

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the parameters transmitted from the parameter generation circuit (33) match. If the result from the match determination circuit (31) is negative, the safety system (10) blocks output signals from the operation switches (21, 22) of the non-safety system (20).

(57) 要約: 常用系システム (20) と安全系システム (20) と、を備えた監視制御システム (100) であって、常用系システム (20) は、監視制御対象の安全保護装置 (200) を操作するための操作スイッチ (21, 22) を有し、安全系システム (10) は、安全保護装置 (200) を操作するための操作スイッチ (11, 12) と、常用系システム (20) に送信するパラメータを生成するパラメータ生成回路 (33) と、常用系システム (20) から返信されたパラメータとパラメータ回路 (33) から送信されたパラメータと、が一致するか判定する一致判定回路 (31) と、を有し、一致判定回路 (31) の結果が不一致の場合、安全系システム (10) は常用系システム (20) 操作スイッチ (21, 22) からの出力信号をブロックする。

明 細 書

発明の名称： 監視制御システム

技術分野

[0001] 本願は、監視制御システムに関する。

背景技術

[0002] 監視制御システムは、通常時にプラントの運転制御を実施する常用系システムと、異常時にプラントの保護を実施する安全系システムとから構成される。安全系システム及び常用系システムはそれぞれ、ヒューマンマシンインターフェース (Human Machine Interface: 以下HMIと称する) システム、分散制御システム(Distributed Control System: 以下DCSと称する)、センサ及びアクチュエータなどのローカル機器を具備している。特に監視対象が原子力発電所においては、安全系のシステムは常用系のシステムとは独立してプラントの安全保護装置の機能を実行することが要求され、常用系システムがいかなる誤信号を送信した場合にも、その安全機能を妨害されない、かつ複数の安全系設備が不要な動作をしない設計とする必要がある。

[0003] このような要求に対応する1つの設計方法として、安全系HMIシステムは安全系DCSのみと信号を送受信し、常用系HMIシステムは常用系DCSのみと信号を送受信することが考えられる。しかし、このような方法では、プラントの監視操作に安全系HMIシステム及び常用系DCSの両方を監視操作する必要があるため、プラント運転員の負荷が増加してしまう。そのため、負荷軽減の観点から、一方のHMIシステムでプラント全体の監視操作を実現することが要求されている。

[0004] 例えば、特許文献1には常用系HMIシステムにて安全系機器の監視操作も可能とし、安全系システムの常用系システムからの独立を達成する技術が開示されている。すなわち、通常時には安全系DCS及び常用系DCSの両方の監視操作を常用系DCSにて実施することが可能となり、また常用系システムの異常発生時には、安全系HMIシステムにてプラントの安全を確保

することを可能としている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-83231号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示されている技術では、プラントの運転員が常用系システムの異常を検知した場合に、安全系HMIシステムに実装したブロック装置を操作し、常用系HMIシステムから安全系システムへの信号がブロックされることにより、常用系HMIシステムに異常が発生した場合であっても安全系システムが影響を受けない設計としている。

[0007] しかし、このような設計では常用系HMIシステムからの誤信号をブロックするためにはプラント運転員が異常を検知してブロック装置を操作する必要があるため、プラント運転員は確実かつ迅速に異常を検知する必要がある。さらに、常用系HMIシステムに異常が発生してからプラント運転員が異常を検知するまでの間に、常用系HMIシステムが誤信号を発信した場合は、安全機能を妨害することはないものの、安全系DCS及び監視対象の安全保護装置の不必要な動作を引き起こす可能性がある。

[0008] 本願は、上記の課題を解決するための技術を開示するものであり、安全性のより高い監視制御システムを得ることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 本願に開示される監視制御システムは、

プラントの制御を行うプラント制御装置と前記プラントの安全保護を行う安全保護装置とを監視制御対象とする監視制御システムであって、

前記プラント制御装置及び前記安全保護装置に対し監視及び制御を行う常用系システムと、

前記安全保護装置に対し監視及び制御を行う安全系システムと、を備え、

前記常用系システムは、前記安全保護装置を操作するための第一の操作スイッチを有し、

前記安全系システムは、前記安全保護装置を操作するための第二の操作スイッチと、前記常用系システムにパラメータを送信するパラメータ生成回路と、前記常用系システムから返信されたパラメータと前記パラメータ生成回路から送信されたパラメータとが一致するか判定する一致判定回路と、を有し、

前記一致判定回路の結果が不一致の場合、前記安全系システムは前記常用系システムの第一の操作スイッチからの出力信号をブロックする、ように構成されている。

発明の効果

[0010] 本願に開示される監視制御システムによれば、常用系システムの異常時に安全系システムが自動で常用系システムからの信号をブロックすることで、監視制御システムの安全性をより高めることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1に係る監視制御システムの構成を示すブロック図である。
[図2]実施の形態1に係る監視制御システムにおいて正常時の信号の流れの例を示す図である。
[図3]実施の形態1に係る監視制御システムにおいて異常時の信号の流れの例を示す図である。
[図4]実施の形態2に係る監視制御システムの構成を示すブロック図である。
[図5]実施の形態3に係る監視制御システムの構成を示すブロック図である。
[図6]実施の形態1から4に係る安全系システム及び常用系システムのハードウェア構成図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本実施の形態について図を参照して説明する。監視制御システムはその監視対象として原子力発電所を例として説明するが、これに限るものではない。他のプラントが対象であってもよい。なお、各図中、同一符号は、

同一または相当部分を示すものとする。

[0013] 実施の形態 1.

以下、実施の形態 1 に係る監視制御システムについて図 1 から 3 を用いて説明する。

図 1 は実施の形態 1 に係る監視制御システムの構成を示すブロック図である。図において、監視制御システム 100 は、安全系システム 10 と常用系システム 20 とを備えている。監視制御システム 100 は、常用系システムに異常が発生した時に、安全系システムでその異常を検知し、異常となった装置からの信号を受け付けない機能を備えることにより、より安全性を向上したシステムを構築している。

[0014] 図 1 において、安全系システム 10 は、安全系 HMI システム 1 及び安全系 DCS 3 から構成されている。また、常用系システム 20 は、常用系 HMI システム 2 及び常用系 DCS 4 から構成されている。なお、原子力発電所においては、原子炉制御装置とその原子炉の安全保護を行う装置を備えており、常用系システム 20 は、原子炉制御装置及び安全保護を行う安全保護装置の両方の装置を監視及び制御し、安全系システム 10 は、安全保護装置の監視及び制御を行う。原子炉の安全保護を行う安全保護装置は、原子力発電所内に異常が生じたときに、原子炉を安全に保護するように動作する装置であり、各種安全保護機器を具備している。

[0015] 安全系 HMI システム 1 は、安全保護装置 200 を操作するためのオン操作スイッチ 11 及びオフ操作スイッチ 12 を実装しており、これらのスイッチ 11、12 を操作することにより、安全系 DCS 3 を介して安全保護装置 200 へ操作信号が出力される。

[0016] 常用系 HMI システム 2 には、原子炉制御装置 300 を操作するためのスイッチ（図示せず）及び安全保護装置 200 を操作するためのオン操作スイッチ 21 及びオフ操作スイッチ 22 を実装している。これらのスイッチ 21、22 を操作することにより、安全系 DCS 3 を介して安全保護装置 200 へ操作信号が出力され、スイッチ（図示せず）により常用系 DCS 4 を介し

て原子炉制御装置300へ操作信号が出力される。

以下、原子炉制御装置の監視及び制御については説明を省略する。

[0017] 安全系DCS3には、一致判定回路31、AND回路（論理積回路）32、パラメータ生成回路33及びOR回路（論理和回路）34が実装されている。

安全系DCS3において、パラメータ生成回路33により生成されたパラメータを常用系HMIシステム2に送信する。常用系HMIシステム2では、安全系DCS3のパラメータ生成回路33から受信したパラメータを安全系DCS3に返信する。

[0018] 安全系DCS3において、一致判定回路31にはパラメータ生成回路33により生成されたパラメータと常用系HMIシステム2から返信されたパラメータとが入力され、両者が一致した場合にはAND回路32にオン信号を出力する。

[0019] AND回路32には、常用系HMIシステム2の操作信号、すなわちオン操作スイッチ21によるオン信号またはオフ操作スイッチ22によるオフ信号のいずれかの信号と、一致判定回路31からの出力信号と、が入力され、両者がオンであった場合のみOR回路34にオン信号を出力する。

[0020] OR回路34には、AND回路32からの出力信号及び安全系HMIシステム1の操作信号、すなわちオン操作スイッチ11によるオン信号またはオフ操作スイッチ12によるオフ信号のいずれかの信号が、入力される。OR回路34に入力された信号のうちいずれか一方がオンであった場合には安全保護装置200に操作信号を出力する。

[0021] 常用系システム20に異常が発生した場合、安全系DCS3のパラメータ生成回路33からの信号を返信できない、または異常な信号が返信されることになる。その場合、一致判定回路31に入力されたパラメータ生成回路33により生成されたパラメータと常用系HMIシステム2から返信されたパラメータとが不一致となり、AND回路32にて安全系HMIシステム1から出力される操作信号を自動でブロックする。

[0022] 図2は、図1において常用系システム20が正常時の信号の流れを示す例である。

例えば、パラメータ生成回路33から生成されたパラメータP1は常用系システム20が正常の場合、一致判定回路31にパラメータP1が返信され、一致判定回路31はAND回路32にオン信号を出力する。

[0023] この時、常用系HMIシステム2の操作信号がオン信号の場合、OR回路34にはオン信号が出力され、安全系DCS3からは安全に係るローカル機器に操作信号が出力される。一方、常用系HMIシステム2の操作信号がオフ信号の場合、OR回路34にはオン信号が出力されないが、安全系HMIシステム1の操作信号がオンの場合、OR回路34からは安全保護装置200に操作信号が出力される。

[0024] 図3は、図1において常用系システム20に異常が発生した場合の信号の流れを示す例である。

例えば、パラメータ生成回路33から生成されたパラメータP1は常用系システム20に異常が発生した場合、一致判定回路31にパラメータP2が返信される、あるいは返信されない。そのため、一致判定回路31はAND回路32にオン信号を出力しない。異常発生時には、常用系HMIシステム2の操作信号がオン信号、オフ信号にかかわらず、AND回路32からはOR回路34にはオン信号が出力されない。すなわち、常用系HMIシステム2からの操作信号がブロックされていることになる。そのため、安全系HMIシステム1からの操作信号がオン信号の場合は、OR回路34から安全に係るローカル機器に操作信号が出力され、安全系HMIシステム1からの操作信号がオフ信号の場合は、OR回路34から安全保護装置200に操作信号が出力されない。

[0025] 従って、常用系HMIシステム2からの操作信号はブロックされているので、安全に係るローカル機器を誤動作させる恐れはない。オン操作スイッチ11により安全系HMIシステム1からの操作信号をオン信号にすれば、OR回路34から操作信号が出力されるので、安全保護装置200を継続して

操作可能となる。

なお、常用系HMIシステム2が異常である場合は、常用系HMIシステム2からの操作信号が常用系DCS4を介して原子炉制御装置300へ出力されないように、ブロックするのがよい。例えば、図3の破線の矢印で示すように、AND回路32は常用系HMIシステム2から原子炉制御装置300への操作信号をブロックすればよい。

[0026] なお、自装置を宛先としたチェックデータを送信し、受信したデータと送信したデータが不一致となった場合には、チェックデータ以外の信号の送受信を停止する技術は知られている（例えば、特開昭61-290836号公報）。しかし、本実施の形態に係る監視制御システム100においては、単に信号の送受信を停止するものではない。常用系システムで異常が生じた場合に、常用系HMIシステム2からの操作信号はブロックされているので、安全保護装置200を誤動作させる恐れはない。さらに、オン操作スイッチ11により安全系HMIシステム1からの操作信号をオン信号にすれば、OR回路34から操作信号が出力されるので、安全保護装置200を継続して操作可能となる。このような二重系システムで構成された監視制御システムの安全性を向上させるものである。

[0027] 以上のように、本実施の形態1によれば、常用系システム20の異常時に安全系システム10が自動で常用系システム20からの出力信号をブロックするので、監視制御システム100の安全性を高めることが可能になる。

[0028] すなわち、安全系DCS3に送信する常用系システム20に安全系DCS3からパラメータを送信し、受信した常用系システム20の常用系HMIシステム2が安全系DCS3に信号を返送するので、伝送路だけでなく、常用系HMIシステム2の健全性を確認することになる。これにより、常用系HMIシステム2の異常時には安全系DCS3が常用系DCS4からの信号を許可しないことで、常用系システム20からの誤信号により不要な安全機能の作動を防止することができる。また、オン操作スイッチ11により安全系HMIシステム1からの操作信号をオン信号にすれば、OR回路34から操

作信号が出力されるので、安全保護装置 200 を継続して操作可能となる。

[0029] 実施の形態 2.

以下、実施の形態 2 に係る監視制御システムの構成について図 4 を用いて説明する。

図 4 は実施の形態 2 に係る監視制御システムの構成を示すブロック図である。実施の形態 1 と異なるのは、安全系 DCS 3 に信号切換回路 35 を設け、一致判定回路 31 に入力される信号を常用系 HMI システム 2 から返信されたパラメータと、安全系システム 10 の外部に設けられた許可スイッチ 5 からの信号とで切り替えるようにしたことである。その他の構成は実施の形態 1 と同様である。

[0030] 図 4 において、安全系 DCS 3 において、パラメータ生成回路 33 により生成されたパラメータを常用系 HMI システム 2 に送信する。常用系 HMI システム 2 では、安全系 DCS 3 のパラメータ生成回路 33 から受信したパラメータを安全系 DCS 3 に返信する。

[0031] 常用系 HMI システム 2 から返信されたパラメータは、安全系 DCS 3 において、信号切換回路 35 を経由して一致判定回路 31 に入力される。

[0032] 信号切換回路 35 は、許可スイッチ 5 から許可信号が入力されている場合、常用系 HMI システム 2 から返信されたパラメータをそのまま出力する。一方、許可スイッチ 5 から許可信号が入力されていない場合には、パラメータ生成回路 33 により生成されたパラメータとは異なる信号を出力する。

[0033] 安全系 DCS 3 において、一致判定回路 31 にはパラメータ生成回路 33 により生成されたパラメータと信号切換回路 35 から出力された信号とが入力され、両者が一致した場合には AND 回路 32 にオン信号を出力する。以下の動作は実施の形態 1 と同様である。

[0034] 以上の構成によれば、許可スイッチ 5 により常用系 HMI システム 2 からの操作を許可している場合には、一致判定回路 31 において常用系 HMI システム 2 から返信されたパラメータと、パラメータ生成回路 33 により生成されたパラメータと比較し、一致していれば、常用系 HMI システム 2 から

の操作を受け付けることになる。しかし、許可スイッチ5が許可信号を出力していない場合には信号切換回路35の動作により一致判定回路31に入力する信号を強制的に不一致にすることができる。これにより、図4で示したように、常用系HMIシステム2の操作信号をブロックすることが可能となる。

[0035] このような許可スイッチ5は、例えばプラントの運転員が常用系システムの異常を検知した場合に、許可信号を出力しないように操作することで、システムの健全性を図ることが可能となる。また、常用系システムに異常が発生しても偶発的にパラメータ生成回路33により生成されたパラメータと同じパラメータを返信してしまう事態においても対処可能となる。

[0036] 以上のように、実施の形態2によれば、実施の形態1と同様の効果を奏する。さらに、許可スイッチ5を備えたので、常用系システム20の異常を検知した場合、安全系DCS3が常用系DCS4からの信号を許可しないようにすることができ、監視制御システム100の安全性をより高めることが可能になる。

[0037] 実施の形態3.

以下、実施の形態3に係る監視制御システムの構成について図5を用いて説明する。

図5は実施の形態3に係る監視制御システムの構成を示すブロック図である。実施の形態2と異なるのは、常用系DCS4に制御信号生成回路41を設け、安全系DCS3のパラメータ生成回路33により生成されたパラメータが常用系DCS4に送信されることである。その他の構成は実施の形態2と同様である。

[0038] 実施の形態1においても説明したが、図5において、常用系HMIシステム2は、監視対象設備の安全保護装置200を操作するためのオン操作スイッチ21及びオフ操作スイッチ22を実装しており、これらのスイッチ21、22を操作することにより、常用系DCS4を介して安全保護装置200へ操作信号が出力される。さらに、本実施の形態3においては、これらのス

イッチ 21、22 を操作することにより、操作信号が常用系 DCS 4 を経由して安全系 DCS 3 に送信される。常用系 DCS 4 に実装された制御信号生成回路 41 は、常用系 HMI システム 2 からの操作信号が入力されるとともに自動制御信号が入力されて、これらの信号をもとに生成された信号が安全系 DCS 3 に送信されることになる。

[0039] 次に、動作について説明する。

安全系 DCS 3 において、パラメータ生成回路 33 により生成されたパラメータを常用系 DCS 4 に送信する。常用系 DCS 4 では、安全系 DCS 3 のパラメータ生成回路 33 から受信したパラメータを安全系 DCS 3 に返信する。

[0040] 常用系 DCS 4 から返信されたパラメータは、安全系 DCS 3 において、信号切換回路 35 を経由して一致判定回路 31 に入力される。

[0041] 信号切換回路 35 は、許可スイッチ 5 から許可信号が入力されている場合、常用系 DCS 4 から返信されたパラメータをそのまま出力する。一方、許可スイッチ 5 から許可信号が入力されていない場合には、パラメータ生成回路 33 により生成されたパラメータとは異なる信号を出力する。すなわち、実施の形態 2 と同様に、信号切換回路 35 は、許可スイッチ 5 からの信号によって一致判定回路 31 に入力する信号を切り替える。

[0042] このように、常用系 HMI システム 2 からの操作信号が常用系 DCS 4 を経由して安全系 DCS 3 に入力されるので、常用系 HMI システム 2 からの操作信号に加え、常用系 DCS 4 から安全系 DCS 3 への自動制御信号も一致判定回路 31 での判定対象となる。これにより、常用系 HMI システム 2 及び常用系 DCS 4 の健全性を確認することができる。

[0043] 以上のように、実施の形態 3 によれば、実施の形態 1 及び 2 と同様の効果を奏する。さらに、常用系 HMI システム 2 及び常用系 DCS 4 の両方の健全性が確認されることで、監視制御システム 100 の安全性をより一層高めることが可能になる。

[0044] 実施の形態 4.

実施の形態1から3において、パラメータ生成回路33により生成されたパラメータを送信することについて説明したが、パラメータ生成回路33により生成されるパラメータは、一定時間ごとに変化させるようにしてもよい。常用系HMIシステム2からの返信信号あるいは常用系DCS4から出力される信号が固着するような異常状態となった場合、一定時間ごとにパラメータが変更されると、変更されたパラメータに常用系HMIシステム2あるいは常用系DCS4が対応できているかどうかで、異常状態がわかる。すなわち、上述のような異常状態の場合、一致判定回路31で不一致となるとともに、異常の検出が可能となる。

[0045] なお、上述の実施の形態1から4において、監視制御システム100の安全系システム10及び常用系システム20は、ハードウェアの一例を図6に示すように、プロセッサ101と記憶装置102から構成される。記憶装置は図示していないが、ランダムアクセスメモリ等の揮発性記憶装置と、フラッシュメモリ等の不揮発性の補助記憶装置とを具備する。また、フラッシュメモリの代わりにハードディスクの補助記憶装置を具備してもよい。プロセッサ101は、記憶装置102から入力されたプログラムを実行する。この場合、補助記憶装置から揮発性記憶装置を介してプロセッサ101にプログラムが入力される。また、プロセッサ101は、演算結果等のデータを記憶装置102の揮発性記憶装置に出力してもよいし、揮発性記憶装置を介して補助記憶装置にデータを保存してもよい。

[0046] また、安全系システム10の安全系HMIシステム1及び安全系DCS3、常用系システム20の常用系HMIシステム2及び常用系DCS4のそれぞれが、図6のようなハードウェアの構成を有していてもよい。

[0047] 上記実施の形態1から4において、監視対象設備が一般のプラントである場合は、常用系システム20は、プラントの制御装置及びプラントの安全保護装置の監視及び制御を行い、安全系システム10はプラントの安全保護装置の監視及び制御を行うと読み替えればよい。すなわち、プラントの一例が原子力発電所であり、本開示の最も好適な監視制御の対象例が原子力発電所

である。

[0048] 本開示は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本願明細書に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。

符号の説明

[0049] 1：安全系HMIシステム、 2：常用系HMIシステム、 3：安全系DCS、 4：常用系DCS、 5：許可スイッチ、 10：安全系システム、 20：常用系システム、 11、21：オン操作スイッチ、 12、22：オフ操作スイッチ、 31：一致判定回路、 32：AND回路、 33：パラメータ生成回路、 34：OR回路、 35：信号切換回路、 41：制御信号生成回路、 100：監視制御システム、 101：プロセッサ、 102：記憶装置、 200：安全保護装置、 300：原子炉制御装置。

請求の範囲

- [請求項1] プラントの制御を行うプラント制御装置と前記プラントの安全保護を行う安全保護装置と、を監視制御対象とする監視制御システムであって、
- 前記プラント制御装置及び前記安全保護装置に対し監視及び制御を行う常用系システムと、
- 前記安全保護装置に対し監視及び制御を行う安全系システムと、を備え、
- 前記常用系システムは、前記安全保護装置を操作するための第一の操作スイッチを有し、
- 前記安全系システムは、前記安全保護装置を操作するための第二の操作スイッチと、前記常用系システムにパラメータを送信するパラメータ生成回路と、前記常用系システムから返信されたパラメータと前記パラメータ生成回路から送信されたパラメータとが一致するか判定する一致判定回路と、を有し、
- 前記一致判定回路の結果が不一致の場合、前記安全系システムは前記常用系システムの第一の操作スイッチからの出力信号をブロックする、監視制御システム。
- [請求項2] 前記安全系システムの外部に許可スイッチを備え、
- 前記安全系システムに前記許可スイッチから許可信号が入力されている場合は、前記常用系システムから返信されたパラメータを前記一致判定回路に入力し、
- 前記許可スイッチから許可信号が入力されていない場合は、前記常用系システムから返信されたパラメータとは異なる信号を前記一致判定回路に入力する、請求項1に記載の監視制御システム。
- [請求項3] 前記常用系システムは、前記第一の操作スイッチを有する常用系HMIシステムと、前記第一の操作スイッチの出力信号を前記安全保護装置へ出力する常用系DCSと、を備え、

前記パラメータ生成回路から送信されたパラメータを前記常用系HMIシステムで返信する、請求項1または2に記載の監視制御システム。

[請求項4] 前記安全系システムは、前記一致判定回路の出力と前記第一の操作スイッチから出力された操作信号とが入力されるAND回路及び前記AND回路の出力と前記第二の操作スイッチから出力される操作信号とが入力されるOR回路をさらに有する、請求項1から3のいずれか1項に記載の監視制御システム。

[請求項5] 前記常用系システムは、前記第一の操作スイッチを有する常用系HMIシステムと、前記第一の操作スイッチから出力される操作信号を前記安全保護装置へ出力する常用系DCSと、を備え、

前記常用系DCSは、前記第一の操作スイッチから出力される操作信号が入力され、制御信号を生成する制御信号生成回路を有し、前記パラメータ生成回路から送信されたパラメータを前記常用系DCSで返信するとともに、

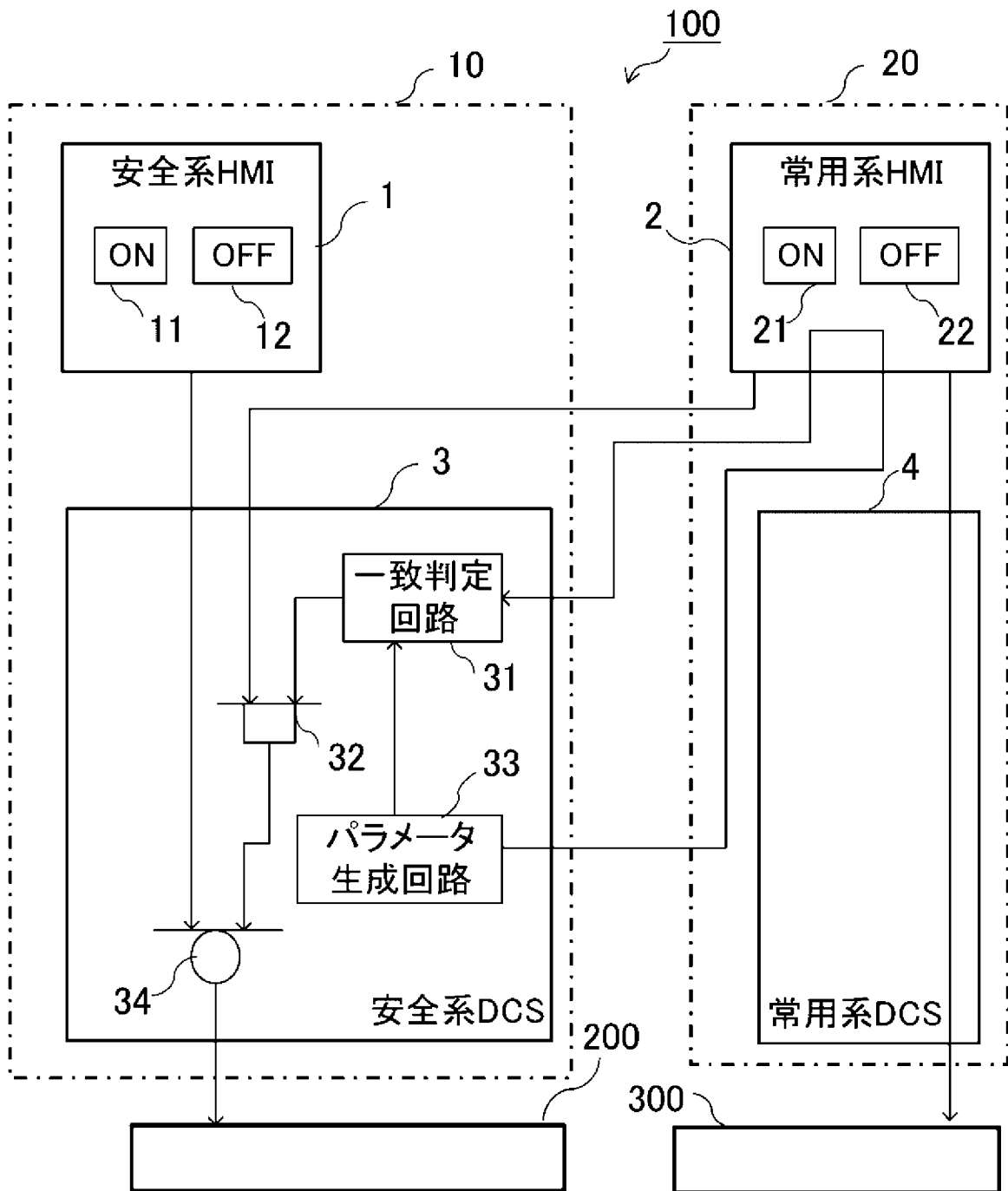
前記安全系システムの前記AND回路には、前記一致判定回路の出力と前記第一の操作スイッチから出力された操作信号が入力されて前記制御信号生成回路で生成された制御信号とが入力される、請求項4に記載の監視制御システム。

[請求項6] 前記パラメータ生成回路は生成するパラメータを定期的に変更して送信する、請求項1から5のいずれか1項に記載の監視制御システム。

[請求項7] 前記監視制御対象のプラントが原子力発電所であり、前記プラント制御装置が原子炉制御装置であり、前記安全保護装置が原子炉の安全保護装置である、請求項1から6のいずれか1項に記載の監視制御システム。

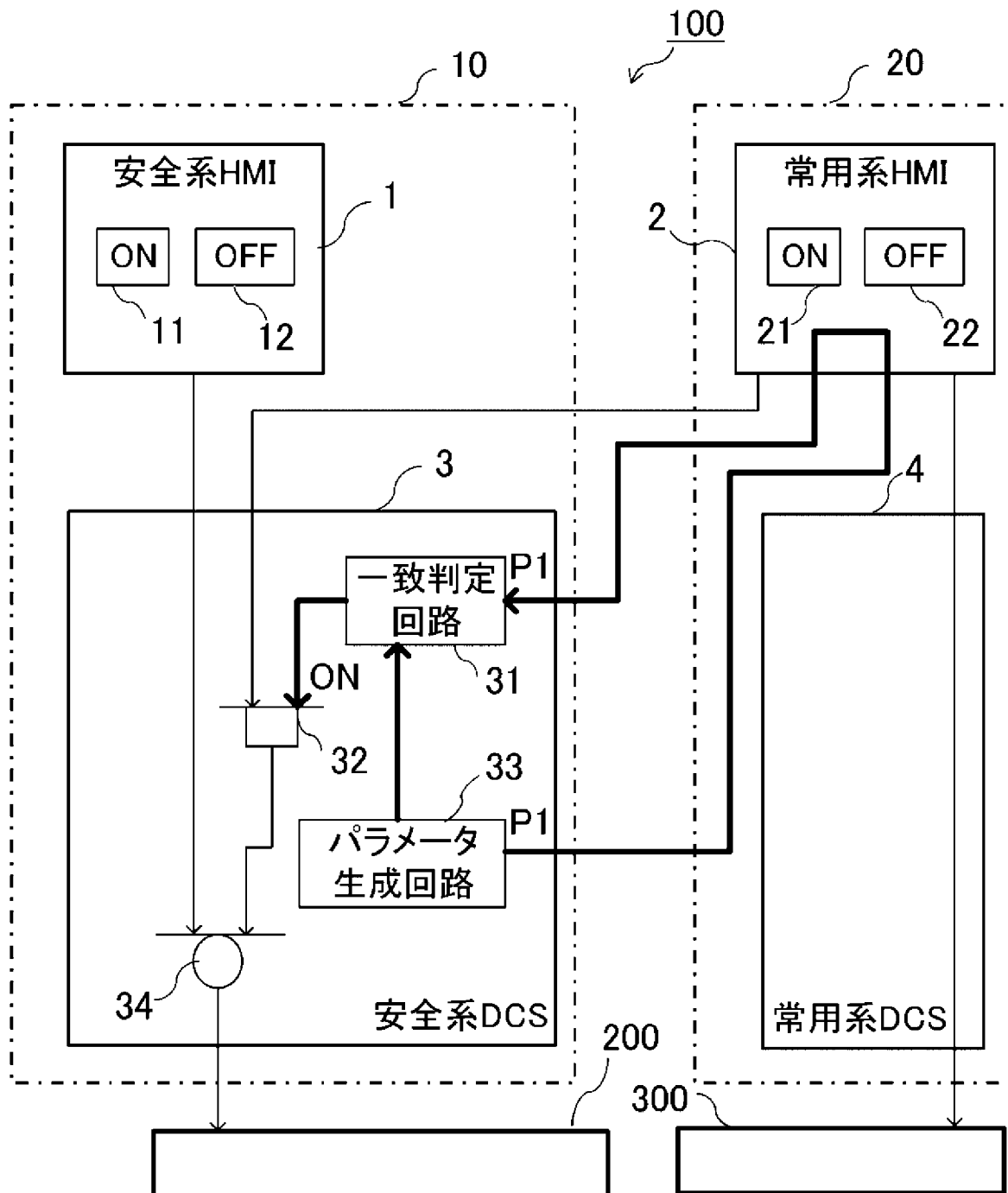
[図1]

図1



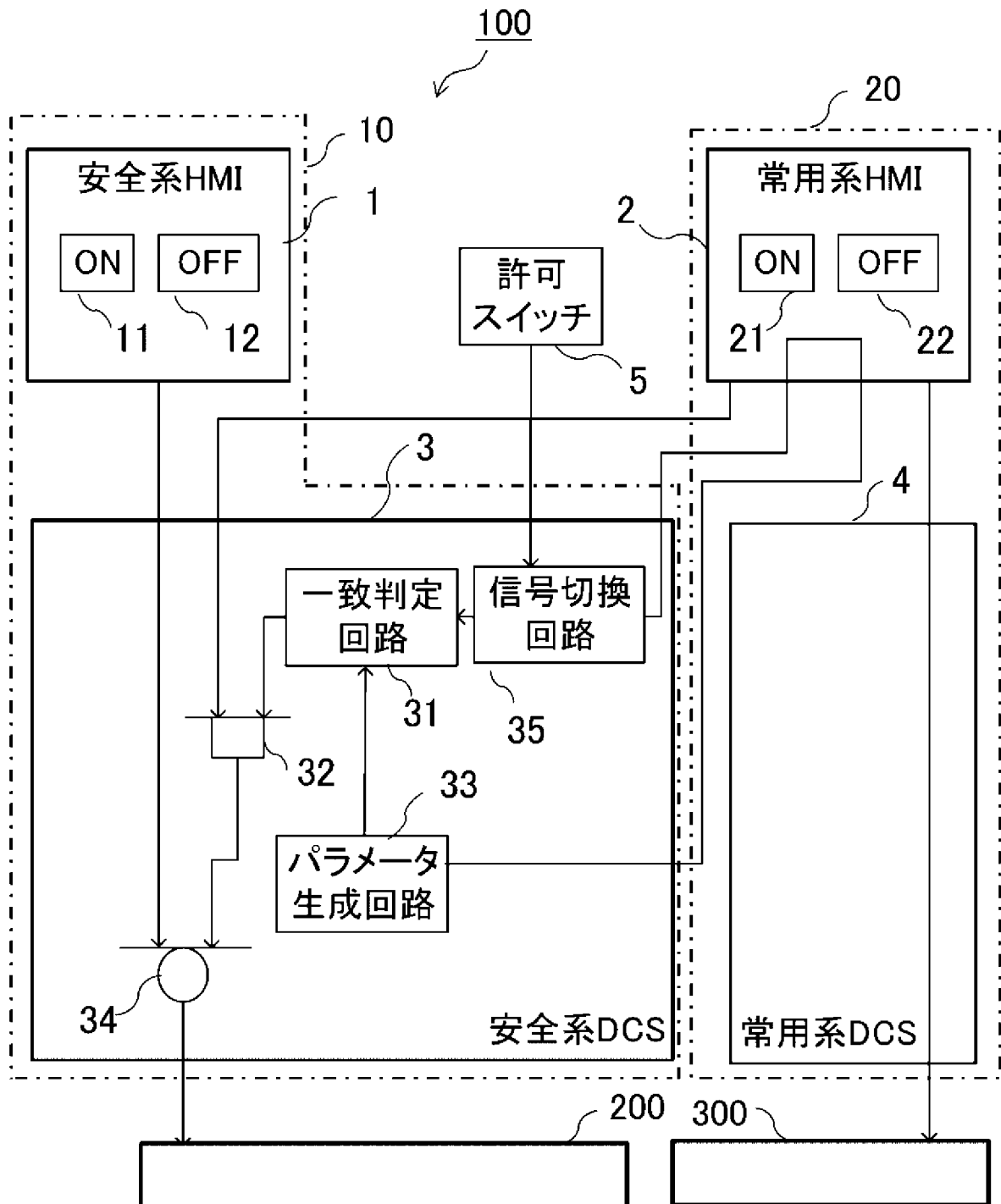
[図2]

図2



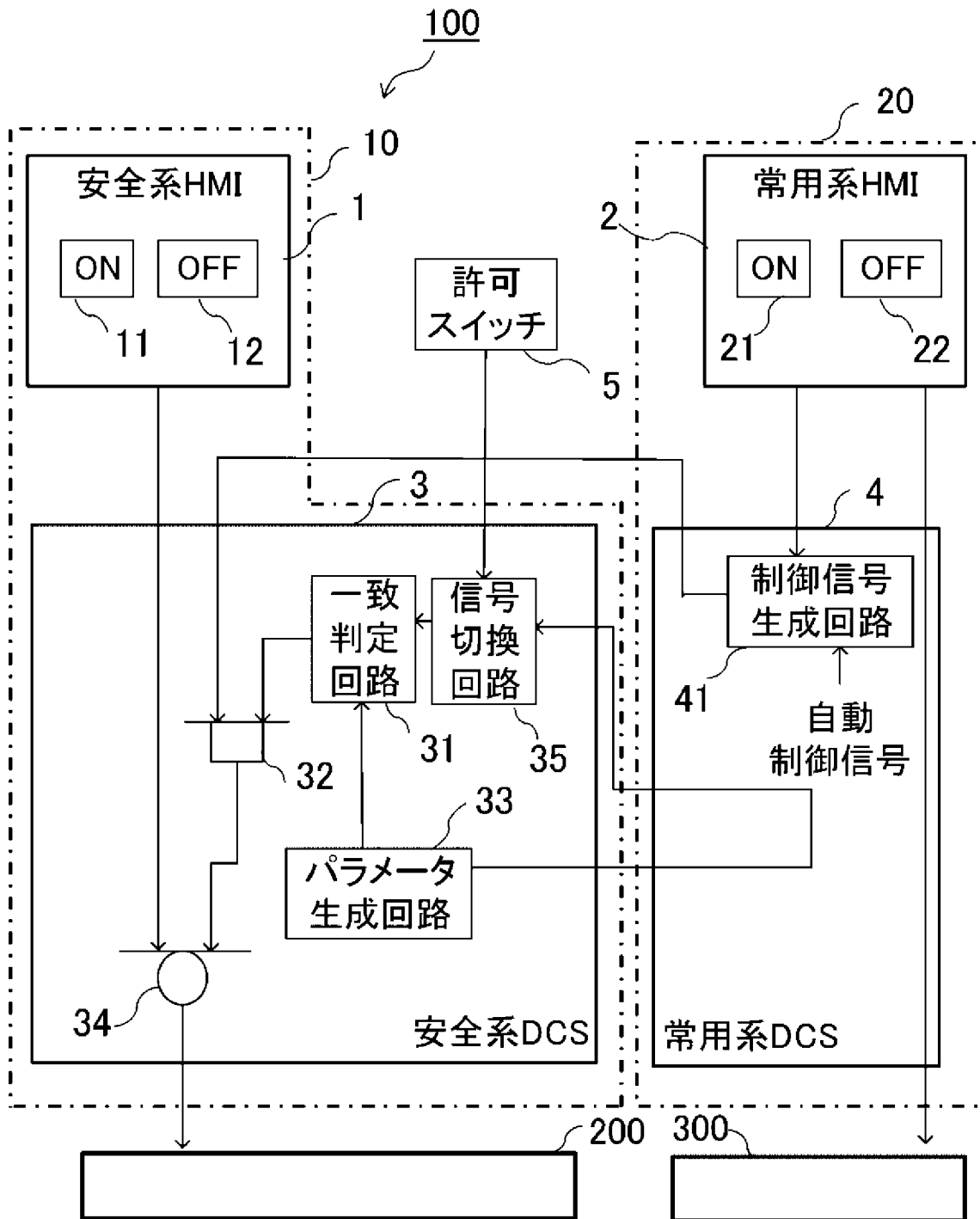
[図4]

図4



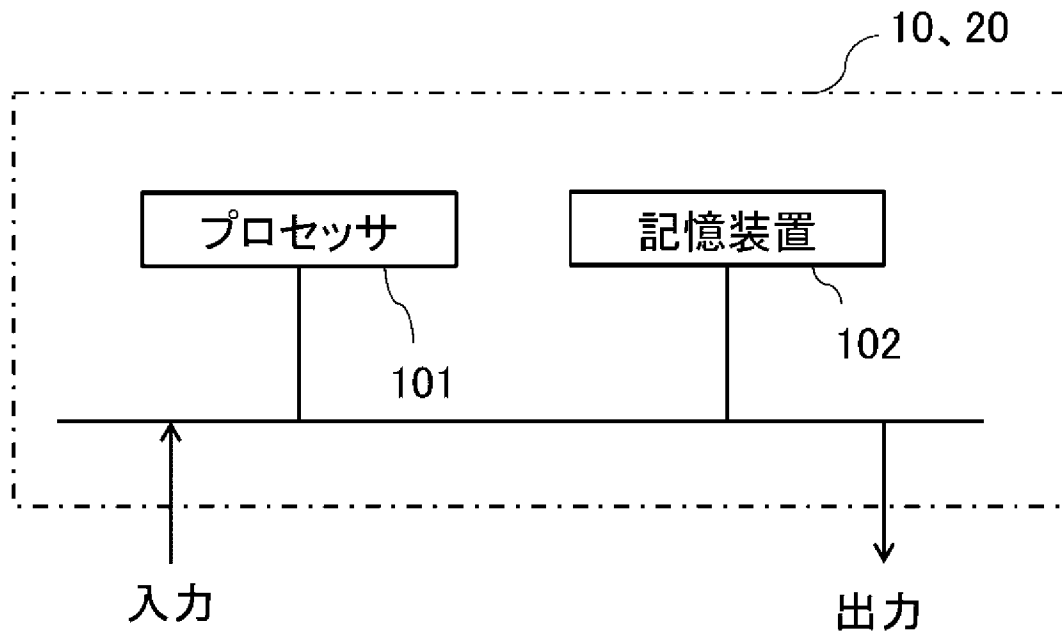
[図5]

図5



[図6]

図6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/002513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G21D 3/04 (2006.01)i FI: G21D3/04 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G21D3/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-103013 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 31 May 2012 (2012-05-31) claims 1-3, paragraphs [0024]-[0045], fig. 3	1-7
Y	JP 61-290836 A (NISSIN ELECTRIC CO., LTD.) 20 December 1986 (1986-12-20) claims, page 2, lower left column, line 19 to lower right column, line 10, page 3, upper left column, line 17 to lower left column, line 6, fig. 1-3	1-7
A	JP 2012-083231 A (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 26 April 2012 (2012-04-26) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2017-201461 A (TOSHIBA CORP.) 09 November 2017 (2017-11-09) entire text, all drawings	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 March 2022		Date of mailing of the international search report 22 March 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/002513

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-103013	A	31 May 2012	US 2013/0245848 A1 fig. 3, claims 1-3, paragraphs [0026]-[0047] WO 2012/060233 A1 EP 2637174 A1	
JP	61-290836	A	20 December 1986	(Family: none)	
JP	2012-083231	A	26 April 2012	US 2013/0204453 A1 whole document WO 2012/049935 A1 EP 2629301 A1	
JP	2017-201461	A	09 November 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G21D 3/04(2006.01)i FI: G21D3/04 A		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G21D3/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報	1922 - 1996年	
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年	
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-103013 A（三菱重工業株式会社）31.05.2012（2012-05-31） [請求項1] - [請求項3]、[0024] - [0045]、[図3]	1-7
Y	JP 61-290836 A（日新電機株式会社）20.12.1986（1986-12-20） 特許請求の範囲、第2頁左下欄第19行-右下欄第10行、第3頁左上欄第17 行-左下欄第6行、第1図-第3図	1-7
A	JP 2012-083231 A（三菱重工業株式会社）26.04.2012（2012-04-26） 全文全図	1-7
A	JP 2017-201461 A（株式会社東芝）09.11.2017（2017-11-09） 全文全図	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	15.03.2022	国際調査報告の発送日 22.03.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 関口 英樹 2G 4841 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2022/002513

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-103013 A	31.05.2012	US 2013/0245848 A1 FIG.3 Claims 1-3, [0026]- [0047] WO 2012/060233 A1 EP 2637174 A1	
JP 61-290836 A	20.12.1986	(ファミリーなし)	
JP 2012-083231 A	26.04.2012	US 2013/0204453 A1 whole document WO 2012/049935 A1 EP 2629301 A1	
JP 2017-201461 A	09.11.2017	(ファミリーなし)	