

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6310076号
(P6310076)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 5 B 19/414 (2006.01)

G 0 5 B 19/414

R

請求項の数 20 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2016-530356 (P2016-530356)	(73) 特許権者	000146847
(86) (22) 出願日	平成25年7月30日(2013.7.30)		DMG森精機株式会社
(65) 公表番号	特表2016-527637 (P2016-527637A)		奈良県大和郡山市北郡山町106番地
(43) 公表日	平成28年9月8日(2016.9.8)	(73) 特許権者	508067024
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/065989		ディエムジー・モリ・アクチエンゲゼルシ
(87) 国際公開番号	W02015/014390		ャフト
(87) 国際公開日	平成27年2月5日(2015.2.5)		DMG MORI AKTIENGES
審査請求日	平成28年7月14日(2016.7.14)		LLSCHAFT
			ドイツ連邦共和国 33689 ビーレフ
			ェルト ギルデマイスターシュトラーゼ
			60
		(74) 代理人	110001195
			特許業務法人深見特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 数値制御工作機械の操作を制御するための制御システム、およびそのようなシステムで使用するためのバックエンドとフロントエンド制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

数値制御工作機械（100）の操作を制御するための制御システムであって、
 前記システムは、バックエンド制御装置（300）、および前記バックエンド制御装置（300）に通信可能に接続されたフロントエンド制御装置（200）を備え、
 前記バックエンド制御装置（300）は、
 ー数値コントローラ（310）と、
 ープログラマブルロジックコントローラ（320）と、
 ーデータを格納するための第1の格納手段（311、321）とを備え、前記第1の格納手段（311、321）は、1つまたは複数の前記プログラマブルロジックコントローラ（320）のPLCレジスタ（321）および前記数値コントローラ（310）の1つまたは複数のNCレジスタ（311）を備え、前記バックエンド制御装置（300）は、
 ー前記第1の格納手段（311）に格納されるデータに基づいて、第1のオペレーティングシステム（313）を実行するための第1の処理手段（312）と、
 ー第1のインターフェース言語プロトコルおよび内部NC／PLC通信プロトコルを利用し、前記数値コントローラ（310）と前記プログラマブルロジックコントローラ（320）と前記第1の格納手段（311、321）とに前記内部NC／PLC通信プロトコルを用いて通信可能に接続される第1の通信インターフェース（330）とをさらに備え、
 前記バックエンド制御装置（300）または前記フロントエンド制御装置（200）は

10

20

、
ー前記第1のインターフェース言語プロトコルおよび第2のインターフェース言語プロトコルを含む複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルを利用し、前記第1の通信インターフェース(330)に前記第1のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続される、第2の通信インターフェース(400)のインターフェースサーバーモジュール(410)とを備え、

前記インターフェースサーバーモジュール(410)は、前記第1のインターフェース言語プロトコルから前記第2のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換および前記第2のインターフェース言語プロトコルから前記第1のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換を含む、前記第1のインターフェース言語プロトコルと前記複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルのうちの予め定められた他の1つまたは複数のインターフェース言語プロトコルとの間を変換するように構成され、

前記フロントエンド制御装置(200)は、

ー前記第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルを利用し、前記第2の通信インターフェース(400)の前記インターフェースサーバーモジュール(410)に、前記第2のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続するように適合される、前記第2の通信インターフェース(400)の1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール(420a、420b、420c)と、

ー第2のオペレーティングシステム(213)と、基本モジュールアプリケーション(211)と、複数の制御アプリケーション(212a-212g)とを実行するための第2の処理手段(210)とをさらに備え、

前記第2の処理手段(210)で実行される前記基本モジュールアプリケーション(211)は、前記第2の通信インターフェース(400)の前記1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール(420a)と前記第2の通信インターフェース(400)の前記インターフェースサーバーモジュール(410)と前記第1の通信インターフェース(330)とを介して前記第1の格納手段(311、321)に格納されるデータにアクセスするように適合され、前記フロントエンド制御装置(200)は、さらに、

ー前記数値コントローラ(310)と前記プログラマブルロジックコントローラ(320)と前記第1の格納手段(311、321)とから、前記第1の通信インターフェース(330)と前記第2の通信インターフェース(400)の前記インターフェースサーバーモジュール(410)と前記第2の通信インターフェース(400)の前記1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール(420a、420b、420c)とを介して受信したデータを格納するための第2の格納手段(220)と、

ー1つまたは複数の制御画面をユーザーに表示するための表示部(230)と、

ー制御入力操作を前記ユーザーから受信するための入力部(240)と、

ー前記表示部(230)および前記入力部(240)に通信可能に接続され、前記表示部(230)に表示された前記1つまたは複数の制御画面を制御するための、および前記ユーザーの制御入力操作を処理するための第1のグラフィカルユーザーインターフェース(251)を含む第1のヒューマンマシンインターフェース(250)、とを備える、システム。

【請求項2】

前記第2の処理手段(210)で実行される前記基本モジュールアプリケーション(211)は、前記第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または前記第2の内部通信プロトコルの制御コマンドを、前記1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール(420a、420b、420c)へ発行することによって、前記第1の格納手段(311、321)に格納されるデータを要求するように適合されることを特徴とし、前記1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールは、前記第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または前記第2の内部通信プロトコルの前記制御コマンドを前記インターフェースサーバーモジュール(410)に転送するように適合される、請

求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記インターフェースサーバーモジュール（410）は、前記受信した前記第 2 のインターフェース言語プロトコルの、および／または前記第 2 の内部通信プロトコルの制御コマンドを、前記第 1 のインターフェース言語プロトコルの対応する制御コマンドに変換し、前記第 1 のインターフェース言語プロトコルの前記変換された制御コマンドを前記第 1 の通信インターフェース（330）に転送するよう適合され、前記第 1 の通信インターフェース（330）は、前記第 1 のインターフェース言語プロトコルの前記変換された制御コマンドを受信することによって、前記第 1 の格納手段（311、321）から前記対応するデータを要求するよう適合されることを特徴とする、請求項 2 に記載のシステム。

10

【請求項 4】

前記基本モジュールアプリケーション（211）は、新しい制御アプリケーションデータおよび更新データの取得を、1 つまたは複数の通信インターフェースおよび／または前記フロントエンド制御装置（200）のデータインターフェースを介して制御し、1 つまたは複数の新しい制御アプリケーションのインストールを、取得された新しい制御アプリケーションデータに基づき制御し、1 つまたは複数の既存の制御アプリケーションの更新を取得された更新データに基づいて制御するよう適合されることを特徴とする、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 2 の処理手段（210）で実行される前記制御アプリケーション（212a-212g）は、前記基本モジュールアプリケーション（211）に通信可能に接続され、前記第 1 の格納手段（311、321）に格納されるデータに前記基本モジュールアプリケーション（211）を通してアクセス可能とされ、

20

前記第 2 の処理手段（210）で実行される前記制御アプリケーション（212a-212g）は、前記基本モジュールアプリケーション（211）に通信可能に接続され、前記基本モジュールアプリケーション（211）は、1 つまたは複数の制御アプリケーション（212a-212g）から受信した結果情報および／または統計情報を前記第 2 の格納手段（220）に格納するよう適合され、

前記第 2 の処理手段で実行される前記複数の制御アプリケーションの 1 つまたは複数の第 1 の制御アプリケーションは、前記複数の制御アプリケーションの 1 つまたは複数の第 2 の制御アプリケーションに関連するデータを観察するよう適合され、および／または

30

前記第 2 の処理手段（210）で実行される前記複数の制御アプリケーション（212a-212g）の 1 つまたは複数の第 1 の制御アプリケーション（212a-212g）は、前記複数の制御アプリケーション（212a-212g）の 1 つまたは複数の第 2 の制御アプリケーション（212a-212g）に関連するデータを変更するよう適合されること特徴とする、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第 1 のヒューマンマシンインターフェース（250）は、ユーザー操作可能なウィジェットの複数の組を提供するよう構成され、各ユーザー操作可能なウィジェットは、前記入力部（240）を介して前記ユーザーによって操作可能であり、

40

前記第 1 のグラフィカルユーザーインターフェース（251）は、各第 1 の制御画面がユーザー操作可能なウィジェットのそれぞれの組の構成を含むように複数の第 1 の制御画面を制御するよう構成され、

前記第 1 のグラフィカルユーザーインターフェース（251）は、前記入力部（240）を介して入力されるユーザー入力操作に基づき前記表示部（230）に表示される 1 つまたは複数の第 1 の制御画面の中から切り替えるよう構成されること特徴とする、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記第 1 の通信インターフェース（330）および前記第 1 のヒューマンマシンインターフェース（250）に通信可能に接続するよう適合され、少なくとも 1 つの第 2 の制

50

御画面を制御するための第2のグラフィカルユーザーインターフェース(252;341)を含む第2のヒューマンマシンインターフェース(340)をさらに備え、

前記第1のグラフィカルユーザーインターフェース(251)は、1つまたは複数の第1の制御画面と第3の制御画面のいずれかを前記表示部(230)に表示することを制御するようさらに構成され、

前記第3の制御画面は前記第2のグラフィカルユーザーインターフェース(252;341)によって提供される前記少なくとも1つの第2の制御画面に対応する部分を含むことを特徴とする、請求項1から請求項6のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項8】

前記第1のグラフィカルユーザーインターフェース(251)は、前記第3の制御画面が前記第1のヒューマンマシンインターフェース(250)によって提供されるユーザー操作可能なウィジェットのそれぞれの組の構成をさらに含むように前記第3の制御画面を制御するよう構成されることを特徴とする、請求項7に記載のシステム。

【請求項9】

前記第2のグラフィカルユーザーインターフェース(252)は、前記第2の処理手段(210)で実行される前記フロントエンド制御装置(200)に備えられ、または、

前記第2のグラフィカルユーザーインターフェース(341)は、前記第1の処理手段(312)で実行される前記バックエンド制御装置(300)に備えられ、前記第1のおよび第2のグラフィカルユーザーインターフェースは、グラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して通信可能に接続されることを特徴とする、請求項7または8に記載のシステム。

【請求項10】

前記第1のグラフィカルユーザーインターフェース(251)は、ユーザー操作可能なアプリケーション選択ウィジェットの組を有するアプリケーション選択画面を前記表示部に表示することをさらに制御するよう構成され、各アプリケーション選択ウィジェットは前記ユーザーによって前記複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の選択を可能に適合され、および/または

前記第1のグラフィカルユーザーインターフェース(251)は、各選択された制御アプリケーションに対して、それぞれの選択された制御アプリケーションに対するそれぞれのアプリケーション画面を表示することをさらに制御するよう構成され、各アプリケーション画面はユーザー操作可能なウィジェットに関連するアプリケーションの組を含むことを特徴とする、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項11】

前記入力部(240)および前記表示部(230)は、前記入力部(240)および前記表示部(230)の少なくとも一部を結合するタッチパッドまたはタッチ画面を含むタッチユーザーインターフェースを構成する操作部(260)に一体化されることを特徴とする、請求項1から請求項10のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項12】

前記第1のグラフィカルユーザーインターフェース(251)は、前記基本モジュールアプリケーション(211)に、および/または1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール(420a、420b、420c)に通信可能に接続された1つまたは複数のユーザー操作可能なウィジェットを含み、および/または、

前記1つまたは複数のウィジェットは、前記基本モジュールアプリケーション(211)を介して前記第1のおよび第2の格納手段(220、311、321)内のデータにアクセスするように適合され、および/または前記1つまたは複数のウィジェットは前記1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール(420a、420b、420c)を介して前記第1の格納手段(311、321)内のデータにアクセスするように適合されることを特徴とする、請求項1から請求項11のいずれか1項に記載のシステム。

【請求項13】

前記フロントエンド制御装置(200)は、前記1つまたは複数のインターフェースク

ライアントモジュール（４２０ a、４２０ b、４２０ c）を介して前記第１の格納手段（３１１、３２１）内のデータにアクセスするよう適合されるwebサーバーモジュール（２７０）をさらに備えることを特徴とする、請求項１から請求項１２のいずれか１項に記載のシステム。

【請求項１４】

システムであって、

－第２のwebブラウザモジュール（５１０）と、

－１つまたは複数の制御画面をユーザーに表示するための第２の表示部（５２０）と、

－制御入力操作を前記ユーザーから受信するための第２の入力部（５３０）と、を含む第１のリモート制御デバイス（５００）によって特徴づけられ、

前記第２のwebブラウザモジュール（５１０）は、前記フロントエンド制御装置（２００）の前記webサーバーモジュール（２７０）に通信可能に接続し、前記フロントエンド制御装置（２００）の前記第２の格納手段（２２０）および前記基本モジュールアプリケーション（２１１）に前記webサーバーモジュール（２７０）を介してアクセスし、前記バックエンド制御装置（３００）の前記第１の格納手段（３１１、３２１）と、前記数値コントローラ（３１０）と、前記プログラマブルロジックコントローラ（３２０）とに、前記webサーバーモジュール（２７０）と、前記１つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール（４２０ a、４２０ b、４２０ c）と、前記インターフェースサーバーモジュール（４１０）と、前記第１の通信インターフェース（３３０）とを介してアクセスするよう適合され、

前記第２の表示部（５２０）は、グラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して前記第１のグラフィカルユーザーインターフェース（２５１）によって提供される前記１つまたは複数の制御画面を表示するよう構成される、請求項１３に記載のシステム。

【請求項１５】

システムであって、

－処理手段（６１０）と、

－前記処理手段（６１０）で実行されるリモートアプリケーション（６２０）と、

－リモートアプリケーション画面を前記リモートアプリケーション（６２０）の前記実行に基づき提供するための第３のグラフィカルユーザーインターフェース（６３０）と、を含む第２のリモート制御デバイス（６００）によって特徴づけられ、

前記第３のグラフィカルユーザーインターフェース（６３０）は前記フロントエンド制御装置（２００）の前記第１のグラフィカルユーザーインターフェース（２５１）と通信可能に接続され、

前記第１のグラフィカルユーザーインターフェース（２５１）はグラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して前記フロントエンド制御装置（２００）の前記表示部（２３０）に前記リモートアプリケーション画面を表示することを制御するよう適合される、請求項１から請求項１４のいずれか１項に記載のシステム。

【請求項１６】

データベース格納手段（７１０）に通信可能に接続されたインターフェースクライアントモジュール（４２０ d）を備え、前記第２のインターフェース言語プロトコルを利用し、１つまたは複数のバックエンド制御装置（３００）の１つまたは複数のインターフェースサーバーモジュール（４１０）に通信可能に接続可能であるデータコレクション装置（７００）を備え、

前記データコレクション装置（７００）は、前記インターフェースクライアントモジュール（４２０ d）および前記それぞれのインターフェースサーバーモジュール（４１０）および前記それぞれのバックエンド制御装置（３００）の前記第１の通信インターフェース（３３０）を介して、前記１つまたは複数のバックエンド制御装置（３００）の格納手段（３１１、３２１）内のデータにアクセスするよう構成され、

前記データコレクション装置（７００）は、前記インターフェースクライアントモジュール（４２０ d）を介して前記１つまたは複数のバックエンド制御装置（３００）から受

10

20

30

40

50

信した履歴データを格納するためのデータベース格納手段（７１０）を備えることを特徴とする、請求項１から請求項１５のいずれか１項に記載のシステム。

【請求項１７】

フロントエンド制御装置であって、

－前記第２のインターフェース言語プロトコルおよび／または第２の内部通信プロトコルを利用し、前記第２の通信インターフェース（４００）の前記インターフェースサーバーモジュール（４１０）に前記第２のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続するように適合された、前記第２の通信インターフェース（４００）の１つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール（４２０ a、４２０ b、４２０ c）と、

－第２のオペレーティングシステム（２１３）と、基本モジュールアプリケーション（２１１）と、複数の制御アプリケーション（２１２ a－２１２ g）とを実行するための第２の処理手段（２１０）とを備え、

前記第２の処理手段（２１０）で実行される前記基本モジュールアプリケーション（２１１）は、前記第１の格納手段（３１１、３２１）に格納されるデータに前記第２の通信インターフェース（４００）の前記１つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール（４２０ a）と前記第２の通信インターフェース（４００）の前記インターフェースサーバーモジュール（４１０）と前記第１の通信インターフェース（３３０）とを介してアクセスするように適合され、前記フロントエンド制御装置は、

－前記数値コントローラ（３１０）と、前記プログラマブルロジックコントローラ（３２０）と、前記第１の格納手段（３１２、３２１）とから前記第１の通信インターフェース（３３０）と、前記第２の通信インターフェース（４００）の前記インターフェースサーバーモジュール（４１０）と、前記第２の通信インターフェース（４００）の前記１つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール（４２０ a、４２０ b、４２０ c）とを介して受信したデータを格納するための第２の格納手段（２２０）と、

－ユーザーに１つまたは複数の制御画面を表示するための表示部（２３０）と、

－制御入力操作を前記ユーザーから受信するための入力部（２４０）と、

－前記表示部（２３０）および前記入力部（２４０）に通信可能に接続され、前記表示部に表示された前記１つまたは複数の制御画面を制御し前記ユーザーの制御入力操作を処理するための第１のグラフィカルユーザーインターフェース（２５１）を含む第１のヒューマンマシンインターフェース（２５０）をさらに備える、請求項１から請求項１６のいずれか１項に記載のシステムで使用するためのフロントエンド制御装置。

【請求項１８】

－前記第１のインターフェース言語プロトコルおよび第２のインターフェース言語プロトコルを含む複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルを利用し、前記第１の通信インターフェース（３３０）に前記第１のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続された第２の通信インターフェース（４００）のインターフェースサーバーモジュール（４１０）をさらに備え、

前記インターフェースサーバーモジュール（４１０）は、前記第１のインターフェース言語プロトコルから前記第２のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換および前記第２のインターフェース言語プロトコルから前記第１のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換を含む、前記第１のインターフェース言語プロトコルと前記複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルのうちの予め定められた他の１つまたは複数のインターフェース言語プロトコルとの間を変換するように構成される、請求項１７に記載のフロントエンド制御装置。

【請求項１９】

バックエンド制御装置であって、

－数値コントローラ（３１０）と、

－プログラマブルロジックコントローラ（３２０）と、

－データを格納するための第１の格納手段（３１１、３２１）とを備え、前記第１の格納手段（３１１、３２１）は前記プログラマブルロジックコントローラ（３２０）の１つ

または複数の P L C レジスタ (3 2 1) および前記数値コントローラ (3 1 0) の 1 つまたは複数の N C レジスタ (3 1 1) とを備え、前記バックエンド制御装置は、

－前記第 1 の格納手段 (3 1 1) に格納されるデータに基づき第 1 のオペレーティングシステム (3 1 3) を実行するための第 1 の処理手段 (3 1 2) と、

－第 1 のインターフェース言語プロトコルおよび内部 N C / P L C 通信プロトコルを利用し、前記数値コントローラ (3 1 0) と前記プログラマブルロジックコントローラ (3 2 0) と前記第 1 の格納手段 (3 1 1 、 3 2 1) とに前記内部 N C / P L C 通信プロトコルを用いて通信可能に接続される第 1 の通信インターフェース (3 3 0) と、

－前記第 1 のインターフェース言語プロトコルおよび第 2 のインターフェース言語プロトコルを含む複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルを利用し、前記第 1 の通信インターフェース (3 3 0) に前記第 1 のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続された、第 2 の通信インターフェース (4 0 0) のインターフェースサーバーモジュール (4 1 0) をさらに備え、

前記インターフェースサーバーモジュール (4 1 0) は、前記第 1 のインターフェース言語プロトコルから前記第 2 のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換および前記第 2 のインターフェース言語プロトコルから前記第 1 のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換を含む、前記第 1 のインターフェース言語プロトコルと前記複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルのうちの予め定められた 1 つまたは複数の他のインターフェース言語プロトコルとの間を変換するように構成される、請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載のシステムで使用するためのバックエンド制御装置。

【請求項 2 0】

－1 つまたは複数の第 1 のインターフェース言語プロトコルおよび前記第 2 のインターフェース言語プロトコルを含む、複数の予め定められたインターフェース言語プロトコルを利用し、1 つまたは複数のバックエンド制御装置 (3 0 0) の前記第 1 の通信インターフェース (3 3 0) に、前記第 1 の通信インターフェース (3 3 0) に利用される前記 1 つまたは複数の第 1 のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続可能であるインターフェースサーバーモジュール (4 1 0) と、

－前記第 2 のインターフェース言語プロトコルおよび／または第 2 の内部通信プロトコルを利用し、前記インターフェースサーバーモジュール (4 1 0) に前記第 2 のインターフェース言語プロトコルを用いて通信可能に接続するように適合された、1 つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール (4 2 0 a 、 4 2 0 b 、 4 2 0 c) とを備える、請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載のシステムで使用するための通信インターフェース。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

説明

本発明は、数値制御工作機械の操作を制御するための制御システムに関し、システムは、バックエンド制御装置と、バックエンド制御装置に通信可能に接続されたフロントエンド制御装置とを備える。さらに、本発明は、そのようなシステムで使用するためのバックエンド制御装置およびフロントエンド制御装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

発明の背景

従来技術では、たとえば、シーメンス、ファナック、ハイデンハイン、三菱、ボッシュー R e x r o d t といった異なるベンダーは、数値コントローラ (N C と呼ばれる。) と、プログラマブルロジックコントローラ (P L C と呼ばれる。) と、データ (N C または P L C データ) を格納するための第 1 の格納手段とを典型的に含み得る数値制御工作機械の操作を制御するための制御装置 (たとえば、C N C ユニット等) を提供しており、

第1の格納手段は、プログラマブルロジックコントローラの1つまたは複数のPLCレジスタと、数値コントローラの1つまたは複数のNCレジスタとを含む。制御装置はさらに、第1の格納手段に格納されたデータに基づいて第1のオペレーティングシステムを実行するための第1の処理手段と、ベンダー固有のインターフェース言語プロトコルおよびベンダー固有の内部NC/PLC通信プロトコルを利用し、内部NC/PLC通信プロトコルによって数値コントローラとプログラマブルロジックコントローラと第1の格納手段とに通信可能に接続される通信インターフェースをさらに備える。

【0003】

通常、工作機械メーカーは、複数の異なるCNCユニットあるいは複数のCNCユニットベンダーの中からCNCユニットの形式を選択する必要がある。たとえば、顧客の要求に応じて、コストパフォーマンスに応じて特定のCNCユニットを選択する必要があるかもしれない。一方、工作機械メーカーは、通常、特定のCNCユニットで利用可能な機能と比較して、付加価値の機能を高めるためにCNCユニットにそれらの元のまたは特別な機能を入れるか、特定のCNCユニットやCNCユニットベンダーに依存しない、機械の操作のための共通の操作性を維持しようとしている。

【0004】

また、機械加工のための技術的な期待は、加工産業の分野では減少しつつあり、異なるタイプおよびベンダーのCNCユニットの操作、取り扱いおよび使用の違いを認識し、高レベルの加工精度を維持するために、市場で利用可能な各CNCユニットの特性を知ることとはますます困難になっている。

【0005】

上記の問題のための、任意の効果的な解決策として、CNCユニットと、CNC工作機械との操作に必要な知識の量が低減されるように、異なるタイプのCNCユニットと異なるベンダーの異なるCNCユニットとに一般的な操作性を提供することが必要である。具体的には、それら自体がCNCユニット間およびCNCユニットベンダー間で標準化されていないすべてのタイプのCNCユニットのために使用することができる、CNC制御のための共通の標準化された操作性のデバイスを提供することにより、複数のマシンを動作させるのを容易にすることが望ましい。より具体的には、異なる製造業者によって製造されるCNCユニットに共通API（アプリケーションプログラミングインターフェース）を提供することが望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

発明の概要

本発明の目的は、異なるインターフェース言語プロトコルを利用する、異なるベンダーのNC/PLC制御システムを含む異なるベンダーの複数の工作機械に共通に適用することができる数値制御工作機械の操作を制御するための制御システムの構成を提供することであり、それにより、工作機械または複数の工作機械のシステムが（たとえ異なるベンダーとは異なるNC/PLCシステムの工作機械を備えても）ユニバーサルに、便利に直接またはリモートでモニタされ、かつ、リモートで、ユニバーサルに、効率的に、直感的に、かつ確実に制御されることができることである。

【0007】

本発明の目的を解決するため、本発明によれば、請求項1に記載の数値制御工作機械の操作を制御するための制御システムが提供され、請求項17に記載のフロントエンド制御装置と、請求項19に記載のバックエンド制御装置と、請求項20に記載の通信インターフェースとが提案される。従属項は、本発明の好ましい態様に関連している。

【0008】

本発明の一態様によれば、数値制御工作機械の操作を制御するための制御システムを設けてもよく、システムは、バックエンド制御装置と、バックエンド制御装置に通信可能に接続されたフロントエンド制御装置を備える。

【0009】

本発明の一態様によれば、バックエンド制御装置は、数値コントローラ（NCとも呼ばれる）と、プログラマブルロジックコントローラ（PLCとも呼ばれる）と、データ（NCまたはPLCデータ）を格納するための第1の格納手段とを備えてもよく、第1の格納手段は、プログラマブルロジックコントローラの1つまたは複数のPLCレジスタおよび数値コントローラの1つまたは複数のNCレジスタを備え、第1の格納手段に格納されたデータに基づいて、第1のオペレーティングシステムを実行するための第1の処理手段と、および／または、第1のインターフェース言語プロトコルと内部NC／PLC通信プロトコルを利用し、数値コントローラとプログラマブルロジックコントローラと第1の格納手段とに内部NC／PLC通信プロトコルを用いて通信可能に接続されている第1の通信インターフェースとを備えてもよい。数値コントローラ（NC）およびプログラマブルロジックコントローラ（PLC）を含むそのようなCNCユニットは、例示的には、ベンダー固有であり、複数のベンダーによって提供され、各々が異なるインターフェース言語プロトコルとは異なる内部通信プロトコルを使用する。したがって、第1のインターフェース言語プロトコルは、例示的には、ベンダー固有であるが、例示的に、依然として異なるベンダー固有の内部のNC／PLC通信プロトコルを使用する複数のベンダーによって使用される共有プロトコルであってもよい。

10

【0010】

本発明の一態様によれば、バックエンド制御装置またはフロントエンド制御装置は、（好ましくは、複数の異なるベンダー固有のインターフェースプロトコルを第1のインターフェース言語プロトコルとして利用する）第1のインターフェース言語プロトコルと第2のインターフェース言語プロトコルとを含む複数のインターフェース言語プロトコルを利用し、第1のインターフェース言語プロトコルを用いて第1の通信インターフェースに通信可能に接続される、第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールを含んでもよく、インターフェースサーバーモジュールは、第1のインターフェース言語プロトコルから第2のインターフェース言語プロトコルへ、および第2のインターフェース言語プロトコルから第1のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換を含む、第1のインターフェース言語のプロトコルと複数のインターフェース言語プロトコルの1つまたは複数のまたは他のすべてのインターフェース言語プロトコルとの間を変換するように構成される。好ましくは、このインターフェース言語のプロトコル変換は、（ベンダー固有の第1のインターフェース言語プロトコルとしての）異なるベンダー固有のインターフェース言語プロトコルと第2のインターフェース言語プロトコルとの間のインターフェース言語のプロトコル変換を含む。

20

30

【0011】

本発明の一態様によれば、フロントエンド制御装置は、第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルを利用し、第2のインターフェース言語プロトコルを用いて第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールに通信可能に接続するように適合されている、第2の通信インターフェースの1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールを備えてもよい。これは、インターフェースサーバーモジュールとインターフェースクライアントモジュールとが、ベンダー固有であり得る第1のインターフェース言語プロトコルの特定のタイプに独立して共通にユニバーサルに通信することができるという利点を有する。

40

【0012】

本発明の一態様によれば、フロントエンド制御装置は、さらに、第2のオペレーティングシステムと、基本モジュールアプリケーションと、複数の制御アプリケーションとを実行するための第2の処理手段を備えてもよく、第2の処理手段で実行される基本モジュールアプリケーションは、第2の通信インターフェースの1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールと第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールと第1の通信インターフェースとを介して第1の格納手段に格納されたデータにアクセスするために適合され、および／または、フロントエンド制御装置は、数値コント

50

ローラとプログラマブルロジックコントローラとおよび／または第1の格納手段とから第1の通信インターフェースと第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールと第2の通信インターフェースの1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールとを介して受信したデータを格納するための第2の格納手段を含んでもよい。

【0013】

本発明の一態様によれば、フロントエンド制御装置は、ユーザーに1つまたは複数の制御画面を表示する表示部とユーザーからの制御入力操作を受け付ける入力部とおよび／または表示部と入力部とに通信可能に接続され、表示部に表示された1つまたは複数の制御画面を制御するため、およびユーザーの制御入力操作を処理するための第1のグラフィカルユーザーインターフェースを含む第1のヒューマンマシンインターフェースを備えてもよい。

10

【0014】

上述の態様によれば、簡便かつ確実に、ベンダー固有のNC/PLCシステムに独立に、ベンダー固有の通信プロトコルまたはベンダー固有のNC/PLCシステム環境で使用されるインターフェース言語プロトコル（第1のインターフェース言語プロトコル）とは独立に、非常に異なる数値制御機械および工作機械のためのフロントエンド制御装置のユニバーサル制御環境を操作することが可能となる。

【0015】

本発明の好ましい態様によれば、第2の処理手段上で実行される基本モジュールアプリケーションは、好ましくは、第2のインターフェース言語プロトコルのおよび／または第2の内部通信プロトコルの制御コマンドを1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールに発行することによって第1の格納手段に格納されたデータを要求するように適合され、好ましくは、インターフェースサーバーモジュールに第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルの制御コマンドを転送するように適合される。これは、NC/PLCからのデータ取得がベンダー固有のNC/PLCシステムと独立に、およびベンダー固有のNC/PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立に、基本モジュールアプリケーションによってユニバーサルに制御されることができるといふ利点を有する。

20

【0016】

本発明の好ましい態様によれば、インターフェースサーバーモジュールは、好ましくは、受信した第2のインターフェース言語プロトコルのおよび／または第2の内部通信プロトコルの制御コマンドを対応する第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドに変換し、好ましくは、変換された第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドを、変換された第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドを受信すると第1の格納手段から対応するデータを要求するように適合された第1の通信インターフェースに転送するように適合される。これは、NC/PLCの制御が、ベンダー固有のNC/PLCシステムとは独立に、およびベンダー固有のNC/PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立に、基本モジュールアプリケーションによってユニバーサルに実行されることができるといふ利点を有する。

30

40

【0017】

本発明の一態様によれば、基本モジュールアプリケーションは、1つまたは複数の通信インターフェースを介して（たとえば有線または無線データ通信により、webサーバーモジュールおよびインターネットを介してなど）および／またはフロントエンド制御装置のデータインターフェースを介して（たとえば、データのメディアドライブやUSBポートを介してなど）新たな制御アプリケーションデータを取得しデータの更新を制御するように、好ましくは、取得された新しい制御アプリケーションデータに基づいて1つまたは複数の新しい制御アプリケーションのインストールを制御するように、および／または、好ましくは、取得された更新データに基づいて1つまたは複数の既存の制御アプリケーションの更新を制御するように適合される。これは、新しい制御アプリケーションの追加

50

および／またはNC／PLCの既存の制御アプリケーションの更新が、ベンダー固有のNC／PLCシステムと独立に、ベンダー固有のNC／PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立に、ユニバーサルに基本的なモジュールアプリケーションによって行われることができるという利点を有する。

【0018】

本発明の好ましい態様によれば、第2の処理手段で実行される制御アプリケーションは、好ましくは（たとえば、第2の内部通信プロトコルに基づいて）基本モジュールアプリケーションに通信可能に接続され、好ましくは、基本モジュールアプリケーションを介して第1の格納手段に格納されたデータにアクセスできるようになっている。これは、NC／PLCからの制御アプリケーションのためのデータの取得の制御が、基本モジュールアプリケーションを通してデータを要求することによって、ベンダー固有のNC／PLCシステムと独立に、およびベンダー固有のNC／PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルと独立に、およびユニバーサルに行われることができるという利点を有している。

10

【0019】

本発明の好ましい態様によれば、第2の処理手段上で実行される制御アプリケーションは、好ましくは、（たとえば、第2の内部通信プロトコルに基づいて、）基本モジュールアプリケーションに通信可能に接続され、基本モジュールアプリケーションは好ましくは、1つまたは複数の制御アプリケーションから受け取った結果情報および／または統計情報を第2の格納手段に格納するよう適合されている。

20

【0020】

本発明の好ましい態様によれば、第2の処理手段上で実行される複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の第1の制御アプリケーションは、好ましくは、複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の第2の制御アプリケーションに関連するデータを好ましくは基本モジュールアプリケーションを介して観察するように適合されている。これは、いくつかの制御アプリケーションがNC／PLCシステムからのデータを要求する必要なく基本モジュールアプリケーションを介して、他の制御アプリケーションによって使用されるかまたは生成されるデータを直接観察することができるという利点を有する。

【0021】

本発明の好ましい態様によれば、第2の処理手段で実行される複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の第1の制御アプリケーションは、好ましくは基本モジュールアプリケーションを介して複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の第2の制御アプリケーションに関連するデータを変更するように適合されている。これは、NC／PLCシステムからデータを要求する必要なく基本モジュールアプリケーションを介して、いくつかの制御アプリケーションが他の制御アプリケーションによって使用されるかまたは生成されるデータを直接変更することができるという利点を有する。

30

【0022】

本発明の好ましい態様によれば、第1のヒューマンマシンインターフェースは、好ましくは、ユーザー操作可能なウィジェットの複数の組を提供するように構成され、各ユーザー操作可能なウィジェットは好ましくは、ユーザーによって入力部を介して操作可能であり、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、各第1の制御画面がユーザー操作可能なウィジェットのそれぞれの組の構成を含むように複数の第1の制御画面を制御するように構成され、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、入力部を介するユーザー入力操作入力に基づいて表示部に表示された1つまたは複数の第1の制御画面を切り替えるように構成されている。これは、NC／PLCを制御するための便利なグラフィカルユーザーインターフェースが、ベンダー固有のNC／PLCシステムとは独立に、およびベンダー固有のNC／PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立に、ユニバーサルに提供されることができるという利点を有する。

40

【0023】

50

本発明の好ましい態様によれば、システムは好ましくはさらに、第1の通信インターフェースおよび第1のヒューマンマシンインターフェースに通信可能に接続するように適合された第2のヒューマンマシンインターフェースを含み、好ましくは、少なくとも1つの第2の制御画面を制御するための第2のグラフィカルユーザーインターフェースを含み、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、1つまたは複数の第1の制御画面または第3の制御画面のいずれかを表示部に表示することを制御するように構成され、第3の制御画面は、好ましくは、第2のグラフィカルユーザーインターフェースによって提供される少なくとも1つの第2の制御画面に対応する部分を含む。これは、ベンダー固有のNC制御画面が便利に制御環境内に埋め込まれることができる、NC／PLCを制御するための便利なグラフィカルユーザーインターフェースが、ベンダー固有のNC

10

【0024】

本発明の好ましい態様によれば、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、第1のヒューマンマシンインターフェースによって提供されるユーザー操作可能なウィジェットのそれぞれの組の構成を第3の制御画面が好ましくはさらに含むように、第3の制御画面を制御するように構成されている。これは、第3のコントロール画面が第2のグラフィカルユーザーインターフェース（ベンダー固有）のフル制御機能を提供し、第3の制御画面に含まれる追加のウィジェットによってさらに制御機能を追加するとい

20

【0025】

本発明の好ましい態様によれば、第2のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、フロントエンド制御装置に含まれ、好ましくは、第2の処理手段上で実行される。あるいは、本発明の別の好ましい態様によれば、第2のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、第1の処理手段上で実行されるバックエンド制御装置に含まれ、第1のおよび第2のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、グラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して通信可能に接続される。

【0026】

本発明の好ましい態様によれば、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは好ましくはさらに、ユーザーが操作可能なアプリケーション選択ウィジェットの組を有する表示部にアプリケーション選択画面を表示することを制御するように構成され、各アプリケーションの選択ウィジェットは、好ましくはユーザーによって、複数の制御アプリケーションのうちの1つまたは複数を選択可能にするように適合されている。これはベンダー固有のNC／PLCシステムと独立して、ベンダー固有のNC／PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立して、便利なユニバーサルアプリケーションの選択ツールが提供されることができるとい

30

【0027】

本発明の好ましい態様によれば、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくはさらに各アプリケーション画面のために、それぞれのアプリケーション画面（制御アプリケーション画面）をそれぞれの選択された制御アプリケーションに対し表示することを制御するように構成され、各アプリケーション画面は、ユーザーが操作可能なウィジェットに関する制御アプリケーションの組を含む。

40

【0028】

本発明の好ましい態様によれば、入力部と表示部は、好ましくは、入力部と表示部の少なくとも一部を結合する、タッチパッドやタッチスクリーンなどのタッチユーザーインターフェースを備えた操作部に組み込まれている。これは、ベンダー固有のNC／PLCシステムとは独立に、およびベンダー固有のNC／PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立に、便利で使いやすい直感的な制御環境が提供されることができるとい

50

【0029】

本発明の好ましい態様によれば、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは好ましくは、基本モジュールアプリケーションおよび／または1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールに通信可能に接続された1つまたは複数のユーザー操作可能なウィジェットを含む。

【0030】

本発明の好ましい態様によれば、1つまたは複数のウィジェットは好ましくは、基本モジュールアプリケーションを介して第1のおよび第2の格納手段内のデータにアクセスするために適合され、および／または1つまたは複数の好ましいウィジェットは、1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールを介して第1の格納手段内のデータ

10

【0031】

本発明の好ましい態様によれば、フロントエンド制御装置は好ましくはさらに、第1の格納手段内のデータに1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールを介してアクセスするように適合されるwebサーバーモジュールを備える。

【0032】

本発明の好ましい態様によれば、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは好ましくは、webサーバーモジュールに通信可能に接続された第1のwebブラウザモジュールを含む。

【0033】

20

本発明の好ましい態様によれば、システムはさらに、第2のwebブラウザモジュールを含む第1のリモート制御装置と、ユーザーに1つまたは複数の制御画面を表示する第2の表示部と、ユーザーからの制御入力操作を受信するための第2の入力部とを備え、第2のwebブラウザモジュールは好ましくは、フロントエンド制御装置のwebサーバーモジュールに通信可能に接続し、好ましくは、webサーバーモジュールを介してフロントエンド制御装置の第2の格納手段および基本モジュールアプリケーションにアクセスし、好ましくは、バックエンド制御装置の第1の格納手段と数値コントローラとプログラマブルロジックコントローラとにwebサーバーモジュールと1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールとインターフェースクライアントサーバーと第1の通信インターフェースとを介してアクセスするために適合されており、第2の表示部は、好ましくは、グラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して第1のグラフィカルユーザーインターフェースによって提供される1つまたは複数の制御画面を表示するように構成されている。これは便利でユニバーサルなリモート制御機能が、たとえば携帯機器などの外部機器（たとえば、ノートブックまたはラップトップ、タブレットやスマートフォンなどの携帯電話）から、ベンダー固有のNC／PLCシステムから独立して、およびベンダー固有のNC／PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立して設けられることができるという利点を持つ。

30

【0034】

本発明の好ましい態様によれば、システムはさらに、処理手段（演算処理部）を含む第2のリモート制御装置と、処理手段において実行されるリモートアプリケーションと、リモートアプリケーションの実行に基づいてリモートアプリケーション画面を提供するための第3のグラフィカルユーザーインターフェースとを備え、第3のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、フロントエンド制御装置の第1のグラフィカルユーザーインターフェースに通信可能に接続され、第1のグラフィカルユーザーインターフェースは、好ましくは、グラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して、フロントエンド制御装置の第1の表示部にリモートアプリケーションの画面を表示することを制御するように適合されている。これは、リモートコンピュータまたは携帯機器（たとえば、ノートブックまたはラップトップ、タブレット、またはスマートフォンなどの携帯電話）などの外部機器などから、便利でユニバーサルなモニタ機能および／またはリモート保守の機能性が、ベンダー固有のNC／PLCシステムとは独立して、およびベンダー固有の

40

50

NC/PLCシステム環境で使用されるベンダー固有の通信プロトコルとは独立して提供されることができるという利点を有する。

【0035】

本発明の好ましい態様によれば、システムはさらに、データベース格納装置に好ましくは通信可能に接続されたインターフェースクライアントモジュールを備え、第2のインターフェース言語プロトコルを利用し、1つまたは複数のフロントエンドまたはバックエンド制御装置の1つまたは複数のインターフェースサーバーモジュールと好ましくは通信可能に接続可能なデータコレクション装置を備える。データコレクション装置は、好ましくは、インターフェースクライアントモジュールとそれぞれのインターフェースサーバーモジュールとそれぞれのバックエンド制御装置の第1の通信モジュールとを介して、1つまたは複数のバックエンド制御装置の格納手段内のデータにアクセスするように構成され、データコレクション装置は、好ましくは、1つまたは複数のフロントエンドまたはバックエンド制御装置からインターフェースクライアントモジュールを介して受信した履歴データを格納するデータベース格納手段を備える。

10

【0036】

本発明の一態様によれば、上述の態様のいずれかに記載のシステムで使用するためのフロントエンド制御装置が設けられてもよい。このようなフロントエンド制御装置は、第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルを利用し、第2のインターフェース言語プロトコルを用いて、第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールに通信可能に接続するように適合されている第2の通信インターフェースの1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールと、第2のオペレーティングシステムと、基本モジュールアプリケーションと、複数の制御アプリケーションとを実行するための第2の処理手段とを含み、第2の処理手段（第2の処理部）で実行される基本モジュールアプリケーションは、第2の通信インターフェースの1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールと、第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールと、第1の通信インターフェースとを介して第1の格納手段に格納されたデータにアクセスするように適合され、フロントエンド制御装置はさらに数値コントローラとプログラマブルロジックコントローラと第1の格納手段とから、第1の通信インターフェースと、第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールと、第2の通信インターフェースの1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールとを介して受信したデータを格納する第2の格納手段と、ユーザーに1つまたは複数の制御画面を表示する表示部とユーザーからの制御入力操作を受け付ける入力部と、および／または表示部と入力部に通信可能に接続され、表示部に表示された1つまたは複数の制御画面を制御するためおよびユーザーの制御入力操作を処理するための、第1のグラフィカルユーザーインターフェースを含む、第1のヒューマンマシンインターフェースとを備えてもよい。

20

30

【0037】

好ましい態様によれば、フロントエンド制御装置は、第1のインターフェース言語プロトコルと第2のインターフェース言語プロトコルとを含む複数のインターフェース言語プロトコルを利用し、第1のインターフェース言語プロトコルを用いて第1の通信インターフェースに通信可能に接続される第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールを含んでもよく、インターフェースサーバーモジュールは、第1のインターフェース言語プロトコル（複数可）から第2のインターフェース言語プロトコルへと第2のインターフェース言語プロトコルから第1のインターフェース言語プロトコル（複数可）へのインターフェース言語変換を含む、第1のインターフェース言語プロトコルと複数のインターフェース言語プロトコルの1つまたは複数のまたは他のすべてのインターフェース言語プロトコル間で変換するように構成されている。

40

【0038】

本発明の一態様によれば、先行する態様のいずれかに記載のシステムで使用するためのバックエンド制御装置を提供されることができ、バックエンド制御装置は、数値コントロ

50

ーラと、プログラマブルロジックコントローラと、データを格納するための第1の格納手段とを備え、第1の格納手段は、プログラマブルロジックコントローラの1つまたは複数のP L Cレジスタと、数値コントローラの1つまたは複数のN Cレジスタと、第1の格納手段に格納されたデータに基づいて、第1のオペレーティングシステムを実行するための第1の処理手段と、第1のインターフェース言語プロトコルと内部N C / P L C通信プロトコルとを利用して、数値コントローラとプログラマブルロジックコントローラと第1の格納手段とに内部N C / P L C通信プロトコルを用いて通信可能に接続された第1の通信インターフェースと、および／または第1のインターフェース言語プロトコルおよび第2のインターフェース言語プロトコルを含む複数のインターフェース言語プロトコルを利用し、第1のインターフェース言語プロトコルを用いて第1の通信インターフェースに通信可能に接続された第2の通信インターフェースのインターフェースサーバーモジュールとを備え、インターフェースサーバーモジュールは、第1のインターフェース言語プロトコル（複数可）から第2のインターフェース言語プロトコルへ、および第2のインターフェース言語プロトコルから第1のインターフェース言語プロトコル（複数可）へのインターフェース言語変換を含む、第1のインターフェース言語プロトコルと複数のインターフェース言語プロトコルの1つまたは複数または他のすべてのインターフェース言語プロトコルとの間を変換するように構成されている。

10

【0039】

本発明の一態様によれば、先行する態様のいずれかに記載のシステムで使用するための通信インターフェースを設けてもよく、通信インターフェースは、1つまたは複数の第1のインターフェース言語プロトコルおよび第2のインターフェース言語プロトコルを含む複数のインターフェース言語プロトコルを利用し、第1の通信インターフェースによって利用される1つまたは複数の第1のインターフェース言語プロトコルを用いて、1つまたは複数のN C / P L Cバックエンド制御装置の第1の通信インターフェースに通信可能に接続される、インターフェースサーバーモジュールと、および／または第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルを利用して、第2のインターフェース言語プロトコルを用いてインターフェースサーバーモジュールに通信可能に接続するように適合される、1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュールを含む。

20

【0040】

上述の態様の特徴、構成要素および構成の具体的な詳細は、交換または組み合わせられてそれぞれの用途のために最適化されたさらなる態様を形成してもよい。当業の専門家のためにこれらの変更が容易に明らかである限り、それらは、本明細書の簡潔さのために、上記した説明では明示的に可能なすべての組み合わせを指定しなくても、暗黙的に開示されるものとする。

30

【0041】

図面の簡単な説明

【図面の簡単な説明】**【0042】**

【図1】本発明の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

40

【図2A】本発明の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図2B】本発明の第2の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図3A】本発明の第3の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図3B】本発明の第4の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図4】本発明の第5の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図5】本発明の第6の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図6】本発明の第7の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図7】本発明の第8の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【図8】本発明の実施の形態に係る第3の制御画面の例示的な概略構成の一例を示す。

【発明を実施するための形態】

50

【0043】

発明を実施するための詳細な説明

本発明の好ましい実施の形態は、添付の図面を参照しながら説明する。説明される特徴および実施の形態の態様は、変更されまたは組み合わされ本発明のさらなる実施の形態を形成してもよい。

【0044】

図1は、本発明の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。制御システムは、一般的にアクチュエータ120（軸駆動アクチュエータ、スピンドル駆動アクチュエータ、ツール交換アクチュエータ、ワーク／パレット交換アクチュエータ、冷却機構アクチュエータ、チップ搬送アクチュエータ等）と、センサー110（温度センサー、振動センサー、衝突センサー、光センサー、タッチセンサー等）を含む数値制御工作機械100の操作を制御（および／またはモニタ）するのに適している。

10

【0045】

本発明の実施の形態では、数値制御工作機械100は、複数の数値制御された線形および／または回転軸、工作機械における加工物および／またはパレット自動交換、ツールマガジンおよび／またはツールチェンジャからのまたはそれらへの自動ツール交換を用いて、1つまたは複数のツールに対して1つまたは複数の加工物の相対運動を制御するように構成されてもよく、たとえば、フライス機械、旋盤、旋削／フライス機械、フライス／旋削機械、万能工作機械、4、5またはそれ以上の制御軸を有するマシニングセンタとして実現されてもよい。

20

【0046】

制御システムは、図1に例示的に示すように、工作機械100の筐体に組み込まれてもよく、または工作機械100の外部操作パネルに組み込まれてもよいバックエンド制御装置300と、図1に例示的に示すように工作機械100の筐体に組み込まれてもよく、または工作機械100の外部操作パネルに組み込まれてもよいフロントエンド制御装置200とを備える。フロントエンド制御装置200は、通信接続（有線接続またはBluetooth（登録商標）、Wi-Fiなどを介する無線接続であってもよく、またはさらに有線および無線接続のタイプを組み合わせてもよい。）を介してバックエンド制御装置300に通信可能に接続される。

【0047】

図1に例示的に示されるように、バックエンド制御装置300は、数値コントローラ310（関連技術分野では一般にNCとも呼ばれる。）とプログラマブルロジックコントローラ320（関連技術分野では一般にPLCとも呼ばれる。）とを備え、プログラマブルロジックコントローラ320はPLCレジスタ等に格納されている内部PLC制御ロジックと工作機械120のセンサー110および／または数値コントローラ310から受信したデータまたは信号とに基づいて工作機械100の複数のアクチュエータ120を制御するように構成されている。数値コントローラ310は、ユーザー入力と手動または自動で生成されたNCプログラムのソフトウェアと工作機械100のセンサー110から受信したデータまたは信号とに基づいて、工作機械100の複数のアクチュエータ120およびプログラマブルロジックコントローラ320を制御するように設定されている。

30

40

【0048】

フロントエンド制御装置200は、1つまたは複数の制御画面をユーザーに（たとえば、工作機械100のオペレータ）に表示する表示部240と、ユーザーからの操作入力操作を受け付ける入力部230とを備える。表示部240は、少なくとも1つの画面表示手段を備えているが、追加的に同じサイズまたは異なるサイズの複数の画面表示を含んでもよく、さらにLEDおよび／またはランプなどの他の表示手段を含んでもよい。入力部230は、1つまたは複数のタッチスクリーンと、1つまたは複数のキーパッドと、コンピュータマウス、ボタン、キー、などの1つまたは複数のポインティングデバイスと、USBポートと、無線通信インターフェースポート（たとえば、RFID、無線LAN、Bluetoothなど）と、シリアルまたはパラレル通信ポートとなどの通信インターフェ

50

ースなどの入力手段を含んでいてもよい。

【0049】

本発明の最も好ましい実施の形態では、表示部240および入力部230の少なくとも一部は、1つまたは複数の制御画面をユーザーに表示し、ユーザーからの制御入力操作、特に、指のタッチにより行われるユーザーからの制御入力操作を受信するために適合されるように、同時に機能する1つまたは複数のタッチスクリーン装置に一体化される。

【0050】

好ましくは、以下に例示的に説明されるようにフロントエンド制御装置200の一体化される構成要素が、主に工作機械100の筐体に一体化される実施の形態でさえ、少なくとも表示部240と入力部230は好ましくは依然として工作機械100のパネルの外部操作部に一体化される。

10

【0051】

さらに、本発明の実施の形態におけるバックエンド制御装置300は、追加的にそれ自体の独立したディスプレイおよび入力装置を有していてもよいベンダー固有のNC/PLC制御装置を含んでもよいことに留意すべきである。したがって、本発明は、フロントエンド制御装置のみが入力および表示部230と240を有している実施の形態に限定されるものではなく、バックエンド制御装置300とフロントエンド制御装置200、すなわち、両方の制御装置がそれぞれの表示および入力装置を有しているとさらに考えられる。

【0052】

本発明の実施の形態に係るフロントエンド制御装置200とバックエンド制御装置300のより詳細な設定は、図2A、2B、3Aおよび3Bに関連して以下に説明される。

20

【0053】

第1の実施の形態

図2Aは、フロントエンド制御装置200とバックエンド制御装置300を含む、本発明の第1の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【0054】

図1に関連して説明したように、フロントエンド制御装置200は、表示部230および入力部240を備え、単一の操作部260（好ましくは、表示部230および入力部240の少なくとも一部の機能を一体化する1つまたは複数のタッチスクリーンを有する）に例示的に一体化される。少なくとも操作部260は、工作機械100の外部操作パネルに一体化されることができ、残りの部分（たとえば、1つまたはそれ以上のCPUを有し、バックエンド制御装置300内のCNCユニットに接続されている追加のコンピュータ装置）は、工作機械100の筐体に一体化されてもよく、または代替的にフロントエンド制御装置200の全体は、工作機械100の外部操作パネルに一体化されてもよい。

30

【0055】

一方、バックエンド制御装置300は、図1に関連して説明したような、数値コントローラ310（NC）およびプログラマブルロジックコントローラ320（PLC）を含む。PLC320は、PLCデータを格納するための1つまたは複数のPLCレジスタ321を備え、NC310は、NCデータ（手動または自動で生成されたNCプログラムおよび／または手動または自動で生成されたNCプログラムの部分を含む）を格納するための1つまたは複数のNCレジスタ311を備える。バックエンド制御装置300は、工作機械100の筐体または工作機械100の外部操作パネルに一体化されてもよい。NC310は、NCプログラムまたはその部分を処理および／または実行し、NCオペレーティングシステム313を実行するための（たとえば、1つまたは複数CPUなどといった）処理手段312をさらに含む。1つまたは複数のNCレジスタ311および1つまたは複数のPLCレジスタ321（および必要に応じてさらに、たとえば、ディスクドライブ、フラッシュドライブ、NC接続されたUSBスティック、キャッシュメモリ等のNC310に一体化されたまたはNC310に直接接続された格納手段）は、添付の特許請求の範囲の意味で第1の格納手段を形成してもよい。

40

【0056】

50

図2中のバックエンド制御装置300はさらに、第1のインターフェース言語プロトコルを利用し、さらに内部NC/PLC通信プロトコルを利用し得て、数値コントローラ310とプログラマブルロジックコントローラ320と1つまたは複数のNCレジスタ311および1つまたは複数のPLCレジスタ321を含む第1の格納手段とに通信可能に接続される第1の通信インターフェースモジュール330（NC-内部通信インターフェース）を備える。例示的に、第1の通信インターフェースモジュール330は、外部からNC310および/またはPLC320へと受信した制御コマンドを送信するために、または外部要求に応じてまたはNC310および/またはPLC320の要求によって、1つまたは複数のNCレジスタ311および1つまたは複数のPLCレジスタ321からデータを要求するために、数値コントローラ310、プログラマブルロジックコントローラ320、1つまたは複数のNCレジスタ311および1つまたは複数のPLCレジスタ321を含む第1の格納手段と、内部NC/PLC通信プロトコルおよび/または第1のインターフェース言語プロトコルを用いて通信するように構成されている。内部NC/PLC通信プロトコルを用いる場合、第1の通信インターフェース330は、（ベンダー固有の）内部NC/PLC通信プロトコルおよび第1の通信インターフェース330によって外部通信のために使用される（ベンダー固有またはベンダーグループ固有の）第1のインターフェース言語プロトコル（へ/から）間で変換するように設定される。

10

【0057】

第1のインターフェース言語プロトコルならびに内部NC/PLC通信プロトコルは、例示的には、ベンダー固有であり、NC/PLCシステムの特定のベンダーに依存することに留意すべきである。たとえば、特定のベンダーのための既知の第1のインターフェース言語プロトコルは、ボッシュ-Rexroth AGベンダーからの「プロセス制御のためのオブジェクトリンクと埋め込み（OLE）」-（OPC）に基づく通信プロトコル、またはシーメンスからCAP/DEE、ハイデンハイン社からCJH/JH-モジュール、三菱からMELDASAPI、またはファナック株式会社からFOCASのために使用される他のベンダー固有の通信プロトコルを含んでいてもよい。

20

【0058】

さらに、バックエンド制御装置300は、第2のグラフィカルユーザーインターフェース341を備える第2のヒューマンマシンインターフェース340を備える。第2のヒューマンマシンインターフェース340は、第1の通信インターフェース330に通信可能に接続するように適合され、第2のグラフィカルユーザーインターフェース341は、少なくとも1つのベンダー固有のNC制御画面（第2の制御画面）を制御するように適合される。

30

【0059】

公に入手可能なベンダー固有のNCシステムとは異なり、バックエンド制御装置300は、図2に示される追加の通信インターフェースモジュールを備える。本実施の形態では、インターフェースサーバーモジュール410がNC/PLCを含むバックエンド制御装置300に設けられるものと説明するが、本発明は、インターフェースサーバーモジュール410がバックエンド制御装置300に設けられる実施の形態に限定されるものではなく、インターフェースサーバーモジュール410は、いくつかの実施の形態（たとえば、下記の図2Bおよび図3Bを参照。）では、NC-PC-インターフェース330と有線および/または無線通信接続によって接続されたフロントエンド制御装置200に設けられることがさらに考えられるということに留意すべきである。インターフェースサーバーモジュール410は、いくつかの実施の形態では、バックエンド制御装置300およびフロントエンド制御装置200間に相互接続された別個の中間装置に設けられることがさらに考えられる。同じことは、インターフェースサーバーモジュール410がバックエンド制御装置300、フロントエンド制御装置200、またはいくつかの中間のインターフェース装置にも設けられることができるという以下に説明するいくつかの実施の形態にも適用される。

40

【0060】

50

インターフェースサーバーモジュール410は、(図2に破線で示す)第2の通信インターフェース400の一部であり、第1のインターフェース330によって利用される第1のインターフェース言語プロトコルおよび第2のインターフェース言語プロトコルを含む複数のインターフェース言語プロトコル(ボッシューRexrodt AGといったベンダーからの上記のOPCベースの通信プロトコル、またはシーメンスからCAP/DDSAP Iのため、ハイデンハイン社からCJH/JH-モジュールのため、三菱からMELDASAPIのため、ファナック株式会社からFOCASのために使用される他のベンダー固有の通信プロトコルなどの特に複数のNCベンダー固有の第1のインターフェース言語プロトコル)、など利用するように構成される。

【0061】

インターフェースサーバーモジュール410は、第1のインターフェース言語プロトコルによって第1の通信インターフェース330に通信可能に接続され、すなわち、インターフェースサーバーモジュール410は、第1のインターフェース言語プロトコルの通信を介して、第1の通信インターフェース330に第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドを転送するように、および/または第1の通信インターフェース330からのデータまたは要求を受信するように適合される。

【0062】

また、インターフェースサーバーモジュール410は、第1のインターフェース言語プロトコルから第2のインターフェース言語プロトコルへおよび第2のインターフェース言語プロトコルから第1のインターフェース言語プロトコルへのインターフェース言語変換などの、第1のインターフェース言語プロトコルと複数のインターフェース言語プロトコルのすべての他のインターフェース言語プロトコルと間を変換するように設定される。具体的には、インターフェースサーバーモジュール410は、たとえば前述したような複数のベンダー固有の第1のインターフェースの言語プロトコルと第2のインターフェース言語プロトコル(へ/から)の間で変換するように構成される。

【0063】

また、第2の通信インターフェース400の別の一部として、データブロック430は、選択されたPLCデータが保持される1つまたは複数のPLCレジスタ321内に設けられ、インターフェースサーバーモジュール410は、PLCデータブロック430のデータに、第1の通信インターフェース330を介して通信交換することなく直接、または第1の通信インターフェース330を介して間接的にリードアクセスするために1つまたは複数のPLCレジスタ321に直接通信可能に接続される。

【0064】

第2の通信インターフェース400の別の部分は、図2に例示されるようにフロントエンド制御装置200に含まれる、複数のインターフェースクライアントモジュール420a、420bおよび420cである。

【0065】

例示的に、フロントエンド制御装置200は、第2の通信インターフェース400の3つのインターフェースのクライアントモジュール420a、420bおよび420cを含み、その各々がインターフェースサーバーモジュール410に(有線および/または無線通信接続を介して)通信可能に接続される。

【0066】

第2の通信インターフェース400のインターフェースクライアントモジュール420a、420bおよび420cは、第2のインターフェース言語プロトコルを利用し(追加的にフロントエンド制御装置200のシステム構成内の内部通信に使用される第2の内部通信プロトコルを利用してもよい。)、インターフェースクライアントモジュール420a、420bおよび420cは、第2のインターフェース言語プロトコルによって第2の通信インターフェース400のインターフェースサーバーモジュール410に通信可能に接続するように適合される。

【0067】

第2の内部通信プロトコルがフロントエンド制御装置200のシステム構成内の内部通信に必要に応じて使用される場合、インターフェースクライアントモジュール420a、420bおよび420cは、第2の内部通信プロトコルと第2のインターフェース言語プロトコルと（へ／から）の間で変換するように構成される。代替的に、または追加的に、インターフェースサーバーモジュール410は、第2の内部通信プロトコルと第2のインターフェース言語プロトコルと（へ／から）の間で変換するように構成されてもよい。

【0068】

上記に加えて、第1の実施の形態に係るフロントエンド制御装置200は、データを格納するための第2の格納手段220と、第2のオペレーティングシステムと基本モジュールアプリケーション211と第2の格納手段220に格納されたデータに基づき複数の制御アプリケーション212a～212gとを実行するための第2の処理手段210を備える。

10

【0069】

第2の処理手段210で実行される基本モジュールアプリケーション211は、1つまたは複数のNCレジスタ311に格納されたデータおよび／または1つまたは複数のPLCレジスタ320に格納されたデータに第2の通信インターフェースのインターフェースクライアントモジュール420bと第2の通信インターフェース400のインターフェースサーバーモジュール410と、第1の通信インターフェース330とを介して、および／または基本モジュールアプリケーション211は1つまたは複数のPLCレジスタ320内の第2の通信インターフェース400のデータブロック430に格納されたデータに、第2の通信インターフェース400のインターフェースクライアントモジュール420bおよび第2の通信インターフェース400のインターフェースサーバーモジュール410を介してアクセスするように適合されている。

20

【0070】

さらに、または代替的に、第2の格納手段220は、第1の通信インターフェース330、第2の通信インターフェース400のインターフェースサーバーモジュール410、第2の通信インターフェース400のインターフェースクライアントモジュール420a（または以下にさらに説明するように420c）とを介して数値コントローラ310とプログラマブルロジックコントローラ320と1つまたは複数のNCレジスタ311とおよび／または1つまたは複数のPLCレジスタ320とから受信したデータを格納するように構成され、および／または第2の格納手段220は、第2の通信インターフェース400のインターフェースサーバーモジュール410および第2の通信インターフェース（400）のインターフェースクライアントモジュール420a（または以下にさらに説明するように420c）を介して1つまたは複数のPLCレジスタ320内のデータブロック430から受信したデータを格納するように構成される。

30

【0071】

本発明のさらなる実施の形態では、基本モジュールアプリケーション211および／または1つまたは複数の制御アプリケーション212a～212gによるデータアクセスは、以下のように許可または有効にされることができる。

【0072】

40

たとえば、第2の処理手段210で実行される基本モジュールアプリケーション211は、1つまたは複数のNCレジスタ311および／または1つまたは複数のPLCレジスタ320に格納されたデータを、第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルの制御コマンドをインターフェースクライアントモジュール420aへ発行することにより要求するように構成することができ、そしてインターフェースクライアントモジュール420aは、第2のインターフェース言語プロトコルおよび／または第2の内部通信プロトコルの制御コマンドをインターフェースサーバーモジュール410へ転送するように適合させることができる。

【0073】

また、インターフェースサーバーモジュール410は、受信した第2のインターフェー

50

ス言語および／または第2の内部通信プロトコルの制御コマンドを対応する第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドに変換し、変換された第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドを第1の通信インターフェース330へ転送するように適合させることができ、第1の通信インターフェース330は、変換された第1のインターフェース言語プロトコルの制御コマンドを受信すると、第1の通信インターフェース330を介して（あるいは、データブロック430から直接）1つまたは複数のNCレジスタ311および／または1つまたは複数のPLCレジスタ320から対応するデータを要求するように構成されることができる。

【0074】

代替的に、または上記に加えて、第2の処理手段210で実行される1つまたは複数の制御アプリケーション212a～212gは、基本モジュールアプリケーション211（またはインターフェースクライアントモジュール420a～420cのいずれかに可能には直接）に通信可能に接続することができ、1つまたは複数のNCレジスタ311および／または1つまたは複数のPLCレジスタ320に格納されたデータに上述したような基本モジュールアプリケーション211を通じて（またはインターフェースクライアントモジュール420a～420cのうちの1つを介して可能には直接）アクセス可能にされることができる。

【0075】

また、第2の処理手段210で実行される制御アプリケーション212a～212gは、基本モジュールアプリケーション211に通信可能に接続されることができ、基本モジュールアプリケーション211は1つまたは複数の制御アプリケーション212a～212gから受信した結果情報および／または統計情報を第2の格納手段220に格納するように適合させることができる。

【0076】

さらに、第2の処理手段220で実行される複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の第1の制御アプリケーション212a～212gは、複数の制御アプリケーション212a～212gの1つまたは複数の第2の制御アプリケーション212a～212gに関連するデータを観察するために適合されることができる。

【0077】

さらに、第2の処理手段220で実行される複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の第1の制御アプリケーションは、複数の制御アプリケーション212a～212gの1つまたは複数の第2の制御アプリケーションに関連するデータを変更するように構成されることができる。

【0078】

第1の実施の形態に係るフロントエンド制御装置200はさらに、表示部230および入力部240を結合する操作部260に通信可能に接続され、また表示部230に表示される1つまたは複数の制御画面を制御するためおよび入力部240を介してユーザーの制御入力操作を処理するための第1のグラフィカルユーザーインターフェース（GUI）251を含む、第1のヒューマンマシンインターフェース250を含む。

【0079】

第1のヒューマンマシンインターフェース250は、ユーザー操作可能なウィジェットの複数の組を提供するように構成され、各ユーザー操作可能なウィジェットは、入力部240を介してユーザーによって操作可能である。本発明の意味において、ユーザーが操作可能なウィジェットは、表示ウィジェット部分と内部ウィジェットアプリケーション部分とを有するユーザー操作可能なアプリケーションであり、表示ウィジェット部分は、制御画面の表示部分と入力部の操作部分とを表し、これにより、ある特定のウィジェットに関する情報が表示部分においてユーザーに提示されて、ユーザーが操作部分を介してウィジェットを操作または制御することが可能となる。タッチスクリーン上では、表示部および操作部は、タッチスクリーン上に表示される制御画面の一部に、部分的にまたは全体的に一体化されてもよい。

10

20

30

40

50

【0080】

第1のグラフィカルユーザーインターフェース251はさらに、各第1の制御画面がユーザー操作可能なウィジェットのそれぞれの組の構成を含むように、表示部230に表示される複数の第1の制御画面を制御するように構成される。さらに、好ましくは1つの制御画面（または選択された制御画面のグループ）が一度に表示されるため、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、入力部240を介してユーザーの入力操作入力に基づいて表示部230に表示される1つまたは複数の第1の制御画面（またはそのグループ）間で切り替えるようにさらに構成される。

【0081】

たとえば、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、さらに、ユーザー操作可能なアプリケーション選択ウィジェットの組を有する表示部上にアプリケーション選択画面を表示することを制御するように構成されることができ、各アプリケーションの選択ウィジェットは、ユーザーによる複数の制御アプリケーションの1つまたは複数の選択を可能にするように適合される。

10

【0082】

そして、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、そしてさらに、関連するアプリケーション選択ウィジェットを操作することにより特定の第1の制御画面（または制御画面グループ）を選択することによる選択入力といった、入力部240を介して入力されたユーザー入力操作に基づいて表示部230に表示される1つまたは複数の第1の制御画面（またはそのグループ）を切り替えるように構成することができる。

20

【0083】

具体的には、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、さらに、各選択された制御アプリケーションに対し、選択されたそれぞれの制御アプリケーションのためにそれぞれのアプリケーション画面を表示することを制御するように構成されることができ、各アプリケーション画面は、アプリケーションに関連するユーザー操作可能なウィジェットの組を含む。各アプリケーション画面は、ユーザーが選択画面のウィジェットの操作をすると、表示部に、アプリケーション選択画面を表示させるための選択画面ウィジェットを含んでもよい。

【0084】

第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、一般に、基本モジュールアプリケーション211および／または1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール420aおよび420bに通信可能に接続される複数のユーザー操作可能なウィジェット254を含む。また、1つまたは複数のウィジェット254は、第2の格納手段220および1つまたは複数のPLCレジスタ321および／または1つまたは複数のNCレジスタ311内のデータに、基本モジュールアプリケーション（211）を介してアクセスするように構成することができ、および／または1つまたは複数のウィジェットは、1つまたは複数のPLCレジスタ321および／または1つまたは複数のNCレジスタ311のデータに1つまたは複数のインターフェースクライアントモジュール420aおよび420bを介してアクセスするように構成することができる。

30

【0085】

第1の実施の形態に係るフロントエンド制御装置200はさらに、第2の格納手段220内のデータに直接または基本モジュールアプリケーション211を介して、1つまたは複数のPLC321レジスタおよび／または1つまたは複数のNCレジスタ311にインターフェースクライアントモジュール420cを介してまたは基本モジュールアプリケーション211およびインターフェースクライアントモジュール420bを介してアクセスするように適合されるwebサーバーモジュール270を備える。

40

【0086】

webサーバーモジュール270は、第2の格納手段220と1つまたは複数のPLCレジスタ321とおよび／または1つまたは複数のNCレジスタ311との中のデータに基づいて、たとえば、XMLやHTMLなどのマークアップ言語でwebページのデータ

50

を生成し、webサーバーモジュール270に通信可能に接続された格納手段220、基本モジュールアプリケーション211、および／または第1のwebブラウザモジュール280にそのようなwebページのデータを提供するように適合されることができる。加えて、webサーバーモジュール270は、ネットワークのコンピュータへ／からwebページのデータを受信および／または送信するために、たとえば、LAN、SANまたはインターネット等のコンピュータネットワークに通信可能に接続されることができる。

【0087】

第1のwebブラウザモジュール280は、webサーバーモジュール270から受信し（webサーバーモジュール270で生成されるか通信ネットワークからwebサーバーモジュール270で受信するかいずれか）、格納手段220からアクセスされた、または基本モジュールアプリケーション211から受信した、webページのデータを処理し、たとえば制御画面の一部として、または追加的に提供されるwebページ画面として、たとえば、表示部230上で、表示すべき画像データを生成するように構成される。第1のwebブラウザモジュール280は、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251の一部であってもよく、または第1のグラフィカルユーザーインターフェース251に接続されてもよい。

【0088】

さらに上記のように、バックエンド制御装置300の第2のグラフィカルユーザーインターフェース341は、少なくとも1つのベンダー固有のNC制御画面（第2の制御画面）を制御するように適合される。

【0089】

第1の実施の形態の好ましい態様によれば、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、上記のような1つまたは複数の第1の制御画面または第3の制御画面のいずれかを表示部230に表示することを制御するようにさらに構成される。具体的には、第3の制御画面は、選択ウィジェットを介して第3の制御画面を選択するための上記のアプリケーション選択画面を介して選択可能なアプリケーション画面であってもよい。

【0090】

図8は、本発明の実施の形態に係る第3の制御画面の例示的な概略構成を示す図である。例によれば、第3の制御画面Bは、バックエンド制御装置の第2のグラフィカルユーザーインターフェース341によって提供される少なくとも1つの第2の制御画面（たとえばCNCベンダー固有であるNC310のネイティブNC制御画面）に対応する表示部分Aを含む。第2のグラフィカルユーザーインターフェース341によって提供される少なくとも1つの第2の制御画面に対応する第3の制御画面における表示部分Bに加えて、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251は、第3の制御画面が第1のヒューマンマシンインターフェース250によって追加の表示部分B1～B5に提供されるユーザー操作可能なウィジェット254のそれぞれの組の構成をさらに含むように第3の制御画面を制御するように構成されることができる。

【0091】

例示的に、第3の制御画面Bの寸法は、1920×1080画素単位であってもよいし、表示部分Aは、1280×1024の寸法を有していてもよい。表示部分B1は1920×56の寸法を有することができ、残りの表示部分B2～B5は各々640×256の寸法を有することができる。特に表示部分B2～B5は、工作機械の機能を制御し、工作機械のモニタ機能を制御するためにユーザーが操作可能なウィジェット（たとえば、タッチスクリーン部分内のタッチ操作可能なウィジェット）を含んでいてもよい。表示部分B2～B5は、NC310と関連付けられるNCベンダー固有のコントロールパネルの（ボタン、キーパッド、ソフトキー等といった）ユーザー操作可能な入力手段と関連付けられるユーザー操作可能なウィジェット（たとえばタッチスクリーン部分内のタッチ操作可能なウィジェット）を含んでもよい。このようなNCベンダー固有の入力手段は、1つまたは複数の表示部分B2～B5に表示される仮想のタッチ操作可能なキーパッドとして提供されてもよい。

【0092】

したがって、入力装置240および表示部230を介して、ユーザーは、フロントエンド制御装置200の操作部260で第1のグラフィカルユーザーインターフェース251を介してバックエンド制御装置300の第2のグラフィカルユーザーインターフェース341によって提供される1つまたは複数の第2の制御画面にアクセスすることが可能となり、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251によって提供されるのみの追加のウィジェットが1つまたは複数の第3の制御画面を用いて第2のグラフィカルユーザーインターフェース340の操作に加えて提供されることができるという点において、追加の工作機械の操作、制御および／またはモニタ機能をさらに含めるオプションを有することにより、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251を介してユーザーに第2のグラフィカルユーザーインターフェース341の完全な機能と操作性を提供する。これは、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251によって提供される第3の制御画面が、第2のグラフィカルユーザーインターフェース340によって提供される変更されていない第2の制御画面（たとえば、上述した画面A）と、（たとえば、上述の表示部B1～B5内に）第1のグラフィカルユーザーインターフェース251によって提供される追加のウィジェットを介して付加的な情報や操作などと、を含んでもよいという利点を有する。

10

【0093】

いくつかの実施の形態では、基本モジュールアプリケーション211は、数値制御工作機または工作機械のパラメータおよび機能を示すステータスに関するステータス情報を提供するための表示部230上のグラフィカルユーザーインターフェース251によって表示されるステータス制御画面を制御するように構成することができ、基本モジュールアプリケーション211は、ステータス制御画面上で示されおよび／または可視化されたステータスパラメータに関連付けられるNC310とPLC320からのパラメータ値を取得するように構成される。

20

【0094】

第1の実施の形態では、上記は、追加のデスクトップシェアリングモジュール253がフロントエンド制御装置200の第1のヒューマンマシンインターフェース250に提供されることで達成され、デスクトップシェアリングモジュール253は、（具体的には、たとえば第2のグラフィカルユーザーインターフェース341へ）第2のヒューマンマシンインターフェース340に直接通信可能に接続される。

30

【0095】

したがって、第1のヒューマンマシンインターフェース250のデスクトップシェアリングモジュール253と第2のヒューマンマシンインターフェース340との間の直接通信により、通信接続は第1のまたは第2の通信インターフェース300または400に依存せず、ヒューマンマシンインターフェース250と340とは直接に通信することができ、またはより具体的には第1のヒューマンマシンインターフェース250は、第2のヒューマンマシンインターフェース340にアクセスすることができる。

【0096】

このようなデスクトップシェアリングモジュール253（DSMまたはDSモジュール）は、VNC通信システムが（例示的なDSプロトコルとして）VNCプロトコルを介して通信する（例示的なDSサーバーモジュールとしての）VNCサーバーと、（例示的なDSクライアントモジュールとしての）VNCクライアントを有している仮想ネットワークコンピューティング（VNC）などを用い、既知のデスクトップシェアリングシステムで実現することができる。

40

【0097】

たとえば、デスクトップシェアリングモジュール253は、DSクライアントモジュールを有し、第2のヒューマンマシンインターフェース340は、通信インターフェース300および400のいずれの参加なしにDSプロトコルを介して、デスクトップシェアリングモジュール253のDSクライアントモジュールと直接通信するDSサーバーモジュ

50

ールを有していてもよい。

【0098】

基本モジュールアプリケーション211は、フロントエンド制御装置200にインストールされた制御アプリケーション212a～212g管理し、インストールされた制御アプリケーションの除去または新しい制御アプリケーションおよび関連するユーザー操作可能なウィジェットを追加することを管理する、管理アプリケーションを表してもよい。基本モジュールアプリケーション211はさらに制御アプリケーション212a～212gの間で相互に、制御アプリケーション212a～212gと格納手段220との間、制御アプリケーション212a～212gとNC310およびPLC320の間とおよび／または制御アプリケーション212a～212gとグラフィカルユーザーインターフェース251との間の制御データ交換を促進することができる。

10

【0099】

また、基本モジュールアプリケーション211は、webブラウザ280およびサーバーモジュール270を介しておよび格納手段220に格納された制御アプリケーションデータのダウンロードを管理するように適合されてもよく、新たにダウンロードした制御アプリケーションおよび関連するユーザー操作可能なウィジェットを管理し、そしてインストールされたおよび／または新しくインストールされた制御アプリケーションに基づいて、1つまたは複数の制御画面を適応させる。同様に、基本モジュールアプリケーションは、webサーバー280およびサーバーモジュール270を介してダウンロードされた更新データに基づいて、1つまたは複数の制御アプリケーションの更新を制御してもよい。

20

【0100】

したがって、ベンダー固有のNC／PLCシステムの実際のベンダーに依存しない複数の工作機械制御システムのための新しい制御アプリケーションを後からおよび／または制御アプリケーションの更新を後から提供し、NC／PLCシステムのベンダー固有のオペレーティングシステム313とNC／PLCシステムのベンダー固有のインターフェースの通信プロトコルに依存しないオペレーティングシステム213の環境内でこれらをインストールすることが便利に可能である。

【0101】

新たな制御アプリケーションに関連する新しい制御アプリケーションデータおよび／または既存の制御アプリケーションのための更新データは、たとえば、以下のさらなる実施の形態で説明されるような通信サーバーモジュール720を介してデータベース格納手段710から、手動または自動でwebブラウザ280およびサーバーモジュール280を介してダウンロードすることができる。また、新たな制御アプリケーションに関連する新しい制御アプリケーションデータ、および／または既存の制御アプリケーションのための更新データを、たとえば、WLANやBluetoothなどの無線通信を介して、またはフロントエンド制御装置200のUSBポート、またはDVDやCDなどのドライブのようなその他のメディアを介して格納手段220に直接提供することができる。

30

【0102】

第2の実施の形態

40

図2Bは、本発明の第2の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。

【0103】

第2の実施の形態の構成は、大部分において、第1の実施の形態の構成と同様であり、同様の機能、モジュール、および／またはユニットには同一の符号が付される。同様の特徴の詳細な説明は、簡潔さのために省略されており、以下の説明は、第1のおよび第2の実施の形態との相違点に焦点を当てる。

【0104】

図2Aではインターフェースサーバーモジュール410が例示的にバックエンド制御装置300内に提供されたのに対し、対照的に図2Bでは、インターフェースサーバーモジ

50

ジュール410は、例示的に、フロントエンド制御装置200に設けられる。図2Bでは、インターフェースサーバーモジュール410は、インターフェースクライアントモジュール420a～420cに一方側で内部接続され、バックエンド制御装置300のNC-PLCインターフェース330に外部接続される。外部インターフェースサーバーモジュール410の機能は図2Aと同様である。

【0105】

第3の実施の形態

図3Aは、本発明の第3の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。

【0106】

第3の実施の形態の構成は、大部分において、第1の実施の形態の構成と同様であり、同様の機能、モジュール、および／またはユニットには同一の符号が付される。類似の特徴の詳細な説明は、簡潔さのために省略されており、以下の説明は、第1のおよび第3の実施の形態との相違点に焦点を当てる。

【0107】

図2Aと対照的に、図3Aでは、第2のヒューマンマシンインターフェース（バックエンド制御装置300のベンダー固有のNC/PLC制御システムの部分のベンダー固有のヒューマンマシンインターフェースであってもよい）、または上述されたような少なくとも第2のグラフィカルユーザーインターフェースは、フロントエンド制御装置200上に（図2Aにおけるヒューマンマシンインターフェース340と同様であるがフロントエンド制御装置200上で提供されるような）第1の通信インターフェース330に直接接続されるNC-ヒューマンマシンインターフェース252（またはNC-グラフィカルユーザーインターフェース252）として設けられる。依然として、NC-ヒューマンマシンインターフェース252はフロントエンド制御装置200に例示的に設けられるが、NC-ヒューマンマシンインターフェース252と第1の通信インターフェースとの間の通信は、第1のインターフェース言語プロトコル通信を介して第2の通信インターフェース装置の参加なしに起こる。

【0108】

しかし、NC-ヒューマンマシンインターフェース252は第3の制御画面を表示制御するために第2の制御画面に関連するデータを第1のヒューマンマシンインターフェース250に提供するため、第1のヒューマンマシンインターフェース250に直接接続される。接続は直接通信であってもよいが、第1のヒューマンマシンインターフェース250はDSクライアントを有し、NC-ヒューマンマシンインターフェース252はDSプロトコルを介して（たとえば、VNCを介して）DSクライアントと通信するDSサーバーを有することがさらに考えられる。

【0109】

第4の実施の形態

図3Bは、本発明の第4の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。

【0110】

第4の実施の形態の構成は、大部分において第3の実施の形態の構成と同様であり、同様の機能、モジュール、および／またはユニットには同一の符号が付される。類似の特徴の詳細な説明は、簡潔さのために省略されており、以下の説明は、第3のおよび第4の実施の形態との相違点に焦点を当てる。

【0111】

インターフェースサーバーモジュール410は、図3Aではバックエンド制御装置300に例示的に設けられたのに対し、対照的に図3Bではインターフェースサーバーモジュール410は、例示的に、フロントエンド制御装置200に設けられる。図3Bではインターフェースサーバーモジュール410は、インターフェースクライアントモジュール420a～420cに一方側で内部接続され、バックエンド制御装置300のNC-PLC

10

20

30

40

50

インターフェース 330 に外部接続される。インターフェースサーバーモジュール 410 の機能は、図 3A と同様である。

【0112】

第 5 の実施の形態

図 4 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。

【0113】

第 5 の実施の形態の構成は、大部分において、第 1 の実施の形態の構成と同様であり、同様の機能、モジュール、および／またはユニットには同一の符号が付される。類似の特徴の詳細な説明は、簡潔さのために省略されており、以下の説明は、第 1 のおよび第 5 の実施の形態との相違点に焦点を当てる。

10

【0114】

また、図 2A に示されるその追加の特徴は図の大きさの理由のためだけに図 4 では省略されるが、第 5 の実施の形態に係るバックエンドの制御装置 300 は、図 1 のバックエンド制御装置 300 と同様に実現することができることに留意されたい。また、本実施の形態は、上述した他の実施の形態の変形例と同様に変更されてもよい。具体的には、図 2B および図 3B と同様に、インターフェースサーバーモジュール 410 は、代替的に、フロントエンド制御装置 200 に設けられてもよい。

【0115】

図 4 によると、制御システムはさらに、（破線で再び示す）第 2 の通信インターフェース 400 の（それ自体が上述の、インターフェースクライアントモジュール 420a～420c と同様に構成される）インターフェースクライアントモジュール 420d を備える外部リモートデータコレクション装置 700 を含み、通信サーバーモジュール 720 を介してデータベース格納手段（710）と通信可能に接続され、第 2 のインターフェース言語プロトコルを利用し、バックエンド制御装置 300 のインターフェースサーバーモジュール 410 に通信可能に接続され、他の工作機械 100 の他の制御システムの 1 つまたは複数のさらなるバックエンド制御装置 300 の 1 つまたは複数のさらなるインターフェースサーバーモジュール 410 に接続するようにさらに構成される。

20

【0116】

具体的には、インターフェースサーバーモジュール 410 が接続された制御システムの各々に設けられる限り（たとえば、制御システムが上述した実施例のようにそれぞれ構成される場合）、通信サーバーモジュール 720 は、複数の工作機械 100 の複数の制御システムの複数のバックエンド制御装置 300 内のデータにアクセスすることができる。

30

【0117】

したがって、外部接続されたデータコレクション装置 700 は、インターフェースクライアントモジュール 420d とそれぞれのインターフェースサーバーモジュール 410 とそれぞれのバックエンド制御装置 300 の第 1 の通信インターフェースモジュール 330 とを介して、またはデータブロック 430 の場合、直接インターフェースクライアントモジュール 420d およびそれぞれのインターフェースサーバーモジュール 410 を介して第 1 の通信インターフェースモジュール 330 の参加なしに、1 つまたは複数のバックエンド制御装置 300 の（1 つまたは複数の NC レジスタ 311 と 1 つまたは複数の PLC 320 レジスタとおよび／または 1 つまたは複数のデータブロック 430 とを含む）格納手段内のデータにアクセスするように構成される。

40

【0118】

データコレクション装置 700 は、複数の工作機械 100 の操作および／または制御履歴についての履歴データを格納するためなどといった、たとえば、インターフェースクライアントモジュール 420d を介して 1 つまたは複数のバックエンド制御装置 300 から受信したデータを格納するための、データベース格納手段 710 を備える。ここで、データコレクション装置 700 は、1 つの工場現場で複数の工作機械（たとえば、1 つの生産ライン等の工作機械）の複数の制御システムに直接接続されることができる。代替的に、

50

データコレクション装置 700 は、複数の工場現場に置かれた複数の工作機械（たとえば、1つの生産ラインの工作機械等）の複数の制御システムに、たとえばインターネット接続を介して接続されることができ、たとえば、複数の工場現場にある複数の工作機械のリモートモニタと保守モニタとを可能とする。

【0119】

第6の実施の形態

図5は、本発明の第6の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。

【0120】

第6の実施の形態の構成は、大部分において、第1の実施の形態の構成と同様であり、同様の機能、モジュール、および／またはユニットは同じ参照符号を用いて標識され、類似の特徴の詳細な説明は、簡潔さのために省略されており、以下の説明は、第1のおよび第6の実施の形態の相違点に焦点を当てる。

【0121】

また、第6の実施の形態に係るバックエンドの制御装置 300 は、その追加の特徴が図2Aでは図の大きさの理由のためだけに図5から省略されて示されているにもかかわらず、図2Aのバックエンド制御装置 300 と同様に実現されることができると留意されたい。また、第6の実施の形態は、上述したような形態の違いについて他の上記の実施の形態の変形例と同様に変更されてもよく、第6の実施の形態は、たとえば、上述した第5の実施の形態の追加された機能を追加することによって変更されてもよい。また、図2B および図3Bと同様に、インターフェースサーバーモジュール 410 は、代替的に、フロントエンド制御装置 200 に設けられてもよい。

【0122】

図5によれば、制御システムはさらに、処理装置 610（たとえば、1つまたは複数のCPU）を備えるリモート制御装置 600 と、処理装置 610 で実行されるリモートアプリケーション 620 と、（たとえばKDEなどのウィンドウオペレーションシステムに基づくLinux（登録商標）またはMicrosoft Windows（登録商標）のようなウィンドウベースオペレーションシステムに基づくパーソナルコンピュータなどのオペレーションシステムのグラフィカルユーザーインターフェースといった）第3のグラフィカルユーザーインターフェースとを含み、第3のグラフィカルユーザーインターフェースは、例示的にさらに、少なくともDSサーバーを含むだけでなく、たとえば、上記のVNCによるデスクトップシェアリングのためのDSクライアントを含んでもよい、デスクトップシェアリングモジュール 630 を有する。

【0123】

リモートアプリケーション 620 は、CADおよび／またはCAM機能を提供するソフトウェアアプリケーション、および／または工作機械 100 の操作をシミュレートする仮想シミュレーション機能を提供するソフトウェアアプリケーションによって表すことができる。処理装置 610 上のリモートアプリケーション 620 の実行に基づいて、第3のグラフィカルユーザーインターフェースは少なくともDSクライアントを有するデスクトップシェアリングモジュール 253 を有する（またはGUI 251 またはHMI 250 がそれにDSクライアントを有する）フロントエンド制御装置 200 のヒューマンマシンインターフェース 250 にデスクトップシェアリングモジュール 630 のDSサーバーによって提供されることができ、1つまたは複数の表示画面または制御画面を制御するように適合されることができる。

【0124】

具体的には、第3のグラフィカルユーザーインターフェースは、リモートアプリケーション 620 の実行に基づいて、1つまたは複数のリモートアプリケーションの画面を提供するために適合されることができ、第3のグラフィカルユーザーインターフェースは、デスクトップシェアリングモジュール 630 を介してフロントエンド制御装置 200 の第1のグラフィカルユーザーインターフェース 251 に通信可能に接続される。第1のグラフ

ィカルユーザーインターフェース251は、そして、たとえばVNCなどのグラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介してフロントエンド制御装置200の第1の表示部230上にリモートアプリケーション画面を表示制御するように適合される。

【0125】

したがって、図5に係るリモート制御装置600への接続によって、工作機械100のユーザー／オペレータは、フロントエンド制御装置200の処理手段210に強力な計算の負担を強いることなく、(VNCを介してなど)デスクトップシェアリングを介して表示部230および入力部240によって処理手段610で実行される(たとえば、CAD、CAM、および／または仮想工作機械シミュレーションアプリケーションなどの)リモートアプリケーション620に便利にアクセスすることができる。

10

【0126】

第7の実施の形態

図6は、本発明の第7の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す。

【0127】

第7の実施の形態の構成は、大部分において、第1の実施の形態の構成と同様であり、同様の機能、モジュール、および／またはユニットには同一の符号が付される。類似の特徴の詳細な説明は、簡潔さのために省略されており、以下の説明は、第1のおよび第7の実施の形態の相違点に焦点を当てる。

【0128】

また、第7の実施の形態に係るバックエンドの制御装置300は、図2Aに示される追加の特徴は、図の大きさの理由のためだけに図6では省略されるが、図2Aのバックエンド制御装置300と同様に実現されることができるとに留意されたい。また、第7の実施の形態は、上述したような違いに応じて、他の実施の形態の変形例と同様に変更されてもよく、第7の実施の形態は、たとえば、上述の第5のおよび／または第6の態様の追加の特徴を追加することによって変更されてもよい。また、図2Bおよび図3Bと同様に、インターフェースサーバーモジュール410は、代替的に、フロントエンド制御装置200に設けられていてもよい。

20

【0129】

図6によると、制御システムはさらに、1つまたは複数の制御画面をユーザーに表示するための第2の表示部520およびユーザーからの制御入力操作を受け付けるための第2の入力部530を備える(追加的にリモート制御装置600の特徴の1つ以上を有していてもよい)リモート制御装置500と、第2のwebブラウザモジュール510と、少なくともDSクライアントを含みそれだけでなくたとえば上記のVNCによるデスクトップシェアリングのためのDSサーバーをさらに含んでもよいデスクトップシェアリングモジュール540を少なくとも含むヒューマンマシンインターフェースとを含む。

30

【0130】

リモート制御装置500のヒューマンマシンインターフェースは、たとえばMicrosoft Windows(登録商標)といったウィンドウベースのオペレーションシステムまたはKDEなどのLinux(登録商標)ベースのウィンドウオペレーションシステムに基づいたパーソナルコンピュータ等のオペレーションシステムのグラフィカルユーザーインターフェース、またはたとえば、Windowsベース、Linuxベース、Androidベースの、またはAppleOSベースの携帯電話(たとえばスマートフォン)やタッチ操作性を有するタブレットなどのモバイル機器用のオペレーティングシステムのようなシステムのグラフィカルユーザーインターフェースを含んでもよい。

40

【0131】

フロントエンド制御装置200とリモート制御装置500の接続は、有線または無線接続によって実現することができ、リモート制御装置500が、たとえば、タッチ操作性を有するノート型パーソナルコンピュータ、スマートフォンまたはタブレットのような、モバイルデバイスによって実現される場合、接続は、好ましくは、無線LAN、ブルートゥース、またはたとえば、UMTSやLTEのような他の無線通信技術を介して無線で確立

50

される。

【0132】

第2のwebブラウザモジュール510は、フロントエンド制御装置200のwebサーバーモジュール270へと通信可能に接続し、フロントエンド制御装置200の第2の格納手段220と基本モジュールアプリケーション211とにwebサーバーモジュール270を介してアクセスするように、および／またはバックエンド制御装置300のPLCおよび／またはNCレジスタ311、321と、数値コントローラ310と、プログラマブルロジックコントローラ320とにwebサーバーモジュール270とインターフェースクライアントモジュール420cと、インターフェースクライアントサーバー410と、第1の通信インターフェース330とを介してアクセスするように、および／またはwebサーバーモジュール270とインターフェースクライアントモジュール420cとインターフェースクライアントサーバー410とを介してPLCのデータブロック430にアクセスするように構成されることができる。

10

【0133】

また、第2の表示部520は、デスクトップシェアリングモジュール540のDSクライアントおよび第1のヒューマンマシンインターフェース250のデスクトップシェアリングモジュール253のDSサーバーの接続によって、グラフィカルデスクトップシェアリングシステムを介して第1のグラフィカルユーザーインターフェース251によって提供される1つまたは複数の制御画面を表示するように構成されることができる。

20

【0134】

したがって、図6に係るリモート制御装置600への接続によって、工作機械100のユーザー／オペレータは、リモート接続されたリモート制御装置600および（特にスマートフォンやタブレットに対して、タッチスクリーンに一体化されてもよい）その表示部520および入力部530とによってデスクトップシェアリングを介して（たとえばVNCを介して）、リモート制御装置600の処理手段に強力な計算の負担を強いることなく、第1のグラフィカルユーザーインターフェース251によって提供される機能を介して便利に工作機械100をモニタ、操作および／または制御することができる。

【0135】

第8の実施の形態

図7は、本発明の第8の実施の形態に係る制御システムの概略構成の一例を示す図である。図7に示すように、ポータブルID部900は、インターフェースIFを介してフロントエンド装置200に接続される。

30

【0136】

IF通信インターフェースは、イーサネット（登録商標）、USB、無線LAN（無線LAN）、RFIDなどのインターフェースを含む有線または無線の通信インターフェースであってもよい。ポータブルID部900は、工作機械の特定のユーザーに関連付けられたポータブル部であってもよく、特定のユーザーのユーザーデータを格納するように構成され、ユーザーデータは、特定のユーザーを一意に識別する少なくともユーザーIDと、特定のユーザーのアクセスレベルを示すアクセスレベルデータとおよび／またはユーザーが選択可能であるものとされる1つまたは複数の操作モードを示す操作モードデータを含む。

40

【0137】

ポータブルID部900がフロントエンド制御装置200に接続されたとき、基本モジュールアプリケーション211は、受信したユーザーデータを用いてユーザーを識別し、特定のユーザーの割り当てられたアクセスレベルおよび／または1つまたは複数の特定のユーザーが利用できる操作モードを決定するように適合される。アクセスレベルは、制御されるべき工作機械の1つまたは複数の操作／制御モードに関連付けられてもよい。そして、基本モジュールアプリケーション211は、決定されたアクセスレベル、および／または特定のユーザーが利用可能な1つまたは複数の操作モードに基づいて特定のユーザーに制御アプリケーション機能を提供するように適合される。

50

【0138】

たとえば、ユーザーが制限されたアクセスレベルで工作機械を制御することを許可されるということをそのユーザーの決定されたアクセスレベルが示す場合（いくつかの制御オプションは、そのユーザーが利用可能であってはならない場合）基本モジュールアプリケーション211は、決定されたアクセスレベルに基づいておよび／または特定のユーザーに利用可能な1つまたは複数の操作モードに基づいて、制御画面の限られた組をユーザーへ提供するように（すなわち、1つまたは複数の制御画面は、ユーザーが選択することができず、ユーザーに提供されるものではない）上述された制御アプリケーション画面において、ユーザー操作可能なアプリケーションのウィジェットの限られた組を決定された限られたアクセスレベルに基づいておよび／または特定のユーザーに利用可能な1つまたは複数の操作モードに基づいてユーザーへ提供するために（すなわち、1つまたは複数の制御アプリケーションはユーザーが選択することができず、ユーザーに提供されるものではない）、および／または特定の制御アプリケーションに関連付けられる制御アプリケーション画面において、ユーザー操作可能なアプリケーションウィジェットの限られた組のみを決定された限られたアクセスレベルに基づいておよび／または特定のユーザーに利用可能な1つまたは複数の操作モードに基づいて提供するために、第1のヒューマンマシンインターフェース250を制御してもよい。

10

【0139】

制御応用例

以下において、基本モジュールアプリケーション211によって管理されてもよく、上述されたようなインターフェース構造に基づいて、外部格納手段とフロントエンドおよびバックエンド制御装置の格納手段とNCおよびPLCレジスタとからデータを取得してもよい、制御アプリケーションの別の例が記載される。

20

【0140】

ステータスマニタアプリケーション：ステータスマニタアプリケーションは、ユーザーがシステムにログインしていないとき（たとえば、いかなるポータブルID装置900も接続されていないとき）、入力部240が所定時間操作されないとすぐに、表示部230により表示されるべき表示ステータスマニタを含むヒューマンマシンインターフェース250によって自動的に提供されてもよい。ステータスマニタは、後述のように制御アプリケーション選択アプリケーションを選択するためのユーザー操作可能なウィジェットを含んでもよい。

30

【0141】

ステータスマニタは、次の情報の1つまたは複数を示すことができる。日付と時刻、（名前、アクセスレベル、および／または利用可能な操作モード等を含む）ログインユーザーに関する情報、各チャンネルにおける工作機械で現在実行される1つまたは複数のNCプログラムの名称、現在処理されるNCプログラムの経過時間や残り時間を示す機械加工ジョブ進捗情報（たとえばパーセントでのジョブの進捗状況、加工中ジョブの進捗状況および／または残りのジョブ時間を示すジョブ進捗状況バー、現在処理されている加工ジョブまたは現在処理されているジョブバッチの終了予定時刻など）を含む工作機械の操作と制御に関する情報、製造部品の数と残りの部分を示す、加工ジョブバッチ進捗情報、現在処理されているジョブバッチの予測完了時間および／またはパーセントでのジョブバッチの進捗状況を示す進捗状況バー、各チャンネルの工作機械の主送り軸および／または回転軸の軸位置および／または軸荷重、各チャンネルの工作機械の1つまたは複数のスピンドルのための最大許容軸振動および／または最大許容スピンドルモータ電力の負荷率（たとえば、パーセント）。また、原料の不足が検出される場合には、ステータスマニタの表示部分は、残りの原料の量または原料（旋盤ヘバーローダからロードされる棒材、またはパレットからフライス盤、マシニングセンタまたはユニバーサル工作機械に供給される未加工のワークが不足するまでの期間を示してもよい。また、ステータスマニタは、ツールの不足を示し、寿命の終わりの警告制限が到達されたツールマガジンに対して、関連して格納されるすべてのツールを示し、重要なツールに対して残りの寿命が表示されてもよい。

40

50

【0142】

上記に加えて、ステータスモニタは、（NC310またはバックエンド部300から送信されるような）通常のHMI、PLCまたはNCアラーム、ならびにNCサイクルから警告され得る他のアラームを含む、システム警告を表示するように構成されてもよい。ステータスモニタに表示されてもよいシステム警告における工作機械のステータスには次の1つ以上が含まれる。冷媒回路が低いまたはほぼ不十分な圧力を警告する、油圧回路が低いまたはほぼ不十分な圧力を警告する、潤滑油回路が低いまたはほぼ不十分な圧力を警告する、原料の不足（たとえば旋盤に設けられたバーローダの場合、棒材の終わり）が検出されるとき、ツールの不足が検出される（たとえば、加工機械に提供されるツールマガジンに格納されたツールが寿命の終わりに達したとき）、サイクルがキャンセルまたは停止されたことが検出される、フィードホールドが活性化されるとき、チップコンベアが増加した負荷を通知するとき、軸クーラントセンサーが臨界温度を知らせるとき、低圧または低力がチャック内で検出されるか、または正しいクランプ信号を伝えないとき、レーザシステムがアクティブであるとき、不活性ガスがレーザーで低圧または不十分な流量で流れるとき、パレットチェンジャがエラー発生、または開いたドアを示すとき、サービス間隔に該当しマシンチェックが必要であるとき。

10

【0143】

また、ステータスモニタは、たとえば、数値、数値ティック／単位として、または電力の流れのグラフィカルな表現としてスピンドルと送り駆動に関して消費または回復された電力の情報を示してもよい。後者の場合、表示は、正の（すなわち、電力を消費する）方向、および、負の（すなわち、電力を放出する）方向にスピンドルと送り駆動の定格電力の合計の100％にスケールリングしてもよく、送り軸とスピンドルの公称電力の合計の50％にスケールリングされてもよい。

20

【0144】

上記のステータスモニタ情報のすべては、基本モジュールアプリケーション211を介して、またはNC310またはPLC320から直接関連付けられたインターフェースクライアントモジュール420を介して、または格納手段220を介して取得されてもよく、または基本モジュールアプリケーション211を介して、またはNC310またはPLC320から直接関連付けられたインターフェースクライアントモジュール420を介して、または格納手段220を介して取得した情報に基づいて算出されてもよい。

30

【0145】

ステータスモニタはまた、制御アプリケーション選択画面を表示するために、後述する制御アプリケーション選択アプリケーションを実行するためのユーザー操作可能なウィジェットを含んでもよい。

【0146】

制御アプリケーション選択アプリケーション：制御アプリケーション選択アプリケーションは、（以下に説明するようなステータスモニタアプリケーションと1つまたは複数の制御アプリケーションを含む）利用可能な制御アプリケーションの組の中からユーザーが選択することができるように、表示部230によって表示される制御アプリケーション選択画面を含むヒューマンマシンインターフェース250によって自動的に提供されてもよい。

40

【0147】

たとえば、制御アプリケーション選択画面は、ユーザー操作可能なアプリケーション選択ウィジェットの組（ユーザーのアクセスレベルおよび／またはユーザーに利用可能な1つまたは複数の操作モードに応じて）ユーザー操作可能なアプリケーション選択ウィジェットの限られた組を備えてもよく、各ユーザー操作可能なアプリケーション選択ウィジェットはユーザーが利用可能な制御アプリケーションに関連付けられる。ユーザー操作可能なアプリケーション選択ウィジェットのいずれかを操作する際に、基本モジュールアプリケーション211は、選択された制御アプリケーションの実行を管理するように構成される。

50

【0148】

加工ジョブアシスタントアプリケーション：機械加工ジョブアシスタントアプリケーションは格納手段220または（バックエンド装置300およびシステム内の上述した実施の形態の他のすべての接続された装置の格納手段を含む）フロントエンド装置200に接続された他のすべての格納手段に格納された1つまたは複数のNCプログラムを選択するために設けられてもよい。格納されたNCプログラムまたは複数のNCプログラムの格納されたジョブリストが選択される場合、機械加工ジョブアシスタントアプリケーションは、選択されたNCプログラムまたは複数のNCプログラムの選択されたジョブリストおよび完成部品を識別することおよび完成部品の画像データ（たとえば、完成部品の2Dビューおよび／または完成部品の3次元CADベースモデル）を取得することと、選択されたNCプログラムまたは複数のNCプログラムの選択されたジョブリストに基づいて、完成部品を製造するために必要なツールのリストを識別し、1つまたは複数の必要なツールが不足し得るか、および不足するツールのリストを示すデータを生成するためツールマガジンの格納されるツールのリストを確認し、治具の種類、名前や画像を示す情報を取得し、数値オフセットポイントを取得することを含む追加情報のために格納手段に格納された関連するデータを処理するように適合される。そして、機械加工ジョブアシスタントアプリケーションは、選択されたNCプログラムまたは複数のNCプログラムの選択されたジョブリストにこのような関連する追加情報を提供するように適合されてもよい。

10

【0149】

加工ジョブアシスタントアプリケーション：加工ジョブエディタアプリケーションは、ユーザーが加工ジョブを作成および構成し、手動で上記の加工ジョブアシスタントアプリケーションに必要な情報を変更し、選択されたNCプログラムの構成データまたはコードデータまたは複数のNCプログラムの選択されたジョブリストを作成または変更可能にするように適合されてもよい。

20

【0150】

ネイティブNC制御アプリケーション：ネイティブNC制御アプリケーションは、上述のように第3の制御画面を表示するなどヒューマンマシンインターフェース250を管理することを可能にすることができてもよく、第3の制御画面は、ネイティブNC310（ベンダー固有）のヒューマンマシンインターフェースのネイティブ制御画面を含み、これにより、フロントエンド装置200において、バックエンド装置300のネイティブNC310のヒューマンマシンインターフェースのグラフィカルユーザーインターフェースをシミュレートし、ヒューマンマシンインターフェース250のグラフィカルユーザーインターフェースを介してユーザーにネイティブNC310のグラフィカルユーザーインターフェースの操作および制御機能を提供する。

30

【0151】

また、さらなるモニタおよび制御操作性は、現在のジョブ、プロセスまたはマシン状態のバックグラウンド情報を提供するための（ユーザーが操作可能なウィジェットを含む）拡張アプリケーションによってそれぞれ管理される（上述したスクリーン部品B1～B5などの）画面部分に設けられていてもよい。このような拡張アプリケーションは、たとえば、CPU使用率や空のNC格納場所などのシステムリソースの負荷などのシステムの負荷を示すためのシステム負荷モニタアプリケーションと、NCプログラムの迅速な半手動のプログラミングのためのティーチング位置用のNCティーチングアプリケーションと、休止フェーズと中断時間とを示す機械ハンドリングを監視するハンドリング監視アプリケーションと、現在のユーザーに関連するユーザーデータ（例えば名前、利用可能な動作モード、アクセスレベルなど）を示すユーザーIDデータを提供するためのユーザーIDアプリケーションと、危険な動作モードの場合（たとえば開扉状態で操作を可能にする、動作モード）にユーザーに警告を提供するための動作モード警告アプリケーションと、（バー、グラフまたは数値に関して）工作機械の1つまたは複数の軸の負荷を示すための駆動負荷監視アプリケーションと、診断センサーから取得した診断データを示す診断アプリケーションと、処理時間および残りのジョブバッチ時間を含む現在のジョブバッチで製造され

40

50

たおよび／または製造されるだろう部品の数を表示するためのジョブ監視アプリケーションと、を含んでもよい。

【0152】

設定計算アプリケーション：設定計算アプリケーションは、角度と距離の計算および確認と、ボア穴とシャフトについてはめ合い公差を計算およびチェックするためのアルゴリズムを含む、機械加工ジョブを構成するための数学的計算を実行するためにユーザーに設定計算機能を提供するように適合される。設定計算アプリケーションは、スピンドルモータの回転速度とスピンドル負荷とフィード速度に関するプロセス最適化されたパラメータのためのデータを計算するための機能をさらに提供してもよい。

【0153】

切削条件計算アプリケーション：切削条件計算アプリケーションは、ジョブを構成する際にユーザーを支援するための切削条件の計算アルゴリズムの機能を提供するように適合される。ヒューマンマシンインターフェース250のグラフィカルユーザーインターフェースを介して、ツールタイプを選択した後、および幾何学的データに関連するパラメータ（たとえば、ツール長、ツール径、など）およびユーザーによって許可される最大処理力が入力されると、切削条件計算アプリケーションは、推奨されるスピンドル速度と送り速度レートを計算するように構成される。スピンドル速度とフィード速度レートが、ユーザーによって入力された場合には、切削条件計算アプリケーションは、入力を選択したツールのために実行可能であるかどうかを確認するために、予想される結果として生じるプロセス力を算出するように構成される。

【0154】

ユーザー構成アプリケーション：ユーザー構成アプリケーションは、ユーザーID、登録コード、最大動作モード、最大アクセスレベル、削減されたアクセスレベル、コメント、およびユーザーのポータブルIDデバイスが現在接続されているかどうかのマークを含む、特定の工作機械のために登録されているすべてのユーザーのリストを示すことと、新たに登録されたユーザーとユーザーの削除登録と、ユーザーの編集登録と、他の工作機械用の／からのブルートゥース、イーサネット（登録商標）、USBまたは無線LANなどのデータインターフェースを介してユーザー登録データをエクスポートおよびインポートすることとを、手動で構成するように構成される。

【0155】

省エネアプリケーション：省エネアプリケーションは、工作機械の作業室の照明が自動的にシャットダウンされた後ユーザーの操作がなかった構成された期間と、機械が自動的にスタンバイモードになった後の非生産的な期間のうちの設定された期間といった設定などの工作機械の機械のシャットダウン設定を構成することを可能にするように適合される。

【0156】

ネットサービスアプリケーション：（たとえば、図6、または図4または図5の1つに関連して説明された外部デバイスを介しての）サービスパーソンによる直接リモートサポートのためのサポートサービスセンターに、工作機械のコントロールパネルからの直接通信を可能にするネットサービスアプリケーションである。サービスパーソンはその後、（たとえば、インターネットを介して）リモート通信接続を介して技術サポートとモニタとエラー診断とを行ってもよい。

【0157】

CAD-CAMビューアプリケーション：CAD/CAMビューアプリケーションは、（たとえば図5の実施の形態に関して説明したような）デスクトップシェアリングを介して（リモートCAD/CAMワークステーションなど）の外部デバイス上のリモートアプリケーションを実行するための外部デバイスに接続するように構成される。そのような外部アプリケーションは、CADアプリケーション、CAMアプリケーション、CAD/CAMアプリケーション、NCプログラム生成アプリケーション、工作機械シミュレーションアプリケーションを含んでいてもよく、これによりユーザーは、機械加工に関連する

アプリケーションを（たとえば、完成部品の３Ｄモデルを変更し確認し適合させるため、NCプログラムを生成するため、または仮想マシンのツールでのジョブプロセスをリモート工作機械シミュレーションアプリケーションを介してリモートでシミュレートするため）リモートデバイス上の工作機械の操作パネルで、リモート操作し制御することができる。

【０１５８】

デジタルライブラリアプリケーション：ライブラリアプリケーションは、プロセスマニュアル、工作機械マニュアル、保守マニュアル、付属品マニュアル、プロセス文書または顧客データなどの複数のドキュメントをユーザーに提供するように適合されてもよい。機能が提供された文書の自動キーワード検索を追加的に含んでもよい。

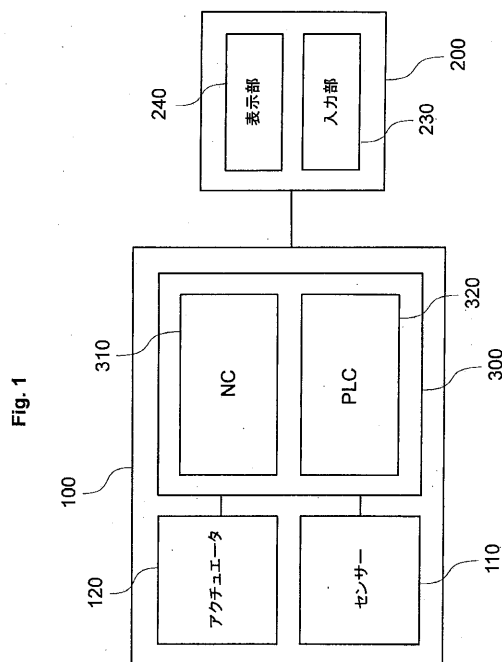
【０１５９】

オーガナイザアプリケーション：オーガナイザアプリケーションは、ユーザー個々のカレンダー機能、メモ機能、電子メール機能やメッセージャー機能を提供するように適合されてもよい。

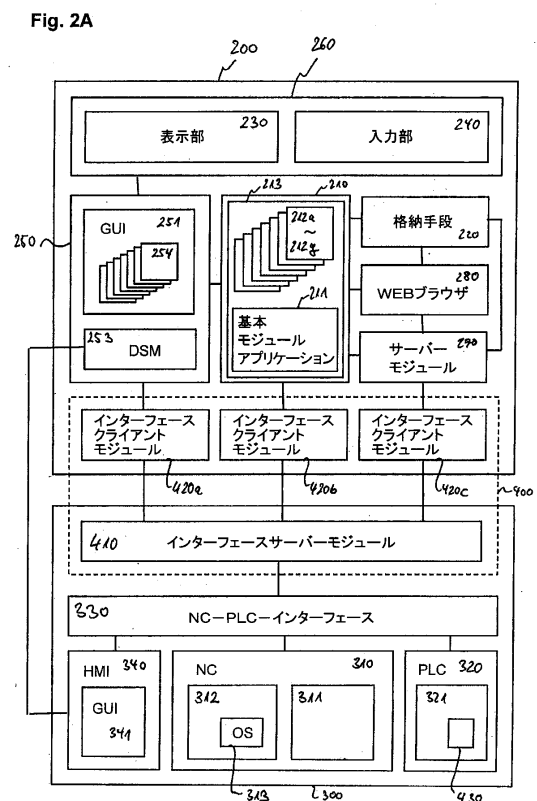
【０１６０】

上述した実施の形態の構造、特徴、および構成要素の具体的な詳細は、交換されまたは組み合わされてそれぞれのアプリケーションのために最適化されたさらなる実施の形態を形成してもよい。これらの変更は、当業者に対して容易に明らかである限り、本明細書の簡潔さのために上述した説明で明示的に可能なすべての組み合わせを指定しなくても、暗黙的に開示されるものとする。

【図１】

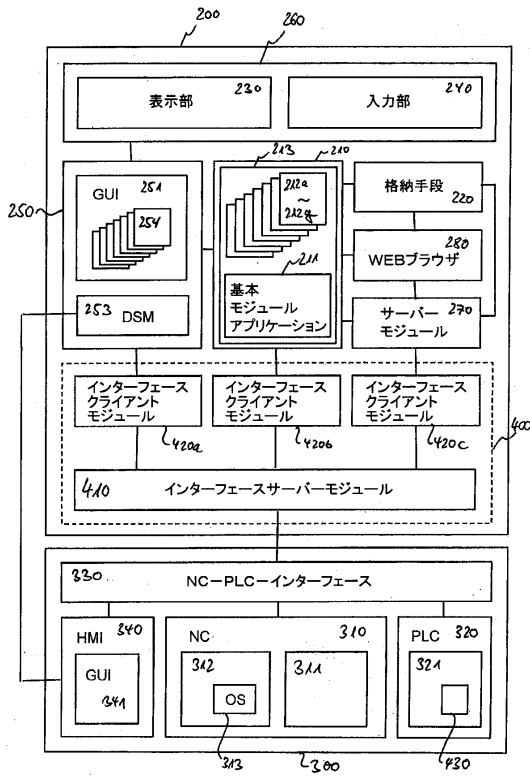


【図２Ａ】



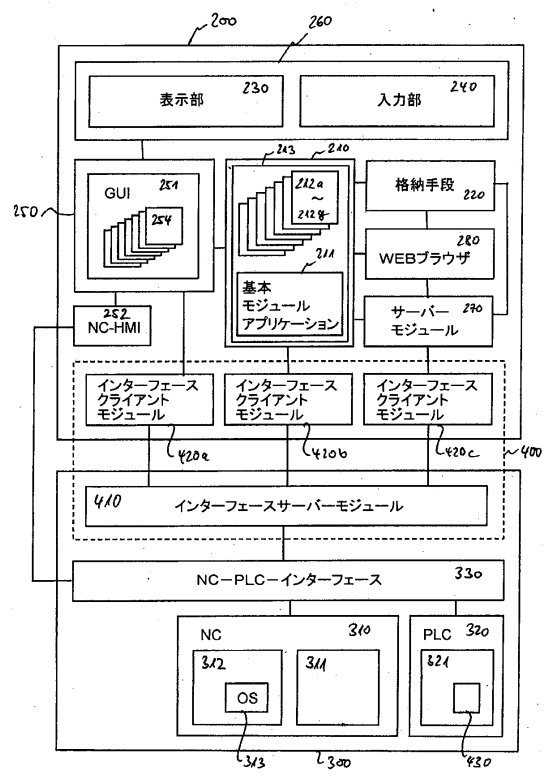
【図 2 B】

Fig. 2B



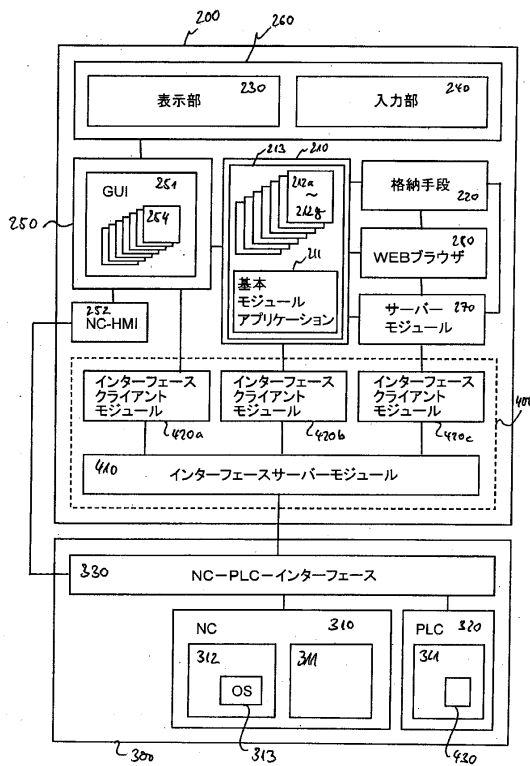
【図 3 A】

Fig. 3A



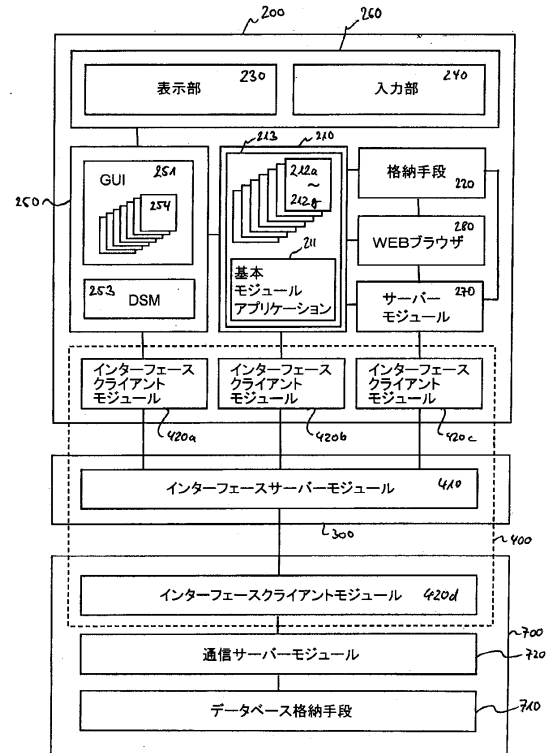
【図 3 B】

Fig. 3B

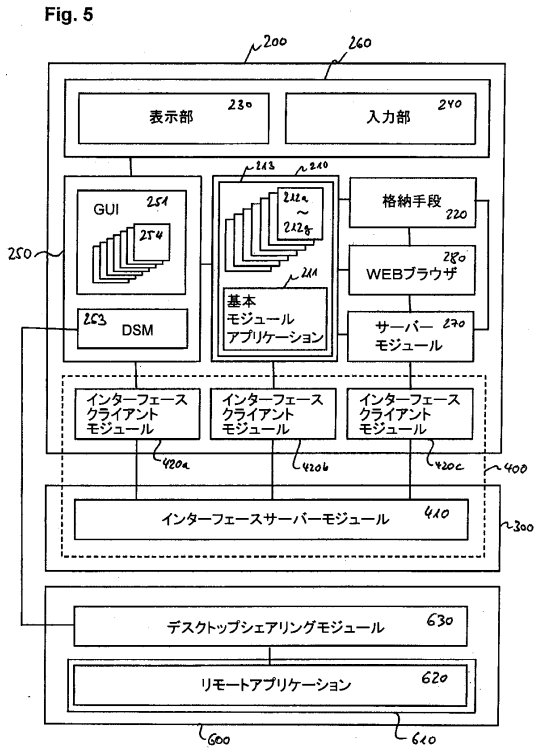


【図 4】

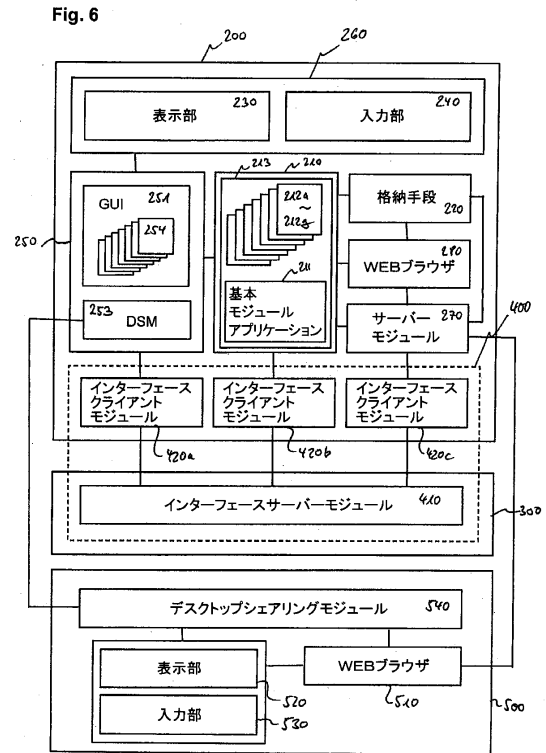
Fig. 4



【図 5】

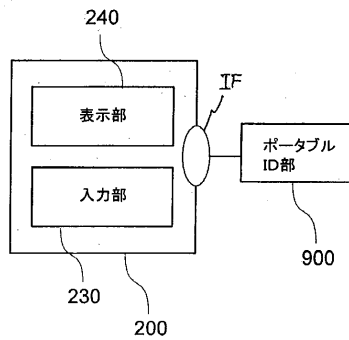


【図 6】



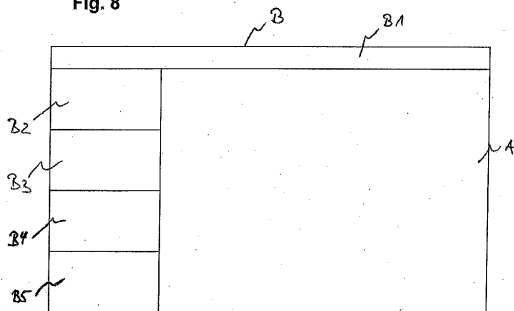
【図 7】

Fig. 7



【図 8】

Fig. 8



フロントページの続き

- (72)発明者 ザイツ, ラインホルト
ドイツ、87659 ホプフェラウ、ヘイメン、ヌマー・49
- (72)発明者 シントラー, ドミニク
オーストリア、アー6923 ラウテラッハ、ライトシュールシュトラッセ、7
- (72)発明者 プルシェク, ペーター
ドイツ、87459 プフロンテン、アウフ・デア・ガイガーハルデ、43

審査官 貞光 大樹

- (56)参考文献 仏国特許出願公開第2950448 (FR, A1)
仏国特許出願公開第2797332 (FR, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|--------|
| G05B | 19/18 | — | 19/416 |
| G05B | 19/42 | — | 19/46 |