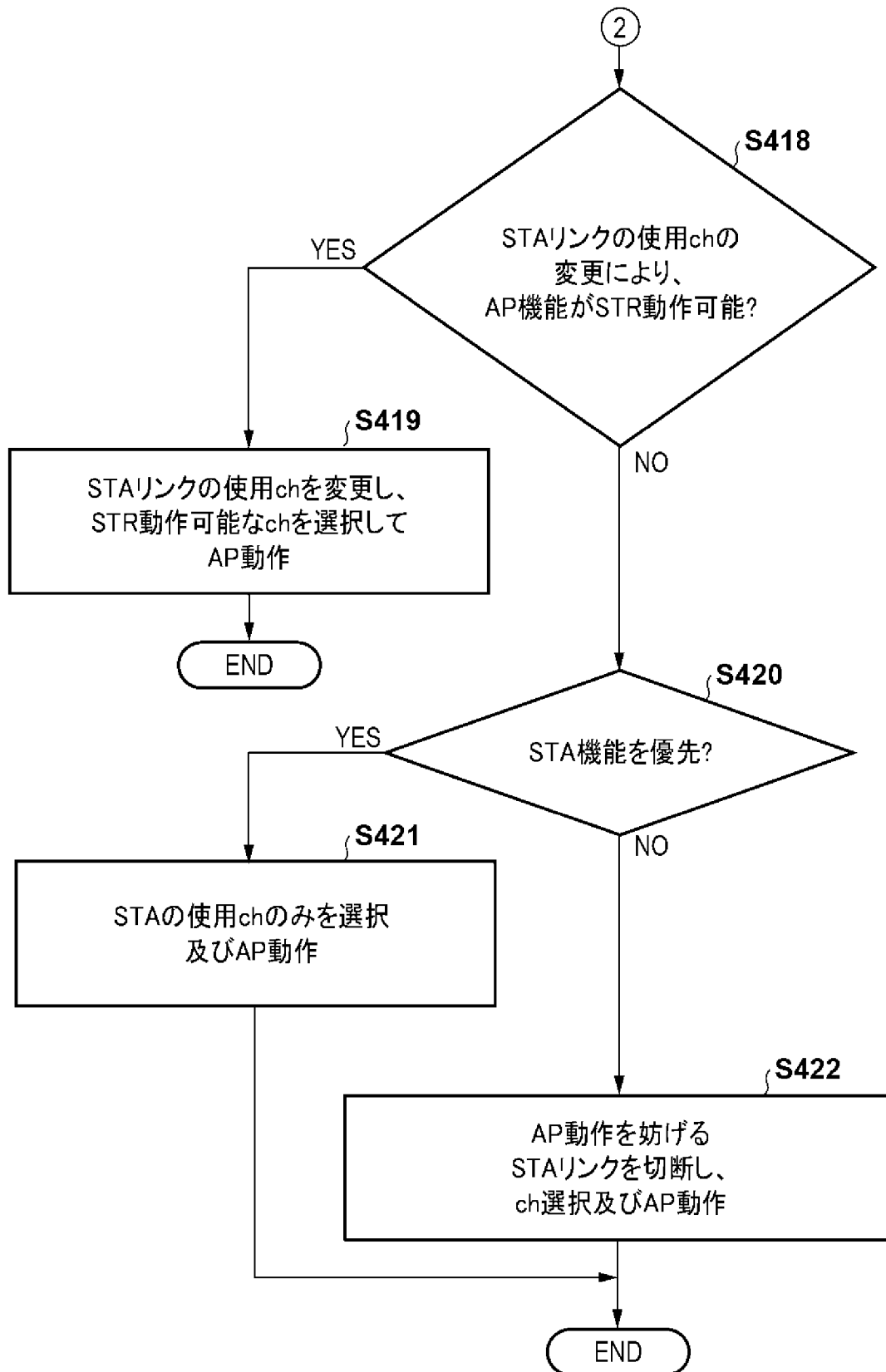
[図4A]



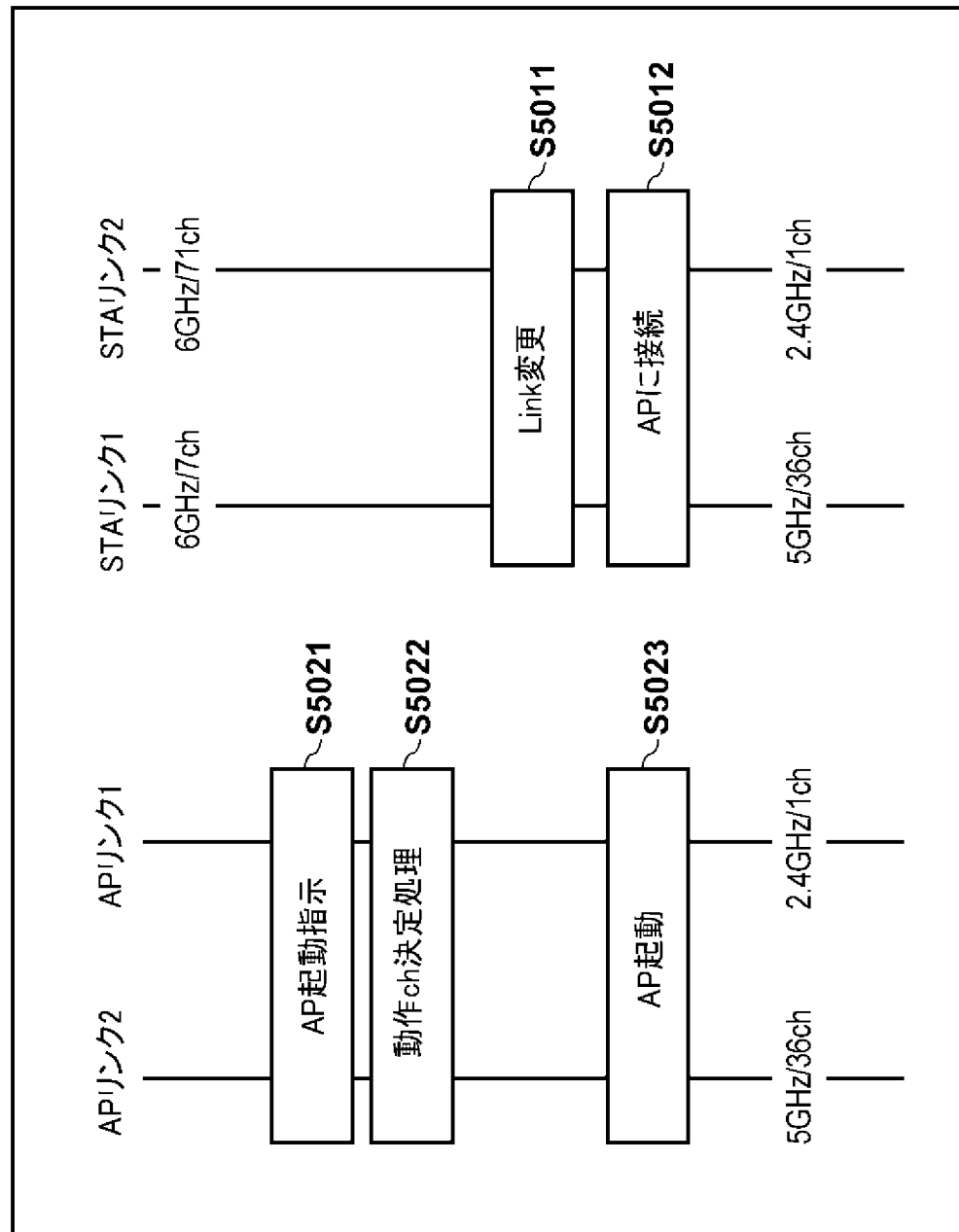
[図4B]



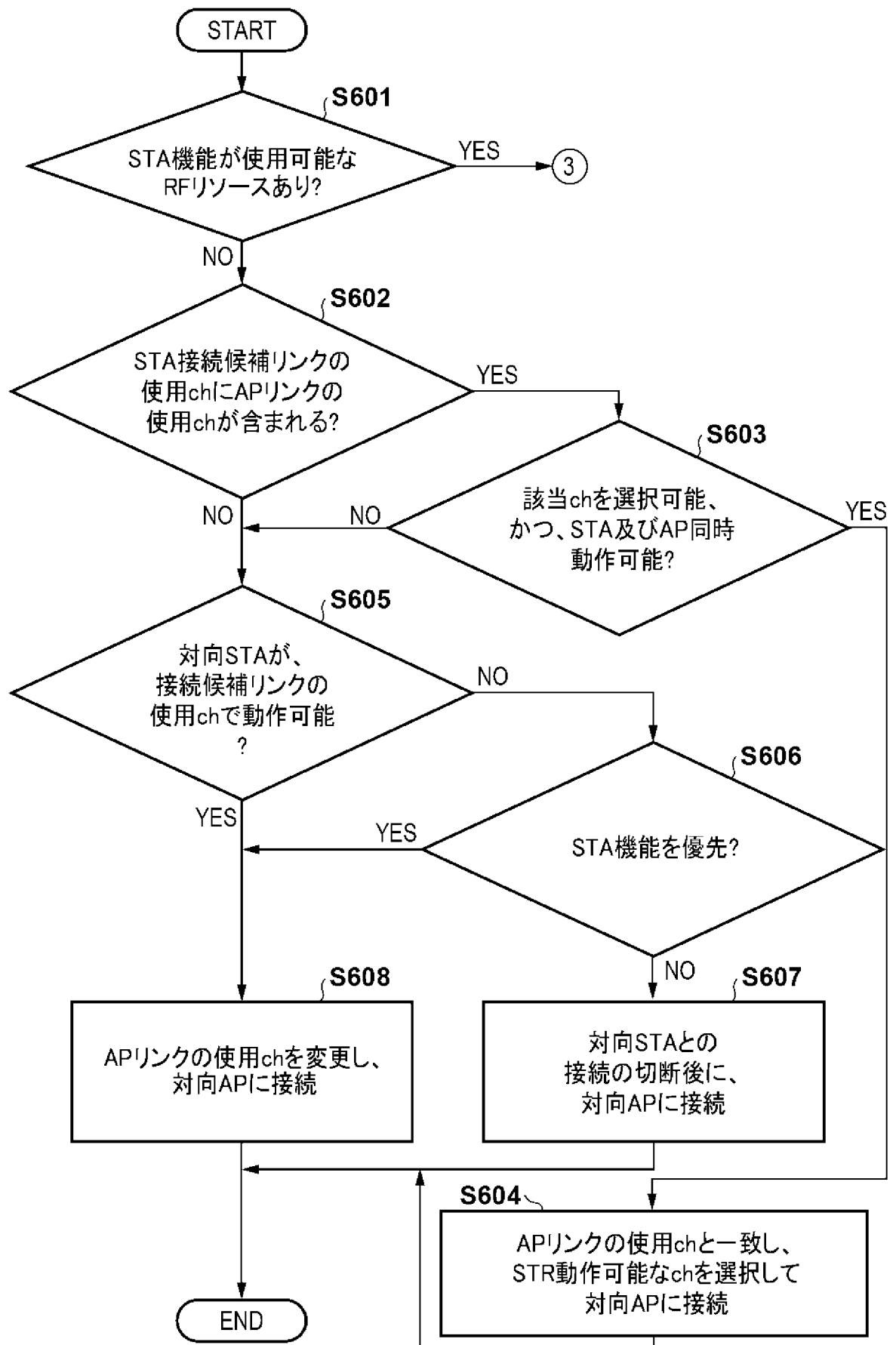
[図4C]



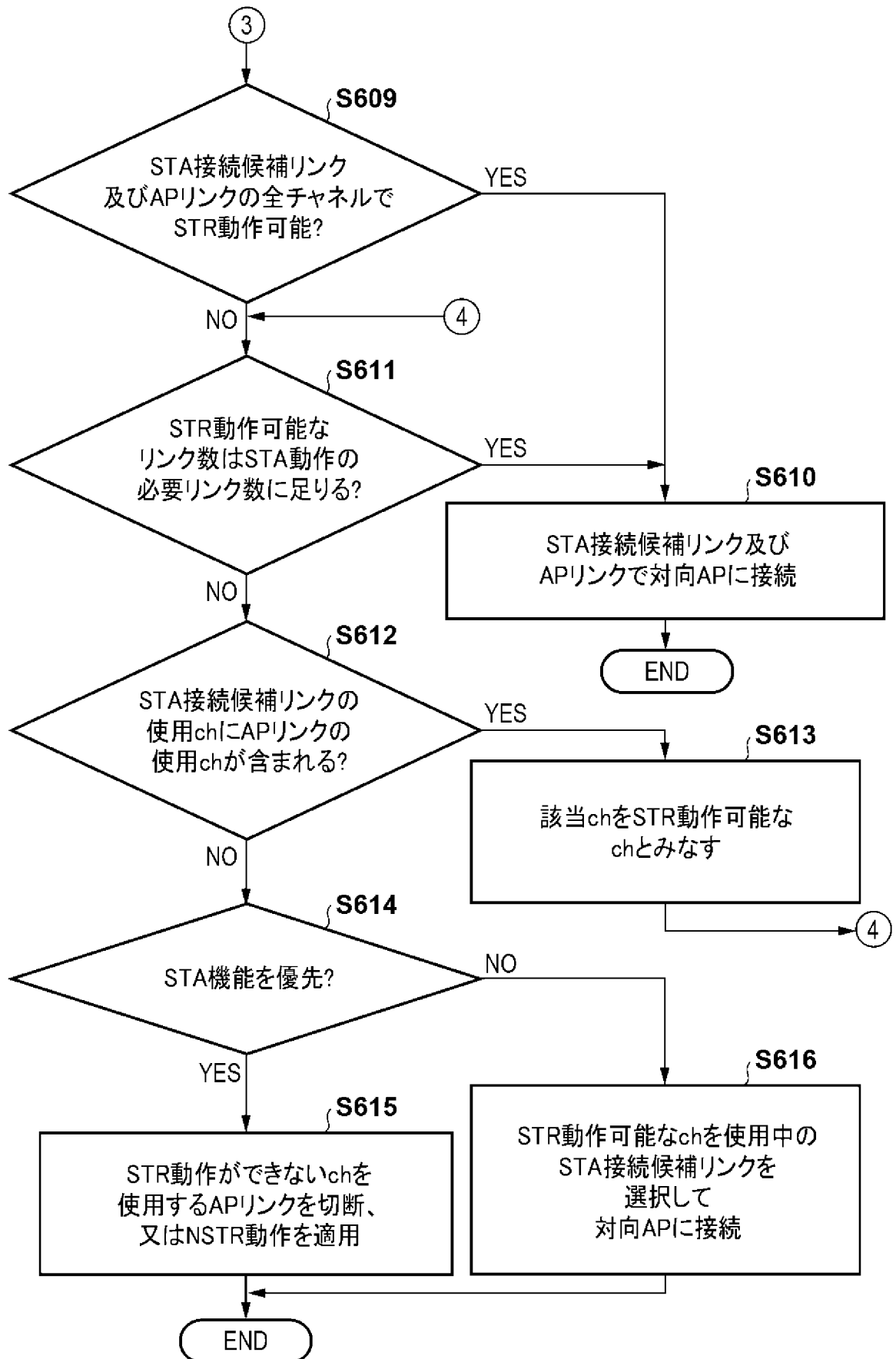
[図5]



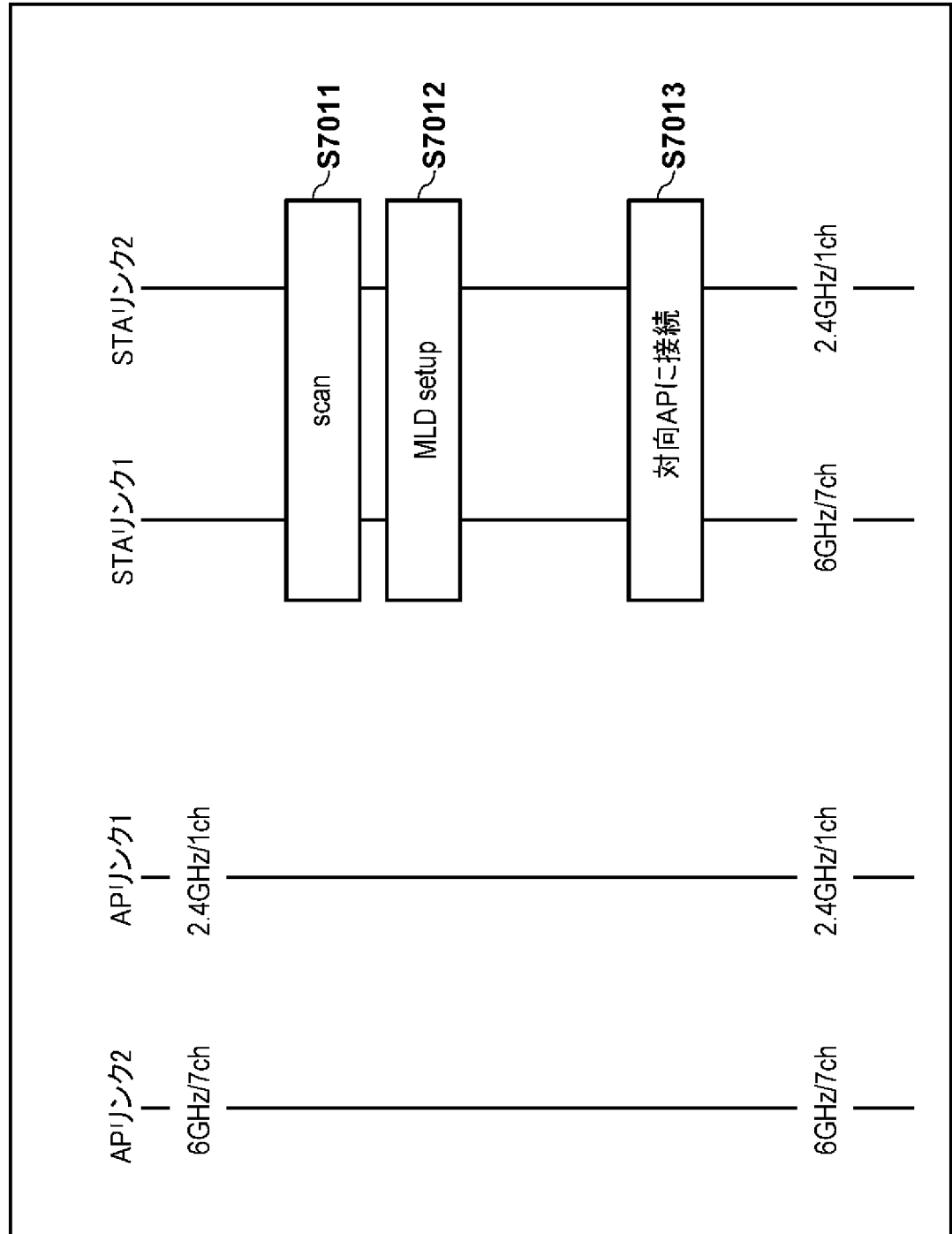
[図6A]



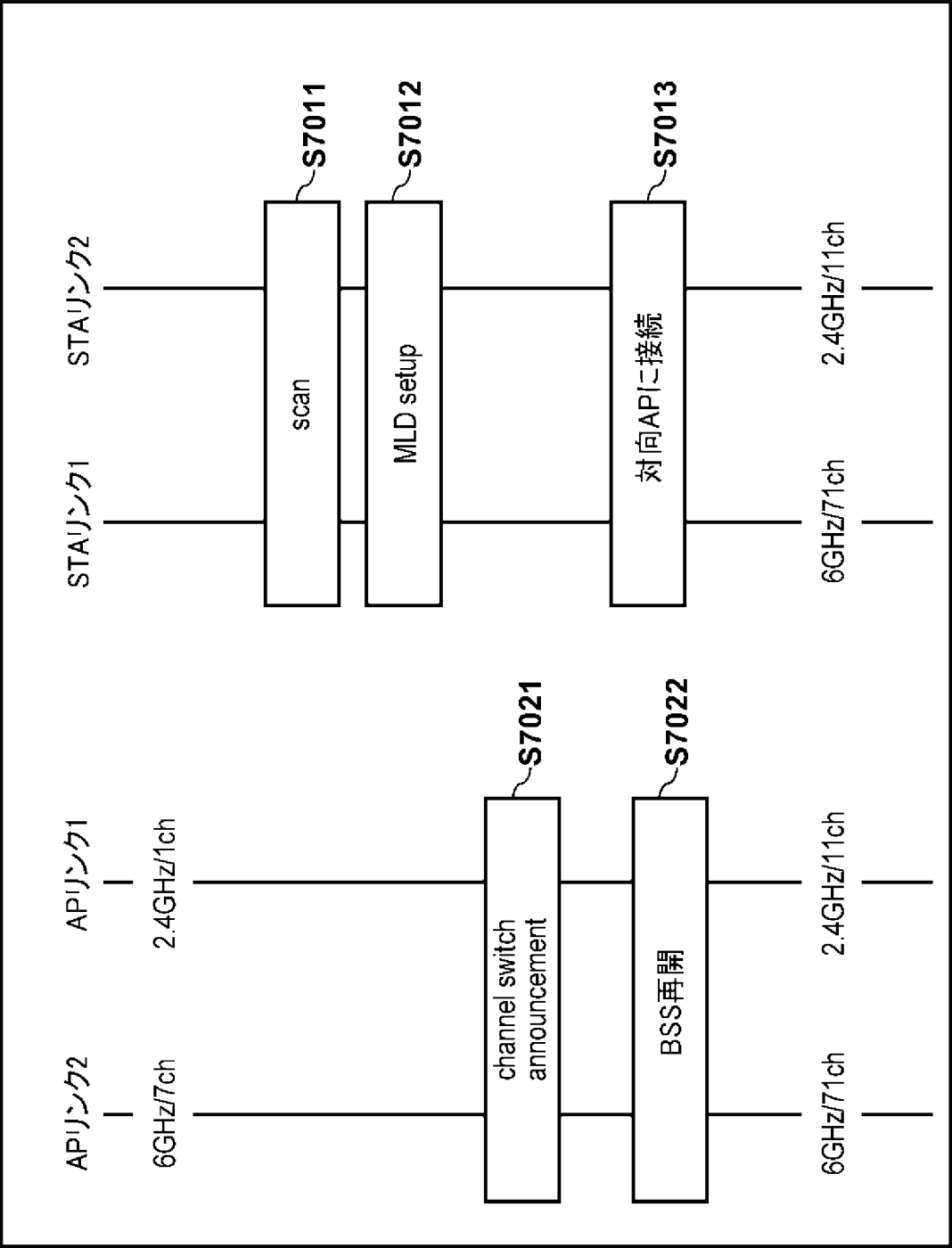
[図6B]



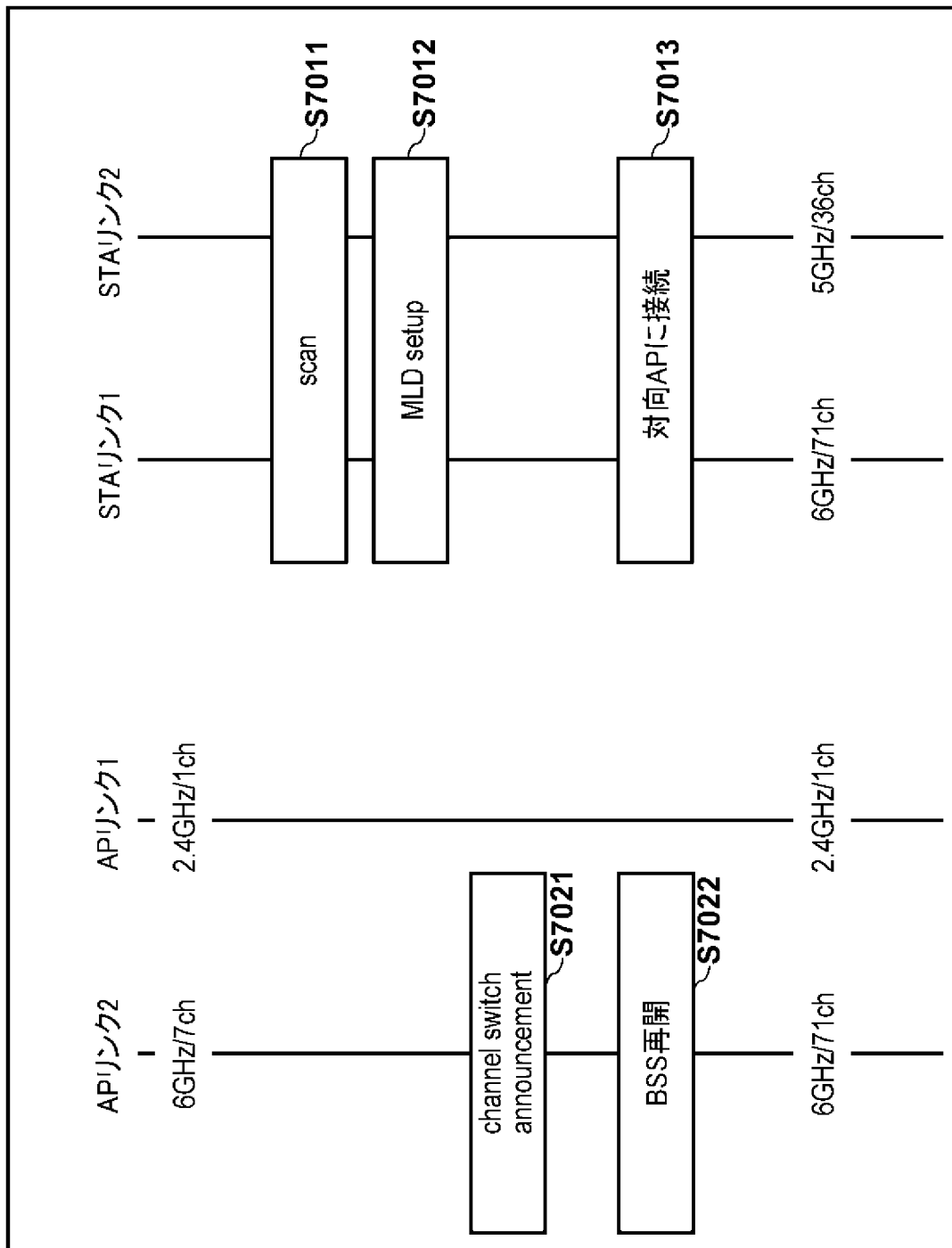
[図7A]



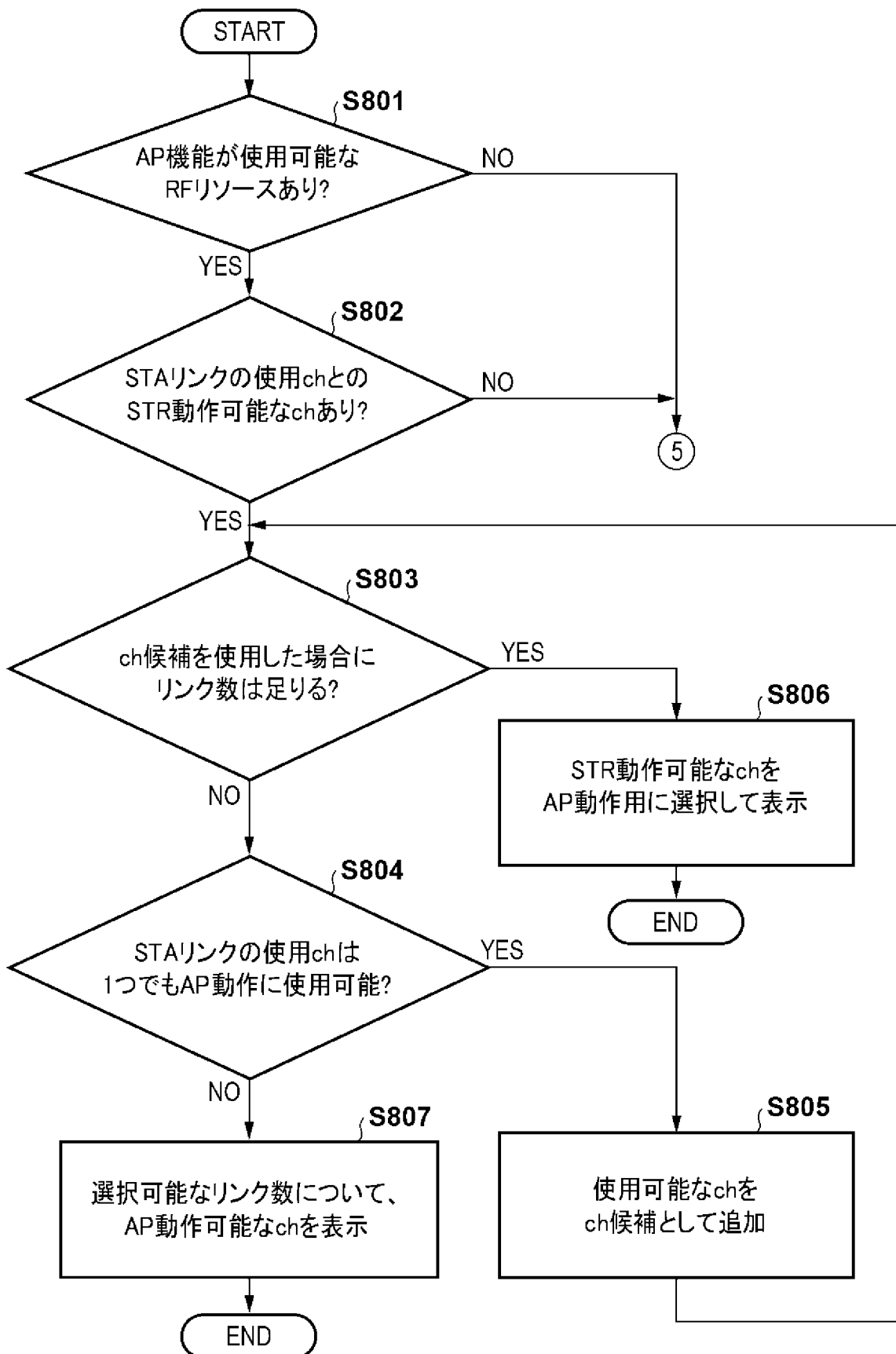
[図7B]



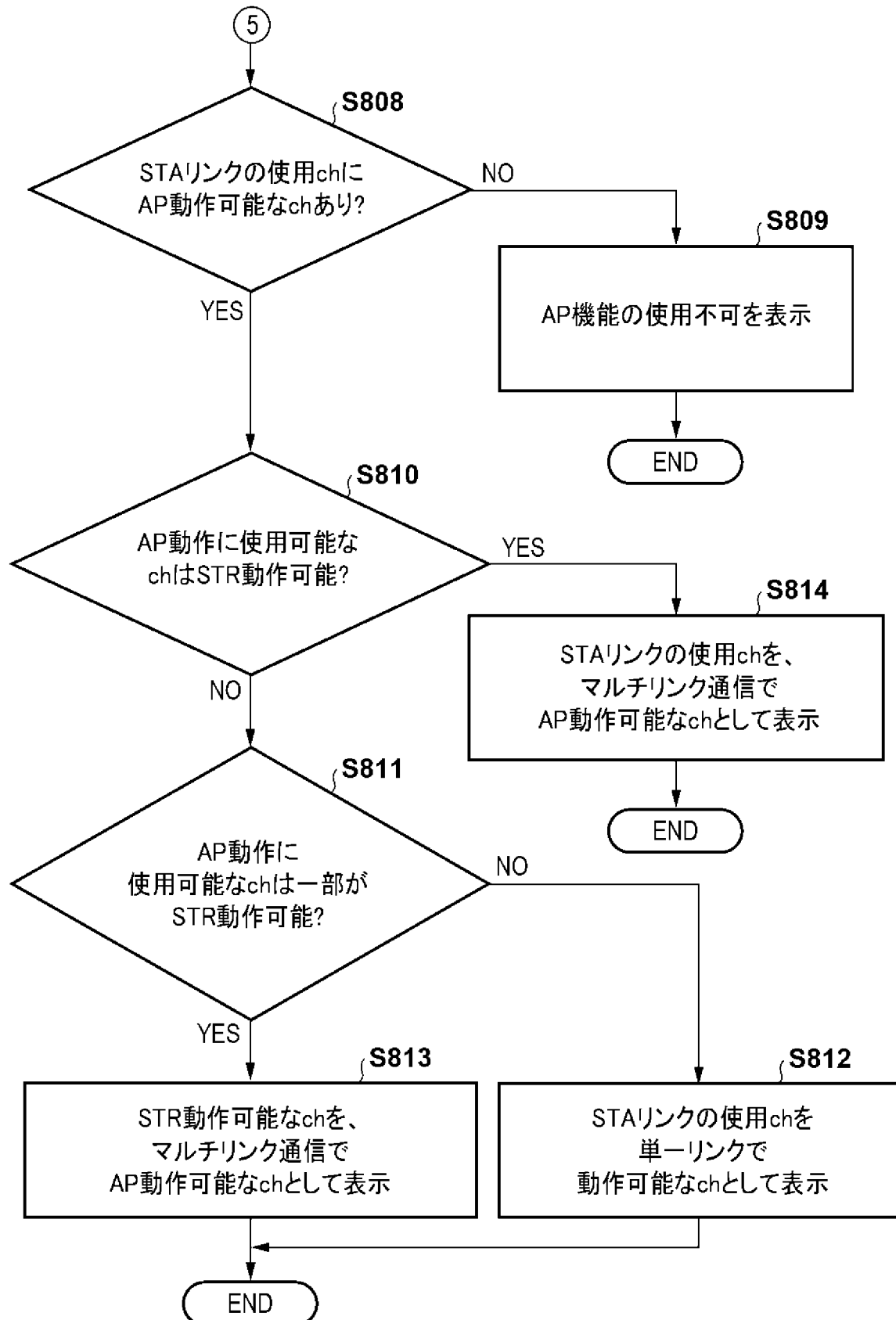
[図7C]



[図8A]



[図8B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/011606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 72/0457 (2023.01)i; H04W 84/12 (2009.01)i FI: H04W72/0457 110; H04W84/12 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-H04W99/00 H04B7/24-H04B7/26 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) 3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1,4		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022/239328 A1 (SONY GROUP CORPORATION) 17 November 2022 (2022-11-17) paragraphs [0021]-[0032], fig. 1	1, 10-12
Y	paragraphs [0021]-[0032], fig. 1	2-9
Y	JP 2023-47136 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 05 April 2023 (2023-04-05) paragraph [0050]	2-9
Y	JP 2012-129734 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 05 July 2012 (2012-07-05) paragraphs [0013]-[0019], abstract	6, 7
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 25 April 2024		Date of mailing of the international search report 14 May 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/011606

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/239328	A1	17 November 2022	CN 117296414 A paragraphs [0038]-[0051], fig. 1	
JP	2023-47136	A	05 April 2023	US 2023/0097269 A1 paragraph [0061]	
JP	2012-129734	A	05 July 2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04W 72/0457(2023.01)i; H04W 84/12(2009.01)i
FI: H04W72/0457 110; H04W84/12

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））
H04W4/00-H04W99/00 H04B7/24-H04B7/26

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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）
3GPP TSG RAN WG1-4, SA WG1-4, CT WG1,4

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	WO 2022/239328 A1（ソニーグループ株式会社）17.11.2022（2022 - 11 - 17） [0021]-[0032], 図1	1,10-12
Y	[0021]-[0032], 図1	2-9
Y	JP 2023-47136 A（キャノン株式会社）05.04.2023（2023 - 04 - 05） [0050]	2-9
Y	JP 2012-129734 A（キャノン株式会社）05.07.2012（2012 - 07 - 05） [0013]-[0019]、要約	6,7

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

25. 04. 2024

国際調査報告の発送日

14. 05. 2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

望月 章俊 5J 4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3533

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/011606

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2022/239328	A1	17.11.2022	CN	117296414	A	
				[0038]-[0051], 図1			
JP	2023-47136	A	05.04.2023	US	2023/0097269	A1	
				[0061]			
JP	2012-129734	A	05.07.2012	(ファミリーなし)			