

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-51663

(P2018-51663A)

(43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>B25J</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B25J	19/00		K	3C269	
<b>G05B</b>	<b>19/42</b>	<b>(2006.01)</b>	G05B	19/42		H	3C707	
<b>B25J</b>	<b>9/22</b>	<b>(2006.01)</b>	B25J	9/22		A	5K048	
<b>H04Q</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H04Q	9/00	321B			

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-188848 (P2016-188848)  
 (22) 出願日 平成28年9月27日 (2016.9.27)

(71) 出願人 390008235  
 ファナック株式会社  
 山梨県南部留郡忍野村忍草字古馬場358  
 〇番地  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100123582  
 弁理士 三橋 真二  
 (74) 代理人 100112357  
 弁理士 廣瀬 繁樹  
 (74) 代理人 100157211  
 弁理士 前島 一夫

最終頁に続く

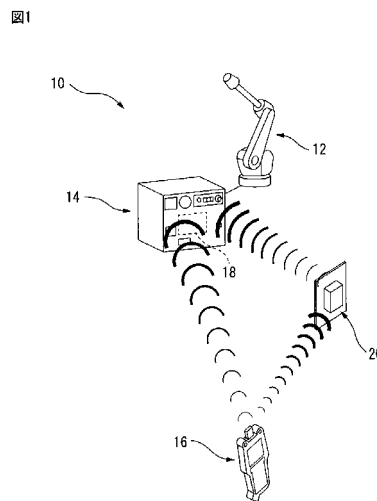
(54) 【発明の名称】 操作盤と無線通信を行う制御装置、無線モジュール、及び無線中継器

(57) 【要約】

【課題】無線式操作盤と無線通信を行う際に、無線通信が途絶される可能性を大幅に低減できる制御装置、無線モジュール、及び無線中継器を提供する。

【解決手段】無線システム10は、ロボット12と、ロボット12を制御する制御装置14とを有し、ロボット12の教示を行う際は、人間が、無線式教示操作盤16を用いて教示操作を行う。制御装置14は、教示操作盤16と無線通信するための無線モジュール18を具備し、無線モジュール18は、操作盤16から直接受信する信号の他、操作盤16から少なくとも1つの無線中継器20を経由した信号も受信する。すなわち、操作盤16からの信号は、少なくとも1つの無線中継器20を用いて多重化されてなる多重化信号として無線モジュール18に受信される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

機械を制御する制御装置であって、前記機械の操作に用いられる無線式操作盤と無線で通信可能な無線モジュールを備え、

前記無線モジュールは、前記無線式操作盤からの信号が少なくとも 1 つの無線中継器を用いて多重化されてなる多重化信号を受信するように構成されている、制御装置。

**【請求項 2】**

前記少なくとも 1 つの無線中継器は、他の制御装置が有する他の無線モジュールを含む、請求項 1 に記載の制御装置。

**【請求項 3】**

無線中継器が複数である場合に、前記信号の多重化のために使用する無線中継器を予め指定可能に構成されている、請求項 1 に記載の制御装置。

**【請求項 4】**

無線中継器が複数である場合に、前記信号の多重化のために使用可能な無線中継器を操作者に通知するように構成されている、請求項 1 に記載の制御装置。

**【請求項 5】**

無線中継器が複数である場合に、前記信号の多重化のために使用可能な無線中継器を自動で判別して選択するように構成されている、請求項 1 に記載の制御装置。

**【請求項 6】**

前記多重化信号には、送信したタイミングを識別できる情報が付加されており、データ欠損があった場合は該情報が付加された信号を用いてデータ補完を行うように構成されている、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

**【請求項 7】**

機械を制御する制御装置に具備されるとともに、前記機械の操作に用いられる無線式操作盤と無線で通信可能な無線モジュールであって、

前記機械が無線信号によって操作されておらず、かつ他の制御装置への無線信号によって他の機械の操作が行われているときは、前記無線信号を受信して前記他の制御装置に転送するように構成されている、無線モジュール。

**【請求項 8】**

機械を制御する制御装置と、前記機械の操作に用いられる無線式操作盤との無線通信に使用される無線中継器であって、

複数の制御装置にそれぞれ割り当てられた複数の周波数のいずれかを含む信号を前記無線式操作盤から受信し、前記複数の制御装置のうち、受信した信号の周波数に対応する制御装置に、前記受信した信号を転送するように構成されている、無線中継器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ロボットや工作機械等の機械を制御するとともに、該機械の教示等を行うための操作盤と無線で通信可能な制御装置、無線モジュール及び無線中継器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

ロボットや CNC 工作機械等の機械の教示や操作を行う際は、該機械の制御装置と無線で通信可能な無線式操作盤を使用することがある。例えば特許文献 1 には、1 つ以上の駆動機構を備える機構部と、機構部を駆動制御するコントローラと、機構部を操作する教示装置を備える自動機械システムが開示されており、さらに、教示装置は、コントローラとの無線通信を行う教示装置通信部と、教示装置通信部で一定周期毎に LIVE 信号を監視する第 1 の LIVE 信号監視部とを備え、コントローラは、教示装置との無線通信を行うコントローラ通信部と、コントローラ通信部で一定周期毎に LIVE 信号を監視する第 2 の LIVE 信号監視部と、コントローラ通信部にて受信した教示装置からの指令信号に基づいて機構部を駆動する駆動部とを備える、と記載されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

また特許文献 2 には、可搬式の教示操作盤とロボット制御装置との間で無線通信することにより、教示操作盤からの指令に応じてロボットを制御するように構成されたロボット制御システムが記載されている。

## 【 0 0 0 4 】

一方、無線通信の受信感度が劣化を検知し、無線チャンネルを切り替える技術も周知である。例えば特許文献 3 には、第 1 ~ 第 3 の機器と、第 1 ~ 第 3 の機器を無線通信により制御するコントローラとを備える機器制御システムが開示されており、さらに、コントローラと第 1 の機器とが無線で通信接続され、第 1 の機器と第 2 の機器とが無線で通信接続され、第 2 の機器と第 3 の機器とが無線で通信接続され、第 3 の機器が無線の受信感度劣化を検知した場合に、第 3 の機器と第 2 の機器が、コントローラからの制御を受け付けな  
10  
いチャンネル変更モードになり、第 3 の機器と第 2 の機器の間で使用する無線チャンネルを変更する、と記載されている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 2 3 3 8 1 7 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 1 - 0 0 0 6 5 2 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 5 - 2 0 1 7 2 8 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

ロボットや CNC 工作機械等の機械の教示又は操作を、無線式操作盤を用いて行う場合、該無線式操作盤と該機械の制御装置との間の無線通信が途切れたときは、作業者の安全確保のために、機械の動作を停止して教示操作を中断することが一般的である。しかし、無線通信が込み合う現場では、無線信号がたびたび途切れてしまい、不必要に教示操作が中断されてしまうという問題があった。

## 【 0 0 0 7 】

上記問題を解決するための手段として、無線式操作盤を使用する範囲を、無線アクセスポイントから所定の距離の範囲内（例えば 5 メートル以内）に制限し、無線通信の安定化を図る技術が挙げられる。しかしこのやり方では、操作盤の使用可能範囲が限定されてしまい、無線式操作盤を利用することの長所が減殺されてしまう。

## 【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、無線式操作盤と無線通信を行う際に、無線通信が途絶される可能性を大幅に低減できる制御装置、無線モジュール、及び無線中継器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 】

## 【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するために、本願第 1 の発明は、機械を制御する制御装置であって、前記機械の操作に用いられる無線式操作盤と無線で通信可能な無線モジュールを備え、前記無線モジュールは、前記無線式操作盤からの信号が少なくとも 1 つの無線中継器を用いて多重化されてなる多重化信号を受信するように構成されている、制御装置を提供する。

## 【 0 0 1 0 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記少なくとも 1 つの無線中継器は、他の制御装置が有する他の無線モジュールを含む、制御装置を提供する。

## 【 0 0 1 1 】

第 3 の発明は、第 1 の発明において、無線中継器が複数である場合に、前記信号の多重化のために使用する無線中継器を予め指定可能に構成されている、制御装置を提供する。

## 【 0 0 1 2 】

第 4 の発明は、第 1 の発明において、無線中継器が複数である場合に、前記信号の多重  
50

化のために使用可能な無線中継器を操作者に通知するように構成されている、制御装置を提供する。

【0013】

第5の発明は、第1の発明において、無線中継器が複数である場合に、前記信号の多重化のために使用可能な無線中継器を自動で判別して選択するように構成されている、制御装置を提供する。

【0014】

第6の発明は、第1～第5のいずれか1つの発明において、前記多重化信号には、送信したタイミングを識別できる情報が付加されており、データ欠損があった場合は該情報が付加された信号を用いてデータ補完を行うように構成されている、制御装置を提供する。

10

【0015】

第7の発明は、機械を制御する制御装置に具備されるとともに、前記機械の操作に用いられる無線式操作盤と無線で通信可能な無線モジュールであって、前記機械が無線信号によって操作されておらず、かつ他の制御装置への無線信号によって他の機械の操作が行われているときは、前記無線信号を受信して前記他の制御装置に転送するように構成されている、無線モジュールを提供する。

【0016】

第8の発明は、機械を制御する制御装置と、前記機械の操作に用いられる無線式操作盤との無線通信に使用される無線中継器であって、複数の制御装置にそれぞれ割り当てられた複数の周波数のいずれかを含む信号を前記無線式操作盤から受信し、前記複数の制御装置のうち、受信した信号の周波数に対応する制御装置に、前記受信した信号を転送するように構成されている、無線中継器を提供する。

20

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、無線式操作盤からの信号を、複数の送信ルートを通じて多重化して受信できるようになるため、該複数の送信ルートの全てにおいて通信が途絶するような場合を除き、無線式操作盤を用いた操作が中断されず、効率的に作業を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施例を示す概略図である。

30

【図2】本発明の第2の実施例を示す概略図である。

【図3】本発明の第3の実施例を示す概略図である。

【図4】本発明の第4の実施例を示す概略図である。

【図5】本発明の第5の実施例を示す概略図である。

【図6】本発明によってデータ補完を行う例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図1は、本発明の第1の実施例を示す概略図である。図1に記載の無線システム（ロボットシステム）10は、ロボット12又は工作機械等の機械と、該機械を制御する制御装置14とを有し、具体的には制御装置14は、ロボット12を用いた生産や教示におけるロボット12の動作を制御する。またロボット12の特定の操作（ここでは教示）を行う際は、人間（操作者）が、無線式操作盤（ここでは無線式教示操作盤）16を用いて教示操作を行う。制御装置14は、教示操作盤16と無線通信するための無線モジュール18を具備（通常は内蔵）している。

40

【0020】

図1に示すように、無線システム10は少なくとも1つの無線アクセスポイント（無線中継器）20を含み、無線モジュール18は、操作盤16から直接受信する信号の他、操作盤16から少なくとも1つの無線中継器20を経由した信号も受信するように構成されており、換言すれば、操作盤16からの信号が少なくとも1つの無線中継器20を用いて多重化されてなる多重化信号を受信するように構成されている。

50

## 【0021】

図2は、本発明の第2の実施例を示す概略図である。図2に記載の無線システム10aは、複数の機械（ここではロボット）12A、12B及び12Cと、ロボット12A、12B及び12Cをそれぞれ制御する、ロボットと同数の制御装置14A、14B及び14Cとを有する。ロボット12Aについて特定の操作（ここでは教示）を行う際は、人間（操作者）が、無線式操作盤（ここでは無線式教示操作盤）16Aを用いて教示操作を行う。制御装置14Aは、教示操作盤16Aと無線通信するための無線モジュール（無線中継器）18Aを具備（通常は内蔵）している。同様に、ロボット12B又は12Cについて特定の操作（ここでは教示）を行う際は、人間（操作者）が、無線式教示操作盤16B又は16Cを用いて教示操作を行う。制御装置14B及び14Cはそれぞれ、教示操作盤16B及び16Cと無線通信可能な無線モジュール18B及び18Cを具備（通常は内蔵）している。なお本実施例ではロボットと制御装置が同数であるが、両者は同数である必要はなく、例えば1つの制御装置で複数のロボットを制御することも可能である。

10

## 【0022】

図2に示すように、制御装置14A、14B及び14Cは、工場内ネットワーク22等のネットワークによって互いに通信可能に接続される。或いは、制御装置14A、14B及び14Cは、互いに無線によって通信可能に接続されてもよい。

## 【0023】

第2の実施例では、ロボット12Bが教示中（すなわち教示操作盤16Bと制御装置14Bとが無線通信中）であり、他のロボットは生産等の自動運転中（すなわち教示操作盤16A及び16C、並びに無線モジュール18A及び18Cは使用されていない状態）ものとする。この場合、以下に述べるように、教示中でない（例えば自動運転（生産運転）中又は休止中の）ロボットの制御装置が備える無線モジュールが、第1の実施例における無線アクセスポイント20の機能を有する。

20

## 【0024】

先ず、教示操作盤16Bにおいて教示のための所定の操作（操作盤の振動、ボタン操作、イネーブルスイッチの切替等）が行われると、教示操作盤16Bからメイン制御装置14Bにその旨が無線通信されるとともに、無線中継器（ここでは無線モジュール18A及び18C）に対しても、ロボット12B（制御装置14B）が教示状態に入った旨が無線で通信される。次に無線モジュール18A及び18Cの通信周波数帯（チャンネル）が、無線通信中の操作盤16Bのものに自動で切り替えられる。このとき無線モジュール18A及び18Cは、サブ制御装置に制御されるロボット（ここではロボット12A及び12C）の誤動作を防止するために、ロボットの制御システムから電氣的又は制御的に切り離される（つまり、予め設定されたチャンネルの信号以外ではロボットが動作しないようにする）ことが好ましい。無線モジュール18A及び18Cは、教示操作盤16Bから受信したデータ（信号）を、ネットワーク22を介してメイン制御装置14Bに自動で転送する。このとき、受信したデータに新たな情報を付加してもよい。

30

## 【0025】

なお無線モジュール18A及び18Cにおける通信周波数帯の切り替えは、教示状態に入った制御装置14Bから他の制御装置14A及び14Cへの通信（指令）によって行うことができるが、制御装置14A及び14C側で行うこともできる。例えば、通信周波数帯が2.4GHzであり、制御装置14A、14B及び14Cにおける教示操作のための周波数が20MHz刻み（例えば制御装置14Aが2.42GHz、制御装置14Bが2.44GHz、制御装置14Cが2.46GHz）で設定されている場合、各制御装置は、自らの無線モジュールが受信した無線信号の周波数に基づいて、いずれの制御装置（ロボット）が教示操作対象であるかを判断することができる。

40

## 【0026】

このようにして、無線モジュール18Bは、無線通信によるロボット12A及び12Cの教示操作が行われておらず、かつ制御装置14Bへの無線信号によってロボット12Bの教示操作が行われているときは、操作盤16Bから直接受信する信号の他、操作盤16

50

Bから無線モジュール18A及び18Cの少なくとも一方を経由した(すなわち無線モジュール18A及び18Cの少なくとも一方が受信・転送した)信号も受信することができ、換言すれば、操作盤16Bからの信号は多重化信号として制御装置14B(無線モジュール18B)に受信される。なお無線モジュールによる信号の受信・転送は自動で行うことができるが、作業者の操作によって(すなわち手動で)行うこともできる。

【0027】

第1及び第2の実施例、並びに後述する第3～第5の実施例ではいずれも、教示操作中に操作盤から制御装置への無線信号(安全信号)が途切れた場合、安全確保のために教示中のロボットが停止(多くの場合、即時停止)する。従来、無線通信が込み合う場合は無線信号が頻繁に途切れやすく、そのたびにロボットが停止して教示作業が中断されていたが、上述の実施例のように無線信号を多重化、すなわち同じ信号を複数のルートで送受信する場合は、全てのルートにおいて同時に通信不能となる確率は極めて低い。従って上記実施例では、無線通信の途絶をほぼ回避でき、教示操作をスムーズかつ効率的に行うことができる。

10

【0028】

上述のように、信号の多重化は、無線アクセスポイント、教示中のロボット以外の制御装置内の無線モジュール、又は工場内ネットワーク等を用いることによって実現できるが、無線モジュールや工場内ネットワークは本発明とは関係なく、制御装置に装備されていることが多い。また非教示状態(自動運転中等)の制御装置は、教示操作盤から安全信号を通信する必要がないので、第2の実施例では、実質的に稼働していない無線モジュールを信号の多重化に利用でき、特別な装置を必要としない。

20

【0029】

図3は、本発明の第3の実施例を示す概略図である。図3に記載の無線システム10bは、第2の実施例の応用例に相当し、複数の機械(ここではロボット)12A、12B、12C、12D及び12Eと、ロボット12A、12B、12C、12D及び12Eをそれぞれ制御する、ロボットと同数の制御装置14A、14B、14C、14D及び14Eとを有する。いずれかのロボットについて特定の操作(ここでは教示)を行う際は、人間(操作者)が、無線式操作盤(ここでは無線式教示操作盤)16を用いて教示操作を行う。制御装置14A～14Eは、教示操作盤16と無線通信するための無線モジュールA～Eをそれぞれ具備(通常は内蔵)している。なお無線モジュールA～Eは、第1実施例のような無線中継器の形態であってもよい。

30

【0030】

第3の実施例では、無線中継器が複数ある場合に、いずれかの無線式教示操作盤が教示状態に入った際、信号の多重化のためにどの無線モジュール(無線中継器)を使用するかを予め指定しておくことができる。例えば図3のように、ロボット12Bが教示対象(メイン)であり、残りのロボットが非教示状態(サブ)であるときに、操作者(ユーザ)は、制御装置14B内の初期設定において、無線中継器として使用するものを指定しておくことができる。図3は、無線システム10bが設置されている工場内にある無線モジュール(無線中継器)A～Eのうち、操作者が初期設定で無線モジュールA、B及びCを指定した場合を示している。

40

【0031】

図3において、教示操作盤16の操作によって制御装置14B(ロボット12B)が選択されて教示状態になったときに、制御装置14Bはネットワーク22等を介して、制御装置14B(ロボット12B)が教示状態となった旨を、初期設定で指定された無線モジュールA、B及びCのうち、非教示状態にあるロボットの無線中継器A及びC(又は制御装置14A及び14C)に送信する。従って図3の例では3つの送信ルートによって、操作盤16から制御装置14Bへの信号(安全信号)が多重化されることになる。なおロボット12Bが教示状態に入った旨は、教示操作盤16から無線モジュールA及びCに送信するようにしてもよい。

【0032】

50

図4は、本発明の第4の実施例を示す概略図である。図4に記載の無線システム10cでは、主に第3の実施例と異なる部分について説明し、第3の実施例と同等でよい構成要素については、同一の参照符号を付して詳細な説明は省略する。

【0033】

第4の実施例では、無線中継器が複数ある場合に、いずれかのロボットの教示を行う際、信号の多重化のための無線モジュール（無線中継器）として使用可能な無線中継器を操作者に通知し、操作者は使用する無線中継器を選択することができる。例えば図4は、ロボット12Bが教示対象（メイン）であり、かつ、ロボット12Eが他の操作者によって教示中であり、残りのロボットが非教示状態（サブ）である状態を表している。

【0034】

図4において、無線式教示操作盤16の操作によって制御装置14B（ロボット12B）が選択されて教示状態になったときに、無線システム10cでは、信号の多重化のために使用可能な無線中継器の探索が行われる。具体的には、制御装置14Bがネットワーク22を介して他の制御機器の状態（教示中、自動運転中、等）を把握する。或いは、制御装置14A～14Eの各々と通信可能なホストコンピュータ26をさらに設け、ホストコンピュータ26が各制御装置の状態に関する情報を得るようにしてもよい。

【0035】

次に、参照符号24で例示するように、教示操作盤16の表示画面等に、信号の多重化のために使用可能な無線中継器をリスト化して表示することができる。或いは、使用可能な無線中継器を音声で操作者に通知してもよい。これにより操作者は、教示操作盤16を操作することにより、使用すべき無線中継器を選択することができる。なお操作者が選択する無線中継器は、1つでも複数でもよい。

【0036】

図5は、本発明の第5の実施例を示す概略図である。図5に記載の無線システム10dでは、主に第3又は第4の実施例と異なる部分について説明し、第3又は第4の実施例と同等でよい構成要素については、同一の参照符号を付して詳細な説明は省略する。

【0037】

第5の実施例では、無線中継器が複数ある場合に、いずれかのロボットの教示を行う際、通信状態が良好な無線中継器を自動で判別して選択することができる。例えば図5は、ロボット12Bが教示対象（メイン）であり、残りのロボットが非教示状態（サブ）である状態を表している。

【0038】

図5において、無線式教示操作盤16の操作によって制御装置14B（ロボット12B）が選択されて教示状態になったときに、メインの制御装置14Bは、非教示状態（サブ）にあるロボット（制御装置）のうち、教示操作盤16からサブの制御装置を経てメインの制御装置14Bに至る通信の状態が良好（例えば、過去のデータ通信成功率が90%以上）であった無線モジュールを自動で判別・選択することができる。図5の例では、制御装置14E（無線モジュールE）を介した通信状態のみが不良であるため、信号の多重化のために使用される無線中継器は、無線モジュールA、C及びDの3つとなる。なお通信状態の良否は、過去のデータを用いた学習によって決定してもよい。

【0039】

なお第2～第5の実施例において、信号を多重化するための無線モジュールの機能を、図1に記載した無線アクセスポイント20のような、制御装置に含まれない無線中継器に担わせることもできる。その場合、当該無線中継器は、複数の制御装置にそれぞれ割り当てられた複数の周波数（例えば2.42GHz、2.44GHz、2.66GHz等）のいずれかを含む信号を無線式教示操作盤から受信し、かつ、当該複数の制御装置のうち、受信した信号の周波数に対応する制御装置に、受信した信号を転送することができる（例えば受信した信号の周波数が2.42GHzであればその信号を制御装置14Aに転送し、2.44GHzであれば制御装置14Bに転送する、等）。

【0040】

10

20

30

40

50

図6は、本発明によってデータ補完を行う例を説明する図である。図6に記載の無線システム10eは、複数の機械（ここではロボット）12A及び12Bと、ロボット12A及び12Bをそれぞれ制御する、ロボットと同数の制御装置14A及び14Bとを有する。いずれかのロボットについて特定の操作（ここでは教示）を行う際は、人間（操作者）が、無線式教示操作盤16を用いて教示操作を行う。制御装置14A及び14Bは、教示操作盤16と無線通信するための無線モジュールA及びBをそれぞれ具備（通常は内蔵）している。なお無線モジュールA及びBは、第1実施例のような無線中継器の形態であってもよい。

【0041】

図6の例では、ロボット12Aが教示対象（メイン）であり、制御装置14Bの無線モジュールBが、信号の多重化のために使用されるものとする。ここで、無線式操作盤16からメインの制御装置14Aに送信すべきデータ（信号）が「12345678」であるところ、操作盤16から制御装置14Aに直接送信された第1のデータに欠損があり、具体的には「4」及び「7」が欠落していたとする。

【0042】

このとき、無線式操作盤16からメインの制御装置14Aに送信するデータに、番号や時刻等の、どのタイミングで送信されたデータであるかが識別できる情報を付加しておくことにより、データに欠損があってもそれを補完できる場合がある。例えば図6に示すように、無線式操作盤16からサブの制御装置14Bに、第1のデータと同じタイミングで送信された第2のデータにも欠損があり、具体的には「2」、「3」及び「6」が欠落していたとしても、図6のF部に示すように、メイン制御装置14Aにおいてデータ補完を行うことにより、本来受信すべきであったデータ「12345678」が正しく受信される。

【0043】

このように、複数の送信ルートを用いて信号を多重化することにより、データ欠損があっても、同じタイミングで発信したデータを用いて補完することができ、また送信ルート（無線中継器）の数が多ければ、データ欠損が生じても完全なデータを受信できる可能性が高まる。

【0044】

なお図3～図6において、制御装置と無線式（教示）操作盤、又は制御装置同士をつなぐ線に関し、実線はネットワーク等の有線を表し、破線は無線を表すものとするが、実線（有線通信）を破線（無線通信）に置換することも可能である。例えば、制御装置と無線式（教示）操作盤との通信、及び制御装置同士の通信を、全て無線で行うことも可能である。

【0045】

また図1～図6に示した実施例は、適宜組み合わせることも可能である。例えば、無線中継器として、図1に記載の無線アクセスポイントと図2に記載の無線モジュールの双方を使用してもよい。また図4に示すように使用可能な無線モジュールをユーザに提示する前に、図5に示すような自動の判別・選択処理を行ってもよい。

【0046】

以上、本発明の好適な実施形態について説明した。本実施形態では、無線式（教示）操作盤と制御装置との間の安全信号を、教示対象以外の制御装置内の無線装置、工場内ネットワーク、又は無線中継器等を用いて多重化し、該信号が途切れないようにすることができる。信号の多重化は、同一周波数帯（チャンネル）を使用して行うことが好ましい。具体的には、メイン（教示状態）の制御装置の無線モジュールのチャンネルに対し、サブ（自動運転状態等）の制御装置の無線モジュールがチャンネルを切り替えて周波数帯を合わせることができる。またチャンネル切り替えのタイミングは例えば、教示操作盤の操作時（ボタン操作、内蔵加速度センサによる一定以上の加速度の検知、等）に行うことができる。

【0047】

10

20

30

40

50

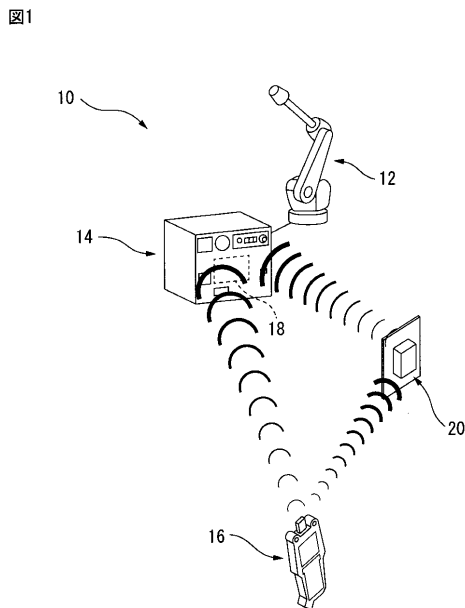
なお図1～図5に記載の無線システム（ロボットシステム）は、製造セルとして製造管理システムに組み込むこともできる。この場合、製造管理システムは、製造セルと通信可能に構成されたセルコントロール装置（セルコントローラ）と、セルコントロール装置と通信可能に構成された生産計画装置とを有し、セルコントロール装置は、生産計画装置から受信した生産計画情報に基づいて、製造セルを管理・制御することができる。

【符号の説明】

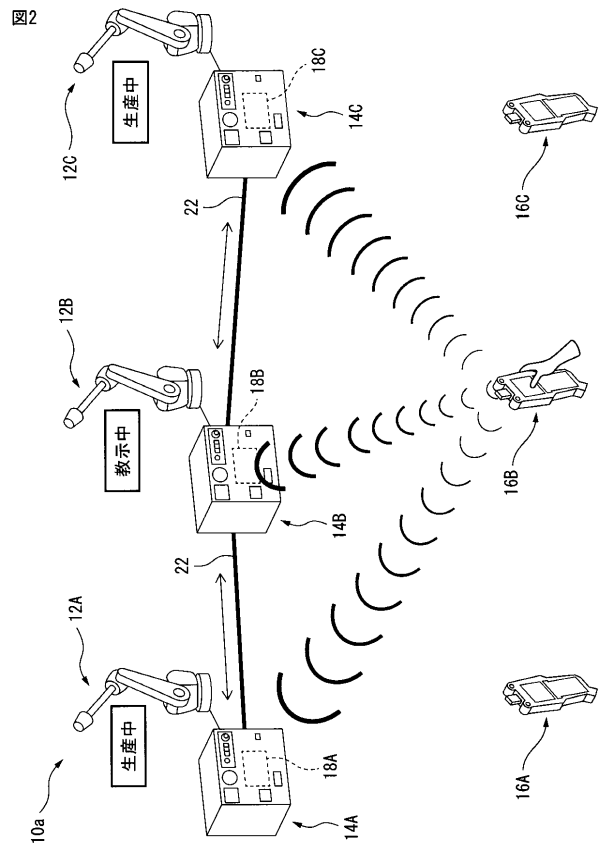
【0048】

- 10 無線システム
- 12 ロボット
- 14 ロボット制御装置
- 16 無線式教示操作盤
- 18 無線モジュール
- 20 無線アクセスポイント
- 22 ネットワーク
- 24 表示画面
- 26 ホストコンピュータ

【図1】

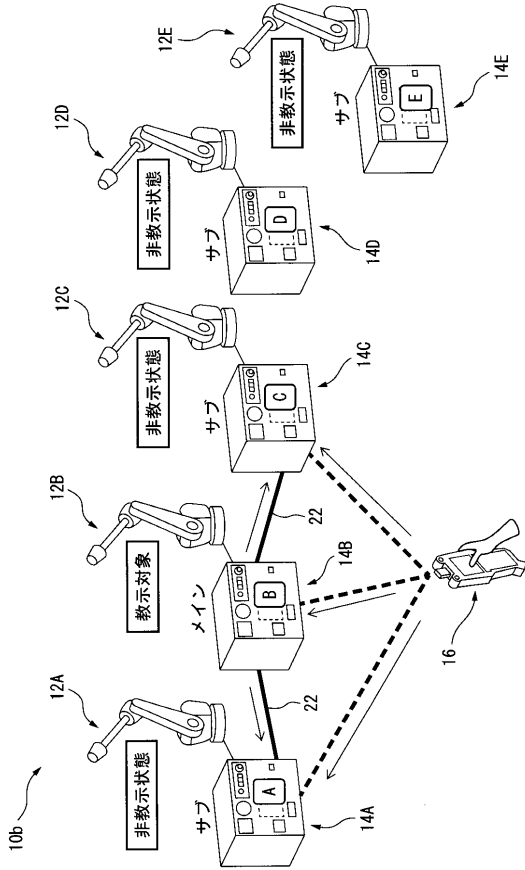


【図2】



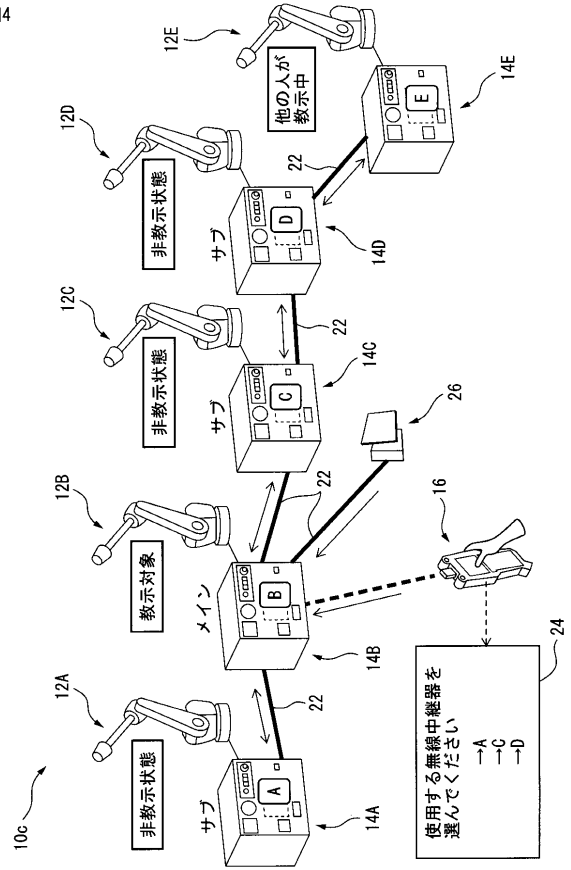
【 図 3 】

図 3



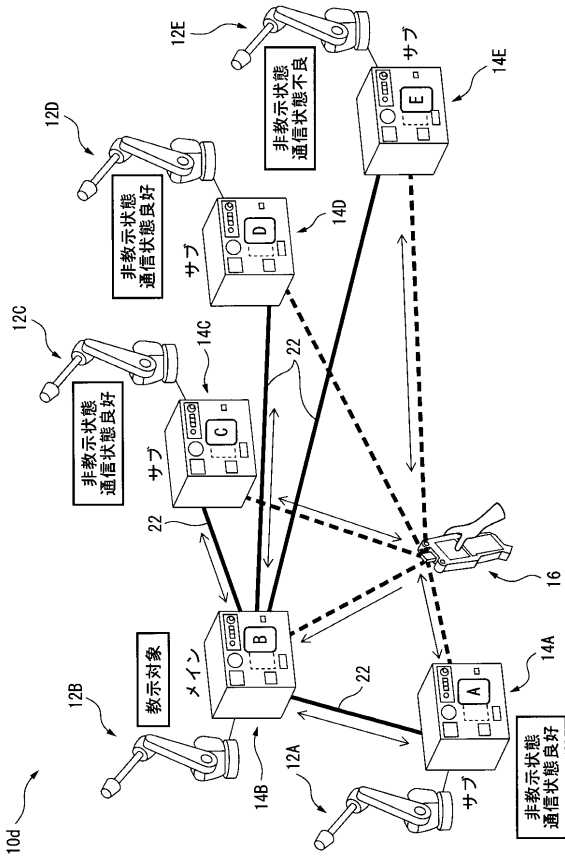
【 図 4 】

図 4



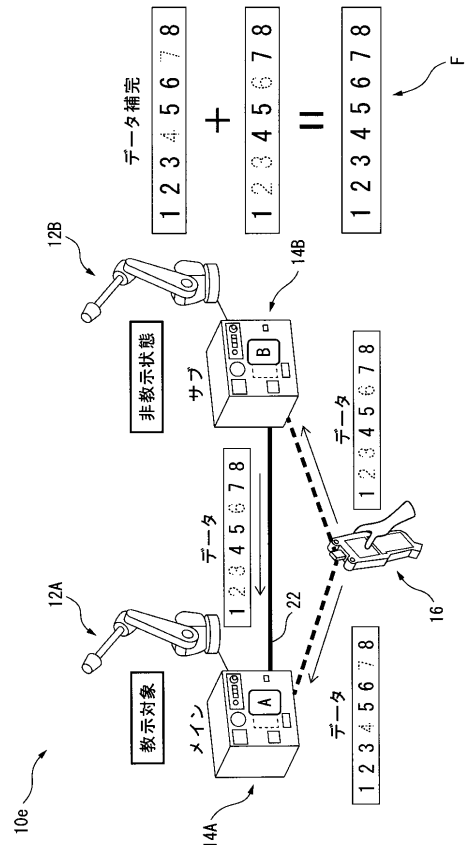
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



---

フロントページの続き

(72)発明者 高沖 英里

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック株式会社内

Fターム(参考) 3C269 AB33 BB12 CC09 KK04 SA04 SA37

3C707 BS10 JS07 JU14 LS04 MS29

5K048 AA09 BA21 CA13 DA02 DB01 DC01 EA23 EB01 EB02 HA01

HA02 HA03