

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6897443号
(P6897443)

(45) 発行日 令和3年6月30日(2021.6.30)

(24) 登録日 令和3年6月14日(2021.6.14)

(51) Int.Cl. F I
G05B 19/414 (2006.01) G05B 19/414 Q

請求項の数 13 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2017-176122 (P2017-176122)	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成29年9月13日 (2017.9.13)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開2019-53439 (P2019-53439A)		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(43) 公開日	平成31年4月4日 (2019.4.4)	(74) 代理人	100114557
審査請求日	令和2年2月18日 (2020.2.18)		弁理士 河野 英仁
		(74) 代理人	100078868
			弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	奥田 文俊
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	芳賀 大輔
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
			ブラザー工業株式会社内
		審査官	樋口 幸太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御システム、副制御装置及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸が移動する動作を行う第1機械及び第2機械を夫々制御する第1制御装置及び第2制御装置を備える制御システムにおいて、

前記第1機械及び第2機械を制御する副制御装置と、

前記副制御装置と、前記第1制御装置及び前記第2制御装置とを接続する中継装置とを備え、

前記副制御装置は、

軸移動の動作指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信する動作指示部と、

他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を、前記動作指示の送信の際、前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信する破棄指示部と

を備えることを特徴とする制御システム。

【請求項2】

軸が移動する動作を行う第1機械及び第2機械を夫々制御する第1制御装置及び第2制御装置を備える制御システムにおいて、

前記第1機械及び第2機械を制御する副制御装置と、

前記副制御装置と、前記第1制御装置及び前記第2制御装置とを接続する中継装置と、

前記中継装置に接続してあり、前記第1制御装置又は前記第2制御装置とのデータ送受信を行うデータ処理装置とを備え、

前記第1制御装置及び前記第2制御装置は、

10

20

軸移動の動作指示を前記副制御装置から受信した場合、前記データ処理装置に、データ送信を制限する制限指示を送信する制限指示部を備えることを特徴とする制御システム。

【請求項 3】

前記副制御装置は、前記第 1 制御装置又は前記第 2 制御装置から受信したデータを表示する表示部を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の制御システム。

【請求項 4】

前記制限指示部はデータ送信の中断を指示する前記制限指示を前記データ処理装置に送信することを特徴とする請求項 2 に記載の制御システム。

【請求項 5】

前記制限指示部は送信するデータ量の低減を指示する前記制限指示を前記データ処理装置に送信することを特徴とする請求項 2 に記載の制御システム。

10

【請求項 6】

前記データ処理装置は、
前記制限指示を受信した場合、
送信すべきデータを分割して所定間隔にて送信する分割部を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の制御システム。

【請求項 7】

前記第 2 機械はアームロボットであり、
前記副制御装置は前記アームロボットの動作に係る位置決めを行い、
前記動作指示は前記位置決めにおける停止指示を含むことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一つに記載の制御システム。

20

【請求項 8】

前記第 1 機械は工作機械であり、
前記副制御装置は前記工作機械での加工作業に係る指示を行い、
前記動作指示は前記加工作業における中止指示を含むことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか一つに記載の制御システム。

【請求項 9】

軸が移動する動作を行う第 1 機械の第 1 制御装置又は軸が移動する動作を行う第 2 機械の第 2 制御装置に接続して前記第 1 機械又は第 2 機械を制御する副制御装置において、
中継装置を介して前記第 1 制御装置及び第 2 制御装置と接続する通信部と、
軸移動の動作指示を前記第 1 制御装置又は前記第 2 制御装置に送信する動作指示部と、
前記動作指示の送信の際、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を前記第 1 制御装置又は前記第 2 制御装置に送信する破棄指示部とを備えることを特徴とする副制御装置。

30

【請求項 10】

前記第 1 制御装置又は前記第 2 制御装置から受信したデータを表示する表示部を備えることを特徴とする請求項 9 に記載の副制御装置。

【請求項 11】

前記第 2 機械はアームロボットであり、
前記アームロボットの動作に係る位置決めを行い、
前記動作指示は前記位置決めにおける停止指示を含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の副制御装置。

40

【請求項 12】

前記第 1 機械は工作機械であり、
前記工作機械での加工作業に係る指示を行い、
前記動作指示は前記加工作業における中止指示を含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の副制御装置。

【請求項 13】

軸が移動する動作を行う第 1 機械の第 1 制御装置又は軸が移動する動作を行う第 2 機械の第 2 制御装置と中継装置を介して接続する副制御装置にて、前記第 1 機械又は第 2 機械

50

を制御する制御方法において、

軸移動の動作指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信するステップと、
前記動作指示の送信の際、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信するステップと
を含むことを特徴とする制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軸が移動する動作を行う機械に係る第1制御装置及び第2制御装置を備える制御システムと、前記制御システムにて前記機械を制御する副制御装置と、該副制御装置を用いる制御方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、加工に用いる工作機械、ロボットを制御装置によって制御する加工システムが広く普及している。

【0003】

例えば、特許文献1のロボット制御装置は、前記ロボット制御装置の操作を行うための教示操作盤を備え、ネットワークケーブルによって2つの工作機械制御装置と接続している。教示操作盤は表示器を有し、前記2つの工作機械制御装置からネットワークケーブルを介して取得した工作機械に関する情報を教示操作盤の表示器に表示する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-277425号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1のロボット制御装置においては、複数の工作機械同士が直列に接続しているうえに、複数の工作機械の全体と教示操作盤が一本のネットワークケーブルにて直列に接続する。従って、斯かるネットワークケーブルに断線等のトラブルが生じた場合、複数の工作機械のすべてに対して教示操作盤は情報表示、制御ができなくなるという問題がある。

30

【0006】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、副制御装置と、複数の制御装置のうち何れかの制御装置との間に生じた断線等の影響が、他の制御装置に及ぼすことを防止できる、制御システム、副制御装置及び制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る制御システムは、軸が移動する動作を行う第1機械及び第2機械を夫々制御する第1制御装置及び第2制御装置を備える制御システムにおいて、前記第1機械及び第2機械を制御する副制御装置と、前記副制御装置と、前記第1制御装置及び前記第2制御装置とを接続する中継装置とを備えることを特徴とする。

40

【0008】

本発明にあつては、前記副制御装置と、前記第1制御装置及び前記第2制御装置との間に前記中継装置が介在する。前記副制御装置は、前記中継装置にて前記第1制御装置及び前記第2制御装置と夫々並列接続する。従って、前記第1制御装置及び前記第2制御装置の何れかとの間の断線などにより、他方に対して前記副制御装置の制御などができなくなることを防ぐ。

【0009】

50

本発明に係る制御システムは、前記副制御装置は、前記第1制御装置又は前記第2制御装置から受信したデータを表示する表示部を備えることを特徴とする。

【0010】

本発明にあつては、前記表示部は、前記第1制御装置又は前記第2制御装置から受信したデータを表示する。前記第1制御装置及び前記第2制御装置の何れかとの間の断線などがあった場合でも、前記副制御装置は他方からデータを受信して表示できる。

【0011】

本発明に係る制御システムは、前記中継装置に接続してあり、前記第1制御装置又は前記第2制御装置とのデータ送受信を行うデータ処理装置を備えることを特徴とする。

【0012】

本発明にあつては、前記データ処理装置は、前記中継装置を介して、前記第1制御装置及び前記第2制御装置を制御できる。

【0013】

本発明に係る制御システムは、前記副制御装置は、軸移動の動作指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信する動作指示部と、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を、前記動作指示の送信の際、前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信する破棄指示部とを備えることを特徴とする。

【0014】

本発明にあつては、前記動作指示の送信の例えば直前、前記破棄指示部が前記第1制御装置又は前記第2制御装置に前記破棄指示を送信する。従って、他装置からのデータが前記動作指示の送信の妨げにならない。

【0015】

本発明に係る制御システムは、前記第1制御装置及び前記第2制御装置は、軸移動の動作指示を前記副制御装置から受信した場合、前記データ処理装置に、データ送信を制限する制限指示を送信する制限指示部を備えることを特徴とする。

【0016】

本発明にあつては、前記副制御装置から軸移動の動作指示を受信した場合、前記制限指示部は前記制限指示を前記データ処理装置に送信する。前記データ処理装置は前記制限指示に応じてデータ送信を制限する。従って、前記データ処理装置からのデータ送信が前記動作指示の送信の妨げにならない。

【0017】

本発明に係る制御システムは、前記制限指示部はデータ送信の中断を指示する前記制限指示を前記データ処理装置に送信することを特徴とする。

【0018】

本発明にあつては、前記データ処理装置は前記制限指示に応じてデータ送信を一時的に中断する。従って、前記データ処理装置からのデータ送信が前記動作指示の送信の妨げにならない。

【0019】

本発明に係る制御システムは、前記制限指示部は送信するデータ量の低減を指示する前記制限指示を前記データ処理装置に送信することを特徴とする。

【0020】

本発明にあつては、前記データ処理装置は前記制限指示に応じて送信するデータ量を減らす。従って、前記データ処理装置からのデータ送信が前記動作指示の送信の妨げにならない。

【0021】

本発明に係る制御システムは、前記データ処理装置は、前記制限指示を受信した場合、送信すべきデータを分割して所定間隔にて送信する分割部を備えることを特徴とする。

【0022】

本発明にあつては、前記データ処理装置が前記制限指示を受信した場合、前記分割部は送信すべきデータを分割して所定間隔にて送信する。従って、前記データ処理装置からの

10

20

30

40

50

データ送信が前記動作指示の送信の妨げにならない。

【0023】

本発明に係る制御システムは、前記第2機械はアームロボットであり、前記副制御装置は前記アームロボットの動作に係る位置決めを行い、前記動作指示は前記位置決めにおける停止指示を含むことを特徴とする。

【0024】

本発明にあつては、前記副制御装置から前記位置決めにおける停止指示を受信した場合、前記制限指示部は前記制限指示を前記データ処理装置に送信する。前記データ処理装置は前記制限指示に応じてデータ送信を制限する。従つて、前記アームロボットは前記停止指示を優先的に受信して実行できる。

10

【0025】

本発明に係る制御システムは、前記第1機械は工作機械であり、前記副制御装置は前記工作機械での加工作業に係る指示を行い、前記動作指示は前記加工作業における中止指示を含むことを特徴とする。

【0026】

本発明にあつては、前記副制御装置から前記加工作業における中止指示を受信した場合、前記制限指示部は前記制限指示を前記データ処理装置に送信する。前記データ処理装置は前記制限指示に応じてデータ送信を制限する。従つて、前記工作機械は前記中止指示を優先的に受信して実行できる。

【0027】

本発明に係る副制御装置は、軸が移動する動作を行う第1機械の第1制御装置又は軸が移動する動作を行う第2機械の第2制御装置に接続して前記第1機械又は第2機械を制御する副制御装置において、中継装置を介して前記第1制御装置及び第2制御装置と接続する通信部を備えることを特徴とする。

20

【0028】

本発明にあつては、前記副制御装置は、前記中継装置にて前記第1制御装置及び前記第2制御装置と夫々並列接続する。従つて、前記第1制御装置及び前記第2制御装置の何れかとの間の断線などにより、他方に対する前記副制御装置の制御などができなくなることを防ぐ。

【0029】

本発明に係る副制御装置は、前記第1制御装置又は前記第2制御装置から受信したデータを表示する表示部を備えることを特徴とする。

30

【0030】

本発明にあつては、前記表示部は、前記第1制御装置又は前記第2制御装置から受信したデータを表示する。前記第1制御装置及び前記第2制御装置の何れかとの間の断線などがあった場合でも、前記副制御装置は他方からデータを受信して表示できる。

【0031】

本発明に係る副制御装置は、軸移動の動作指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信する動作指示部と、前記動作指示の送信の際、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信する破棄指示部とを備えることを特徴とする。

40

【0032】

本発明にあつては、前記動作指示の送信の例えば直前、前記破棄指示部が前記第1制御装置又は前記第2制御装置に前記破棄指示を送信する。従つて、他装置からのデータが前記動作指示の送信の妨げにならない。

【0033】

本発明に係る副制御装置は、前記第2機械はアームロボットであり、前記アームロボットの動作に係る位置決めを行い、前記動作指示は前記位置決めにおける停止指示を含むことを特徴とする。

【0034】

50

本発明にあっては、例えば、前記位置決めにおける停止指示を送信する直前、前記破棄指示部が前記第1制御装置又は前記第2制御装置に前記破棄指示を送信する。従って、他装置からのデータが前記停止指示の送信の妨げにならない。

【0035】

本発明に係る副制御装置は、前記第1機械は工作機械であり、前記工作機械での加工作業に係る指示を行い、前記動作指示は前記加工作業における中止指示を含むことを特徴とする

【0036】

本発明にあっては、例えば、前記加工作業における中止指示を送信する直前、前記破棄指示部が前記第1制御装置又は前記第2制御装置に前記破棄指示を送信する。従って、他装置からのデータが前記中止指示の送信の妨げにならない。

10

【0037】

本発明に係る制御方法は、軸が移動する動作を行う第1機械の第1制御装置又は軸が移動する動作を行う第2機械の第2制御装置と中継装置を介して接続する副制御装置にて、前記第1機械又は第2機械を制御する制御方法において、軸移動の動作指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信するステップと、前記動作指示の送信の際、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を前記第1制御装置又は前記第2制御装置に送信するステップとを含むことを特徴とする。

【0038】

本発明にあっては、例えば、前記動作指示を送信する直前、前記第1制御装置又は前記第2制御装置に前記破棄指示を送信する。従って、他装置からのデータが前記動作指示の送信の妨げにならない。

20

【発明の効果】

【0039】

本発明によれば、副制御装置と、複数の制御装置のうち何れかの制御装置との間に生じた断線等によって、他の制御装置に対する副制御装置の制御等ができなくなることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本実施の形態に係る制御システムの要部構成を示す構成図である。

30

【図2】本実施の形態に係る、第1制御装置、第2制御装置、ロボット、副制御装置の要部構成を示すブロック図である。

【図3】本実施の形態に係る制御システムの要部構成を示す構成図である。

【図4】本実施の形態に係る、第1制御装置、第2制御装置、ロボット、副制御装置、データ処理装置の要部構成を示すブロック図である。

【図5】本実施の形態に係る制御システムにおける、副制御装置のTP制御部の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図6】本実施の形態に係る制御システムにおいて副制御装置の処理を説明するフローチャートである。

【図7】本実施の形態に係る制御システムにおける、第1制御装置のロボット制御装置の要部構成を示す機能ブロック図である。

40

【図8】本実施の形態に係る制御システムにおいてロボット制御装置及びデータ処理装置の間の処理を説明するフローチャートである。

【図9】本実施の形態に係る制御システムにおける、第1制御装置の第1制御部の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図10】本実施の形態に係る制御システムにおける、データ処理装置のPC制御部の要部構成を示す機能ブロック図である。

【図11】本実施の形態に係る制御システムにおいて第1制御装置及びデータ処理装置の間の処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 4 1 】

以下、本実施の形態に係る制御システム、副制御装置、制御方法を図面に基づいて説明する。

【 0 0 4 2 】

(実施の形態 1)

図 1 は本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 の要部構成を示す構成図である。

本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 は、ロボット 4 0 と、第 1 工作機械 3 0 (第 1 機械)と、第 1 工作機械 3 0 を制御する第 1 制御装置 3 1 と、第 2 工作機械 5 0 と、第 2 工作機械 5 0 を制御する第 2 制御装置 5 1 と、中継装置 2 0 と、ロボット 4 0 (第 2 機械)、第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 を遠隔制御する副制御装置 1 0 とを備える。

10

【 0 0 4 3 】

ロボット 4 0 は、例えば、第 1 工作機械 3 0 と接続する。第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1 は中継装置 2 0 のポートに夫々接続する。副制御装置 1 0 は中継装置 2 0 の他のポートに接続し、中継装置 2 0 を介して副制御装置 1 0 は第 1 制御装置 3 1 及び第 2 制御装置 5 1 と接続する。ロボット 4 0 は、例えば、複数の軸を有する多関節アームロボットであり、前記複数の軸が移動し、ワークの搬送等を行う。

【 0 0 4 4 】

第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 は、複数の軸、マガジン、ワークを載置するテーブル等を備える。第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 の正面側の壁に扉が設けてある。ロボット 4 0 は扉を通してワークを前記テーブル上に搬送する。前記複数の軸は適宜移動し、前記テーブル上のワークの加工を行う。第 1 工作機械 3 0 は後方に第 1 制御装置 3 1 を備える。第 2 工作機械 5 0 は後方に第 2 制御装置 5 1 を備える。第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1 は前記加工に係る制御を行う。

20

【 0 0 4 5 】

本実施の形態においては、制御システム 1 0 0 が 2 つの工作機械 (第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0) を備える場合を例に挙げて説明するが、これに限るものでなく、3 つ以上の工作機械を備える構成であっても良い。また、ロボット 4 0 は、第 1 工作機械 3 0 などと接続しない独立した構成であっても良い。

【 0 0 4 6 】

中継装置 2 0 は、例えば、スイッチングハブ、ルータ等であり、第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、後述するロボット制御装置 3 5 (第 2 制御装置)に接続する。詳しくは、中継装置 2 0 の一方側にて、第 1 制御装置 3 1、ロボット制御装置 3 5 及び第 2 制御装置 5 1 が互いに接続する。また、中継装置 2 0 の他方側には副制御装置 1 0 が接続しており、中継装置 2 0 は、第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1 及びロボット制御装置 3 5 と、副制御装置 1 0 とを接続する。

30

【 0 0 4 7 】

副制御装置 1 0 は、例えば、ティーチングペンダントである。副制御装置 1 0 は、中継装置 2 0 を介して第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 を制御する指示データを第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 に送信して第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1 の制御を行う。これによって、副制御装置 1 0 は、第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 におけるワークの加工作業を遠隔操作することができる。ユーザは副制御装置 1 0 を適宜操作することによって、第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 におけるパラメータを設定・変更し、ワークの加工作業を開始させ、又は中止させる。

40

【 0 0 4 8 】

また、副制御装置 1 0 は、中継装置 2 0 を介してロボット制御装置 3 5 を制御し、ロボット 4 0 の動作を遠隔操作できる。

副制御装置 1 0 は、ロボット 4 0 が実行すべき作業に係る一連の動作を、ロボット 4 0 (ロボット制御装置 3 5)に入力設定する。斯かる入力設定は、例えば、前記一連の動作に係る位置決めを含む。具体的には、前記位置決めは、前記一連の動作を所定の区分に分け、ユーザが副制御装置 1 0 を適宜操作してロボット 4 0 に各関節の回転、移動、停止等

50

を教示し、ロボット40（ロボット制御装置35）が斯かる教示を記憶するものである。

【0049】

図2は、本実施の形態に係る、第1制御装置31、第2制御装置51、ロボット40、副制御装置10の要部構成を示すブロック図である。第1制御装置31と、第2制御装置51とは、同様の構成であるので、以下においては、第1制御装置31の構成についてのみ説明する。

【0050】

第1制御装置31は、駆動機構32、第1制御部33、通信部34を備える。

駆動機構32は、前記複数の軸、前記マガジン等を駆動する為の各種モータ等を含み、前記複数の軸を適宜移動させてワークの加工を行い、前記マガジンを用いて工具を交換する。

10

第1制御部33は、前記各種モータ等を適宜制御して、前記ワークの加工、前記工具の交換などの制御を行う。

通信部34は、例えば、副制御装置10とLAN通信を行う。通信部34は、中継装置20を介して副制御装置10とデータの送受信を行う。

【0051】

更に、第1制御装置31はロボット制御装置35を備える。ロボット制御装置35はロボット40を制御する。詳しくは、ロボット制御装置35は、ロボット40の動作を制御する指示データをロボット40に送信し、ロボット40は斯かる指示データに従って上述したようにワークの搬送等を行う。

20

また、ロボット制御装置35は、例えば、副制御装置10とLAN通信を行う。ロボット制御装置35は、中継装置20を介して副制御装置10とデータの送受信を行う。

【0052】

ロボット40は、駆動機構41、通信部42を備える。

通信部42は、ロボット制御装置35とLAN通信を行う。通信部42は、ロボット制御装置35から前記指示データを受信する。

駆動機構41は、前記複数の軸（関節）等を駆動する為の各種モータ等を含む。通信部42はロボット制御装置35から指示データを受信する。受信した指示データに従って、駆動機構41は前記複数の軸を制御し、ワークの搬送を行う。

30

【0053】

副制御装置10は、表示部11、受付部12、TP制御部13、通信部14を備える。

表示部11は、LCD又はEL（Electroluminescence）パネル等からなる。表示部11は、中継装置20を介して第1制御装置31、第2制御装置51、ロボット制御装置35から受信した各種データ（例えば、運転状況、設定内容等）を表示する。

【0054】

受付部12は、副制御装置10に設けてあるハンドル、操作パネル等を介してユーザから指示を受け付ける。詳しくは、第1工作機械30、第2工作機械50、ロボット40を遠隔操作する為に、ユーザは副制御装置10のハンドル、操作パネル等を操作して指示を行う。受付部12は、前記ハンドル、操作パネル等を介してユーザから指示を受け付ける。

40

【0055】

通信部14は、有線通信のLAN等である。通信部14は、受付部12がユーザから受け付けた指示をコマンドデータ（指示データ）として、中継装置20を介して、第1工作機械30、第2工作機械50、ロボット制御装置35に送信する。また、通信部14は、第1工作機械30、第2工作機械50、ロボット制御装置35から各種データを受信する。通信部14が受信したデータを、表示部11が表示する。

【0056】

本実施の形態に係る制御システム100は上述したように、第1工作機械30が第1制御装置31と共にロボット制御装置35を備える。中継装置20にて、第1制御装置31及びロボット制御装置35は互いに接続する。また、第1制御装置31、ロボット制御装

50

置 3 5 が共に中継装置 2 0 を介して副制御装置 1 0 に接続する。即ち、第 1 制御装置 3 1、ロボット制御装置 3 5 は中継装置 2 0 にて副制御装置 1 0 と並列に接続する。

制御システム 1 0 0 においては、中継装置 2 0 と、第 1 制御装置 3 1 又はロボット制御装置 3 5 との間に何らかの原因によって一方に断線等が発生した場合であっても、他方に係る情報を副制御装置 1 0 (表示部 1 1) に表示し、副制御装置 1 0 の操作ができる。

【 0 0 5 7 】

(実施の形態 2)

実施の形態 2 に係る制御システム 1 0 0 は、実施の形態 1 と略同様であるが、データ処理装置を更に備える。

図 3 は、本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 の要部構成を示す構成図である。 10

本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 は、ロボット 4 0 と、第 1 工作機械 3 0 と、第 1 制御装置 3 1 と、第 2 工作機械 5 0 と、第 2 制御装置 5 1 と、中継装置 2 0 と、副制御装置 1 0 とを備えており、更にデータ処理装置 6 0 を備える。ロボット 4 0、第 1 工作機械 3 0、第 1 制御装置 3 1、第 2 工作機械 5 0、第 2 制御装置 5 1、中継装置 2 0、副制御装置 1 0 における要部構成については既に説明しており、詳しい説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

データ処理装置 6 0 は、例えば、パーソナルコンピュータ (P C) であり、中継装置 2 0 に接続する。データ処理装置 6 0 は中継装置 2 0 を介して第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0 に接続する。

【 0 0 5 9 】

図 4 は、本実施の形態に係る、第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、ロボット 4 0、副制御装置 1 0、データ処理装置 6 0 の要部構成を示すブロック図である。第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、ロボット 4 0、副制御装置 1 0 については、既に説明したので、以下においては、データ処理装置 6 0 の構成についてのみ説明する。 20

【 0 0 6 0 】

データ処理装置 6 0 は、受付部 6 1、P C 制御部 6 2、通信部 6 3 を備える。データ処理装置 6 0 は、第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、ロボット制御装置 3 5 へのパラメータの設定、第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、ロボット制御装置 3 5 から各種データ (例えば、運転状況、設定内容等) の受信等を行う。

【 0 0 6 1 】

受付部 6 1 は、例えば、キーボード、タッチパネル等 (図示略) を介して、ユーザから入力を受け付ける。例えば、ユーザはデータ処理装置 6 0 のキーボードを適宜操作することによって、第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0、ロボット 4 0 に対するパラメータの入力を行う。受付部 6 1 はキーボードを介して前記入力を受け付ける。 30

【 0 0 6 2 】

P C 制御部 6 2 は、ユーザからの入力の受け付け、中継装置 2 0 を介した第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、ロボット制御装置 3 5 とのデータの送受信、受信したデータの表示部 (図示略) への表示等を制御する。

通信部 6 3 は、ユーザから受け付けた入力をコマンドデータとして、中継装置 2 0 を介して、第 1 工作機械 3 0、第 2 工作機械 5 0、ロボット制御装置 3 5 に送信する。また、通信部 6 3 は、第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1、ロボット制御装置 3 5 から各種データを受信する。表示部は各種データを表示する。 40

【 0 0 6 3 】

図 5 は、本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 における、副制御装置 1 0 の T P 制御部 1 3 の要部構成を示す機能ブロック図である。

T P 制御部 1 3 は、C P U 1 3 1、記憶部 1 3 2、判定部 1 3 3、動作指示部 1 3 4、破棄指示部 1 3 5 を有する。

【 0 0 6 4 】

C P U 1 3 1 は、予め格納した制御プログラムを実行し、第 1 工作機械 3 0 及び第 2 工作機械 5 0 でのワークの加工作業の遠隔操作、ロボット 4 0 の動作の遠隔操作、ロボット 50

40の前記位置決め等を行う。

【0065】

記憶部132は、例えば、フラッシュメモリ、EEPROM（登録商標）、HDD、MRAM（磁気抵抗メモリ）、FeRAM（強誘電体メモリ）、又は、OUM等の不揮発性の記憶媒体である。記憶部132は、例えば、第1工作機械30及び第2工作機械50でのワークの加工作業の遠隔操作、ロボット40の動作の遠隔操作、ロボット40の前記位置決め等の為の制御プログラムを記憶する。

【0066】

判定部133は、受付部12がユーザから指示を受け付けた場合、受け付けた指示が、第1工作機械30、第2工作機械50、ロボット40における軸の移動に係る指示であるか否かを判定する。

10

特に、判定部133は、受付部12で受け付けた指示が、第1工作機械30及び第2工作機械50でのワークの加工作業の遠隔操作、ロボット40の動作の遠隔操作、ロボット40の前記位置決めにおいて、軸の移動に係る動作を指示する動作指示であるか否かを判定する。斯かる動作指示は、少なくとも、第1工作機械30及び第2工作機械50でのワークの加工作業を中止する動作指示（以下、中止動作指示ともいう）、ロボット40の前記位置決めにおいて動きを停止する動作指示（以下、停止動作指示ともいう）を含む。

以下においては、前記動作指示が中止動作指示又は停止動作指示である場合を例に挙げて説明する。

【0067】

20

判定部133が軸の移動に係る動作を指示する動作指示（中止動作指示又は停止動作指示）を受け付けたと判定した場合、動作指示部134は、通信部14を介して、受け付けた動作指示を表す動作指示データを第1工作機械30、第2工作機械50又はロボット制御装置35に送信する。

【0068】

動作指示部134が動作指示データを送信する際、破棄指示部135は、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を表す破棄指示データを、通信部14を介して、動作指示データの送信先に送信する。好ましくは、破棄指示部135は、動作指示部134が動作指示データを送信する直前に、動作指示データの送信先に前記破棄指示データを送信する。

30

後述するように、破棄指示データを受信した第1工作機械30、第2工作機械50又はロボット制御装置35は、破棄指示データの受信の後、副制御装置10を除く他の装置（データ処理装置60）から受信するデータを全て破棄する。

【0069】

図6は、本実施の形態に係る制御システム100において副制御装置10の処理を説明するフローチャートである。以下においては、説明の便宜上、副制御装置10が動作指示データを送信する場合を例として説明する。動作指示データは第1工作機械30でのワークの加工作業を中止する中止動作指示を表す。

【0070】

まず、受付部12はハンドル又は操作パネル等を介してユーザから指示を受け付ける（ステップS101）。この際、判定部133は、受付部12が受け付けた指示が動作指示であるか否かを判定する（ステップS102）。

40

【0071】

判定部133が受け付けた指示を動作指示でないと判定した場合（ステップS102：NO）、処理はステップS107に進み、CPU131は受付部12が受け付けた指示を実行する（ステップS107）。

【0072】

一方、上述した前提に示す如く、副制御装置10は第1工作機械30に前記中止動作指示を表す動作指示データを送信するので、判定部133は受け付けた指示を動作指示であると判定する（ステップS102：YES）。

50

【 0 0 7 3 】

次いで、破棄指示部 1 3 5 は、通信部 1 4 を介して、他装置から受信するデータを破棄する破棄指示を表す破棄指示データを第 1 工作機械 3 0 に送信する（ステップ S 1 0 3）。また、動作指示部 1 3 4 はステップ S 1 0 1 にて受け付けた動作指示（中止動作指示）を表す動作指示データを、通信部 1 4 を介して、第 1 工作機械 3 0 に送信する（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 7 4 】

この際、第 1 工作機械 3 0 においては、前記破棄指示データの受信の後、副制御装置 1 0 を除く他の装置（例えば、データ処理装置 6 0）から受信するデータを全て破棄又は遮断し、副制御装置 1 0 からの動作指示データのみを受信して、斯かる動作指示データに応じた処理を実行する。

10

【 0 0 7 5 】

C P U 1 3 1 は、動作指示の受け付けが終了したか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。例えば、所定の時間の間、ユーザによる副制御装置 1 0 のハンドル、操作パネルの操作がない場合、C P U 1 3 1 は動作指示の受け付けが終了したと判定する。

【 0 0 7 6 】

C P U 1 3 1 は、動作指示の受け付けが終了したと判定した場合（ステップ S 1 0 5 : Y E S）、通信部 1 4 を介して、動作指示の受け付けが終了したことを表す終了指示データを第 1 工作機械 3 0 に送信する（ステップ S 1 0 6）。C P U 1 3 1 は、動作指示の受け付けが終了していないと判定した場合（ステップ S 1 0 5 : N O）、動作指示の受け付けが終了したと判定するまで斯かる判定を繰り返す。

20

【 0 0 7 7 】

終了指示データの受信後、第 1 工作機械 3 0 は、副制御装置 1 0 を除く他の装置（例えば、データ処理装置 6 0）からのデータも受信する。

【 0 0 7 8 】

本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 においては、以上の構成を有することから、ワークの加工作業を緊急中止する中止動作指示のように速反応性を要する指示をユーザ（副制御装置 1 0）が行う場合、指示相手（第 1 工作機械 3 0）が他の装置（データ処理装置 6 0）から受信するデータを破棄・遮断するので、中止動作指示が優先的に受信できる。従って、緊急又は速反応性を要する指示に迅速に対応することができる。

30

【 0 0 7 9 】

実施の形態 1 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 8 0 】

（実施の形態 3）

実施の形態 3 に係る制御システム 1 0 0 は、実施の形態 2 と同様の構成を有するので、重複する部分については詳しい説明を省略する。

図 7 は、本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 における、第 1 制御装置 3 1 のロボット制御装置 3 5 の要部構成を示す機能ブロック図である。

【 0 0 8 1 】

ロボット制御装置 3 5 は、C P U 3 5 1、記憶部 3 5 2、停止指示判定部 3 5 3、制限指示部 3 5 4 を備える。

40

【 0 0 8 2 】

C P U 3 5 1 は、予め格納した制御プログラムを実行し、ロボット 4 0 の動作、ロボット 4 0 の前記位置決め等を行う。

【 0 0 8 3 】

記憶部 3 5 2 は、例えば、フラッシュメモリ、E E P R O M（登録商標）、H D D、M R A M（磁気抵抗メモリ）、F e R A M（強誘電体メモリ）、又は、O U M等の不揮発性の記憶媒体である。記憶部 3 5 2 は、例えば、ロボット 4 0 の動作、ロボット 4 0 の前記位置決め等の為の制御プログラムを記憶する。

【 0 0 8 4 】

50

停止指示判定部 353 は、ロボット 40 の動作、ロボット 40 の前記位置決めに係る動作指示を表す動作指示データを、副制御装置 10 から受信したか否かを判定する。例えば、停止指示判定部 353 は、ロボット 40 の前記位置決めにおいて動きを停止する停止動作指示を表す停止動作指示データを受信したか否かを判定する。

詳しくは、副制御装置 10 がロボット制御装置 35 に送る停止動作指示データ（データフレーム）のプリアンブル又はヘッダに、送信データが停止動作指示データであることを表す情報を付する。停止指示判定部 353 は、副制御装置 10 からのデータフレームのプリアンブル、ヘッダを監視して、前記判定を行う。

【0085】

制限指示部 354 は、停止指示判定部 353 が副制御装置 10 から前記停止動作指示データを受信したと判定した場合、自装置と接続する、副制御装置 10 を除く他の装置に、データ送信を一時的に中断する旨の制限指示を送信する。即ち、副制御装置 10 から前記停止動作指示データを受信した場合、制限指示部 354 は、前記制限指示を表す制限指示データを副制御装置 10 以外の他の装置（データ処理装置 60）に送信する。

データ処理装置 60 は、前記制限指示データを受信した場合、ロボット制御装置 35 へのデータ送信を一時的に中断する。

【0086】

図 8 は、本実施の形態に係る制御システム 100 においてロボット制御装置 35 及びデータ処理装置 60 の間の処理を説明するフローチャートである。

【0087】

例えば、データ処理装置 60（PC 制御部 62）がロボット制御装置 35 に、ファームウェアのバージョンアップに係るデータを送信し（ステップ S301）、ロボット制御装置 35 が受信する。

【0088】

この際、停止指示判定部 353 は受信したデータのプリアンブル、ヘッダを監視することによって、受信したデータが動作指示データであるか否かを判定する（ステップ S201）。ロボット制御装置 35 が受信したデータはファームウェアのバージョンアップに係るデータであるので、停止指示判定部 353 は受信したデータを動作指示データでないと判定し（ステップ S201：NO）、処理はステップ S205 に進む。

【0089】

一方、副制御装置 10 から前記停止動作指示データを受信した場合、停止指示判定部 353 は受信したデータを動作指示データであると判定し（ステップ S201：YES）、制限指示部 354 は、前記制限指示データをデータ処理装置 60 に送信する（ステップ S202）。斯かる制限指示データは、データ送信を一時的に中断する旨の制限指示を表すデータである。

【0090】

通信部 63 を介して、ロボット制御装置 35 から制限指示データを受信した PC 制御部 62 は、斯かる制限指示データに従って、ファームウェアのバージョンアップに係るデータの送信を一時的に中断する（ステップ S302）。

【0091】

以降、ロボット制御装置 35 においては、CPU 351 が副制御装置 10 から終了指示データを受信したか否かを判定する（ステップ S203）。終了指示データについては既に説明しており、詳しい説明を省略する。

【0092】

CPU 351 は終了指示データを受信していないと判定した場合（ステップ S203：NO）、終了指示データを受信したと判定するまで斯かる判定を繰り返す。また、副制御装置 10 が終了指示データをロボット制御装置 35 に送信した場合、CPU 351 は終了指示データを受信したと判定する（ステップ S203：YES）。この際、ロボット制御装置 35 は、データ送信の一時的な中断を解除する解除指示をデータ処理装置 60 に送信する。即ち、ロボット制御装置 35 は、前記解除指示を表す解除指示データをデータ処理装

10

20

30

40

50

置 6 0 に送信する (ステップ S 2 0 4)。

【 0 0 9 3 】

一方、PC 制御部 6 2 においては、データ送信の中断後、後述する CPU 6 2 1 が、ロボット制御装置 3 5 から前記解除指示を受信したか否かを判定する (ステップ S 3 0 3)。即ち、CPU 6 2 1 が通信部 6 3 を監視して、前記解除指示を表す解除指示データを受信したか否かを判定する。

【 0 0 9 4 】

CPU 6 2 1 は前記解除指示を受信していないと判定した場合 (ステップ S 3 0 3 : N O)、解除指示を受信したと判定するまで斯かる判定を繰り返す。また、ロボット制御装置 3 5 が解除指示データをデータ処理装置 6 0 に送信した場合、CPU 6 2 1 は解除指示を受信したと判定する (ステップ S 3 0 3 : Y E S)。この際、PC 制御部 6 2 は、一時的に中断していた、ファームウェアのバージョンアップに係るデータ送信を再開する (ステップ S 3 0 4)。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 2 0 4 での解除指示データ送信後、又は、ステップ S 2 0 1 にて受信したデータが動作指示データでない場合、斯かる指示データの受信が完了後、CPU 3 5 1 は受信した指示データに対応する処理を実行する (ステップ S 2 0 5)。

【 0 0 9 6 】

本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 においては、以上の構成を有することから、ロボット 4 0 の前記位置決めにおいて動きを停止する停止動作指示のように速反応性を要する指示をユーザ (副制御装置 1 0) が行う場合、他の装置 (データ処理装置 6 0) がデータの送信を中断するので、ロボット制御装置 3 5 からの停止動作指示を優先的に受信できる。従って、緊急又は速反応性を要する指示に迅速に対応することができる。

【 0 0 9 7 】

以上においては、副制御装置 1 0 から前記停止動作指示データを受信した場合、ロボット制御装置 3 5 が前記制限指示データをデータ処理装置 6 0 に送信することについて説明したが、本実施の形態はこれに限るものでない。第 1 制御装置 3 1、第 2 制御装置 5 1 が、副制御装置 1 0 から前記停止動作指示データを受信した場合、前記制限指示データをデータ処理装置 6 0 に送信する構成を有しても良い。

【 0 0 9 8 】

実施の形態 1、2 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

(実施の形態 4)

実施の形態 4 に係る制御システム 1 0 0 は、実施の形態 2 と同様の構成を有するので、重複する部分については詳しい説明を省略する。

図 9 は、本実施の形態に係る制御システム 1 0 0 における、第 1 制御装置 3 1 の第 1 制御部 3 3 の要部構成を示す機能ブロック図である。

【 0 1 0 0 】

第 1 制御部 3 3 は、CPU 3 3 1、記憶部 3 3 2、中止指示判定部 3 3 3、制限指示部 3 3 4 を備える。

【 0 1 0 1 】

CPU 3 3 1 は、予め格納した制御プログラムを実行し、第 1 工作機械 3 0 でのワークの加工作業等において、前記各種ハードウェアの制御を行う。

【 0 1 0 2 】

記憶部 3 3 2 は、例えば、フラッシュメモリ、EEPROM (登録商標)、HDD、MRAM (磁気抵抗メモリ)、FeRAM (強誘電体メモリ)、又は、OUM 等の不揮発性の記憶媒体である。記憶部 3 3 2 は、例えば、第 1 工作機械 3 0 でのワークの加工作業等の為の制御プログラムを記憶する。

【 0 1 0 3 】

10

20

30

40

50

中止指示判定部 333 は、第 1 工作機械 30 のワークの加工作業等に係る動作指示を表す動作指示データを、副制御装置 10 から受信したか否かを判定する。例えば、中止指示判定部 333 は、第 1 工作機械 30 でのワークの加工作業において作業を中止する中止動作指示を表す中止動作指示データを受信したか否かを判定する。

詳しくは、副制御装置 10 が第 1 制御装置 31 に送る中止動作指示データ（データフレーム）のプリアンブル又はヘッダに、送信データが中止動作指示データであることを表す情報を付する。中止指示判定部 333 は、副制御装置 10 からのデータフレームのプリアンブル、ヘッダを監視して、前記判定を行う。

【0104】

制限指示部 334 は、中止指示判定部 333 が副制御装置 10 から前記中止動作指示データを受信したと判定した場合、自装置と接続する、副制御装置 10 を除く他の装置に、自装置を送信先とする送信データ量を低減する旨の制限指示を送信する。即ち、副制御装置 10 から前記中止動作指示データを受信した場合、制限指示部 334 は、前記制限指示を表す制限指示データをデータ処理装置 60 に送信する。

データ処理装置 60 は、斯かる制限指示データを受信した場合、第 1 制御装置 31 に送信するデータ量を低減して分割し、所定の間隔をおいて送信する。

【0105】

図 10 は、本実施の形態に係る制御システム 100 における、データ処理装置 60 の PC 制御部 62 の要部構成を示す機能ブロック図である。

【0106】

PC 制御部 62 は、CPU 621、ROM 622、RAM 623、制限指示判定部 624、分割部 625 を備える。

【0107】

ROM 622 は各種の制御プログラム、演算用のパラメータのうちの基本的に固定のデータ等を予め格納しており、RAM 623 はデータを一時的に記憶し、記憶順、記憶位置等に関係なく読み出すことが可能である。また、RAM 623 は、例えば、ROM 622 から読み出したプログラム、該プログラムを実行することにより発生する各種データ、該実行の際適宜変化するパラメータ等を記憶する。

【0108】

CPU 621 は、ROM 622 が予め格納した制御プログラムを RAM 623 上にロードして実行することによって、上述した各種ハードウェアの制御を行ない、装置全体を本実施の形態に係る PC 制御部 62 として動作させる。

【0109】

制限指示判定部 624 は、第 1 制御装置 31、第 2 制御装置 51 又はロボット制御装置 35 から前記制限指示データを受信したか否かを判定する。斯かる判定は、制限指示判定部 624 が通信部 63 を監視することによって行う。

【0110】

分割部 625 は、前記制限指示データを受信したと制限指示判定部 624 が判定した場合、以後、斯かる制限指示データの送信元に送信するデータを制限する。例えば、第 1 制御装置 31 から前記制限指示データを受信した場合、分割部 625 は、前記制限指示データを受信する前より、第 1 制御装置 31 に送信するデータ量を小さくして複数の部分に分割する。所定の閾値を設け、斯かる閾値以下に分割しても良い。以下、このように分割したデータを分割データと言う。更に、分割部 625 は前記分割データを所定の間隔おきに第 1 制御装置 31 に送信する。

【0111】

図 11 は、本実施の形態に係る制御システム 100 において第 1 制御装置 31 及びデータ処理装置 60 の間の処理を説明するフローチャートである。

【0112】

例えば、データ処理装置 60（PC 制御部 62）が第 1 制御装置 31 に、設定のパラメータ変更に係るデータを送信し（ステップ S501）、第 1 制御部 33 は通信部 34 を介

10

20

30

40

50

して受信する。

【0113】

この際、中止指示判定部333は受信したデータが動作指示データであるか否かを判定する(ステップS401)。中止指示判定部333が受信したデータを動作指示データでないと判定した場合(ステップS401:NO)、処理はステップS405に進む。

【0114】

一方、副制御装置10から前記中止動作指示データを受信した場合、中止指示判定部333は受信したデータを動作指示データであると判定し(ステップS401:YES)、制限指示部334は、前記制限指示データをデータ処理装置60に送信する(ステップS402)。斯かる制限指示データは、送信すべきデータを分割し、データ量を低減させた分割データを所定の間隔にて送信する旨の制限指示を表す。

10

【0115】

PC制御部62は、通信部63を介して、第1制御装置31から制限指示データを受信し、分割部625が、第1制御装置31に送信すべきデータを、斯かる制限指示データの受信前より小さい複数の部分に分割する(ステップS502)。そして、分割部625は斯かる分割データを所定の間隔をおいて第1制御装置31に送信する(ステップS503)。

【0116】

以降、第1制御装置31においては、CPU331は通信部34を監視することによって、副制御装置10から終了指示データを受信したか否かを判定する(ステップS403)。

20

【0117】

CPU331は終了指示データを受信していないと判定した場合(ステップS403:NO)、終了指示データを受信したと判定するまで斯かる判定を繰り返す。また、副制御装置10が終了指示データを第1制御装置31に送信した場合、CPU331は終了指示データを受信したと判定する(ステップS403:YES)。この際、CPU331は、所定の間隔にて分割データを送信することを解除する解除指示をデータ処理装置60に送信する。即ち、CPU331は、前記解除指示を表す解除指示データを、通信部34を介してデータ処理装置60に送信する(ステップS404)。

【0118】

一方、PC制御部62においては、所定の間隔にて分割データを送信し始めた後、第1制御装置31から前記解除指示を受信したか否かをCPU621が判定する(ステップS504)。

30

【0119】

CPU621は前記解除指示を受信していないと判定した場合(ステップS504:NO)、解除指示を受信したと判定するまで斯かる判定を繰り返す。また、第1制御装置31が解除指示データをデータ処理装置60に送信した場合、CPU621は解除指示を受信したと判定する(ステップS504:YES)。この際、CPU621は、斯かる制限指示データの受信前と同様に正常のデータ送信を行う(ステップS505)。即ち、ステップS502にて制限指示データを受信する前と同じデータ量を、連続して第1制御装置31に送信する。

40

【0120】

ステップS404での解除指示データ送信後、又は、ステップS401にて受信したデータが動作指示データでない場合、斯かる指示データの受信が完了後、CPU331は受信した指示データに対応する処理を実行する(ステップS405)。

【0121】

実施の形態4に係る制御システム100においては、以上の構成を有することから、ワークの加工作業を緊急中止する中止動作指示のように速反応性を要する指示をユーザ(副制御装置10)が行う場合、中継装置20における副制御装置10と第1工作機械30との通信帯域を広げて確保することが出来る。また、この際、PC制御部62は所定の間隔

50

において前記分割データを送信するので、斯かる間隔の間、副制御装置 10 が第 1 工作機械 30 に緊急又は速反応性を要する指示を行うこともできる。従って、緊急又は速反応性を要する指示に迅速に対応することができる。

【0122】

以上においては、第 1 制御装置 31 (第 1 制御部 33) を例に挙げて、PC 制御部 62 との間における処理について説明したが、本実施の形態はこれに限るものでない。第 2 制御装置 51 (第 2 制御部 53) においても同様であることは言うまでもない。また、ロボット制御装置 35 が、第 1 制御装置 31 (第 1 制御部 33) と同様の構成を有するように構成しても良い。

【0123】

実施の形態 1 ~ 3 と同様の部分については、同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

【0124】

以上においては、第 1 工作機械 30 に、第 1 制御装置 31 及びロボット制御装置 35 が共に設けてある場合を例に挙げて説明したが、本実施の形態はこれに限る物でない。第 1 工作機械 30 に、第 1 制御装置 31 及び第 2 制御装置 51 を共に設けても良い。

【0125】

なお、上述した判定部 133、動作指示部 134、破棄指示部 135、停止指示判定部 353、制限指示部 354、中止指示判定部 333、制限指示部 334、制限指示判定部 624、分割部 625 は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、CPU 131, 351, 331, 621 が所定のプログラムを実行することにより、ソフトウェア的に構築してもよい。

【符号の説明】

【0126】

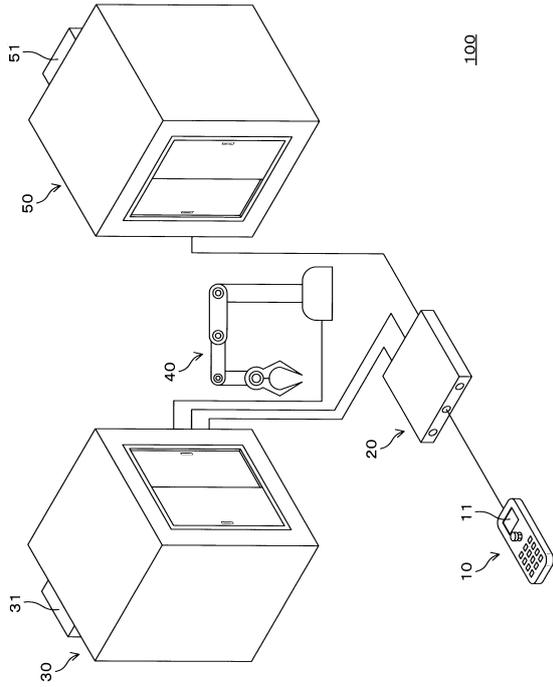
- 10 副制御装置
- 11 表示部
- 20 中継装置
- 30 第 1 工作機械
- 31 第 1 制御装置
- 35 ロボット制御装置
- 40 ロボット
- 50 第 2 工作機械
- 51 第 2 制御装置
- 100 制御システム
- 134 動作指示部
- 135 破棄指示部
- 334 制限指示部
- 625 分割部

10

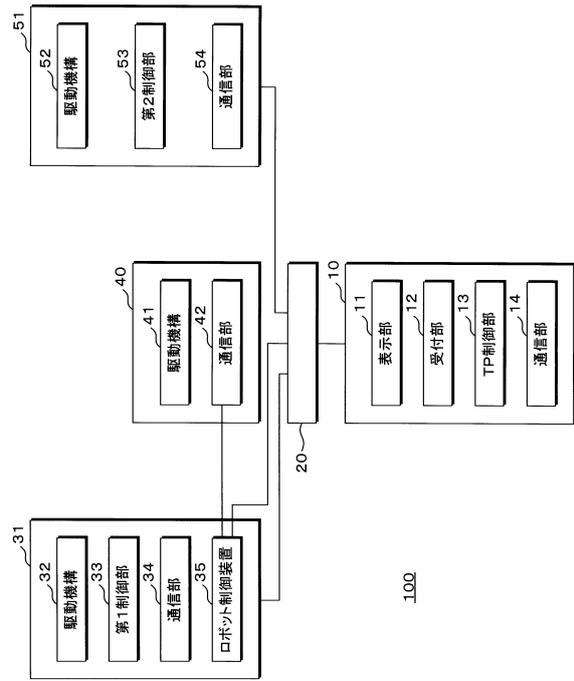
20

30

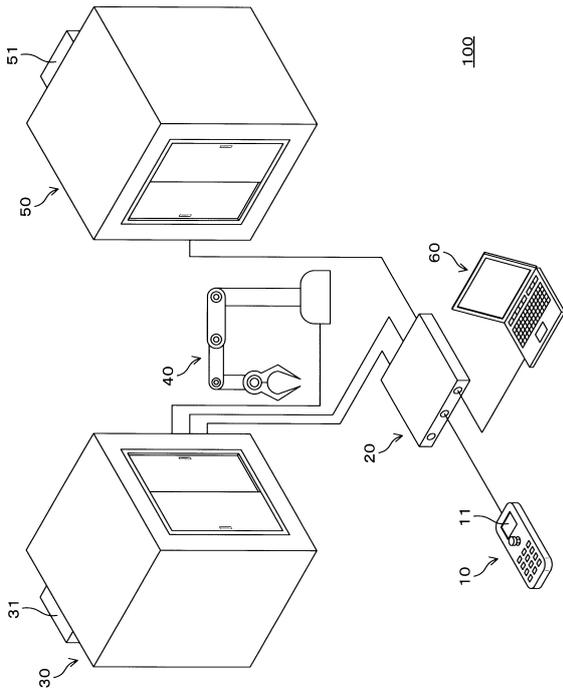
【図1】



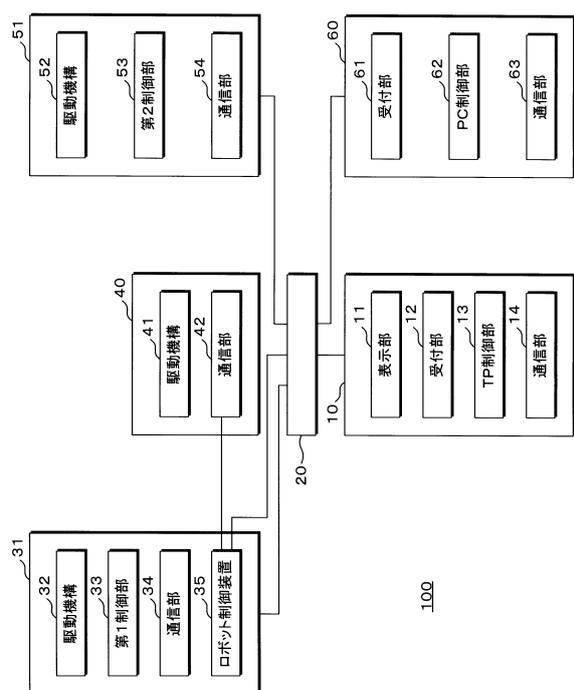
【図2】



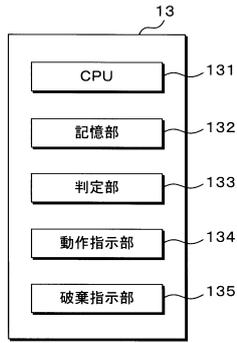
【図3】



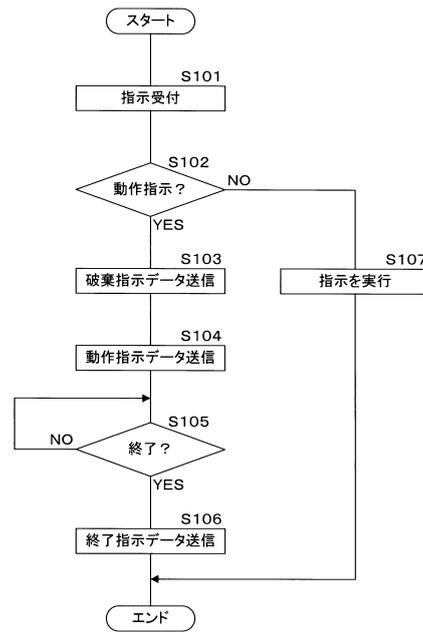
【図4】



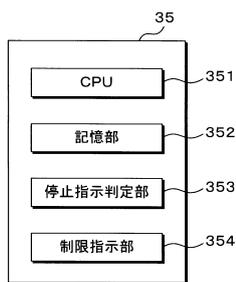
【図5】



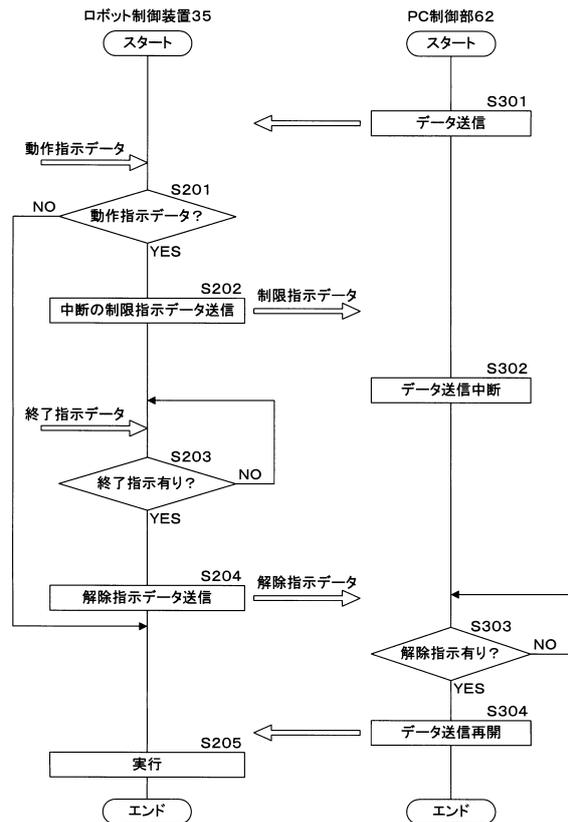
【図6】



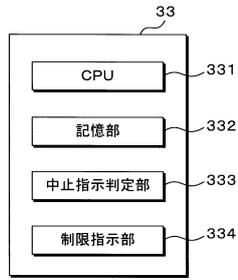
【図7】



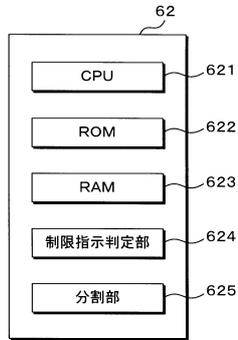
【図8】



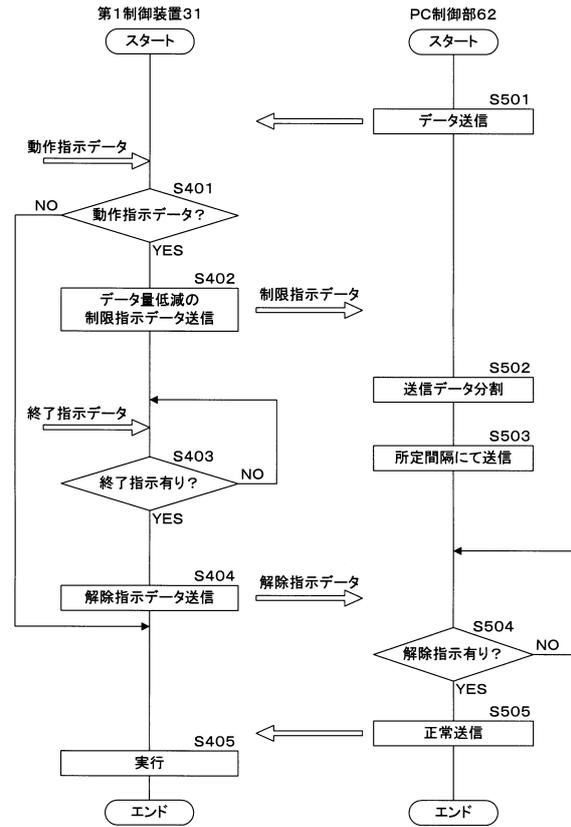
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-108219(JP,A)
特開2004-230508(JP,A)
特開2006-221342(JP,A)
特開2010-277425(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G05B 19/414