

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6477555号
(P6477555)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 5 B 19/05 (2006.01)	G 0 5 B 19/05 Z

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-49318 (P2016-49318)	(73) 特許権者	000002945
(22) 出願日	平成28年3月14日 (2016.3.14)		オムロン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-167595 (P2017-167595A)		京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不
(43) 公開日	平成29年9月21日 (2017.9.21)		動堂町801番地
審査請求日	平成29年10月26日 (2017.10.26)	(74) 代理人	100155712
			弁理士 村上 尚
		(72) 発明者	北村 安宏
			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
		(72) 発明者	尾崎 敏之
			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
		(72) 発明者	上野 真太郎
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中継装置、中継装置の制御方法、制御プログラム、および記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

制御装置と、前記制御装置の制御対象であり、設定情報に従って動作する複数のデバイスとの間でデータを中継する中継装置であって、

前記デバイスから前記設定情報を取得して記憶部に記憶するバックアップの実行指示、または前記記憶部に記憶された設定情報を前記デバイスに送信して記憶させるリストアの実行指示を受け付ける受付部と、

前記受付部が受け付けた一の指示に応じて、複数の前記デバイスのバックアップを実行するか、または複数の前記デバイスのリストアを実行する設定情報処理部と、を備え、
前記デバイスは、IO-Linkデバイスであることを特徴とする中継装置。

【請求項2】

前記設定情報処理部は、前記受付部が受け付けた一の指示にデバイスを指定する指定情報が含まれている場合には、前記指定情報で指定されたデバイスのバックアップを実行するか、または前記指定情報で指定されたデバイスのリストアを実行することを特徴とする請求項1に記載の中継装置。

【請求項3】

前記設定情報処理部がバックアップまたはリストアの対象とした前記複数のデバイスのうち、バックアップまたはリストアが正常に終了しなかったデバイスをユーザに通知する通知部を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の中継装置。

【請求項4】

10

20

制御装置と、前記制御装置の制御対象であり、設定情報に従って動作する複数のデバイスとの間でデータを中継する中継装置の制御方法であって、

前記デバイスから前記設定情報を取得して記憶部に記憶するバックアップの実行指示、または前記記憶部に記憶された設定情報を前記デバイスに送信して記憶させるリストアの実行指示を受け付ける受付ステップと、

前記受付ステップにて受け付けた一の指示に応じて、複数の前記デバイスのバックアップを実行するか、または複数の前記デバイスのリストアを実行する設定情報処理ステップと、を含み、

前記デバイスは、I0-Linkデバイスであることを特徴とする中継装置の制御方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の各ステップをコンピュータに実行させることにより、該コンピュータを上記中継装置として機能させる制御プログラム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は F A (Factory Automation) システムにおいて制御装置とデバイスとの間でデータを中継する中継装置に関し、より詳細にはデバイスの設定情報をバックアップする機能を有する中継装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な F A システムは、マスタ装置（制御装置）とスレーブ装置（中継装置）とセンサ等のデバイスとを含み、マスタ装置がスレーブ装置を介してデバイスの動作制御やデバイスの出力データの受信を行う。このような F A システムの改良が従来から進められている。例えば、下記の特許文献 1 には、制御機器（前述のスレーブ装置に相当）のパラメータ設定を、P L C (Programmable Logic Controller、前述のマスタ装置に相当) にバックアップする際のデータ通信量を削減する技術が開示されている。

【0003】

また、F A システムで利用される I0-Link (登録商標) プロトコルでは、I0-Link デバイスの設定情報を I0-Link マスタにバックアップすることが可能になっている。これについて、図 7 に基づいて説明する。図 7 は、従来技術を示す図であり、I0-Link システムにおける I0-Link デバイスの設定情報のバックアップの概要を示す図である。

【0004】

図示の I0-Link システムには、I0-Link マスタ 501 (前述のスレーブ装置に相当)、I0-Link デバイス 502 a、502 b、およびコントローラ 503 (前述のマスタ装置に相当) が含まれている。

【0005】

この I0-Link システムにおいて、I0-Link デバイス 502 a の設定情報 520 a をバックアップする場合、図示のようにコントローラ 503 から I0-Link マスタ 501 に I0-Link デバイス 502 a 宛のバックアップ指示を送信する。これにより、I0-Link マスタ 501 が I0-Link デバイス 502 a から設定情報 520 a を取得し、設定情報 510 a (バックアップデータ) として記憶する。I0-Link デバイス 502 b についても同様である。すなわち、コントローラ 503 から I0-Link マスタ 501 に I0-Link デバイス 502 b 宛のバックアップ指示を送信し、I0-Link マスタ 501 が I0-Link デバイス 502 b から設定情報 520 b を取得し、設定情報 510 b (バックアップデータ) として記憶する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2014 - 174616 号公報 (2014 年 9 月 22 日公開)

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述の従来技術には、IO-Linkデバイスのバックアップを行うためには、そのIO-Linkデバイスへのバックアップ指示が必須であり、バックアップしたいIO-Linkデバイスが多数存在する場合の処理が煩雑になるという問題があった。例えば、1つのIO-Linkマスタに8台のIO-Linkデバイスが接続されており、これら全てのバックアップを行う場合には、コントローラ503は8回のバックアップ指示を行う必要があった。

【0008】

また、IO-Linkシステムでは、バックアップデータをIO-Linkデバイスに送信して記憶させるリストアを行うこともできるが、リストアについても前記と同じ問題がある。つまり、複数のIO-Linkデバイスにリストアを行う場合には、IO-Linkデバイスの数だけリストア指示を行う必要があり、対象となるIO-Linkデバイスの数が増えるほど処理が煩雑になる。

10

【0009】

なお、このような問題は、IO-Linkシステムに限られず、スレーブ装置等の中継装置にデバイスの設定情報をバックアップすることができるFAシステムに共通して生じる問題である。

【0010】

本発明は、前記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数のデバイスの設定情報を簡単にバックアップまたはリストアすることができる中継装置等を実現することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明の中継装置は、制御装置と、前記制御装置の制御対象であり、設定情報に従って動作する複数のデバイスとの間でデータを中継する中継装置であって、前記デバイスから前記設定情報を取得して記憶部に記憶するバックアップの実行指示、または前記記憶部に記憶された設定情報を前記デバイスに送信して記憶させるリストアの実行指示を受け付ける受付部と、前記受付部が受け付けた一の指示に応じて、前記複数のデバイスのバックアップを実行するか、または前記複数のデバイスのリストアを実行する設定情報処理部と、を備えている。

30

【0012】

前記構成によれば、受け付けた一の指示に応じて、複数のデバイスのバックアップを行うか、または複数のデバイスのリストアを行う。よって、一の指示を行うだけで、複数のデバイスの設定情報を簡単にバックアップまたはリストアすることができるという効果を奏する。

【0013】

また、前記設定情報処理部は、前記受付部が受け付けた一の指示にデバイスを指定する指定情報が含まれている場合には、前記指定情報で指定されたデバイスのバックアップを実行するか、または前記指定情報で指定されたデバイスのリストアを実行してもよい。

40

【0014】

前記構成によれば、複数のデバイスのうち、指定したデバイスの設定情報をバックアップするか、または指定したデバイスに設定情報をリストアすることができる。

【0015】

また、前記中継装置は、前記設定情報処理部がバックアップまたはリストアの対象とした前記複数のデバイスのうち、バックアップまたはリストアが正常に終了しなかったデバイスをユーザに通知する通知部を備えていてもよい。

【0016】

前記構成によれば、複数のデバイスのうちバックアップまたはリストアが正常に終了しなかったデバイスをユーザに認識させることができる。

50

【 0 0 1 7 】

また、前記デバイスは、I0-Linkデバイスであってもよい。I0-Linkデバイスは1つの中継装置に多数接続して使用されることが多いため、このような多数のI0-Linkデバイスの設定情報のバックアップやリストアを容易に行うことを可能にした前記構成の利点は特に大きい。

【 0 0 1 8 】

そして、本発明の中継装置の制御方法は、上記の課題を解決するために、制御装置と、前記制御装置の制御対象であり、設定情報に従って動作する複数のデバイスとの間でデータを中継する中継装置の制御方法であって、前記デバイスから前記設定情報を取得して記憶部に記憶するバックアップの実行指示、または前記記憶部に記憶された設定情報を前記デバイスに送信して記憶させるリストアの実行指示を受け付ける受付ステップと、前記受付ステップにて受け付けた一の指示に応じて、前記複数のデバイスのバックアップを実行するか、または前記複数のデバイスのリストアを実行する設定情報処理ステップと、を含む。該制御方法によれば、上記中継装置と同様の作用効果を奏する。

10

【 0 0 1 9 】

また、上記各ステップをコンピュータに実行させることにより、該コンピュータを上記中継装置として機能させる制御プログラム、および該制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明の範疇に含まれる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、複数のデバイスの設定情報を簡単にバックアップまたはリストアすることができるという効果を奏する。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の実施形態 1 に係る I0-Link マスタの要部構成の一例を示すブロック図である。

【 図 2 】 前記 I0-Link マスタを含む I0-Link システムの概要を示す図である。

【 図 3 】 上位ネットワークから前記 I0-Link マスタにバックアップ指示を送信する例を示す図である。

【 図 4 】 前記 I0-Link マスタによるバックアップ処理の一例を示すフローチャートである。

30

【 図 5 】 本発明の実施形態 2 を示す図であり、一のリストア指示に応じて複数の I0-Link デバイスのリストアを行う I0-Link マスタの例を示す図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態 3 を示す図であり、I0-Link マスタにおける上位ネットワークとの通信機能を通信カプラとして切り離れた I0-Link システムの例を示す図である。

【 図 7 】 従来技術を示す図であり、I0-Link システムにおける I0-Link デバイスの設定情報のバックアップの概要を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

〔 実施形態 1 〕

本発明の実施形態 1 について図 1 ~ 図 4 に基づいて説明する。

40

【 0 0 2 3 】

〔 システム概要 〕

まず、本実施形態の I0-Link システムの概要を図 2 に基づいて説明する。図 2 は、I0-Link システム 9 の概要を示す図である。I0-Link システム 9 は、F A システムであり、図示のように、I0-Link システム 9 には、I0-Link マスタ（中継装置）1、I0-Link デバイス 2 a、I0-Link デバイス 2 b、コントローラ（制御装置）3、サポートツール 4、および H M I 5 が含まれている。なお、I0-Link デバイス 2 a と 2 b を区別する必要のないときには、これらを I0-Link デバイス 2 と表記する。

【 0 0 2 4 】

50

IO-Linkマスタ1は、コントローラ3等を含む上位ネットワークとIO-Linkデバイス2との間でデータを中継する中継装置であり、IO-Linkシステム9においてコントローラ3のスレーブ装置として動作する。図示の例では、IO-Linkマスタ1には2つのIO-Linkデバイス2が接続されているが、3つ以上のIO-Linkデバイス2を接続することもできる。また、IO-Linkマスタ1はIO-Linkデバイス2と双方向に通信することができる。

【0025】

IO-Linkデバイス2は、IO-Linkマスタ1と通信接続されて、コントローラ3の制御対象となる装置である。IO-Linkデバイス2としては、出力系のデバイスおよび入力系のデバイスを適用できる。入力系のデバイスとしては、例えば光電センサや近接センサ等の各種センサが挙げられ、出力系のデバイスとしては例えばアクチュエータやモータ等が挙げられる。また、インバータのような変換装置等もIO-Linkデバイス2とすることができる。

10

【0026】

コントローラ3は、IO-Linkシステム9の全体を統括して制御する制御装置であり、PLC (Programmable Logic Controller) とも呼ばれる。コントローラ3は、IO-Linkシステム9においてIO-Linkマスタ1のマスタ装置として動作する。

【0027】

サポートツール4は、IO-Linkデバイス2の動作設定等のIO-Linkシステム9における各種設定のために、IO-Linkシステム9に接続して使用される装置である。サポートツール4は、コントローラ3経由でIO-Linkシステム9に接続することができる。サポートツール4としては、パソコンのような情報処理装置を用いることができ、ノート型パソコンのような携帯型の情報処理装置を用いることもできる。

20

【0028】

HMI5は、タッチパネル式の表示入力装置であり、IO-Linkシステム9のユーザは、HMI5を介してコントローラ3を操作したり、HMI5にてIO-Linkシステム9の動作状態を確認したりすることができる。

【0029】

以上のような構成を備えるIO-Linkシステム9において、IO-Linkマスタ1は、図示のように、コントローラ3から一のバックアップ指示を受信したことに応じて、複数のIO-Linkデバイス2の設定情報20を一括でバックアップする。より詳細には、IO-Linkマスタ1は、IO-Linkデバイス2aから、当該IO-Linkデバイス2aが記憶している設定情報20aを取得して、バックアップデータとして記憶する(設定情報111a)。さらに、IO-Linkマスタ1は、IO-Linkデバイス2bから、当該IO-Linkデバイス2bが記憶している設定情報20bを取得して、バックアップデータとして記憶する(設定情報111b)。

30

【0030】

なお、設定情報111aと111bを区別する必要のないときには、これらを設定情報111と表記する。同様に、設定情報20aと20bを区別する必要のないときには、これらを設定情報20と表記する。また、設定情報20は、IO-Linkデバイス2の動作設定を示す情報であり、IO-Linkデバイス2は設定情報20に従って動作する。例えば、IO-Linkデバイス2が光電センサである場合の設定情報20の例としては、光電センサの備えるハードウェアスイッチによる設定をロックするか否かを規定したキーロック設定や、光の検出時にON信号を出力するか、光が非検出となったときにON信号を出力するかを規定したLightON/DarkON設定、およびON信号またはOFF信号の出力条件を満たした後、ON信号またはOFF信号を出力するまでの待機時間を規定したON(OFF)ディレイタイム設定等が挙げられる。

40

【0031】

このように、IO-Linkシステム9では、一のバックアップ指示で複数のIO-Linkデバイス2の設定情報20をバックアップするので、複数のIO-Linkデバイス2の設定情報20を簡単にバックアップすることができる。

【0032】

{ IO-Linkについて }

50

IO-Linkについて、以下に補足説明する。IO-Linkは、IEC 61131-9において「Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators」(SDCI)という名称で規格化されており、制御装置であるマスタ(前記コントローラ3がこれに該当)と、センサおよびアクチュエータ等のデバイスとの間の通信のための標準化技術である。IO-Linkは、マスタとデバイスとの通信に使用する新しいポイント・ツー・ポイントシリアル通信プロトコルである。なお、前記デバイスの一例として、光電センサと近接スイッチとを挙げることができる。

【0033】

IO-Linkは、デバイスからマスタへのオン/オフ信号(1ビット)の発信のみが可能であった従来のプロトコルとは異なり、32バイト(256ビット)のデータの受発信(双方向通信)が可能通信プロトコルである。マスタとデバイスとの間をIO-Linkでつなぐことによって、従来、オン/オフ情報などの2値化データしか受信できなかったデバイスからの信号について、32バイトの数値データとして取得できるようになる。したがって、例えば、光電センサの場合、受光量、検出余裕度、内部温度などの情報を取得できるようになり、不具合原因の究明に役立つほか、製品寿命の診断、経年劣化に応じたしきい値の変更などが可能になる。

【0034】

IO-Linkを利用することにより、例えば、デバイスの設定およびメンテナンス等を自動化することができる。また、IO-Linkを利用することにより、マスタのプログラミングが大幅に簡易化でき、さらに、配線ケーブルのコスト削減等を実現することができる。

【0035】

続いて、以上説明したIO-Linkを利用したIO-Linkシステム(前記IO-Linkシステム9がこれに該当)について説明する。IO-Linkシステムは、IO-Linkデバイス(一般に、センサ、アクチュエータ、またはその組み合わせであり、前記IO-Linkデバイス2がこれに該当)と、標準の3線式センサ/アクチュエータケーブルと、IO-Linkマスタ(上記IO-Linkマスタ1がこれに該当)と、によって構成される。

【0036】

IO-Linkマスタは、1つまたは複数のポート(後述のデバイス通信ポート12がこれに該当)を備え、各ポートには1台のIO-Linkデバイスが接続可能である。IO-Linkマスタは、IO-Linkデバイスとポイントツーポイント通信を行う。IO-Linkマスタは、従来のオン/オフ情報などの2値化データ(1ビットのデータ)だけでなく、デバイスの識別情報、デバイスの通信プロパティ、デバイスパラメータ、および、プロセス・診断データの情報などの、オン/オフ情報などの2値化データ以外の情報(1ビットよりも大きなデータ)を、IO-Linkデバイスとの間で送受信することができる。

【0037】

IO-Linkデバイスは、IO-Linkマスタとの間で、1ビットよりも大きなデータを送受信することができる。つまり、IO-Linkデバイスは、IO-Linkに適合したデバイスである。なお、IO-Linkシステムには、IO-Linkデバイスではない(1ビットよりも大きなデータを送受信しない)センサやアクチュエータ等のデバイスを組み込むこともできる。

【0038】

〔IO-Linkマスタの要部構成〕

次に、IO-Linkマスタ1の要部構成を図1に基づいて説明する。図1は、IO-Linkマスタ1の要部構成の一例を示すブロック図である。図示のように、IO-Linkマスタ1は、IO-Linkマスタ1の各部を統括して制御する制御部10、IO-Linkマスタ1にて使用する各種データを記憶する記憶部11を備えている。また、IO-Linkマスタ1は、IO-Linkデバイス2と通信するための通信ポートとして、第1デバイス通信ポート12aおよび第2デバイス通信ポート12bを備えている。さらに、IO-Linkマスタ1は、上述のコントローラ3を含む上位ネットワークと通信するための上位通信ポート13を備えている。なお、第1デバイス通信ポート12aと第2デバイス通信ポート12bを区別する必要のないときには、これらをデバイス通信ポート12と表記する。また、デバイス通信ポート12の数は3

10

20

30

40

50

以上であってもよい。

【0039】

そして、制御部10には、デバイス通信制御部100、上位通信制御部(受付部)101、バックアップ制御部(設定情報処理部)102、通知部103、およびリストア制御部(設定情報処理部)104が含まれている。また、記憶部11には、第1ポート用記憶領域110aと第2ポート用記憶領域110bが含まれており、これらの記憶領域にはそれぞれ設定情報111aと111bが記憶されている。なお、第1ポート用記憶領域110aと第2ポート用記憶領域110bを区別する必要のないときには、これらをポート用記憶領域110と表記する。

【0040】

デバイス通信制御部100は、IO-Linkデバイス2との通信を制御する。また、上位通信制御部101は、上位ネットワークに含まれるコントローラ3等の装置との通信を制御する。例えば、デバイス通信制御部100は、上位ネットワークからのバックアップ指示やリストア指示を受け付ける。上位ネットワークとの通信は、例えばEtherCAT(Ethernet Control Automation Technology:登録商標)等にて行うことができる。

【0041】

バックアップ制御部102は、IO-Linkデバイス2が記憶している設定情報20のバックアップを制御する。具体的には、バックアップ制御部102は、IO-Linkデバイス2から設定情報20を取得して、該IO-Linkデバイス2に対応するポート用記憶領域110にバックアップデータ(設定情報20)として記憶する。また、バックアップ制御部102は、すでにバックアップデータを記憶済みのIO-Linkデバイス2から取得した設定情報20にて前記バックアップデータを上書きして更新する処理も行う。

【0042】

通知部103は、バックアップ制御部102によるバックアップ処理が終了したときに、上位ネットワークの機器にその旨を通知する。また、通知部103は、バックアップまたはリストアが正常に終了しなかったIO-Linkデバイス2がある場合には、上位ネットワークの機器にその旨を通知する。これにより、バックアップまたはリストアが正常に終了しなかったIO-Linkデバイス2の存在をユーザに認識させることができる。なお、上位ネットワークの機器としては、例えばコントローラ3、サポートツール4、HMI5等が挙げられる。

【0043】

リストア制御部104は、記憶部11にバックアップデータとして記憶されている設定情報111をIO-Linkデバイス2に送信して、該IO-Linkデバイス2が記憶している設定情報20を更新させるリストア処理を実行する。

【0044】

ポート用記憶領域110は、各デバイス通信ポート12のそれぞれについて設けられた記憶領域であり、ポート用記憶領域110には各デバイス通信ポート12に関連するデータが記憶される。具体的には、第1ポート用記憶領域110aには、第1デバイス通信ポート12aに関連するデータとして、該第1デバイス通信ポート12aに接続されているIO-Linkデバイス2aのバックアップデータ(設定情報111a)が記憶される。同様に、第2ポート用記憶領域110bには、第2デバイス通信ポート12bに関連するデータとして、該第2デバイス通信ポート12bに接続されているIO-Linkデバイス2bのバックアップデータ(設定情報111b)が記憶される。

【0045】

〔システムの立ち上げとバックアップ〕

バックアップのタイミングは特に限定されないが、例えばIO-Linkシステム9の立ち上げ時にバックアップを行ってもよい。IO-Linkシステム9の立ち上げ時には、まずIO-Linkシステム9を構成する各機器を所定の通信ケーブルで接続する等して通信接続した上で、各機器の初期設定を行う。初期設定は、サポートツール4を介して行うことができ、初期設定の終了時には、IO-Linkデバイス2には設定情報20が記憶された状態となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

初期設定を行うことにより、I0-Linkシステム 9 は運転可能な状態となるので、初期設定終了後に試運転を行って、I0-Linkシステム 9 の全体が所望の動作状態となるか確認する。この確認の結果、問題があれば、設定情報 2 0 の修正などの調整を行い、問題なく稼働する状態となった時点で設定情報 2 0 のバックアップを行う。なお、設定情報 2 0 の修正は、サポートツール 4 を介して行うこともできるし、入力部を備えたI0-Linkデバイス 2 については該入力部を介して行うこともできる。

【 0 0 4 7 】

バックアップは、コントローラ 3、サポートツール 4、またはHMI 5 から、I0-Linkマスタ 1 にバックアップ指示を送信することにより、I0-Linkマスタ 1 が実行する。そして、バックアップの終了により立ち上げは終了し、I0-Linkシステム 9 は稼働可能な状態となる。

10

【 0 0 4 8 】

〔バックアップの契機〕

I0-Linkマスタ 1 によるバックアップは、上位ネットワークからの指示によって実行させることができる。これについて図 3 に基づいて説明する。図 3 は、上位ネットワークからI0-Linkマスタ 1 にバックアップ指示を送信する例を示す図である。

【 0 0 4 9 】

同図の (a) に示すように、サポートツール 4 からコントローラ 3 を介してI0-Linkマスタ 1 にバックアップ指示を送信することができる。また、同図の (b) に示すように、HMI 5 からコントローラ 3 を介してI0-Linkマスタ 1 にバックアップ指示を送信することができる。このバックアップ指示等のようにI0-Linkにおいて不定期に行われる制御は、メッセージと呼ばれる所定の形式の命令を送信することによって行われる。なお、メッセージの生成はコントローラ 3 で行ってもよいし、HMI 5 やサポートツール 4 で行ってもよい。例えば、同図の (a) の例では、サポートツール 4 にてバックアップ指示のメッセージを生成して、これをコントローラ 3 が中継してI0-Linkマスタ 1 に送信してもよい。また、サポートツール 4 からコントローラ 3 へのバックアップ指示に応じてコントローラ 3 がバックアップ指示のメッセージを生成し、I0-Linkマスタ 1 に送信してもよい。同図の (b) の例においても同様である。

20

【 0 0 5 0 】

なお、バックアップ指示の出所は、上述の各例に限られない。例えば、I0-Linkマスタ 1 が無線通信機能を備えている場合には、該無線通信機能により直接I0-Linkマスタ 1 にバックアップ指示を送信することも可能である。また、例えばバックアップを行わせるためのハードウェアキー（ボタン等）をI0-Linkマスタ 1 に設け、このハードウェアキーが操作されたことを契機として、複数のI0-Linkデバイス 2 のバックアップを行ってもよい。さらに、同様のハードウェアキーをI0-Linkデバイス 2 に設けてもよい。この場合、ハードウェアキーが操作されたことをI0-Linkデバイス 2 がI0-Linkマスタ 1 に通知する。そして、この通知（バックアップ指示）を契機として、I0-Linkマスタ 1 が操作対象となったI0-Linkデバイス 2 を含む複数のI0-Linkデバイス 2 のバックアップを行ってもよい。これらの構成では、サポートツール 4 等を使用することなくバックアップを行うことができるので、I0-Linkシステム 9 の立ち上げからバックアップまでの処理を、I0-Linkシステム 9 の設置場所のスタッフがスムーズかつ簡易に行うことが可能になる。

30

40

【 0 0 5 1 】

〔処理の流れ〕

次に、I0-Linkマスタ 1 が実行する処理の流れを図 4 に基づいて説明する。図 4 は、I0-Linkマスタ 1 によるバックアップ処理（中継装置の制御方法）の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 5 2 】

バックアップ制御部 1 0 2 は、バックアップ指示を待ち受けている（S 1、受付ステップ）。ここで、バックアップ指示を検出した場合（S 1 で Y E S）、バックアップ制御部

50

102は、各デバイス通信ポート12に接続されているIO-Linkデバイス2に対して、設定情報20の送信を指示する(S2)。

【0053】

次に、前記指示に対する応答として各IO-Linkデバイス2がIO-Linkマスタ1に設定情報20を送信するので、バックアップ制御部102は、これらの設定情報20を受信する(S3)。

【0054】

そして、バックアップ制御部102は、受信した設定情報20を、その設定情報20の送信元のIO-Linkデバイス2が接続されているデバイス通信ポート12に対応するポート用記憶領域110に設定情報111として記憶する(S4、設定情報処理ステップ)。また、全てのIO-Linkデバイス2のバックアップが終了すると、通知部103がその旨を、コントローラ3やS1で受け付けたバックアップ指示の送信元(サポートツール4やHMI5)等の上位ネットワークの機器に通知し、処理は終了する。

【0055】

なお、複数のIO-Linkデバイス2についてのバックアップは、同時並行で行ってもよいし、順次行ってもよい。また、通信エラーや、デバイス通信ポート12にIO-Linkデバイス2が接続されていない等の理由により、バックアップが失敗することがあり得る。このような場合、通知部103は、バックアップが失敗したIO-Linkデバイス2を示す情報(デバイスの識別情報やデバイス通信ポート12の識別情報等)を上位ネットワークの機器に通知してもよい。また、バックアップ失敗の理由が判明している場合には、その理由についても併せて通知してもよい。これにより、バックアップが失敗したIO-Linkデバイス2が存在することや、その理由を、例えばHMI5に表示させることにより、ユーザに認識させることが可能になる。

【0056】

〔実施形態2〕

本発明の実施形態2について図5に基づいて説明する。図5は、一のリストア指示に応じて複数のIO-Linkデバイス2のリストアを行うIO-Linkマスタ1の例を示す図である。なお、前記実施形態と同様の構成には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。実施形態3以降についても同様である。

【0057】

本実施形態のIO-Linkマスタ1は、図示のように、コントローラ3から一のリストア指示を受信したことに応じて、複数のIO-Linkデバイス2のそれぞれに設定情報111を送信して、各IO-Linkデバイス2の設定情報20をリストアさせる。より詳細には、IO-Linkマスタ1のリストア制御部104は、設定情報111aをIO-Linkデバイス2aに送信して設定情報20aとして記憶させる。同様に、リストア制御部104は、設定情報111bをIO-Linkデバイス2bに送信して設定情報20bとして記憶させる。なお、すでに設定情報20を記憶している場合には、送信した設定情報111で上書きさせる。

【0058】

このように、本実施形態のIO-Linkシステム9では、一のリストア指示で複数のIO-Linkデバイス2のリストアが行われるので、複数のIO-Linkデバイス2のリストアを簡単に行うことができる。これにより、稼働中のIO-Linkシステム9と同様のシステム構成を有するコピーラインの作成時における複数のIO-Linkデバイス2の設定が極めて容易になる。

【0059】

なお、リストア指示の出所には、実施形態1のバックアップ指示と同様の様々なバリエーションがある。例えば、図3の例のように、サポートツール4またはHMI5からコントローラ3を介してリストア指示がIO-Linkマスタ1に入力されてもよいし、他の機器を介さずにIO-Linkマスタ1に直接リストア指示を送信することも可能である。

【0060】

なお、IO-Linkマスタ1は、一のリストア指示で複数のIO-Linkデバイス2のリストアを行う機能と、一のバックアップ指示で複数のIO-Linkデバイス2のバックアップを行う機

10

20

30

40

50

能の少なくとも何れかを備えていけばよい。

【 0 0 6 1 】

〔実施形態 3〕

本発明の実施形態 3 について図 6 に基づいて説明する。図 6 は、IO-Linkマスタにおける上位ネットワークとの通信機能を通信カブラとして切り離れたIO-Linkシステム 9 2 の例を示す図である。

【 0 0 6 2 】

図示のIO-Linkシステム 9 2 は、前述のIO-Linkシステム 9 と同様の機能を有するシステムであるが、IO-Linkシステム 9 のIO-Linkマスタ 1 の代わりに、通信カブラ 2 0 0 とIO-Linkマスタ 2 0 1 を備えている点で相違している。

10

【 0 0 6 3 】

通信カブラ 2 0 0 は、上位ネットワークとIO-Linkマスタ 2 0 1 との間の通信を中継する中継装置である。通信カブラ 2 0 0 は、IO-Linkマスタ 1 の上位通信ポート 1 3 (図 1 参照) に相当する通信ポートを備えていると共に、IO-Linkマスタ 2 0 1 と通信するための通信ポートを備えている。そして、通信カブラ 2 0 0 は、IO-Linkマスタ 1 の上位通信制御部 1 0 1 (図 1 参照) に相当する通信制御部を備えており、該通信制御部により上位ネットワークに含まれる機器とIO-Linkマスタ 2 0 1 との間で通信を中継する。

【 0 0 6 4 】

IO-Linkマスタ 2 0 1 は、上位通信ポート 1 3 (図 1 参照) の代わりに通信カブラ 2 0 0 と通信するための通信ポートを備えている点を除けば、IO-Linkマスタ 1 と同様の構成を備えている。

20

【 0 0 6 5 】

IO-Linkシステム 9 2 においても、前述のIO-Linkシステム 9 と同様に、コントローラ 3 からバックアップ指示が送信されるが、このバックアップ指示は通信カブラ 2 0 0 を介してIO-Linkマスタ 2 0 1 に受信される。なお、バックアップ指示を受信した後のバックアップ処理は、IO-Linkマスタ 1 と同様であるからここでは説明を繰り返さない。

【 0 0 6 6 】

また、通信カブラ 2 0 0 がサポートツール 4 を接続するためのインターフェースを備えている場合、図 6 に示すように、該インターフェースを介してサポートツール 4 から通信カブラ 2 0 0 にバックアップ指示を送信することもできる。この場合、バックアップ指示は通信カブラ 2 0 0 からIO-Linkマスタ 2 0 1 に転送される。また、IO-Linkマスタ 2 0 1 がサポートツール 4 を接続するためのインターフェースを備えている場合には、該インターフェースを介してサポートツール 4 から直接IO-Linkマスタ 2 0 1 にバックアップ指示を送信することもできる。

30

【 0 0 6 7 】

なお、IO-Linkシステム 9 2 のIO-Linkマスタ 2 0 1 は、実施形態 2 のIO-Linkマスタ 2 と同様にして、一のリストア指示を受信したことに応じて、複数のIO-Linkデバイス 2 のリストアを行うことが可能である。

【 0 0 6 8 】

〔変形例〕

実施形態 1 ~ 3 では、IO-Linkを利用した F A システムを例に説明を行ったが、本発明は、スレーブ装置にてデバイスのバックアップが行われ、デバイスとスレーブ装置との間で双方向通信が可能な F A システムであれば適用可能である。例えば、CC-Link (登録商標) 等を利用した F A システムにも適用可能である。

40

【 0 0 6 9 】

また、前記実施形態では、スレーブ装置 (IO-Linkマスタ 1) に並列に接続された複数のデバイス (IO-Linkデバイス 2) のバックアップおよびリストアを一括で行う例を示したが、数珠つなぎで接続された複数のデバイスに同様の処理を行うこともできる。

【 0 0 7 0 】

例えば、スレーブ装置の 1 つのデバイス通信ポートに数珠つなぎで複数のデバイスを接

50

続する（デバイス通信ポートに接続したデバイスに対し、他のデバイスをさらに接続する）ことが可能であれば、スレーブ装置は、これら複数のデバイスについて、バックアップおよびリストアを一括で行ってもよい。

【 0 0 7 1 】

ところで、前述のI0-Linkシステム9では、所定の周期でサイクリック通信が行われる。具体的には、コントローラ3がI0-Linkマスタ1にサイクリックデータを送信し、I0-Linkマスタ1から各I0-Linkデバイス2に前記サイクリックデータが送信される。そして、前記サイクリックデータは、各I0-Linkデバイス2からI0-Linkマスタ1を経由してコントローラ3に戻る。これにより、サイクリックデータがI0-Linkシステム9を構成する各機器の間で共有される。I0-Linkシステム9 2においても同様である。

10

【 0 0 7 2 】

I0-Linkマスタ1および2 0 1は、前記のようなサイクリック通信にてバックアップおよびリストアの指示を行ってもよい。前記のサイクリックデータにバックアップ指示やリストア指示を含めることにより、I0-Linkマスタ1に一括バックアップや一括リストアを行わせることができる。具体的には、サイクリックデータにバックアップ指示に対応するフラグや、リストア指示に対応するフラグを含めておけばよい。これにより、コントローラ3にてこのフラグのON/OFFの切り替えを行うことにより、フラグをONにしたタイミングでバックアップやリストアを行わせることができる。

【 0 0 7 3 】

また、バックアップ指示やリストア指示には、対象となるデバイス通信ポート1 2の識別情報やI0-Linkデバイス2の識別情報などの制御対象を指定する指定情報を含めてもよい。この場合、バックアップ制御部1 0 2は、指定情報で指定されたデバイスのバックアップを行い、リストア制御部1 0 4は、指定情報で指定されたデバイスのリストアを行う。これにより、一部のI0-Linkデバイス2のみをバックアップやリストアの対象とすることができる。この場合、バックアップやリストアの対象は、複数指定できるようにすることが好ましく、これにより、複数のI0-Linkデバイス2のバックアップやリストアを簡易かつ迅速に行うことができる。

20

【 0 0 7 4 】

さらに、バックアップ制御部1 0 2は、バックアップの対象となる各I0-Linkデバイス2について、バックアップの要否を判定し、バックアップ要と判定したI0-Linkデバイス2のみをバックアップの対象としてもよい。例えば、各デバイス通信ポート1 2について予めバックアップの有効/無効の設定を記憶しておき、この設定が有効となっているデバイス通信ポート1 2に接続されたI0-Linkデバイス2のみをバックアップの対象としてもよい。

30

【 0 0 7 5 】

また、例えば、I0-Linkデバイス2の記憶している設定情報2 0と、バックアップデータとして記憶されている設定情報1 1 1とを照合して一致するか否かを判定する判定部をI0-Linkマスタ1に設けてもよい。そして、前記判定部が判定を行った後、所定時間以内にバックアップ指示を受信したときには、照合結果が不一致のI0-Linkデバイス2をバックアップの対象とし、照合結果が一致となったI0-Linkデバイス2はバックアップの対象から外してもよい。なお、前記の各例は、リストアについても同様に適用できる。

40

【 0 0 7 6 】

〔ソフトウェアによる実現例〕

I0-Linkマスタ1の制御ブロック（特に制御部1 0に含まれる各部）は、集積回路（ICチップ）等に形成された論理回路（ハードウェア）によって実現してもよいし、CPU（Central Processing Unit）を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

【 0 0 7 7 】

後者の場合、I0-Linkマスタ1は、各機能を実現するソフトウェアであるプログラムの命令を実行するCPU、上記プログラムおよび各種データがコンピュータ（またはCPU）で読み取り可能に記録されたROM（Read Only Memory）または記憶装置（これらを「

50

記録媒体」と称する)、上記プログラムを展開するRAM(Random Access Memory)などを備えている。そして、コンピュータ(またはCPU)が上記プログラムを上記記録媒体から読み取って実行することにより、本発明の目的が達成される。上記記録媒体としては、「一時的でない有形の媒体」、例えば、テープ、ディスク、カード、半導体メモリ、プログラマブルな論理回路などを用いることができる。また、上記プログラムは、該プログラムを伝送可能な任意の伝送媒体(通信ネットワークや放送波等)を介して上記コンピュータに供給されてもよい。なお、本発明は、上記プログラムが電子的な伝送によって具現化された、搬送波に埋め込まれたデータ信号の形態でも実現され得る。そして、同様の手法により、IO-Linkマスタ201および通信カプラ200等の装置の制御ブロックを実現することもできる。

10

【0078】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

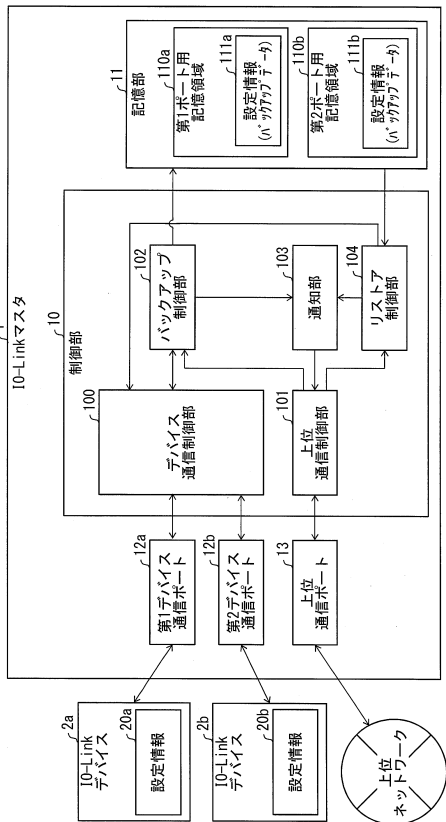
【0079】

- 1 IO-Linkマスタ(中継装置)
- 11 記憶部
- 101 上位通信制御部(受付部)
- 102 バックアップ制御部(設定情報処理部)
- 103 通知部
- 104 リストア制御部(設定情報処理部)
- 111 設定情報(バックアップデータ)
- 2 IO-Linkデバイス(デバイス)
- 20 設定情報
- 3 コントローラ(制御装置)
- 201 IO-Linkマスタ(中継装置)

20

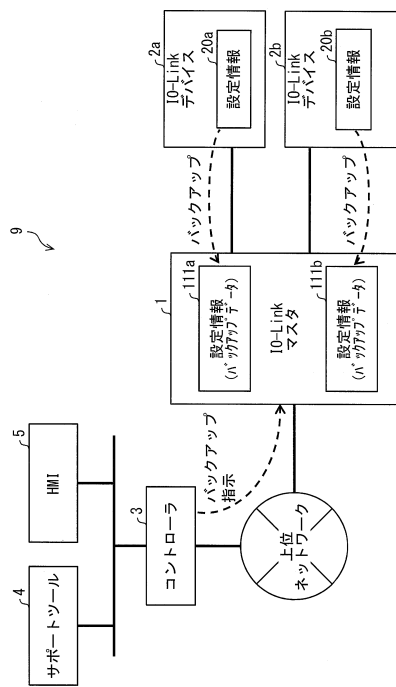
【 図 1 】

図 1



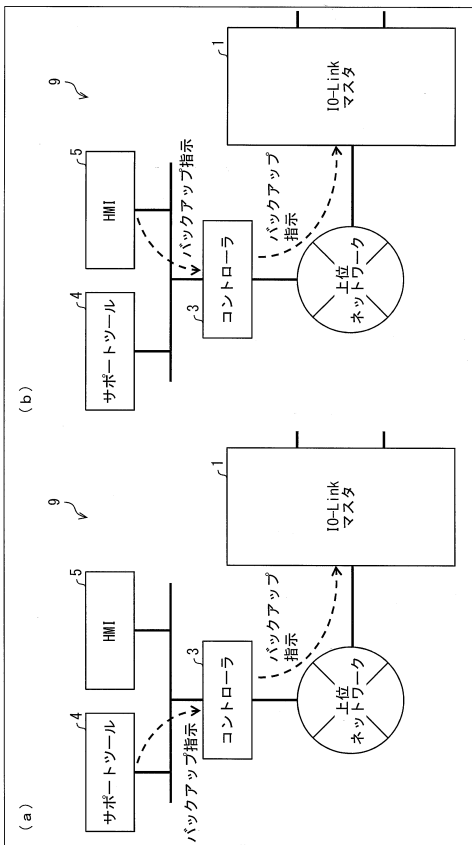
【 図 2 】

図 2



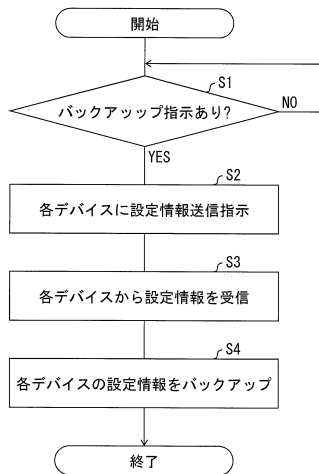
【 図 3 】

図 3

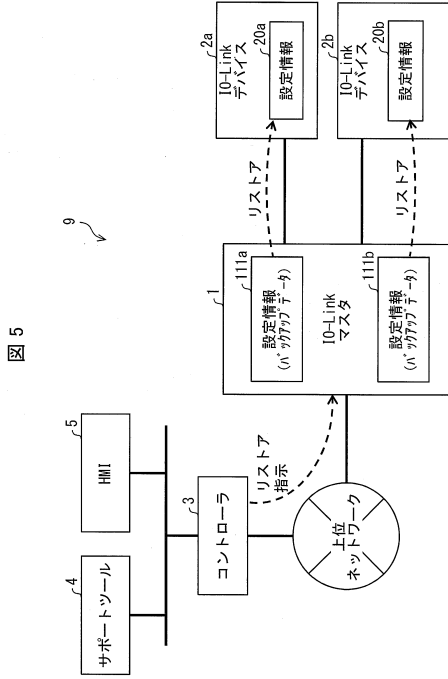


【 図 4 】

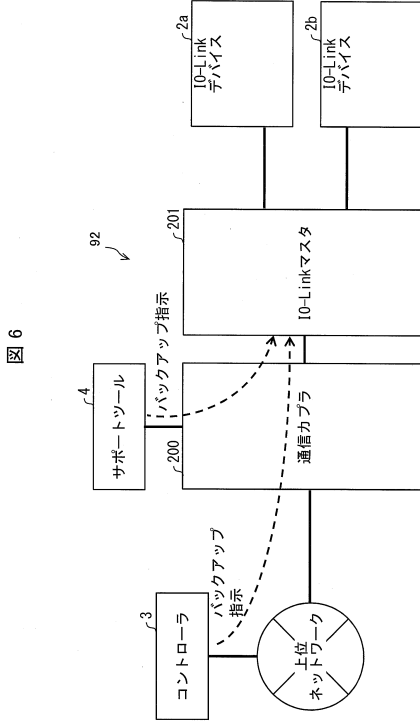
図 4



【 図 5 】

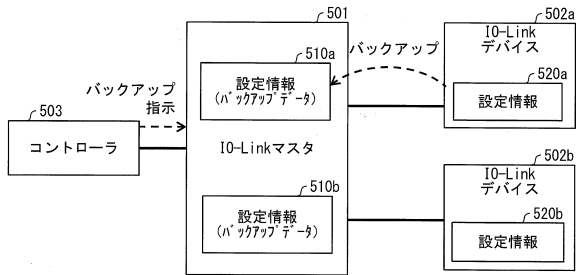


【 図 6 】



【 図 7 】

図 7



フロントページの続き

審査官 永田 和彦

- (56)参考文献 特開2007-102764(JP,A)
特開2014-174616(JP,A)
特開2011-180863(JP,A)
特開昭59-27311(JP,A)
特開2014-146077(JP,A)
特開2011-181072(JP,A)
特開2017-167593(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/00 - 19/05