(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
2021年9月23日(23.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/186624 A1

(51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/012026

(22) 国際出願日： 2020年3月18日(18.03.2020)

(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: 深谷 芳行 (**FUKAYA Yoshiyuki**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 株式会社ＦＵＪＩ内 Aichi (JP).

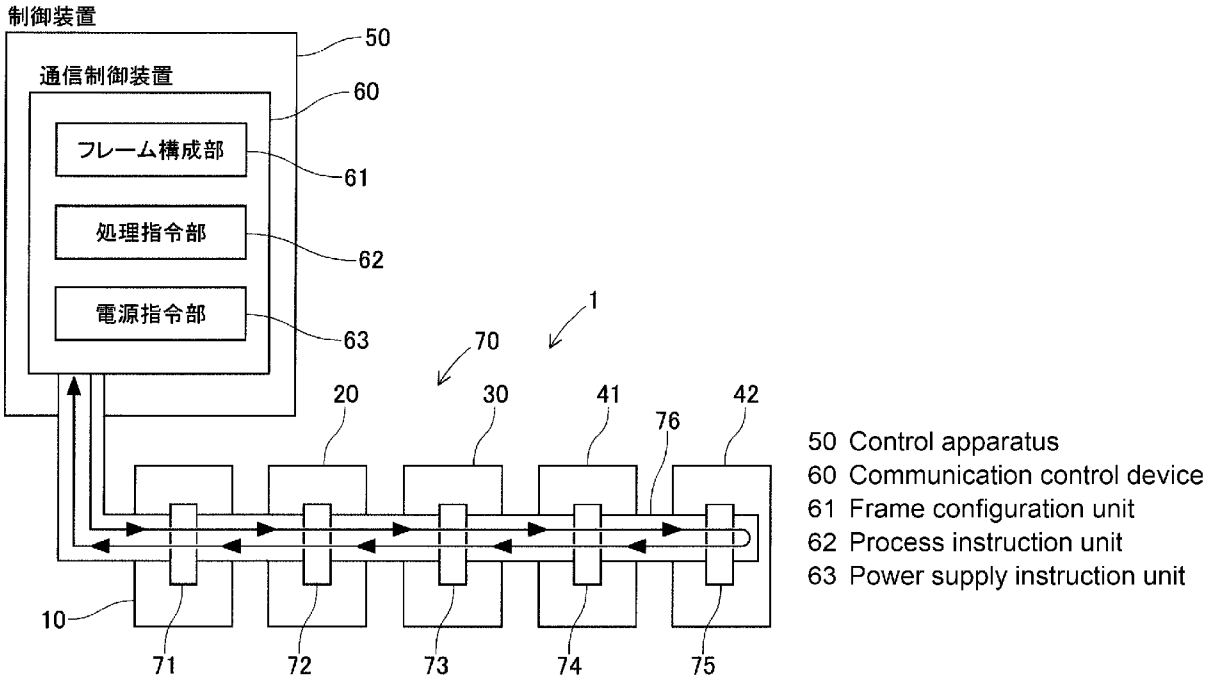
(74) 代理人: 特許業務法人 共立 (**KYORITSU INTERNATIONAL**); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目２番５号 Aichi (JP).

(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, 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,

WO 2021/186624 A1

(54) **Title:** COMMUNICATION CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称： 通信制御装置



(57) **Abstract:** This communication control device is provided with: a frame configuration unit that changes the ratio of each data section in a data field and reconfigures a frame when production by a work machine for substrates is stopped and maintenance using communication with a target device which is at least a part of a plurality of field devices is to be executed; and a process instruction unit that instructs execution of a configuration process so that a node including a communication device of at least the target device, among a plurality of nodes, can transmit/receive the reconfigured frame.

［続葉有］

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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))

(57) 要約: 通信制御装置は、対基板作業機による生産が休止され複数のフィールド機器の少なくとも一部の対象機器との通信を用いたメンテナンスが実行される場合に、データフィールドにおける各データ区画の比率を変更してフレームを再構成するフレーム構成部と、再構成されたフレームを複数のノードのうち少なくとも対象機器の通信装置を含むノードが送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を指令する処理指令部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 通信制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、通信制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 通信制御装置は、複数のフィールド機器の作業により基板製品を生産する対基板作業機のネットワークにおける通信を制御する。例えば特許文献１には、対基板作業機としての部品装着機に適用された通信制御装置が開示されている。部品装着機におけるネットワークは、装着ヘッドや部品供給装置などのフィールド機器をノードとして構成される。通信制御装置は、ネットワークの通信に適用される通信規格に準拠して、例えばデータフィールドを有するフレームを送受信することで通信を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１６－１５１８５１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ネットワークに適用される通信規格によっては、フレームのデータフィールドにおいて複数のノードごとに規定容量のデータ区画が割り当てられる。ところで、ネットワークにおける通信は、対基板作業機による生産が休止された状態で一部のフィールド機器に対するメンテナンスに用いられることがある。このとき、フレームにおける複数のデータ区画が対基板作業機による生産時の通信に適するように設定されていると、メンテナンス時の通信効率が低下するおそれがある。

[0005] 本明細書は、メンテナンス時の通信効率の向上を図ることができる通信制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本明細書は、複数のフィールド機器の作業により基板製品を生産する対基板作業機のネットワークに適用され、前記複数のフィールド機器ごとの通信装置をノードとし、複数の前記ノードごとに規定容量のデータ区画を割り当てられたデータフィールドを有するフレームの送受信により複数の前記ノードと通信する通信制御装置であって、 前記対基板作業機による生産が休止され前記複数のフィールド機器の少なくとも一部の対象機器との通信を用いたメンテナンスが実行される場合に、前記データフィールドにおける各前記データ区画の比率を変更して前記フレームを再構成するフレーム構成部と、再構成された前記フレームを複数の前記ノードのうち少なくとも前記対象機器の前記通信装置を含む前記ノードが送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を指令する処理指令部と、を備える通信制御装置を開示する。

発明の効果

[0007] このような構成によると、メンテナンスの対象の対象機器を勘案して各データ区画の比率を変更してフレームが再構成される。これにより、フレームにおいて対象機器に対応するノードに割り当てられる容量が増量されるので、メンテナンスにおけるデータの通信に必要なフレームの送受信回数を低減できる。結果として、メンテナンス時における通信効率を向上でき、メンテナンスの所要時間を短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]部品装着機の構成を示す模式図である。

[図2]部品装着機のネットワークを示すブロック図である。

[図3]ネットワークにおいて送受信されるフレームの形式を示す図である。

[図4]通信制御処理の第一態様を示すフローチャートである。

[図5]通信サイクルの実行に伴うデータ区画の比率の変動を示す図である。

[図6]データ区画の比率の変更の一例を示す図である。

[図7]データ区画の比率の変更の一例を示す図である。

[図8]データ区画の比率の変更の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] １．通信制御装置の概要

通信制御装置は、基板製品の生産に用いられる対基板作業機のネットワークを対象として、複数のノードを含むネットワークにおける通信を制御する。本実施形態において、通信制御装置が複数のフィールド機器を有する対基板作業機としての部品装着機に適用された態様を例示する。通信制御装置の詳細については後述する。

[0010] ２．部品装着機１の構成

部品装着機１は、基板９１に部品を装着する装着処理を実行する。部品装着機１は、例えば他の部品装着機１を含む複数種類の対基板作業機とともに、基板製品を生産する生産ラインを構成する。上記の生産ラインを構成する対基板作業機には、印刷機や検査装置、リフロー炉などが含まれ得る。

[0011] 部品装着機１は、図１に示すように、基板搬送装置１０、部品供給装置２０、部品移載装置３０、部品カメラ４１、基板カメラ４２、および制御装置５０を備える。基板搬送装置１０は、基板９１を搬送方向へと順次搬送するとともに、基板９１を機内の所定位置に位置決めする。部品供給装置２０は、基板９１に装着される部品を供給する。部品供給装置２０は、複数のスロット２１にフィーダ２２をそれぞれ装備される。フィーダ２２には、例えば多数の部品が収納されたキャリアテープを送り移動させて、部品を採取可能に供給するテープフィーダが適用され得る。

[0012] 部品移載装置３０は、部品供給装置２０により供給された部品を基板９１上の所定の装着位置に移載する。部品移載装置３０は、ヘッド駆動装置３１、移動台３２、および装着ヘッド３３を備える。ヘッド駆動装置３１は、直動機構により移動台３２を水平方向（Ｘ方向およびＹ方向）に移動させる。装着ヘッド３３は、図示しないクランプ部材により移動台３２に着脱可能に固定され、機内を水平方向に移動可能に設けられる。

[0013] 装着ヘッド３３は、ヘッド駆動装置３１により機内を水平方向に移動可能に設けられる。装着ヘッド３３は、部品供給装置２０により供給された部品

を、吸着ノズル３４などの保持部材を用いて採取する。そして、装着ヘッド３３は、保持部材を回転させるとともに下降させ、保持部材による部品の保持状態に応じて部品を基板９１上の所定の装着位置に所定の装着角度で装着する。

[0014] 部品カメラ４１、および基板カメラ４２は、ＣＭＯＳなどの撮像素子を有するデジタル式の撮像装置である。部品カメラ４１、および基板カメラ４２は、制御信号に基づいて撮像を行い、当該撮像により取得した画像データを送出する。部品カメラ４１は、吸着ノズル３４に保持された部品を下方から撮像可能に構成される。基板カメラ４２は、装着ヘッド３３と一体的に水平方向に移動可能に移動台３２に設けられる。基板カメラ４２は、基板９１を上方から撮像可能に構成される。

[0015] 制御装置５０は、主として、ＣＰＵや各種メモリ、制御回路により構成される。制御装置５０は、装着処理の制御に用いられる制御プログラムなどの各種データを記憶する。制御プログラムは、装着処理において基板９１に装着される部品の装着位置、装着角度、および装着順序を示す。制御装置５０は、装着処理において装着ヘッド３３の動作を制御し、部品供給装置２０により供給された部品を採取するとともに、基板９１に部品を装着する。

[0016] また、制御装置５０は、複数の吸着ノズル３４のそれぞれに保持された部品の保持状態の認識処理を実行する。具体的には、制御装置５０は、部品カメラ４１の撮像により取得された画像データを画像処理し、装着ヘッド３３の基準位置に対する各部品の位置および角度を認識する。なお、制御装置５０は、部品カメラ４１の他に、例えば装着ヘッド３３に一体的に設けられるヘッドカメラユニットなどが部品を側方、下方、または上方から撮像して取得された画像データを画像処理するようにしてもよい。

[0017] ３．部品装着機１のネットワーク７０

３－１．フィールド機器およびネットワーク７０

上記のような構成からなる部品装着機１において、基板搬送装置１０、部品供給装置２０、部品移載装置３０、部品カメラ４１、および基板カメラ４

２は、制御装置５０との間でデータ伝送を行うフィールド機器である。ここで、「フィールド機器」とは、エンコーダ等の各種センサやリレー装置等の機器から出力されるデータを処理し、生産における所定の作業を行う機器である。

[0018] また、それぞれのフィールド機器は、要求される機能（例えばフィーダ２２が部品を供給する機能、装着ヘッド３３が部品を採取および装着する機能）に応じたソフトウェアを実行する。本実施形態において、上記のソフトウェアは、フィールド機器にインストールされている更新可能なファームウェアである。フィールド機器におけるファームウェアは、新たな機能の追加などに伴いバージョン変更を必要とされることがある。

[0019] 複数のフィールド機器のそれぞれは、図２に示すように、制御装置５０および他のフィールド機器との間で通信するための通信装置を備える。制御装置５０は、複数のフィールド機器の通信装置を複数のノード７１－７５とし、複数のノード７１－７５との通信においてフレーム８０（図３を参照）を送受信する通信制御装置６０を備える。複数のノード７１－７５は、隣り合うノード間を通信線７６によりそれぞれ接続される。

[0020] ここで、部品装着機１のネットワーク７０には、例えばイーサネット（登録商標）に準拠した通信方式を用いた通信により各種のデータ伝送を行う産業用イーサネットが適用され得る。また、本実施形態において、部品装着機１のネットワーク７０には、マスター・スレーブ方式が採用される。通信制御装置６０は、複数のノード７１－７５のそれぞれをネットワーク７０におけるスレーブとして定周期で通信を行うマスターである。通信制御装置６０は、マスターとして各スレーブとの間で送受信されるフレーム８０の伝送を統括的に制御する。ネットワーク７０における通信は、マスターから送信されたフレーム８０が全てのスレーブを通過するとともに、フレーム８０が再び全てのスレーブを通過してマスターに戻される処理を一周期とする。

[0021] 通信制御装置６０は、フレーム８０に含まれる各種データを入力する。制御装置５０は、入力された各種データに基づいて装着処理における制御内容

等を決定する。これにより、制御装置５０は、例えば基板搬送装置１０に基板９１を搬入するように指令し、また部品移載装置３０に制御プログラムに応じて部品を基板９１に移載するように指令する。そのため、特に上記のような部品の移載を伴う装着処理の実行中においては、各種のフィールド機器により取得された現在状態を反映させた動作が必要となり、通信にリアルタイム性が要求される。

[0022] ３－２．通信用のフレーム８０

ここで、通信に用いられるフレーム８０は、図３の上段に示すように、ヘッダ８１およびデータフィールド８２を有する。ネットワーク７０における通信がイーサネットに準拠する場合には、フレーム８０は、図示しないＦＣＳ（Frame Check Sequence）を有し、イーサネットフレームを構成する。その場合に、ヘッダ８１は、宛先アドレスや、送信元アドレスなどのフィールドにより構成され、フィールド長が固定されている。データフィールド８２のフィールド長は、ネットワーク７０に適用される通信規格に応じて、所定範囲で可変とされるか、または所定値に固定される。

[0023] 本実施形態において、データフィールド８２のデータ長は、図３の中段に示すように、所定値に固定されている。また、データフィールド８２は、複数のノード７１－７５ごとに規定容量のデータ区画Ｒ１－Ｒ５を割り当てられている。データ区画Ｒ１－Ｒ５の各規定容量は、例えば必要なデータ通信容量に応じて予め設定される。具体的には、フィールド機器が有するセンサやリレーの数に応じた信号数、指令コマンドの伝送に必要な容量に基づいて、データ区画Ｒ１－Ｒ５の各規定容量が設定される。なお、余剰領域Ｒｓは、データフィールド８２からデータ区画Ｒ１－Ｒ５を除いた領域である。

[0024] 上記のように規定容量を設定されたデータ区画Ｒ１－Ｒ５は、図３の下段に示すように、テレグラムヘッダ、データ、およびワーキングカウンタにより構成される。このヘッダには、規定容量に相当するデータ長やノード７１－７５のアドレスが含まれる。ワーキングカウンタは、検証用のチェックビットである。なお、各ノード７１－７５の規定容量は、通常時において、固

定のフィールド長からなるデータフィールド８２に収まるように、最小データ容量から最大データ容量までの間で設定される。

[0025] ここで、上記の「最小データ容量」とは、複数のノード７１－７５のそれぞれがフレーム８０を送受信するために最低限必要な容量であり、テレグラムヘッダ、上記の信号数に応じたデータ、およびワーキングカウンタに応じた容量となる。また、上記の「最大データ容量」とは、ノード７１－７５が１つのフレーム８０により送受信可能な容量であり、ノード７１－７５の通信装置の仕様に依存してノード７１－７５ごとに設定される。具体的には、所定の通信規格においては、ノードの通信装置が有する通信バッファの容量が最大データ容量に相当する。

[0026] ３－３．ノードの状態

ネットワーク７０における複数のノードは、アクティブ状態とパッシブ状態とを切り換え可能に構成される。ここで、ノードの「アクティブ状態」とは、受信したフレーム８０の通過を許容し、且つフレーム８０への書き込みを許容された状態をいう。つまり、アクティブ状態のノードは、フレーム８０を通過させる際に、フレーム８０におけるデータフィールド８２のうち自己に割り当てられたデータ区画にデータを書き込みすることを許容される。

[0027] また、ノードの「パッシブ状態」とは、ネットワーク７０に加入した状態であり、且つ受信したフレーム８０の通過を許容しつつフレーム８０への書き込みを禁止された状態をいう。つまり、パッシブ状態のノードは、規定容量のデータ区画が割り当てられているか否かに関わらず、自己のデータ区画に対して書き込みを行わない。但し、パッシブ状態のノードは、アクティブ状態のノードと同様にデータの読み取りについては禁止されていない。よって、パッシブ状態のノードは、通過させたフレーム８０におけるデータフィールド８２のうち自己または他のノードに割り当てられたデータ区画のデータを読み取ることは許容される。

[0028] ここで、複数のノード７１－７５は、例えばネットワーク７０とは異なる別系統の制御回線を介した制御装置５０からの指令に応じてフィールド機器

の電源がオフになると、ネットワーク７０から除外された状態となる。また、複数のノード７１－７５は、対応するフィールド機器の電源がオンになるとネットワーク７０に接続された状態となり、ネットワーク７０への加入要求を行う。加入要求を行ったノードは、アクティブ状態またはパッシブ状態とされ、アクティブ状態であれば他のノードと通信可能な状態となる。

[0029] ４．通信制御装置６０

４－１．通信制御装置６０の概要

通信制御装置６０は、上記のように、複数のノードとの通信において、フレーム８０を送受信する。このようなフレーム８０を用いた通信を行うネットワーク７０において、通信制御装置６０は、フレーム８０を複数のノードが送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を各ノードに指令する。コンフィグレーション処理の実行により、各ノードは、データフィールド８２のうち自己に割り当てられたデータ区画を割り当てられる。

[0030] コンフィグレーション処理は、一般に、各ノードが通信可能に接続されてネットワーク７０が構築された場合に実行される。その他に、コンフィグレーション処理は、ネットワーク７０への加入要求をするノードが検出された場合や、一部のノードがネットワーク７０から除外された場合などに、必要に応じて実行される。コンフィグレーション処理が実行されると、各データ区画の規定容量は、ネットワーク７０から除外されていないノードごとの最小データ容量を確保しつつ、総和がデータフィールド８２の容量（フィールド長）を超えないように適宜設定される。

[0031] ここで、フレーム８０のデータフィールド８２において複数のノードごとに割り当てられるデータ区画の規定容量は、上記のようにフィールド機器が有するセンサやリレーの数に応じた信号数、指令コマンドの伝送に必要な容量に基づいて設定される。より詳細には、データ区画の規定容量は、部品装着機１による生産時、即ち装着処理の実行時の通信に適するように設定される。

[0032] ところで、ネットワーク７０における通信は、対基板作業機（部品装着機

１）による生産（部品の装着処理）が休止された状態で一部のフィールド機器に対するメンテナンスに用いられることがある。このとき、フレーム８０における複数のデータ区画が部品装着機１による装着処理の実行時の通信に適するように設定されていると、メンテナンス時の通信には非効率であることがある。

[0033] なお、上記のメンテナンスには、フィールド機器にインストールされているソフトウェアの更新処理が含まれる。このような場合に、通信制御装置６０は、部品装着機１のメンテナンスとして、ネットワーク７０の通信を用いて、所定バージョンのファームウェアを特定のフィールド機器に対して送信する。

[0034] また、メンテナンスには、フィールド機器が実行した作業に関する動作ログデータの取得処理が含まれる。具体的には、フィールド機器は、外部入力した指令信号や、各種センサの検出値などを動作ログデータとして記録する。さらに、上記の動作ログデータには、フィールド機器がカメラを有する場合には、当該カメラの撮像により取得された画像データや、画像データを対象に実行された画像処理の結果などが含まれ得る。

[0035] そして、フィールド機器に記憶されている上記の動作ログデータは、例えば装着処理の精度向上や不具合の原因究明に必要とされる。このような場合に、通信制御装置６０は、部品装着機１のメンテナンスとして、ネットワーク７０の通信を用いて、対象のフィールド機器から動作ログを取得する。なお、上記のようなメンテナンスは、複数のフィールド機器のうち１つを対象機器とする場合もあるし、複数を対象機器とする場合もある。

[0036] 上記のように複数のフィールド機器の少なくとも一部の対象機器との通信を用いたメンテナンスが実行される場合に、ファームウェアや動作ログデータのファイルサイズに応じて、データフィールド８２において対象機器に対する通信容量の増加が要求される。そこで、本実施形態の通信制御装置６０は、以下のように、メンテナンス時の通信効率の向上を図ることができる構成を採用する。

[0037] ４－２．フレーム構成部６１

通信制御装置６０は、図２に示すように、フレーム構成部６１を備える。フレーム構成部６１は、データフィールド８２における各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０を再構成する。ここで、各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率とは、前回のコンフィグレーション処理の実行によって定義された各データ区画Ｒ１－Ｒ５の規定容量の比率である。

[0038] 例えば、データフィールド８２の容量が１６０バイトであり、図３に示すように、５つのデータ区画（Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３，Ｒ４，Ｒ５）がそれぞれ３０，４０，４０，３０，２０バイトである場合には、各データ区画　の比率は、３：４：４：３：２となる。なお、この例においては、データフィールド８２から５つのデータ区画（Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３，Ｒ４，Ｒ５）を除いた余剰領域Ｒｓの容量は、１０バイトである。

[0039] フレーム構成部６１は、部品装着機１に実行されるメンテナンスに応じてフレーム８０を再構成する。具体的には、部品装着機１がメンテナンスモードに切り換えられると、複数のフィールド機器のうち対象機器を特定する情報を入力し、対象機器に応じて各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０を再構成する。また、フレーム構成部６１は、部品装着機１がメンテナンスモードから生産モードに切り換えられると、各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を元に戻してフレーム８０を再構成する。フレーム構成部６１によるフレーム８０の再構成処理の詳細については後述する。

[0040] ４－３．処理指令部

通信制御装置６０は、図２に示すように、処理指令部６２を備える。処理指令部６２は、再構成されたフレーム８０を複数のノードのうち少なくとも対象機器の通信装置を含むノードが送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を指令する。これにより、各ノードは、再構成されたフレーム８０におけるデータフィールド８２のうち自己に割り当てられたデータ区画を定義される。

[0041] また、処理指令部６２は、複数のノードのアクティブ状態とパッシブ状態

とを切り換えることができる。例えば、処理指令部６２は、部品装着機１のメンテナンスモードへの切り換えに伴ってネットワーク７０における通信の必要性が低減したノードをパッシブ状態に切り換える。また、処理指令部６２は、部品装着機１の生産モードへの切り換えに伴って、パッシブ状態のノードをアクティブ状態に切り換える。処理指令部６２は、複数のノードの一部または全部に対して状態を切り換えるように指令した場合に、ネットワーク７０に接続されたノードを示す構成情報を更新すべくコンフィグレーション処理の実行を指令する。

[0042] ４－４．電源指令部

通信制御装置６０は、図２に示すように、電源指令部６３を備える。電源指令部６３は、複数のフィールド機器のうち対象機器を除いた非対象機器の電源をオフにするように指令する。上記のように、ネットワーク７０にノードが加入した状態となるには、ノードに対応するフィールド機器の電源がオンにされ、且つネットワーク７０への加入要求を容認されてコンフィグレーション処理が実行される必要がある。

[0043] 換言すると、ネットワーク７０から非対象機器の通信装置であるノードを除外する場合には、ノードが通信応答しない状態にすればよい。本実施形態において、電源指令部６３は、メンテナンスの非対象機器に対応するノードをネットワーク７０から強制的に除外するために、ネットワーク７０とは異なる別系統の制御回線を介して、電源をオフにするように指令する。また、電源指令部６３は、メンテナンスが終了した後に、非対象機器の電源をオンにするように指令する。

[0044] 上記のような構成によると、複数のフィールド機器のうちメンテナンスの対象でない非対象機器は、部品装着機１のメンテナンスモードへの切り換えに伴って電源をオフにするように制御指令を入力し、電源をオフにされる。また、非対象機器は、部品装着機１のメンテナンスモードから生産モードへの切り換えに伴って電源をオンにするように制御指令を入力し、電源をオンにされる。

[0045] ５．通信制御装置６０による通信制御処理

通信制御装置６０による通信制御処理について図４－図８を参照して説明する。通信制御装置６０は、例えば部品装着機１による生産が休止されメンテナンスモードに切り換えられた場合に、図４に示すように、通信制御処理を実行する。通信制御装置６０は、制御装置５０からメンテナンスに関する情報を入力し、複数のフィールド機器のうち対象機器を特定する（Ｓ１１）。

[0046] 通信制御装置６０は、特定された対象機器が単数であるか、または通信サイクルの設定がオンであるか否かを判定する（Ｓ１２）。ここで、部品装着機１のメンテナンスでは、上記のように対象機器が複数となることがある。このような場合に、メンテナンスの通信にはサイクル転送、および一括転送が適用され得る。

[0047] 詳細には、通信にサイクル転送が適用される場合に、通信制御装置６０は、複数の対象機器の一つとの通信が優先されるようにフレーム８０を再構成した後にコンフィグレーション処理を実行させる通信サイクルを、メンテナンスに用いられる通信ごとに優先する対象機器を変更して順次実行させる（Ｓ２１－Ｓ２４）。換言すると、サイクル転送の態様は、複数の対象機器の一つに対してメンテナンス用の通信を実行し、当該通信が終了した後に通信対象を切り換える手法を採用する。

[0048] このような態様によると、通信終了後にフィールド機器における処理が必要な場合に、当該処理を異なる対象機器との通信に並行して実行できる。これにより、メンテナンスの所要時間の短縮を図ることができる。また、メンテンナンス用の通信においてフィールド機器からの応答を要するなど通信容量が変動し得る場合には、サイクル転送は、通信の終了をもって通信対象が切り換えられるため、後述する一括転送よりも好適である。

[0049] また、通信に一括転送が適用される場合に、通信制御装置６０は、それぞれのメンテナンスに用いられる通信に同一のフレーム８０が用いられるようにフレーム８０の再構成およびコンフィグレーション処理を実行する（Ｓ３

１，Ｓ３２）。換言すると、一括転送の態様は、対象機器が複数であってもそれぞれのメンテナンスに必要な通信を同一のフレーム８０を用いて実行する。これにより、それぞれのメンテナンスが並行して実行されることになる。このような態様によると、コンフィグレーション処理の実行回数が低減されるので、処理負荷および所要時間の短縮を図ることができる。

[0050] なお、通信制御装置６０は、コンフィグレーション処理の所要時間とそれぞれの通信態様の所要時間とに基づいて、通信に適用するサイクル転送または一括転送を切り換えるようにしてもよい（Ｓ１２）。本実施形態において、通信制御装置６０は、通信サイクルを実行するか否かの設定を予め受け付けて記憶しておき、当該設定に基づいて通信に適用する態様（サイクル転送または一括転送）を切り換える。

[0051] ５－１．サイクル転送の実行

以下では、部品装着機１が５つのフィールド機器を備え、第一から第五のフィールド機器のうち第二、第四、および第五のフィールド機器がメンテナンスの対象機器であるものとして説明する。フレーム８０のデータフィールド８２において、第二、第四、および第五のフィールド機器の通信装置（ノード７２，７４，７５）には、５つのデータ区画Ｒ１－Ｒ５のうち第二のデータ区画Ｒ２、第四のデータ区画Ｒ４、および第五のデータ区画Ｒ５が割り当てられている。

[0052] Ｓ１１において特定された対象機器が単数であるか、または通信サイクルの設定がオンである場合に（Ｓ１２：Ｙｅｓ）、通信制御装置６０は、通信態様にサイクル転送を適用し、１回以上の通信サイクルを実行する。詳細には、通信制御装置６０は、一の対象機器を除いた他のフィールド機器をネットワーク７０から除外する（Ｓ２１）。具体的には、電源指令部６３は、第二のフィールド機器を除いた他の第一、第三から第五のフィールド機器に対して電源をオフにするように指令する。つまり、ネットワーク７０から除外されるフィールド機器には、後に実行されるメンテナンスの対象機器が含まれる。

[0053] 次に、フレーム構成部６１は、データフィールド８２の一部または全域を対象フィールドとし、一の対象機器である第二のフィールド機器に対応するノード７２に対象フィールドを再配分することによりデータ区画の比率を変更してフレーム８０を再構成する（Ｓ２２）。具体的には、フレーム構成部６１は、フレーム８０が通信制御装置６０と第二のフィールド機器との通信に専用となるように、図５の上から３段目に示すように、データフィールド８２の全域を対象フィールドして第二のデータ区画Ｒ２１に割り当てる。

[0054] 続いて、処理指令部６２は、再構成されたフレーム８０をノード７２が送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を指令する（Ｓ２３）。ここでは、第二のフィールド機器の電源のみがオンであるため、通信制御装置６０と第二のフィールド機器に対応するノード７２がコンフィグレーション処理を実行することになる。これにより、通信制御装置６０および第二のフィールド機器に対応するノード７２は、再構成されたフレーム８０を用いた通信が可能な状態となる。

[0055] その後に、部品装着機１において、第二のフィールド機器を対象として、ネットワーク７０の通信を用いたメンテナンスが実行される。このメンテナンスにおける通信において、データフィールド８２の全域が第二のデータ区画Ｒ２に割り当てられ、第二のフィールド機器との通信に専用のフレーム８０が用いられる。これにより、通信の所要時間の短縮が図られている。

[0056] 通信制御装置６０は、上記のメンテナンスにおける制御装置５０と対象機器（第二のフィールド機器）との通信が終了したか判定する（Ｓ２４）。通信制御装置６０は、メンテナンスの通信が終了していない場合には（Ｓ２４：Ｎｏ）、上記の判定を繰り返すことにより待機状態を維持する。通信制御装置６０は、メンテナンスの通信が終了した場合には（Ｓ２５：Ｙｅｓ）、今回の通信サイクル（Ｓ２１－Ｓ２４）を終了する。通信制御装置６０は、実行予定のメンテナンスの通信が全て終了したか否かを判定する（Ｓ１３）。

[0057] 通信制御装置６０は、実行予定のメンテナンスの通信が全て終了していな

い場合に（Ｓ１３：Ｎｏ）、複数の対象機器のうち次のメンテナンスの対象である一の対象機器を除いた他のフィールド機器をネットワークから除外する（Ｓ２１）。具体的には、電源指令部６３は、第四のフィールド機器を除いた他の第一から第三、第五のフィールド機器に対して電源をオフにするように指令するとともに、第四のフィールド機器に対して電源をオンにするように指令する。これにより、第四のフィールド機器からネットワーク７０への加入要求が検出される。

[0058] ２回目以降の通信サイクル（Ｓ２１－Ｓ２４）は、初回と実質的に同一であるため詳細な説明を省略する。なお、上記の通信サイクルでは、データフィールド８２の全域が、第四のデータ区画Ｒ４１、および第五のデータ区画Ｒ５１に順に割り当てられる（図５の上から４段目および５段目を参照）。これにより、対象機器である第四のフィールド機器および第五のフィールド機器との通信に専用のフレーム８０がそれぞれのメンテナンスにおける通信に用いられる。

[0059] 実行予定のメンテナンスの通信が全て終了した場合に（Ｓ１３：Ｙｅｓ）、電源指令部６３は、電源がオフであるフィールド機器に対して電源をオンにするように指令する（Ｓ１４）。具体的には、電源指令部６３は、第五のフィールド機器が直前の通信サイクルのＳ２１にて既に電源がオンになっているので、第一から第四のフィールド機器に対して電源をオンにするように指令する。

[0060] フレーム構成部６１は、非対象機器を含む各フィールド機器の電源のオンに伴って対応するノード７１－７４からネットワーク７０への加入要求があった後に、データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を元に戻してフレーム８０を再構成する（Ｓ１５）。詳細には、フレーム構成部６１は、複数のフィールド機器に対応するノード７１－７５ごとに規定容量のデータ区画Ｒ１－Ｒ５が割り当てられるように対象フィールド（上記の例では、データフィールド８２の全域）を再配分する（図５の最下段を参照）。

[0061] これにより、フレーム構成部６１は、各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を元

に戻してフレーム８０を再構成する。つまり、規定容量のデータ区画Ｒ１－Ｒ５が割り当てられたことにより、フレーム８０は、部品装着機１の生産モードにおいて必要とされる状態に戻されることになる。最後に、処理指令部６２は、再構成されたフレーム８０を複数のノード７１－７５が送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を指令する（Ｓ１６）。これにより、通信制御装置６０および第一から第五のフィールド機器に対応するノード７１－７５は、再構成されたフレーム８０を用いた通信が可能な状態となる。

[0062] ５－２．一括転送の実行

Ｓ１１において特定された対象機器が複数であり、且つ通信サイクルの設定がオフである場合に（Ｓ１２：Ｎｏ）、通信制御装置６０は、通信態様に一括転送を適用する。詳細には、通信制御装置６０は、複数のフィールド機器のうち複数の対象機器を除いた他のフィールド機器（非対象機器）をネットワーク７０から除外する（Ｓ３１）。具体的には、電源指令部６３は、第二、第四、および第五のフィールド機器を除いた他の第一、第三のフィールド機器に対して電源をオフにするように指令する。

[0063] 次に、フレーム構成部６１は、データフィールド８２の一部または全部を対象フィールドとし、複数の対象機器に対応するノード７２，７４，７５に対象フィールドを再配分することによりデータ区画の比率を変更してフレーム８０を再構成する（Ｓ３２）。具体的には、フレーム構成部６１は、図６の上から二段目に示すように、データフィールド８２の全域を対象フィールドとして、第二、第四、および第五のデータ区画Ｒ２，Ｒ４，Ｒ５にそれぞれ割り当てる。

[0064] また、フレーム構成部６１は、それぞれのメンテナンスに用いられる通信に同一のフレーム８０が用いられるようにフレーム８０を再構成する場合に、対象フィールドの比率の設定について種々の態様を採用し得る。具体的には、フレーム構成部６１は、本実施形態において、下記の比率の設定方法（Ａ）－（Ｃ）の何れか一つにより対象フィールドを再配分する。

[0065] 設定方法（Ａ）において、フレーム構成部６１は、複数の対象機器のそれぞれに対応する複数のノードごとのメンテナンスに必要なデータ容量の割合に基づいて比率を設定する。ここで、複数のノード７２，７４，７５ごとのメンテナンスに必要なデータ容量の割合を、ａ：ｂ：ｃとする。フレーム構成部６１は、上記のデータ容量の割合（ａ：ｂ：ｃ）に基づいてデータフィールド８２を再配分することにより各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０を再構成する。これにより、図６の上から三段目に示すように、対象フィールドにおけるそれぞれのデータ区画Ｒ２２，Ｒ４２，Ｒ５２の割合が、データ容量の割合（ａ：ｂ：ｃ）となる。

[0066] 設定方法（Ｂ）において、フレーム構成部６１は、データフィールド８２を複数の対象機器に対応する複数のノード７２，７４，７５ごとに均等に再配分する。これにより、フレーム構成部６１は、各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０を再構成する。結果として、データフィールド８２は、図７の上から三段目に示すように、対象フィールドにおけるそれぞれのデータ区画Ｒ２３，Ｒ４３，Ｒ５３が等しい容量（ｑ）となり、それぞれの割合が１：１：１となる。

[0067] 設定方法（Ｃ）において、フレーム構成部６１は、データフィールド８２を複数の対象機器に対応する複数のノード７２，７４，７５ごとに予め設定された通信の重みの割合に基づいてデータフィールド８２を再配分する。ここで、複数のノード７２，７４，７５ごとに予め設定された通信の重みの割合を、ｄ：ｅ：ｆとする。フレーム構成部６１は、上記の重みの割合（ｄ：ｅ：ｆ）に基づいてデータフィールド８２を再配分することにより各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０を再構成する。

[0068] 結果として、データフィールド８２は、図８の上から三段目に示すように、対象フィールドのけるそれぞれのデータ区画Ｒ２４，Ｒ４４，Ｒ５４の割合が、重みの割合（ｄ：ｅ：ｆ）となる。なお、上記の「通信の重み」、例えばノードであるフィールド機器が過去に実行されたメンテナンスにおける通信容量の実績値や、メンテナンスの頻度に基づいて設定される。これによ

り、ファームウェアのファイルサイズや更新頻度、動作ログのファイルサイズなどに応じて設定された通信の重みが、データフィールド８２の再配分に反映される。

[0069] 続いて、既述のサイクル転送と同様に、処理指令部６２によるコンフィグレーション処理の実行の指令（Ｓ２３）、およびメンテナンスにおける通信の終了判定（Ｓ２４）が実行される。ここで、一括転送の態様においては、実行予定のメンテナンスの通信が同一のフレーム８０によって一括で行われるため、メンテナンスにおける通信の終了（Ｓ２４：Ｙｅｓ）と同時に、実行予定のメンテナンスの通信が全て終了する（Ｓ１３：Ｙｅｓ）。

[0070] その後に、電源指令部６３が非対象機器に対して電源をオンにするように指令する（Ｓ１４）。さらに、フレーム構成部６１は、非対象機器の電源のオンに伴って対応するノード７１，７３からネットワーク７０への加入要求があった後に、データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を元に戻してフレーム８０を再構成する（Ｓ１５）。詳細には、フレーム構成部６１は、複数のフィールド機器に対応するノード７１－７５ごとに規定容量のデータ区画Ｒ１－Ｒ５が割り当てられるように対象フィールド（上記の例では、データフィールド８２の全域）を再配分する（図６－図８の最下段を参照）。

[0071] 最後に、処理指令部６２によりコンフィグレーション処理の実行が指令され（Ｓ１６）、通信制御装置６０および複数のノードは、再構成されたフレーム８０を用いた通信が可能な状態となる。上記のように、サイクル転送や一括転送を適用する通信制御処理を実行する本実施形態に構成によると、メンテナンスの対象の対象機器を勘案して各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０が再構成される。

[0072] これにより、フレーム８０において対象機器に対応するノード７１－７５に割り当てられる容量が増量されるので、メンテナンスにおけるデータの通信に必要なフレーム８０の送受信回数を低減できる。結果として、メンテナンス時における通信効率を向上でき、メンテナンスの所要時間を短縮することができる。

[0073] ６．実施形態の変形態様

６－１．通信制御処理について

通信制御装置６０は、通信制御処理においてネットワーク７０から非対象機器に対応するノードを除外する場合に、電源指令部６３により非対象機器の電源をオフにするように指令する構成とした。これに対して、通信制御装置６０は、上記の他に、非対象機器に対応するノードを実質的に通信対象から除外すべく、そのノードをパッシブ状態にするように制御してもよい。

[0074] 具体的には、通信制御装置６０は、通信制御処理のＳ２１，Ｓ３１において、電源指令部６３による非対象機器に対する電源オフ指令の送出に換えて、処理指令部６２による非対象機器に対応するノードに対するパッシブ状態への切り換え指令の送出を行わせてもよい。これにより、非対象機器に対応するノードは、フレーム８０への書き込みを禁止されて、実質的にネットワーク７０から除外された状態となる。このとき、フレーム構成部６１は、パッシブ状態のノードに割り当てるデータ区画のデータ容量を０または最小データ容量にしてもよい。

[0075] また、実行予定のメンテナンスの通信が終了した後に、通信制御装置６０は、通信制御処理のＳ１４において、電源指令部６３による非対象機器に対する電源オン指令の送出に換えて、処理指令部６２による非対象機器に対応するノードに対するアクティブ状態への切り換え指令の送出を行わせる。その後に、フレーム８０の再構成（Ｓ１５）およびコンフィグレーション処理（Ｓ１６）が実行されることにより、フレーム８０は、部品装着機１の生産モードにおいて必要とされる状態に戻される。

[0076] なお、上記の態様がサイクル転送に適用される場合には、順次実行されるメンテナンスの対象機器に対応するノードのみがアクティブ状態を維持され、メンテナンスの進行に伴ってアクティブ状態とパッシブ状態とが順次切り換えられる。また、上記の態様が一括転送に適用される場合には、メンテナンスの対象機器に対応するノードの全てがアクティブ状態を維持され、非対象機器に対応するノードの全てがパッシブ状態とされる。

[0077] 上記のような構成によると、メンテナンスの実行によって非対象機器の電源の切り換えを省略することができる。これにより、非対象機器の再起動等の所要時間だけメンテナンスの所要時間を短縮することができる。また、パッシブ状態とされたノードに割り当てるデータ区画のデータ容量を０にすることで、対象機器に対応するノードに割り当て可能なデータ容量を増加させることができる。

[0078] また、通信制御装置６０は、フレーム構成部６１によりそれぞれのノードに割り当てるデータ区画のデータ容量の最小値を最小データ容量とすることにより、通信制御処理において全てのノードをアクティブ状態に維持することができる。具体的には、通信制御装置６０は、通信制御処理のＳ２１，Ｓ３１における処理を省略し、Ｓ２２，Ｓ３２においてフレーム構成部６１により非対象機器に対応するノードに割り当てるデータ区画の容量を最小データ容量とさせる。

[0079] そして、フレーム構成部６１は、対象機器に対応するノードごとに対象フィールドのうち残りの領域を再配分することにより各データ区画Ｒ１－Ｒ５の比率を変更してフレーム８０を再構成する。なお、上記の態様がサイクル転送に適用される場合には、順次実行されるメンテナンスの対象機器以外のフィールド機器に対応するノードには、最小データ容量が割り当てられ、残りの容量が一の対象機器に対応するノードに割り当てられる。そして、一の対象機器がメンテナンスの進行に伴って順次切り換えられる。

[0080] また、上記の態様が一括転送に適用される場合には、非対象機器に対応するノードの全てに最小データ容量が割り当てられ、残りの容量が１以上の対象機器に対応するノードに割り当てられる。なお、対象機器が複数の場合には、データ区画の比率について、実施形態にて例示したような比率の設定方法（Ａ）－（Ｃ）を同様に適用することができる。

[0081] また、実行予定のメンテナンスの通信が終了した後に、通信制御装置６０は、通信制御処理のＳ１４において、電源指令部６３による非対象機器に対する電源オン指令の送出を省略する。その後に、フレーム８０の再構成（Ｓ

１５）およびコンフィグレーション処理（Ｓ１６）が実行されることにより、フレーム８０は、部品装着機１の生産モードにおいて必要とされる状態に戻される。

[0082] 上記のような構成によると、メンテナンスの実行によってノードの状態の切り換えを省略することができる。但し、メンテナンスの対象機器に対応するノードにより大きなデータ容量を割り当てて通信効率の向上を図るという観点からは、実施形態にて例示した態様が好適である。

[0083] ６－２．ネットワーク７０の通信規格

実施形態において、ネットワーク７０に適用される通信規格は、イーサネットであるものとした。そして、通信制御装置６０は、マスター・スレーブ方式が採用されたネットワーク７０において、スレーブと定周期で通信を行うマスターであるものとした。これに対して、通信制御装置６０は、複数のノードごとに規定容量のデータ区画を割り当てられたデータフィールド８２を有するフレームを送受信するネットワーク７０であれば、当該ネットワーク７０に対応する種々の通信規格および通信方式を適用することができる。

[0084] ６－３．通信制御装置６０の適用

実施形態において、通信制御装置６０は、部品装着機１のネットワーク７０に適用されるものとした。そして、通信制御装置６０（マスター）が通信するノードは、基板搬送装置１０、部品供給装置２０、部品移載装置３０、部品カメラ４１、および基板カメラ４２であるものとした。これに対して、通信制御装置６０は、ノードが複数であるネットワーク７０であれば適用することができる。

[0085] 複数のノードを有するネットワーク７０においてフレーム８０の再構成が必要となった場合に、通信制御装置６０は、複数のノードごとの各データ区画の比率を変更してフレーム８０を再構成する。具体的には、通信制御装置６０は、部品供給装置２０において複数のフィーダ２２を管理するパレット装置に組み込まれてもよい。この構成において、複数のフィーダ２２をフィールド機器であり、複数のフィーダ２２ごとに設けられパレット装置と通信

可能な通信装置がネットワーク７０を構成するノードとなる。

[0086] また、実施形態において、対基板作業機は、部品装着機１である構成とした。これに対して、通信制御装置６０は、複数のフィールド機器を複数のノードとする対基板作業機であれば、部品装着機１以外の対基板作業機に適用することができる。具体的には、対基板作業機は、部品装着機１とともに生産ラインを構成するはんだ印刷機、電子部品を装着された回路基板を検査する検査装置であってもよい。さらに、通信制御装置６０は、これらの対基板作業機とホストコンピュータを含むネットワークや、対基板作業機以外の種々の作業を行う装置のネットワークに適用することができる。

符号の説明

[0087] １：部品装着機、 １０：基板搬送装置、 ２０：部品供給装置、 ２１：スロット、 ２２：フィーダ、 ３０：部品移載装置、 ４１：部品カメラ、 ４２：基板カメラ、 ５０：制御装置、 ６０：通信制御装置、 ６１：フレーム構成部、 ６２：処理指令部、 ６３：電源指令部、 ７０：ネットワーク、 ７１－７５：ノード、 ７６：通信線、 ８０：フレーム、 ８１：ヘッダ、 ８２：データフィールド、 Ｒ１－Ｒ５：データ区画、 Ｒｓ：余剰領域

請求の範囲

[請求項1] 複数のフィールド機器の作業により基板製品を生産する対基板作業機のネットワークに適用され、前記複数のフィールド機器ごとの通信装置をノードとし、複数の前記ノードごとに規定容量のデータ区画を割り当てられたデータフィールドを有するフレームの送受信により複数の前記ノードと通信する通信制御装置であって、

前記対基板作業機による生産が休止され前記複数のフィールド機器の少なくとも一部の対象機器との通信を用いたメンテナンスが実行される場合に、前記データフィールドにおける各前記データ区画の比率を変更して前記フレームを再構成するフレーム構成部と、

再構成された前記フレームを複数の前記ノードのうち少なくとも前記対象機器の前記通信装置を含む前記ノードが送受信可能となるようにコンフィグレーション処理の実行を指令する処理指令部と、

を備える通信制御装置。

[請求項2] 前記通信制御装置は、前記複数のフィールド機器のうち前記対象機器を除いた非対象機器の電源をオフにするように指令する電源指令部をさらに備え、

前記フレーム構成部は、前記データフィールドの一部の領域または全域を対象フィールドとし、前記対象機器に対応する前記ノードごとに前記対象フィールドを再配分することにより各前記データ区画の比率を変更して前記フレームを再構成する、請求項１に記載の通信制御装置。

[請求項3] 前記電源指令部は、前記メンテナンスが終了した後に、前記非対象機器の電源をオンにするように指令し、

前記フレーム構成部は、前記非対象機器の電源のオンに伴って対応する前記ノードから前記ネットワークへの加入要求があった後に、前記複数のフィールド機器に対応する前記ノードごとに前記規定容量の前記データ区画が割り当てられるように前記対象フィールドを再配分

することにより各前記データ区画の比率を元に戻して前記フレームを再構成する、請求項２に記載の通信制御装置。

[請求項4] 前記複数のノードのそれぞれには、前記フレームを送受信するために必要な最小データ容量が設定され、

前記フレーム構成部は、前記データフィールドの一部の領域または全域を対象フィールドとし、前記複数のフィールド機器のうち前記対象機器を除いた非対象機器に対応する前記ノードに前記最小データ容量の前記データ区画を割り当てるとともに、前記対象機器に対応する前記ノードごとに前記対象フィールドのうち残りの領域を再配分することにより各前記データ区画の比率を変更して前記フレームを再構成する、請求項１－３の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項5] 前記フレーム構成部は、前記メンテナンスが終了した後に、前記複数のフィールド機器に対応する前記ノードごとに前記規定容量の前記データ区画が割り当てられるように前記対象フィールドを再配分することにより各前記データ区画の比率を元に戻して前記フレームを再構成する、請求項４に記載の通信制御装置。

[請求項6] 前記複数のフィールド機器のうち複数の前記対象機器に前記メンテナンスが実行される場合に、複数の前記対象機器の一つとの通信が優先されるように前記フレームを再構成した後に前記コンフィグレーション処理を実行させる通信サイクルを、前記メンテナンスに用いられる通信ごとに優先する前記対象機器を変更して順次実行させる、請求項１－５の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項7] 前記複数のフィールド機器のうち複数の前記対象機器に前記メンテナンスが実行される場合に、それぞれの前記メンテナンスに用いられる通信に同一の前記フレームが用いられるように前記フレームの再構成および前記コンフィグレーション処理を実行するか、それぞれの前記メンテナンスが実行されるように前記通信サイクルを順次実行するかを、前記コンフィグレーション処理の所要時間とそれぞれの通信の

所要時間とに基づいて切り換える、請求項６に記載の通信制御装置。

[請求項8] 前記複数のフィールド機器のうち複数の前記対象機器に前記メンテナンスが実行される場合に、それぞれの前記メンテナンスに用いられる通信に同一の前記フレームが用いられるように前記フレームの再構成および前記コンフィグレーション処理を実行する、請求項１－５の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項9] 前記フレーム構成部は、それぞれの前記メンテナンスに用いられる通信に同一の前記フレームが用いられるように前記フレームを再構成する場合に、複数の前記ノードごとの前記メンテナンスに必要なデータ容量の割合に基づいて前記データフィールドを再配分することにより各前記データ区画の比率を変更して前記フレームを再構成する、請求項７または８に記載の通信制御装置。

[請求項10] 前記フレーム構成部は、それぞれの前記メンテナンスに用いられる通信に同一の前記フレームが用いられるように前記フレームを再構成する場合に、前記データフィールドを複数の前記対象機器に対応する複数の前記ノードごとに均等に再配分し、または前記データフィールドを複数の前記対象機器に対応する複数の前記ノードごとに予め設定された通信の重みの割合に基づいて前記データフィールドを再配分することにより、各前記データ区画の比率を変更して前記フレームを再構成する、請求項７または８に記載の通信制御装置。

[請求項11] 前記メンテナンスには、前記複数のフィールド機器の少なくとも一つにインストールされているソフトウェアの更新処理が含まれる、請求項１－１０の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項12] 前記メンテナンスには、前記複数のフィールド機器の少なくとも一つが実行した作業に関する動作ログデータの取得処理が含まれる、請求項１－１１の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項13] 前記対基板作業機は、供給された部品を採取して基板に前記部品を装着する部品装着機であり、

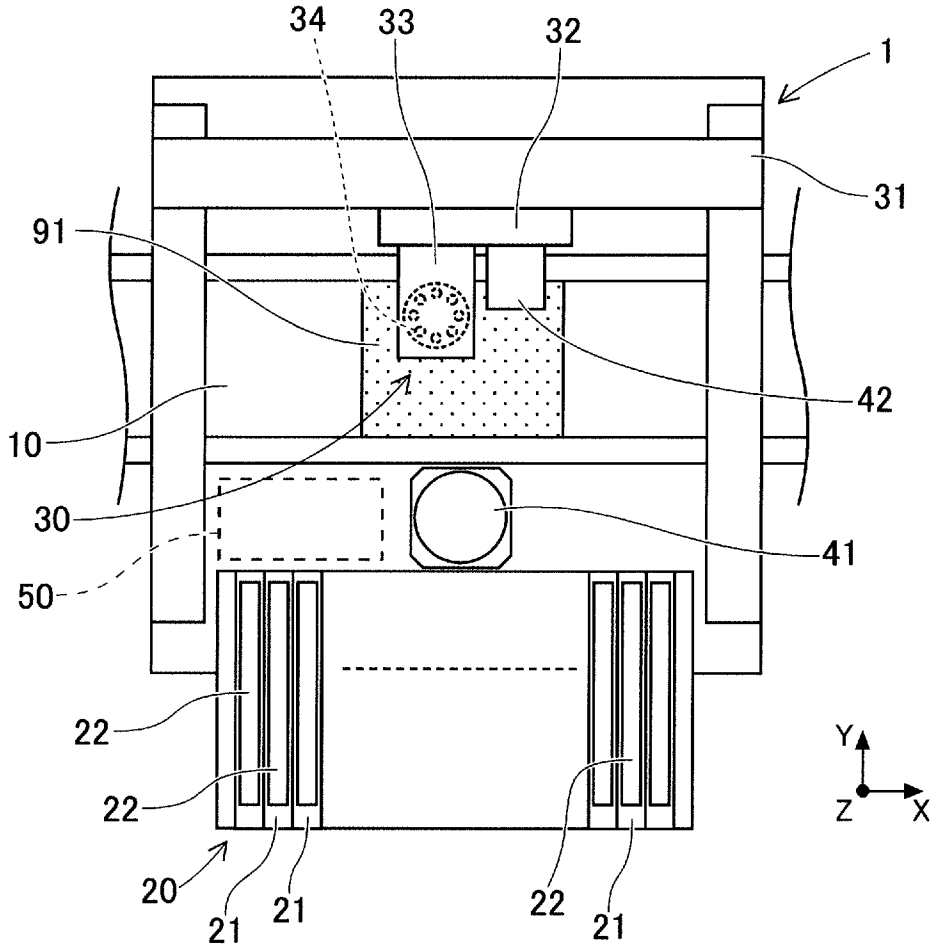
前記複数のフィールド機器には、前記基板を搬送する基板搬送装置、前記部品を供給する部品供給装置、前記部品を採取して前記基板上の所定の装着位置に前記部品を移載する部品移載装置、および前記部品の装着処理に用いられる画像データを取得するカメラが含まれる、請求項１－１２の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項14] 前記通信制御装置は、前記複数のノードのそれぞれを前記ネットワークにおけるスレーブとして定周期で通信を行うマスターであり、

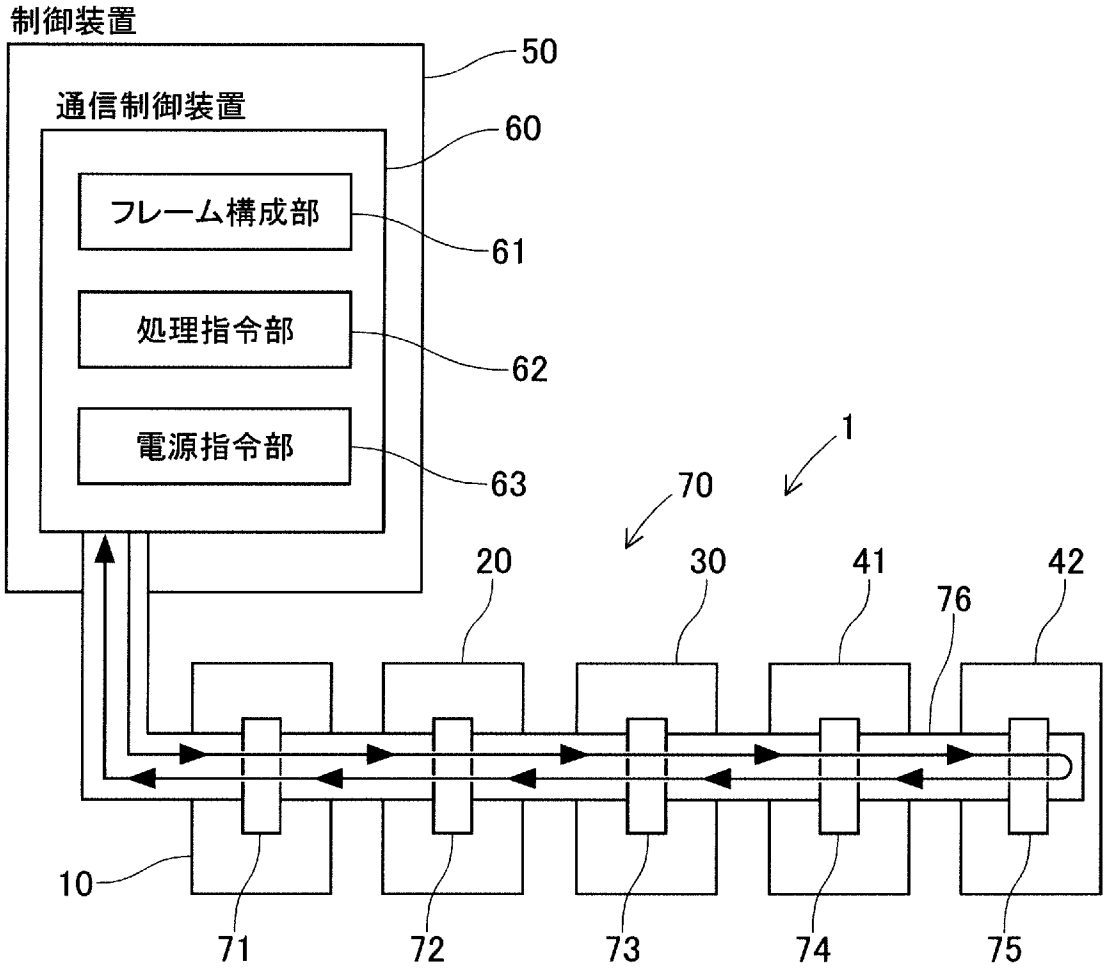
前記ネットワークにおける通信は、前記マスターから送信された前記フレームが全ての前記スレーブを通過するとともに、前記フレームが再び全ての前記スレーブを通過して前記マスターに戻される処理を一周期とする、請求項１－１３の何れか一項に記載の通信制御装置。

[請求項15] 前記スレーブは、前記フレームへの書き込みを許容されたアクティブ状態において、前記フレームを通過させる際に、前記フレームにおける前記データフィールドのうち自己に割り当てられた前記データ区画にデータを読み書きする、請求項１４に記載の通信制御装置。

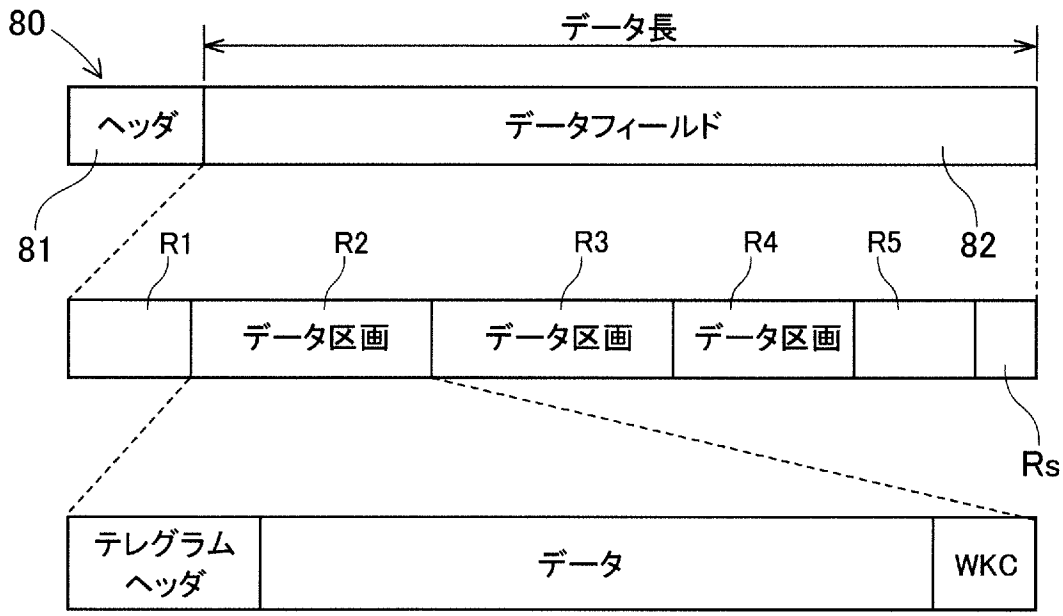
[図1]



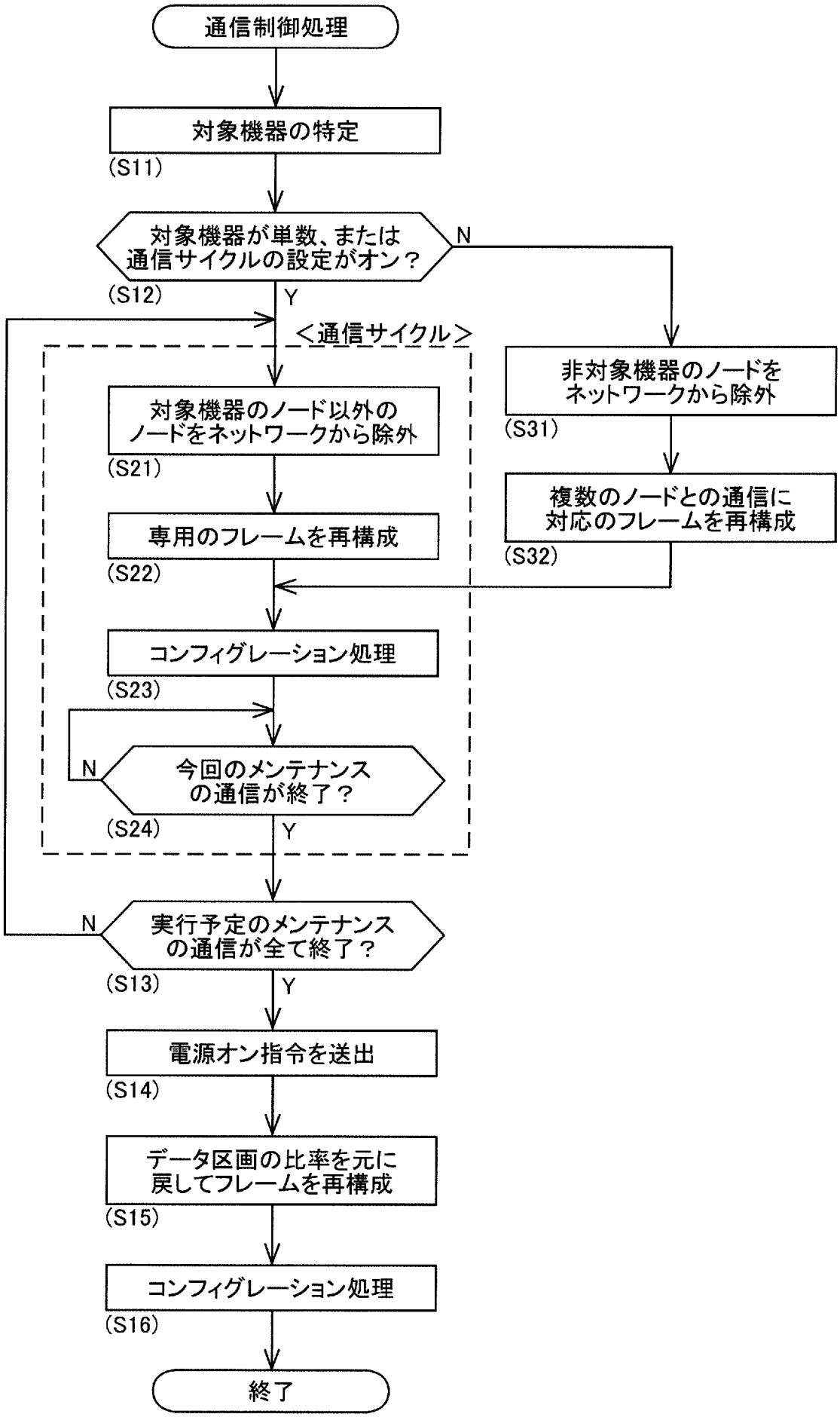
[図2]


制御装置
50
通信制御装置
60
フレーム構成部
61
処理指令部
62
電源指令部
63
1
70
20
30
41
76
42
10
71
72
73
74
75

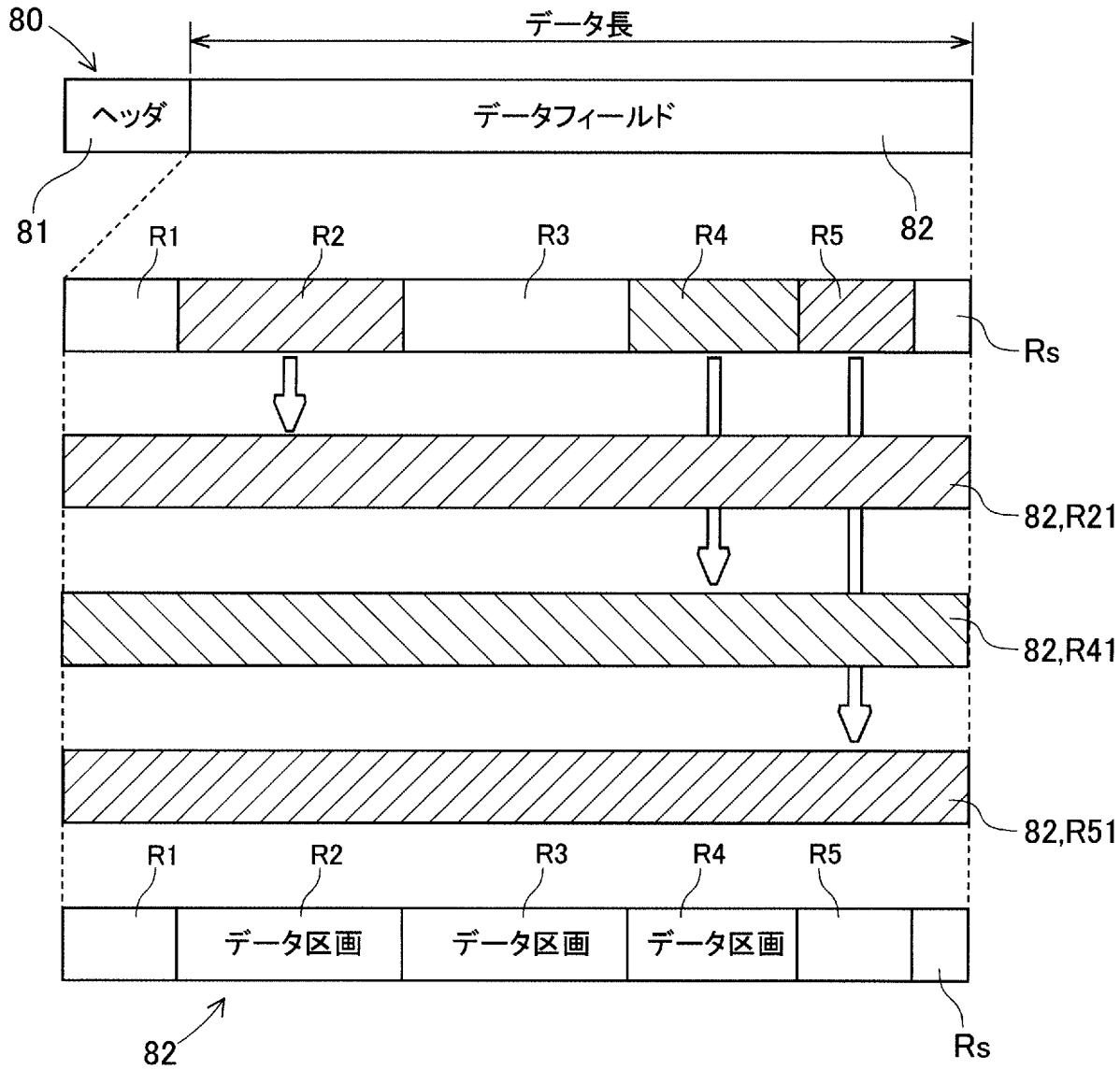
[図3]


80
データ長
ヘッダ
データフィールド
81
82
R1
R2
R3
R4
R5
データ区画
データ区画
データ区画
Rs
テレグラム
ヘッダ
データ
WKC

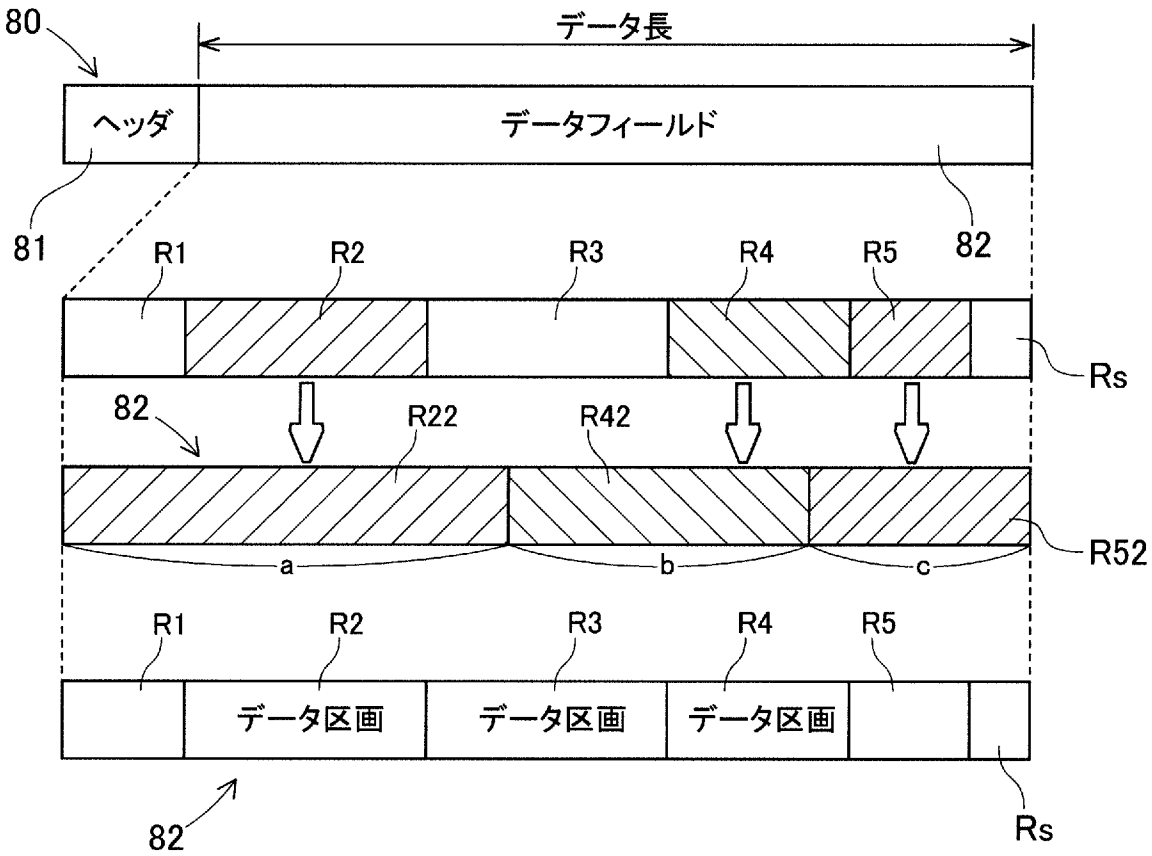
[図4]


通信制御処理
対象機器の特定
(S11)
対象機器が単数、または
通信サイクルの設定がオン？
(S12)
N
Y
＜通信サイクル＞
対象機器のノード以外の
ノードをネットワークから除外
(S21)
専用のフレームを再構成
(S22)
コンフィグレーション処理
(S23)
N
今回のメンテナンス
の通信が終了？
(S24)
Y
非対象機器のノードを
ネットワークから除外
(S31)
複数のノードとの通信に
対応のフレームを再構成
(S32)
N
実行予定のメンテナンス
の通信が全て終了？
(S13)
Y
電源オン指令を送出
(S14)
データ区画の比率を元に
戻してフレームを再構成
(S15)
コンフィグレーション処理
(S16)
終了

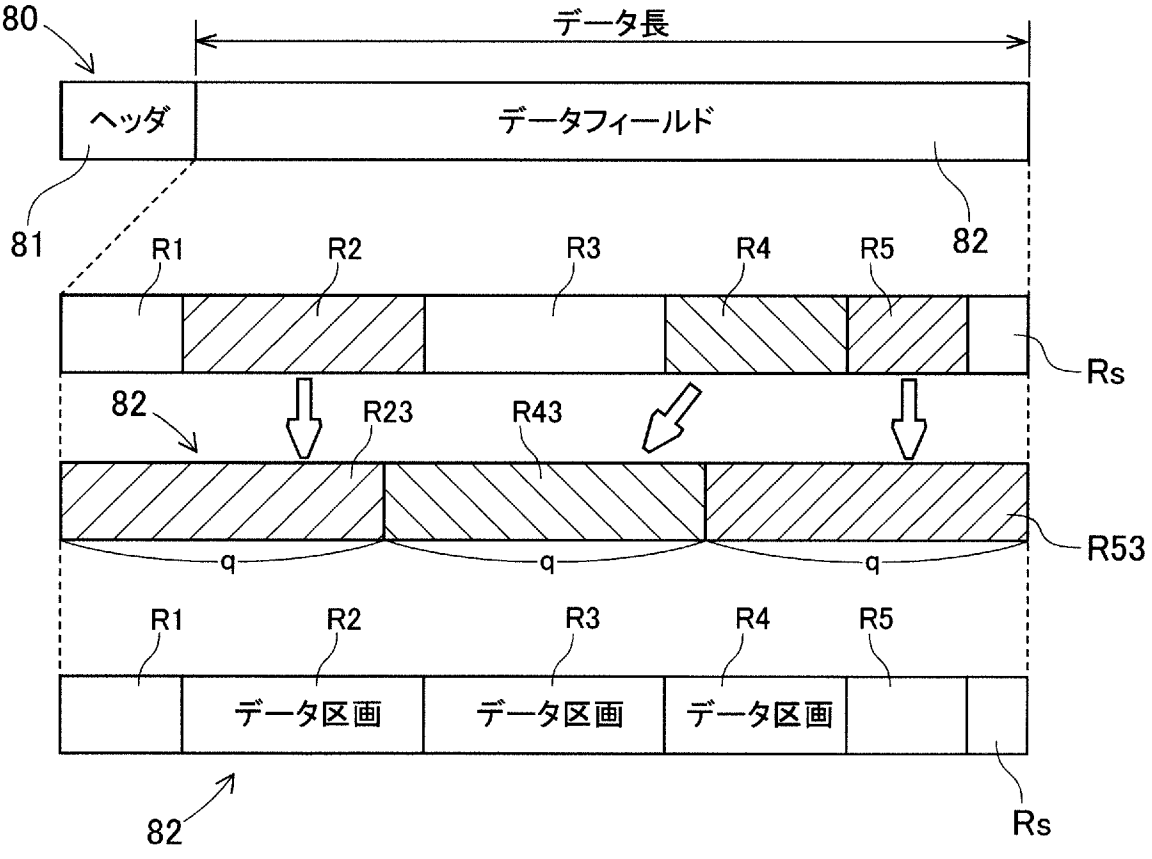
[図5]


80
データ長
ヘッダ
データフィールド
81
82
R1
R2
R3
R4
R5
Rs
82,R21
82,R41
82,R51
R1
R2
R3
R4
R5
データ区画
データ区画
データ区画
82
Rs

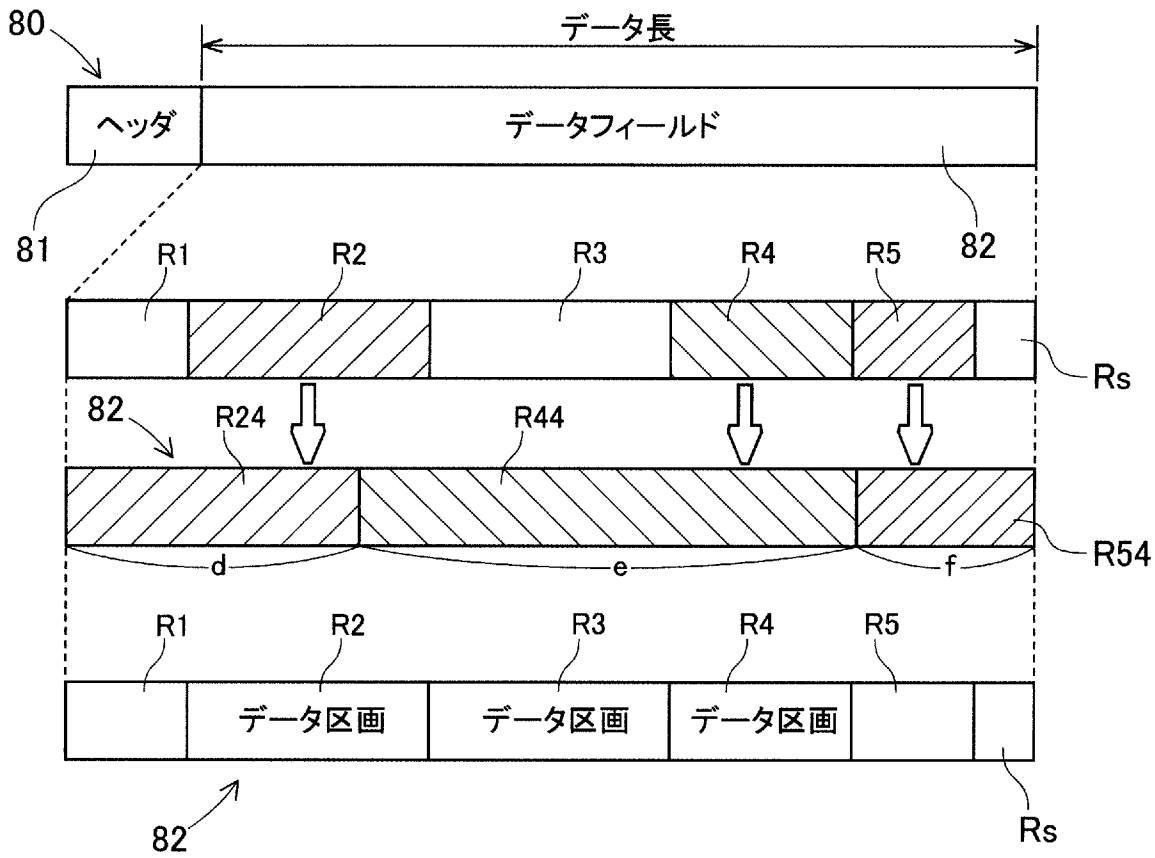
[図6]


80
データ長
ヘッダ
データフィールド
81
82
R1
R2
R3
R4
R5
Rs
82
R22
R42
R52
a
b
c
R1
R2
R3
R4
R5
データ区画
データ区画
データ区画
82
Rs

[図7]


80
データ長
ヘッダ
データフィールド
81
82
R1
R2
R3
R4
R5
Rs
82
R23
R43
R53
q
q
q
R1
R2
R3
R4
R5
データ区画
データ区画
データ区画
82
Rs

[図8]


80
データ長
ヘッダ
データフィールド
81
82
R1
R2
R3
R4
R5
Rs
82
R24
R44
R54
d
e
f
R1
R2
R3
R4
R5
データ区画
データ区画
データ区画
Rs
82

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/012026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04L12/28(2006.01)i
FI: H04L12/28 400

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. H04L12/28

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 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 Y	WO 2018/105047 A1 (FUJI CORPORATION) 14 June 2018, paragraphs [0002], [0009], [0020], [0028]-[0054], [0063], fig. 1, 2, paragraphs [0002], [0009], [0020], [0028]-[0054], [0063], fig. 1, 2	1, 4-15 2-3
Y	JP 2010-154576 A (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEM CO., LTD.) 08 July 2010, paragraphs [0190]-[0195], fig. 22	2-3
A	JP 2008-526059 A (PILZ GMBH & CO. KG) 17 July 2008, entire text, all drawings	1-15

☐ 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
08.06.2020	16.06.2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/012026

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/105047 A1	14.06.2018	EP 3554014 A1 paragraphs [0002], [0009], [0020], [0028]-[0054], [0063], fig. 1, 2 CN 110024333 A	
JP 2010-154576 A	08.07.2010	(Family: none)	
JP 2008-526059 A	17.07.2008	US 2008/0002737 A1 entire text, all drawings WO 2006/069691 A1 CN 101111807 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/012026

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04L 12/28(2006.01)i
FI: H04L12/28 400

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））

H04L12/28

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	WO 2018/105047 A1 (株式会社ＦＵＪＩ) 14.06.2018 (2018-06-14) 段落[0002], [0009], [0020], [0028]-[0054], [0063], 図1, 2	1, 4-15
Y	段落[0002], [0009], [0020], [0028]-[0054], [0063], 図1, 2	2-3
Y	JP 2010-154576 A (株式会社日立産機システム) 08.07.2010 (2010-07-08) 段落[0190]-[0195], 図22	2-3
A	JP 2008-526059 A (ピルツ ゲーエムベーハー アンド コー. カーゲー) 17.07.2008 (2008-07-17) 全文, 全図	1-15

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
"A" 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E" 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L" 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P" 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T" 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X" 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y" 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&" 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
08.06.2020	16.06.2020

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

権限のある職員（特許庁審査官）
中川　幸洋 5X 1212
電話番号 03-3581-1101 内線 3596

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/012026

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/105047 A1	14.06.2018	EP 3554014 A1 段落[0002], [0009], [0020], [0028]-[0054], [0063], 図1, 2 CN 110024333 A	
JP 2010-154576 A	08.07.2010	（ファミリーなし）	
JP 2008-526059 A	17.07.2008	US 2008/0002737 A1 全文, 全図 WO 2006/069691 A1 CN 101111807 A	