

(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  
2015年9月17日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/137118 A1**

- (51) 国際特許分類:  
H04W 4/04 (2009.01) H04W 40/14 (2009.01)  
H04L 12/707 (2013.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055362
- (22) 国際出願日: 2015年2月25日(25.02.2015)
- (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 2014-052378 2014年3月14日(14.03.2014) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山田 亮太(YAMADA Ryota); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).  
山地 祐輔(YAMAJI Yusuke); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 梅木 創

(UMEKI Hajime); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 井上 優樹(INOUE Yuhki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

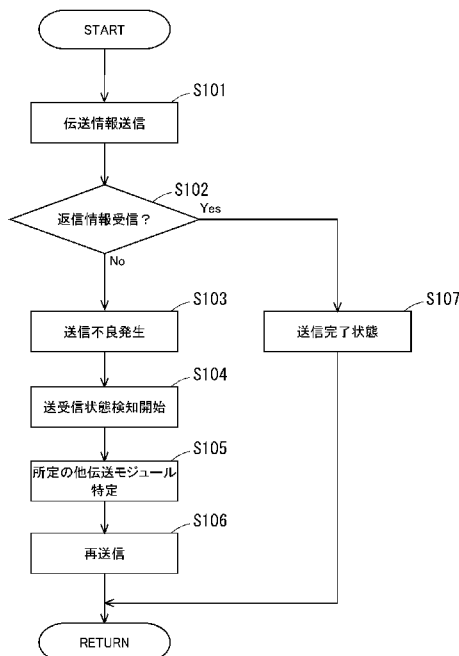
(74) 代理人: 世良 和信, 外(SERA Kazunobu et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロポリス21ビル6階 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION MODULE, INFORMATION TRANSMISSION NETWORK SYSTEM, INFORMATION TRANSMISSION METHOD, AND INFORMATION TRANSMISSION PROGRAM

(54) 発明の名称: 伝送モジュール、情報伝送ネットワークシステム、情報伝送方法、情報伝送プログラム



S101 Transport transmission information  
S102 Response information received?  
S103 Occurrence of transport failure  
S104 Start detection of transmissions/receptions  
S105 Determine given other transmission module  
S106 Re-transport  
S107 Transport completed

(57) Abstract: This invention relates to a transmission module for transmitting transmission information to an information processing device. The local transmission module detects transmissions/receptions of transmission information, which is not addressed to the local transmission module, among a plurality of other transmission modules that are different from the local transmission module. When the local transmission module detects the transmissions/receptions among the plurality of other transmission modules, the local transmission module determines, from among the plurality of other transmission modules, on the basis of the transmissions/receptions, a given other transmission module that is a new connection destination of the local transmission module. Upon occurrence of a transport failure that no transport completion can be recognized, the local transmission module transports the transmission information, which has not been transmitted, to the given other transmission module. In this way, when a re-transport to another transmission module due to a failure of information transmission among transmission modules forming an information transmission network is performed, increase in network load and increase in power consumption by the transmission modules are suppressed and the percentage of success in information transmission is improved.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/137118 A1



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

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールであって、自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、自己伝送モジュール宛てではない伝送情報の送受信状態を検知し、複数の他伝送モジュール間での送受信状態が検知された場合に、その送受信状態に基づいて複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定し、送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった伝送情報を所定の他伝送モジュールに送信する。これにより、情報伝送ネットワークを形成する伝送モジュールにおいて、情報伝送が失敗したことによって他の伝送モジュールへの再送信を行うときに、ネットワーク負荷の増大や伝送モジュールによる消費電力の増大を抑制するとともに、情報の伝送成功率を高める。

## 明 細 書

発明の名称：

伝送モジュール、情報伝送ネットワークシステム、情報伝送方法、情報伝送プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュール、および当該伝送モジュールと情報処理装置を含んでなるネットワークシステムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、温度や湿度等の環境パラメータを計測する複数のセンサモジュールを利用して、その計測した情報をネットワークを介して情報処理装置に送信することで、多くの計測データを簡便に収集することを可能とする技術が開発されている。この技術においては、無線機能が与えられた各センサモジュールが中継機として機能することで、計測された情報が伝送される無線ネットワークが構築される。このような無線ネットワークにおいては、情報伝送の安定性が非常に重要である。そこで、無線ネットワークが複数の伝送経路を有するものである場合は、一の伝送経路で異常が発生したときに、当該伝送経路とは異なる他の伝送経路を使用して情報を伝送する技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献 1 には、複数の伝送経路とこれら複数の伝送経路に接続された複数の中継機（ノード）から構成されるネットワークシステムにおいて、通信に使用している伝送経路に異常が検出された場合に、使用する伝送経路を正常な伝送経路に切り替える技術が開示されている。詳細には、当該技術においては、ネットワークを構成する中継機の何れかからの生存報告が受信されなかった場合には、当該中継機を除く全ての中継機が、使用している伝送経路とは異なる伝送経路を介して異常発生を報知するメッセージを送信する。そして、当該生存報告が受信されなかった中継機が、他の伝送経路

を介して送信されたメッセージを受信したときには、全ての中継機に対して、通信に使用する伝送経路を当該他の伝送経路に切り替える指示が送信される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平4－318721号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の特許文献1に開示された技術によれば、使用している伝送経路に異常が発生した場合は、通信に使用する伝送経路が正常な伝送経路に切り替えられるため、安定的な情報伝送が実現される。しかしながら、当該技術では、伝送経路の異常発生の前後において、中継機の生存確認や伝送経路の切り替え指示のための信号が、全ての中継機の間で頻繁に通信されるため、ネットワーク全体の負荷が懸念される。

[0006] また、従来、一の伝送経路に異常が発生した場合に、再接続可能な他の伝送経路上の中継機を探索する技術が知られている。このような再接続先の探索においても、無線信号の送受信が頻繁に実施され得るため、やはりネットワーク全体の負荷が増大するとともに、中継機での消費電力上昇を招き得る。また、仮に、再接続された中継機が再接続先の伝送経路上においてより上流側にある場合は、最終的な送信先に情報が到達するまでのホップ数が相対的に多くなるために、結果的に情報伝送の成功率が低下し得る。

[0007] 本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、情報伝送ネットワークを形成する伝送モジュールにおいて、情報伝送が失敗したことによって他の伝送モジュールへの再送信を行うときに、ネットワーク負荷の増大や伝送モジュールによる消費電力の増大を抑制するとともに、情報の伝送成功率を高めることを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0008] 本発明においては、上記課題を解決するために、情報処理装置に伝送すべき情報（以下、「伝送情報」という。）をこの情報処理装置に伝送する伝送モジュールにおいて、自己伝送モジュールよりも下流側の伝送モジュールへの伝送情報の伝送が確認できない送信不良が発生したときのために、自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間の伝送情報の送受信状態を検知し、その検知結果を利用して新たな接続先となる伝送モジュールをその複数の他伝送モジュールの中から特定する構成を採用した。複数の他伝送モジュール間での送受信状態は、本来は自己伝送モジュールには何ら関係のないものであるが、自己伝送モジュールから特段の要求を出さなくても、自己伝送モジュールが検知できる場合がある。そこで、当該送受信状態を利用することで、自己伝送モジュールや他伝送モジュールに大きな負荷を掛けることなく、新たな接続先を特定することが可能となる。なお、本願において、「自己伝送モジュール」は、ネットワークに含まれる伝送モジュールを特定するために使用される表現である。すなわち、ネットワークに属する一の伝送モジュールを基準として、自身の伝送モジュールを特定する場合には「自己伝送モジュール」と表現する。また、自己伝送モジュールとは異なる伝送モジュールを「他伝送モジュール」と表現し、更に、自己伝送モジュールを基準としてネットワークでの情報の流れにおいて、下流側に位置する伝送モジュールを「下流側伝送モジュール」もしくはそれに類する表現とする。したがって、「自己伝送モジュール」、「他伝送モジュール」、「下流側伝送モジュール」等の表現は伝送モジュール同士の相対関係に基づくものであり、基準となる伝送モジュールが違えば、当然に自己伝送モジュールとして特定される伝送モジュールも違うこととなる。また、「自己伝送モジュール」、「他伝送モジュール」、「下流側伝送モジュール」等を区別する必要がない場合には、単に「伝送モジュール」と表現する場合もある。

[0009] 詳細には、本発明は、伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールであって、自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信手段と、前記

送信手段によって送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認手段と、自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知手段と、前記検知手段によって前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定手段と、前記確認手段により前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定手段によって特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信手段と、を備える。

[0010] ここで、本発明に係る伝送モジュールは、確認手段により、送信手段によって自己伝送モジュールから下流側伝送モジュールに送信された伝送情報が、下流側伝送モジュールに到達したことを示す送信完了状態を確認する。例えば、下流側伝送モジュールに対する送信完了状態は、伝送情報を受信した下流側伝送モジュールから自己伝送モジュールに対して送られる確認信号（アクナリッジ信号）を利用して確認することができる。そして、自己伝送モジュールが確認手段によって伝送情報の送信完了状態が確認できない場合、送信手段により伝送情報を送信したにもかかわらず情報送信の目的を達成していないことを意味するため、何らかの理由で送信不良が発生したことになる。

[0011] また、本発明に係る伝送モジュールでは、検知手段によって、複数の他伝送モジュール間での、自己伝送モジュール宛てではない伝送情報の送受信状態が検知される。当該送受信状態は、自己伝送モジュールにとって何ら関係のないものであるが、伝送情報の伝送を行う他伝送モジュールにおいては、その目的から当然に行われる伝送情報の送受信に関する状態を示すものである。そして、自己伝送モジュールは、伝送情報の伝送の観点からは自己には関係はないものの、自己伝送モジュールから特段の要求を出さなくても、自

己伝送モジュールが検知できる場合がある。そして、自己伝送モジュールにおいて当該送受信状態が検知されることは、自己伝送モジュールからその他伝送モジュールに対しても伝送情報を送信することができる可能性があることを意味している。なお、検知手段による送受信状態の検知は、適切なタイミングに行われればよい。

[0012] そこで、検知手段によって送受信状態が検知された場合には、当該送受信状態に関連する他伝送モジュールの中から自己伝送モジュールの新たな接続先、すなわち、自己伝送モジュールにおいて送信不良が発生した場合における、伝送情報を再び送信し得る伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定することができる。上記の通り、当該所定の他伝送モジュールの特定においては、自己伝送モジュールから他伝送モジュールに対して何らかの要求を出すことなく、且つ、他伝送モジュールにおいても自己伝送モジュールに対して特定の情報送信や通知を行う必要はない。そのため、新たな接続先の特定時において、ネットワーク負荷の増大を可及的に抑制することが可能になり、また、自己伝送モジュールや他伝送モジュールに大きな負荷が掛かることを回避することができる。

[0013] また、上記の伝送モジュールにおいて、検知手段による送受信状態の検知時期として、以下の2つの態様を例示できる。まず、一の態様としては、前記検知手段は、前記送信不良が発生した後に前記送受信状態の検知を開始してもよい。この場合、前記特定手段は、前記送信不良が発生した後に、前記検知された送受信状態に基づいて前記所定の他伝送モジュールを特定することになる。このような検知時期を採用することで、所定の他伝送モジュールの特定を、送信不良が発生した後に検知された新鮮な送受信状態に関する情報に基づいて行うことができる。これにより、所定の他伝送モジュールから情報処理装置までの伝送情報の伝送の成功率を高めることができる。

[0014] また別の態様としては、前記確認手段が、自己伝送モジュールが、前記送信手段によって送信された前記伝送情報を受信した前記下流側伝送モジュールから返信された返信情報を受信したときに、前記送信完了状態を確認する

ように構成される場合、前記検知手段は、前記返信情報を受信するために前記送信手段による前記伝送情報の送信後に待機している間に、前記送受信状態の検知を行ってもよい。確認手段が上記のように構成される場合、自己伝送モジュールは伝送情報を送信した後は、返信情報を受けるために、所定時間、待機する必要がある、その際に一定の電力を消費せざるを得ない。しかし、この返信情報の待機とともに、他伝送モジュール間での送受信状態を検知しようとするれば、その検知に要する時間及び消費電力の一部又は全部を、返信情報の受信に要する時間及び消費電力で賄うことができる。この結果、極めて効率的に検知手段による送受信状態の検知を実行することが可能となる。

[0015] ここで、上述までの伝送モジュールにおいて、前記検知手段によって2つの前記他伝送モジュール間で互いに情報を送受信している送受信状態が検知された場合、前記特定手段は、該他伝送モジュールのうちデータサイズがより小さい情報を送信した一方の他伝送モジュールを前記所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。一般に、2つの他伝送モジュール間で互いに情報を送受信している場合、一方が伝送情報を送信し、他方がその伝送情報を受信したことを知らせる返信情報（アクナレッジ信号等）である可能性が高い。そして、返信情報は、伝送情報と比べてデータサイズは比較的小さくなる傾向がある。そこで、データサイズがより小さい情報を送信した一方の他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定すると、2つの他伝送モジュールのうち、より情報処理装置に近いモジュールを所定の他伝送モジュールとして特定することになる。これにより、再送信手段による伝送情報の再送信後において、新たな接続先となる伝送モジュールと情報処理装置との間の中継機数を減らすことができるため、当該伝送情報の伝送の成功率を高めることができる。

[0016] また、所定の他伝送モジュールの特定の別法として、前記検知手段によって2つの前記他伝送モジュール間で互いに情報を送受信している送受信状態が検知された場合、前記特定手段は、該他伝送モジュールのうち送信回数が



より少ない一方の他伝送モジュールを前記所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。上記の態様と同じように、2つの他伝送モジュール間で互いに情報を送受信している場合、一方が伝送情報を送信し、他方がその伝送情報を受信したことを知らせる返信情報である可能性が高い。そして、伝送情報は、その送信が成功するまで、もしくはその送信を成功させるために複数回送信される場合があり、一方で、返信情報は、送信された伝送情報が受信できたときに返信されるものであるから、返信情報の送信回数は、伝送情報の送信回数より少なくなる傾向がある。そこで、送信回数が少ない一方の他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定すると、2つの他伝送モジュールのうち、より情報処理装置に近いモジュールを所定の他伝送モジュールとして特定することになる。これにより、上述のように、新たな接続先となる伝送モジュールと情報処理装置との間の中継機数を減らすことができるため、再送信された伝送情報の伝送の成功率を高めることができる。

[0017] 更に、所定の他伝送モジュールの特定の別法として、前記伝送情報の伝送が行われる他伝送モジュール間では、一方の他伝送モジュールから他方の他伝送モジュールに前記伝送情報を送信するとともに、該伝送情報を受信した該他方の他伝送モジュールが該伝送情報に対応する返信情報を該一方の他伝送モジュールに返信するように構成されてもよい。その場合、前記検知手段が、前記送受信状態として、前記複数の他伝送モジュールにおいて、前記一方の他伝送モジュールからの送信及び前記他方の他伝送モジュールからの返信を検知した場合、前記特定手段は、該複数の他伝送モジュールの中から、前記情報処理装置までの前記伝送情報の中継数が最も少ない他伝送モジュールを、前記所定の他伝送モジュールとして特定する。検知手段により複数の他伝送モジュール間における送信及び返信の両方を検知できた場合、当該複数の他伝送モジュールの何れもが、自己伝送モジュールと好適に新たに接続することができると考えられる。そこで、このような複数の他伝送モジュールの中で、情報処理装置までの中継数が最も少ない他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定することで、新たな接続先となる伝送モジュ

ールと情報処理装置との間の中継機数を減らすことができるため、より確実に自己伝送モジュールからの伝送情報の伝送を成功させることができる。

[0018] また、このような場合において、前記検知手段が、更に、前記送受信状態として、更なる複数の他伝送モジュールにおいて、前記一方の他伝送モジュールからの送信のみを検知し且つ前記他方の他伝送モジュールからの返信を検知しなかった場合、前記特定手段は、該更なる複数の他伝送モジュールに関する前記送受信状態にかかわらず、前記複数の他伝送モジュールの中から、前記情報処理装置までの前記伝送情報の中継数が最も少ない他伝送モジュールを、前記所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。検知手段により一方の他伝送モジュールからの送信のみが検知される更なる複数の他伝送モジュールが存在する場合、当該更なる複数の他伝送モジュールでは伝送情報の伝送が良好に行われていない可能性がある。そこで、このような場合には、自己伝送モジュールからの伝送情報の再送信を成功させるために、送信不良が生じ得る当該更なる複数の他伝送モジュールではなく、検知手段により送信及び返信の両方を検知できた複数の他伝送モジュールの中から所定の他伝送モジュールを特定するのが好ましいと言える。これにより、自己伝送モジュールから新たな接続先への再送信の成功率を高めることができるため、結果的に、より確実に自己伝送モジュールからの伝送情報の伝送を成功させることができる。

[0019] 更に、所定の他伝送モジュールの特定の別法として、前記伝送情報の伝送が行われる他伝送モジュール間では、一方の他伝送モジュールから他方の他伝送モジュールに前記伝送情報を送信するとともに、該伝送情報を受信した該他方の他伝送モジュールが該伝送情報に対応する返信情報を該一方の他伝送モジュールに返信するように構成される場合、前記検知手段が、前記送受信状態として、前記複数の他伝送モジュールにおいて、前記一方の他伝送モジュールからの送信のみを検知し且つ前記他方の他伝送モジュールからの返信を検知しなかった場合、前記特定手段は、該複数の他伝送モジュールの何れかを前記所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。当該構成では、

検知手段により送受信状態が検知された複数の他伝送モジュールでは、伝送情報の伝送が良好に行われていない可能性があるものの、検知手段により送受信状態の検知、すなわち返信情報の検知が適切に行われなかった可能性も残されている。そこで、当該可能性を踏まえて、複数の他伝送モジュールの何れかを所定の他伝送モジュールとして特定することで、自己伝送モジュールから情報処理装置までの伝送情報の伝送の成功を期待することができる。

[0020] また、本願発明を、複数の伝送モジュールを経て伝送情報を情報処理装置に伝送するネットワークシステムの側面から捉えることもできる。この場合、前記複数の伝送モジュールのうち少なくとも一つの伝送モジュールは、自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信手段と、前記送信手段によって送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認手段と、自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知手段と、前記検知手段によって前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定手段と、前記確認手段により前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定手段によって特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信手段と、を有する。なお、当該情報伝送ネットワークシステムの発明には、上記伝送モジュールの発明に関し開示した技術思想を、技術的な齟齬が生じない限りで適用することが可能である。

[0021] また、本願発明を、伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールを介して、該伝送情報を該情報処理装置に伝送する情報伝送方法の側面からとらえてもよい。この場合、当該方法は、自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報

を送信する送信ステップと、前記送信ステップで送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認ステップと、自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知ステップと、前記検知ステップで前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定ステップと、前記確認ステップで前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定ステップで特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信ステップと、を含む。なお、当該情報伝送方法の発明には、上記伝送モジュールの発明に関し開示した技術思想を、技術的な齟齬が生じない限りで適用することが可能である。

[0022] また、本発明を、伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールに、下記ステップからなる処理を実行させる情報伝送プログラムの側面から捉えることもできる。この場合、当該情報伝送プログラムは、自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信ステップと、前記送信ステップで送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認ステップと、自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知ステップと、前記検知ステップで前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定ステップと、前記確認ステップで前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定ステップで特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信ステップと、を伝送モジュールに実

行させる。なお、当該情報伝送プログラムの発明には、上記伝送モジュールの発明に関し開示した技術思想を、技術的な齟齬が生じない限りで適用することが可能である。

### 発明の効果

- [0023] 本発明によれば、情報伝送ネットワークを形成する伝送モジュールにおいて、情報伝送が失敗したことによって他の伝送モジュールへの再送信を行うときに、ネットワーク負荷の増大や伝送モジュールによる消費電力の増大を抑制しながら、情報の伝送成功率のより高い伝送モジュールに対して伝送できなかった情報を再送信することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明に係るネットワークシステムの概略構成を示す図である。  
[図2]実施例に係る伝送モジュールの機能ブロック図である。  
[図3]実施例に係るサーバの機能ブロック図である。  
[図4]実施例に係る伝送モジュールで実行される伝送情報の再送信処理のフローチャートである。  
[図5]検知された伝送情報のアドレスとデータサイズを示す表である。  
[図6]実施例に係る再送信処理によって再送信が実行されるときの状態を示す図である。  
[図7]変形例に係る再送信処理によって再送信が実行されるときの状態を示す図である。  
[図8]変形例に係る再送信処理によって再送信が実行されるときの状態を示す図である。  
[図9]変形例に係る再送信処理によって再送信が実行されるときの状態を示す図である。

### 発明を実施するための形態

- [0025] 図面を参照して本発明に係るネットワークシステム（以下、単に「システム」と称する場合もある）10、および当該システムに含まれる伝送モジュール2、3について説明する。なお、以下の実施形態の構成は例示であり、

本発明はこの実施の形態の構成に限定されるものではない。

[0026] [実施例]

＜ネットワークシステムの構成＞

図 1 は、システム 10 の概略構成を示す図である。システム 10 では、様々な外部環境パラメータ（温度、湿度、加速度等）を計測するためのセンサが搭載された伝送モジュールのそれぞれと情報処理装置 1 との間に、二つの伝送経路 P 1、P 2 が形成されており、一つの伝送経路に含まれる伝送モジュールに対して同じ参照番号を付すこととする。また、一つの伝送経路における複数の伝送モジュールを各々区別して表現する場合には、伝送モジュールの参照番号 2、3 に続けて、個体を識別するための文字（「A」、「B」等）を付すこととする。

[0027] 具体的には、システム 10 には、複数の伝送モジュール 2 が含まれる伝送経路 P 1 と、複数の伝送モジュール 3 が含まれる伝送経路 P 2 が形成されている。伝送経路 P 1 には、上記センサが搭載された伝送モジュール 2 A と、センサが搭載されず中継機能のみを有する伝送モジュール 2 B、2 C が含まれている。そして、伝送経路 P 2 には、上記センサが搭載された伝送モジュール 3 A、3 B と、センサが搭載されず中継機能のみを有する伝送モジュール 3 C が含まれている。なお、図 1 に示すシステム 10 では、伝送モジュール間の通信は無線形式で行われ、各伝送経路における伝送モジュールの伝送順序は予め決定されている。つまり、伝送経路 P 1 では、伝送モジュール 2 A、2 B、2 C の順に、伝送モジュール 2 A に搭載されたセンサによる計測データが伝送され、最終的に伝送モジュール 2 C から当該経路の終点である情報処理装置 1 に伝送されることになっている。伝送経路 P 2 についても同様に、伝送モジュール 3 A、3 B、3 C の順に、伝送モジュール 3 A と 3 B に搭載されたセンサによる計測データが、最終的に当該経路の終点である情報処理装置 1 に伝送される。

[0028] ここで、情報処理装置 1 は、送受信装置 1 a およびサーバ 1 b を有している。送受信装置 1 a は、各伝送経路において情報処理装置 1 の最も近くに位

置する伝送モジュール 2 C、3 C から伝送されてくる情報を受信し、また、各伝送経路に位置する伝送モジュールに所定の動作指令を届けるために、伝送モジュール 2 C、3 C に対して送信するための装置である。送受信装置 1 a はサーバ 1 b と電氣的に接続されている。そして、サーバ 1 b は、例えば、伝送モジュール 2 A や伝送モジュール 3 A、3 B に搭載されたセンサによって計測された情報を収集し、所定の情報処理を行う。

[0029] なお、伝送モジュール 2 A や伝送モジュール 3 A、3 B に搭載されたセンサによる計測、およびその計測データの情報処理装置 1 への伝送は、継続的な情報収集を実現するために、各伝送モジュールで電源が投入されてから、所定の間隔で（例えば、一定の間隔で）繰り返し実行されるものである。また、図 1 に示す伝送モジュール 2、3 のうちセンサが搭載された伝送モジュールについては、計測対象を計測するセンサ機能、計測した情報を記録したり処理したりする機能、伝送モジュール外部への無線機能、電源機能等が実装された小型のデバイスとして構成され、センサが搭載されていない伝送モジュールについては、伝送モジュール外部への無線機能、電源機能等が実装された小型のデバイスとして構成される。

[0030] このような伝送モジュール 2、3 に搭載されるセンサとしては、例えば、温度センサ、湿度センサ、加速度センサ、照度センサ、フローセンサ、圧力センサ、地温センサ、パーティクルセンサ等の物理系センサや、CO<sub>2</sub>センサ、pHセンサ、ECセンサ、土壌水分センサ等の化学系センサがある。本実施の形態では、説明を簡便にするために、各伝送モジュール 2 には、それぞれが配置された位置における外部温度を計測するための温度センサが搭載されているものとし、伝送モジュール 2 A、3 A、3 B で計測された温度データはサーバ 1 b における所定の情報処理に供される。

[0031] ここで、システム 10 においては、センサによる計測が行われると、その計測データが伝送情報として複数の伝送モジュールによる受信処理を経て、最終的に情報処理装置 1 にまで届けられることになる。ただし、伝送モジュールの周囲の伝送環境に外部ノイズ等の外乱要因が存在する場合や、送信先

の伝送モジュールへの電波経路が障害物等によって物理的に遮られている場合には、伝送モジュール間での無線による情報の伝送は失敗することがある。また、送信先の伝送モジュール自体が故障や電池切れによって受信不能状態にある場合も同様である。このような場合には、送信先への情報伝送が成功し得る状態に復帰できる見込みが低いため、速やかに新たな接続先を確保する必要がある。そこで、本発明に係るシステム 10 においては、一の伝送経路上において下流側に位置する伝送モジュールへの伝送情報の伝送が失敗した場合には、伝送できなかった伝送情報を新たな接続先としての所定の他伝送モジュールへ再送信する再送信処理が実施される。このとき、システム 10 においては、再送信先の他伝送モジュールの候補は、再送信元の伝送モジュールによって能動的な探索が実施されることなく設定される。また、当該候補が複数ある場合には、再送信後に伝送情報が伝送されるときの中継点がより少ない他伝送モジュールに伝送情報が再送信される。

[0032] 以上を踏まえ、システム 10 における伝送モジュール 2、3 および情報処理装置 1 による具体的な処理について説明する。伝送モジュール 2、3 は、内部に演算装置、メモリ等を有し、当該演算装置により所定の制御プログラムが実行されることで、様々な機能が発揮される。そこで、図 2 に、システム 10 に属する伝送モジュール 2 が発揮する様々な機能の一部をイメージ化した機能ブロックを示す。なお、図 2 には、センサが搭載されていない伝送モジュール 2 B についての機能ブロックを具体的に図示しているが、他のセンサ非搭載の伝送モジュール 2 C、3 C についても伝送モジュール 2 B と同様の機能を有している。また、センサが搭載されている伝送モジュール 2 A、3 A、3 B については、搭載される温度センサ及び加速度センサによって検出された温度データ及び加速度データを保持し、後述する通信部によってその検出情報を下流側の伝送モジュールに伝送するように構成される。

[0033] ここで、伝送モジュール 2 B は、機能部として、通信部 20 と制御部 21 とを有している。なお、伝送モジュール 2 B の駆動電力は、モジュールが内蔵するバッテリーから電力供給を受けてもよく、また、モジュールの外部の A



C電源等から電力供給を受けてもよい。以下に、伝送モジュール2Bが有する各機能部について説明する。通信部20は、伝送モジュール2Bの外部との通信、すなわち情報の送受信を行う機能部である。当該通信部20は、受信部201および送信部202を有している。受信部201は、伝送モジュール2Bを自己伝送モジュールとした場合に、上流側伝送モジュールに相当する伝送モジュール2Aから送信された伝送情報や、下流側伝送モジュールに相当する伝送モジュール2Cから返信された返信情報を受信する機能部である。なお、受信部201は、伝送モジュール2Bとは異なる他伝送モジュール間で送受信される、伝送モジュール2B宛てではない情報（伝送情報や返信情報を含む）も受信することができる。なお、この他伝送モジュールには、伝送経路P2上にある伝送モジュール3A～3Cの他、伝送経路P1上にある伝送モジュール2Aと2Cも含まれる。また、送信部202は、伝送情報を伝送モジュール2Cへ送信する機能部である。なお、送信部202は、必要に応じて、伝送経路2P上の伝送モジュール3A～3Cに伝送情報を送信することができる。

[0034] 制御部21は、伝送モジュール2Bにおける様々な制御を司る機能部であるが、特に、確認部211、検知部212、特定部213を有している。確認部211は、送信部202によって送信された伝送情報が、送信先である伝送モジュール2Cによって受信された送信完了状態を確認する機能部である。具体的には、確認部211は、送信部202によって送信された伝送情報を受信した伝送モジュール2Cから返信された返信情報としてのアクナリッジ信号を、受信部201が受信したときに送信完了状態を確認する。また、検知部212は、上述の複数の他伝送モジュール間での、伝送モジュール2B宛てではない伝送情報の送受信状態を検知する機能部である。ここで、伝送情報の送受信状態とは、伝送情報の送信元と送信先としての2つの他伝送モジュールの間で、伝送情報と返信情報が送受信されている状態や、伝送情報と返信情報のうちの一方のみが送信または受信されている状態を意味する。検知部212は、受信部201によって受信された、他伝送モジュール

間で送受信された伝送情報や返信情報に基づいて伝送情報の送受信状態を検知する。そして、特定部 2 1 3 は、検知部 2 1 2 によって検知された伝送情報の送受信状態に基づいて、上記の複数の他伝送モジュールの中から、伝送モジュール 2 B の新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する機能部である。特定部 2 1 3 による所定の他伝送モジュールの特定方法については後述する。

[0035] 次に、サーバ 1 b に形成される機能部について、図 3 に基づいて説明する。サーバ 1 b は、通信部 1 1、計測データ記録部 1 2、情報処理部 1 3 を有している。通信部 1 1 は、各伝送経路において最も下流側（最も情報処理装置 1 側）に位置する伝送モジュールから送受信装置 1 a を介して伝送情報の受信や返信情報の送信等の通信を行う機能部である。具体的には、通信部 1 1 は、伝送モジュール 2 C、3 C と、情報処理装置 1 との間の送受信を司る。計測データ記録部 1 2 は、伝送モジュール 2 C、3 C から伝送された伝送情報に含まれる情報のうち計測データである温度データを記録する機能部である。そして、ここで記録された温度データが、情報処理部 1 3 に引き渡され、当該情報処理部 1 3 によって、収集された温度データを用いた所定の情報処理（例えば、伝送モジュールが設置された空間の空調調節処理等）が行われる。したがって、上記のように、伝送モジュールに搭載されているセンサは、温度センサに限られるものではなく、情報処理部 1 3 が行おうとする所定の情報処理に必要な情報を計測するためのセンサであればよい。

[0036] <再送信処理>

次に、図 4 ～ 9 に基づいて、伝送モジュールによって実施される伝送情報の再送信処理について説明する。図 4 は、この再送信処理のフローを示すフローチャートである。なお、この再送信処理は、図 1 に示す 2 つの伝送経路のそれぞれに属する伝送モジュール 2、3 のうち、伝送モジュール 2 A、2 B、3 A、3 B において所定の制御プログラムが実行されることで実行される処理である。ここで、本実施例では代表的に伝送モジュール 2 B に関する再送信処理について説明する。そのため、以下においては、伝送モジュール

2 Bを自己伝送モジュールとし、伝送モジュール2 Bを基準として、伝送経路P 1における他の伝送モジュールとの相対的な位置関係を特定する。なお、この再送信処理は、再送信処理を行う他の伝送モジュールにおいても同様に実行される。

[0037] この再送信処理においては、まず、ステップS 1 0 1（以下、単に「S 1 0 1」などという。）では、伝送モジュール2 Bの送信部2 0 2から、下流側に位置する伝送モジュール2 Cに伝送情報が送信される。当該伝送情報は、伝送モジュール2 Bの受信部2 0 1によって予め受信されていたものである。なお、送信部2 0 2による一の伝送情報の送信は、送信の成功率を高くするために複数回繰り返されてもよい。

[0038] 次に、S 1 0 2では、受信部2 0 1が、伝送モジュール2 Cから返信された返信情報を受信したか否かが判定される。この判定は、制御部2 1が通信部2 0にアクセスして返信情報の受信を確認することで実行される。なお、本ステップにおいては、返信情報の受信確認は複数回繰り返されてもよい。例えば、上述のS 1 0 1において、一の伝送情報が複数回送信された場合には、所定回数を上限として、返信情報の受信が確認されるまで受信確認が複数回繰り返されてもよい。この場合には、返信情報の受信が確認されたときに、本ステップにおける肯定判定が下され、所定回数の受信確認を実行したものの返信情報を確認できなかったときに、否定判定が下されるようにしてもよい。そして、本ステップにおいて肯定判定が下されると、処理はS 1 0 7に進み、確認部2 1 1によって、送信部2 0 2から送信された伝送情報の送信完了状態が確認された後に、本ルーチンは終了される。一方、S 1 0 2において否定判定が下されると、処理はS 1 0 3に進み、送信された伝送情報の送信完了状態が確認部2 1 1によって確認されないとして、送信不良が発生したと判断される。なお、S 1 0 2においては、受信部2 0 1は返信情報を受信するために所定時間待機し、当該所定時間内に返信情報が受信されなかったときに否定判定が下されるようにしてもよい。

[0039] 次に、S 1 0 4では、検知部2 1 2によって、他伝送モジュール間で送受

信される、伝送モジュール 2 B 宛てではない伝送情報の送受信状態の検知が開始される。具体的には、受信部 2 0 1 によって、他伝送モジュールから送信される情報の受信が開始されて、受信された情報が検知部 2 1 2 に供給される。ここで、伝送モジュールから送信される情報には、図 5 に示されるように、送信元を特定する情報である送信元アドレスと、送信先を特定する情報である送信先アドレスが含まれる（以下、両アドレスを合わせて単に「アドレス」ともいう。）。そこで、検知部 2 1 2 は、受信部 2 0 1 から供給された情報に含まれるアドレスを解析することにより、互いに情報を送受信している 2 つの他伝送モジュール間における情報の送受信状態を検知することができる。特に、図 5 に示される情報 S 1 と情報 S 2 の組、あるいは、情報 S 3 と情報 S 4 の組のように、受信部 2 0 1 によって連続して受信された情報が、互いに情報を送受信している 2 つの他伝送モジュール間で送受信された情報である場合は、当該情報のうちの一方が伝送情報で、他方が当該伝送情報に応じた返信情報である可能性が高い。

[0040] 次に、S 1 0 5 では、特定部 2 1 3 が、検知部 2 1 2 によって検知された伝送情報の送受信状態に基づいて、当該伝送情報の送受信に関わった複数の他伝送モジュールの中から、上記所定の他伝送モジュールを特定する。ここで、上述のように、

互いに情報を送受信している 2 つの他伝送モジュール間における情報の送受信状態が検知された場合、データサイズがより小さい情報を送信した一方の他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定することができる。

そこで、特定部 2 1 3 は、図 5 及び 6 に示されるように、伝送モジュール 3 A（アドレス 1 0 0 4）と伝送モジュール 3 B（アドレス 1 0 0 5）とでは、データサイズがより小さい情報 S 2 を送信した伝送モジュール 3 B を、情報処理装置 1 までの中継数がより少ない伝送モジュール、換言すれば、伝送経路 2 P 上でより下流側に位置する伝送モジュールとして特定する。そして、特定部 2 1 3 は、同様にして、情報 S 4 から、伝送モジュール 3 C（アドレス 1 0 0 6）が、伝送経路 2 P 上で伝送モジュール 3 B よりも下流側に位

置していると判断する。そして、特定部 2 1 3 は、これら 2 つの特定結果から、伝送モジュール 3 C を、上記所定の他伝送モジュールと特定する。

[0041] 次に、S 1 0 6 では、図 6 に示されるように、伝送モジュール 2 B の送信部 2 0 2 が、伝送モジュール 2 C に送信されなかった伝送情報を、前ステップにおいて得られた所定の他の伝送モジュールとしての伝送モジュール 3 C に送信する。これにより、自己伝送モジュールが下流側伝送モジュールに送信できなかった伝送情報を、情報処理装置 1 までの中継数がより少ない伝送モジュール 3 C に送信することが可能になる。ここで、情報処理装置 1 までの中継数が少なければ、再送信先の伝送モジュールから情報処理装置 1 まで伝送情報が伝送されるときに送信不良が発生する可能性が低くなる。また、情報処理装置 1 までの中継数が少ない伝送モジュールは、送信不良が発生する可能性が低いため、情報の送受信のためにかかる負荷が結果的に小さくなる。したがって、本実施例によれば、情報処理装置 1 までの中継数がより少ない伝送モジュールに伝送情報が再送信されるため、当該情報処理装置 1 までの伝送情報の伝送成功率を高くすることが可能になる。

[0042] また、本実施例の再送信処理によれば、上記所定の他伝送モジュールの特定においては、自己伝送モジュールから他伝送モジュールに対して信号等の送信は行われない。したがって、送信不良の発生時や新たな接続先の特定時において、システム 1 0 に係る負荷や自己伝送モジュールの消費電力が増大することを抑制することが可能になる。

[0043] [変形例 1]

上記実施例においては、互いに情報を送受信している 2 つの他伝送モジュール間における情報の送受信状態が検知された場合において、データサイズがより小さい情報を送信した一方の他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定した。しかしながら、既に述べたように、当該 2 つの他伝送モジュール間における情報の送受信状態が検知された場合に、情報の送信回数がより少ない一方の他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。この場合にも、下流側伝送モジュールに送信できなかった伝

送情報を、情報処理装置 1 までの中継数がより少ない他伝送モジュールに送信することができるため、当該情報処理装置 1 までの伝送情報の伝送成功率を高くすることが可能になる。

[0044] [変形例 2]

上記実施例においては、検知部 212 による他伝送情報の送受信状態の検知は、確認部 211 によって送信不良が発生したと判断された後に開始される。これに替えて、検知部 212 は、下流側伝送モジュールから返信される返信情報を受信するために送信部 202 による伝送情報の送信後に待機している間に、上記送受信状態の検知を行ってもよい。これによれば、伝送モジュール 2B が返信情報を受信するために待機することによって、やむを得ず電力を消費しなければならない間に、上記送受信状態の検知を行うことができる。これにより、検知部 212 による上記送受信状態の検知に消費され得る時間や電力を低減して効率的な再送信処理を実行することが可能になる。

[0045] [変形例 3]

上記実施例や変形例においては、互いに情報を送受信している 2 つの他伝送モジュール間における情報の送受信状態が検知された場合において、データサイズや送信回数に基づいて所定の他伝送モジュールを特定した。しかしながら、検知部 212 によって、複数の他伝送モジュール間における伝送情報の送信と返信情報の返信とが検知された場合は、当該複数の他伝送モジュールの何れもが、伝送情報を送信可能な状態にあることを意味するため、何れもが自己伝送モジュールの再接続先の候補になり得る。そこで、このような場合には、当該複数の他伝送モジュールの中で、情報処理装置 1 までの中継数が最も少ない他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。具体的には、図 6 や 7 に示されるように、検知部 212 によって、複数の他伝送モジュールの中の互いに情報を送受信している 2 つの他伝送モジュールにおいて、情報の送信と返信が検知された場合には、これら複数の他伝送モジュールの中で、情報処理装置 1 までの中継数が最も少ない他伝送モジュールが所定の他伝送モジュールとして特定される。これにより、情

報処理装置 1 まで伝送情報が伝送されるときに送信不良が発生する可能性が低い伝送モジュールに対して伝送情報の再送信を行うことができるため、より確実に自己伝送モジュールから情報処理装置 1 までの伝送情報の伝送を成功させることができる。

[0046] なお、このような場合において、検知部 2 1 2 が、上記送受信状態として、上記複数の他伝送モジュールの何れかと更なる他伝送モジュールとの間において、一方の他伝送モジュールからの送信のみを検知し、かつ、他方の他伝送モジュールからの返信を検知しなかった場合は、当該更なる他伝送モジュールに関する送受信状態にかかわらず、上記複数の他伝送モジュールの中から、情報処理装置 1 までの中継数が最も少ない他伝送モジュールを所定の他伝送モジュールとして特定してもよい。具体的には、図 8 に示されるように、伝送モジュール 2 B の検知部 2 1 2 が、伝送モジュール 3 B から 3 C に送信された情報を検知したものの、伝送モジュール 3 C からの当該情報に対応する返信が検知されない場合には、伝送モジュール 3 B と 3 C との間で伝送情報の伝送が良好に行われていない可能性がある。ゆえに、この場合には、伝送モジュール 2 B から伝送モジュール 3 C に対して伝送情報を再送信したとしても、成功しない虞がある。そこで、伝送モジュール 2 B の送信部 2 0 2 は、伝送環境がより良好な伝送モジュール 3 A、3 B のうちの、中継数がより少ない他伝送モジュールである 3 B に対して、送信できなかった伝送情報を再送信する。これにより、伝送モジュール 2 B から新たな接続先への再送信の成功率を高めることができる。その結果、より確実に自己伝送モジュールから情報処理装置 1 までの伝送情報の伝送を成功させることができる。

[0047] [変形例 4]

なお、伝送モジュール 2 B の検知部 2 1 2 が、上記複数の他伝送モジュールの中の任意の 2 つの他伝送モジュール間の送受信状態として、一方からの送信を検知したものの、他方からの当該送信に対応する返信を検知できなかった場合には、特定部 2 1 3 は、上記複数の他伝送モジュールの何れかを所

定の他伝送モジュールとして特定してもよい。具体的には、図9に示されるように、情報S1とS3を検知できたものの、これらに対応する返信情報が検知できなかった場合には、伝送モジュール3Aと3Bの間、及び、3Bと3Cとの間において伝送情報の伝送が良好に行われていない可能性がある。しかしながら、このような場合であっても、伝送モジュール2Bと2Cとの間の伝送情報の伝送は不能となっているため、送信部202は、情報処理装置1までの伝送情報の伝送の可能性が残されている伝送モジュール3A～3Cの何れかを所定の他伝送モジュールに特定する。これにより、自己伝送モジュールから情報処理装置1までの伝送情報の伝送が成功する可能性を高めることができる。

### 符号の説明

- [0048]    1 . . . . 情報処理装置  
          1 b . . . . サーバ  
          2、2 A、2 B、2 C、3、3 A、3 B、3 C . . . . 伝送モジュール  
          1 0 . . . . ネットワークシステム



## 請求の範囲

- [請求項1] 伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールであって、  
自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信手段と、  
前記送信手段によって送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認手段と、  
自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知手段と、  
前記検知手段によって前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定手段と、  
前記確認手段により前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定手段によって特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信手段と、  
を備える伝送モジュール。
- [請求項2] 前記検知手段は、前記送信不良が発生した後に前記送受信状態の検知を開始し、  
前記特定手段は、前記送信不良が発生した後に、前記検知された送受信状態に基づいて前記所定の他伝送モジュールを特定する、  
請求項1に記載の伝送モジュール。
- [請求項3] 前記確認手段は、自己伝送モジュールが、前記送信手段によって送信された前記伝送情報を受信した前記下流側伝送モジュールから返信された返信情報を受信したときに、前記送信完了状態を確認するように構成され、  
前記検知手段は、前記返信情報を受信するために前記送信手段による前記伝送情報の送信後に待機している間に、前記送受信状態の検知

を行う、

請求項 1 に記載の伝送モジュール。

[請求項4] 前記検知手段によって 2 つの前記他伝送モジュール間で互いに情報を送受信している送受信状態が検知された場合、前記特定手段は、該他伝送モジュールのうちデータサイズがより小さい情報を送信した一方の他伝送モジュールを前記所定の他伝送モジュールとして特定する、

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の伝送モジュール。

[請求項5] 前記検知手段によって 2 つの前記他伝送モジュール間で互いに情報を送受信している送受信状態が検知された場合、前記特定手段は、該他伝送モジュールのうち送信回数がより少ない一方の他伝送モジュールを前記所定の他伝送モジュールとして特定する、

請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の伝送モジュール。

[請求項6] 前記伝送情報の伝送が行われる他伝送モジュール間では、一方の他伝送モジュールから他方の他伝送モジュールに前記伝送情報を送信するとともに、該伝送情報を受信した該他方の他伝送モジュールが該伝送情報に対応する返信情報を該一方の他伝送モジュールに返信するように構成され、

前記検知手段が、前記送受信状態として、前記複数の他伝送モジュールにおいて、前記一方の他伝送モジュールからの送信及び前記他方の他伝送モジュールからの返信を検知した場合、前記特定手段は、該複数の他伝送モジュールの中から、前記情報処理装置までの前記伝送情報の中継数が最も少ない他伝送モジュールを、前記所定の他伝送モジュールとして特定する、

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の伝送モジュール。

[請求項7] 前記検知手段が、更に、前記送受信状態として、更なる複数の他伝送モジュールにおいて、前記一方の他伝送モジュールからの送信のみを検知し且つ前記他方の他伝送モジュールからの返信を検知しなかつ

た場合、前記特定手段は、該更なる複数の他伝送モジュールに関する前記送受信状態にかかわらず、前記複数の他伝送モジュールの中から、前記情報処理装置までの前記伝送情報の中継数が最も少ない他伝送モジュールを、前記所定の他伝送モジュールとして特定する、  
請求項 6 に記載の伝送モジュール。

[請求項 8] 前記伝送情報の伝送が行われる他伝送モジュール間では、一方の他伝送モジュールから他方の他伝送モジュールに前記伝送情報を送信するとともに、該伝送情報を受信した該他方の他伝送モジュールが該伝送情報に対応する返信情報を該一方の他伝送モジュールに返信するように構成され、

前記検知手段が、前記送受信状態として、前記複数の他伝送モジュールにおいて、前記一方の他伝送モジュールからの送信のみを検知し且つ前記他方の他伝送モジュールからの返信を検知しなかった場合、前記特定手段は、該複数の他伝送モジュールの何れかを前記所定の他伝送モジュールとして特定する、

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の伝送モジュール。

[請求項 9] 複数の伝送モジュールを経て伝送情報を情報処理装置に伝送するネットワークシステムであって、

前記複数の伝送モジュールのうち少なくとも一つの伝送モジュールは、

自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信手段と、

前記送信手段によって送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認手段と、

自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知手段と、

前記検知手段によって前記複数の他伝送モジュール間での前記送受

信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定手段と、

前記確認手段により前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定手段によって特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信手段と、  
を有する、情報伝送ネットワークシステム。

[請求項10]

伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールを介して、該伝送情報を該情報処理装置に伝送する情報伝送方法であって、

自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信ステップと、

前記送信ステップで送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認ステップと、

自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知ステップと、

前記検知ステップで前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定ステップと、

前記確認ステップで前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定ステップで特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信ステップと、

を含む、情報伝送方法。

[請求項11]

伝送情報を情報処理装置に伝送する伝送モジュールに、

自己伝送モジュールから、該自己伝送モジュールよりも下流側に位置する下流側伝送モジュールに前記伝送情報を送信する送信ステップと、

前記送信ステップで送信された前記伝送情報が、前記下流側伝送モジュールによって受信された送信完了状態を確認する確認ステップと、

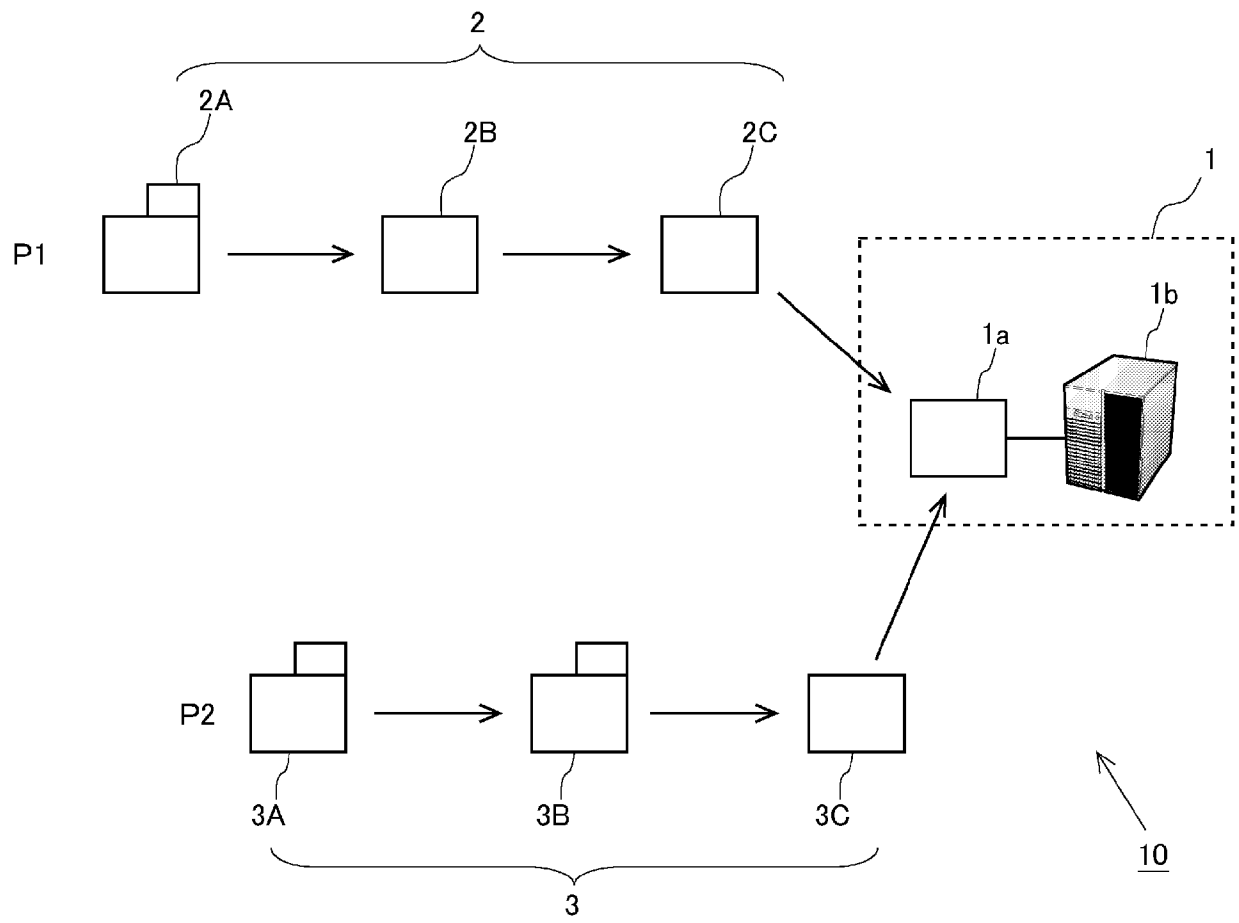
自己伝送モジュールとは異なる複数の他伝送モジュール間での、前記自己伝送モジュール宛てではない前記伝送情報の送受信状態を検知する検知ステップと、

前記検知ステップで前記複数の他伝送モジュール間での前記送受信状態が検知された場合、該検知された送受信状態に基づいて該複数の他伝送モジュールの中から、自己伝送モジュールの新たな接続先である所定の他伝送モジュールを特定する特定ステップと、

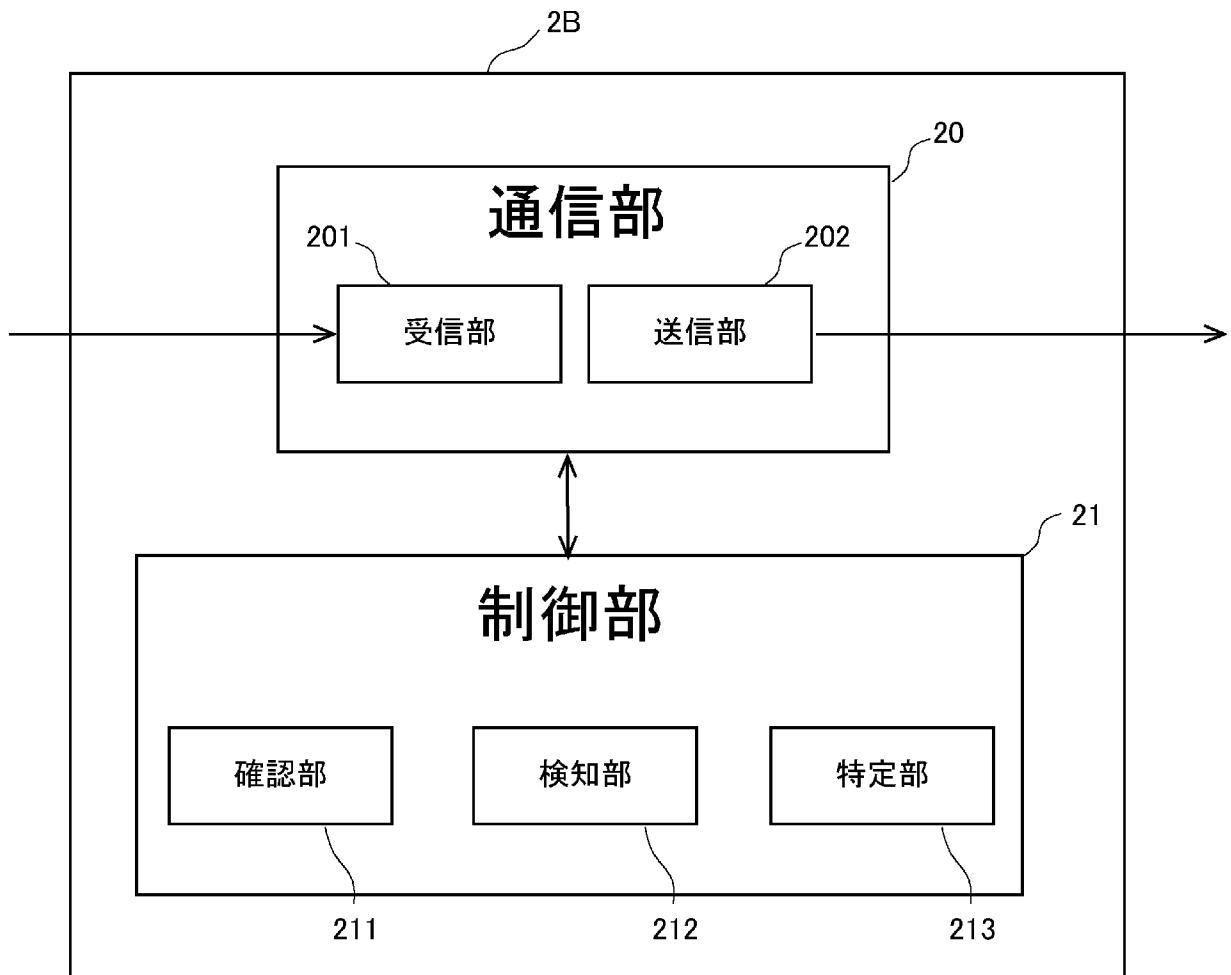
前記確認ステップで前記送信完了状態が確認できない送信不良が発生したときに、伝送されなかった前記伝送情報を前記特定ステップで特定された前記所定の他伝送モジュールに送信する再送信ステップと、

を実行させる、情報伝送プログラム。

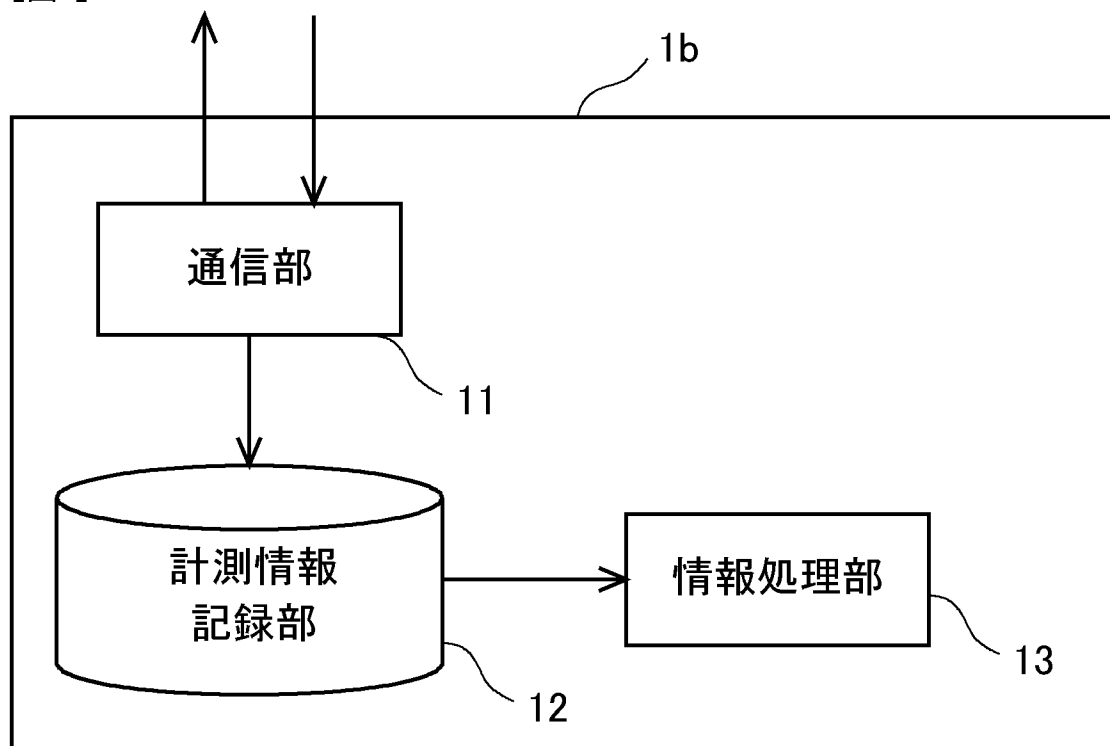
[図1]



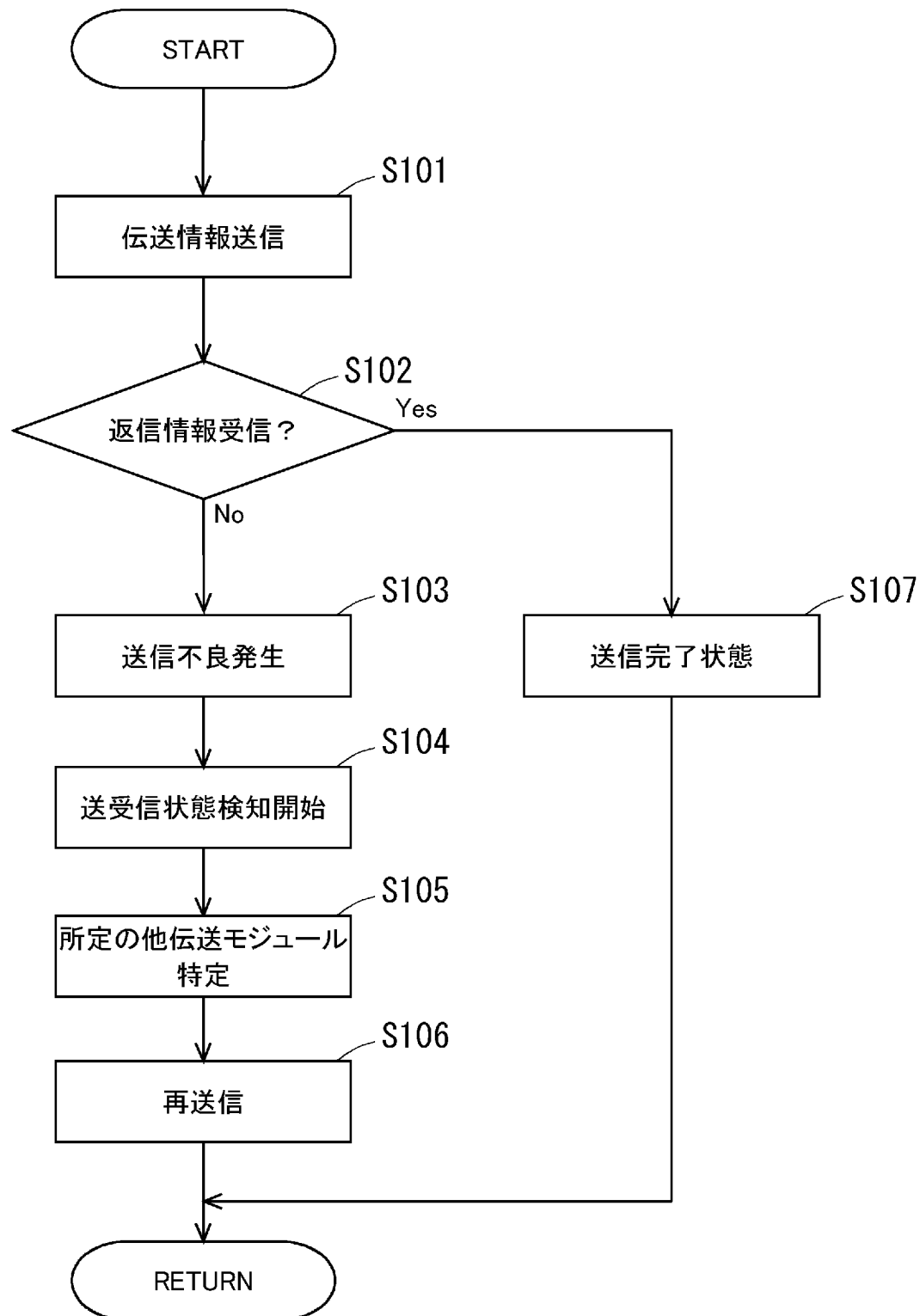
[図2]



[図3]



[図4]

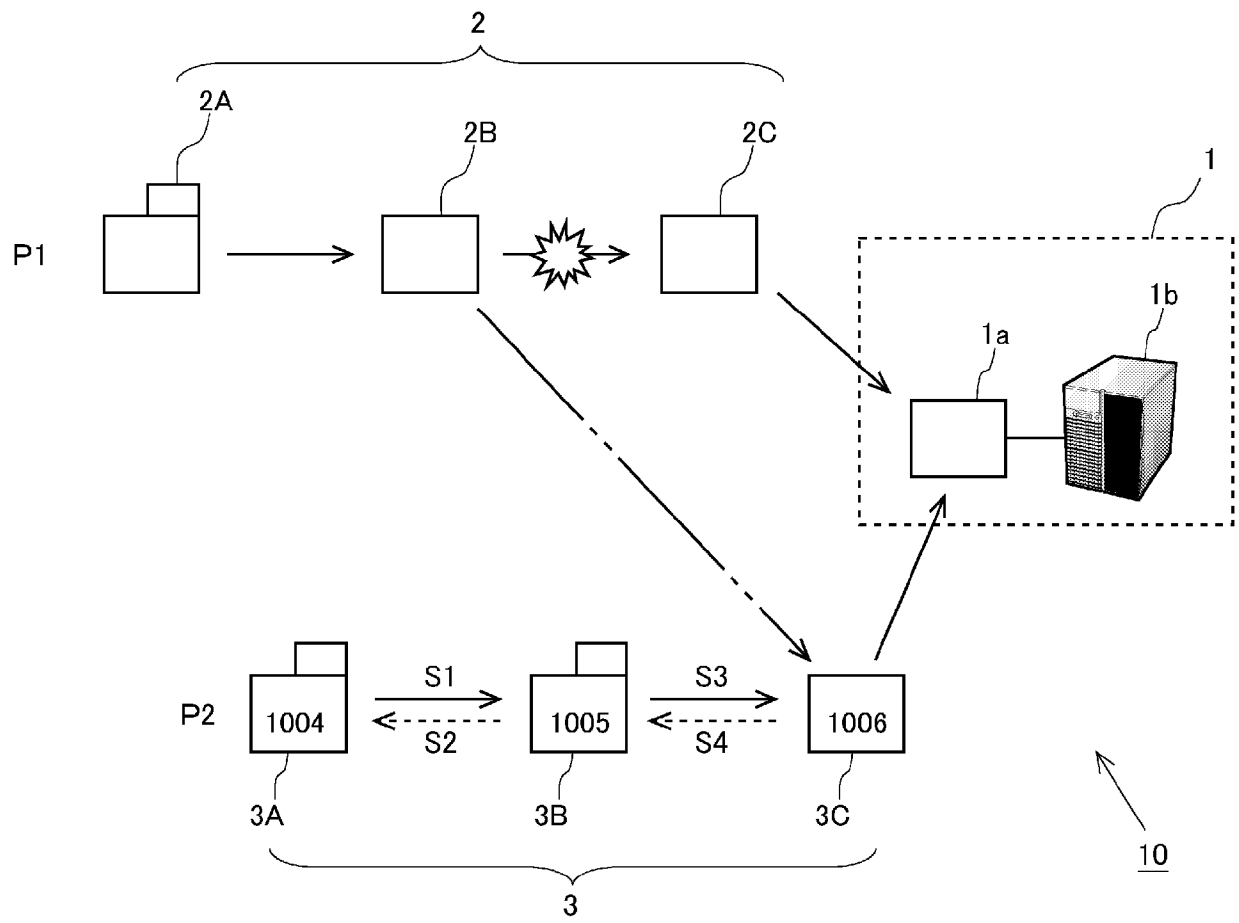


[図5]

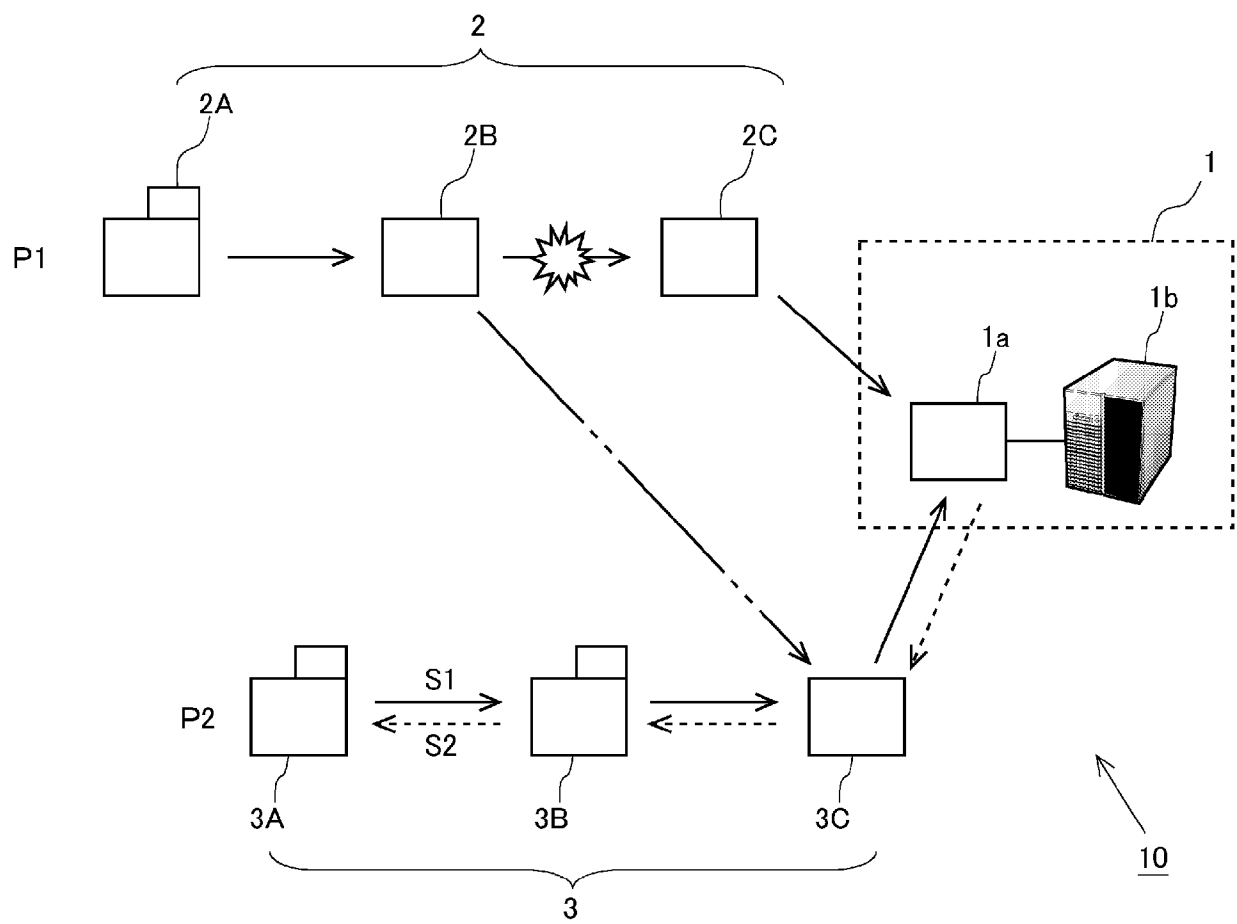
|    | 送信元アドレス | 送信先アドレス | データサイズ |
|----|---------|---------|--------|
| S1 | 1004    | 1005    | 15byte |
| S2 | 1005    | 1004    | 10byte |
| S3 | 1005    | 1006    | 15byte |
| S4 | 1006    | 1005    | 10byte |



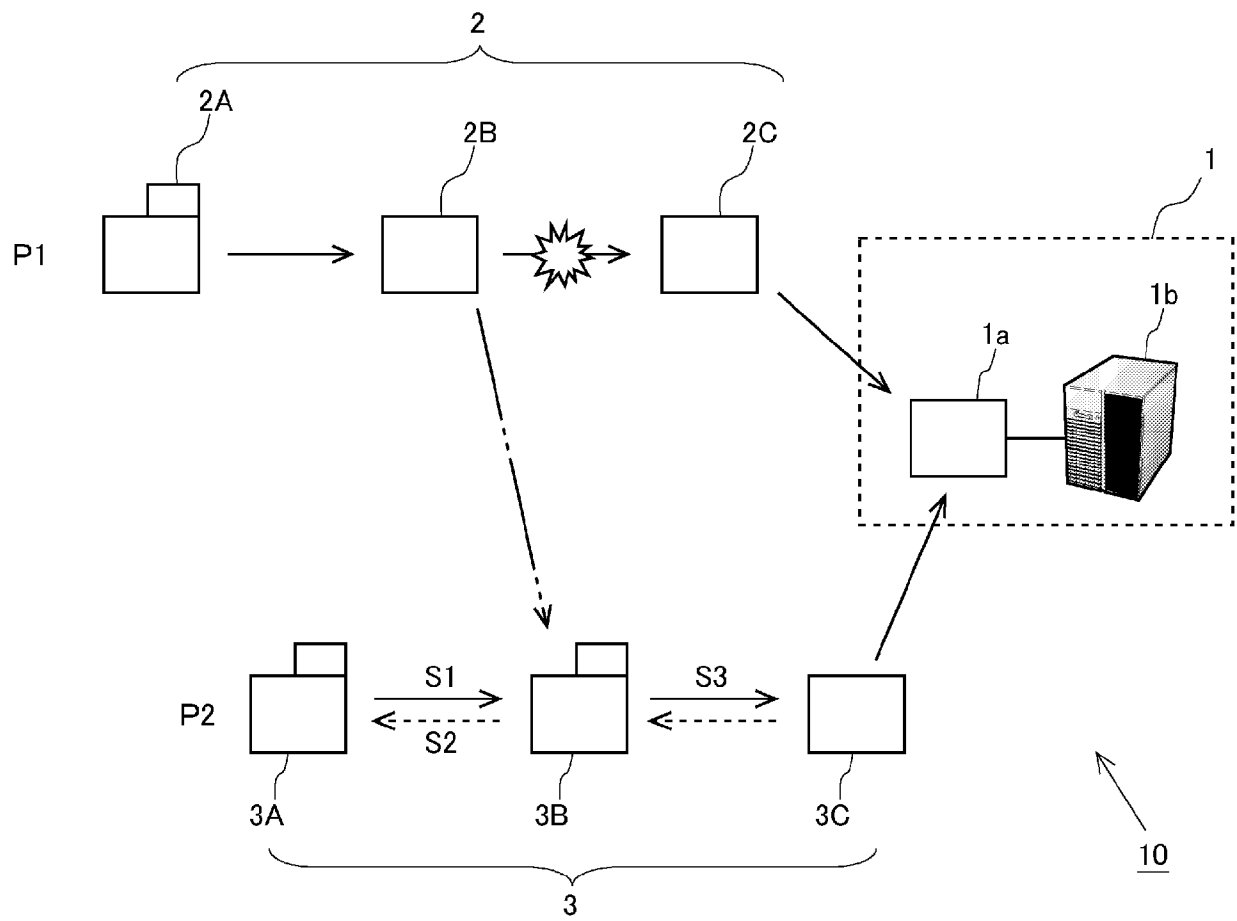
[図6]



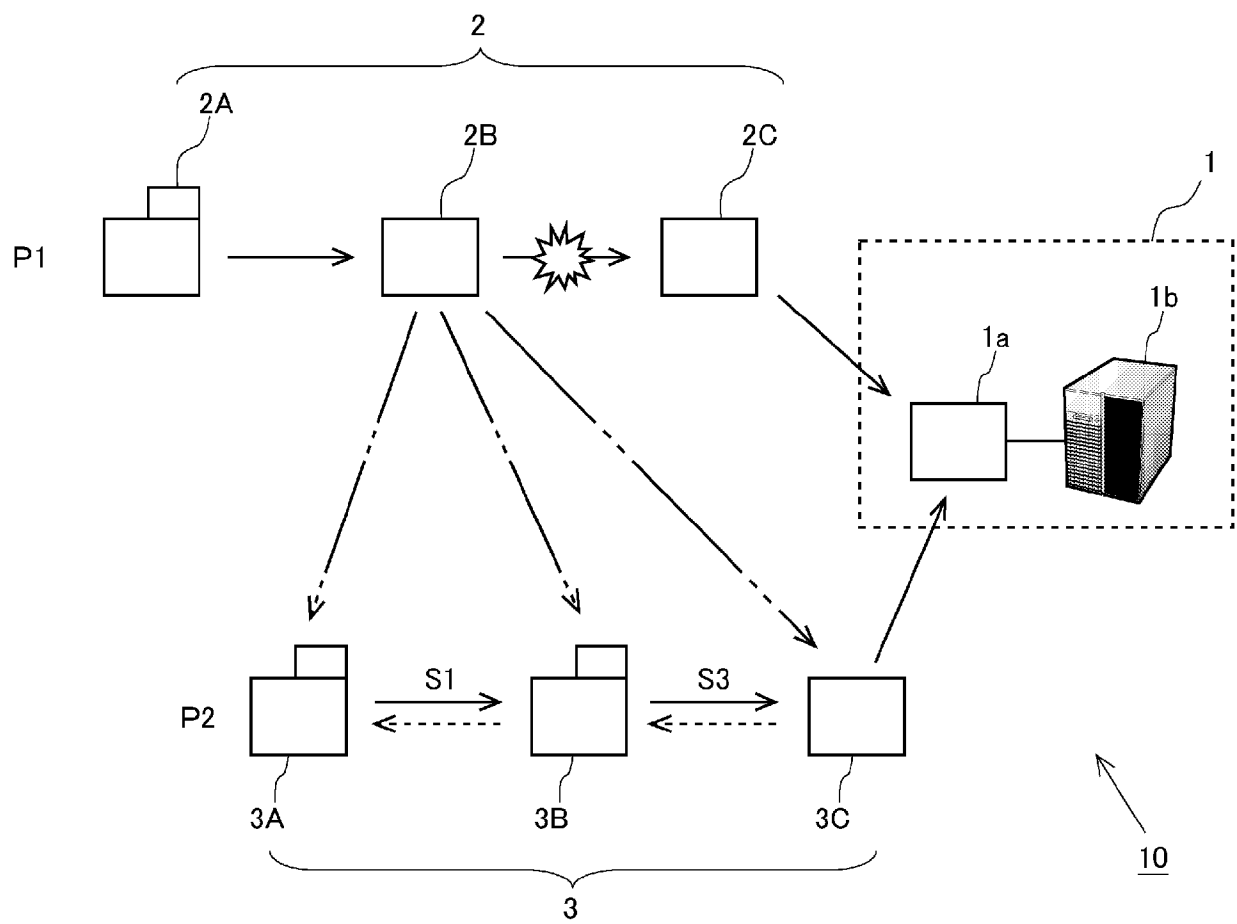
[図7]



[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055362

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W4/04(2009.01)i, H04L12/707(2013.01)i, H04W40/14(2009.01)i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W4/04, H04L12/707, H04W40/14

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

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

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | US 2006/0274671 A1 (Ramakrishna S. Budampati et al.),<br>07 December 2006 (07.12.2006),<br>abstract; claim 1; paragraphs [0003], [0040] to [0045], [0049] to [0051]; fig. 1, 5, 6, 8<br>(Family: none) | 1-3, 8-11<br>4-7      |
| Y         | JP 2013-13049 A (Fujitsu Ltd.),<br>17 January 2013 (17.01.2013),<br>abstract; paragraph [0057]; fig. 10<br>& US 2012/0310599 A1                                                                        | 4                     |
| Y         | JP 2008-187603 A (Hitachi, Ltd.),<br>14 August 2008 (14.08.2008),<br>abstract; paragraphs [0059], [0060], [0078];<br>fig. 5<br>(Family: none)                                                          | 5-7                   |

☐ 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  
18 May 2015 (18.05.15)

Date of mailing of the international search report  
26 May 2015 (26.05.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W4/04(2009.01)i, H04L12/707(2013.01)i, H04W40/14(2009.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W4/04, H04L12/707, H04W40/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 年 |

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

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X<br>Y          | US 2006/0274671 A1 (Ramakrishna S. Budampati 外4名)<br>2006.12.07, 要約, 請求項1, 段落3, 40-45, 49-51,<br>図1, 5, 6, 8 (ファミリーなし) | 1-3, 8-11<br>4-7 |
| Y               | JP 2013-13049 A (富士通株式会社) 2013.01.17, 要約, 段落57,<br>図10 & US 2012/0310599 A1                                            | 4                |
| Y               | JP 2008-187603 A (株式会社日立製作所) 2008.08.14, 要約, 段落<br>59, 60, 78, 図5 (ファミリーなし)                                            | 5-7              |

☐ 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

1 8 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

桑江 晃

5 J

4 2 3 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3534