(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7453391号
(P7453391)

(45)発行日　令和6年3月19日(2024.3.19)

(24)登録日　令和6年3月11日(2024.3.11)

(51)国際特許分類

		FI		
Ｂ２５Ｊ　19/06　(2006.01)		Ｂ２５Ｊ	19/06	
Ｇ０５Ｂ　19/18　(2006.01)		Ｇ０５Ｂ	19/18	Ｘ

請求項の数　5　（全12頁）

(21)出願番号　特願2022-544490(P2022-544490)
(86)(22)出願日　令和3年8月18日(2021.8.18)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/030148
(87)国際公開番号　WO2022/044906
(87)国際公開日　令和4年3月3日(2022.3.3)
審査請求日　令和5年3月8日(2023.3.8)
(31)優先権主張番号　特願2020-141599(P2020-141599)
(32)優先日　令和2年8月25日(2020.8.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　390008235
ファナック株式会社
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５
８０番地
(74)代理人　100106002
弁理士　正林 真之
(74)代理人　100165157
弁理士　芝 哲央
(74)代理人　100160794
弁理士　星野 寛明
(72)発明者　板垣 岳人
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５
８０番地 ファナック株式会社内
(72)発明者　稲葉 豪
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ロボット制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ロボットの動作を安全に行うための安全機能及び前記安全機能の設定を検証するための検証機能を制御する機能制御部と、

前記安全機能を実行する安全モード及び前記検証機能を実行する検証モードを切り替える切替部と、

前記検証モードにおいて、設定用パラメータの入力を受け付ける受付部と、

前記検証モードにおいて、前記設定用パラメータを検証用の第１安全パラメータに適用する第１適用部と、

前記検証モードにおいて、前記第１安全パラメータに基づいて、前記検証機能における前記ロボットに関する第１安全情報を更新する第１更新部と、

前記設定用パラメータをコピーする複製部と、

前記切替部によって前記検証モードから前記安全モードに切り替えられた後、前記複製部によりコピーされた前記設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する第２適用部と、

前記安全モードにおいて、前記第２安全パラメータに基づいて、前記安全機能における前記ロボットに関する第２安全情報を更新する第２更新部と、

を備え、

前記第１適用部は、前記設定用パラメータを前記第１安全パラメータに適用する際に、ユーザ認証を必要とせず、

前記第２適用部は、前記設定用パラメータを前記第２安全パラメータに適用する際に、前記ユーザ認証を必要とする、
ロボット制御装置。
【請求項２】
前記ユーザ認証はパスワードの入力である、請求項１に記載のロボット制御装置。
【請求項３】
前記安全機能及び前記検証機能の設定を行うための画面を表示部に表示する表示制御部を更に備える請求項１又は２に記載のロボット制御装置。
【請求項４】
前記ロボットを自動運転する自動モードにおいて、前記検証機能が有効である場合、前記機能制御部は、前記ロボットの自動運転の開始を停止する、請求項１から３のいずれか一項に記載のロボット制御装置。
【請求項５】
前記安全機能及び前記検証機能は、前記ロボットの位置及び速度をチェックするための機能を含む、請求項１から４のいずれか一項に記載のロボット制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ロボット制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来より、ロボットの動作範囲内における障害物の有無を検出する検出器や、非常停止スイッチ等の安全装置からの信号に基づき、所定の安全条件が成立するまでロボットの動作を制限するロボット制御装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１５－２２３６７８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
このようなロボット制御装置は、２つのＣＰＵによって入出力信号の相互チェックを行う安全機能（例えば、デュアルセーフチェック機能）を有している。
【０００５】
しかし、安全機能において、ロボットの動作領域の制限を変更する場合に、１つでもパラメータを変更すると、パスワードの入力が必要となり、パラメータの調整作業が煩わしくなる。また、ロボットの動作領域の頂点の座標や、ロボットの制限速度等のパラメータの調整は、試行錯誤を伴う場合が多く、パラメータの変更回数も多いため、パスワードの入力回数が多くなり、パラメータの調整作業が煩わしくなる。
【０００６】
そこで、ロボット制御装置においてパラメータの調整を効率良く行うことが望まれていた。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本開示に係るロボット制御装置は、ロボットの動作を安全に行うための安全機能及び前記安全機能の設定を検証するための検証機能を制御する機能制御部と、前記安全機能を実行する安全モード及び前記検証機能を実行する検証モードを切り替える切替部と、前記検証モードにおいて、設定用パラメータの入力を受け付ける受付部と、前記検証モードにおいて、前記設定用パラメータを検証用の第１安全パラメータに適用する第１適用部と、前記検証モードにおいて、前記第１安全パラメータに基づいて、前記検証機能における前記

ロボットに関する第１安全情報を更新する第１更新部と、前記設定用パラメータをコピーする複製部と、前記切替部によって前記検証モードから前記安全モードに切り替えられた後、前記複製部によりコピーされた前記設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する第２適用部と、前記安全モードにおいて、前記第２安全パラメータに基づいて、前記安全機能における前記ロボットに関する第２安全情報を更新する第２更新部と、を備える。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、パラメータの調整を効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本実施形態に係るロボットシステムの概要を示す図である。

【図２】本実施形態に係る第１制御部の構成を示す図である。

【図３】安全機能ソフトウェア及び検証機能ソフトウェアの動作例を示す図である。

【図４Ａ】第１安全情報及び第２安全情報の更新の具体例を示す図である。

【図４Ｂ】第１安全情報及び第２安全情報の更新の具体例を示す図である。

【図５】本実施形態に係るロボット制御装置の処理の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、本発明の実施形態の一例について説明する。図１は、本実施形態に係るロボットシステム１００の概要を示す図である。図１に示すように、ロボットシステム１００は、ロボット１と、ロボット制御装置２と、安全装置３と、入出力装置４と、センサ５と、外部装置６と、を備える。

【００１１】

ロボット１は、任意の構造を有する産業用ロボットである。ロボット１は、例えば、６軸多関節型のロボットであってもよい。

ロボット制御装置２は、ロボット１を制御することにより、ロボット１に所定の動作等を行わせるための制御装置である。

【００１２】

安全装置３は、ロボット１の動作範囲内における障害物の有無を検出する検出器や、非常停止スイッチ、ロボット１のモータに取り付けられたエンコーダ等で構成される。

入出力装置４は、ロボット制御装置２に接続されたスイッチ、教示操作盤等で構成される。入出力装置４は、ロボット制御装置２から各種信号を入力する又はロボット制御装置２に各種信号を出力する。

【００１３】

センサ５は、視覚センサ（例えば、カメラ）、力センサ等で構成され、検出した信号をロボット制御装置２へ出力する。

外部装置６は、ロボット制御装置と接続される各種装置であり、例えば、サーバ、他のロボット制御装置等で構成される。

【００１４】

また、ロボット制御装置２は、第１制御部２１と、第２制御部２２と、Ｉ／Ｏ部２３と、信号処理部２４と、通信部２５と、記憶部２６と、を備える。

【００１５】

第１制御部２１は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）等のプロセッサである。第１制御部２１は、記憶部２６に記憶されたプログラムを実行することによって、ロボット１（例えばサーボモータ等）の駆動制御に関する各種処理を実行する。また、第１制御部２１は、安全装置３からの信号に基づき、所定の安全条件が成立するまでロボット１の動作を制限する。第１制御部２１は、第２制御部２２との間で入出力信号の相互チェックを行うデュアルチェックセーフティ機能を有する。

【００１６】

第２制御部２２は、ＣＰＵ等のプロセッサである。第２制御部２２は、安全装置３から

の信号に基づき、所定の安全条件が成立するまでロボット１の動作を制限する。第２制御部２２は、第１制御部２１との間で入出力信号の相互チェックを行うデュアルチェックセーフティ機能を有する。

【００１７】

Ｉ／Ｏ部２３は、例えばＩ／Ｏポートを含み、ロボット制御装置２に接続された入出力装置４からの信号を第１制御部２１及び第２制御部２２に入出力する。

【００１８】

信号処理部２４は、センサ５からの信号に対して各種処理（例えば画像処理等）を実行する。

通信部２５は、イーサネット（登録商標）やフィールドバス等を介して外部装置６と通信を行う。

【００１９】

図２は、本実施形態に係る第１制御部２１の構成を示す図である。

図２に示すように、第１制御部２１は、機能制御部２１１と、切替部２１２と、受付部２１３と、第１適用部２１４と、第１更新部２１５と、複製部２１６と、第２適用部２１７と、第２更新部２１８と、表示制御部２１９と、を備える。

【００２０】

機能制御部２１１は、ロボットの動作を安全に行うための安全機能及び安全機能の設定を検証するための検証機能を制御する。

【００２１】

具体的には、機能制御部２１１は、ロボット１の動作を安全に行うための安全機能ソフトウェア及び安全機能ソフトウェアの設定を検証するための検証機能ソフトウェアを制御する。

【００２２】

なお、本実施形態では、安全機能を含む安全機能ソフトウェア、及び検証機能を含む検証機能ソフトウェアの例を用いて説明するが、安全機能及び検証機能は、別々のソフトウェアに限定されず、例えば、１つのソフトウェア内の別々の機能として実装されてもよい。

【００２３】

切替部２１２は、安全機能ソフトウェアを実行する安全モード及び検証機能ソフトウェアを実行する検証モードを切り替える。

具体的には、切替部２１２は、入出力装置４による入力操作に従って、安全モード及び検証モードを切り替える。

【００２４】

受付部２１３は、検証モードにおいて、入出力装置４による設定用パラメータの入力を受け付ける。ここで、設定用パラメータは、入出力装置４によって数値を入力されてもよく、入出力装置４に表示された領域の頂点の座標をドラッグ・アンド・ドロップすることによって変更されてもよい。

【００２５】

第１適用部２１４は、検証モードにおいて、設定用パラメータを検証用の第１安全パラメータに適用する。このように設定用パラメータを第１安全パラメータに適用することによって、検証機能ソフトウェアは、設定用パラメータを用いて第１安全パラメータを変更し、変更された第１安全パラメータを用いて検証を行うことができる。

【００２６】

また、第１適用部２１４は、設定用パラメータを第１安全パラメータに適用する際に、パスワードの入力を必要しない。通常、第１安全パラメータの変更は、最適な第１安全パラメータを見出すために試行錯誤を伴う場合が多く、パラメータの変更回数も多いため、パスワードの入力回数が多くなり、パラメータの調整作業が煩わしくなる。

【００２７】

本実施形態に係る検証機能ソフトウェアは、パスワードの入力を必要とせずに、設定用パラメータを第１安全パラメータに適用するため、第１安全パラメータを用いた検証を効

率良く行うことができる。

【００２８】

第１更新部２１５は、検証モードにおいて、第１安全パラメータに基づいて、検証機能におけるロボット１の位置及び速度に関する第１安全情報を更新する。ここで、第１安全情報は、ロボット１の動作領域や、ロボット１の制限速度等のようなロボット１の位置及び速度に関する情報を含む。また、第１安全情報は、検証モードにおいて用いられ、安全モードにおいては用いられない。

【００２９】

複製部２１６は、検証機能ソフトウェアを終了する場合、検証機能ソフトウェアにおいて用いられた設定用パラメータをコピーする。そして、複製部２１６は、コピーした設定用パラメータを第２適用部２１７に提供する。

【００３０】

第２適用部２１７は、切替部２１２によって検証モードから安全モードに切り替えられた後、複製部２１６によりコピーされた設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する。

【００３１】

また、第２適用部２１７は、設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する際に、パスワードの入力を必要とする。このようにパスワードの入力を必要とすることによって、安全機能ソフトウェアは、ロボット１の安全性に影響を与える可能性がある第２安全パラメータを安全に適用することができる。

【００３２】

第２更新部２１８は、安全モードにおいて、第２安全パラメータに基づいて、安全機能ソフトウェアにおけるロボット１の位置及び速度に関する第２安全情報を更新する。ここで、第２安全情報は、ロボット１の動作領域や、ロボット１の制限速度等のようなロボット１の位置及び速度に関する情報を含む。また、第２安全情報は、安全モードにおいて用いられ、検証モードにおいては用いられない。

【００３３】

表示制御部２１９は、安全機能ソフトウェア及び検証機能ソフトウェアの設定を行うための画面を、例えば入出力装置４の表示部（例えば、教示操作盤の表示部）に表示する。

具体的には、表示制御部２１９は、入出力装置４によって設定用パラメータの数値を入力するための画面や、設定用パラメータの領域を指定するための画面を、入出力装置４の表示部に表示する。

【００３４】

また、自動モードにおいて、安全機能を有しない検証機能ソフトウェアが有効である場合、ロボット制御装置２は、自動運転時に故障等の理由によるロボットの誤動作を許容するため、ロボットの誤動作によって使用者に危険が及ぶ可能性がある。そこで、機能制御部２１１は、ロボット１を自動運転する自動モードにおいて、検証機能ソフトウェアが有効である場合、ロボット１の自動運転の開始を停止する。これにより、ロボット制御装置２は、検証機能ソフトウェアの動作を安全に実行することができる。

【００３５】

また、安全機能及び検証機能ソフトウェアは、位置及び速度をチェックするための機能を含む。具体的には、安全機能及び検証機能ソフトウェアは、ロボット１の各軸の位置、ロボット１の各軸の速度、ロボット１の直交位置及びロボット１の直交速度をチェックするための機能を含む。

【００３６】

図３は、安全機能ソフトウェア及び検証機能ソフトウェアの動作例を示す図である。図３に示すように、機能制御部２１１は、切替部２１２によって安全モードから検証モードに切り替えられると、検証機能ソフトウェア２１１１を起動する。

【００３７】

受付部２１３は、入出力装置４に表示される安全機能画面Ｄ１において、入出力装置４

による設定用パラメータＰ１の入力を受け付ける。
　そして、第１適用部２１４は、受け付けた設定用パラメータＰ１を設定及び参照する（図３の（１）設定／参照を参照）。
【００３８】
　次に、第１適用部２１４は、検証モードにおいて、設定用パラメータＰ１を検証用の第１安全パラメータＰ２に適用する（図３の（２）適用を参照）。
　次に、第１更新部２１５は、第１安全パラメータＰ２を参照し（図３の（３）参照を参照）、第１安全パラメータＰ２に基づいて、検証機能Ｆ１におけるロボット１の位置及び速度に関する第１安全情報を更新する。
【００３９】
　また、表示制御部２１９は、更新された第１安全情報を、検証機能ソフトウェア２１１１の設定を行うための画面に反映する。そして、表示制御部２１９は、検証機能ソフトウェア２１１１の設定を行うための画面を、入出力装置４の表示部（例えば、教示操作盤の表示部）に表示する（図３の（４）反映を参照）。
【００４０】
　次に、複製部２１６は、検証機能ソフトウェア２１１１において用いられた設定用パラメータＰ１をコピーする。そして、複製部２１６は、コピーした設定用パラメータＰ３を第２適用部２１７に提供する（図３の（５）コピーを参照）。
【００４１】
　次に、機能制御部２１１は、切替部２１２によって検証モードから安全モードに切り替えられると、安全機能ソフトウェア２１１２を起動する。
　また、第２適用部２１７は、コピーされた設定用パラメータＰ３を設定及び参照する。
【００４２】
　そして、第２適用部２１７は、複製部２１６によりコピーされた設定用パラメータＰ３を第２安全パラメータＰ４に適用する（図３の（６）適用を参照）。
　次に、第２更新部２１８は、適用された第２安全パラメータＰ４に基づいて、安全機能Ｆ２におけるロボット１の位置及び速度に関する第２安全情報を更新する。
【００４３】
　また、表示制御部２１９は、更新された第２安全情報を、安全機能ソフトウェア２１１２の設定を行うための画面に反映する。そして、表示制御部２１９は、安全機能ソフトウェア２１１２の設定を行うための画面を、入出力装置４の表示部（例えば、教示操作盤の表示部）に表示する。
【００４４】
　図４Ａ及び図４Ｂは、第１安全情報又は第２安全情報の更新の具体例を示す図である。図４Ａは、更新する前の第１安全情報又は第２安全情報として、ロボット１の動作領域Ｒ１を示す。すなわち、ロボット１は、動作領域Ｒ１内で動作可能である。
【００４５】
　そして、第１更新部２１５は、検証モードにおいて、第１安全パラメータに基づいて、第１安全情報を更新する、又は第２更新部２１８は、安全モードにおいて、第２安全パラメータに基づいて、第２安全情報を更新する。
【００４６】
　図４Ｂは、更新後の第１安全情報又は第２安全情報として、ロボット１の動作領域Ｒ２を示す。すなわち、ロボット１は、動作領域Ｒ２内で動作可能である。このように第１安全情報又は第２安全情報を更新することによって、ロボット制御装置２は、ロボット１の動作領域を動作領域Ｒ１から動作領域Ｒ２に変更することができる。
【００４７】
　図５は、本実施形態に係るロボット制御装置２の処理の流れを示すフローチャートである。
　ステップＳ１において、機能制御部２１１は、切替部２１２によって安全モードから検証モードに切り替えられたか否かを判定する。検証モードに切り替えられた場合（ＹＥＳ

）、処理は、ステップＳ２へ移る。検証モードに切り替えられない、すなわち、安全モードである場合（ＮＯ）、処理は、ステップＳ７へ移る。

【００４８】

ステップＳ２において、受付部２１３は、検証モードにおいて、入出力装置４による設定用パラメータの入力を受け付ける。

ステップＳ３において、第１適用部２１４は、検証モードにおいて、設定用パラメータを検証用の第１安全パラメータに適用する。

【００４９】

ステップＳ４において、第１更新部２１５は、検証モードにおいて、第１安全パラメータに基づいて、検証機能におけるロボット１の位置及び速度に関する第１安全情報を更新する。

【００５０】

ステップＳ５において、機能制御部２１１は、検証モードを終了するか否かを判定する。検証モードを終了する場合（ＹＥＳ）、処理は、ステップＳ６へ移る。検証モードを終了しない場合（ＮＯ）、処理は、ステップＳ２へ戻る。

【００５１】

ステップＳ６において、複製部２１６は、検証機能ソフトウェアを終了する場合、検証機能ソフトウェアにおいて用いられた設定用パラメータをコピーする。

ステップＳ７において、受付部２１３は、安全モードにおいて、入出力装置４による設定用パラメータの入力を受け付ける。

【００５２】

ステップＳ８において、第２適用部２１７は、ステップＳ６において複製部２１６によりコピーされた設定用パラメータ、又はステップＳ７において受付部２１３によって受け付けられた設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する。また、第２適用部２１７は、設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する際に、入出力装置４によるパスワードの入力を必要とする。

【００５３】

ステップＳ９において、設定用パラメータを第２安全パラメータに適用した後、第１制御部２１は、ロボット制御装置２を再起動する。これにより、安全機能ソフトウェアは、適用した第２安全パラメータを有効にすることができる。

【００５４】

ステップＳ１０において、第２更新部２１８は、安全モードにおいて、第２安全パラメータに基づいて、安全機能ソフトウェアにおけるロボット１の位置及び速度に関する第２安全情報を更新する。

【００５５】

ステップＳ１１において、機能制御部２１１は、安全機能ソフトウェア及び検証機能ソフトウェアの設定を終了するか否かを判定する。設定を終了する場合（ＹＥＳ）、機能制御部２１１は、安全機能ソフトウェア及び検証機能ソフトウェアの設定を終了する。設定を終了しない場合（ＮＯ）、処理は、ステップＳ１へ戻る。

【００５６】

以上説明したように、本実施形態によれば、ロボット制御装置２は、ロボット１の動作を安全に行うための安全機能及び安全機能の設定を検証するための検証機能を制御する機能制御部２１１と、安全機能を実行する安全モード及び検証機能を実行する検証モードを切り替える切替部２１２と、検証モードにおいて、設定用パラメータの入力を受け付ける受付部２１３と、検証モードにおいて、設定用パラメータを検証用の第１安全パラメータに適用する第１適用部２１４と、検証モードにおいて、第１安全パラメータに基づいて、検証機能におけるロボット１の位置及び速度に関する第１安全情報を更新する第１更新部２１５と、設定用パラメータをコピーする複製部２１６と、切替部２１２によって検証モードから安全モードに切り替えられた後、複製部２１６によりコピーされた設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する第２適用部２１７と、安全モードにおいて、第２安

全パラメータに基づいて、安全機能におけるロボット１の位置及び速度に関する第２安全情報を更新する第２更新部２１８と、を備える。

【００５７】

このようにロボット制御装置２は、検証モードにおいて設定用パラメータを用いて検証し、検証された設定用パラメータをコピーし、コピーされた設定用パラメータを安全モードにおいて適用する。これにより、ロボット制御装置２は、検証モードにおいて検証された設定用パラメータを安全モードにおいて適用できるため、パラメータの調整を効率良く行うことができる。

【００５８】

また、第１適用部２１４は、設定用パラメータを第１安全パラメータに適用する際に、パスワードの入力を必要とせず、第２適用部２１７は、設定用パラメータを第２安全パラメータに適用する際に、パスワードの入力を必要とする。

【００５９】

これにより、ロボット制御装置２は、検証機能ソフトウェアにおいて、パスワードの入力を必要とせずに、設定用パラメータを第１安全パラメータに適用するため、第１安全パラメータを用いた検証を効率良く行うことができる。また、パスワードの入力を必要とすることによって、安全機能ソフトウェアは、ロボット１の安全性に影響を与える可能性がある第２安全パラメータを安全に適用することができる。

【００６０】

また、ロボット制御装置２は、安全機能及び検証機能の設定を行うための画面を入出力装置４の表示部に表示する表示制御部２１９を更に備える。これにより、ロボット制御装置２を使用する作業者は、安全機能及び検証機能の設定を適切に行うことができる。

【００６１】

また、ロボット１を自動運転する自動モードにおいて、安全機能を有しない検証機能が有効である場合、機能制御部２１１は、ロボット１の自動運転の開始を停止する。これにより、ロボット制御装置２は、自動運転時に故障等の理由によるロボットの誤動作を許容し、使用者に危険が及ぶことを防ぐことができる。

【００６２】

また、安全機能及び検証機能は、ロボット１の各軸の位置、ロボット１の各軸の速度、ロボット１の直交位置及びロボット１の直交速度をチェックするための機能を含む。これにより、ロボット制御装置２は、ロボット１の位置及び速度を監視することができる。そして、ロボット制御装置２は、ロボット１が、設定された条件を満たして非安全状態になった場合や、制限速度を超えた場合、ロボット１の駆動回路への動力を遮断することができる。

【００６３】

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記のロボット制御装置２は、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより実現することができる。また、上記のロボット制御装置２により行なわれる制御方法も、ハードウェア、ソフトウェア又はこれらの組み合わせにより実現することができる。ここで、ソフトウェアによって実現されるとは、コンピュータがプログラムを読み込んで実行することにより実現されることを意味する。

【００６４】

プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（ｎｏｎ－ｔｒａｎｓｉｔｏｒｙ ｃｏｍｐｕｔｅｒ ｒｅａｄａｂｌｅ ｍｅｄｉｕｍ）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（ｔａｎｇｉｂｌｅ ｓｔｏｒａｇｅ ｍｅｄｉｕｍ）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えば、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば、光磁気ディスク）、ＣＤ－ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－Ｒ／Ｗ、半導体メモリ（例えば、マスクＲＯＭ、ＰＲＯＭ（Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ ＰＲＯＭ）、フ

ラッシュＲＯＭ、ＲＡＭ（ｒａｎｄｏｍ　ａｃｃｅｓｓ　ｍｅｍｏｒｙ））を含む。

【００６５】

また、上述した各実施形態は、本発明の好適な実施形態ではあるが、上記各実施形態のみに本発明の範囲を限定するものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更を施した形態での実施が可能である。例えば、第１安全情報は、ロボットの位置及び速度以外の情報を含んでいてもよい。また、第２適用部２１７は、パスワード以外の解除キーを用いてもよい。

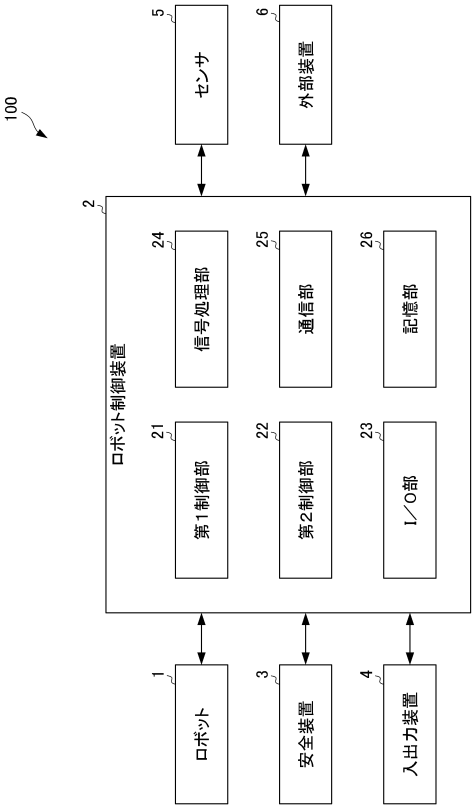
【符号の説明】

【００６６】

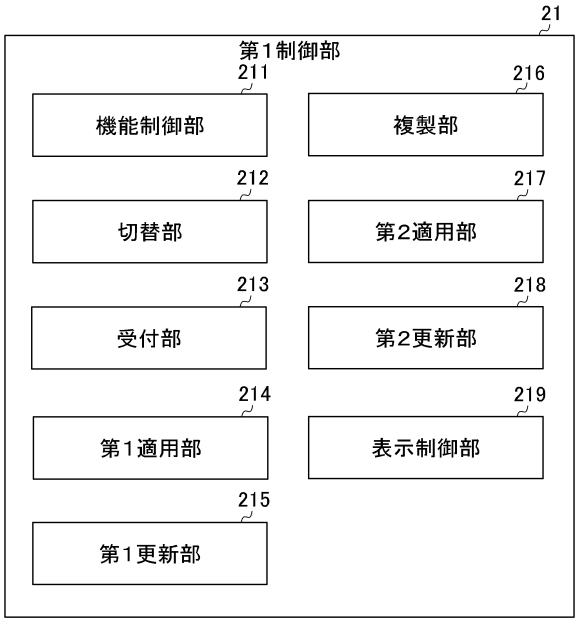
１　ロボット
２　ロボット制御装置
３　安全装置
４　入出力装置
５　センサ
６　外部装置
２１　第１制御部
２２　第２制御部
２３　Ｉ／Ｏ部
２４　信号処理部
２５　通信部
２６　記憶部
２１１　機能制御部
２１２　切替部
２１３　受付部
２１４　第１適用部
２１５　第１更新部
２１６　複製部
２１７　第２適用部
２１８　第２更新部
２１９　表示制御部

【図面】

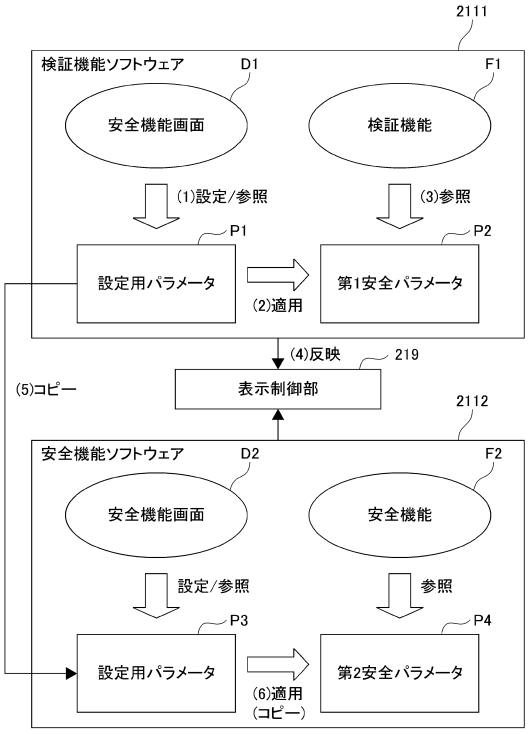
【図１】



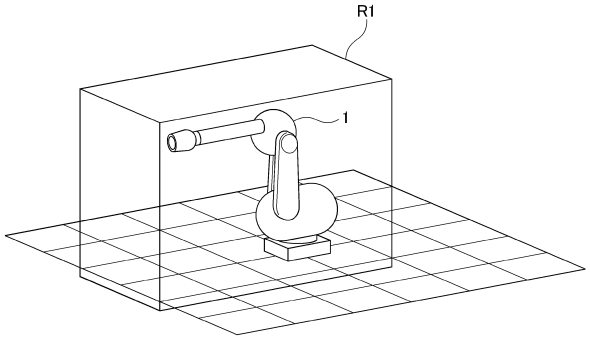
【図２】



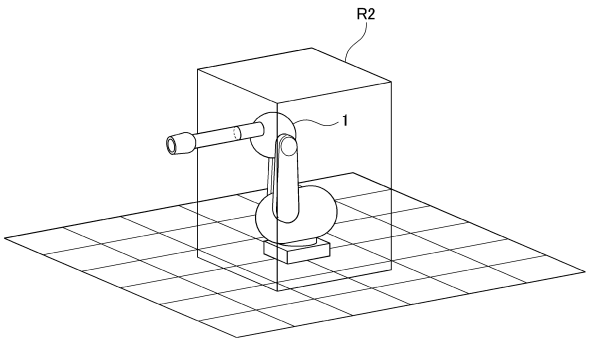
【図３】



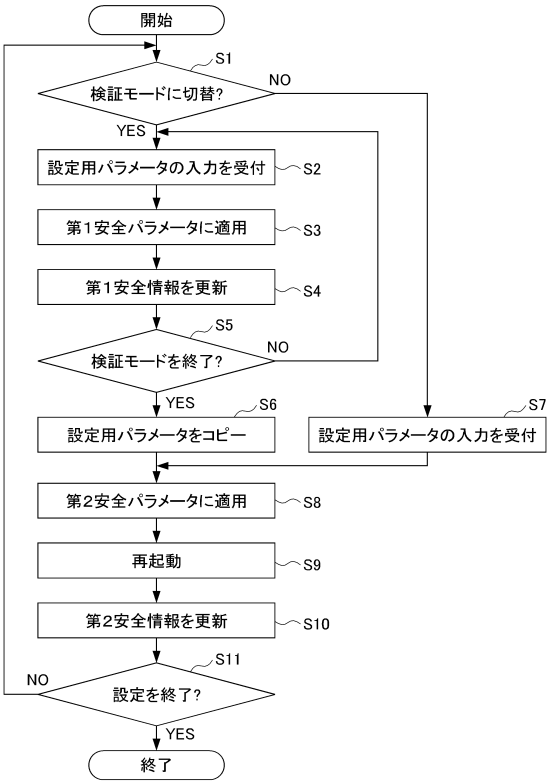
【図４Ａ】



【図４Ｂ】


R2
1

【図５】


開始
S1
検証モードに切替?
NO
YES
設定用パラメータの入力を受付
S2
第１安全パラメータに適用
S3
第１安全情報を更新
S4
S5
検証モードを終了?
NO
YES
S6
設定用パラメータをコピー
S7
設定用パラメータの入力を受付
第２安全パラメータに適用
S8
再起動
S9
第２安全情報を更新
S10
S11
NO
設定を終了?
YES
終了

フロントページの続き

８０番地 ファナック株式会社内
審査官 岩▲崎▼ 優

(56)参考文献 特開平０７－１２９２１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０８１４４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２３６６６８（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１０３７４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１８８９５４（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１９／２４００５１（ＷＯ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２５Ｊ １／００－２１／０２
Ｇ０５Ｂ １９／１８－１９／４１６
Ｇ０５Ｂ １９／４２－１９／４６