(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
2019年8月22日(22.08.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/159362 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 7/00 (2006.01)　　*G06F 11/34* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/005752

(22) 国際出願日：　2018年2月19日(19.02.2018)

(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：株式会社ＦＵＪＩ (**FUJI CORPORATION**) [JP/JP]；〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 Aichi (JP).

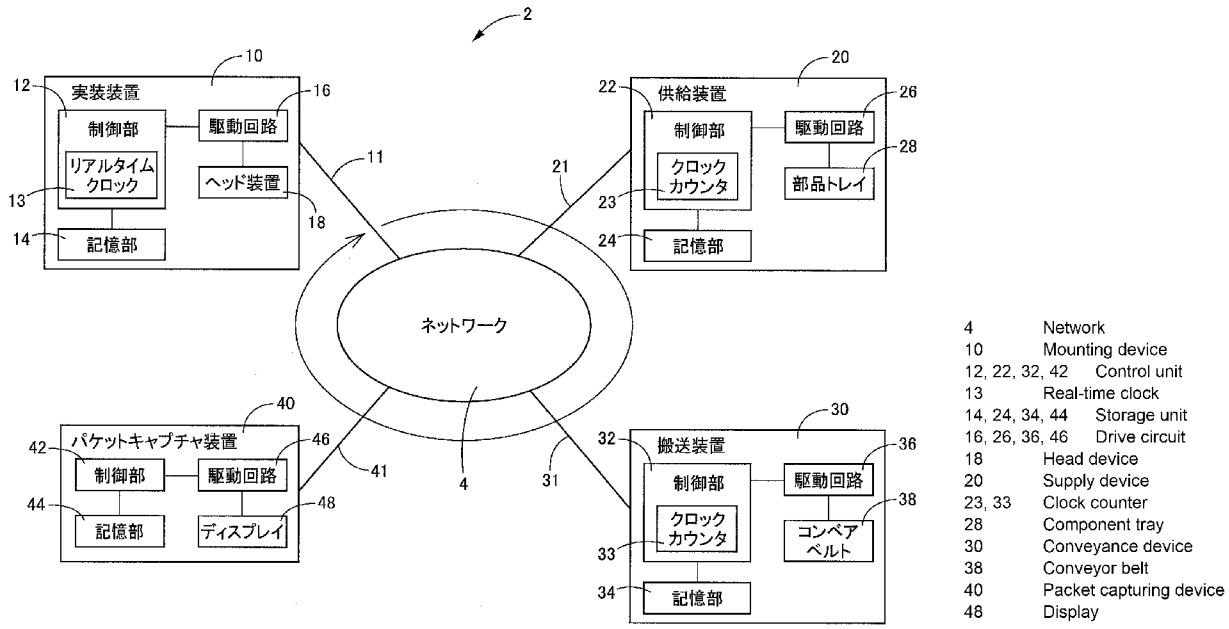
(72) 発明者：近藤　俊晶 (**KONDO, Toshiaki**)；〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 浅田　和弘 (**ASADA, Kazuhiro**)；〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人：特許業務法人中部国際特許事務所 (**CHUBU PATENT OFFICE**)；〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南１丁目２４番３０号名古屋三井ビルディング本館１０階 Aichi (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** WORK APPARATUS AND OPERATION CHECKING METHOD FOR WORK APPARATUS

(54) 発明の名称：作業装置および作業装置の動作確認方法



(57) **Abstract:** This work apparatus which is provided with a plurality of devices enables determining in which one of the devices a failure has occurred. A work apparatus 2 is provided with: a mounting device 10; a supply device 20; and a conveyance device 30. The work apparatus 2 is further provided with a network 4 to which the mounting device 10, the supply device 20, and the conveyance device 30 are connected. A packet capturing device 40 is connected to the network 4. The packet capturing device 40 acquires all packets flowing through the network 4, and stores the packets in a storage unit 44. Operation logs which include operation times are stored in a storage unit 14 of the mounting device 10. Operation logs which includes operation times are stored in a storage unit 24 of the supply device 20. Operation logs which includes

WO 2019/159362 A1

[続葉有]

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))

operation times are stored in a storage unit 34 of the conveyance device 30. All the packets flowing through the network 4 have written therein operations performed by the respective devices and the packet transmission times.

(57) 要約:複数の装置を備える作業装置において、いずれの装置で不具合が発生したのかを判別可能とする。作業装置２は、実装装置１０、供給装置２０、及び搬送装置３０を備えている。また、作業装置２は、実装装置１０、供給装置２０、及び搬送装置３０がそれぞれ接続されたネットワーク４を備えている。ネットワーク４には、パケットキャプチャ装置４０が接続されている。パケットキャプチャ装置４０は、ネットワーク４を流れるすべてのパケットを取得し、記憶部４４に記憶させる。実装装置１０の記憶部１４には、動作時刻を含む動作ログが記憶される。供給装置２０の記憶部２４には、動作時刻を含む動作ログが記憶される。搬送装置３０の記憶部３４には、動作時刻を含む動作ログが記憶される。ネットワーク４に流れるすべてのパケットには、各装置の動作及びパケットが送信された時刻が書き込まれている。

明　細　書

発明の名称 ： 作業装置および作業装置の動作確認方法

技術分野

[0001] 本開示は、複数の装置の備える作業装置及び複数の装置を含む作業装置の動作確認方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、リアルタイムクロックを有する本機が、リアルタイムクロックを有さない周辺機に対して時刻情報を送信し、周辺機の時刻を本機の時刻と合わせて共通時刻とし、その共通時刻を本機及び周辺機の動作ログに残す技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際出願ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７２１２０

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記背景技術においては、本機の動作ログと周辺機の動作ログを参照することで、動作の不具合の発生を確認することができる。しかしながら、上記背景技術は、本機と周辺機の間の通信内容（通信ログ）を参照するものではないため、本機と周辺機の間の通信に不具合が発生した場合、例えば、送信側の本機の不具合であったのか、受信側の周辺機の不具合であったのか、どちら側に不具合が発生していたのかを判別することが困難であった。

[0005] 本開示は、複数の装置を備える作業装置において、いずれの装置で通信不具合が発生したのかを判別できるようにすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示においては、ネットワークに接続された第１装置であって、前記第１装置の動作のログである第１動作ログを記憶する第１記憶部と、基準時刻を生成する基準時刻生成部と、を備える第１装

置と、

前記ネットワークを介して前記第１装置と通信可能である第２装置であって、前記第２装置の動作ログである第２動作ログを記憶する第２記憶部を備える第２装置と、を備える作業装置であって、前記第１装置は、前記ネットワークを流れる複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること及び情報を送信することが可能であり、且つ、前記複数のパケットのすべてに対して前記基準時刻生成部によって生成された前記基準時刻を付与するものであり、前記第２装置は、前記複数のパケットの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること、及び情報を送信することが可能であり、前記第１装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第１動作ログを前記第１記憶部に記憶させるものであり、前記第２装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログを前記第２記憶部に記憶させるものであり、前記作業装置は、前記ネットワークに接続され、前記ネットワークに流れる、前記第１装置によって前記基準時刻が付与された前記複数のパケットのすべてを取得して記憶する第３記憶部を備えるパケット取得装置を、さらに備える作業装置が実現される。

[0007] また、前記作業装置においては、前記第１装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、前記情報を受信したときに、前記情報を受信したことを示す情報、及び前記情報を受信した時点の前記基準時刻を含む前記第１動作ログを、前記第１記憶部に記憶させるものとすることができる。

[0008] また、前記作業装置においては、前記第１装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、前記情報を送信したときに、前記情報を送信したことを示す情報、及び前記情報を送信した時点の前記基準時刻を含む前記第１動作ログを、前記第１記憶部に記憶させるものとすることができる。

[0009] また、前記作業装置においては、前記第２装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、前記情報を受信したときに、前記情報を受

信したことを示す情報、及び前記情報を受信した時点の前記基準時刻に対応する時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させるものとすることができる。

[0010] また、前記作業装置においては、前記第２装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、前記情報を送信したときに、前記情報を送信したことを示す情報、及び前記情報を送信した時点の前記基準時刻に対応する時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させるものとすることができる。

[0011] また、前記作業装置においては、前記第２装置は、前記第１装置から取得した前記基準時刻に基づいて、前記第２装置における時刻である第２装置時刻を生成する第２装置時刻生成部を、さらに備え、前記第２装置は、前記第２装置時刻生成部によって生成された前記第２装置時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させるものとすることができる。

[0012] また、前記作業装置においては、前記第２装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つである、第１パケットから前記情報を受信したときに、前記第１パケットから抽出した前記基準時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させるものとすることができる。

[0013] また、前記作業装置においては、前記第１装置は、前記複数のパケットのすべてを生成し、生成したすべてのパケットに前記基準時刻を書き込むものとすることができる。

[0014] また、上記課題を解決するために、本開示の別の面においては、ネットワークに接続された第１装置であって、前記第１装置の動作のログである第１動作ログを記憶する第１記憶部と、基準時刻を生成する基準時刻生成部と、を備える第１装置と、前記ネットワークを介して前記第１装置と通信可能である第２装置であって、前記第２装置の動作ログである第２動作ログを記憶する第２記憶部を備える第２装置と、を備える作業装置であって、前記第１装置は、前記ネットワークを流れる複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること及び情報を送信することが可能であり、且つ

、前記複数のパケットのすべてに対して前記基準時刻生成部によって生成された前記基準時刻を付与するものであり、前記第２装置は、前記複数のパケットの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること、及び情報を送信することが可能であり、前記第１装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第１動作ログを前記第１記憶部に記憶させるものであり、前記第２装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログを前記第２記憶部に記憶させるものであり、前記作業装置は、前記ネットワークに接続され、前記ネットワークに流れる、前記第１装置によって前記基準時刻が付与された前記複数のパケットのすべてを取得して記憶する第３記憶部を備えるパケット取得装置を、さらに備える作業装置の動作確認方法であって、前記基準時刻が第１基準時刻のときの前記第１装置及び前記第２装置の動作を確認する場合、前記第１基準時刻を含む第１動作ログに関する情報を前記第１記憶部から取得するステップと、前記第１基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログに関する情報を前記第２記憶部から取得するステップと、前記第１基準時刻を含むパケットを前記第３記憶部から取得するステップと、取得した前記第１動作ログに関する情報、取得した前記第２動作ログに関する情報、及び取得した前記パケットと、を比較して、前記第１基準時刻における前記第１装置及び前記第２装置の動作を確認するステップと、を備える作業装置の動作確認方法が実現される。

発明の効果

[0015] 第１装置に記憶された第１動作ログ、第２装置に記憶された第２動作ログ、及びパケット取得装置に記憶されたパケットに基づいて動作を確認できるため、いずれの装置側の通信不具合が発生したのかを判別することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第１実施形態の業装置の全体構成を示す図である。

[図2]ネットワークを流れるパケットの詳細を示す図である。

[図3]不具合が発生しないときの、実装装置、供給装置及びパケットキャプチ

ャ装置で記憶される動作ログ及びパケットを説明するための図である。

[図4]不具合が発生したときの、実装装置、供給装置及びパケットキャプチャ装置で記憶される動作ログ及びパケットを説明するための図である。

[図5]不具合が発生したときの、実装装置、供給装置及びパケットキャプチャ装置で記憶される動作ログ及びパケットを説明するための図である。

[図6]実装装置で実行されるパケット生成・送受信処理を示すフローチャートである。

[図7]実装装置で実行される動作ログ記憶処理を示すフローチャートである。

[図8]搬送装置で実行されるパケット情報書込取得処理を示すフローチャートである。

[図9]搬送装置で実行される動作ログ記憶処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本開示を説明するための実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

[0018] 図１は、本開示の第１実施形態の作業装置２の全体構成を示す。作業装置２は、回路基板に対して電子回路部品の組み付け作業（回路基板組立作業）を行なう。作業装置２は、回路基板組立作業を実施する実装装置１０（第１装置の一例）、供給装置２０（第２装置の一例）及び搬送装置３０（第２装置の一例）を備えている。作業装置２は、実装装置１０、供給装置２０及び搬送装置３０の間の双方向の通信を可能とするネットワーク４を備えている。また、作業装置２は、ネットワーク４に接続されたパケットキャプチャ装置４０（パケット取得装置の一例）を備えている。なお、ネットワーク４は、複数の装置及びパケットキャプチャ装置４０が接続されたイーサネット（登録商標）（ローカルエリアネットワーク）である。

[0019] 実装装置１０は、通信線１１によってネットワーク４と接続されており、制御部１２、記憶部１４、駆動回路１６及びヘッド装置１８を備えている。実装装置１０は、供給装置２０及び搬送装置３０に対して指令を送信するマスタであり、供給装置２０及び搬送装置３０は、マスタから指令を受信し、

指令に応じて動作を行うスレーブである。実装装置１０は、回路部品を回路基板に実装するための装置である。制御部１２は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、通信インターフェイス等を備え、ＲＯＭに記憶されたプログラムがＣＰＵに実行されることにより、各種制御を行うものである。後述の供給装置２０の制御部２２、搬送装置３０の制御部３２、パケットキャプチャ装置４０の制御部４２も、制御部１２と同様に構成されている。記憶部１４は、実装装置１０における動作を記憶するための動作ログ（第１動作ログの一例）等を記憶するためのものである。駆動回路１６は、ヘッド装置１８を駆動させるための回路であり、制御部１２によって制御される。ヘッド装置１８は、回路部品を吸着するための吸着部、吸着部を移動させるための移動部、及び回路部品等を撮影するためのカメラ部等を備えている。これらの部分が駆動回路１６を介して制御部１２によって制御されることで、実装装置１０は、回路部品を回路基板に実装する。

なお、制御部１２は、リアルタイムクロック１３（基準時刻生成部の一例）を備えている。リアルタイムクロック１３は、現在時刻（基準時刻の一例）を測定するものであり、詳細は後述する。

[0020] 供給装置２０は、通信線２１によってネットワーク４に接続されており、制御部２２、記憶部２４、駆動回路２６及び部品トレイ２８を備えている。供給装置２０は、回路部品が配列された部品トレイ２８を、実装装置１０に供給可能な位置に移動させる。記憶部２４は、供給装置２０における動作を記憶するための供給装置２０の動作ログ（第２動作ログの一例）を記憶するものである。駆動回路２６は、部品トレイ２８を駆動させるための回路である。部品トレイ２８は、モータを備え、モータは、駆動回路２６を介して制御部２２によって制御される。また、制御部２２は、クロックカウンタ２３（第２装置時刻生成部の一例）を備える。クロックカウンタ２３は、実装装置１０から取得した現在時刻に基づいて、供給装置２０における時刻（第２装置時刻の一例）を測定するものであるが、詳細は後述する。

[0021] 搬送装置３０は、通信線３１によってネットワーク４に接続されており、

制御部３２、記憶部３４、駆動回路３６及びコンベアベルト３８を備えている。搬送装置３０は、コンベアベルト３８上に置かれた回路基板を特定の作業位置に搬入し、回路基板への作業終了後は、回路基板を搬出するものである。記憶部３４は、搬送装置３０における動作を記憶するための搬送装置３０の動作ログ（第２動作ログの一例）を記憶するものである。駆動回路３６は、コンベアベルト３８を駆動させるための回路である。コンベアベルト３８は、モータを備え、モータは、駆動部３６を介して制御部３２によって制御される。なお、制御部３２は、クロックカウンタ３３（第２装置時刻生成部の一例）を備える。クロックカウンタ３３は、実装装置１０から取得した現在時刻に基づいて、搬送装置３０における時刻（第２装置時刻の一例）を測定するものであるが、詳細は後述する。

[0022] ここで、実装装置１０、供給装置２０及び搬送装置３０の各装置で計測される時刻について説明する。実装装置１０は、リアルタイムクロック１３を備えるため、実装装置１０における時刻はリアルタイムクロック１３によって計測された現在時刻である。また、供給装置２０は、カウンタクロック２３を備えている。供給装置２０の制御部２２は、供給装置２０を起動したときに、実装装置１０に対して、リアルタイムクロック１３が計測する現在時刻の取得要求を送信する。この取得要求に対して実装装置１０の制御部１２は、リアルタイムクロック１３が計測する現在時刻を取得し、現在時刻を供給装置２０に送信する。現在時刻を受信した供給装置２０の制御部２２は、受信した現在時刻を基準として、カウンタクロック２３によってカウントを行い、供給装置２０における時刻（第２装置時刻の一例）を決定する。このように、供給装置２０が起動する度に送信されるリアルタイムクロック１３の現在時刻に基づいて、供給装置２０における時刻を計測するため、供給装置２０における時刻を、実装装置１０の現在時刻と同じ時刻とすることができる。なお、搬送装置３０においても、同様に、取得した現在時刻に基づいて、搬送装置３０における時刻が計測される。

[0023] 図１に示すように、パケットキャプチャ装置４０は、通信線４１によって

ネットワーク４に接続されており、制御部４２、記憶部４４、駆動回路４６及びディスプレイ４８を備えている。パケットキャプチャ装置４０は、ネットワーク４を流れるパケット５０を取得するものであり、本実施形態のパケットキャプチャ装置４０は、ネットワークを流れるパケットをキャプチャし、解析するためのソフトウェア（以下、パケットキャプチャソフトという）がインストールされたＰＣである。制御部４２は、インストールされたパケットキャプチャソフトを実行する。また、制御部４２は、通信線４１によって接続されたネットワーク４に流れるパケット５０を取得するための通信インターフェイスを備えている。なお、本実施形態においては、「ネットワーク４をパケット５０が流れる」と表現し、ネットワークを行き交う「データのひとかたまり（データの単位）」を意味する用語として「パケット」を用いることとする。従って、データリンク層を流れる「データのひとかたまり」としての「フレーム」も「パケット」の一態様であり、本実施形態のように、イーサネットを用いたネットワーク４の場合は、「パケット」を「フレーム」と置き換えても良い。また、ネットワーク４が別の種類のネットワークになった場合は、「パケット」を、データのひとかたまりを示す「セグメント」「データグラム」「メッセージ」と置き換えることができる。

[0024] 記憶部４４は、制御部４２によって取得されたパケット５０を、記憶するものである。パケットキャプチャソフトが実行されている間は、制御部４２が取得したすべてのパケット５０が記憶部４４に記憶される。駆動回路４６は、ディスプレイ４８を駆動するための回路である。使用者は、ディスプレイ４８に表示された画像に基づいて、パケットキャプチャソフトを実行させ、さらに、記憶部４４に記憶された複数のパケット５０の中から所望のパケット５０に関する情報をディスプレイ４８に表示させて、パケット５０の解析を行う。

[0025] 次に、ネットワーク４を流れるパケット５０の構造について、図２を参照して説明する。パケット５０は、ヘッダー領域５０Ａとデータ領域５０Ｂを備えている。パケット５０のヘッダー領域５０Ａには、パケット５０の送信

元のアドレス、送信先のアドレス等が記載されている。また、パケット５０のデータ領域５０Ｂは、送信領域５０Ｂ１、受信領域５０Ｂ２、送信領域５０Ｂ３、受信領域５０Ｂ４、及び時刻書込領域５０Ｂ５を備えている。送信領域５０Ｂ１は、供給装置２０が実装装置１０に送信するデータが書き込まれる領域である。また、受信領域５０Ｂ２は、供給装置２０が実装装置１０から受け取るデータ、すなわち、実装装置１０が供給装置２０に送信するデータが書き込まれる領域である。送信領域５０Ｂ３は、搬送装置３０が実装装置１０に送信するデータが書き込まれる領域である。また、受信領域５０Ｂ４は、搬送装置３０が実装装置１０から受け取るデータ、すなわち、実装装置１０が搬送装置３０に送信するデータが書き込まれる領域である。また、時刻書込領域５０Ｂ５は、実装装置１０のリアルタイムクロック１３が計測する現在時刻が書き込まれる領域である。本実施形態では、実装装置１０がパケット５０をネットワーク４に送信するときの現在時刻が、時刻書込領域５０Ｂ５に書き込まれることになる。ここで、図１を参照して、ネットワーク４を流れるパケット５０に関して説明する。

[0026] ネットワーク４を流れるすべてのパケット５０は、実装装置１０の制御部１２によって生成される。制御部１２は、所定期間毎にパケット５０を生成し、通信線１１を介してネットワーク４にパケット５０を送信する。制御部１２は、パケット５０を生成し、パケット５０をネットワーク４に送信したときの時刻、すなわち、リアルタイムクロック１３が測定する現在時刻を、パケット５０の時刻書込領域５０Ｂ５に書き込む。従って、ネットワーク４に流れるすべてのパケット５０は、制御部１２がパケット５０をネットワーク４に送信したときのそれぞれの時刻が、時刻書込領域５０Ｂ５に付与されたものとなる。このようにして生成されたすべてのパケット５０は、実装装置１０から通信線１１を介してネットワーク４に送信される。

[0027] なお、制御部１２は、所定時間毎に、それぞれの送信時刻が時刻書込領域５０Ｂ５に付与された複数のパケット５０を、ネットワーク４に送信する。従って、制御部１２は、送信又は受信すべきデータを含まないパケット５０

も所定期間毎に生成する。そのようなパケット５０は、ヘッダー領域５０Ａに、送信元アドレス及び送信先アドレスを有していなし、領域５０Ｂ１から５０Ｂ４にデータは書き込まれていない。しかしながら、ネットワーク４を流れるすべてのパケット５０は、その時刻書込領域５０Ｂ５に、当該パケット５０のネットワーク４への送信時刻が付与されたものとされている。

[0028] 実装装置１０が供給装置２０にデータを送信する場合は、パケット５０の受信領域５０Ｂ２にデータを書き込んだパケット５０を作成する。供給装置２０は、受信領域５０Ｂ２にデータが書き込まれたパケット５０を受信し、受信領域５０Ｂ２に書き込まれたデータを取得する。また、同様に、搬送装置３０は、受信領域Ｂ４にデータが書き込まれたパケット５０を受信し、受信領域５０Ｂ４に書き込まれたデータを取得する。また、供給装置２０が実装装置１０にデータを送信する場合は、供給装置２０は、ネットワーク４を流れているパケット５０の送信領域５０Ｂ１にデータを書き込む。搬送装置３０が実装装置１０にデータを送信する場合は、搬送装置３０は、ネットワーク４を流れているパケット５０の送信領域５０Ｂ３にデータを書き込む。実装装置１０は、送信領域５０Ｂ１に書き込まれたパケット５０からデータを取得し、送信元が供給装置２０であることを認識する。また、実装装置１０は、送信領域５０Ｂ３に書き込まれたパケット５０からデータを取得し、送信元が搬送装置３０であることを認識する。図１のネットワーク４に沿う矢印の方向、すなわち、ネットワーク４の時計回り方向に、パケット５０がネットワーク４を流れるように構成し、実装装置１０、供給装置２０、搬送装置３０及びパケットキャプチャ装置４０を配置することで、実装装置１０と、供給装置２０及び搬送装置３０間のデータの送受信が可能となる。そして、パケットキャプチャ装置４０は、供給装置２０及び搬送装置３０によってデータが書き込まれた後のパケット５０を取得することが可能となる。

[0029] パケットキャプチャ装置４０は、ネットワーク４を流れるすべてのパケット５０を受信し、記憶部４４に記憶するものである。従って、パケットキャプチャ装置４０の記憶部４４には、ネットワーク４において、実装装置１０

と、供給装置２０及び搬送装置３０との間における、データの送受信のすべてのやり取りが記憶されていることになる。

[0030] ここで、図３を参照して、ネットワーク４における、実装装置１０と供給装置２０のパケット５０を用いた通信のやり取りについて説明する。なお、図３において、実装装置１０から下方に延びる実線の左側の動作ログ１０Ｔ３から１０Ｔ６は、実装装置１０の記憶部１４に記憶される、各時刻が付与された動作ログを示している。また、図３の実装装置１０から下方に延びる実線の右側のパケット５０Ｔ１から５０Ｔ７は、各時刻において実装装置１０から送信されるパケット５０を示している。また、供給装置２０から下方に延びる実線の左側のパケット５０Ｔ４及び５０Ｔ６は、供給装置２０が受信したパケット５０を示しており、実線の右側の動作ログ２０Ｔ３から２０Ｔ６は、供給装置２０の記憶部２４が記憶する、各時刻が付与された動作ログを示している。また、パケットキャプチャ装置４０から下方に延びる実線の右側のパケット５０Ｔ１～５０Ｔ７は、パケットキャプチャ装置４０の記憶部４４が記憶するパケット５０を示している。

上述したように、実装装置１０は、所定期間毎にパケット５０を送信するものであり、時刻Ｔ１でパケット５０Ｔ１をネットワーク４に送信する。パケット５０Ｔ１の時刻書込領域５０Ｂ５には、パケット５０Ｔ１が送信された時刻Ｔ１が書き込まれている。このパケット５０Ｔ１は、送信先及び送信すべきデータがないため、ネットワーク４を流れた後、パケットキャプチャ装置４０に取得され、記憶部４４に記憶される。また、時刻Ｔ１の所定期間後の時刻Ｔ２に送信されたパケット５０Ｔ２も、同様に、記憶部４４に記憶される。

[0031] 時刻Ｔ３において、実装装置１０は、パケット５０Ｔ３をネットワーク４に送信する。パケット５０Ｔ３は、供給装置２０を送信先とするパケットであり、パケット５０Ｔ３の受信領域５０Ｂ２には、実装装置１０から供給装置２０に送信すべきデータが書き込まれている。また、パケット５０Ｔ３の時刻書込領域５０Ｂ５には、時刻Ｔ３が書き込まれている。実装装置１０は

、パケット５０Ｔ３をネットワーク４に送信したときに、動作ログ１０Ｔ３を生成する。動作ログ１０Ｔ３には、供給装置２０宛てのデータ（供給装置２０宛てのデータを含むパケット５０Ｔ３）をネットワーク４に送信したことを示す情報と、供給装置２０宛のデータをネットワーク４に送信したときの、リアルタイムクロック１３による現在時刻と、送信したデータの内容を示す情報と、が含まれる。動作ログ１０Ｔ３は記憶部１４に記憶される。

[0032] ネットワーク４を流れるパケット５０Ｔ３は、送信先が供給装置２０であるため、時刻Ｔ３において、供給装置２０は、パケット５０Ｔ３を受信する。供給装置２０は、パケット５０Ｔ３を受信したときに、動作ログ２０Ｔ３を生成する。動作ログ２０Ｔ３には、実装装置１０からのデータ（実装装置１０からのデータを含むパケット５０Ｔ３）を受信したことを示す情報と、実装装置１０からのデータを受信したときの、クロックカウンタ２３による供給装置２０における時刻と、受信したデータの内容を示す情報と、が含まれる。クロックカウンタ２３による供給装置２０における時刻は、実装装置１０のリアルタイムクロック１３の値を参照して測定されるため、実質的に時刻Ｔ３を示すものとなる。動作ログ２０Ｔ３は記憶部２４に記憶される。また、パケット５０Ｔ３は、パケットキャプチャ装置４０に取得され、記憶部４４に記憶される。

[0033] また、供給装置２０は、時刻Ｔ４においてネットワーク４を流れているパケット５０Ｔ４に実装装置１０宛てのデータを書き込む。パケット５０Ｔ４の時時刻書込領域５０Ｂ５には、時刻Ｔ４が書き込まれている。供給装置２０がパケット５０Ｔ４をネットワーク４に送信したときに（データを書き込んだときに）、供給装置２０は、動作ログ２０Ｔ４を生成する。動作ログ２０Ｔ４には、実装装置１０宛てのデータ（実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０Ｔ４）を送信した（書き込んだ）ことを示す情報と、実装装置１０宛てのデータをネットワーク４に送信したときの、クロックカウンタ２３による供給装置２０における時刻と、送信したデータの内容を示す情報と、が含まれる。動作ログ２０Ｔ４は、記憶部２４に記憶される。

[0034] ネットワーク４を流れるパケット５０Ｔ４は、送信先が実装装置１０であるため、時刻Ｔ４において、実装装置１０は、パケット５０Ｔ４を受信する。実装装置１０は、パケット５０Ｔ４を受信したときに、動作ログ１０Ｔ４を生成する。動作ログ１０Ｔ４には、供給装置２０からのデータ（供給装置２０からのデータを含むパケット５０Ｔ４）を受信したことを示す情報と、実装装置１０からのデータを受信したときの、リアルタイムクロック１３による現在時刻と、受信したデータの内容を示す情報と、が含まれる。動作ログ１０Ｔ４は、実装装置１０の記憶部１４に既往される。また、パケット５０Ｔ４は、パケットキャプチャ装置４０に取得され、記憶部４４に記憶される。

[0035] その後、同様に、実装装置１０によって生成された動作ログ１０Ｔ５、１０Ｔ６が記憶部１４に記憶され、供給装置２０によって生成された動作ログ２０Ｔ５、２０Ｔ６が記憶部２４に記憶される。また、受信領域５０Ｂ２にデータが書き込まれ、時刻書込領域５０Ｂ５に時刻Ｔ５が書き込まれたパケット５０Ｔ５、送信領域５０Ｂ１にデータが書き込まれ、時刻書込領域５０Ｂ５に時刻Ｔ６が書き込まれたパケット５０Ｔ６、及び宛先を指定しない、時刻書込領域５０Ｂ５に時刻Ｔ７が書き込まれたパケット５０Ｔ７が記憶部４４に記憶される。

[0036] 上述のように記憶された動作ログ及びパケットを参照することにより、実装装１０と供給装置２０の間の通信のやり取りに不具合があったか否かを判断することができる。例えば、時刻Ｔ３を含む、実装装置１０の動作ログである動作ログ１０Ｔ３、時刻Ｔ３を含む、供給装置２０の動作ログである動作ログ２０Ｔ３、及び、時刻Ｔ３を含むパケット５０Ｔ３を参照する。動作ログ１０Ｔ３には、時刻Ｔ３において、供給装置２０宛てのデータを送信したことを示す情報が記載されている。また、動作ログ２０Ｔ３には、時刻Ｔ３において、実装装置１０からデータを受信したことを示す情報が記載されている。さらに、パケット５０Ｔ３には、受信領域５０Ｂ２に、実装装置１０から供給装置２０宛てのデータが書き込まれていることが分かる。従って

、動作ログ１０Ｔ３、２０Ｔ３及びパケット５０Ｔ３の内容は互いに整合性が取れるため、時刻Ｔ３においては、実装装置１０と供給装置２０との間の通信のやり取りには、不具合が発生していなかったことが分かる。

[0037] 一方、実装装置１０と供給装置２０との間の通信のやり取りに、不具合が発生していた場合について述べる。図４においては、動作ログ１０Ｔ３、１０Ｔ４、２０Ｔ３、２０Ｔ４、及びパケット５０Ｔ１、５０Ｔ２、５０Ｔ３、５０Ｔ４は、図３と同じである。

[0038] 時刻Ｔ５において、実装装置１０は、パケット５０Ｔ５をネットワーク４に送信する。パケット５０Ｔ５は、供給装置２０を送信先とするパケットであり、パケット５０Ｔ５の受信領域５０Ｂ２には、実装装置１０から供給装置２０に送信すべきデータが書き込まれている。また、パケット５０Ｔ５の時刻書込領域５０Ｂ５には、時刻Ｔ５が書き込まれている。実装装置１０は、パケット５０Ｔ５をネットワーク４に送信したときに、動作ログ１０Ｔ５を生成する。動作ログ１０Ｔ５には、供給装置２０宛てのデータ（供給装置２０宛てのデータを含むパケット５０Ｔ５）をネットワーク４に送信したことを示す情報と、供給装置２０宛てのデータをネットワーク４に送信したときの現在時刻と、送信したデータの内容を示す情報と、が含まれる。動作ログ１０Ｔ５は、記憶部１４に記憶される。

[0039] 一方、供給装置２０においては、実装装置１０との間の通信のやり取りに不具合が生じ、時刻Ｔ５にネットワーク４に流れているパケット５０Ｔ５を受信できていない。この場合、供給装置２０は、実装装置１０からのデータを受信していないため、時刻Ｔ５における動作ログは生成されない。従って、時刻Ｔ５を含む動作ログは、記憶部２４に記憶されていない。パケットキャプチャ装置４０は、時刻Ｔ５においてネットワーク４に流れていたパケット５０Ｔ５を取得し、記憶部４４に記憶している。

[0040] 使用者は、時刻Ｔ５以降に、供給装置２０において、供給装置２０が動作しない不具合を発見し、その不具合が、実装装置１０と供給装置２０との間の通信のやり取りに起因するものであるか否かを検証する。その際、使用者

は、実装装置１０の記憶部１４に記憶された動作ログの中から時刻Ｔ５（第１基準時刻の一例）を含む動作ログ１０Ｔ５を参照し、実装装置１０から供給装置２０へのデータの送信動作が行われていたことを検出する（第１基準時刻に対応する時刻を含む第１動作ログに関する情報を取得することの一例）。また、使用者は、供給装置２０の記憶部２４に記憶された動作ログを参照し、時刻Ｔ５を含む動作ログが記憶部２４に記憶されていないことを検出する（第１基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログに関する情報を取得することの一例）。さらに、使用者は、パケットキャプチャ装置４０の記憶部４４に記憶された、時刻Ｔ５を含むパケット５０Ｔ５を参照し、実装装置１０から送信されたパケット５０Ｔ５に、供給装置２０宛てのデータが含まれていたことを検出する。実装装置１０の動作ログ１０Ｔ５の内容と、パケット５０Ｔ５の内容が整合することから、データの送信側としての実装装置１０の動作には、問題が無いことが分かる。このように、動作ログ及びパケットを参照することにより、今回発生した不具合が、実装装置１０と供給装置２０との間の通信のやり取りにおいて発生したことを検出することができる。今回発生した不具合については、実装装置１０による送信側の不具合ではなく、供給装置２０による受信側の不具合であったことを判別することができる。

[0041] また、別の不具合について図５を参照して説明する。図５は、時刻Ｔ５において実装装置１０によってネットワーク４に送信されるパケット５０Ｔ５１が、図４の時刻Ｔ５において実装装置１０によって送信されたパケット５０Ｔ５と異なるが、これ以外の構成は、図４と同じである。

[0042] 時刻Ｔ５において、実装装置１０は、パケット５０Ｔ５１をネットワーク４に送信したときに、動作ログ１０Ｔ５を作成する。動作ログ１０Ｔ５には、供給装置２０宛てのデータをネットワーク４に送信したことを示す情報と、供給装置２０宛てのデータをネットワーク４に送信したときの、現在時刻と、送信したデータの内容を示す情報と、が含まれる。動作ログ１０Ｔ５は、記憶部１４に記憶されている。また、実装措置１０から時刻Ｔ５でネット

ワーク４に送信されたパケット５０Ｔ５１は、パケットキャプチャ装置４０の記憶部４４に記憶される。

[0043] 使用者は、時刻Ｔ５以降に、供給装置２０において、供給装置２０が動作しない不具合を発見し、その不具合が、実装装置１０と供給装置２０との間の通信のやり取りに起因するものであるか否かを検証する。その際、使用者は、実装装置１０の記憶部１４に記憶された動作ログの中から時刻Ｔ５を含む動作ログ１０Ｔ５を参照する。また、使用者は、供給装置２０の記憶部２４に記憶された動作ログを参照し、時刻Ｔ５を含む動作ログが記憶部２４に記憶されていないことを検出する。さらに、使用者は、パケットキャプチャ装置４０の記憶部４４に記憶された、時刻Ｔ５を含むパケット５０Ｔ５１を参照し、実装装置１０から送信されたパケット５０Ｔ５１に、供給装置２０宛てのデータが含まれていないことを検出する。動作ログ１０Ｔ５の内容と、パケット５０Ｔ５１の内容が整合していないことから、今回発生した不具合が、供給装置２０の受信側の不具合ではなく、実装装置１０の送信側の不具合であったことを判別することができる。

[0044] 次に、パケット５０の各装置間におけるパケットの送受信処理、及び各装置における動作ログの記憶処理に関して、以下に説明する。図６は、実装装置１０において実行されるパケット生成・送受信処理を示すフローチャートである。なお、図６のフローチャートは、実装装置１０が、供給装置２０及び搬送装置３０との通信のやり取りを開始したとき以降に実行される。

[0045] ステップ１１０（以下、Ｓ１１０と略称する）において、制御部１２は、Ｓ１１０において、制御部１２は、実装装置１０が実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信したか否かを判断する。実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信した場合（Ｓ１１０：ＹＥＳ）は、Ｓ１２０において、実装装置１０宛てのデータを取得する。

[0046] 一方、実装装置１０が実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信していない場合（Ｓ１１０：ＮＯ）は、Ｓ１３０において、制御部１２は、実装装置１０が、他の装置宛てのデータを有しているか否かを判断する。

他の装置に送信すべきデータを有していると判断された場合（Ｓ１３０：ＹＥＳ）は、Ｓ１４０において、制御部１２は、パケット５０の時刻書込領域５０Ｂ５に現在時刻を書き込み、受信領域５０Ｂ２又は５０Ｂ４に他の装置宛てのデータを書き込み、パケット５０をネットワーク４に送信する。一方、他の装置に送信すべきデータを有していないと判断された場合（Ｓ１３０：ＮＯ）は、制御部１２は、パケット５０に他の装置宛てのデータを書き込むことなく、現在時刻を時刻書込領域５０Ｂ５に書き込み、パケット５０をネットワーク４に送信する。その後、制御部１２は、Ｓ１４０又はＳ１５０においてパケット５０をネットワーク４に送信してから所定期間が経過したか否かを判断する。所定期間経過していない場合は、制御部１２は、繰り返しＳ１６０の判断を繰り返す。所定期間経過した場合は、制御部１２は、Ｓ１１０の判断に戻る。

[0047] 次に、図７を参照し、実装装置１０における、動作ログの記憶処理について説明する。なお、図７に示すフローチャートは、実装装置１０が起動させられたとき以降に実行されるものである。Ｓ２００において、制御部１２は、実装装置１０が他の装置宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信したか否かを判断する。実装装置１０が他の装置宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信したと判断された場合は、Ｓ２１０において、制御部１２は、現在時刻を取得して動作ログを作成し、作成された動作ログを記憶部１４に記憶させる。動作ログには、他の装置宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信したことを示す情報、他の装置宛てのデータをネットワーク４に送信したときの、リアルタイムクロック１３による現在時刻、及び送信したデータを示す情報が含まれている。

[0048] 一方、他の装置宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信していないと判断された場合（Ｓ２００：ＮＯ）は、制御部１２は、Ｓ２２０において、実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信したか否かを判断する。実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信したと判断された場合は、Ｓ２１０において、制御部１２は、現在時刻を取得して

動作ログを作成し、作成された動作ログを記憶部１４に記憶させる。動作ログには、実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信したことを示す情報と、実装装置１０宛てのデータを受信したときの、リアルタイムクロック１３による現在時刻、及び、受信したデータを示す情報が含まれている。

[0049] 一方、実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０を受信していないと判断された場合（Ｓ２２０：ＮＯ）には、制御部１２は、Ｓ２３０において、実装装置１０が動作したか否かを判断する。実装装置１０が動作したと判断された場合は、Ｓ２１０において、制御部１２は、現在時刻を取得して、動作ログを作成し、作成された動作ログを記憶部１４に記憶させる。動作ログには、実装装置１０が動作したことを示す情報、実装装置１０が動作したときの、リアルタイムクロック１３による現在時刻と、が含まれる。一方、実装装置１０が動作していないと判断された場合（Ｓ２３０：ＮＯ）、制御部１２は、処理をＳ２００に戻す。

[0050] 次に、図８を参照し、供給装置２０における、パケット５０へのデータの書込み処理、及びパケット５０からのデータの取り込み処理を説明する。なお、図８に示すフローチャートは、供給装置２０が実装装置１０と通信のやり取りを開始したとき以降に実行される。なお、図８及び後述の図９は、供給装置２０において実行される処理として説明するが、搬送装置３０においても同じ内容の処理が実行されるため、搬送装置３０において実行される処理の説明は省略する。

[0051] ステップ３００において、制御部２２は、自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信したか否かを判断する。自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信したと判断された場合、制御部２２は、Ｓ３１０において、受信したパケット５０に含まれる自装置宛てのデータを取得する。一方、自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信していないと判断された場合（Ｓ３００：ＮＯ）は、Ｓ３２０において、制御部２２は、実装装置１０宛ての送信データがあるか否かを判断する。実装装置１０宛ての送信データがあると

判断された場合は、Ｓ３３０において、制御部２２は、現在ネットワーク４を流れているパケット５０の送信領域５０Ｂ１に、実装装置１０に送信するデータを書き込む。一方、実装装置１０宛ての送信データが無いと判断された場合（Ｓ３３０：ＮＯ）は、制御部２２は、処理をＳ３００に戻す。

[0052] 次に、図９を参照し、供給装置２０における、動作ログの記憶処理について説明する。なお、図９に示すフローチャートは、供給装置２０が起動させられたとき以降に実行されるものである。Ｓ４００において、制御部２２は、供給装置２０が実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信したか否かを判断する。制御部２２は、供給装置２０が実装装置１０宛てのデータを送信した場合、すなわち、供給装置２０が現在ネットワーク４を流れているパケット５０の送信領域５０Ｂ１に実装装置１０宛てのデータを書き込んだ場合は、Ｓ４００における判断をＹＥＳとする。供給装置２０が実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信したと判断された場合は、制御部２２は、Ｓ４１０において、供給装置２０における時刻を取得して、動作ログを作成し、作成された動作ログを記憶部２４に記憶させる。動作ログには、実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信したことを示す情報、実装装置１０宛てのデータをネットワーク４に送信したときの、クロックカウンタ２３による供給装置２０における時刻、及び実装装置１０に送信したデータを示す情報と、が含まれる。

[0053] 一方、供給装置２０が実装装置１０宛てのデータを含むパケット５０をネットワーク４に送信していないと判断された場合（Ｓ４００：ＮＯ）は、Ｓ４２０において、制御部２２は、供給装置２０が自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信したか否かを判断する。供給装置２０が自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信したと判断された場合は、Ｓ４１０において、制御部２２は、動作ログを作成し、作成された動作ログを記憶部２４に記憶させる。動作ログには、供給装置２０が自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信したことを示す情報、供給装置２０が自装置宛てのデータを受

信したときの、カウンタクロック２３による供給装置２０における時刻、及び供給装置２０が受信したデータを示す情報と、が含まれる。

[0054] 一方、供給装置２０が自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信していないと判断された場合（Ｓ４２０：ＮＯ）は、Ｓ４３０において、制御部２２は、自装置が動作したか否かを判断する。自装置が動作したと判断された場合は、Ｓ４１０において、制御部２２は、供給装置２における時刻を取得して、動作ログを作成し、作成された動作ログを記憶部２４に記憶させる。動作ログには、自動値が動作したこと（動作内容）を示す情報、自装置が動作したときの、カウンタクロック２３による供給装置２０における時刻と、が含まれる。

[0055] 一方、供給装置２０が動作していないと判断された場合（Ｓ４３０：ＮＯ）は、制御部２２は、Ｓ４００に処理を戻す。

[0056] 以上説明したように、本実施形態の作業装置２においては、動作時刻を含む実装装置１０の動作ログが記憶部１４に記憶され、動作時刻を含む供給装置２０の動作ログが記憶部２４記憶され、動作時刻を含む搬送装置３０の動作ログが記憶部３４に記憶され、さらに、動作時刻を含むすべてのパケット５０が記憶部４４に記憶されている。従って、同じ動作時刻における、実装装置１０の動作ログ、供給装置２０の動作ログ、搬送装置３０の動作ログ、及び同じ動作時刻を含むパケット５０を参照することにより、動作の不具合が、実装装置１０、供給装置２０、搬送装置３０のいずれの装置の通信不具合に起因するものであるとかを判別することができる。

[0057] また、実装装置１０は、自装置宛てのデータを受信したとき、及び他の装置宛てのデータを送信したときに、受信動作時刻又は送信動作時刻を含む動作ログを作成し、記憶させる。従って、記憶された動作ログと、パケットキャプチャ装置４０に記憶された、時刻情報を含むパケット５０との整合性を確認することができる。

[0058] また、供給装置２０及び搬送装置３０は、自装置宛てのデータを含むパケット５０を受信したとき、及び実装装置１０宛てのデータを含むパケット５

０を送信したときに、受信動作時刻又は送信動作時刻を含む動作ログを作成し、記憶させる。従って、記憶された動作ログと、パケットキャプチャ装置４０に記憶された、時刻情報を含むパケット５０との整合性を確認することができる。

また、供給装置２０及び搬送装置３０は、実装装置１０からの現在時刻に基づいて、供給装置２０における時刻、及び搬送装置３０における時刻を計測するため、実装装置１０とほぼ同一の時刻を得ることができる。

[0059] また、ネットワーク４を流れるすべてのパケット５０に、実装装置１０が現在時刻を付与するため、パケットキャプチャ装置４０の記憶部４４に記憶されたパケット５０と、各装置の動作ログとの整合性を確認することができる。

[0060] なお、本実施形態においては、供給装置２０及び搬送装置３０は、実装装置１０から送信された、リアルタイムクロック１３による現在時刻に基づいて、カウンタクロック２３，３３を用いて供給装置２０における時刻、又は搬送装置３０における時刻を計測したが、本開示はこれに限られるものでは無い。例えば、供給装置２０は、自装置宛てのデータを含むパケット５０（第１パケットの一例）を受信したときに、自装置宛てのデータを含むパケット５０に含まれる現在時刻をパケット５０から抽出し、抽出した現在時刻を、その時に作成する動作ログに付与しても良い。このように構成した場合は、供給装置２０は、実装装置１０の動作ログと同じ時刻が付与された動作ログを作成することが可能となる。また、供給装置２０が起動する度に実装装置１０に現在時刻の送信要求を行う必要が無くなるため、供給装置２０における制御が簡略化される。また、供給装置２０のカウンタクロック２３を備えることが不要となる。

符号の説明

[0061] ２：作業装置

４：ネットワーク

１０：実装装置

１２：制御部

１３：リアルタイムクロック

１４：記憶部

１６：駆動回路

１８：ヘッド装置

２０：供給装置

２２：制御部

２４：記憶部

２６：駆動回路

２８：部品トレイ

３０：搬送装置

３２：制御部

３４：記憶部

３６：駆動回路

３８：コンベアベルト

４０：パケットキャプチャ装置

４２：制御部

４４：記憶部

４６：駆動回路

４８：ディスプレイ

５０、５０Ｔ１～５０Ｔ７：パケット

５０Ａ：ヘッダー領域

５０Ｂ：データ領域

５０Ｂ１：送信領域

５０Ｂ２：受信領域

５０Ｂ３：送信領域

５０Ｂ４：受信領域

５０Ｂ５：時刻書込領域

１０Ｔ３～１０Ｔ６：動作ログ

２０Ｔ３～２０Ｔ６：動作ログ

５０Ｔ１～５０Ｔ７：パケット

請求の範囲

[請求項1] ネットワークに接続された第１装置であって、前記第１装置の動作のログである第１動作ログを記憶する第１記憶部と、基準時刻を生成する基準時刻生成部と、を備える第１装置と、

前記ネットワークを介して前記第１装置と通信可能である第２装置であって、前記第２装置の動作ログである第２動作ログを記憶する第２記憶部を備える第２装置と、を備える作業装置であって、

前記第１装置は、前記ネットワークを流れる複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること及び情報を送信することが可能であり、且つ、前記複数のパケットのすべてに対して前記基準時刻生成部によって生成された前記基準時刻を付与するものであり、

前記第２装置は、前記複数のパケットの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること、及び情報を送信することが可能であり、

前記第１装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第１動作ログを前記第１記憶部に記憶させるものであり、

前記第２装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログを前記第２記憶部に記憶させるものであり、

前記作業装置は、

前記ネットワークに接続され、前記ネットワークに流れる、前記第１装置によって前記基準時刻が付与された前記複数のパケットのすべてを取得して記憶する第３記憶部を備えるパケット取得装置を、さらに備える作業装置。

[請求項2] 前記第１装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて前記情報を受信したときに、前記情報を受信したことを示す情報、及び前記情報を受信した時点の前記基準時刻を含む前記第１動作ログを、前記第１記憶部に記憶させる請求項１に記載の作業装置。

[請求項3] 前記第１装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて前記情報を送信したときに、前記情報を送信したことを示す情報、及び前記情報を送信した時点の前記基準時刻を含む前記第１動作ログを、前記第１記憶部に記憶させる請求項１又は２に記載の作業装置。

[請求項4] 前記第２装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて前記情報を受信したときに、前記情報を受信したことを示す情報、及び前記情報を受信した時点の前記基準時刻に対応する時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させる請求項１から３にいずれかに記載の作業装置。

[請求項5] 前記第２装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて前記情報を送信したときに、前記情報を送信したことを示す情報、及び前記情報を送信した時点の前記基準時刻に対応する時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させる請求項１から４のいずれかに記載の作業装置。

[請求項6] 前記第２装置は、前記第１装置から取得した前記基準時刻に基づいて、前記第２装置における時刻である第２装置時刻を生成する第２装置時刻生成部を、さらに備え、

前記第２装置は、前記第２装置時刻生成部によって生成された前記第２装置時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させる請求項１から５のいずれかに記載の作業装置。

[請求項7] 前記第２装置は、前記複数のパケットのうちの少なくとも１つである、第１パケットから前記情報を受信したときに、前記第１パケット

から抽出した前記基準時刻を含む前記第２動作ログを、前記第２記憶部に記憶させる請求項１から５のいずれかに記載の作業装置。

[請求項8] 前記第１装置は、前記複数のパケットのすべてを生成し、生成したすべてのパケットに前記基準時刻を書き込むものである請求項１から７のいずれかに記載の作業装置。

[請求項9] ネットワークに接続された第１装置であって、前記第１装置の動作のログである第１動作ログを記憶する第１記憶部と、基準時刻を生成する基準時刻生成部と、を備える第１装置と、前記ネットワークを介して前記第１装置と通信可能である第２装置であって、前記第２装置の動作ログである第２動作ログを記憶する第２記憶部を備える第２装置と、を備える作業装置であって、前記第１装置は、前記ネットワークを流れる複数のパケットのうちの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること及び情報を送信することが可能であり、且つ、前記複数のパケットのすべてに対して前記基準時刻生成部によって生成された前記基準時刻を付与するものであり、前記第２装置は、前記複数のパケットの少なくとも１つを用いて、情報を受信すること、及び情報を送信することが可能であり、前記第１装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第１動作ログを前記第１記憶部に記憶させるものであり、前記第２装置は、前記基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログを前記第２記憶部に記憶させるものであり、前記作業装置は、前記ネットワークに接続され、前記ネットワークに流れる、前記第１装置によって前記基準時刻が付与された前記複数のパケットのすべてを取得して記憶する第３記憶部を備えるパケット取得装置を、さらに備える作業装置の動作確認方法であって、

前記基準時刻が第１基準時刻のときの前記第１装置及び前記第２装置の動作を確認する場合、

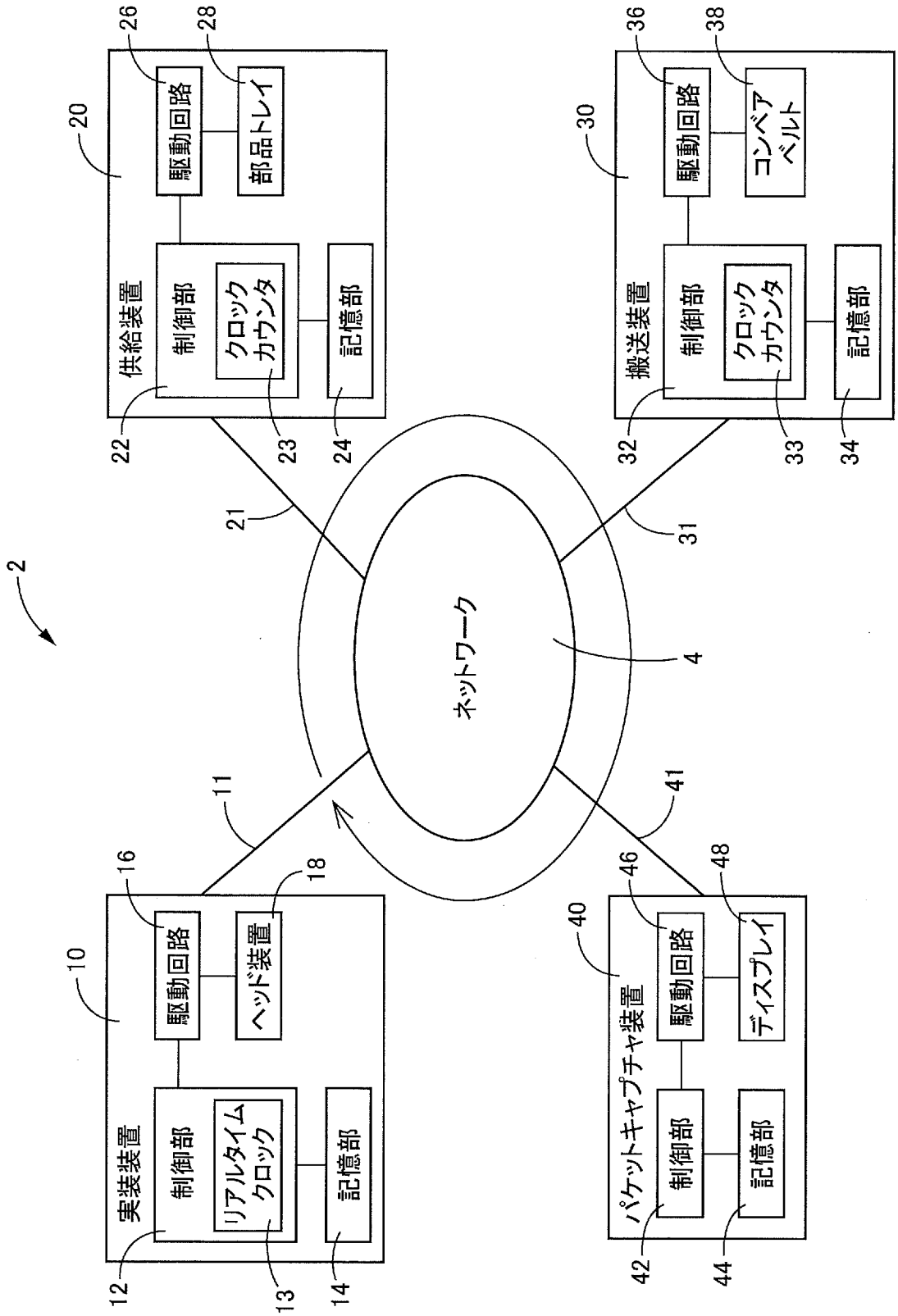
前記第１基準時刻を含む第１動作ログに関する情報を前記第１記憶部から取得するステップと、

前記第１基準時刻に対応する時刻を含む第２動作ログに関する情報を前記第２記憶部から取得するステップと、

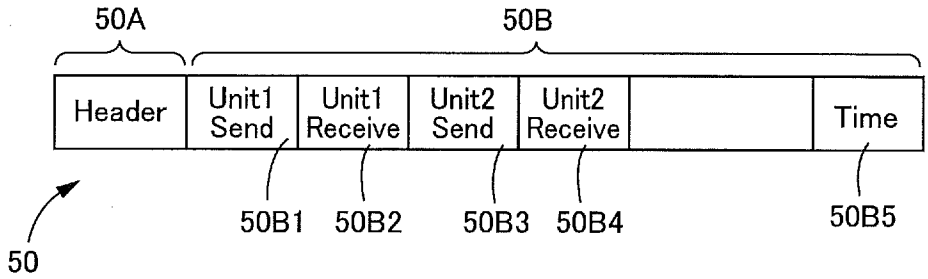
前記第１基準時刻を含むパケットを前記第３記憶部から取得するステップと、

取得した前記第１動作ログに関する情報、取得した前記第２動作ログに関する情報、及び取得した前記パケットと、を比較して、前記第１基準時刻における前記第１装置及び前記第２装置の動作を確認するステップと、を備える作業装置の動作確認方法。

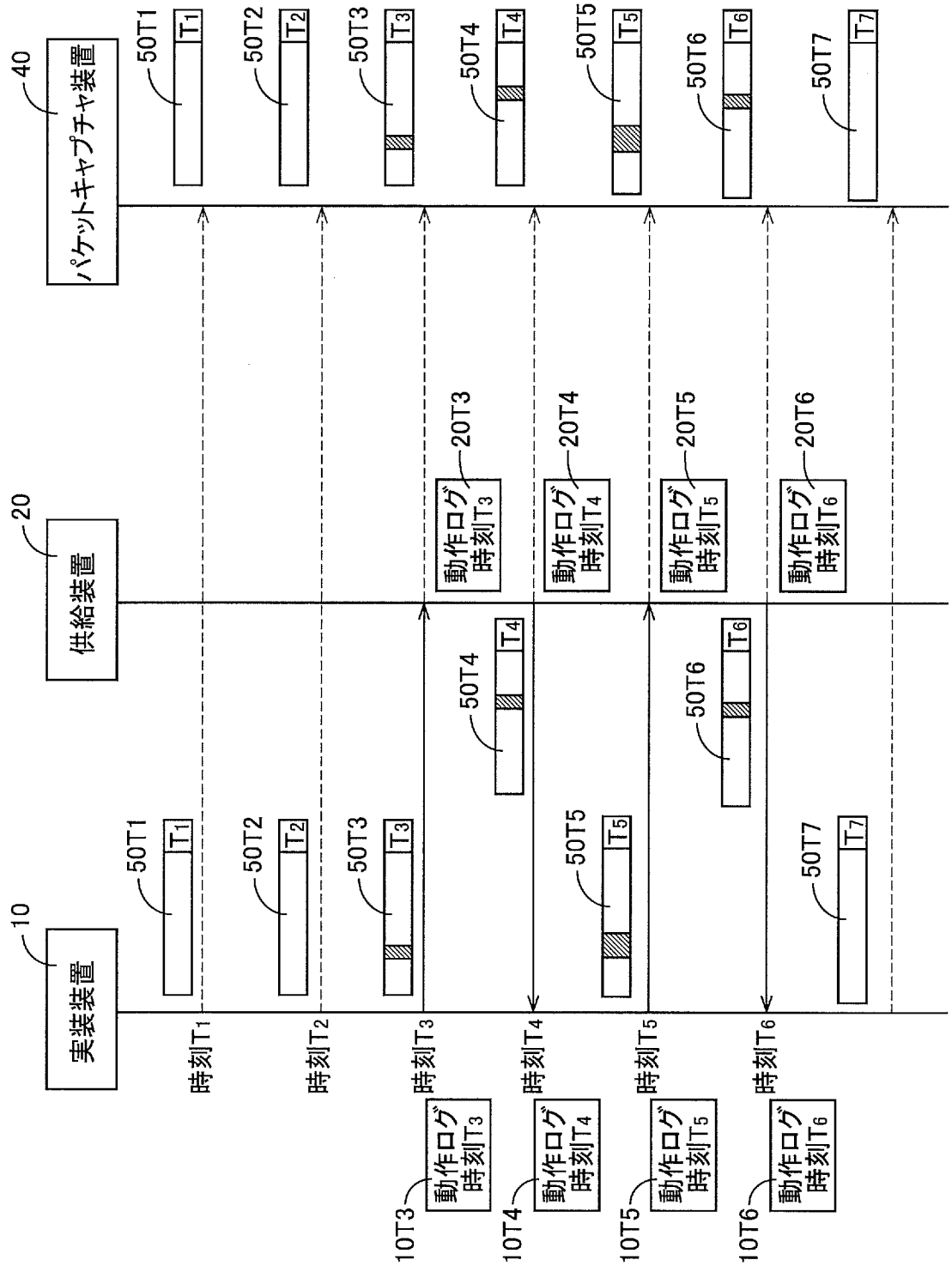
[図1]


2
ネットワーク
4
供給装置
20
駆動回路
26
部品トレイ
28
制御部
22
クロックカウンタ
23
記憶部
24
21
搬送装置
30
駆動回路
36
コンベアベルト
38
制御部
32
クロックカウンタ
33
記憶部
34
31
実装装置
10
駆動回路
16
ヘッド装置
18
制御部
12
リアルタイムクロック
13
記憶部
14
11
パケットキャプチャ装置
40
駆動回路
46
ディスプレイ
48
制御部
42
記憶部
44
41

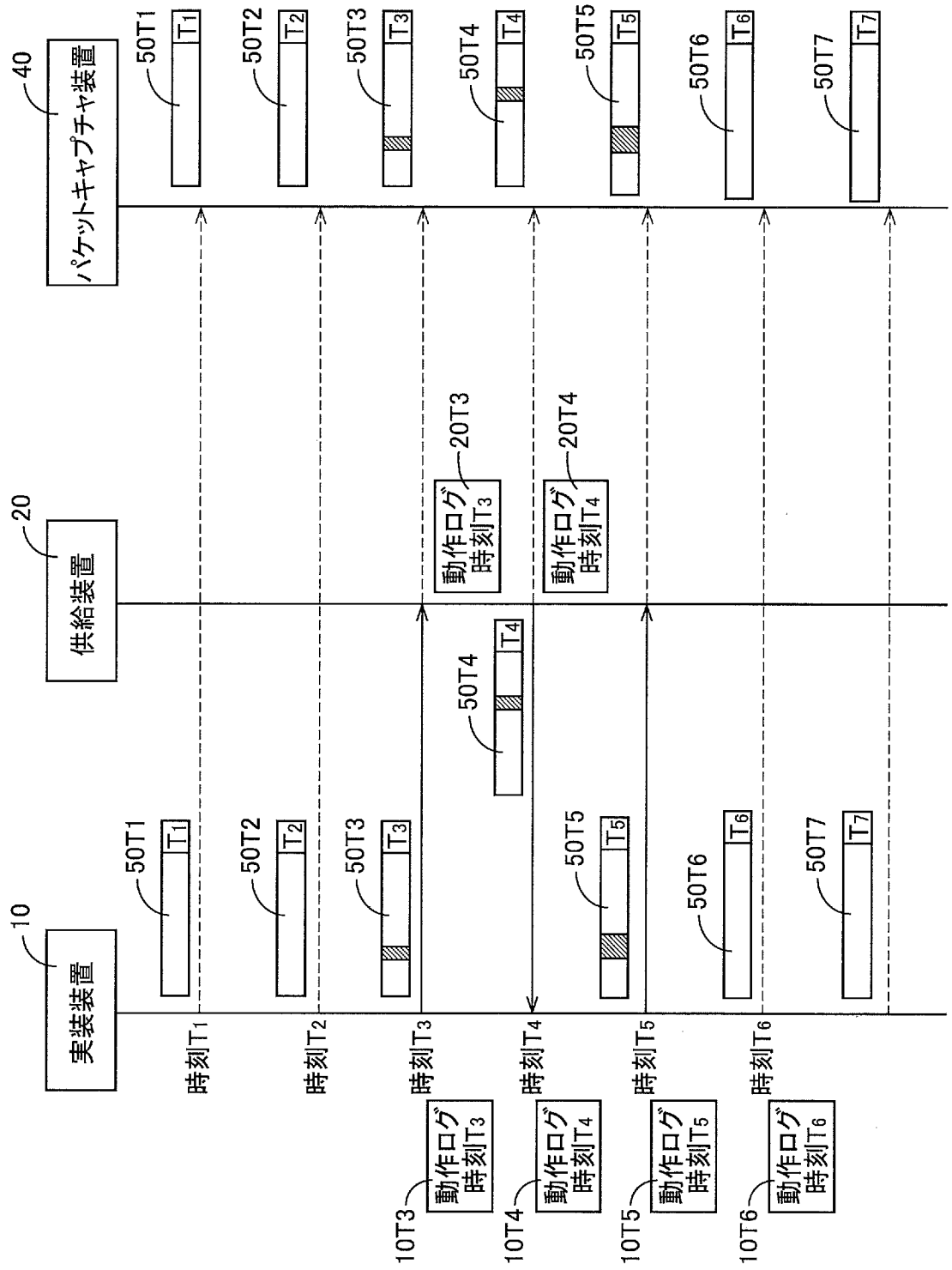
[図2]


50A
50B
Header
Unit1 Send
Unit1 Receive
Unit2 Send
Unit2 Receive
Time
50B1
50B2
50B3
50B4
50B5
50

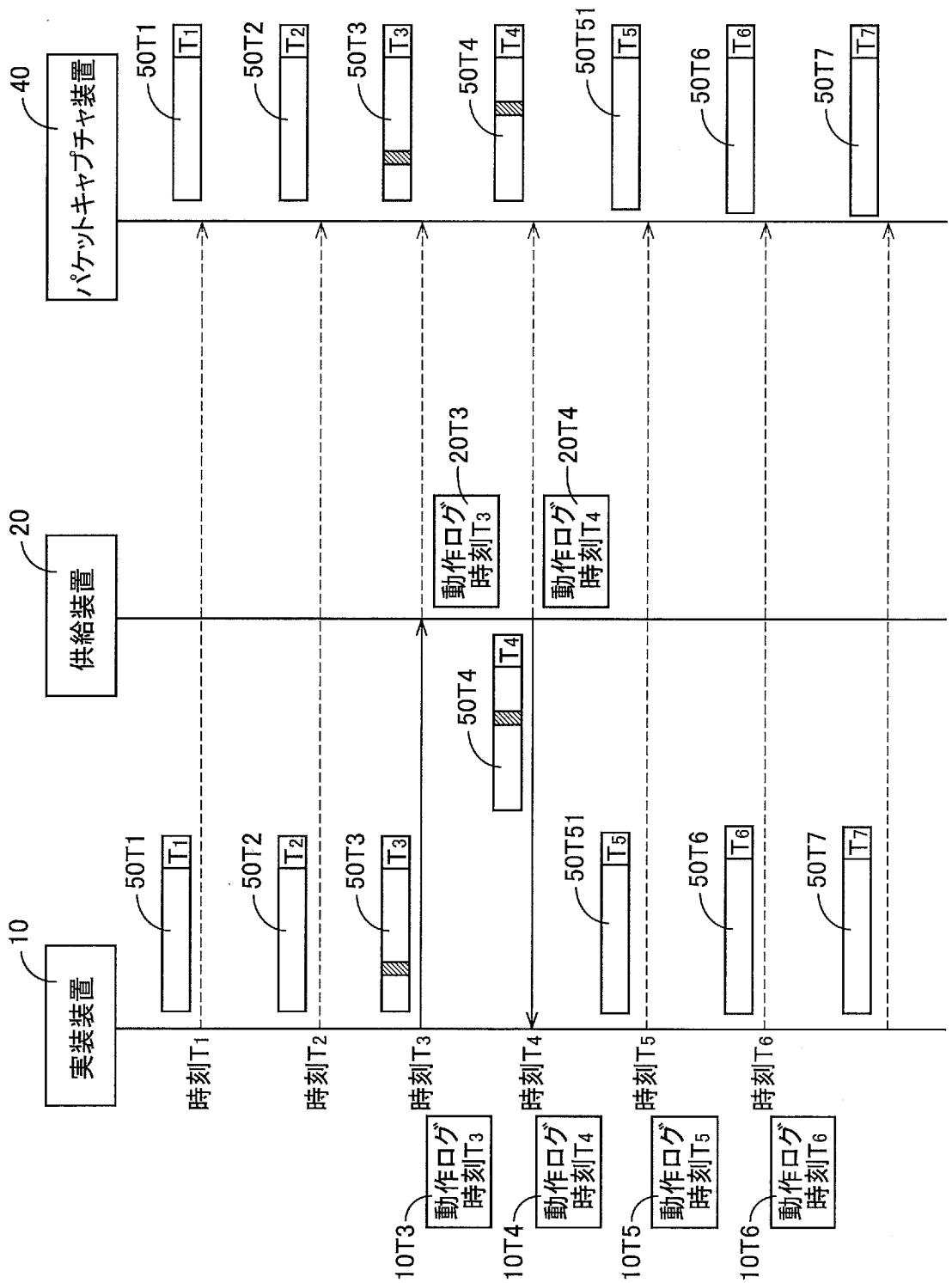
[図3]


40
パケットキャプチャ装置
20
供給装置
10
実装装置
50T1
50T2
50T3
50T4
50T5
50T6
50T7
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
20T3
20T4
20T5
20T6
動作ログ 時刻T3
動作ログ 時刻T4
動作ログ 時刻T5
動作ログ 時刻T6
時刻T1
時刻T2
時刻T3
時刻T4
時刻T5
時刻T6
10T3
10T4
10T5
10T6

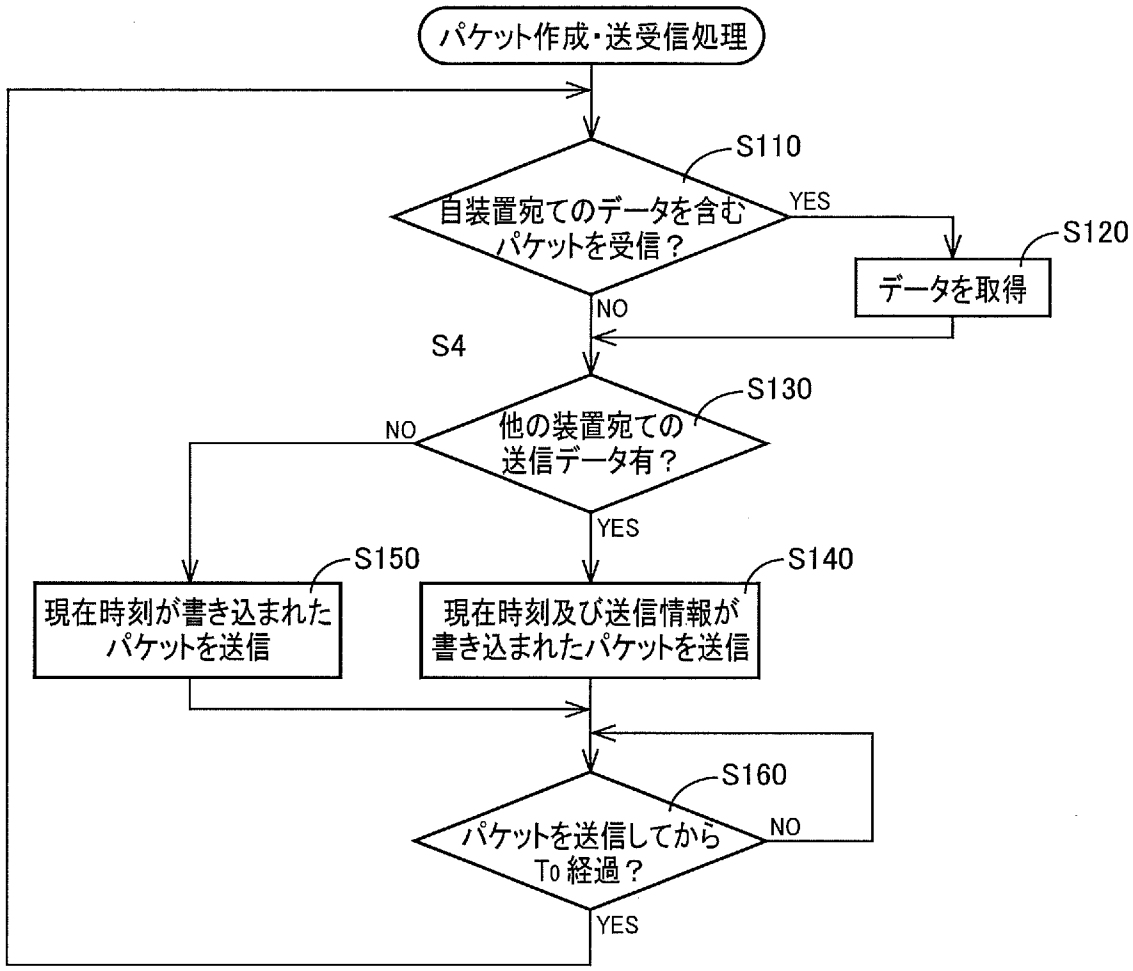
[図4]


40
パケットキャプチャ装置
50T1
T1
50T2
T2
50T3
T3
50T4
T4
50T5
T5
50T6
T6
50T7
T7
20
供給装置
20T3
動作ログ
時刻T3
20T4
動作ログ
時刻T4
50T4
T4
10
実装装置
50T1
T1
50T2
T2
50T3
T3
50T5
T5
50T6
T6
50T7
T7
時刻T1
時刻T2
時刻T3
時刻T4
時刻T5
時刻T6
10T3
動作ログ
時刻T3
10T4
動作ログ
時刻T4
10T5
動作ログ
時刻T5
10T6
動作ログ
時刻T6

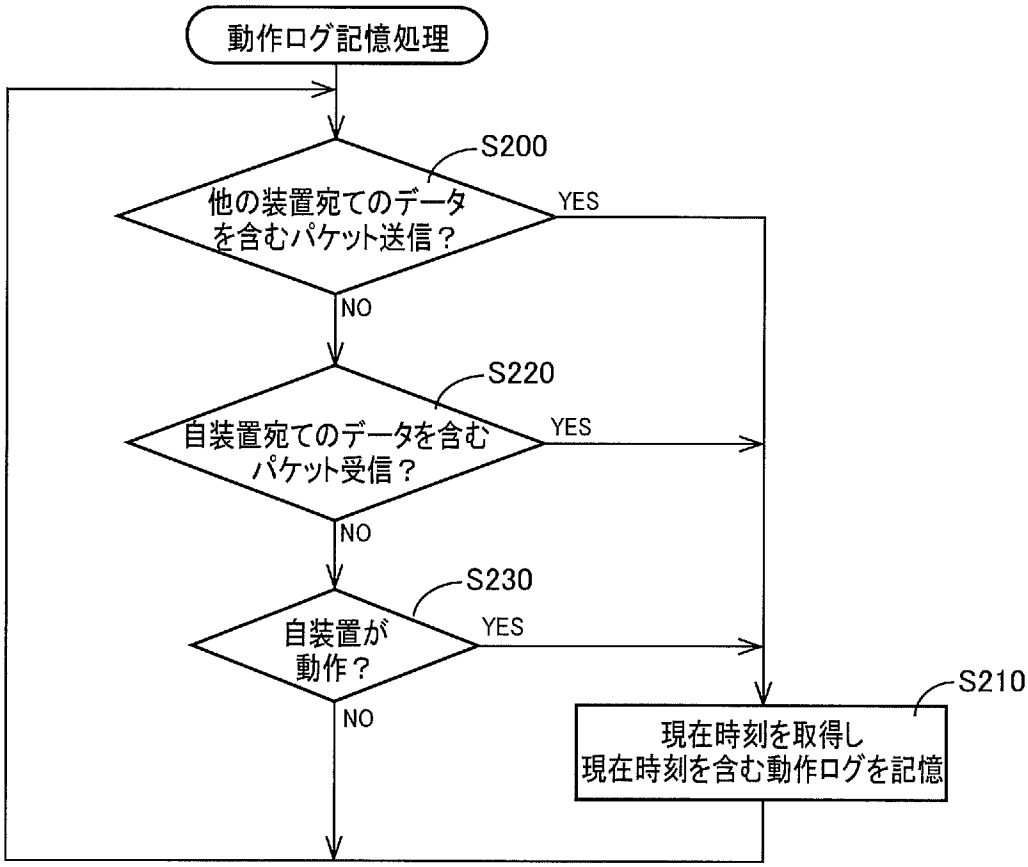
[図5]


40
パケットキャプチャ装置
50T1
T1
50T2
T2
50T3
T3
50T4
T4
50T51
T5
50T6
T6
50T7
T7
20
供給装置
20T3
動作ログ
時刻T3
20T4
動作ログ
時刻T4
50T4
T4
50T51
T5
50T6
T6
50T7
T7
10
実装装置
50T1
T1
50T2
T2
50T3
T3
時刻T1
時刻T2
時刻T3
時刻T4
時刻T5
時刻T6
10T3
動作ログ
時刻T3
10T4
動作ログ
時刻T4
10T5
動作ログ
時刻T5
10T6
動作ログ
時刻T6

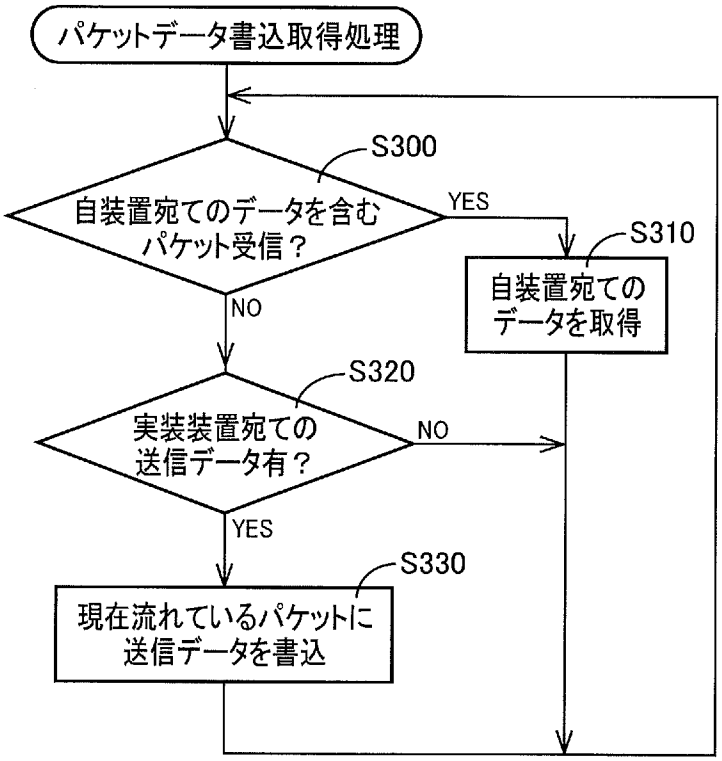
[図6]


パケット作成・送受信処理
S110
自装置宛てのデータを含む
パケットを受信？
YES
S120
データを取得
NO
S4
S130
他の装置宛ての
送信データ有？
NO
YES
S150
現在時刻が書き込まれた
パケットを送信
S140
現在時刻及び送信情報が
書き込まれたパケットを送信
S160
パケットを送信してから
To 経過？
NO
YES

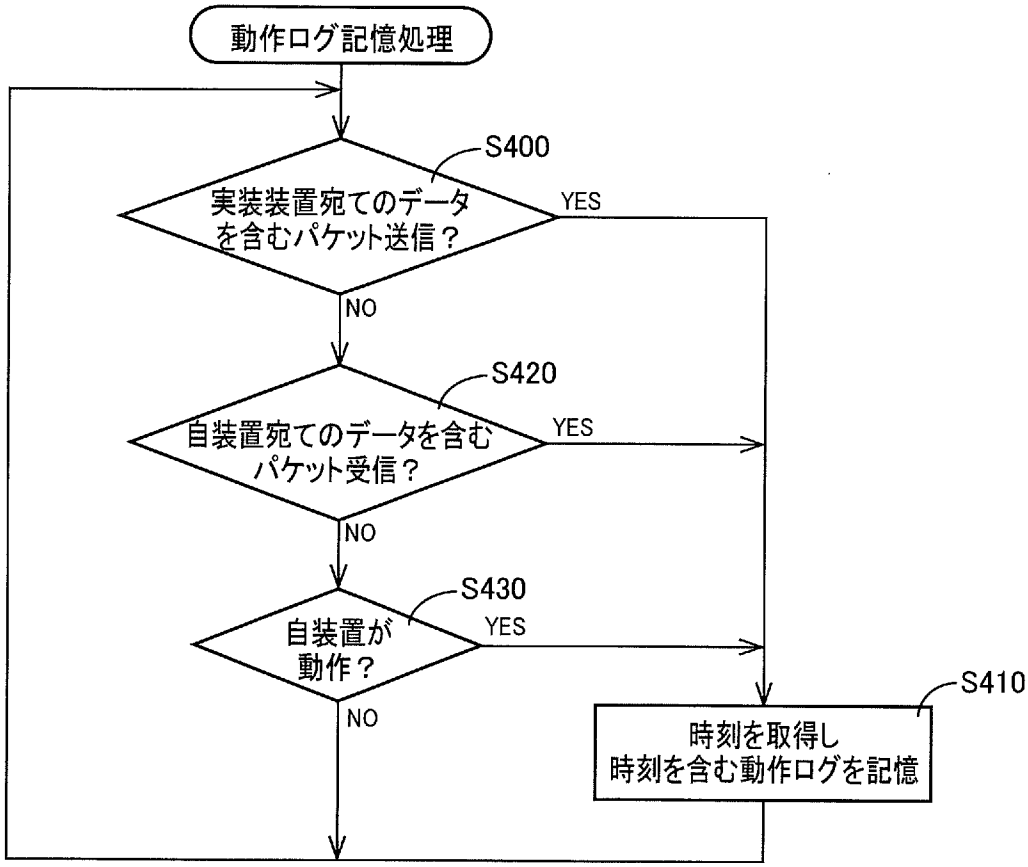
[図7]


動作ログ記憶処理
S200
他の装置宛てのデータ
を含むパケット送信？
YES
NO
S220
自装置宛てのデータを含む
パケット受信？
YES
NO
S230
自装置が
動作？
YES
NO
S210
現在時刻を取得し
現在時刻を含む動作ログを記憶

[図8]


パケットデータ書込取得処理
S300
自装置宛てのデータを含む
パケット受信？
YES
S310
自装置宛ての
データを取得
NO
S320
実装装置宛ての
送信データ有？
NO
YES
S330
現在流れているパケットに
送信データを書込

[図9]


動作ログ記憶処理
S400
実装装置宛てのデータを含むパケット送信？
YES
NO
S420
自装置宛てのデータを含むパケット受信？
YES
NO
S430
自装置が動作？
YES
NO
S410
時刻を取得し時刻を含む動作ログを記憶

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/005752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04L7/00(2006.01)i, G06F11/34(2006.01)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. H04L7/00, G06F11/34

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.
Y	WO 2014/200070 A1 (OMRON CORP.) 18 December 2014, paragraphs [0034]-[0064], fig. 2-6 & US 2016/0091883 A1, paragraphs [0043]-[0073], fig. 2-6 & JP 2015-1758 A & EP 2990896 A1 & CN 105209987 A	1-9
Y	JP 2007-101306 A (MITSUBISHI ELECTRIC ENGINEERING CO., LTD.) 19 April 2007, paragraphs [0014]-[0016], fig. 2 (Family: none)	1-9
Y	JP 2012-175389 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 10 September 2012, paragraphs [0015]-[0017], [0040], [0041], fig. 1 (Family: none)	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26.04.2018	15.05.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/005752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-121014 A (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORP.) 17 June 2013 (Family: none)	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００５７５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04L7/00(2006.01)i, G06F11/34(2006.01)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.　H04L7/00, G06F11/34

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
Y	WO 2014/200070 A1（オムロン株式会社）2014.12.18, 段落[0034]－[0064]，第２－６図 & US 2016/0091883 A1，段落[0043]－[0073]，第２－６図 & JP 2015-1758 A　　& EP 2990896 A1 & CN 105209987 A	1－9

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

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

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

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

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

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

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２６．０４．２０１８	１５．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｋ　９３８２
阿部　弘
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-101306 A（三菱電機エンジニアリング株式会社）2007.04.19, 段落[0014]－[0016]，第２図 （ファミリーなし）	1－9
Y	JP 2012-175389 A（日本電信電話株式会社）2012.09.10, 段落[0015]－[0017]，[0040]－[0041]，第１図 （ファミリーなし）	1－9
A	JP 2013-121014 A（日本電信電話株式会社）2013.06.17, （ファミリーなし）	1－9