



- (51) 国際特許分類:
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 84/10* (2009.01)
H04W 4/38 (2018.01) *H04W 84/18* (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/013393
- (22) 国際出願日: 2018年3月29日(29.03.2018)
- (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 2017-068653 2017年3月30日(30.03.2017) JP
- (71) 出願人: 国立研究開発法人情報通信研究機構 (NATIONAL INSTITUTE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1848795 東京都小金井市貫井北町4-2-1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 児島 史秀 (KOJIMA Fumihide); 〒1848795 東京都小金井市貫井北町4-2-1 国立研究開発法人情報通信研究機構内 Tokyo

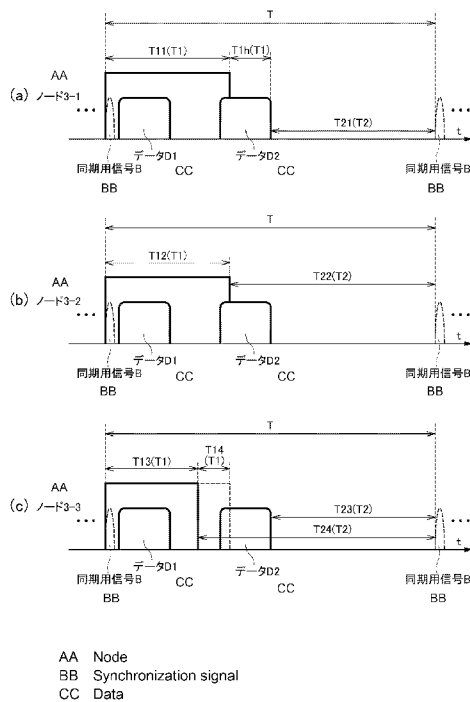
(JP). 中矢 哲郎 (NAKAYA Tetsuo); 〒3058609 茨城県つくば市観音台二丁目1番地6 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門内 Ibaraki (JP). 浪平 篤 (NAMIHIRA Atsushi); 〒3058609 茨城県つくば市観音台二丁目1番地6 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門内 Ibaraki (JP). 樽屋 啓之 (TARUYA Hiroyuki); 〒3058609 茨城県つくば市観音台二丁目1番地6 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 安彦 元 (ABIKO Gen); 〒1020073 東京都千代田区九段北1-5-10 九段クエストビル2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, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: RADIO COMMUNICATION METHOD AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 無線通信方法及び無線通信システム

【図4】



(57) Abstract: [Problem] To achieve energy-efficient operation in each node. [Solution] This radio communication method, for sending and receiving data between nodes 3 in a tree-type network having a CS 2 as the root and two or more nodes 3 allocated to the CS 2, assigns, within a basic interval T set periodically in the nodes 3, a communication period T1, for starting data receiving, and a sleep period T2, during which data receiving is not started, sequentially transmits first data D1 and second data D2 to the nodes 3 within a communication period T1, and, depending on a determination of whether or not to receive the second data D2, controls timing for starting the sleep period T2.

(57) 要約: 【課題】各ノードにおける省電力の動作を実現する。【解決手段】CS 2を根として2以上に亙り配置されたノード3間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおける無線通信方法において、データの受信を開始する通信期間T1と、データの受信を開始しないスリープ期間T2とを、上記ノード3において周期的に設定された基本間隔T内に割り当て、通信期間T1内に、第1データD1及び第2データD2を順番にノード3へ送信し、第2データD2を受信するか否かの判定に応じて、上記スリープ期間T2を開始するタイミングを制御する。

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,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：無線通信方法及び無線通信システム

技術分野

[0001] 本発明は、収集制御局を根として２以上に亘り配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおける無線通信方法及び無線通信システムに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、ワイヤレスネットワークにおいて、小型で安価であり、かつ低出力のデジタル無線通信を行うことのできる、IEEE802.15.4の規格に準拠する通信デバイスが用いられている。IEEE802.15.4の規格に準拠するネットワークでは、図１１に示すように、収集制御局であるＣＳ（Collection station）７１と、１つ以上のノード７２－１～７２－４とにより構成されたツリー型のトポロジが採用されている。ツリー型トポロジでは、より下位のノード７２が、より上位のノード７２やＣＳ７１に向けて、必要に応じてデータを伝送することが行われている（例えば、特許文献１～３参照。）。

[0003] 図１２は、下位のノード７２－３、７２－４からのデータをＣＳ７１へ送信する場合におけるタイムチャートの例を示している。ＣＳ７１及び各ノード７２は、それぞれ基本間隔Ｔ（間欠待受周期（単位：時間ｔ））内においてアクティブ期間（通信期間Ｔ１（単位：時間ｔ））と、スリープ期間Ｔ２（単位：時間ｔ）とが割り当てられている。通信期間Ｔ１においては、無線通信を行うことが可能となり、スリープ期間Ｔ２においては、受信側がスリープ状態に移行することで、無線通信を行うことができなくなる。あえて基本間隔Ｔ内においてスリープ期間Ｔ２を設けることにより消費電力を節減することができ、ひいてはシステム全体の使用電力を抑えること可能となる。

[0004] ノード７２－３からＣＳ７１に向けてデータを送信する場合には、ノード７２－３からノード７２－１を中継させてＣＳ７１の経路となる。かかる場合には、ノード７２－３とこれよりも上位にあるノード７２－１との間では

、上位のノード72-1がマスター、下位のノード72-3がスレーブの関係となる。同様にノード72-1とCS71との間では、上位のノードとしてのCS71がマスター、下位のノード72-1がスレーブの関係となる。このようなマスターとスレーブとの関係において、より上位のマスターが基本間隔Tにおける通信期間T1のタイミングを決定し、より下位のスレーブが、このマスター側において決定された通信期間T1のタイミングに合わせてデータを送信することとなる。

[0005] このような規則の下で、図12において先ずノード72-3は、タイミングt91において生成したデータD81を、タイミングt92において開始するマスターとしてのノード72-1の通信期間T1に合わせて送信する。このデータD81を受信したノード72-1は、タイミングt93において開始するマスターとしてのCS71の通信期間T1に合わせて当該データD81を送信する。これによりCS71は、このデータD81を自ら設定した通信期間T1内において受信することが可能となる。

[0006] 同様に、ノード72-4からCS71に向けてデータを送信する場合には、ノード72-4からノード72-1を中継させてCS71の経路となる。ノード72-4は、タイミングt94において生成したデータD82を、タイミングt95において開始するマスターとしてのノード72-1の通信期間T1に合わせて送信する。このデータD82を受信したノード72-1は、タイミングt96において開始するマスターとしてのCS71の通信期間T1に合わせて当該データD82を送信する。これによりCS71は、このデータD82を自ら設定した通信期間T1内において受信することが可能となる。

[0007] CS71は、上述した無線通信の処理動作方法に基づいて、ツリー型ネットワークにおける各ノード72からのデータを全て収集することが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2015-198333号公報

特許文献2：特開2014-23085号公報

特許文献3：特開2014-103580号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、上述した従来のツリー型トポロジでは、ノード72に割り当てられる各期間T1、T2の省電力動作は、各ノード72に共通した仕様で運用される。このため、ノード72の種類等に関わらず、ノード72には、一定の各期間T1、T2が割り当てられる。これにより、ノード72毎における省電力の効果を得られないという懸念が挙げられる。

[0010] 特に、ノード72として用いられる装置等の種類が増えるにつれて、各ノード72に必要とする情報の内容や情報量が異なる傾向を示す。これに伴い、各ノード72の通信期間T1は、情報量を多く必要とするノード72を基準として割り当てられる。このため、少ない情報量に対応したノード72には、不要な長さの通信期間T1が割り当てられる。これにより、電力の過剰な消費につながり、システムの特性を劣化させる可能性がある。このような事情により、各ノード72の省電力動作を実現することが望まれている。

[0011] そこで本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、収集制御局を根として2以上に亘り配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおいて、各ノードにおける省電力の動作を実現できる無線通信方法及び無線通信システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者らは、上述した問題点を解決するために、収集制御局を根として2以上に亘り配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおいて、データの受信を開始する通信期間と、データの受信を開始しないスリープ期間とを、ノードにおいて周期的に設定された基本間隔内に割り当て、通信期間内に、第1データ及び第2データを順番にノードへ送信し

、第2データを受信するか否かの判定に応じて、スリープ期間を開始するタイミングを制御する無線通信方法及びシステムを発明した。

[0013] 請求項1に記載の無線通信方法は、収集制御局を根として2以上に亘り配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおける無線通信方法において、データの受信を開始する通信期間と、データの受信を開始しないスリープ期間とを、上記ノードにおいて周期的に設定された基本間隔内に割り当て、上記通信期間内に、第1データ及び第2データを順番に上記ノードへ送信し、上記第2データを受信するか否かの判定に応じて、上記スリープ期間を開始するタイミングを制御することを特徴とする。

[0014] 請求項2記載の無線通信方法は、請求項1記載の発明において、上記通信期間内に上記第2データの送信が開始され、上記通信期間外に上記第2データの送信が終了されることを特徴とする。

[0015] 請求項3記載の無線通信方法は、請求項1又は2記載の発明において、上記判定において上記ノードが上記第2データを受信する場合、上記第2データを受信した後に上記スリープ期間を開始することを特徴とする。

[0016] 請求項4記載の無線通信方法は、請求項1～3の何れか1項記載の発明において、上記通信期間は、上記第1データを受信するための第1通信期間と、上記第1通信期間の後に指定され、上記第2データを受信するための第2通信期間と、を有し、上記判定において上記ノードが上記第2データを受信しない場合、上記第2通信期間の代わりに上記スリープ期間を開始することを特徴とする。

[0017] 請求項5記載の無線通信方法は、請求項1～4の何れか1項記載の発明において、上記判定は、上記ノードの有するノード情報、又は上記第2データに格納された情報に基づいて判定し、前記ノード情報は、上記ノードに用いられる装置の種類、給電方法、及びバッテリーの最大値に対する上記ノード情報が取得されたときのバッテリー残量値の比率を示す寄与率の少なくとも何れかを有することを特徴とする。

[0018] 請求項6記載の無線通信システムは、収集制御局を根として2以上に亘り

配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおける無線通信システムにおいて、データを受信する通信期間と、データを受信しないスリープ期間とを、上記ノードにおいて周期的に設定された基本間隔内に割り当てる割り当て手段と、上記通信期間内に、第1データ及び第2データを順番に上記ノードへ送信する送信手段と、上記第2データを受信するか否かの判定に応じて、上記スリープ期間を開始するタイミングを制御する制御手段とを特徴とする。

発明の効果

- [0019] 上述した構成からなる本発明によれば、第2データを受信するか否かの判定に応じて、スリープ期間を開始するタイミングを制御する。このため、第2データの必要性に応じて、各ノードの消費電力を制御することができる。これにより、各ノードにおける省電力の動作を実現することが可能となる。
- [0020] また、上述した構成からなる本発明によれば、第2データの送信は通信期間外に終了する。第2データを受信する場合には、第2データを受信したあとにスリープ期間を開始する。このため、第2データを必要とするノードに対してのみ、通信期間を延長させることができ、他のノードに対しては、通信期間を延長する必要が無い。これにより、各ノードにおける省電力の効果を向上させることが可能となる。
- [0021] また、上述した構成からなる本発明によれば、第2データを受信しない場合、第2通信期間の代わりにスリープ期間を開始する。このため、第2データを受信しないノードに対して、通信期間を通常よりも短縮することができる。これにより、各ノードにおける省電力の効果をさらに向上させることが可能となる。
- [0022] また、上述した構成からなる本発明によれば、ノードの有するノード情報に基づいて、第2データを受信するか否かを判定する。このため、収集制御局が取得したノード情報に基づいて、各ノードに適した通信期間を詳細に設定することができる。これにより、各ノードにおける省電力の効果をさらに向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明が適用される無線通信システムの例を示す模式図である。

[図2]一のノードを被制御端末として割り当てた場合における制御支援端末の特定例を示す図である。

[図3]制御支援端末以外のノード間における上りデータ通信時のタイムチャートである。

[図4] (a) ~ (c) は、第1実施形態における通信期間の例を示す図である。

[図5]第2実施形態における通信期間比率の第1例を示す図である。

[図6]第2実施形態における通信期間比率の第2例を示す図である。

[図7]第2実施形態における通信期間比率の第3例を示す図である。

[図8]第3実施形態における基本間隔内において通信期間の時間割合を増大させ、その分においてスリープ期間を短縮する例を示す図である。

[図9]第3実施形態における収集制御局からあるノードに対して緊急用の制御データを送信する場合におけるタイムチャートである。

[図10]第3実施形態における被制御端末のノードから収集制御局に向けて非常に緊急の上りデータ通信を行う場合におけるタイムチャートである。

[図11]IEEE802.15.4の規格に準拠するネットワークの例を示す図である。

[図12]従来技術の問題点について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0024] 第1実施形態

以下、本発明の第1実施形態としての無線通信方法について詳細に説明する。図1は、本実施形態の無線通信システム1の例を示す模式図である。無線通信システム1は、無線通信端末として、収集制御局(Collection Station: 以下CSという。)2を根としたノード3-1、3-2、3-3、3-4とを備え、いわゆるツリー型のトポロジが採用されている。この無線通信システム1では、より下位のノード3が、より上位のノード3やCS2に向けて上りデータ通信を行う。また無線通信システム1では、より上位のノード

3やCS2が、より下位のノード3に向けて下りデータ通信する。

[0025] CS2は、最上位のマスターデバイスであり、各ノード3-1～3-4から上りデータ通信により送信されてくるデータを収集する。また、CS2は、この無線通信システム1全体を制御するための中央制御部としての役割も担い、ある特定のノード3に対して制御系のデータを下りデータ通信する。

[0026] ノード3は、データの発信や中継等を始めとしたデータの送受信を行うことが可能なデバイスの総称であり、例えばIEEE802.15.4の規格に準拠する通信デバイスである。ノード3は、所定のデータをセンシングしてこれを無線により送信するセンサとして具現化されるほか、例えば携帯電話、スマートフォン、タブレット型端末、ウェアラブル端末、ノート型のパーソナルコンピュータ（PC）等のような無線通信が可能な端末装置として具現化されてもよい。またこのノード3はアクチュエータのような制御系を含むものでもよい。かかる場合には、例えばバルブを停止する制御を行ったり、ロボットの制御を行ったり、ガスを停止するための制御を行うことを可能とするデバイスとして具現化される。ノード3が制御系を含むアクチュエータ等として具現化されるものであれば、CS2から他のノード3を介して下りデータ通信されてくる制御用のデータに基づき、各種制御動作を実行していくこととなる。

[0027] 本実施形態においては、図1に示す無線通信システム1に示すように、CS2の下に4つのノード3-1、3-2、3-3、3-4、3-5が配置されている場合を例にとり説明をするが、これに限定されるものではない。即ち、CS2の下位リンクに配置されるノード3は、CS2にデータを収集させるものであれば、いかなる枝分かれのパターンで構成されるツリー構造とされてもよく、また1以上のいかなる数のノード3で構成されてもよい。

[0028] 本実施形態の無線通信システム1では、例えばCS2及び被制御端末並びにこれらの経路上に配置された全てのノード3を制御支援端末として特定してもよい。図2に示す例では、ノード3-4を被制御端末として割り当てた場合、CS2、ノード3-1、ノード3-4を制御支援端末として特定され

ることとなる。本実施形態においては、この制御支援端末間の無線通信と、それ以外の経路間の無線通信との間で、通信の方式が共通であるほか、例えば通信の方式が互いに異なってもよい。

[0029] 図3は、ノード3間として、ノード3-5からノード3-2を中継させてCS2へデータを上りデータ通信する場合におけるタイムチャートの一例を示している。CS2及び各ノード3-2、3-5には、それぞれ基本間隔T（間欠待受周期（単位：時間t））内においてアクティブ期間（通信期間T1（単位：時間t））と、スリープ期間T2（単位：時間t）とが割り当てられている。通信期間T1においては、無線通信を行うことが可能となり、スリープ期間T2においては、受信側がスリープ状態に移行することで、無線通信を行うことができなくなる。あえて基本間隔T内においてスリープ期間T2を設けることにより消費電力を節減することができ、ひいてはシステム全体の使用電力を抑えること可能となる。

[0030] ノード3-5からCS71に向けてデータを送信する場合には、ノード3-5とこれよりも上位にあるノード3-2との間では、上位のノード3-2がマスター、下位のノード3-5がスレーブの関係となる。同様にノード3-2とCS2との間では、上位のノードとしてのCS2がマスター、下位のノード3-2がスレーブの関係となる。このようなマスターとスレーブとの関係においてより上位のマスターが基本間隔T内に通信期間T1のタイミングを割り当て、より下位のスレーブがこのマスター側において割り当てられた通信期間T1のタイミングに合わせてデータを送信することとなる。

[0031] このような規則の下で、図3に示すように、先ずノード3-5は、タイミングt11において生成したデータD21を、マスターとしてのノード3-2のタイミングt12において開始する通信期間T1に合わせて送信する。このデータD21を受信したノード3-2は、タイミングt13において開始するマスターとしてのCS2の通信期間T1に合わせて当該データD21を送信する。これによりCS2は、このデータD21を自ら設定した通信期間T1内において受信することが可能となる。

- [0032] 本実施形態の無線通信システム 1 では、データの受信を開始する通信期間 T 1 とデータの受信を開始しないスリープ期間 T 2 とを、ノード 3 において周期的に設定された基本間隔 T 内に割り当て（割り当て手段）、ノード 3 の通信期間 T 1 内に、第 1 データ D 1 及び第 2 データ D 2 を順番にノード 3 へ送信する（送信手段）。その後、第 2 データ D 2 を受信するか否かの判定に応じて、スリープ期間 T 2 を開始するタイミングを制御する（制御手段）。
- [0033] 割り当て手段では、例えば C S 2 又は上位のノード 3 が、下位のノード 3 に通信期間 T 1 を割り当てる。送信手段では、例えば C S 2 が、ノード 3 に各データ D 1、D 2 を送信する。制御手段では、例えばノード 3 が、第 2 データ D 2 の前半に格納されたヘッダ情報に基づいて受信するか否かを判定し、スリープ期間 T 2 を開始するタイミングを制御する。
- [0034] 第 1 データ D 1 は、ノード 3 に取り付けられたデバイスの制御データを含み、例えば緊急性を要する制御用データや、通信期間 T 1 における割り当ての変更に関するデータ等を含む。第 1 データ D 1 は、通信期間 T 1 の期間内に送信が開始及び終了される。
- [0035] 第 2 データ D 2 は、一部のノード 3 にのみ必要となるデータを含み、例えば通信に必要となるデータ等を含む。第 2 データ D 2 は、第 1 データ D 1 の送信が終了したあと、通信期間 T 1 の期間内に送信が開始され、通信期間 T 1 の期間外に送信が終了される。
- [0036] 本実施形態の無線通信システム 1 では、ノード 3 は、第 2 データ D 2 を受信するか否かの判定に応じて、スリープ期間 T 2 を開始するタイミングを制御する。このため、第 2 データ D 2 の必要性に応じて、各ノード 3 のスリープ期間 T 2 を制御することができる。これにより、各ノード 3 における省電力の動作を実現することが可能となる。
- [0037] 上述した判定により第 2 データ D 2 を受信する場合の一例として、図 4（a）のノード 3-1 を用いて説明する。この場合、ノード 3-1 は、第 2 データ D 2 を受信した後に、スリープ期間 T 2 1 を開始する。すなわち、ノード 3-1 は、第 2 データ D 2 を受信するために、通信期間 T 1 1 に延長期間

T_{1h}を加える。このため、第2データD₂を必要とするノード3-1に対してのみ、通信期間T₁を延長させることができる。これにより、各ノード3における省電力の効果を向上させることが可能となる。

[0038] 上述した判定により第2データD₂を受信しない場合の一例として、図4 (b) のノード3-2を用いて説明する。この場合、ノード3-2は、例えば第2データD₂の前半に格納されたヘッダ情報に基づいて、第2データD₂を受信しないと判断する。その後、通信期間T₁₂の終了と同時に、スリープ期間T₂₂を開始する。このため、ノード3-2は、第2データD₂を受信するノード3-1に比べて、通信期間T₁を延長する必要が無く、通信期間T₁₂を短くすることができる。これにより、各ノード3における省電力の効果を向上させることが可能となる。

[0039] なお、制御手段において、各ノード3が第2データD₂を受信するか否かの判定は、例えばCS₂から各ノード3に予め判定に関する情報を送信してもよい。この場合、CS₂は、各ノード3から取得した同期用信号Bに基づき、各ノード3に対する判定に関する情報を生成し、各ノード3に送信する。

[0040] 上述した判定を行う場合の例として、図4 (c) のノード3-3を用いて説明する。この場合、ノード3-3における通信期間T₁は、第1データD₁が送信される第1通信期間T₁₃と、第2データD₂が送信される第2通信期間T₁₄とを有する。第2通信期間T₁₄は、第1通信期間T₁₃の後に割り当てられ、例えば第1通信期間T₁₃と離間して割り当てられてもよい。第2通信期間T₁₄の長さは、例えば第1通信期間T₁₃の長さよりも短い。

[0041] このとき、判定により第2データD₂を受信する場合、上述した図4 (a) のノード3-1と同様に、ノード3-3は、第2データD₂を受信した後に、スリープ期間T₂₃を開始する。これに対し、判定により第2データD₂を受信しない場合、ノード3-3は、第1通信期間T₁₃の終了後、第2通信期間T₁₄を開始する代わりにスリープ期間T₂₄を開始する。このた

め、第2データD2を受信しない場合に、通信期間T1を大幅に短くすることができる。これにより、各ノード3における省電力の効果を大幅に向上させることが可能となる。

[0042] また、上述したノード3は、CS2を含む概念とされていてもよい。即ち、各ノード3において行われる処理は、CS2において行われるものであってもよいし、CS2において行われる処理はノード3において行われるものであってもよい。また、CS2はいわゆるノード3に置き換えられるものであってもよい。

[0043] また、上述した各処理は、CS2とノード3間との通信、及びノード3同士との通信において同様に適用可能であることは勿論である。

[0044] 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態としての無線通信方法について詳細に説明する。なお、上述した実施形態と同様の主な構成については、説明を省略する。

[0045] 本実施形態の無線通信システム1では、ノード3の有するノード情報を周期的に取得し（取得手段）、各周期に取得されたノード情報に基づいて、ノード3における通信期間比率Rを設定する（設定手段）。

[0046] 取得手段では、例えばノード3から発信されたノード情報を、CS2が取得する。設定手段は、例えばCS2が通信期間比率Rを設定する。

[0047] ノード3は、ノード3に用いられる装置の種類、給電方法、及び給電状況を示す寄与率の少なくとも何れかを含むノード情報を有する。装置の種類は、ノード3を具現化した端末装置のほか、例えばバルブを停止する制御等を行うことを可能とするデバイスに関する情報を含み、装置等に必要となる通信頻度等を含む。給電方法は、ノード3を具現化した端末装置等を給電するために用いられる方法であり、例えば太陽電池、乾電池、外部給電等からの給電方法に関する情報を含む。寄与率は、ノード3を具現化した端末装置等に用いられるバッテリーの最大値に対するバッテリー残量値の比率を示す。

[0048] 本実施形態の無線通信システム1では、各ノード3に異なる通信期間比率

R（通信期間 T_1 / 基本間隔 T ）が設定される。通信期間比率 R は、ノード情報に基づいて設定される。ノード情報は、ノード 3 から必要に応じて定期的に送信される同期用信号 B に含まれる。同期用信号 B は、ノード情報のほか、同期用信号 B を発信するときの通信期間比率 R を含む。CS 2 は、ノード 3 から周期的に送信される同期用信号 B を取得し、各周期に取得された同期用信号 B に含まれるノード情報に基づいて、通信期間比率 R を設定する。これにより、ノード 3 における省電力の動作を実現することが可能となる。なお、CS 2 が同期用信号 B を取得する周期は、任意である。

[0049] 本実施形態の無線通信システム 1 では、例えばノード情報に含まれる通信頻度が高い場合や、給電状態が良好（例えば給電し易い環境、バッテリー消費量が少ない等）である場合に、通信期間比率 R が高くなるように設定される。例えば図 5 では、ノード 3-1、ノード 3-2、ノード 3-3 の順に、通信頻度が高い又は給電状態が良好である。このため、ノード 3-1 の通信期間比率 R_1 が最も高く、次にノード 3-2 の通信期間比率 R_2 が高く、ノード 3-3 の通信期間比率 R_3 が最も低い。このように、ノード情報に基づいて、通信期間比率 R を設定することで、各ノード 3 に適した通信期間比率 R を設定することができ、ノード 3 における省電力の動作を実現することが可能となる。なお、通信期間比率 R は、例えば 1 つの閾値を用いた 2 段階で設定されるほか、例えば 100 分率等の 3 段階以上で設定されてもよい。

[0050] 本実施形態の無線通信システム 1 では、例えばノード情報に基づいて、通信期間比率 R に加えて同期用信号 B を送信する頻度が設定されてもよい。例えばノード 3-2 における通信期間比率 R_2 は、ノード 3-1 における通信期間比率 R_1 よりも低い。このため、ノード 3-2 における同期用信号 B を送信する頻度を、ノード 3-1 に比べて少なくすることで、ノード 3-2 における電力の消費を抑制することができる。このように、通信期間比率 R に比例して同期用信号 B を送信する頻度を設定することで、同期用信号 B を送信する頻度を制御することができ、ノード 3 における省電力の効果をさらに高めることが可能となる。

- [0051] 通信期間比率 R は、例えばノード情報に含まれる装置の種類に基づいて設定される。各ノード 3 は、装置の種類によって通信頻度等が異なる場合がある。このため、装置の種類に基づく通信期間比率 R を設定することで、各ノード 3 における省電力の動作を実現することができる。
- [0052] 装置の種類として、例えばノード 3-1 として PC のように通信機能の比較的優れた端末装置が用いられ、ノード 3-3 としてバルブを停止する制御デバイスが用いられた場合、制御デバイスは端末装置よりも通信頻度が少なくてもよい。このため、ノード 3-3 の通信期間比率 R_3 として、ノード 3-1 の通信期間比率 R_1 よりも低い値が設定されることで、電力の消耗を抑制することができる。また、ノード 3-1 では、通信頻度に対応した通信期間比率 R_1 が設定されることで、安定した運営を継続することが可能となる。
- [0053] 通信期間比率 R は、例えばノード情報に含まれる給電方法に基づいて設定される。各ノード 3 は、給電方法によって給電状況等が異なる場合がある。このため、給電方法に基づき通信期間比率 R を設定することで、各ノード 3 における省電力の動作を実現することができる。
- [0054] 給電方法として、例えば図 6 に示すように、ノード 3-2 として常時給電される外部給電が用いられ、ノード 3-5 として太陽電池による給電が用いられた場合、設置環境や天候に依存する太陽電池は、外部給電に比べて、給電量の経時変化が大きい。このため、ノード 3-5 では、一定周期毎に異なる通信期間比率 R_5 が設定され、例えば給電がされ難い曇天時には通信期間比率 R_{5a} とし、給電がされ易い晴天時には通信期間比率 R_{5a} よりも高い通信期間比率 R_{5b} とする。これにより、ノード 3-5 に最適な通信期間比率 R_5 を設定することができ、電力の消耗を抑制することができる。また、ノード 3-2 では、一定周期毎に等しい通信期間比率 R_2 が設定されることで、安定した運営を継続することが可能となる。
- [0055] 通信期間比率 R は、例えばノード情報に含まれるバッテリーの寄与率に基づいて設定される。通信期間比率 R は、例えば寄与率に比例して設定される。

このため、寄与率の変動にあわせた通信期間比率 R を設定することで、各ノード 3 における省電力の動作を実現することができる。

[0056] 例えば図 7 に示すように、ノード 3-1 としてバッテリーの消費が小さい装置等が用いられ、ノード 3-4 としてバッテリーの消費が大きい装置等が用いられる。この場合、ノード 3-1 とノード 3-4 の寄与率が互いに略等しいときは、ノード 3-4 の通信期間比率 R_{4a} は、ノード 3-1 の通信期間比率 R_1 と略等しい。これに対し、経時に伴いノード 3-4 の寄与率が低下する。このため、ノード 3-4 の通信期間比率 R_{4b} は、ノード 3-1 の通信期間比率 R_1 よりも低くなる。これにより、ノード 3-4 のバッテリーの消費量を抑制することができる。

[0057] このように、寄与率の高いノード 3 ほど、高い通信期間比率 R を設定することで、ノード 3 毎におけるバッテリー消費量の均一化を図ることができ、ネットワーク内の公平性を確立することができる。また、給電状態の良好なノード 3 と、給電状態の劣悪なノード 3 とが混在した場合においても、各ノード 3 の相対的なバッテリー消費量を均一化させることができる。これにより、各ノード 3 における省電力の動作効果を向上させることが可能となる。また、一部のノード 3 のみのバッテリー消耗により無線ネットワーク全体の動作が継続困難となる事態を回避でき、安定した運営を継続することが可能となる。

[0058] 本実施形態の無線通信システム 1 は、例えば寄与率に基づいてノード 3 に制御端末又は被制御端末として割り当てることができる。例えば図 7 に示すように、寄与率の低いノード 3-4 は、寄与率の高いノード 3-1 の下位に指定することができる。このため、給電状態が良好なノード 3 を優先的に多くのデータフレームを中継する動作形態が自立分散的に形成される。これにより、より安定した運営を継続することが可能となる。また、ノード 3 毎におけるバッテリー消費量の均一化を図ることができ、ネットワーク内の公平性を確立することができる。

[0059] また、本実施形態の無線通信システム 1 では、周期的に取得された寄与率

に基づいて、各ノード3における制御端末又は被制御端末の割り当てを変更することができる。このため、経時変化により各ノード3の寄与率が変化した場合においても、各ノード3の相対的なバッテリー消費量を均一化させることができる。これにより、一部のノード3のみのバッテリー消耗により無線ネットワーク全体の動作が継続困難となる事態を回避でき、安定した運営を継続することが可能となる。

[0060] なお、ノード3に制御端末又は被制御端末として割り当てるとき、例えば装置の種類、給電方法、及び寄与率の少なくとも何れかに基づくようにしてもよい。この場合、より安定した運営を継続することが可能となる。ノード3に制御端末又は被制御端末として割り当てるとき、装置の種類、給電方法、及び寄与率の何れかを優先するか否かの設定は、任意である。

[0061] なお、本実施形態の無線通信システム1は、例えば上述した実施形態と組み合わせてもよい。すなわち、CS2又は各ノード3よりも上位のノード3は、各ノード3のノード情報を取得し、第2データD2を受信するか否かの判定に関する情報を生成し、各ノード3に送信する。各ノード3は、ノード情報又は受信したCS2又は上位のノード3によって生成された判定に関する情報に基づいて、第2データD2を受信するか否かを判定する。このため、CS2が取得したノード情報に基づいて、各ノード3に適した通信期間T1を詳細に設定することができる。これにより、各ノード3における省電力の効果をさらに向上させることが可能となる。

[0062] 第3実施形態

次に、本発明の第3実施形態としての無線通信方法について詳細に説明する。なお、上述した実施形態と同様の主な構成については、説明を省略する。

[0063] 本実施形態の無線通信システム1では、複数のノード3のうち、少なくとも一のノード3を被制御端末として割り当てる。この被制御端末とは、ノード3のうち、制御系を含むアクチュエータ等として具現化されるものであり、かつ緊急性を要する制御用データがCS2から送信される可能性のあるノ

ード3とする。ここでいう緊急性を要する制御用データとは、緊急でバルブを停止するための制御データや、緊急でガスを止めるための制御データである。本実施形態においては、この制御支援端末間の無線通信と、それ以外の経路間の無線通信との間で、通信の方式が互いに異なる。

[0064] この被制御端末の割り当ては、無線通信システム1の管理者やユーザ等が予め人為的に行うようにしてもよいし、各ノード3から送られてくる情報に基づいてCS2側において被制御端末として自動的に特定するようにしてもよい。かかる場合には、緊急性を要するケースを予め類型化しておき、ノード3から送られてくる情報が緊急性を要するケースに含まれるものであれば、これを被制御端末として特定するようにしてもよい。これ以外には、ノード3から送られてくる情報に基づいて被制御端末であるか否かを判別するようにしてもよい。例えばCS2があるノード3から受信した信号がロボットから送られてくる特有の信号等であることを識別した場合、緊急性を要する制御用データを送付する可能性があることを識別し、これを被制御端末として割り当てるようにしてもよい。

[0065] 制御支援端末（CS2、ノード3-1、ノード3-4）については、図8に示すように、基本間隔T内において通信期間T1の時間割合を増大させ、その分においてスリープ期間T2を短縮する。この通信期間T1の増大量はいかなるものであってもよいが、図8に示すように基本間隔T全てを通信期間T1に割り当ててスリープ期間T2を0にしてもよい。また図8に示すように通信期間T1を終点Ts1～Ts3等に設定することで基本間隔Tよりも短くするようにしてもよい。かかる場合には終点Ts1～Ts3がスリープ期間T2の始点となる。

[0066] ここでCS2からノード3-4に対して制御データを送信する場合には、この制御支援端末であるCS2からノード3-1を介してノード3-4へこれを送信することとなるが、これら制御支援端末（CS2、ノード3-1、ノード3-4）については図9のタイムチャートに示すように基本間隔T全てを通信期間T1に割り当ててスリープ期間T2を0にする場合を例に取り

説明をする。このようにアクティブな通信期間 T_1 の時間割合を増大させた状態で、CS 2 からノード 3-4 に対して制御用のデータ D_{22} を下りデータ通信する。

[0067] CS 2 はタイミング t_{14} においてこのデータ D_{22} を生成し、これをノード 3-1 へ送信する。ノード 3-1 は基本間隔全てが通信期間 T_1 に割り当てられているため、タイミング t_{14} においてデータ D_{22} を受信することができ、同じタイミング t_{14} において当該データ D_{22} をノード 3-4 へ送信することができる。ノード 3-4 も基本間隔全てが通信期間 T_1 に割り当てられているため、データ D_{22} をこのタイミング t_{14} において受信することができる。

[0068] このため、本実施形態によれば、CS 2 からノード 3-4 に対してデータ D_{22} をより迅速に下りデータ通信することが可能となる。仮にデータ D_{22} が緊急性を要するものである場合においても、スリープ期間 T_2 が経過するまで待機すること無くデータ D_{22} を被制御端末としてのノード 3-4 に送信することが可能となり、当該データ D_{22} に基づいて行われるノード 3-4 における各種制御が迅速に実行させることとなる。その結果、CS 2 から被制御端末としてのノード 3-4 へのデータ D_{22} の送信が遅れることによる深刻な制御遅延を引き起こしてしまうことを防止することができる。

[0069] ちなみに、これら制御支援端末 (CS 2、ノード 3-1、ノード 3-4) 間において、ノード 3-4 から CS 2 に向けてデータ D_{23} を上りデータ通信を行う場合には、この時間割合を増大させた通信期間 T_1 を利用して行うようにしてもよい。また図 9 に示すように CS 2、ノード 3-1、ノード 3-4 が制御支援端末として特定されておらず、通信期間 T_1 の時間割合を増大されていない場合を仮定し、マスター側から指定された通信期間 T_1 に合わせてデータ D_{23} を送信するようにしてもよい。かかる場合には、図 9 に示すようにタイミング t_{15} においてノード 3-4 が生成したデータ D_{23} を、タイミング t_{16} において開始する通信期間 T_1 においてノード 3-1 へ上りデータ通信する。そしてノード 3-1 は、CS 2 により指定されたタ

イメージ 17 において開始する通信期間 T 1 においてデータ D 2 3 を送信することとなる。

[0070] 特に緊急性を要する制御用のデータを送る必要があるノード 3 は、全体のノード数の中で僅かに過ぎない。従って、全ノード数に対する、制御支援端末の割合は、非常に小さいものとなる。このような制御支援端末のみ上述したように通信期間 T 1 の時間割合を増大させ、それ以外のノード 3 については従来と同様に通信期間 T 1 の時間割合を増大させることなくスリープ期間 T 2 を長く取ることにより、無線通信システム 1 全体の消費電力はそれほど上昇することなく、同様に省電力性は維持し続けることが可能となる。

[0071] 従って本実施形態によれば、システム全体の省電力性は維持しつつ、CS 2 からノード 3 への緊急性を要するデータをより迅速に下りデータ通信することが可能となる。

[0072] なお本実施形態は、上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば図 8 に示す通信期間 T 1 の増大量を CS 2 から被制御端末のノード 3 へ送信するまでの許容遅延時間に基づいて決定するようにしてもよい。ここでいう許容遅延時間とは、CS 2 から被制御端末のノード 3 に緊急性を要する制御用のデータを送る上で許容される遅延時間である。この許容遅延時間は、例えば CS 2 において制御用のデータを生成した時点を開始時として何秒以内等のように定義されるものであってもよい。無線通信システム 1 は、実際に制御支援端末の特定時において被制御端末から送信される情報に基づいて許容遅延時間を識別し、当該許容遅延時間に基づいて通信期間 T 1 の増大量を決定するようにしてもよい。特に被制御端末が複数存在する場合には、それぞれから送信されてくる情報を把握し、当該被制御端末間において互いに増大量を異ならせるようにしてもよい。

[0073] ちなみに被制御端末における許容遅延時間は、当該被制御端末から取得した情報に基づいて設定するようにしてもよいが、予め CS 2 側にユーザ又はシステム管理者を介して入力されるものであってもよい。また無線通信システム 1 が稼動後に CS 2 が各ノード 3 に都度問合せをし、その応答に含まれ

るデータを識別することで許容遅延時間を算出するようにしてもよい。かかる場合には、ノード3から送られてくるデータが、制御系を有するアクチュエータ特有のデータか否かを先ず判別し、アクチュエータ特有のデータであればその詳細を分析する。例えば、ノード3がアクチュエータであってバルブを閉める制御を担うものであれば、そのバルブが閉まるまでの時間や、そのバルブが設けられた管体を流れる流体の流速、更にはその管体のサイズ等のデータを取得し、これに基づいて許容遅延時間を設定するようにしてもよい。かかる場合には、通信期間T1の時間割合の増大量は、許容遅延時間が長くなるにつれて短くなるように設定することが望ましい。

[0074] また無線通信システム1は、通信期間T1の時間割合の増大量を決定する上で更にCS2から被制御端末間のノード数に応じて決定するようにしてもよい。例えば図2の例では、CS2から被制御端末としてのノード3-4間のノード数は、1となる。このCS2から被制御端末間のノード数が多くなるほど、CS2から被制御端末のノード3に緊急性を要するデータが到達するのが遅くなってしまふ。逆にこのCS2から被制御端末間のノード数が多くなるにつれて、この通信期間T1の時間割合の増大量を長くすることにより、被制御端末への緊急性を要する制御データの到達時間を速めることが可能となる。

[0075] 更に本実施形態によれば、図10に示すように、被制御端末のノード3からCS2に向けて非常に緊急の上りデータ通信を行う場合には、時間割合が増大された通信期間T1を優先的に使用するようにしてもよい。例えば被制御端末としてのノード3-4がアクチュエータとしての制御機能を持つと共に、各種データを検出するセンシング機能を備えるものである場合において、例えば破裂音やノイズ、ネジの緩み等、故障に繋がる緊急用のデータが検出される場合がある。このような緊急用のデータがt18において検出された場合には、ノード3-4は、これに基づくデータD24を生成してノード3-1に送信する。ノード3-1は、係るデータD24をCS2へ上りデータ通信する。

[0076] 制御支援端末は、通信期間 T_1 の時間割合が予め増大されていることから、仮に通信期間 T_1 を基本間隔 T まで時間割合を増大させることにより、 t_{18} において生成された緊急用のデータ D_{24} はスリープ期間 T_2 において特に待機することなく即座に CS_2 に送ることが可能となる。

[0077] なお、本実施形態の無線通信システム 1 は、例えば上述した実施形態と組み合わせてもよい。これにより、システム全体における省電力の効果をさらに向上させることが可能となる。

符号の説明

[0078] 1 無線通信システム

2, 71 CS

3, 71 ノード

72 ノード

B 同期用通信

D データ

R 通信期間比率

T 基本間隔

T_1 通信期間

T_2 スリープ期間

請求の範囲

- [請求項1] 収集制御局を根として2以上に亘り配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおける無線通信方法において、
データの受信を開始する通信期間と、データの受信を開始しないスリープ期間とを、上記ノードにおいて周期的に設定された基本間隔内に割り当て、
上記通信期間内に、第1データ及び第2データを順番に上記ノードへ送信し、
上記第2データを受信するか否かの判定に応じて、上記スリープ期間を開始するタイミングを制御すること
を特徴とする無線通信方法。
- [請求項2] 上記通信期間内に上記第2データの送信が開始され、
上記通信期間外に上記第2データの送信が終了されること
を特徴とする請求項1記載の無線通信方法。
- [請求項3] 上記判定において上記ノードが上記第2データを受信する場合、上記第2データを受信した後に上記スリープ期間を開始すること
を特徴とする請求項1又は2記載の無線通信方法。
- [請求項4] 上記通信期間は、
上記第1データを受信するための第1通信期間と、
上記第1通信期間の後に指定され、上記第2データを受信するための第2通信期間と、
を有し、
上記判定において上記ノードが上記第2データを受信しない場合、
上記第2通信期間の代わりに上記スリープ期間を開始すること
を特徴とする請求項1～3の何れか1項記載の無線通信方法。
- [請求項5] 上記判定は、上記ノードの有するノード情報、又は上記第2データに格納された情報に基づいて判定し、
前記ノード情報は、上記ノードに用いられる装置の種類、給電方法

、及びバッテリーの最大値に対する上記ノード情報が取得されたときのバッテリー残量値の比率を示す寄与率の少なくとも何れかを有することを特徴とする請求項1～4の何れか1項記載の無線通信方法。

[請求項6] 収集制御局を根として2以上に亘り配置されたノード間のデータの送受信を行うツリー型ネットワークにおける無線通信システムにおいて、

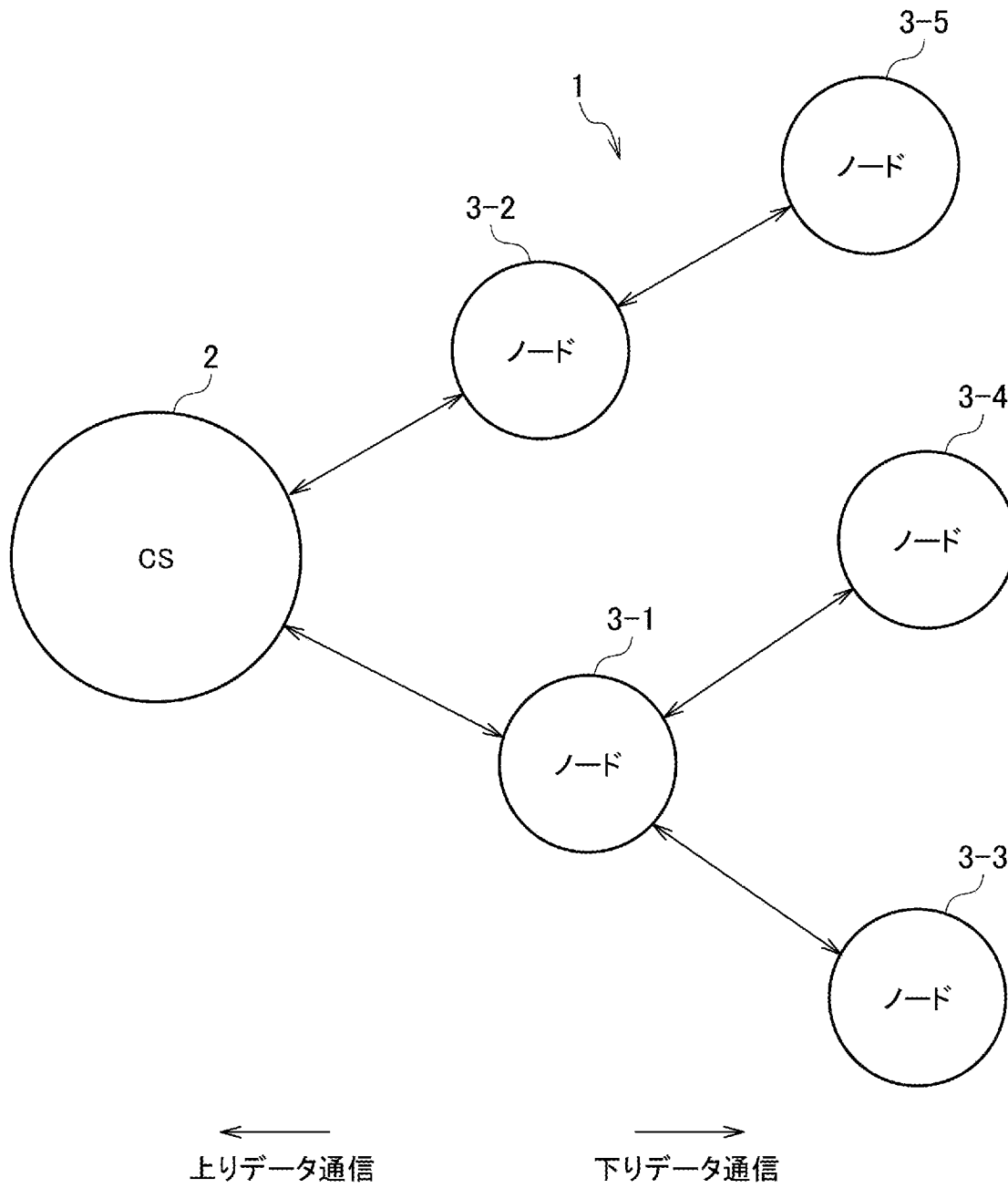
データを受信する通信期間と、データを受信しないスリープ期間とを、上記ノードにおいて周期的に設定された基本間隔内に割り当てる割り当て手段と、

上記通信期間内に、第1データ及び第2データを順番に上記ノードへ送信する送信手段と、

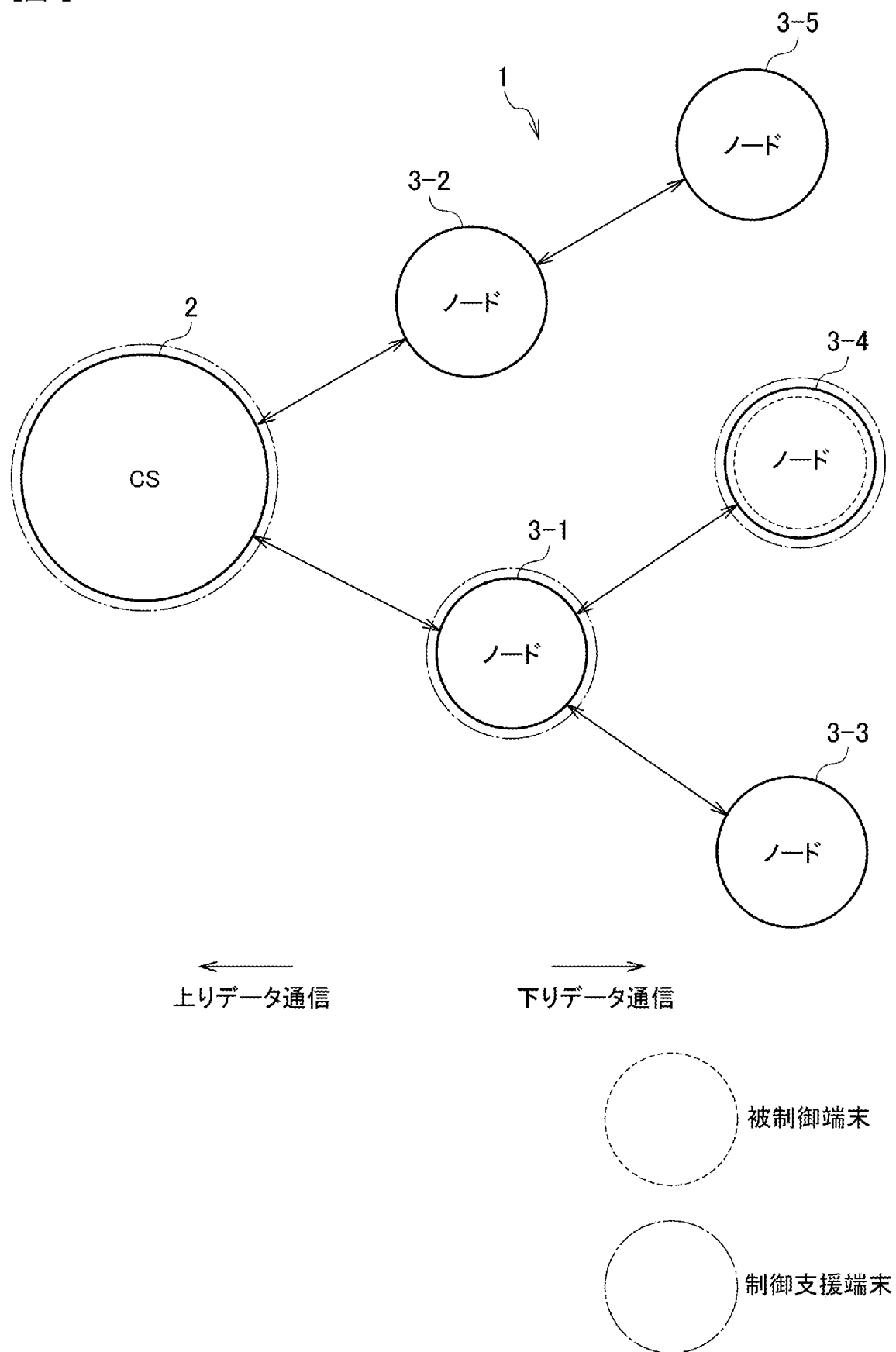
上記第2データを受信するか否かの判定に応じて、上記スリープ期間を開始するタイミングを制御する制御手段と

を特徴とする無線通信システム。

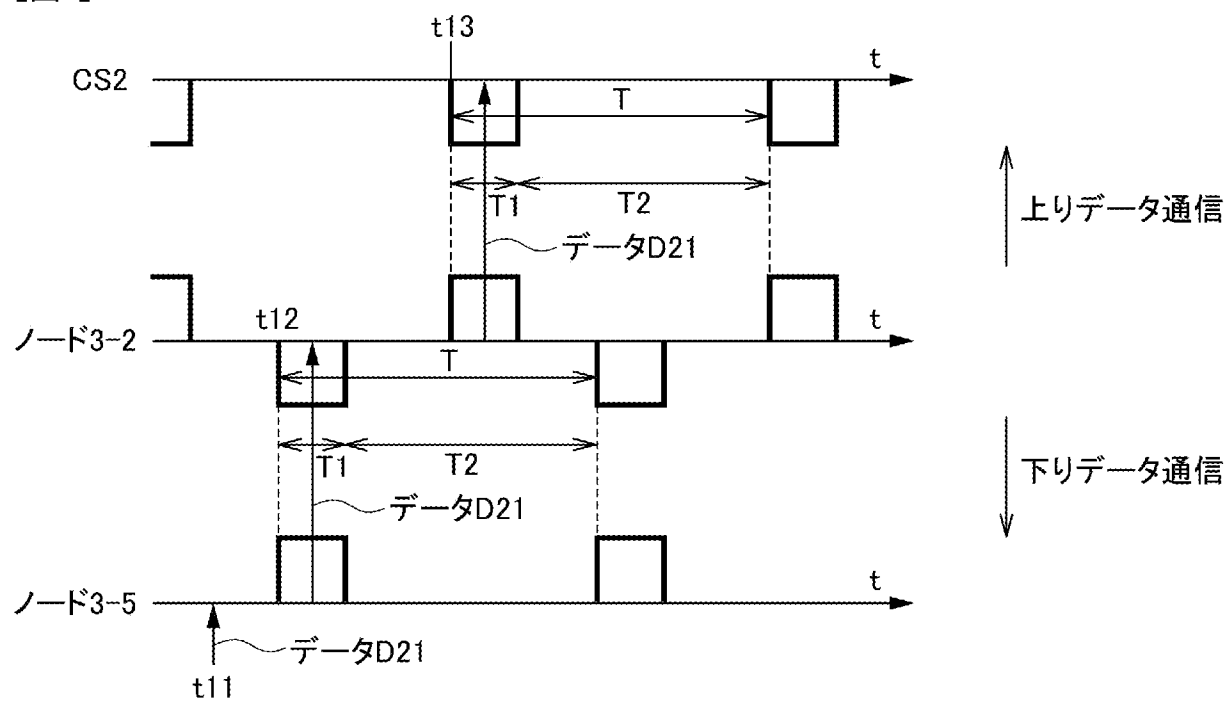
[図1]



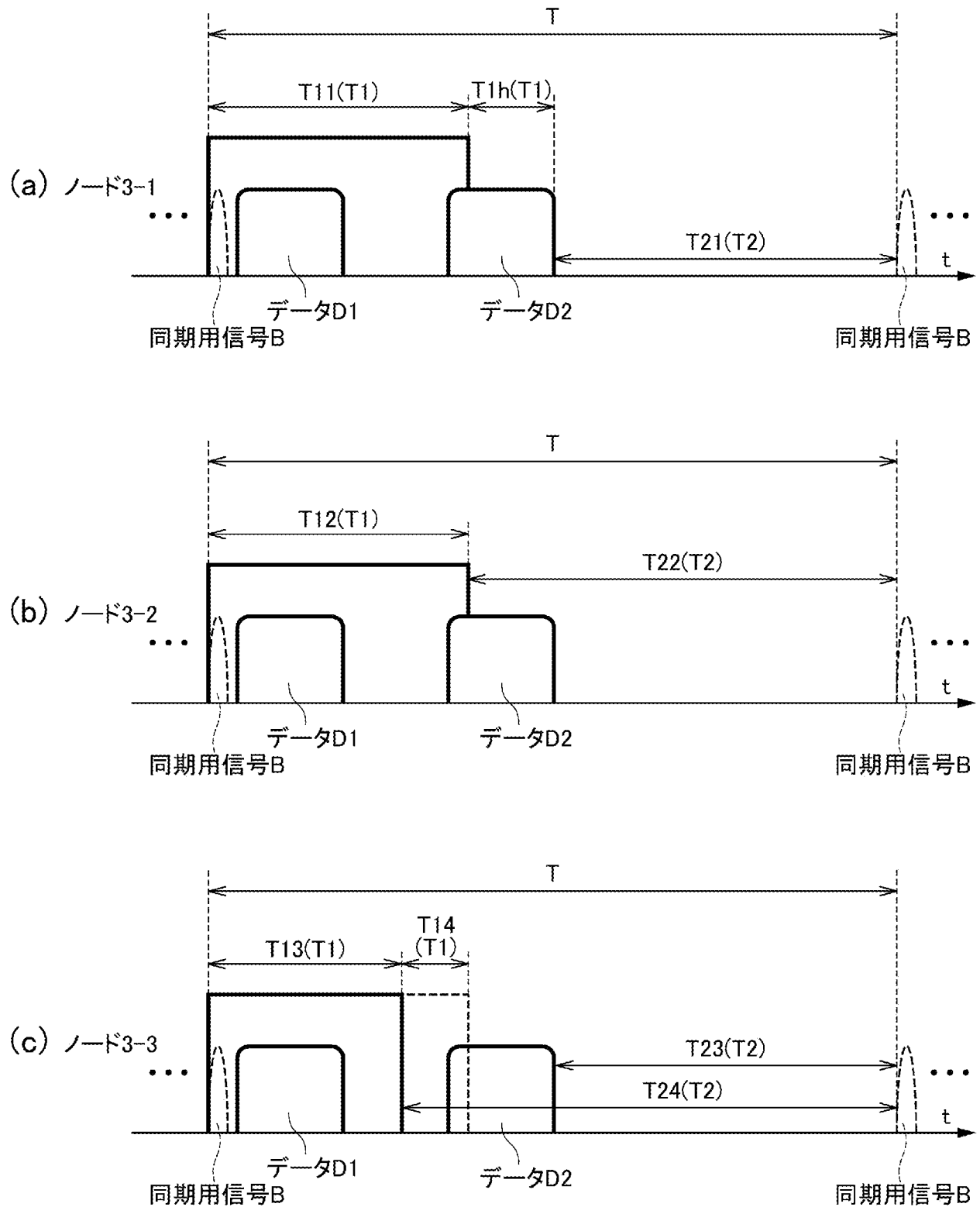
[図2]



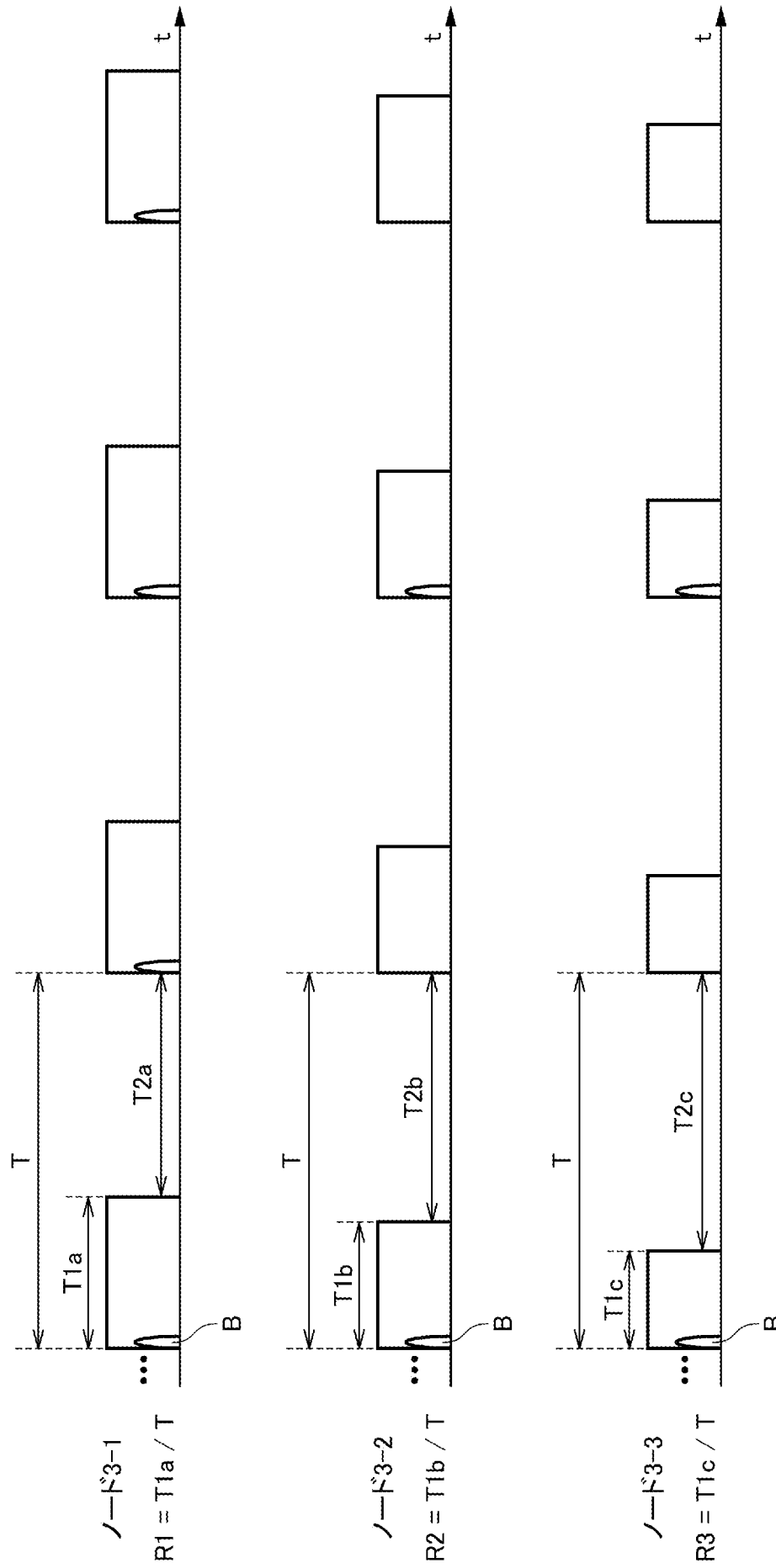
[図3]



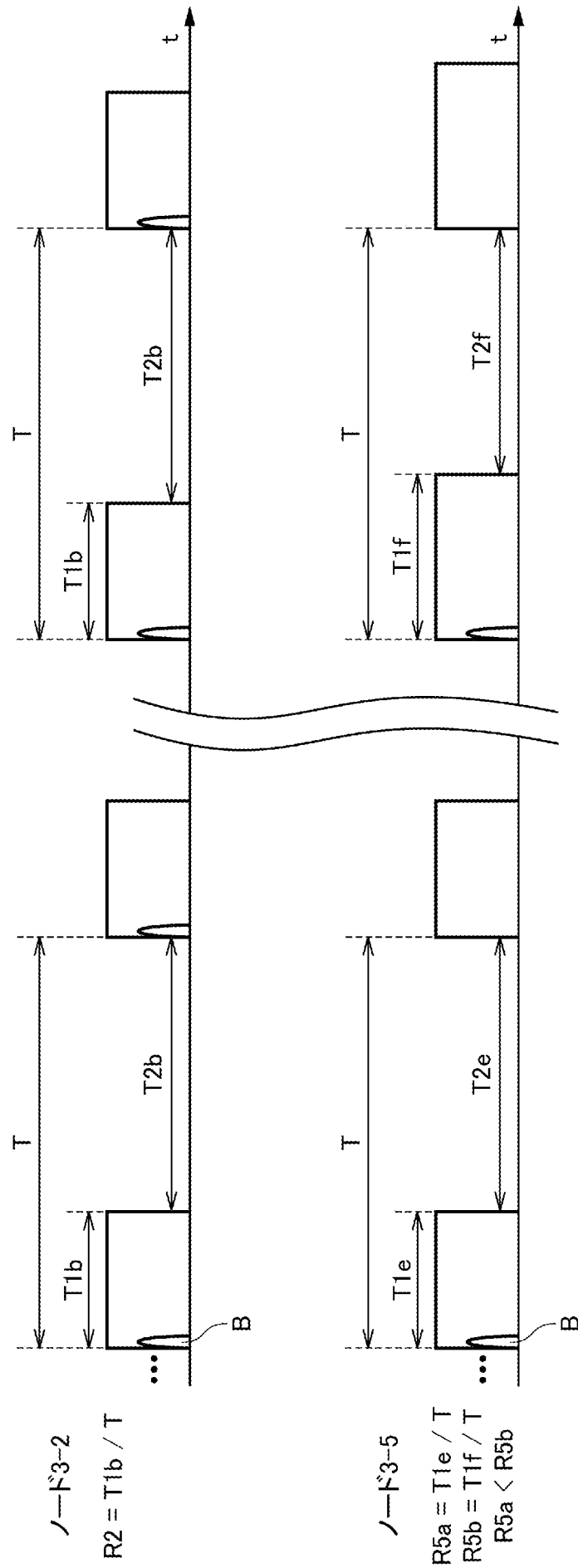
[図4]



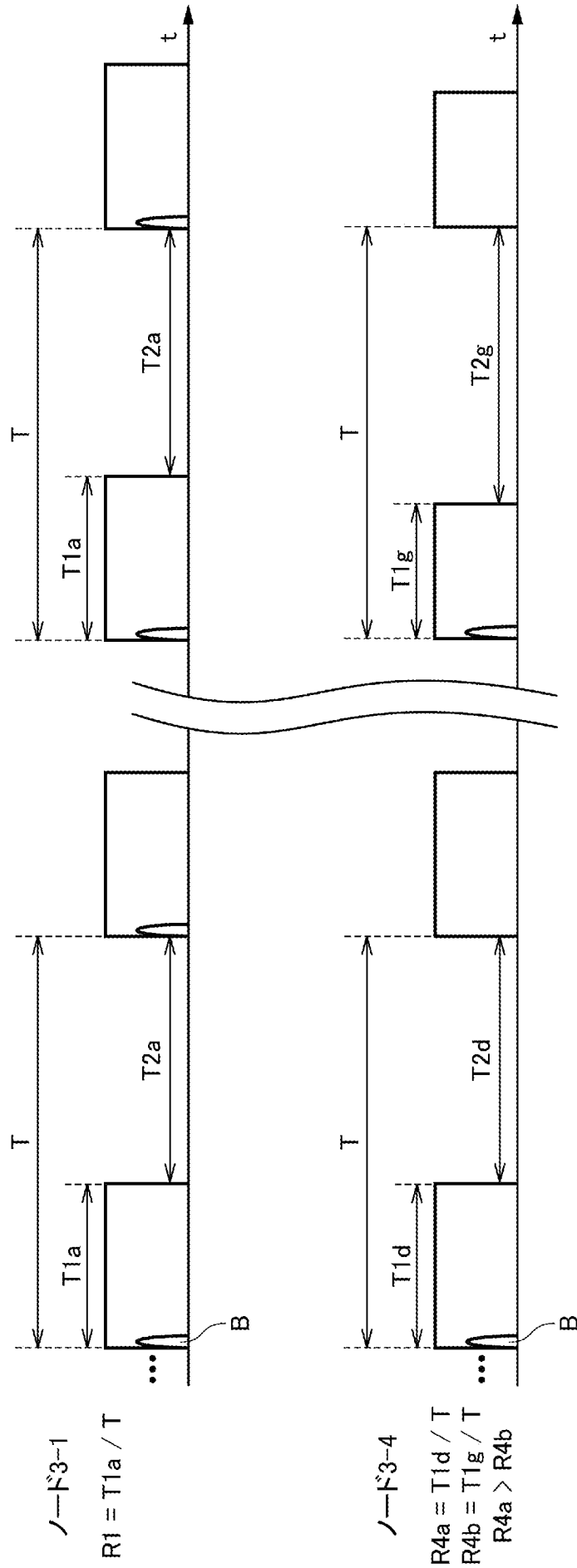
[図5]



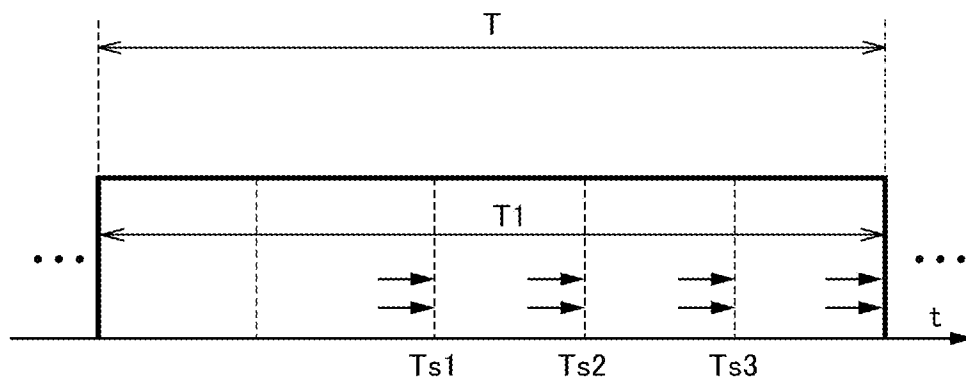
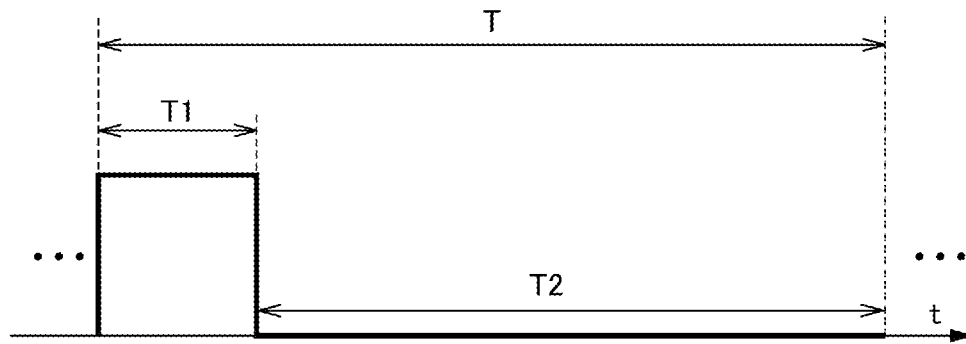
[図6]



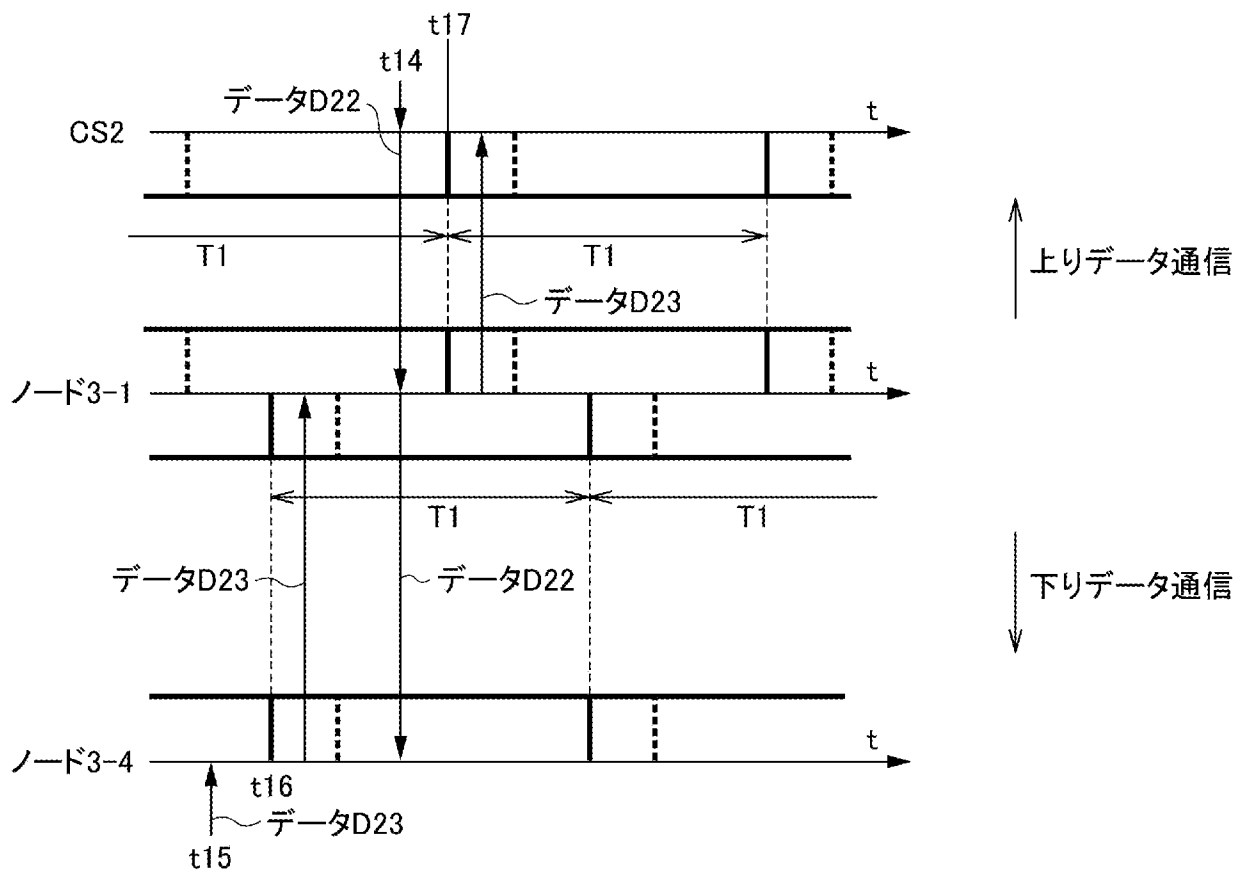
[図7]



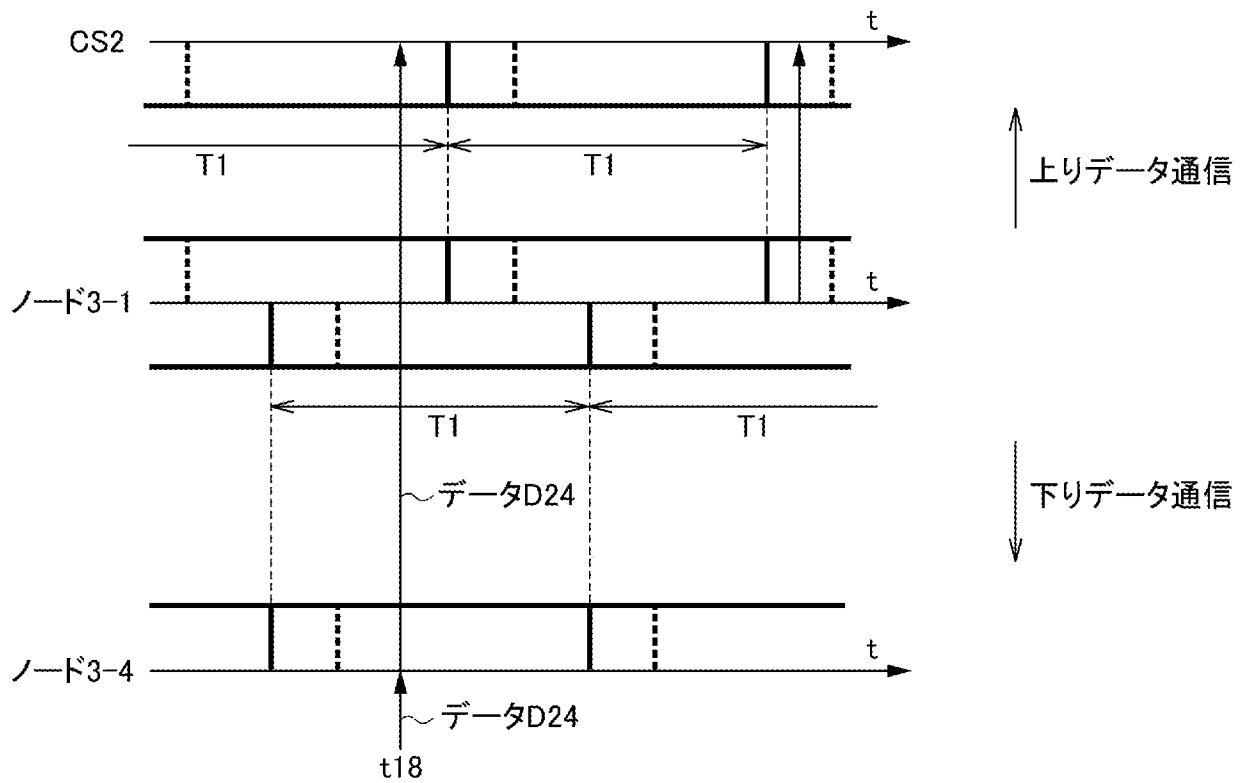
[図8]



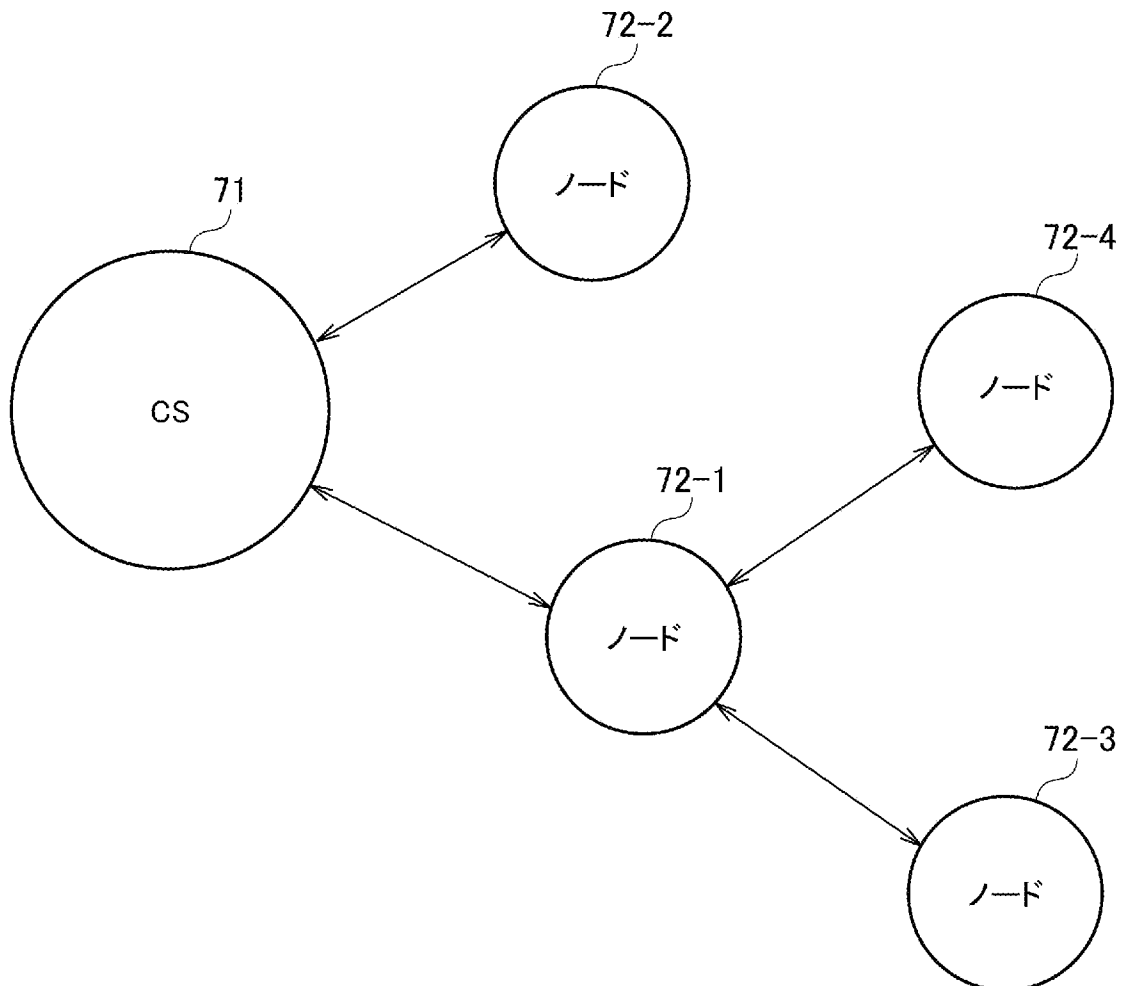
[図9]



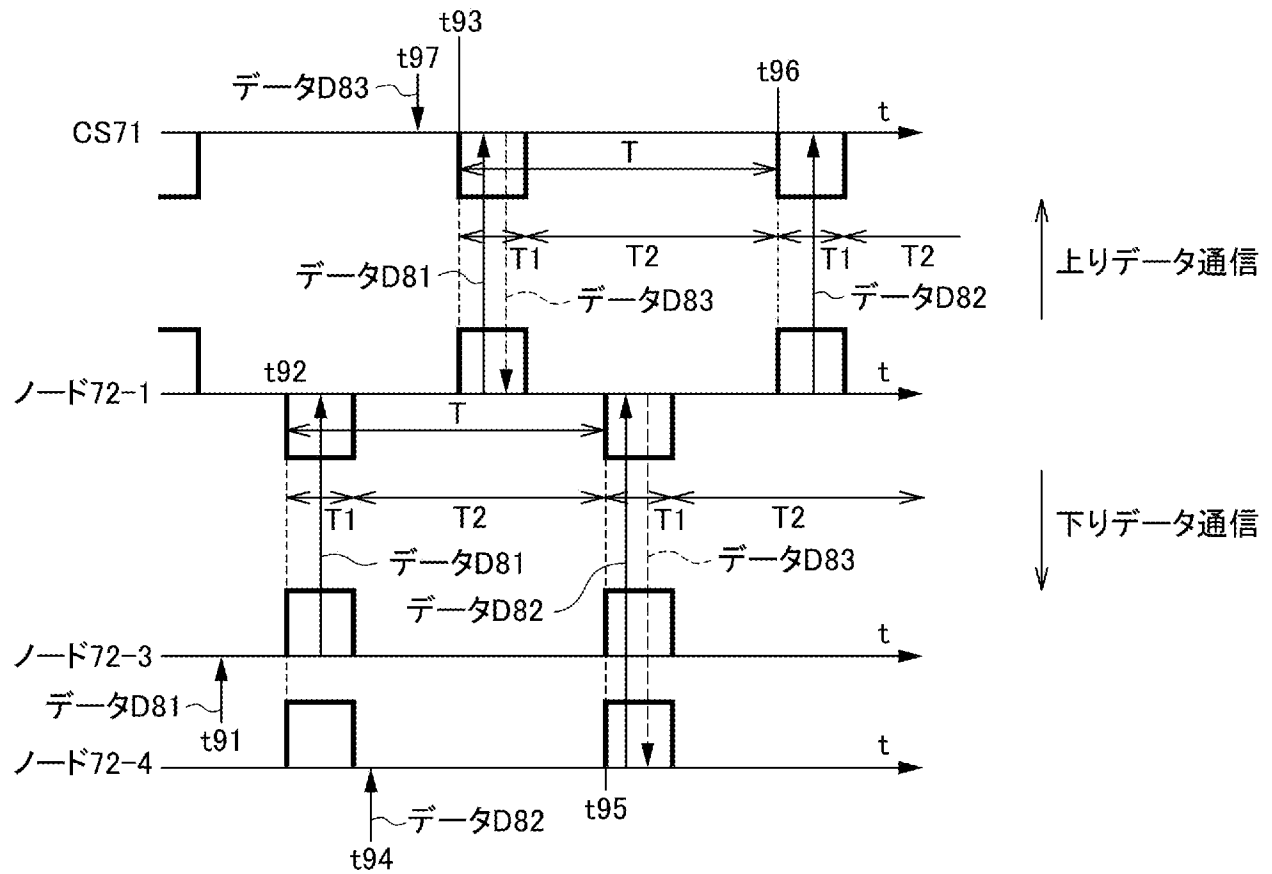
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04W52/02 (2009.01) i, H04W4/38 (2018.01) i, H04W84/10 (2009.01) i,
H04W84/18 (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)

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2010-57072 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 11 March 2010, paragraphs [0006], [0017]-[0057] (Family: none)	1, 3-4, 6 2, 5
A	JP 2014-49874 A (TOSHIBA CORP.) 17 March 2014, abstract, paragraphs [0049]-[0050] & US 2014/0064168 A1, abstract, paragraphs [0057]-[0058]	1-6

☐ 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

"I" 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
19 June 2018 (19.06.2018)

Date of mailing of the international search report
26 June 2018 (26.06.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04W52/02(2009.01)i, H04W4/38(2018.01)i, H04W84/10(2009.01)i, H04W84/18(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 (IPC))

Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2010-57072 A (沖電気工業株式会社) 2010.03.11, 段落[0006], [0017]-[0057] (ファミリーなし)	1, 3-4, 6 2, 5
A	JP 2014-49874 A (株式会社東芝) 2014.03.17, 要約, 段落 [0049]-[0050] & US 2014/0064168 A1, ABSTRACT, 段落[0057]-[0058]	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.06.2018

国際調査報告の発送日

26.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

横田 有光

5 J

3863

電話番号 03-3581-1101 内線 3534