

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/199469

発行日 平成30年8月9日 (2018.8.9)

(43) 国際公開日 平成29年11月23日 (2017.11.23)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G05B 19/042 (2006.01)** G05B 19/042 5H220

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

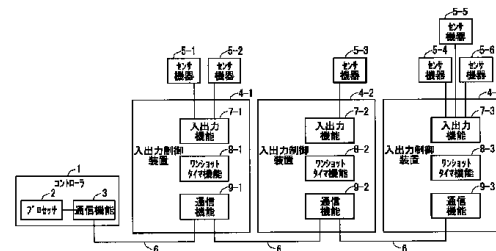
<p>出願番号 特願2018-518074 (P2018-518074)</p> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP2017/002707</p> <p>(22) 国際出願日 平成29年1月26日 (2017.1.26)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2016-98938 (P2016-98938)</p> <p>(32) 優先日 平成28年5月17日 (2016.5.17)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号</p> <p>(74) 代理人 100088672 弁理士 吉竹 英俊</p> <p>(74) 代理人 100088845 弁理士 有田 貴弘</p> <p>(72) 発明者 藤本 堅太 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内</p> <p>(72) 発明者 南角 茂樹 大阪府四条畷市清滝1130-70 学校法人大阪電気通信大学内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コントローラシステム

(57) 【要約】

コントローラの負荷を抑制可能な技術を提供することを目的とする。コントローラシステムは、コントローラと、コントローラと通信可能に直列接続され、それぞれがセンサ機器と接続可能な複数の入出力制御装置とを備える。複数の入出力制御装置のそれぞれは、自入出力制御装置とコントローラとの間の他の入出力制御装置に接続されたセンサ機器のうち、ワンショットタイマを起動させる対象となっているセンサ機器の合計数に基づいて、ワンショットタイマ起動カウンタを算出する。



- 1... CONTROLLER
- 2... PROCESSOR
- 3... COMMUNICATION FUNCTION
- 4-1, 4-2, 4-3... I/O CONTROL DEVICE
- 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6... SENSOR DEVICE
- 7-1, 7-2, 7-3... I/O FUNCTION
- 8-1, 8-2, 8-3... ONE-SHOT TIMER FUNCTION
- 9-1, 9-2, 9-3... COMMUNICATION FUNCTION

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コントローラと、  
前記コントローラと通信可能に直列接続され、それぞれがセンサ機器と接続可能な複数  
の入出力制御装置と  
を備え、

前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、  
定期的にワンショットタイマカウントをインクリメントまたはデクリメントするワンシ  
ョットタイマと、

前記ワンショットタイマカウントとワンショットタイマ起動カウンタとに基づいて、ワ  
ンショットタイマ割込みを発生させるワンショットタイマ割込み発生部と、

自入出力制御装置と前記コントローラとの間の他の入出力制御装置に接続された前記セ  
ンサ機器のうち、前記ワンショットタイマを起動させる対象となっている前記センサ機器  
の合計数に基づいて、前記ワンショットタイマ起動カウンタを算出する起動カウンタ算出  
部と

を備える、コントローラシステム。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のコントローラシステムであって、

前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、

前記ワンショットタイマの起動の間隔が、規定起動間隔カウンタ以上か否かを検出し、  
前記間隔が前記規定起動間隔カウンタ以上である場合に起動間隔異常を前記コントローラ  
に通知するワンショットタイマ起動間隔異常管理部をさらに備え、

前記複数の入出力制御装置の少なくとも 1 つは、

前記複数の入出力制御装置に接続された全ての前記センサ機器のうち、前記ワンショッ  
トタイマを起動させる対象となっている前記センサ機器の合計数に基づいて、前記規定起  
動間隔カウンタを算出する規定起動間隔算出部をさらに備える、コントローラシステム。

**【請求項 3】**

請求項 1 に記載のコントローラシステムであって、

前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、

前記ワンショットタイマの予め定められた複数回の起動の間隔を単位とする単位間隔カ  
ウンタが、規定起動間隔カウンタ以上か否かを検出し、前記単位間隔カウンタが前記規定  
起動間隔カウンタ以上である場合に起動間隔異常を前記コントローラに通知するワンショ  
ットタイマ起動間隔異常管理部をさらに備え、

前記複数の入出力制御装置の少なくとも 1 つは、

前記複数の入出力制御装置に接続された全ての前記センサ機器のうち、前記ワンショッ  
トタイマを起動させる対象となっている前記センサ機器の合計数と、前記複数回とに基づ  
いて、前記規定起動間隔カウンタを算出する規定起動間隔算出部をさらに備える、コント  
ローラシステム。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載のコントローラシステムであって、

前記ワンショットタイマ起動間隔異常管理部は、

前記ワンショットタイマの 1 回の起動を起点として前記検出を行う第 1 モードと、前記  
ワンショットタイマの前記複数回の起動を起点として前記検出を行う第 2 モードと、を選  
択的に実施する、コントローラシステム。

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載のコントローラシステムであって、

前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、

前記ワンショットタイマの起動及び停止を制御することによって、前記ワンショットタ  
イマカウントのインクリメントまたはデクリメントの許可及び禁止を制御するワンショッ  
トタイマ禁止及び許可部をさらに備える、コントローラシステム。

10

20

30

40

50

**【請求項 6】**

請求項 2 から請求項 4 のうちのいずれか 1 項に記載のコントローラシステムであって、前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、前記ワンショットタイマの起動及び停止を制御することによって、前記ワンショットタイマカウンタのインクリメントまたはデクリメントの許可及び禁止を制御するワンショットタイマ禁止及び許可部をさらに備え、前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、自入出力制御装置に接続された前記センサ機器の全てが、前記ワンショットタイマを起動させる対象となっていない場合に前記検出を禁止する、コントローラシステム。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載のコントローラシステムであって、前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、自入出力制御装置に接続された前記センサ機器が、前記ワンショットタイマを起動させる対象となっている場合に前記検出の許可及び禁止を制御可能である、コントローラシステム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、コントローラと、それぞれがセンサ機器と接続可能な複数の入出力制御装置とを備えるコントローラシステムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、周期割込み発生回路は、一定周期でプロセッサへハードウェアの周期割込み信号を出力する。プロセッサ内の制御プログラムは、周期割込み信号により起動されるタイマ割込みルーチンのタイマ処理により、制御プログラムが持つタイマを加算または減算し、加算値または減算値により所定の制御を起動する。また、プロセッサ内の制御プログラムは、ハードウェア周期割込み発生回路の故障によるカウンタ加算または減算及び停止を監視し、監視結果に基づいて障害を検出する。このような技術は、例えば特許文献 1 に開示されている。

**【0003】**

また、CPU (Central Processing Unit) と、この CPU に対して周期性の割込み信号を発生する割込み信号発生回路とを含むシステムにおいて、クロックパルスのカウンタが、前記割込み信号発生回路から発生された割込み信号においてリセットされる。そして、リセットされずにカウンタ値が特定値に達したときに CPU へ割込み信号を出力し、カウンタのリセット前の値が正常値か異常値かを判別することで割込み発生回路の異常を検出する。このような技術は、例えば特許文献 2 に開示されている。

**【0004】**

また、CPU に対して、割込み信号を出力する割込み回路を有する割込み信号監視回路において、計時手段により設定された監視時間内に発生した割込み信号の発生回数を計数し、その計数値が所定値以上である場合に CPU に割込み信号が異常であることを通知する。このような技術は、例えば特許文献 3 に開示されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 9 - 146796 号公報

【特許文献 2】特開昭 63 - 049855 号公報

【特許文献 3】特開平 3 - 097041 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

10

20

30

40

50

上記技術においては、一定周期でCPUへ割り込みを発生させ、割り込みによって起動したプログラム内でカウンタを増減したり、割り込みの発生回数が正常であるか異常であるかの判断を行ったりしている。しかしながら、このような構成においては、一定周期の割り込みを管理する際、OS (Operating system) が管理するタイムイベントキューを探索し、特定タイミングでタイム間隔算出や異常報告処理を起動する必要がある。このため、一定周期ごとに起動検出及びタイムアウト検出を行うためのキュー探索が必要となり、CPU、ひいてはCPUを備えるコントローラの負荷が増加する課題がある。

【0007】

そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、コントローラの負荷を抑制可能な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るコントローラシステムは、コントローラと、前記コントローラと通信可能に直列接続され、それぞれがセンサ機器と接続可能な複数の入出力制御装置とを備える。前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、定期的にワンショットタイマカウントをインクリメントまたはデクリメントするワンショットタイマと、前記ワンショットタイマカウントとワンショットタイマ起動カウンタとに基づいて、ワンショットタイマ割り込みを発生させるワンショットタイマ割り込み発生部とを備える。前記複数の入出力制御装置のそれぞれは、自入出力制御装置と前記コントローラとの間の他の入出力制御装置に接続された前記センサ機器のうち、前記ワンショットタイマを起動させる対象となっている前記センサ機器の合計数に基づいて、前記ワンショットタイマ起動カウンタを算出する起動カウンタ算出部を備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、複数の入出力制御装置のそれぞれは、自入出力制御装置とコントローラとの間の他の入出力制御装置に接続されたセンサ機器のうち、ワンショットタイマを起動させる対象となっているセンサ機器の合計数に基づいて、ワンショットタイマ起動カウンタを算出する。これにより、コントローラの負荷を抑制することができる。

【0010】

本発明の目的、特徴、態様及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1に係るコントローラシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る入出力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1に係るワンショットタイマ制御レジスタに格納されたパラメータを示す図である。

【図4】実施の形態1に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【図5】実施の形態1に係るコントローラシステムの処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図6】実施の形態1に係る入出力制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図7】実施の形態2に係る入出力制御装置の構成を示すブロック図である。

【図8】実施の形態2に係るワンショットタイマ制御レジスタに格納されたパラメータを示す図である。

【図9】実施の形態2に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【図10】実施の形態2に係る入出力制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図11】実施の形態3に係るワンショットタイマ制御レジスタに格納されたパラメータを示す図である。

【図12】実施の形態3に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【図13】実施の形態3に係るコントローラシステムの処理を説明するためのタイミング

10

20

30

40

50

チャートである。

【図 1 4】実施の形態 3 に係る入出力制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】実施の形態 4 に係るワンショットタイマ制御レジスタに格納されたパラメータを示す図である。

【図 1 6】実施の形態 4 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【図 1 7】実施の形態 4 に係るコントローラシステムの処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 8】実施の形態 4 に係る重ねモード起動間隔管理テーブルを示す図である。

【図 1 9】実施の形態 4 に係る入出力制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図 2 0】実施の形態 5 に係る入出力制御装置の構成を示すブロック図である。

10

【図 2 1】実施の形態 5 に係るワンショットタイマ制御レジスタに格納されたパラメータを示す図である。

【図 2 2】実施の形態 5 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【図 2 3】実施の形態 5 に係るコントローラシステムの処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図 2 4】実施の形態 5 に係る入出力制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図 2 5】実施の形態 5 に係る入出力制御装置の処理を示すフローチャートである。

【図 2 6】実施の形態 6 に係るワンショットタイマ制御レジスタに格納されたパラメータを示す図である。

【図 2 7】実施の形態 6 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

20

【図 2 8】実施の形態 6 に係る入出力制御装置の処理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】

【0012】

<実施の形態 1 >

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るコントローラシステムの全体構成を示すブロック図である。なお、後述される他の実施の形態に係るコントローラシステムの全体構成も、図 1 のコントローラシステムの全体構成と同様である。

【0013】

図 1 のコントローラシステムは、コントローラ 1 と、入出力制御装置 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 とを備える。以下の説明では、入出力制御装置 4 - 1 ~ 入出力制御装置 4 - 3 を特定しない場合には、それぞれを単に「入出力制御装置 4」と記すこともある。なお、本発明に係る複数の入出力制御装置は、3つの入出力制御装置 4に限ったものではなく、3つ以外の2つ以上の入出力制御装置であってもよい。

30

【0014】

コントローラ 1 は、プロセッサ 2 と、通信機能 3 とを備えている。プロセッサ 2 は、例えば CPU などから構成される。通信機能 3 は、入出力制御装置 4 と通信を行うことが可能となっており、ここでは入出力制御装置 4 - 1 と通信を行う。

【0015】

コントローラ 1 は、入出力制御装置 4 - 1 と通信可能に通信バス 6 を介して接続されている。また、入出力制御装置 4 - 1 は、入出力制御装置 4 - 2 と通信可能に通信バス 6 を介して接続され、入出力制御装置 4 - 2 は、入出力制御装置 4 - 3 と通信可能に通信バス 6 を介して接続されている。このように、複数の入出力制御装置 4 が、コントローラ 1 と通信可能に直列接続されている。

40

【0016】

図 1 の例では、入出力制御装置 4 - 1 はセンサ機器 5 - 1 , 5 - 2 と接続され、入出力制御装置 4 - 2 はセンサ機器 5 - 3 と接続され、入出力制御装置 4 - 3 はセンサ機器 5 - 4 , 5 - 5 , 5 - 6 と接続されている。以下の説明では、センサ機器 5 - 1 ~ 5 - 6 を特定しない場合には、それぞれを単に「センサ機器 5」と記すこともある。なお、本発明に係るセンサ機器は、6つのセンサ機器 5に限ったものではなく、6つ以外の1つ以上のセンサ機器であってもよい。

50

## 【 0 0 1 7 】

センサ機器 5 は、センサ機器 5 の外部とセンサデータの入出力を行う。以上のように、入出力制御装置 4 は、センサ機器 5 と接続可能となっており、接続されたセンサ機器 5 とセンサデータの入出力を行う。

## 【 0 0 1 8 】

入出力制御装置 4 - 1 は、入出力機能 7 - 1 と、ワンショットタイマ機能 8 - 1 と、通信機能 9 - 1 とを備える。同様に、入出力制御装置 4 - 2 は、入出力機能 7 - 2 と、ワンショットタイマ機能 8 - 2 と、通信機能 9 - 2 とを備え、入出力制御装置 4 - 3 は、入出力機能 7 - 3 と、ワンショットタイマ機能 8 - 3 と、通信機能 9 - 3 とを備える。

## 【 0 0 1 9 】

なお、以下の説明では、入出力機能 7 - 1 ~ 7 - 3 を特定しない場合には、それぞれを単に「入出力機能 7」と記すこともある。ワンショットタイマ機能 8 - 1 ~ 8 - 3 を特定しない場合には、それぞれを単に「ワンショットタイマ機能 8」と記すこともある。通信機能 9 - 1 ~ 9 - 3 を特定しない場合には、それぞれを単に「通信機能 9」と記すこともある。

## 【 0 0 2 0 】

入出力機能 7 は、センサ機器 5 とセンサデータなどのデータを入出力する。ワンショットタイマ機能 8 は、コントローラ 1 からワンショットタイマ 1 2 の起動要求を取得してからカウントしたカウンタが、後述するワンショットタイマ起動カウンタと等しい場合に割込みを発生させる。通信機能 9 は、センサデータなどのデータを、コントローラ 1 及び 1 つの入出力制御装置 4、または、2 つの入出力制御装置 4 などと送受信する。

## 【 0 0 2 1 】

ここで、ワンショットタイマ 1 2 とは、起動時刻を設定して起動した後、1 回だけ一定時間のパルス信号を出力する回路のことである。また、カウンタとは、ソフトウェアまたはハードウェアで使用するレジスタである。明細書の全文を通じて、カウンタは、機器ごとの周波数に基づいて時間をカウントして算出した値である。また明細書の全文を通じて、ソフトウェアまたはハードウェアで比較する値または時間は、間隔または時刻を定義するものとして使用している。

## 【 0 0 2 2 】

図 2 は、本実施の形態 1 に係る入出力制御装置 4 の構成を示すブロック図である。なお、以下の説明において、複数の入出力制御装置 4 のうち着目している 1 つの入出力制御装置 4 を「自装置」と記すこともある。

## 【 0 0 2 3 】

図 2 のワンショットタイマ機能 8 は、タイマ生成部 1 1 と、ワンショットタイマ 1 2 と、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 と、ワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 と、起動カウンタ算出部 1 5 とを備える。

## 【 0 0 2 4 】

タイマ生成部 1 1 は、各入出力制御装置で共通のタイマ生成用周波数を持ち、定期的にかウントをインクリメントするトリガを生成する。ワンショットタイマ 1 2 は、起動されている場合に、タイマ生成部 1 1 からのトリガに基づいて、定期的にかウントをインクリメントする。ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、ワンショットタイマカウンタが、タイマ起動カウンタと等しい場合に、ワンショットタイマ割込みを発生させる。ワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、入出力制御装置 4 の動作を制御するパラメータを格納する。起動カウンタ算出部 1 5 は、自装置とコントローラ 1 との間の他の入出力制御装置 4 に接続されたセンサ機器 5 のうち、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっているセンサ機器 5 の合計数と、ワンショットタイマ起動時間をタイマ生成用周波数に基づき変換した単位変換係数とに基づいて、ワンショットタイマ起動カウンタを算出する。起動カウンタ算出部 1 5 の算出結果は、ワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納される。

## 【 0 0 2 5 】

ここで、ワンショットタイマカウンタとは、ワンショットタイマ起動後にクロック信号が有効になった回数を示すレジスタのことである。また、タイマ起動カウンタとは、ワンショットタイマカウンタと比較し、等しいときにワンショットタイマがパルス信号を出力するためのレジスタのことである。さらに、ワンショットタイマ起動時間とは、装置の周波数に依存しない共通の間隔・時刻を示すものである。また、ワンショットタイマ起動カウンタとは、装置の周波数に基づいて時間をカウンタとして算出した値を格納するレジスタのことである。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、本実施の形態 1 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納されたパラメータを示す図である。ワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、パラメータとして、タイマ起動カウンタ 2 1 と、センサ接続数 2 2 とを格納している。

10

【 0 0 2 7 】

タイマ起動カウンタ 2 1 は、ワンショットタイマ割込みを発生すべきか否かを判定するために、ワンショットタイマ 1 2 のワンショットタイマカウントと比較されるカウンタである。センサ接続数 2 2 は、自装置とコントローラ 1 との間の、他の入出力制御装置 4 に接続されたセンサ機器 5 のうち、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっているセンサ機器 5 の合計数である。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、本実施の形態 1 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。なお、下記のワンショットタイマ起動カウンタの算出は、入出力制御装置 4 - 1 ~ 4 - 3 のそれぞれの起動カウンタ算出部 1 5 などによって行われる。

20

【 0 0 2 9 】

コントローラ 1 は、ワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 のパラメータを規定するためのデータである初期化時登録データ 3 1 - 1 を、入出力制御装置 4 - 1 に送信する。本実施の形態 1 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 は、単一のワンショットタイマ 1 2 を起動するための予め定められた時間である基本起動時間と、センサ接続数とを含んでいる。図 4 の例では、初期化時登録データ 3 1 - 1 の基本起動時間は「 1 0 0 」であり、初期化時登録データ 3 1 - 1 のセンサ接続数は初期値の「 0 」である。

【 0 0 3 0 】

入出力制御装置 4 - 1 は、センサ接続数に基づいてワンショットタイマ起動カウンタを算出する。本実施の形態 1 では、入出力制御装置 4 - 1 が、基本起動時間 + 基本起動時間 × センサ接続数によって得られる値を、ワンショットタイマ起動カウンタとして算出し、算出されたワンショットタイマ起動カウンタ及び受信したセンサ接続数をワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。図 4 の例では、ワンショットタイマ起動時間がミリ秒で定義され、タイマ生成用周波数が 1 MHz のとき、タイマは 1 マイクロ秒ごとにカウントアップされるため、入出力制御装置 4 - 1 のワンショットタイマ起動カウンタは、「 1 0 0 0 0 0 ( = ( 1 0 0 + 1 0 0 × 0 ) × 1 0 0 0 ) 」となる。

30

【 0 0 3 1 】

入出力制御装置 4 - 1 は、初期化時登録データ 3 1 - 1 と同様の初期化時登録データ 3 1 - 2 を、入出力制御装置 4 - 2 に送信する。初期化時登録データ 3 1 - 2 の基本起動時間は「 1 0 0 」である。初期化時登録データ 3 1 - 2 のセンサ接続数は、初期化時登録データ 3 1 - 1 のセンサ接続数の「 0 」に、入出力制御装置 4 - 1 に接続されたセンサ機器 5 - 1 , 5 - 2 の「 2 」が加えられた「 2 」である。

40

【 0 0 3 2 】

入出力制御装置 4 - 2 は、センサ接続数に基づいてワンショットタイマ起動カウンタを算出する。本実施の形態 1 では、入出力制御装置 4 - 2 が、入出力制御装置 4 - 1 によるワンショットタイマ起動カウンタの算出と同様に、ワンショットタイマ起動カウンタを算出し、算出されたワンショットタイマ起動カウンタ及び受信したセンサ接続数をワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。図 4 の例では、入出力制御装置 4 - 2 のワンショットタイマ起動カウンタは、「 3 0 0 0 0 0 ( = ( 1 0 0 + 1 0 0 × 2 ) × 1 0 0 0 ) 」

50

となる。

【0033】

入出力制御装置4-2は、初期化時登録データ31-1と同様の初期化時登録データ31-3を、入出力制御装置4-3に送信する。初期化時登録データ31-3の基本起動時間は「100」である。初期化時登録データ31-3のセンサ接続数は、初期化時登録データ31-2のセンサ接続数の「2」に、入出力制御装置4-2に接続されたセンサ機器5-3の「1」が加えられた「3」である。

【0034】

入出力制御装置4-3は、センサ接続数に基づいてワンショットタイマ起動カウンタを算出する。本実施の形態1では、入出力制御装置4-3が、入出力制御装置4-1によるワンショットタイマ起動カウンタの算出と同様に、ワンショットタイマ起動カウンタを算出し、算出されたワンショットタイマ起動カウンタ及び受信したセンサ接続数をワンショットタイマ制御レジスタ14に格納する。図4の例では、入出力制御装置4-3のワンショットタイマ起動カウンタは、「400000(=(100+100×3)×1000)」となる。

10

【0035】

なお、以下の説明では、初期化時登録データ31-1～31-3を特定しない場合には、それぞれを単に「初期化時登録データ31」と記すこともある。

【0036】

図5は、本実施の形態1に係るコントローラシステムにおいて、ワンショットタイマ割込みによって、コントローラ1へセンサデータを送信するタイミングを示すタイミングチャートである。

20

【0037】

なお、図5の入出力制御装置1,2,3は、図1の入出力制御装置4-1,4-2,4-3に対応し、図5の入出力制御装置1起動カウンタなどは、入出力制御装置4-1のワンショットタイマ起動カウンタなどに対応する。また、図5の初期化は、図4で説明した初期化時登録データ31に対応し、図5のセンサ1,2,3,4,5,6は、図1のセンサ機器5-1,5-2,5-3,5-4,5-5,5-6のセンサデータに対応する。これらの表記は、以降のタイミングチャートにおいて同様に用いられる。

【0038】

さて、図4で説明したように、コントローラ1からの初期化時登録データ31が、入出力制御装置4-1,4-2,4-3に順に送信されることによって、入出力制御装置4-1,4-2,4-3のワンショットタイマ制御レジスタ14にてワンショットタイマ起動カウンタが順に設定される。

30

【0039】

入出力制御装置4-1のワンショットタイマ起動カウンタが設定された際に、入出力制御装置4-1のワンショットタイマ12が起動する。そして、ワンショットタイマカウンタが、入出力制御装置4-1のワンショットタイマ起動カウンタ(この例では「100000」と等しくなった場合に、入出力制御装置4-1は、接続されたセンサ機器5-1,5-2のセンサデータを順に、コントローラ1に送信する。

40

【0040】

同様に、入出力制御装置4-2のワンショットタイマ起動カウンタが設定された際に、入出力制御装置4-2のワンショットタイマ12が起動する。そして、ワンショットタイマカウンタが、入出力制御装置4-2のワンショットタイマ起動カウンタ(この例では「300000」と等しくなった場合に、入出力制御装置4-2は、接続されたセンサ機器5-3のセンサデータを、入出力制御装置4-1を介してコントローラ1に送信する。

【0041】

同様に、入出力制御装置4-3のワンショットタイマ起動カウンタが設定された際に、入出力制御装置4-3のワンショットタイマ12が起動する。そして、ワンショットタイマカウンタが、入出力制御装置4-3のワンショットタイマ起動カウンタ(この例では「

50

4 0 0 0 0 0」)と等しくなった場合に、入出力制御装置 4 - 3 は、接続されたセンサ機器 5 - 4 , 5 - 5 , 5 - 6 のセンサデータを順に、入出力制御装置 4 - 1 , 4 - 2 を介してコントローラ 1 に送信する。

【 0 0 4 2 】

図 6 は、本実施の形態 1 に係る入出力制御装置 4 における、ワンショットタイマ割込み発生処理を示すフローチャートである。本フローチャートの処理は、タイマ生成部 1 1 でトリガが生成された場合、換言すればトリガが受信された場合に実行される。

【 0 0 4 3 】

最初にステップ S 1 にて、入出力制御装置 4 は、ワンショットタイマ割込みをオフ状態にする。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 にて、入出力制御装置 4 は、現時点でワンショットタイマ 1 2 が起動しているか否かを判定する。起動していると判定された場合には処理がステップ S 3 に進み、停止していると判定された場合には処理がステップ S 6 に進む。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 3 にて、ワンショットタイマ 1 2 は、ワンショットタイマカウントをインクリメントする。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 4 にて、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、ワンショットタイマカウントがワンショットタイマ起動カウンタと等しいか否かを判定する。等しいと判定された場合には処理がステップ S 5 に進み、等しくないとは判定された場合には図 6 の処理が終了する。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 5 にて、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、ワンショットタイマ割込みをオン状態にし、ワンショットタイマ割込みを発生させる。また、入出力制御装置 4 は、ワンショットタイマ 1 2 の起動を停止する。その後、図 6 の処理が終了する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 2 からステップ S 6 に処理が進んだ場合、入出力制御装置 4 は、コントローラ 1 から、ワンショットタイマ 1 2 の起動要求、例えば初期化時登録データ 3 1 などを取得したか否かを判定する。取得したと判定された場合には処理がステップ S 7 に進み、取得していないと判定された場合には図 6 の処理が終了する。

【 0 0 4 9 】

ステップ S 7 にて、入出力制御装置 4 は、ワンショットタイマカウントをリセットして 0 にするとともに、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる。その後、図 6 の処理が終了する。

【 0 0 5 0 】

以上のような本実施の形態 1 に係るコントローラシステムによれば、複数の入出力制御装置 4 のそれぞれの起動カウンタ算出部 1 5 が、センサ接続数に基づいて、ワンショットタイマ起動カウンタを算出する。このような構成によれば、コントローラ 1 内にタイマを設けて、コントローラ 1 が、タイムイベントキューの管理、つまり割込み発生のための時間の管理を行わなくても、コントローラ 1 は、時分割でデータを取得することが可能となる。このため、コントローラ 1 の負荷を抑制することができる。また、コントローラシステムの応答性の向上化も期待できる。

【 0 0 5 1 】

なお、以上の説明では、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、ワンショットタイマカウントがワンショットタイマ起動カウンタと等しい場合に、ワンショットタイマ割込みを発生させた。しかしこの例に限ったものではなく、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、ワンショットタイマカウントがワンショットタイマ起動カウンタ以上である場合に、ワンショットタイマ割込みを発生させてもよい。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

また、以上の説明では、ワンショットタイマ 1 2 は、定期的にワンショットタイマカウントをインクリメントした。しかしこの例に限ったものではなく、ワンショットタイマ 1 2 は、比較的大きな値に初期値が設定されたワンショットタイマカウントを定期的にデクリメントしてもよい。そして、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、初期値とワンショットタイマカウントとの差が、ワンショットタイマ起動カウンタ以上である場合に、ワンショットタイマ割込みを発生させてもよい。つまり、ワンショットタイマ割込み発生部 1 3 は、ワンショットタイマカウントとワンショットタイマ起動カウンタとに基づいて、ワンショットタイマ割込みを発生させるように構成されてもよい。

【 0 0 5 3 】

< 実施の形態 2 >

10

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る入出力制御装置の構成を示すブロック図である。以下、本実施の形態 2 で説明する構成要素のうち、実施の形態 1 と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

【 0 0 5 4 】

図 7 のワンショットタイマ機能 8 は、図 2 の実施の形態 1 に係るワンショットタイマ機能 8 に加えて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 と、規定起動間隔算出部 1 7 とを備える。

【 0 0 5 5 】

本実施の形態 2 に係るワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、ワンショットタイマ 1 2 が前回起動された時刻と次回起動される時刻との間隔、つまりワンショットタイマ 1 2 の起動の間隔が、規定起動間隔以上か否かを検出する。そして、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、ワンショットタイマ 1 2 の起動の間隔が、規定起動間隔以上である場合に起動間隔異常をコントローラ 1 に通知する。

20

【 0 0 5 6 】

規定起動間隔算出部 1 7 は、複数の入出力制御装置 1 に接続された全てのセンサ機器 5 のうち、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっているセンサ機器 5 の合計数に基づいて、規定起動間隔カウンタを算出する。規定起動間隔算出部 1 7 の算出結果は、ワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納される。なお、規定起動間隔算出部 1 7 は、複数の入出力制御装置 1 のそれぞれに備えられる必要はなく、複数の入出力制御装置 1 の少なくともいずれか 1 つに備えられればよい。

30

【 0 0 5 7 】

図 8 は、本実施の形態 2 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納されたパラメータを示す図である。本実施の形態 2 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、図 3 のパラメータに加えて、規定起動間隔カウンタ 2 3 と、総センサ接続数 2 4 とを格納している。

【 0 0 5 8 】

規定起動間隔カウンタ 2 3 は、ワンショットタイマ 1 2 の起動の間隔が異常か否かを判定するための予め規定されたカウンタである。総センサ接続数 2 4 は、入出力制御装置 4 - 1 ~ 4 - 3 に接続された全てのセンサ機器 5 - 1 ~ 5 - 6 のうち、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっているセンサ機器の合計数である。つまり、総センサ接続数 2 4 は、コントローラシステムに接続されている全てのセンサ機器 5 のうち、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっているセンサ機器の合計数である。

40

【 0 0 5 9 】

図 9 は、本実施の形態 2 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【 0 0 6 0 】

コントローラ 1 は、実施の形態 1 と同様に、初期化時登録データ 3 1 - 1 を入出力制御装置 4 - 1 に送信する。ただし、本実施の形態 2 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 は、図 4 の実施の形態 1 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 に加えて、基本起動間隔を含んでいる。同様に、本実施の形態 2 に係る初期化時登録データ 3 1 - 2 , 3 1 - 3 は、基本起

50

動間隔をさらに含んでいる。なお、図 9 の例では、初期化時登録データ 3 1 - 1 ~ 3 1 - 3 の基本起動間隔は「2 0 0 0 0 0 0」である。

【0 0 6 1】

規定起動間隔算出部 1 7 は、総センサ接続数に基づいて、規定起動間隔カウンタを算出する。本実施の形態 2 では、規定起動間隔算出部 1 7 が、入出力制御装置 4 - 1 ~ 4 - 3 の列における終端装置である入出力制御装置 4 - 3 に備えられており、基本起動間隔 × 総センサ接続数 × 単位変換係数によって得られる値を規定起動間隔カウンタとして算出する。

【0 0 6 2】

図 9 の例では、入出力制御装置 4 - 3 は、初期化時登録データ 3 1 - 3 のセンサ接続数の「3」に、入出力制御装置 4 - 3 に接続されたセンサ機器 5 - 4, 5 - 5, 5 - 6 の「3」を加えた「6」を、総センサ接続数として算出する。そして、規定起動間隔算出部 1 7 は、「1 2 0 0 0 0 0 0 (= (2 0 0 0 × 6) × 1 0 0 0)」を、規定起動間隔カウンタとして算出する。

10

【0 0 6 3】

入出力制御装置 4 - 3 は、算出された総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを、入出力制御装置 4 - 3 のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。また、入出力制御装置 4 - 3 は、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを含む初期化時返送データ 4 1 - 3 を、入出力制御装置 4 - 2 に送信する。

【0 0 6 4】

入出力制御装置 4 - 2 は、送信された総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを、入出力制御装置 4 - 2 のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。また、入出力制御装置 4 - 2 は、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを含む初期化時返送データ 4 1 - 2 を、入出力制御装置 4 - 1 に送信する。

20

【0 0 6 5】

入出力制御装置 4 - 1 は、送信された総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを、入出力制御装置 4 - 1 のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。また、入出力制御装置 4 - 1 は、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを含む初期化時返送データ 4 1 - 1 を、コントローラ 1 に送信する。

【0 0 6 6】

なお、以下の説明では、初期化時返送データ 4 1 - 1 ~ 4 1 - 3 を特定しない場合には、それぞれを単に「初期化時返送データ 4 1」と記すこともある。

30

【0 0 6 7】

その後、入出力制御装置 4 のワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、ワンショットタイマカウンタが規定起動間隔カウンタ以上になったときにコントローラ 1 に起動間隔異常を通知する。

【0 0 6 8】

図 1 0 は、本実施の形態 2 に係る入出力制御装置 4 における、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタの算出処理などを示すフローチャートである。

【0 0 6 9】

最初にステップ S 1 1 にて、入出力制御装置 4 は、基本起動時間、センサ接続数及び基本起動間隔を含む初期化時登録データ 3 1 を受信すると、受信したセンサ接続数に、自装置に接続されたセンサ機器 5 の数を加えた値を、自装置のセンサ接続数として自装置のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。

40

【0 0 7 0】

ステップ S 1 2 にて、入出力制御装置 4 は、自装置が、複数の入出力制御装置 4 の列における終端装置であるか否かを判定する。終端装置ではないと判定された場合には処理がステップ S 1 3 に進み、終端装置であると判定された場合には処理がステップ S 1 4 に進む。

【0 0 7 1】

50

ステップ S 1 3 にて、入出力制御装置 4 は、算出されたセンサ接続数と、受信した基本起動時間及び基本起動間隔とを含む初期化時登録データ 3 1 を、端末側の入出力制御装置 4 に送信する。その後、図 1 0 の処理が終了する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 2 からステップ S 1 4 に処理が進んだ場合、入出力制御装置 4 は、端末装置であることから、算出されたセンサ接続数を、総センサ接続数として自装置のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。そして、規定起動間隔算出部 1 7 は、基本起動間隔と総センサ接続数と単位変換係数との乗算を行い、その結果を規定起動間隔カウンタとして自装置のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 5 にて、入出力制御装置 4 は、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを含む初期化時返送データ 4 1 を、コントローラ 1 側の入出力制御装置 4、または、コントローラ 1 に送信する。その後、図 1 0 の処理が終了する。

【 0 0 7 4 】

以上のような本実施の形態 2 に係るコントローラシステムによれば、総センサ接続数に基づいて、規定起動間隔カウンタが算出される。このような構成によれば、総センサ接続数が増減した場合であっても、規定起動間隔カウンタを適切に変更することができる。これにより、起動間隔異常を適切に検出することができる。

【 0 0 7 5 】

< 実施の形態 3 >

本発明の実施の形態 3 に係る入出力制御装置の構成は、図 7 の実施の形態 2 に係る入出力制御装置の構成と同様である。以下、本実施の形態 3 で説明する構成要素のうち、実施の形態 2 と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

【 0 0 7 6 】

本実施の形態 3 に係るワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、ワンショットタイマ 1 2 の予め定められた複数回の起動の間隔を単位とする単位間隔カウンタが、規定起動間隔カウンタ以上か否かを検出する。そして、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、ワンショットタイマ 1 2 の単位間隔カウンタが、規定起動間隔カウンタ以上である場合に起動間隔異常をコントローラ 1 に通知する。

【 0 0 7 7 】

規定起動間隔算出部 1 7 は、複数の入出力制御装置 1 に接続された全てのセンサ機器 5 のうち、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっているセンサ機器 5 の合計数と、単位変換係数と、上述の複数回とに基づいて、規定起動間隔カウンタを算出する。なお、規定起動間隔算出部 1 7 は、複数の入出力制御装置 1 のそれぞれに備えられる必要はなく、複数の入出力制御装置 1 の少なくともいずれか 1 つに備えられればよい。

【 0 0 7 8 】

図 1 1 は、本実施の形態 3 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納されたパラメータを示す図である。本実施の形態 3 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、図 8 のパラメータに加えて、起動間隔数 2 5 を格納している。起動間隔数 2 5 は、単位間隔における上述の複数回を示す。

【 0 0 7 9 】

図 1 2 は、本実施の形態 3 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【 0 0 8 0 】

コントローラ 1 は、実施の形態 2 と同様に、初期化時登録データ 3 1 - 1 を入出力制御装置 4 - 1 に送信する。ただし、本実施の形態 3 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 は、図 9 の実施の形態 2 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 に加えて、起動間隔数を含んでいる。同様に、本実施の形態 3 に係る初期化時登録データ 3 1 - 2、3 1 - 3 は、起動間隔数をさらに含んでいる。なお、図 1 2 の例では、初期化時登録データ 3 1 - 1 ~ 3 1 - 3

10

20

30

40

50

の起動間隔数は「2」である。

【0081】

規定起動間隔算出部17は、総センサ接続数及び起動間隔数に基づいて、規定起動間隔カウンタを算出する。本実施の形態3では、規定起動間隔算出部17が、終端装置である入出力制御装置4-3に備えられており、基本起動間隔×総センサ接続数×起動間隔数×単位変換係数によって得られる値を規定起動間隔カウンタとして算出する。図9の例では、規定起動間隔算出部17は、「24000000(=(2000×6×2)×1000)」を、規定起動間隔カウンタとして算出する。

【0082】

入出力制御装置4は、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを、自装置のワンショットタイマ制御レジスタ14に格納する。そして、入出力制御装置4は、総センサ接続数及び規定起動間隔カウンタを含む初期化時返送データ41を、コントローラ1側の入出力制御装置4、または、コントローラ1に送信する。

10

【0083】

図13は、本実施の形態3に係るコントローラシステムにおける、起動間隔異常を検出する間隔と、実施の形態2に係るコントローラシステムにおける、起動間隔異常を検出する間隔とを示すタイミングチャートである。なお、図13では、入出力制御装置4-1について示されているが、入出力制御装置4-2, 4-3についても同様である。

【0084】

図13の起動間隔数がないときの監視区間は、正確には起動間隔数が1であるときの監視区間を意味し、実施の形態2における起動間隔異常の検出間隔に対応する。実施の形態2における起動間隔異常の検出間隔は、ワンショットタイマ12の1回分の起動の間隔に対応している。

20

【0085】

図13の起動間隔数が2のときの監視区間は、実施の形態3における起動間隔異常の検出間隔に対応する。実施の形態3における起動間隔異常の検出間隔は、ワンショットタイマ12の2回分の起動の間隔、つまり起動間隔数の起動の間隔に対応している。

【0086】

図14は、本実施の形態3に係る入出力制御装置4における、起動間隔異常の検出処理を示すフローチャートである。なお、タイマ生成部11のトリガが受信されて、割込みハンドラがすでに起動されていることを前提にして、以下説明する。

30

【0087】

最初にステップS21にて、入出力制御装置4の図示しない起動間隔タイマは、起動間隔タイマカウンタをインクリメントする。

【0088】

ステップS22にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、起動間隔タイマカウンタが、規定起動間隔カウンタと一致するか否かを判定する。一致すると判定された場合にはステップS23に処理が進み、一致しないと判定された場合にはステップS24に処理が進む。

【0089】

ステップS23にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、ワンショットタイマの起動間隔異常割込みを起動し、コントローラ1へ起動間隔異常を通知する。その後、図14の処理が終了する。

40

【0090】

ステップS22からステップS24に処理が進んだ場合、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、コントローラ1から、ワンショットタイマ12の起動要求、例えば初期化時登録データ31などを取得したか否かを判定する。取得したと判定された場合には処理がステップS25に進み、取得していないと判定された場合には処理がステップS26に進む。

【0091】

50

ステップ S 2 5 にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、起動カウントをインクリメントする。そして、処理がステップ S 2 6 に進む。

【 0 0 9 2 】

ステップ S 2 6 にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、起動カウントが、起動間隔数と一致するか否かを判定する。一致すると判定された場合にはステップ S 2 7 に処理が進み、一致しないと判定された場合には図 1 4 の処理が終了する。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 2 7 にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、起動カウント及び起動間隔タイマカウントをリセットして 0 にする。その後、図 1 4 の処理が終了する。

【 0 0 9 4 】

以上のような本実施の形態 3 に係るコントローラシステムによれば、総センサ接続数と起動間隔数と単位変換係数とに基づいて、規定起動間隔カウンタが算出されるので、実施の形態 2 と同様の効果を得ることができる。また、起動間隔数のワンショットタイマ 1 2 の起動が、規定起動間隔内において行われなかった場合に、起動間隔異常を検出することができる。

【 0 0 9 5 】

< 実施の形態 4 >

本発明の実施の形態 4 に係る入出力制御装置の構成は、図 7 の実施の形態 2 に係る入出力制御装置の構成と同様である。以下、本実施の形態 4 で説明する構成要素のうち、実施の形態 3 と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

【 0 0 9 6 】

本実施の形態 4 に係るワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、ワンショットタイマ 1 2 の 1 回の起動を起点として起動間隔異常の検出を行う第 1 モードと、ワンショットタイマの起動間隔数の起動を起点として起動間隔異常の検出を行う第 2 モードとを有している。そして、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部 1 6 は、第 1 モードと第 2 モードとを選択的に実施する。以下、第 1 モードを重ねモードと記し、第 2 モードを通常モードと記して説明する。

【 0 0 9 7 】

図 1 5 は、本実施の形態 4 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納されたパラメータを示す図である。本実施の形態 4 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、図 1 1 のパラメータに加えて、動作モード 2 6 を格納している。動作モード 2 6 は、ワンショットタイマの起動間隔を監視する制御方式が、通常モード及び重ねモードのいずれであるかを示す。ここでは、動作モード 2 6 が「 0 」であれば、制御方式が通常モードであることを、動作モード 2 6 が「 1 」であれば、制御方式が重ねモードであることを示してもよいように構成されている。

【 0 0 9 8 】

図 1 6 は、本実施の形態 4 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【 0 0 9 9 】

コントローラ 1 は、実施の形態 3 と同様に、初期化時登録データ 3 1 - 1 を入出力制御装置 4 - 1 に送信する。ただし、本実施の形態 4 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 は、図 1 2 の実施の形態 3 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 に加えて、動作モードを含んでいる。同様に、本実施の形態 4 に係る初期化時登録データ 3 1 - 2 , 3 1 - 3 は、動作モードをさらに含んでいる。なお、図 1 6 の例では、初期化時登録データ 3 1 - 1 ~ 3 1 - 3 の動作モードは「重ねモード」である。この場合、コントローラ 1 からの初期化時登録データ 3 1 が、入出力制御装置 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 に順に送信されることによって、入出力制御装置 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 にて「重ねモード」が順に設定される。

【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

図17は、本実施の形態4に係るコントローラシステムにおける、起動間隔異常を検出する間隔を示すタイミングチャートである。なお、図17では、入出力制御装置4-1について示されているが、入出力制御装置4-2, 4-3についても同様である。また、ここでは、起動間隔数は「2」である。

【0101】

図17に示される、通常モード時、かつ、起動間隔数が2のときの監視区間は、ワンショットタイマ12の2回分の起動の間隔に対応している。このように、通常モード時では、ワンショットタイマ12の起動間隔数と同じ数の起動を起点として、起動間隔の監視を開始し、起動間隔異常の検出が行われる。

【0102】

図17に示される、重ねモード時、かつ、起動間隔数が2のときの監視区間は、ワンショットタイマ12の1回の起動の間隔に対応している。このように、重ねモード時では、ワンショットタイマ12の1回の起動を起点として、全ての起動間隔の監視を開始し、起動間隔異常の検出が行われる。

【0103】

図18は、重ねモード起動間隔管理テーブルについて示す図である。この重ねモード起動間隔管理テーブルは、重ねモードを用いて全ての起動間隔を管理するための情報を格納している。

【0104】

本テーブルは、起動間隔数と同じ数の記録を持つ。タイマ番号は、記録のIDを示す番号であり、0, 1, 2, ...の順に数字が付与される。起動間隔タイマカウンタは、起動間隔を監視するためにカウンタアップされ、その一方で起動時にはリセットされる。リセットトリガは、何回目の起動要求がきたときに起動間隔タイマカウンタをリセットするかを決めるためのデータであり、処理が進むと変更される変数である。規定起動間隔カウンタは、これまで説明したものと同一である。起動要求数は、入出力制御装置4に設けられた図示しない起動間隔タイマが現時点までに起動された回数であり、処理が進むと変更される変数である。

【0105】

図19は、本実施の形態4に係る入出力制御装置4において、重ねモードを適用したときの起動間隔異常の検出処理を示すフローチャートである。なお、タイマ生成部11のトリガが受信されて、割込みハンドラがすでに起動されていることを前提にして、以下説明する。

【0106】

以下で説明するステップS31~S38のフローは、起動間隔数、ひいてはタイマ番号の個数と同じ数だけ繰り返し実行される。そして、ステップS31で比較されるタイマ番号は、ステップS31~S38のフローが繰り返されるごとに、0, 1, 2, ...と順に大きくなるように変更される。

【0107】

最初にステップS31にて、入出力制御装置4は、起動要求数がタイマ番号よりも大きいか否かを判定する。起動要求数がタイマ番号より大きいと判定された場合にはステップS32に進み、起動要求数がタイマ番号以下であると判定された場合には、実質的に図19の処理が終了する。これにより、起動要求を受けた場合にのみ、ステップS32に進んで各タイマは異常検出をすることになる。

【0108】

ステップS32にて、入出力制御装置4の図示しない起動間隔タイマは、起動間隔タイマカウンタをインクリメントする。

【0109】

ステップS33にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、起動間隔タイマカウンタが、規定起動間隔カウンタと一致するか否かを判定する。一致すると判定された場合にはステップS34に処理が進み、一致しないと判定された場合にはステップS35

10

20

30

40

50

に処理が進む。

【0110】

ステップS34にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、ワンショットタイマの起動間隔異常割込みを起動し、コントローラ1へ起動間隔異常を通知する。その後、ステップS31～S38のフローを繰り返した回数が、起動間隔数に達していなければ処理がステップS31に戻り、起動間隔数に達していれば図19の処理が終了する。

【0111】

ステップS33からステップS35に処理が進んだ場合、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、コントローラ1から、ワンショットタイマ12の起動要求、例えば初期化時登録データ31などを取得したか否かを判定する。取得したと判定された場合には処理がステップS36に進み、取得していないと判定された場合には処理がステップS37に進む。

10

【0112】

ステップS36にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、起動要求数をインクリメントする。そして、処理がステップS37に進む。

【0113】

ステップS37にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、起動要求数がリセットトリガと一致するか否かを判定する。一致すると判定された場合には処理がステップS38に進む。一致しないと判定された場合には、ステップS31～S38のフローを繰り返した回数が、起動間隔数に達していなければ処理がステップS31に戻り、起動間隔数に達していれば図19の処理が終了する。

20

【0114】

ステップS38にて、ワンショットタイマ起動間隔異常管理部16は、起動間隔タイマカウントをリセットして0にするとともに、リセットトリガに起動間隔数を加算する。その後、ステップS31～S38のフローを繰り返した回数が、起動間隔数に達していなければ処理がステップS31に戻り、起動間隔数に達していれば図19の処理が終了する。

【0115】

以上のような本実施の形態4に係るコントローラシステムによれば、ワンショットタイマ12の1回の起動ごとに起動間隔異常の検出を行うことが可能な重ねモードと、ワンショットタイマ12の起動間隔数の起動ごとに起動間隔異常の検出を行うことが可能な通常モードとが、選択的に実施される。これにより、必要に応じて回路内の使用電力を低減することができる。

30

【0116】

<実施の形態5>

図20は、本発明の実施の形態5に係る入出力制御装置の構成を示すブロック図である。以下、本実施の形態5で説明する構成要素のうち、実施の形態4と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

【0117】

図20のワンショットタイマ機能8は、図7の実施の形態2に係るワンショットタイマ機能8に加えて、ワンショットタイマ禁止及び許可部18を備える。

40

【0118】

本実施の形態5では、ワンショットタイマ12は、ワンショットタイマカウントのインクリメントを行う。そして、ワンショットタイマ禁止及び許可部18は、ワンショットタイマ12の起動及び停止を制御することによって、ワンショットタイマカウントのインクリメントの許可及び禁止を制御する。ただしこの例に限ったものではなく、ワンショットタイマ12がデクリメントを行う場合には、ワンショットタイマ禁止及び許可部18は、ワンショットタイマ12の起動及び停止を制御することによって、ワンショットタイマカウントのデクリメントの許可及び禁止を制御してもよい。

【0119】

また、本実施の形態5に係る入出力制御装置4は、自装置に接続されたセンサ機器5の

50

全てが、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっていない場合に、起動間隔異常の検出を禁止する。

【 0 1 2 0 】

図 2 1 は、本実施の形態 5 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納されたパラメータを示す図である。本実施の形態 5 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、図 1 5 のパラメータに加えて、タイマイネーブル 2 7 を格納している。タイマイネーブル 2 7 は、センサ機器 5 ごとのワンショットタイマ 1 2 のカウントアップ、つまりインクリメントの許可及び禁止を示す。ここでは、タイマイネーブル 2 7 が「 0 」であれば、ワンショットタイマ 1 2 の起動及びインクリメントが禁止されていることを示し、タイマイネーブル 2 7 が「 1 」であれば、ワンショットタイマ 1 2 の起動及びインクリメントが許可されていることを示す。

10

【 0 1 2 1 】

図 2 2 は、本実施の形態 5 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【 0 1 2 2 】

コントローラ 1 は、実施の形態 4 と同様に、初期化時登録データ 3 1 - 1 を入出力制御装置 4 - 1 に送信する。ただし、本実施の形態 5 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 は、図 1 6 の実施の形態 4 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 に加えて、タイマイネーブルを含んでいる。同様に、本実施の形態 5 に係る初期化時登録データ 3 1 - 2 , 3 1 - 3 は、タイマイネーブルをさらに含んでいる。なお、図 2 2 の例では、初期化時登録データ 3 1 - 1 ~ 3 1 - 3 のタイマイネーブルは、入出力制御装置 4 - 1 のワンショットタイマ 1 2 の起動を許可する「 1 」と、入出力制御装置 4 - 2 のワンショットタイマ 1 2 の起動を禁止する「 0 」と、入出力制御装置 4 - 3 のワンショットタイマ 1 2 の起動を許可する「 1 」と、を並べた 3 ビットの「 1 0 1 」である。

20

【 0 1 2 3 】

この場合、コントローラ 1 から入出力制御装置 4 - 1 に初期化時登録データ 3 1 - 1 が送信されると、入出力制御装置 4 - 1 は、受信した初期化時登録データ 3 1 - 1 のタイマイネーブルの「 1 」及びセンサ接続数の「 0 」を、自装置のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。そして、入出力制御装置 4 - 1 は、初期化時登録データ 3 1 - 2 を、入出力制御装置 4 - 2 に送信する。なお、入出力制御装置 4 - 1 に接続されたセンサ機器 5 - 1 , 5 - 2 は、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象、つまりワンショットタイマ 1 2 がカウントする対象である。このため、初期化時登録データ 3 1 - 2 のセンサ接続数は、初期化時登録データ 3 1 - 1 のセンサ接続数の「 0 」に、センサ機器 5 - 1 , 5 - 2 の「 2 」が加えられた「 2 」である。

30

【 0 1 2 4 】

入出力制御装置 4 - 1 から入出力制御装置 4 - 2 に初期化時登録データ 3 1 - 2 が送信されると、入出力制御装置 4 - 2 は、受信した初期化時登録データ 3 1 - 2 のタイマイネーブルの「 0 」を、自装置のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。そして、入出力制御装置 4 - 2 は、初期化時登録データ 3 1 - 3 を、入出力制御装置 4 - 3 に送信する。なお、入出力制御装置 4 - 2 のタイマイネーブルは「 0 」であることから、入出力制御装置 4 - 2 に接続されたセンサ機器 5 - 3 は、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象ではない。このため、初期化時登録データ 3 1 - 3 のセンサ接続数は、センサ機器 5 - 3 の「 1 」が加えられずに、初期化時登録データ 3 1 - 2 のセンサ接続数の「 2 」のままとなる。

40

【 0 1 2 5 】

入出力制御装置 4 - 2 から入出力制御装置 4 - 3 に初期化時登録データ 3 1 - 3 が送信されると、入出力制御装置 4 - 3 は、受信した初期化時登録データ 3 1 - 3 のタイマイネーブルの「 1 」及びセンサ接続数の「 2 」を、自装置のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納する。また、入出力制御装置 4 - 3 は、端末装置であることから、受信した初期化時登録データ 3 1 - 3 のセンサ接続数の「 2 」に、自装置に接続されたセンサ機器 5

50

- 4, 5 - 5, 5 - 6の「3」を加えた「5」を、総センサ接続数として自装置のワンショットタイマ制御レジスタ14に格納する。この総センサ接続数は、実施の形態2で説明したように、初期化時返送データ41として送信される。

【0126】

図23は、本実施の形態5に係るコントローラシステムにおいて、ワンショットタイマ割込みによって、コントローラ1へセンサデータを送信するタイミングを示すタイミングチャートである。なお、図23のうち、図5に記載されていない初期化は、図22の初期化時返送データに対応する。

【0127】

本実施の形態5では、入出力制御装置4-2のセンサ機器5-3に対してワンショットタイマ12を起動しない。このため、センサ機器5-3のセンサデータは、入出力制御装置4-2から入出力制御装置4-1を介してコントローラ1に送信されない。

【0128】

図24は、本実施の形態5に係る入出力制御装置4における、ワンショットタイマ割込み発生処理を示すフローチャートである。本フローチャートの処理は、タイマ生成部11でトリガが生成された場合、換言すればトリガが受信された場合に実行される。なお、図24の処理は、図6の処理において、ステップS41を追加し、ステップS5をステップS42に変更したものである。このため、図24の処理のうちステップS41及びS42以外の処理については適宜説明を省略する。

【0129】

最初にステップS41にて、ワンショットタイマ禁止及び許可部18は、タイマイネーブルが「1」であるか否か、つまりワンショットタイマ12の起動及びインクリメントが許可されているか否かを判定する。タイマイネーブルが「1」であると判定された場合には処理がステップS1に進み、タイマイネーブルが「0」であると判定された場合には図24の処理が終了する。

【0130】

ステップS1からステップS2及びS3を経たステップS4にて、ワンショットタイマカウントがワンショットタイマ起動カウンタと等しいと判定された場合には処理がステップS42に進む。

【0131】

ステップS42にて、ワンショットタイマ割込み発生部13は、ワンショットタイマ割込みをオン状態にし、ワンショットタイマ割込みを発生させる。また、入出力制御装置4は、ワンショットタイマ12の起動を停止するとともに、ワンショットタイマカウントをリセットして0にする。その後、図24の処理が終了する。

【0132】

図25は、本実施の形態5に係る入出力制御装置4における、起動間隔異常の検出処理を示すフローチャートである。なお、図25の処理は、重ねモードを用いる実施の形態4の図19の処理において、ステップS51を追加したものである。このため、図25の処理のうちステップS51以外の処理については適宜説明を省略する。

【0133】

最初にステップS51にて、入出力制御装置4は、タイマイネーブルが「1」であるか否か、つまりワンショットタイマ12の起動及びインクリメントが許可されているか否かを判定する。タイマイネーブルが「1」であると判定された場合には、タイマ生成部11のトリガが受信されて、割込みハンドラがすでに起動された後に、処理がステップS31に進む。その後、図19の実施の形態4と同様の処理が行われる。一方、タイマイネーブルが「0」であると判定された場合には図25の処理が終了する。

【0134】

以上の本実施の形態5に係るコントローラシステムによれば、各ワンショットタイマ12の起動及び停止を制御するので、必要な入出力制御装置4のみのワンショットタイマ12を起動することができる。この結果、不要なセンサデータの収集及び送信を行わなくて

10

20

30

40

50

済むことから、コントローラ 1 の負荷を抑制することができる。

【0135】

また、本実施の形態 5 に係るコントローラシステムによれば、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっていない場合に、起動間隔異常の検出を禁止する。この結果、不要な起動間隔異常の検出及び送信を行わなくて済むことから、コントローラ 1 の負荷を抑制することができる。

【0136】

<実施の形態 6 >

本発明の実施の形態 6 に係る入出力制御装置の構成は、図 20 の実施の形態 5 に係る入出力制御装置の構成と同様である。以下、本実施の形態 6 で説明する構成要素のうち、実施の形態 5 と同じまたは類似する構成要素については同じ参照符号を付し、異なる構成要素について主に説明する。

10

【0137】

本実施の形態 6 に係る入出力制御装置 4 は、自装置に接続されたセンサ機器 5 が、ワンショットタイマ 1 2 を起動させる対象となっている場合に、起動間隔異常の検出の許可及び禁止を制御可能することが可能となっている。

【0138】

図 26 は、本実施の形態 6 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に格納されたパラメータを示す図である。本実施の形態 6 に係るワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 は、図 21 のパラメータに加えて、起動間隔イネーブル 2 8 を格納している。起動間隔イネーブル 2 8 は、起動間隔異常の検出の許可及び禁止、ひいてはコントローラ 1 への起動間隔異常の通知及び非通知を示す。ここでは、起動間隔イネーブル 2 8 が「0」であれば、起動間隔異常の検出が禁止されていることを示し、起動間隔イネーブル 2 8 が「1」であれば、起動間隔異常の検出が許可されていることを示す。

20

【0139】

図 27 は、本実施の形態 6 に係るコントローラシステムの処理を説明するための図である。

【0140】

コントローラ 1 は、実施の形態 5 と同様に、初期化時登録データ 3 1 - 1 を入出力制御装置 4 - 1 に送信する。ただし、本実施の形態 6 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 は、図 22 の実施の形態 5 に係る初期化時登録データ 3 1 - 1 に加えて、起動間隔イネーブルを含んでいる。同様に、本実施の形態 6 に係る初期化時登録データ 3 1 - 2 , 3 1 - 3 は、起動間隔イネーブルをさらに含んでいる。なお、図 27 の例では、初期化時登録データ 3 1 - 1 ~ 3 1 - 3 の起動間隔イネーブルは、入出力制御装置 4 - 1 の起動間隔異常の検出を禁止する「0」と、入出力制御装置 4 - 2 の起動間隔異常の検出を許可する「1」と、入出力制御装置 4 - 3 の起動間隔異常の検出を許可する「1」と、を並べた 3 ビットの「001」である。

30

【0141】

この場合、コントローラ 1 からの初期化時登録データ 3 1 が、入出力制御装置 4 - 1 , 4 - 2 , 4 - 3 に順に送信されることによって、入出力制御装置 4 - 1 のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に「0」が起動間隔イネーブル 2 8 として設定され、入出力制御装置 4 - 2 , 4 - 3 のワンショットタイマ制御レジスタ 1 4 に「1」が起動間隔イネーブル 2 8 として設定される。

40

【0142】

この結果、入出力制御装置 4 - 1 は、起動間隔イネーブルによって起動間隔異常の検出が禁止されるので、起動間隔異常の検出を行わない。入出力制御装置 4 - 2 は、起動間隔イネーブルによって起動間隔異常の検出が許可されているが、タイマイネーブルによってワンショットタイマ 1 2 の起動そのものが禁止されているので、起動間隔異常の検出を行わない。入出力制御装置 4 - 3 は、起動間隔イネーブルによって起動間隔異常の検出が許可され、かつ、タイマイネーブルによってワンショットタイマ 1 2 の起動が許可されてい

50

るので、起動間隔異常の検出を行う。

【0143】

図28は、本実施の形態6に係る入出力制御装置4における、起動間隔異常の検出処理を示すフローチャートである。なお、図28の処理は、重ねモードを用いる実施の形態4の図19の処理において、ステップS51及びS61を追加したものである。このため、図28の処理のうちステップS51及びS61以外の処理については適宜説明を省略する。

【0144】

最初にステップS51にて、入出力制御装置4は、タイマイネーブルが「1」であるか否か、つまりワンショットタイマ12の起動及びインクリメントが許可されているか否かを判定する。タイマイネーブルが「1」であると判定された場合には処理がステップS61に進み、タイマイネーブルが「0」であると判定された場合には図28の処理が終了する。

10

【0145】

ステップS61にて、入出力制御装置4は、起動間隔イネーブルが「1」であるか否か、つまり起動間隔異常の検出が許可されているか否かを判定する。起動間隔イネーブルが「1」であると判定された場合には、タイマ生成部11のトリガが受信されて、割込みハンドラがすでに起動された後に、処理がステップS31に進む。その後、図19の実施の形態4と同様の処理が行われる。一方、起動間隔イネーブルが「0」であると判定された場合には図28の処理が終了する。

20

【0146】

以上の実施の形態6に係るコントローラシステムによれば、センサ機器5が、ワンショットタイマ12を起動させる対象となっている場合であっても、起動間隔異常の検出の許可及び禁止を制御するので、必要な入出力制御装置4のみの起動間隔異常の検出を行うことができる。この結果、不要な起動間隔異常の検出及び送信を行わなくて済むという効果をさらに高めることができ、コントローラ1の負荷を抑制することができる。

【0147】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。

【0148】

本発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての態様において、例示であって、本発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、本発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

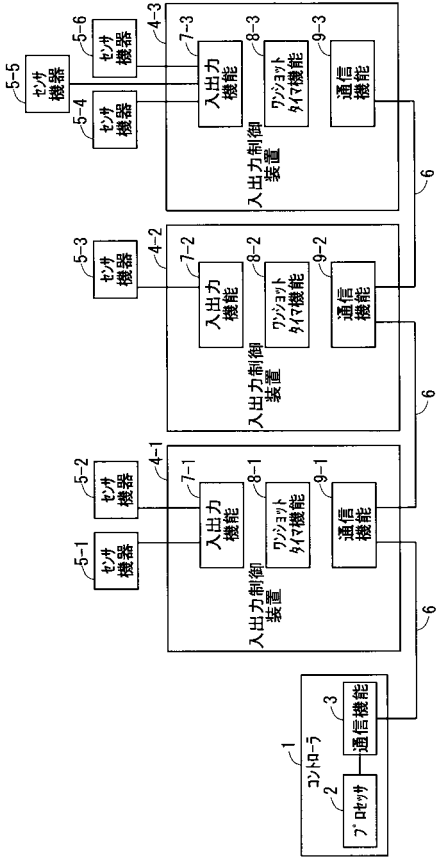
30

【符号の説明】

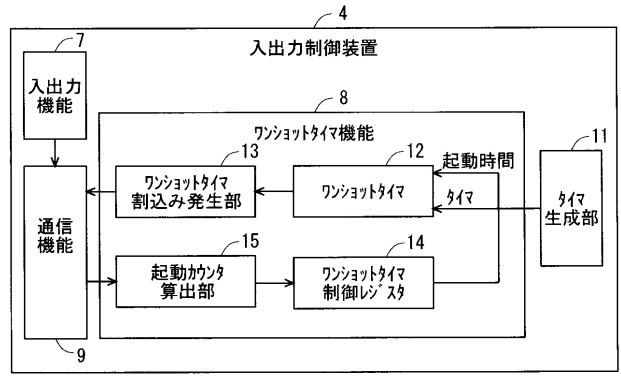
【0149】

1 コントローラ、4-1~4-3 入出力制御装置、5-1~5-6 センサ機器、12 ワンショットタイマ、13 ワンショットタイマ割込み発生部、15 起動カウンタ算出部、16 ワンショットタイマ起動間隔異常管理部、17 規定起動間隔算出部、18 ワンショットタイマ禁止及び許可部。

【図1】



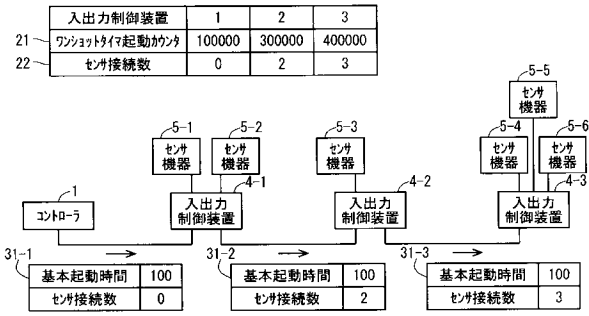
【図2】



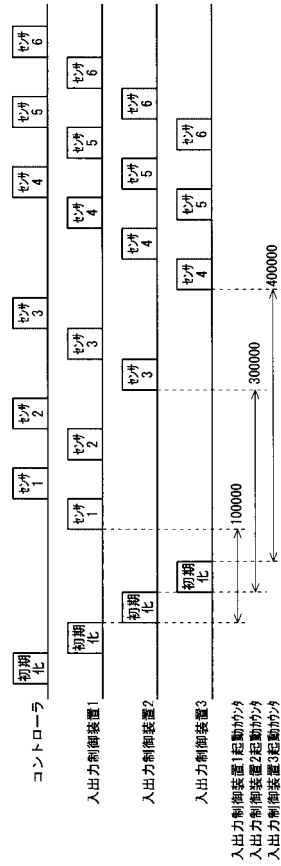
【図3】

21	ワンショットタイマ起動カウンタ	n1
22	センサ接続数	y

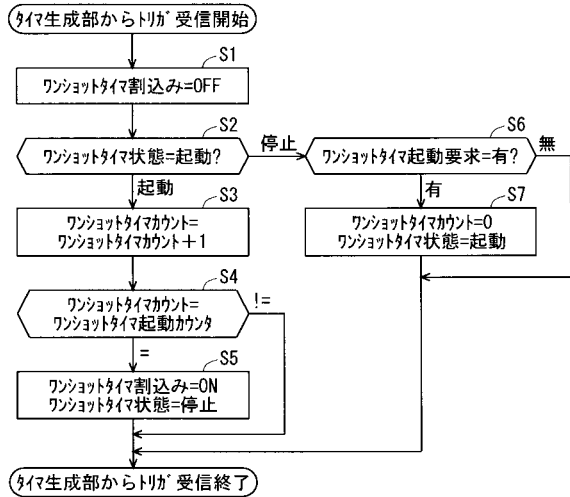
【図4】



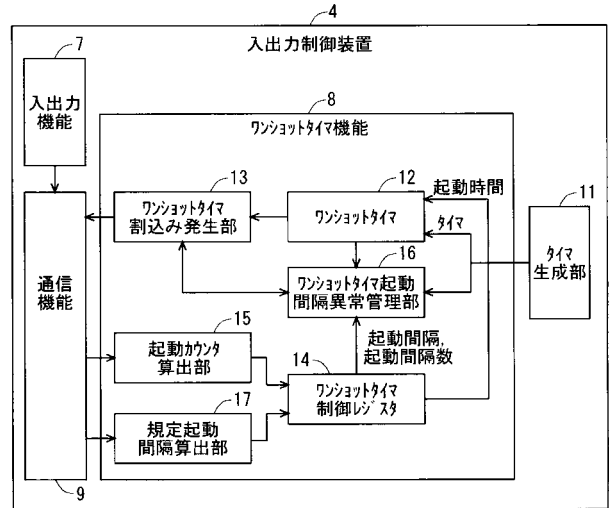
【図5】



【図 6】



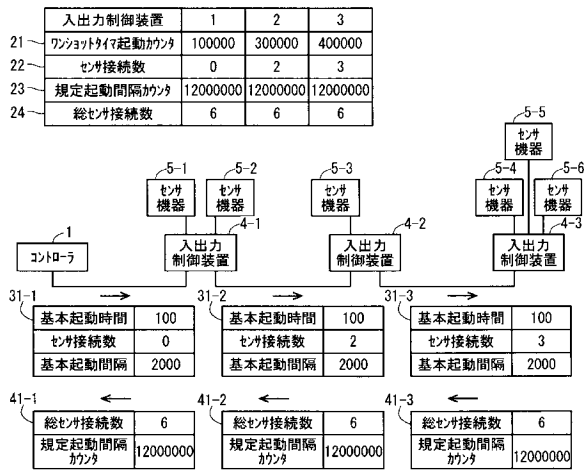
【図 7】



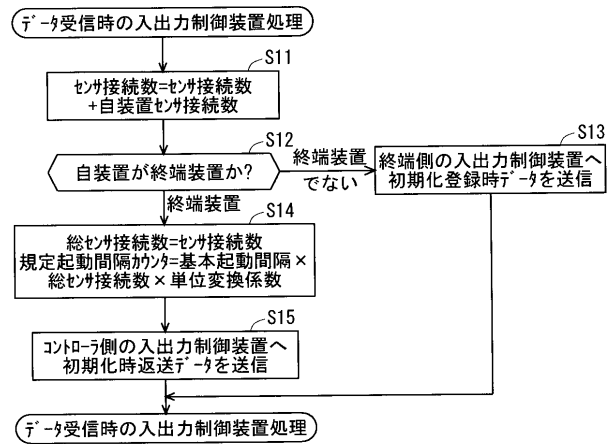
【図 8】

21	ワンショットタイマ起動カウンタ	n1
22	センサ接続数	y
23	規定起動間隔カウンタ	n2
24	総センサ接続数	z

【図 9】



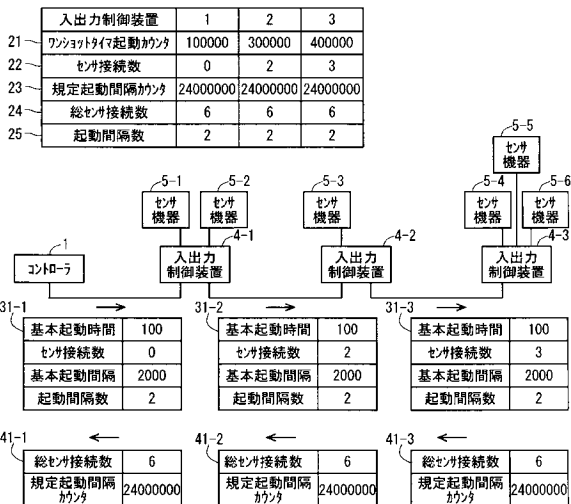
【図 10】



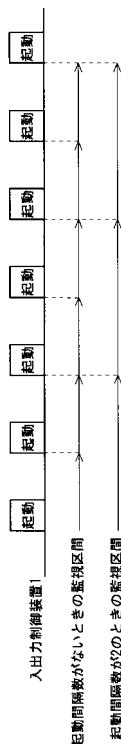
【図 11】

21	ワンショットタイマ起動カウンタ	n1
22	センサ接続数	y
23	規定起動間隔カウンタ	n2
24	総センサ接続数	z
25	起動間隔数	m:回

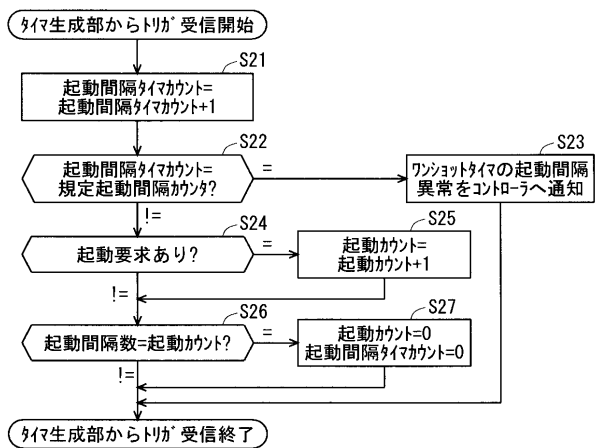
【 図 1 2 】



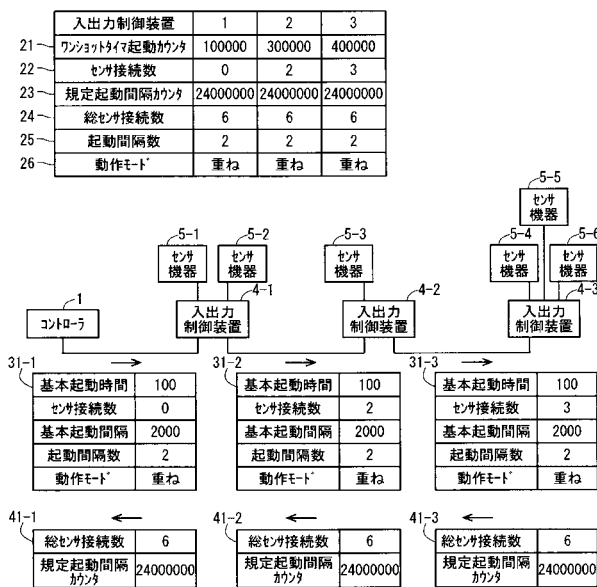
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



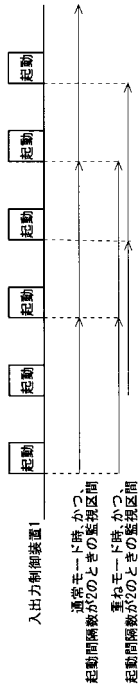
【 図 1 6 】



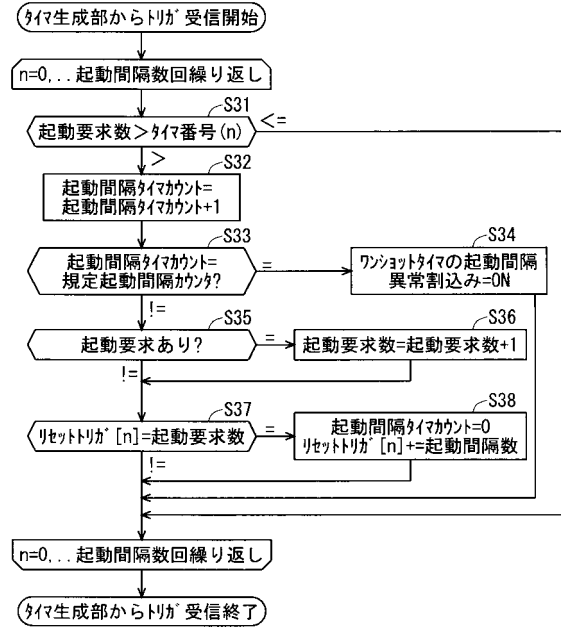
【 図 1 5 】

21	ワンショットタイマ起動カウンタ	n1
22	センサ接続数	y
23	規定起動間隔カウンタ	n2
24	総センサ接続数	z
25	起動間隔数	m:回
26	動作モード	1:重ねモード 0:通常モード

【図 17】



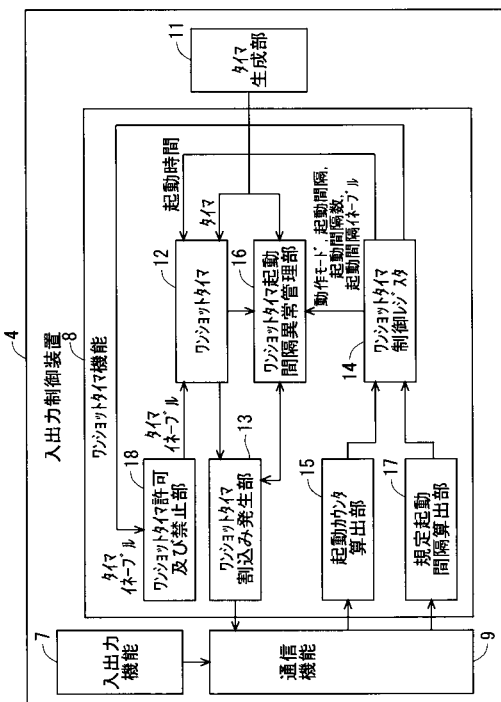
【図 19】



【図 18】

タイマ番号	起動間隔タイマカント	リセットトリガ	規定起動間隔カント	起動要求数
0	12000000	5	24000000	4
1	100000	6		

【図 20】

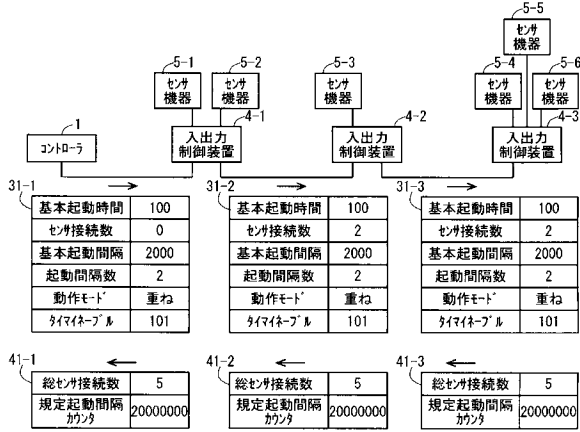


【図 21】

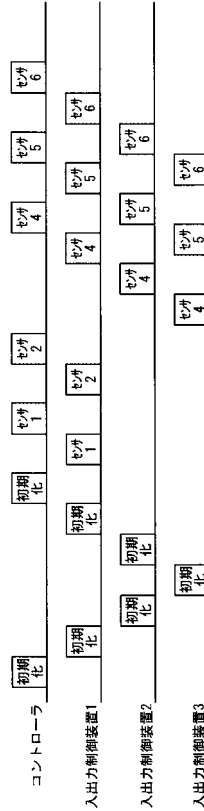
21	ワンショットタイマ起動カント	n1
22	センサ接続数	y
23	規定起動間隔カント	n2
24	総センサ接続数	z
25	起動間隔数	m:回
26	動作モード	1:重ねモード 0:通常モード
27	タイマテーブル	1:許可 0:禁止

【図 2 2】

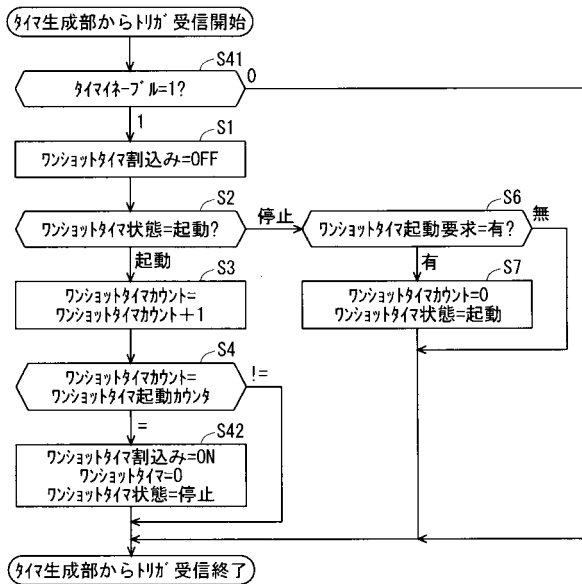
入出力制御装置	1	2	3
21 ワンショットタイ起動カウンタ	100000	—	300000
22 センサ接続数	0	—	2
23 規定起動間隔カウンタ	20000000	—	20000000
24 総センサ接続数	5	—	5
25 起動間隔数	2	—	2
26 動作モード	重ね	—	重ね
27 タイムテーブル	1	0	1



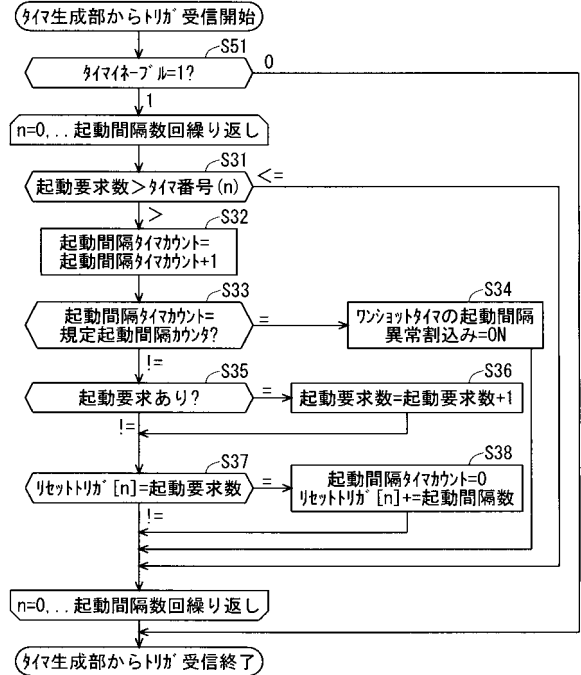
【図 2 3】



【図 2 4】



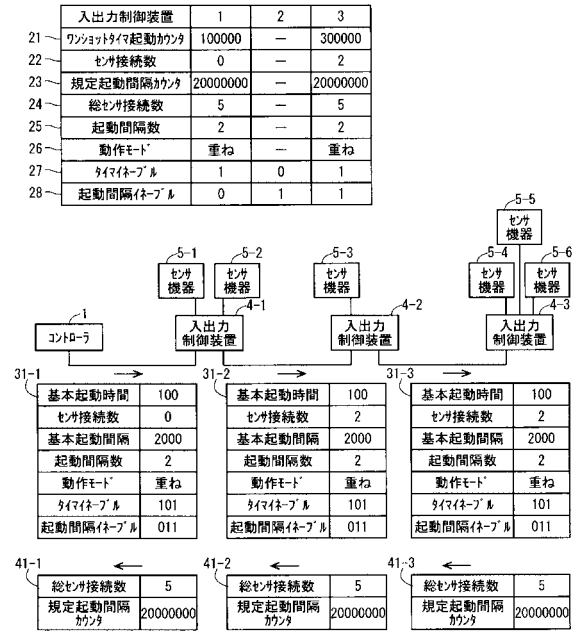
【図 2 5】



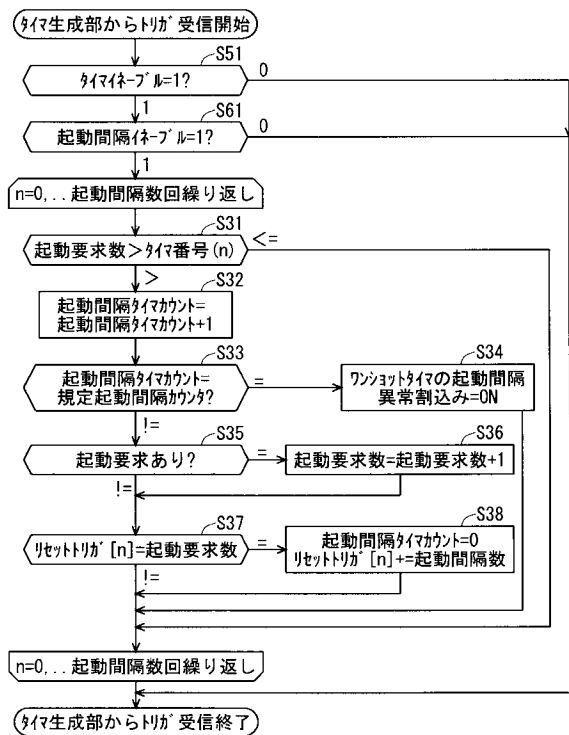
【 図 2 6 】

21	ワンショットタイマ起動カウンタ	n1
22	センサ接続数	y
23	規定起動間隔カウンタ	n2
24	総センサ接続数	z
25	起動間隔数	m:回
26	動作モード	1:重ねモード 0:通常モード
27	タイマーブル	1:許可 0:禁止
28	起動間隔イネーブル	1:許可 0:禁止

【 図 2 7 】



【 図 2 8 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2017/002707
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G05B19/042(2006.01)i, G05B15/02(2006.01)i, G06F9/48(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G05B19/042, G05B15/02, G06F9/48  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-160367 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 September 2014 (04.09.2014), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 2006-215873 A (Toshiba Corp.), 17 August 2006 (17.08.2006), entire text & US 2006/0190637 A1 entire text & CN 1821986 A	1-7
A	JP 9-146796 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Information Technology Co., Ltd.), 06 June 1997 (06.06.1997), entire text (Family: none)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 19 April 2017 (19.04.17)		Date of mailing of the international search report 09 May 2017 (09.05.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/002707

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-49855 A (Sansha Electric Manufacturing Co., Ltd.), 02 March 1988 (02.03.1988), entire text (Family: none)	1-7
A	JP 3-97041 A (NEC Corp.), 23 April 1991 (23.04.1991), entire text (Family: none)	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 0 2 7 0 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G05B19/042(2006.01)i, G05B15/02(2006.01)i, G06F9/48(2006.01)i											
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)) Int.Cl. G05B19/042, G05B15/02, G06F9/48											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2017年	日本国実用新案登録公報	1996-2017年	日本国登録実用新案公報	1994-2017年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2017年										
日本国実用新案登録公報	1996-2017年										
日本国登録実用新案公報	1994-2017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									
A	JP 2014-160367 A (三菱電機株式会社) 2014.09.04, 全文 (ファミリーなし)	1-7									
A	JP 2006-215873 A (株式会社東芝) 2006.08.17, 全文 & US 2006/0190637 A1, 全文 & CN 1821986 A	1-7									
A	JP 9-146796 A (株式会社日立製作所, 株式会社日立インフォメーシ ョンテクノロジー) 1997.06.06, 全文 (ファミリーなし)	1-7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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		の日の後に公表された文献									
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献									
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 19.04.2017		国際調査報告の発送日 09.05.2017									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 稲垣 浩司	3U 9556								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3364									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2017/002707
C (続き) . 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
A	JP 63-49855 A (株式会社三社電機製作所) 1988.03.02, 全文 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 3-97041 A (日本電気株式会社) 1991.04.23, 全文 (ファミリーなし)	1-7

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

Fターム(参考) 5H220 BB07 CC06 CC07 CC09 CX05 EE09 JJ12 JJ22 JJ26 JJ32  
JJ34 JJ51

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。