(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
2023年12月21日(21.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/242918 A1

(51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 52/02* (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/023667

(22) 国際出願日： 2022年6月13日(13.06.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

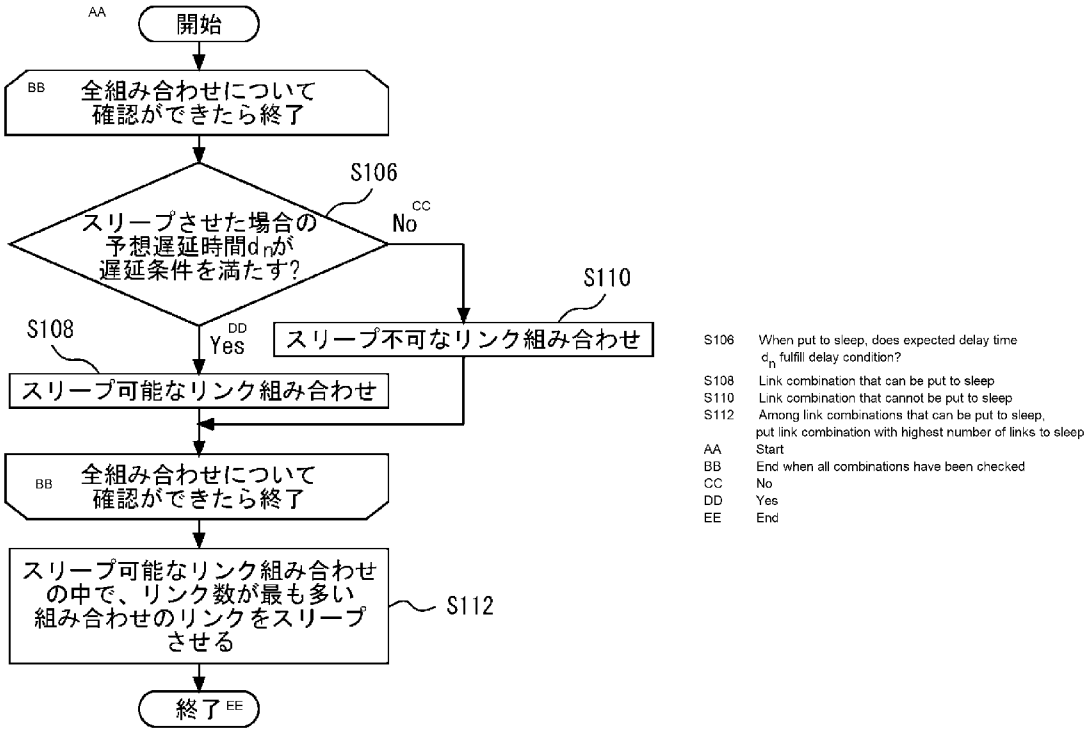
(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (**NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: アベセカラ ヒランタ (**ABEYSEKERA, Hirantha**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大谷 花絵 (**OTANI, Hanae**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岸田 朗 (**KISHIDA, Akira**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岩谷 純一 (**IWATANI, Junichi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大宮 陸 (**OMIYA, Riku**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 大槻 信也 (**OTSUKI, Shinya**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 岩渕 匡史 (**IWABUCHI, Masashi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, WIRELESS COMMUNICATION METHOD, AND WIRELESS COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称： 無線通信システム、無線通信方法及び無線通信装置



(57) **Abstract:** The present disclosure relates to a wireless communication system, a wireless communication method, and a wireless communication device. The wireless communication system comprises a control engine and an MLD that has a plurality of APs and that uses a plurality of links to perform multi-link transmission. The wireless communication system includes the following functions. The control engine acquires MLD information that is information related to MLD control (function 1). The control engine compares the delay time requirement of each AP to set a delay condition (function 2). For

WO 2023/242918 A1

ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 淺井 裕介(**ASAI, Yusuke**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP). 鷹取 泰司(**TAKATORI, Yasushi**); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町３丁目９－１１ ＮＴＴ知的財産センタ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人高田・高橋国際特許事務所(**TAKADA, TAKAHASHI & PARTNERS**); 〒1040045 東京都中央区築地１丁目１２番２２号 コンワビル７階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, 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, 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, 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)）

all link combinations, the control engine determines whether the link combination can be put to sleep by comparing the delay condition and the total delay time (function 4). The control engine selects a link combination to put to sleep on the basis of the determination results (function 5). The control engine transmits sleep-related information that is information relating to the selected link combination to the MLD (function 6). The APs perform wireless communication on the basis of the sleep-related information (function 7).

(57) 要約：この開示は、無線通信システム、無線通信方法及び無線通信装置に関する。この無線通信システムは、制御エンジンと、複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤを備える無線通信システムであって、以下の機能を含む。制御エンジンが、ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する（機能１）。制御エンジンが、ＡＰの各々が有する遅延時間要件を比較し、遅延条件を決定する（機能２）。制御エンジンが、全ての組み合わせについて、遅延条件と合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する（機能４）。制御エンジンが、判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する（機能５）。制御エンジンが、選択されたリンクの組み合わせに関する情報であるスリープ関連情報を、ＭＬＤに伝達する（機能６）。ＡＰが、スリープ関連情報に基づき、無線通信を行う（機能７）。

明　細　書

発明の名称 ： 無線通信システム、無線通信方法及び無線通信装置

技術分野

[0001] 本開示は無線通信システム、無線通信方法及び無線通信装置に関する。

背景技術

[0002] 無線ＬＡＮ通信規格であるＩＥＥＥ　８０２．１１ｂｅでは、複数の周波数帯を併用できるマルチリンク伝送の機能が搭載されている。マルチリンク伝送では、異なるデータを複数の周波数帯で同時に伝送でき、これにより高速化を実現している。また、マルチリンク伝送で用いるリンクは、各々がＣＳＭＡ／ＣＡを実施している。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：IEEE 802.11be標準化資料、IEEE 802.11-20/1935r64, “Compendium of straw polls and potential changes to the Specification Framework Document”, “6 Multi-link operation” (https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/20/11-20-1935-64-00be-compendium-of-straw-polls-and-potential-changes-to-the-specification-framework-document-part-2.docx)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、複数のリンクでＣＳＭＡ／ＣＡを実施すると、常にキャリアセンス等を行う必要があるため、消費電力が増大する。特に、送信データが少ない場合、常に複数のリンクでＣＳＭＡ／ＣＡを実施すると、消費電力が増大するだけでなく、伝送効率も悪くなる。以上のように、マルチリンク伝送では、消費電力及び伝送効率の面で課題があった。

[0005] 本開示は上述の問題を解決するため、データが少ない場合、またはデータ品質要件が満たされる場合は、ネットワーク制御によって一部のＡＰ（アクセスポイント）における一部のリンクを一定時間スリープさせる。これによ

り、消費電力の削減及び伝送効率の向上を達成できる無線通信システム、無線通信方法及び無線通信装置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

[0006] 本開示の第一の態様は、制御エンジンと、複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤを備える無線通信システムであって、制御エンジンが、ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する機能と、ＡＰの各々が有する遅延時間要件を比較し、遅延条件を決定する機能と、スリープさせるリンクの全ての組み合わせについて、合計遅延時間を予想する機能と、全ての組み合わせについて、遅延条件と合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する機能と、判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する機能と、選択されたリンクの組み合わせに関する情報であるスリープ関連情報を、ＭＬＤに伝達する機能と、ＡＰが、スリープ関連情報に基づき、無線通信を行う機能を備える無線通信システムであることが好ましい。

[0007] 本開示の第二の態様は、制御エンジンと、複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤを備える無線通信システムが行う無線通信方法であって、制御エンジンが、ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する工程と、ＡＰの各々が有する遅延時間要件を比較し、遅延条件を決定する工程と、スリープさせるリンクの全ての組み合わせについて、合計遅延時間を予想する工程と、全ての組み合わせについて、遅延条件と合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する工程と、判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する工程と、選択されたリンクの組み合わせに関する情報であるスリープ関連情報を、ＭＬＤに伝達する工程と、ＡＰが、スリープ関連情報に基づき、無線通信を行う工程を備える無線通信方法であることが好ましい。

[0008] 本開示の第三の態様は、複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤに接続される無線通信装置であって、ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する機能と、ＡＰの各々が有する遅延

時間要件を比較し、遅延条件を決定する機能と、スリープさせるリンクの全ての組み合わせについて、合計遅延時間を予想する機能と、全ての組み合わせについて、遅延条件と合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する機能と、判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する機能を備える無線通信装置であることが好ましい。

発明の効果

[0009] 本開示の第一、第二及び第三の態様によれば、データが少ない場合、またはデータ品質要件が満たされる場合は、ネットワーク制御によって一部のＡＰ(Access Point)における一部のリンクを一定時間スリープさせる。これにより、消費電力の削減及び伝送効率の向上を達成できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]従来のマルチリンク伝送を示す図である。

[図2]本開示の実施の形態１に係るマルチリンク伝送を示す図である。

[図3]本開示の実施の形態１に係る、制御エンジンが遅延条件を決定する処理を示すフローである。

[図4]本開示の実施の形態１に係る、制御エンジンがリンクスリープ時の合計遅延時間を予想する処理を示すフローである。

[図5]本開示の実施の形態１に係る、制御エンジンがスリープするリンクを決定する処理を示すフローである。

[図6]本開示の実施の形態１に係る制御エンジンの機能ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態１

図１は、従来のマルチリンク伝送を示す図である。マルチリンク２００は、ＭＬＤ（Multi Link Device）２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄを備える。ＭＬＤ２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄは、ＭＡＣ(Multi Access Controller)を有する。ＭＡＣは、通信制御を行うコントローラであり、上位から伝達された情報をＡＰへ伝達する。ＡＰは、伝達された情報をパケットに変換し、リンクを介して受信機器へ伝達する。

[0012] マルチリンク２００で情報伝達を行う場合、異なるデータを複数のリンクで双方向に伝送している。すなわち、各リンクで異なる周波数帯を使用していれば、異なるデータを複数の周波数帯で同時に伝送できる。これにより、高速化を実現している。

[0013] しかし、従来のマルチリンク伝送では、消費電力及び伝送効率の面で課題がある。マルチリンク伝送で用いる複数のリンクは、各々がＣＳＭＡ／ＣＡを実施している。複数のリンクでＣＳＭＡ／ＣＡを実施すると、常にキャリアセンス等を行う必要があることから、消費電力が増大する。特に、送信データが少ない場合、常に複数のリンクでＣＳＭＡ／ＣＡを実施すると、消費電力が増大するだけでなく、伝送効率も悪くなる。本開示は、上述の課題を解決する。

[0014] 図２は、本開示の実施の形態１に係るマルチリンク伝送を示す図である。本実施形態のマルチリンク伝送は、データが少ない場合、またはデータ品質要件が満たされる場合は、ネットワーク制御によって一部のＡＰにおける一部のリンクを一定時間スリープさせる。

[0015] 実施の形態１に係るマルチリンク１００は、ＭＬＤ２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄを備える。ＭＬＤ２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄは、制御エンジン５０に接続されている。制御エンジンは、ＭＬＤ２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄから、ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報５２を収集する。ＭＬＤ情報５２としては、収容トラヒック情報またはリンク毎環境情報が例示できる。

[0016] 制御エンジン５０は、ＭＬＤ情報５２に基づき、所定の処理を行うことで、使用するリンクを決定する。所定の処理の内容については後述する。そして、制御エンジン５０は、使用するリンクに関する情報であるスリープ関連情報５４を、ＭＬＤ２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄに伝達する。そしてＭＬＤ２ａ、２ｂ、２ｃ及び２ｄは、スリープ関連情報５４に基づき、マルチリンク伝送を行う。

[0017] 図３は、本開示の実施の形態１に係る、制御エンジンが遅延条件を決定する処理を示すフローである。遅延時間は、各ＡＰが固有に有する遅延時間要

件から決定される。

[0018] まずステップ１００で、制御エンジンが遅延時間要件を確認する。制御対象となるマルチリンク伝送は、複数のＡＰを有するＭＬＤを複数備える。ステップ１００では、収容している全ＡＰについて、遅延時間要件を確認する。

[0019] 次に、ステップ１０２で制御エンジンが遅延条件を決定する。ここでは、遅延条件として、全ＡＰの遅延時間要件の中で最も厳しいものを選択する場合を示す。これにより、対象となるマルチリンク伝送での遅延条件が決定される。

[0020] 図４は、本開示の実施の形態１に係る、制御エンジンがリンクスリープ時の合計遅延時間を予想する処理を示すフローである。まずステップ１０４で、制御エンジンが、特定のリンクをスリープさせた場合に生じる合計遅延時間d_nを予想する。ここでは、合計遅延時間d_nを、伝送時間T_nとキューイング時間Q_nの和として定義する。伝送時間T_nは、自局のチャネル使用時間であり、ＭＣＳ（Modulation and Coding Scheme）等から決定される。キューイング時間Q_nは、他局のチャネル使用による待ち時間であり、干渉度合い等から決定される。

[0021] また、この予想は、対象となるマルチリンクが有する全リンクの、全組み合わせについて実施する。合計遅延時間d_nの予想方法の一例として、スリープさせたリンクの伝送時間T_nを、スリープさせていないリンクの伝送時間T_nに上乗せする方法がある。

[0022] 図５は、本開示の実施の形態１に係る、制御エンジンがスリープするリンクを決定する処理を示すフローである。ステップ１０６で、予想される遅延時間d_nが遅延条件を満たすかを調査する。この調査は、対象となるマルチリンクが有する全リンクの、組み合わせの一つについて行う。条件を満たす場合、ステップ１０８に進む。条件を満たさない場合、ステップ１１０に進む。

[0023] ステップ１０８では、調査したリンクの組み合わせについて、スリープ可

能な組み合わせであると判断し、記憶する。その後、次のリンクの組み合わせについて調査するため、ステップ１０６に戻る。

[0024] ステップ１１０では、調査したリンクの組み合わせについて、スリープ不可能な組み合わせであると判断し、記憶する。その後、次のリンクの組み合わせについて調査するため、ステップ１０６に戻る。

[0025] 上述のステップ１０６、１０８、１１０で行う調査は、対象となるマルチリンクが有する全リンクの、全組み合わせについて実施する。調査が完了したら、ステップ１１２へ進む。

[0026] ステップ１１２では、スリープ可能な組み合わせと判断したリンクの組み合わせの中から、リンク数が最も多いリンクの組み合わせを選択する。そして、そのリンクの組み合わせについて、スリープさせることを決定する。

[0027] 候補となるリンクの組み合わせが複数ある場合の選択方法としては、３通りの方法が例示できる。１つ目の方法は、合計遅延時間d_nに基づいて選択する方法である。例えば、合計遅延時間d_nが最も短いリンクの組み合わせを選択することで、合計遅延時間の観点で最も優れたマルチリンク伝送を行うことができる。なお、その他の要件によっては、合計遅延時間d_nの長さが任意の順位となるリンクの組み合わせを選択することも可能である。

[0028] ２つ目の方法は、伝送効率に基づいて選択する方法である。例えば、伝送効率が最も良いリンクの組み合わせを選択することで、伝送効率の観点で最も優れたマルチリンク伝送を行うことができる。なお、その他の要件によっては、伝送効率の良さが任意の順位となるリンクの組み合わせを選択することも可能である。

[0029] ３つ目の方法は、使用するリンクの数に基づいて選択する方法である。例えば、最も少ないリンクを用いるリンクの組み合わせを選択することで、最も多くの端末をスリープさせることができるため、消費電力の観点で最も優れたマルチリンク伝送を行うことができる。なお、その他の要件によっては、使用するリンクの数が任意の順位となるリンクの組み合わせを選択することも可能である。

[0030] これ以降、本実施形態において、スリープするリンクを決定する処理の具体例を示す。ここでは、２つのＡＰが、それぞれ３つのリンクを有するマルチリンク伝送について考える。各リンクの合計遅延時間d_nは、表１の通りとする。

[0031] [表1]

AP	リンク	T[ms]	Q[ms]	d[ms]
AP1	リンク1	2	6	8
	リンク2	3	4	7
	リンク3	5	1	6
AP2	リンク1	6	2	8
	リンク2	4	3	7
	リンク3	1	5	6

[0032] まず、遅延条件を決定する。ここでは、決定された遅延条件が１０ｍｓ以下であったとする。

[0033] 続けて、リンクスリープ時の合計遅延時間を予想する。ここでは、リンクの全組み合わせについて、合計遅延時間を予想する。

[0034] まず、ＡＰ１のリンクをスリープさせる場合を考える。スリープさせるリンクの組み合わせは６通りである。この全組み合わせについて、スリープさせた場合の合計遅延時間は、表２の通りとなる。遅延条件が１０ｍｓ以下であることから、スリープ可能なリンクは「リンク１のみ」あるいは「リンク２のみ」となる。すなわち、複数のリンクの組み合わせはスリープ不可能である。

[0035]

[表2]

スリープするリンク		リンク1のみ			リンク2のみ			リンク3のみ			リンク1&2			リンク1&3			リンク2&3		
		T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d
AP1	リンク1	0	6	6	3.5	6	9.5	4.5	6	11	0	6	6	0	6	6	10	6	16
	リンク2	4	4	8	0	4	4	5.5	4	9.5	0	4	4	10	4	14	0	4	4
	リンク3	6	1	7	6.5	1	7.5	0	1	1	10	1	11	0	1	1	0	1	1
AP2	リンク1	6	0	6	6	3.5	9.5	6	4.5	11	6	0	6	6	0	6	6	10	16
	リンク2	4	4	8	4	0	4	4	5.5	9.5	4	0	4	4	10	14	4	0	4
	リンク3	1	6	7	1	6.5	7.5	1	0	1	1	10	11	1	0	1	1	0	1

[0036] 同様に、ＡＰ２のリンクをスリープさせる場合を考える。スリープさせるリンクの組み合わせは６通りである。この全組み合わせについて、スリープさせた場合の合計遅延時間は、表３の通りとなる。遅延条件が１０ｍｓ以下であることから、スリープ可能なリンクは「リンク１のみ」、「リンク２のみ」あるいは「リンク３のみ」となる。すなわち、複数のリンクの組み合わせはスリープ不可能である。

[0037] [表3]

スリープするリンク		リンク1のみ			リンク2のみ			リンク3のみ			リンク1&2			リンク1&3			リンク2&3		
		T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d
AP1	リンク1	2	0	2	2	8	10	2	6.5	8.5	2	0	2	2	0	2	2	11	13
	リンク2	3	7	10	3	0	3	3	4.5	7.5	3	0	3	3	11	14	3	0	3
	リンク3	5	4	9	5	3	8	5	0	5	5	11	16	5	0	5	5	0	15
AP2	リンク1	0	2	2	8	2	10	6.5	2	8.5	0	2	2	0	2	2	11	2	13
	リンク2	7	3	10	0	3	3	4.5	3	7.5	0	3	3	11	3	14	0	3	3
	リンク3	4	5	9	3	5	8	0	5	5	11	5	16	0	5	5	0	5	15

[0038] 同様に、ＡＰ１及びＡＰ２のリンクをスリープさせる場合を考える。考え得るリンクの組み合わせが多いため、２つのリンクの組み合わせについてスリープさせた場合の合計遅延時間のみを、表４で示す。遅延条件が１０ｍｓ以下であることから、スリープ可能なリンクは「ＡＰ１のリンク１＆ＡＰ２のリンク２」、「ＡＰ１のリンク１＆ＡＰ２のリンク３」あるいは「ＡＰ１のリンク２＆ＡＰ２のリンク３」となる。

[0039] [表4]

スリープするリンク		リンク1、1			リンク1、2			リンク1、3			リンク2、1			リンク2、2			リンク2、3		
		T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d	T	Q	d
AP1	リンク1	0	0	0	0	8	8	0	6.5	6.5	3.5	0	3.5	3.5	8	12	3.5	6.5	10
	リンク2	4	7	11	4	0	4	4	4.5	8.5	0	7	7	0	0	0	0	4.5	4.5
	リンク3	6	4	10	6	3	9	6	0	6	6.5	4	11	6.5	3	9.5	6.5	0	6.5
AP2	リンク1	0	0	0	8	0	8	6.5	0	6.5	0	3.5	3.5	8	3.5	12	6.5	3.5	10
	リンク2	7	4	11	0	4	4	4.5	4	8.5	7	0	7	0	0	0	4.5	0	4.5
	リンク3	4	6	10	3	6	9	0	6	6	4	6.5	11	3	6.5	9.5	0	6.5	6.5

[0040] 同様の手順で、全リンクの全組み合わせについて、合計遅延時間を予想する。さらに、予想した合計遅延時間を、遅延条件と比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせであるかを判断する。本実施例では、前述の「ＡＰ１のリンク１＆ＡＰ２のリンク２」、「ＡＰ１のリンク１＆ＡＰ２のリンク３」あるいは「ＡＰ１のリンク２＆ＡＰ２のリンク３」の３通りがスリープ可能と判断される。そのため、この３通りから、使用するリンクの組み合わせを選択し、マルチリンク伝送を行う。

[0041] 従来例では、全てのリンク及びトラヒックフローを用いてマルチリンク伝送を行う。すなわち、それぞれ３つのリンクを有する２つのＡＰによるマルチリンク伝送を行う。一方本実施形態では、上述の通り、リンク２つをスリープさせてマルチリンク伝送を行う。これにより、従来例より少ない送受信回路でマルチリンク伝送を行うことができる。その結果、消費電力の低減及び伝送効率の向上が達成できる。

[0042] 図６は、本開示の実施の形態１に係る制御エンジンの機能ブロック図である。制御エンジン５０は、制御対象ＡＰ情報収集機能５６を備える。制御対象ＡＰ情報収集機能５６は、各ＭＬＤから伝達されたＭＬＤ情報５２を、制御対象ＡＰ関連各種判断機能５８へ伝達する。

[0043] 制御対象ＡＰ関連各種判断機能５８は、前述した所定の処理を行うことで、スリープするリンクを決定する。そしてスリープするリンクの情報を、制御対象ＡＰに対する各種設定実施機能６０に伝達する。制御対象ＡＰに対す

る各種設定実施機能６０は、スリープするリンクの情報を、制御対象ＡＰとの通信機能６２へ伝達する。

[0044] 制御対象ＡＰとの通信機能６２は、制御対象のＡＰを有するＭＬＤに、スリープ関連情報５４を伝達する。スリープ関連情報５４を受信したＭＬＤは、これに基づき、マルチリンク伝送を行う。

符号の説明

[0045] ５０ 制御エンジン

５２ ＭＬＤ情報

５４ スリープ関連情報

１００ マルチリンク

２００ マルチリンク

請求の範囲

[請求項1] 制御エンジンと、複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤを備える無線通信システムであって、

前記制御エンジンが、

前記ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する機能と、

前記ＡＰの各々が有する遅延時間要件を比較し、遅延条件を決定する機能と、

スリープさせるリンクの全ての組み合わせについて、合計遅延時間を予想する機能と、

前記全ての組み合わせについて、前記遅延条件と前記合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する機能と、

前記判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する機能と、

選択されたリンクの組み合わせに関する情報であるスリープ関連情報を、前記ＭＬＤに伝達する機能と

前記ＡＰが、前記スリープ関連情報に基づき、無線通信を行う機能を備える無線通信システム。

[請求項2] 前記遅延条件が、前記遅延時間要件の中で最も厳しいものに決定される

請求項１に記載の無線通信システム。

[請求項3] 前記合計遅延時間が、自局のチャネル使用時間である伝送時間と、他局のチャネル使用による待ち時間であるキューイング時間から決定される

請求項１または２に記載の無線通信システム。

[請求項4] 前記合計遅延時間の予想が、スリープさせたリンクの前記伝送時間を、スリープさせていないリンクの前記伝送時間に上乗せすることで

行われる

請求項３に記載の無線通信システム。

[請求項5] 前記選択が、

合計遅延時間、伝送効率あるいは使用するリンクの数のうち少なくとも一つに基づいて行われる

請求項１に記載の無線通信システム。

[請求項6] 制御エンジンと、複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤを備える無線通信システムが行う無線通信方法であって、

前記制御エンジンが、

前記ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する工程と、

前記ＡＰの各々が有する遅延時間要件を比較し、遅延条件を決定する工程と、

スリープさせるリンクの全ての組み合わせについて、合計遅延時間を予想する工程と、

前記全ての組み合わせについて、前記遅延条件と前記合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する工程と、

前記判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する工程と、

選択されたリンクの組み合わせに関する情報であるスリープ関連情報を、前記ＭＬＤに伝達する工程と、

前記ＡＰが、前記スリープ関連情報に基づき、無線通信を行う工程を備える無線通信方法。

[請求項7] 複数のＡＰを有し、複数のリンクを用いてマルチリンク伝送を行うＭＬＤに接続される無線通信装置であって、

前記ＭＬＤの制御に関する情報であるＭＬＤ情報を取得する機能と

、

前記ＡＰの各々が有する遅延時間要件を比較し、遅延条件を決定する機能と、

スリープさせるリンクの全ての組み合わせについて、合計遅延時間を予想する機能と、

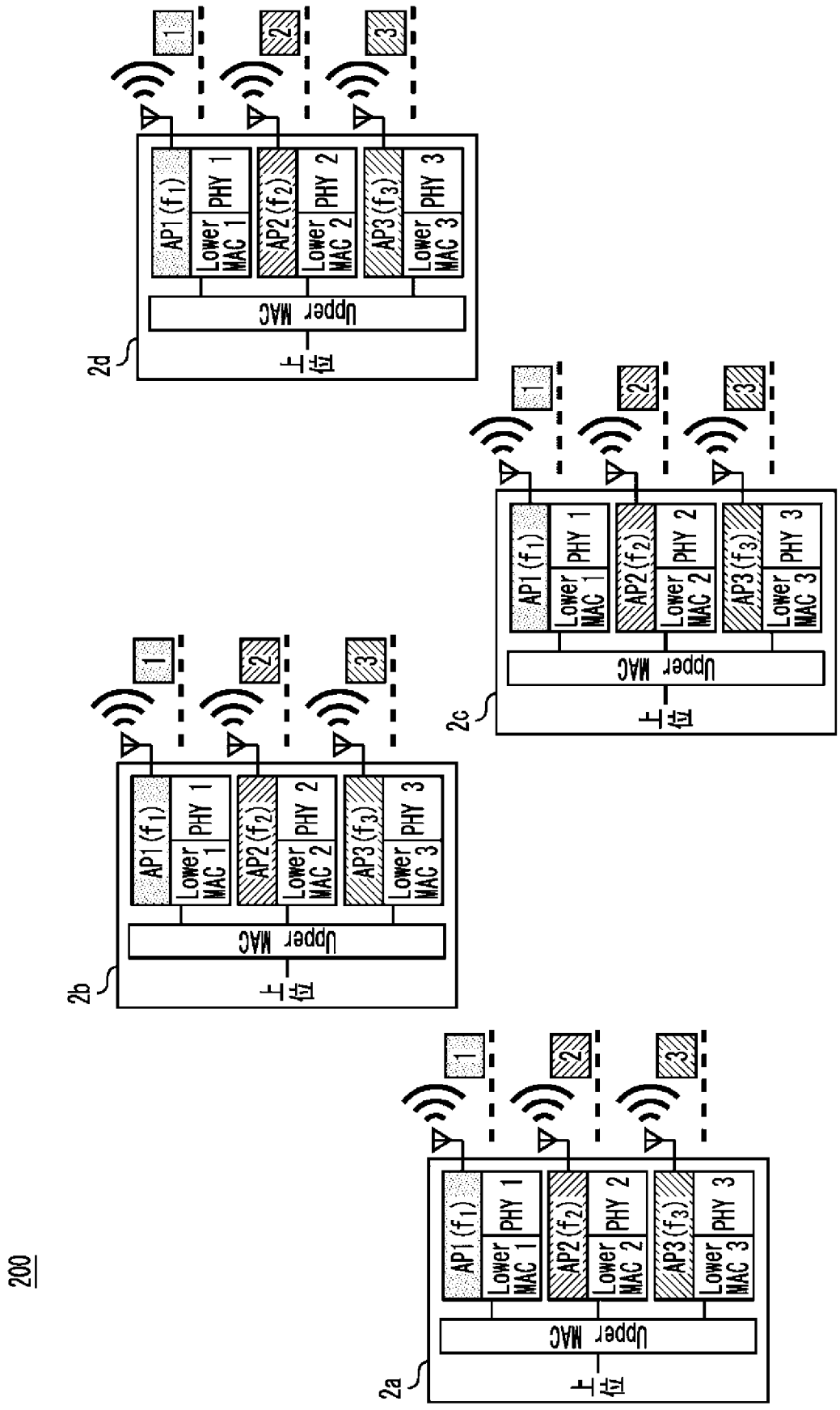
前記全ての組み合わせについて、前記遅延条件と前記合計遅延時間を比較し、スリープ可能なリンクの組み合わせか否かを判断する機能と、

前記判断の結果から、スリープさせるリンクの組み合わせを選択する機能と、

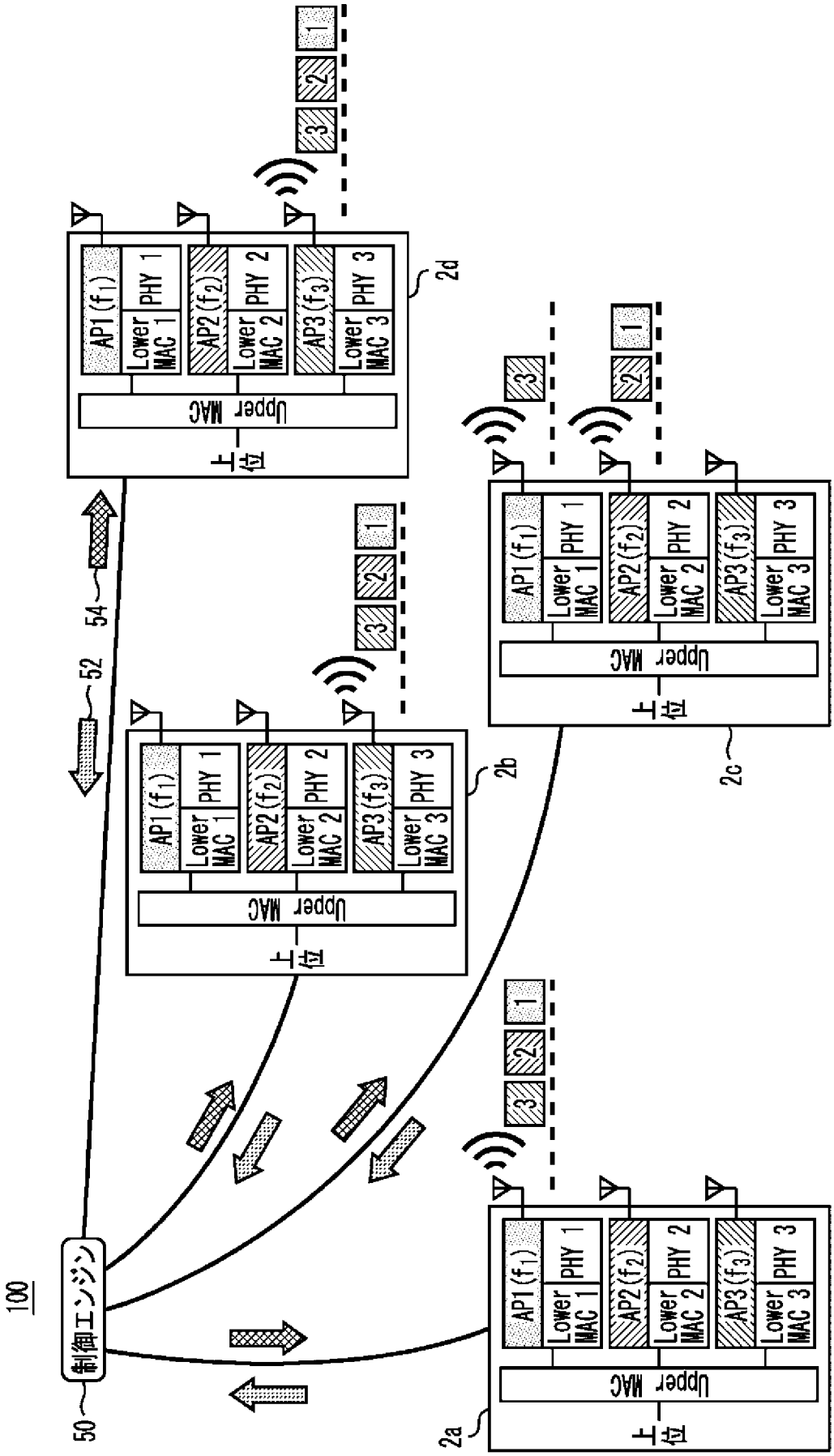
選択されたリンクの組み合わせに関する情報であるスリープ関連情報を、前記ＭＬＤに伝達する機能と

を備える無線通信装置。

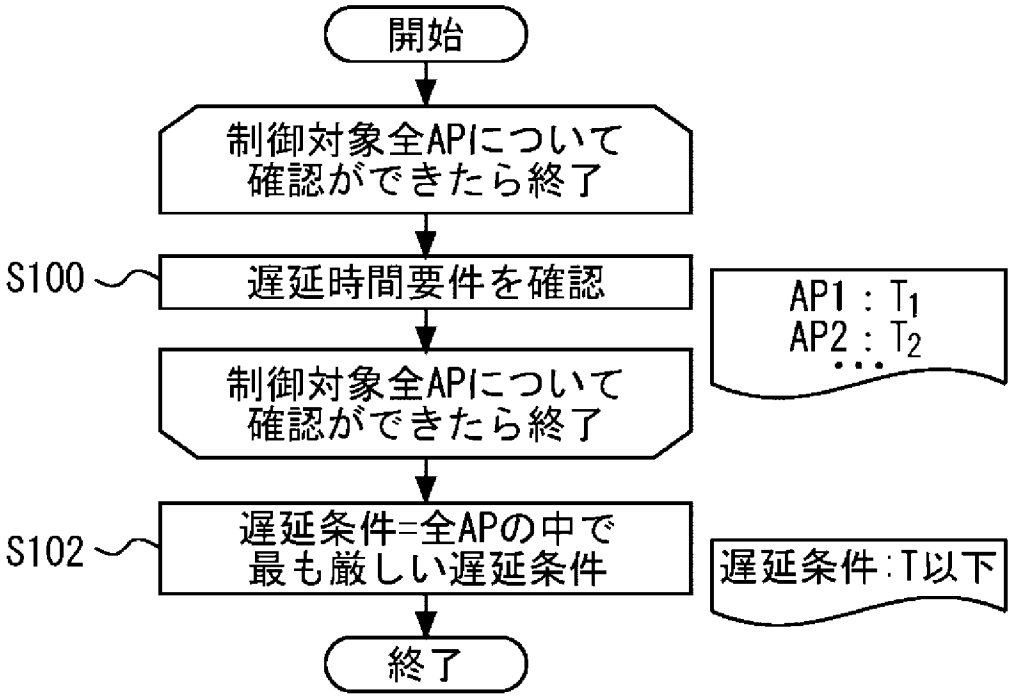
[図1]


200
2a
2b
2c
2d
上位
Upper MAC
Lower MAC 1
Lower MAC 2
Lower MAC 3
PHY 1
PHY 2
PHY 3
AP1 (f1)
AP2 (f2)
AP3 (f3)
1
2
3

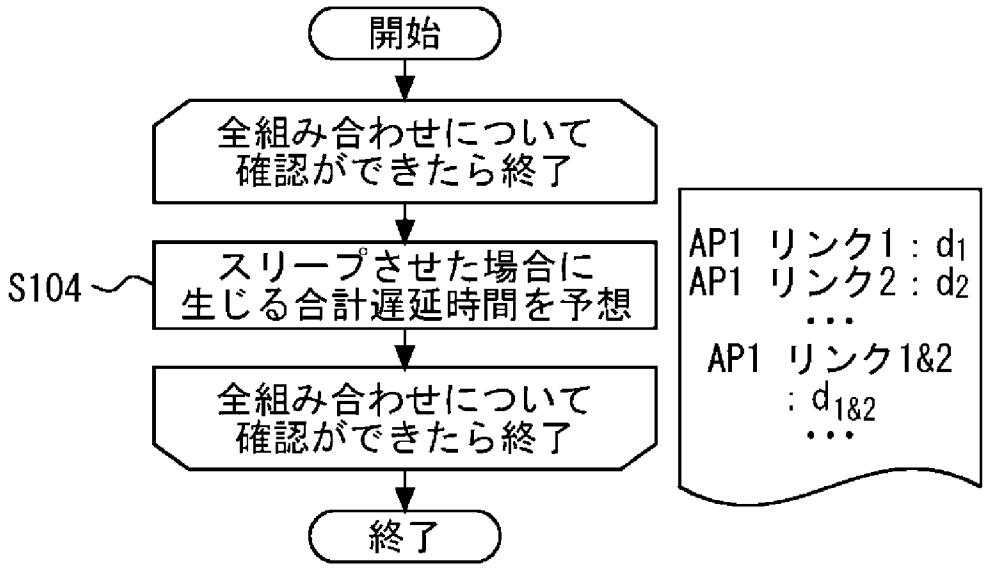
[図2]


100
制御エンジン
50
54
52
2a
2b
2c
2d
AP1 (f1)
AP2 (f2)
AP3 (f3)
PHY 1
PHY 2
PHY 3
Lower MAC 1
Lower MAC 2
Lower MAC 3
Upper MAC
上位
1
2
3

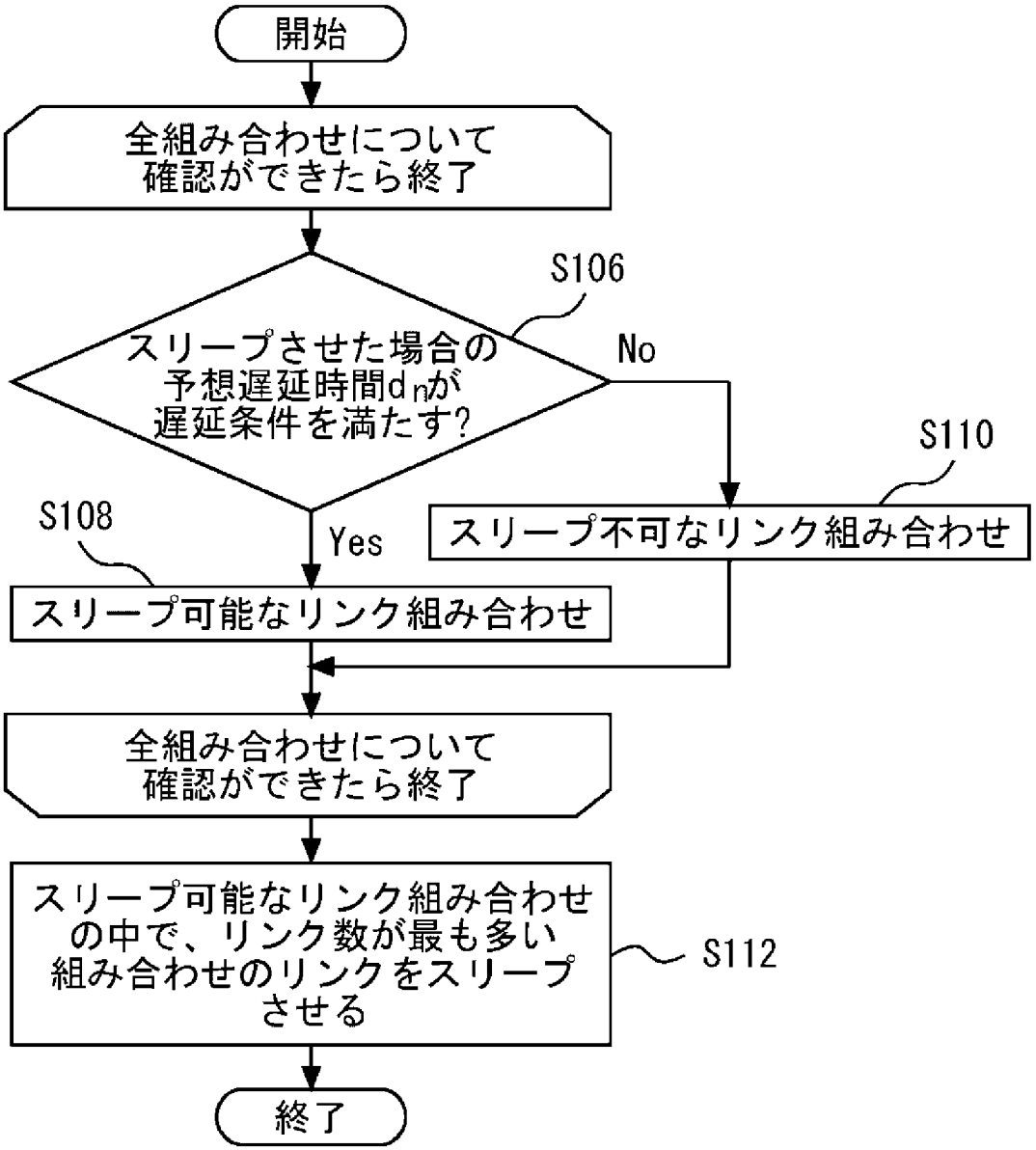
[図3]


開始
制御対象全APについて
確認ができたら終了
S100
遅延時間要件を確認
AP1 : T1
AP2 : T2
・・・
制御対象全APについて
確認ができたら終了
S102
遅延条件=全APの中で
最も厳しい遅延条件
遅延条件:T以下
終了

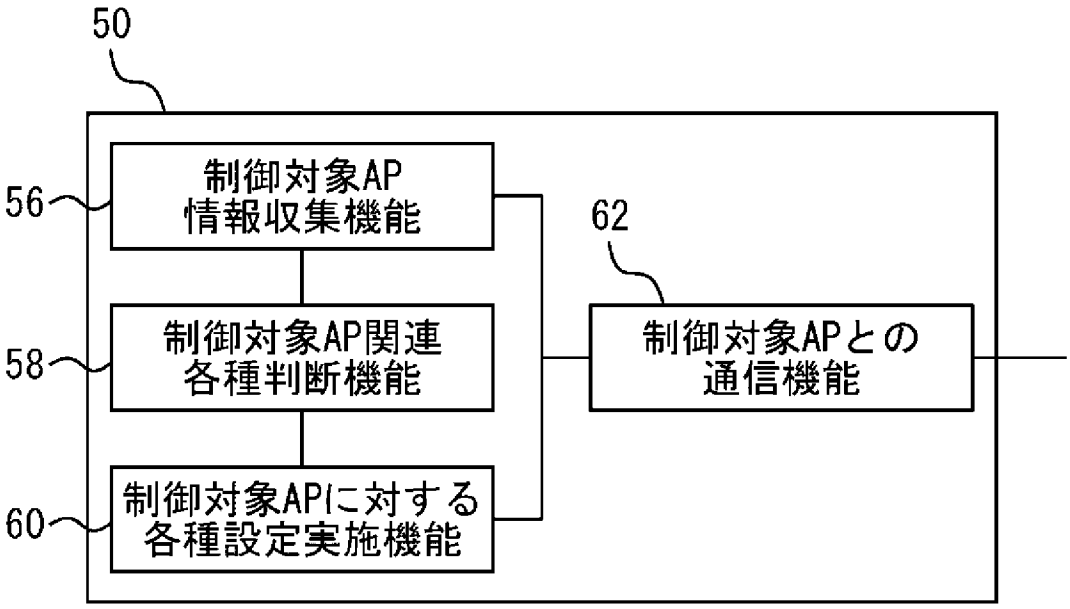
[図4]


開始
全組み合わせについて
確認ができたら終了
S104
スリープさせた場合に
生じる合計遅延時間を予想
全組み合わせについて
確認ができたら終了
終了
AP1 リンク1 : d1
AP1 リンク2 : d2
・・・
AP1 リンク1&2
: d1&2
・・・

[図5]


開始
全組み合わせについて確認ができたら終了
S106
スリープさせた場合の予想遅延時間d_nが遅延条件を満たす?
No
Yes
S108
スリープ可能なリンク組み合わせ
S110
スリープ不可なリンク組み合わせ
全組み合わせについて確認ができたら終了
スリープ可能なリンク組み合わせの中で、リンク数が最も多い組み合わせのリンクをスリープさせる
S112
終了

[図6]


50
56
制御対象AP
情報収集機能
58
制御対象AP関連
各種判断機能
60
制御対象APに対する
各種設定実施機能
62
制御対象APとの
通信機能

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/023667

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i; ***H04W 84/12***(2009.01)i; ***H04W 52/02***(2009.01)i
FI: H04W52/02; H04W72/04 111; 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)

H04W72/04; H04W84/12; H04W52/02

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2020/250286 A1 (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 17 December 2020 (2020-12-17) entire text, all drawings	1-7
A	WO 2022/024176 A1 (NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE) 03 February 2022 (2022-02-03) entire text, all drawings	1-7
A	YANG, Jay (NOKIA). MLD AP Power-saving(PS) Considerations. IEEE 802.11-20/1115r6. 07 December 2020 entire text	1-7

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
02 September 2022	**13 September 2022**
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/JP2022/023667

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/250286 A1	17 December 2020	US 2022/0232587 A1 entire text, all drawings	
WO 2022/024176 A1	03 February 2022	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/023667

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04W 72/04(2009.01)i; H04W 84/12(2009.01)i; H04W 52/02(2009.01)i
FI: H04W52/02; H04W72/04 111; 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））

H04W72/04; H04W84/12; H04W52/02

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2020/250286 A1 (日本電信電話株式会社) 17.12.2020 (2020-12-17) 全文，全図	1-7
A	WO 2022/024176 A1 (日本電信電話株式会社) 03.02.2022 (2022-02-03) 全文，全図	1-7
A	Jay Yang(Nokia), MLD AP Power-saving(PS) Considerations, IEEE 802.11-20/1115r6, 2020.12.07 全文	1-7

☐ 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	国際調査報告の発送日
02.09.2022	13.09.2022

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）
久松　和之 5J 2956
電話番号 03-3581-1101 内線 3534

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/JP2022/023667

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/250286 A1	17.12.2020	US 2022/0232587 A1 全文，全図	
WO 2022/024176 A1	03.02.2022	（ファミリーなし）	