

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 1 月 5 日 (05.01.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/002103 A1

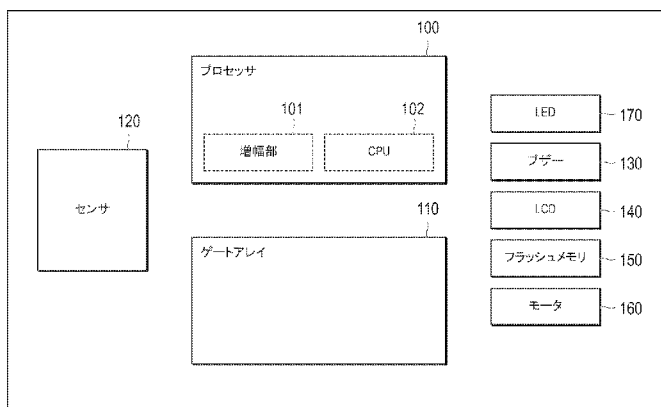
- (51) 国際特許分類 :
A61M S/00 (2006.01) A61B 5/022 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/062807
- (22) 国際出願日 : 2011 年 6 月 3 日 (03.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-150006 2010 年 6 月 30 日 (30.06.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): テルモ株式会社 (TERUMO KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 ; および
- (75) 発明者/出願人 (米国につてのみ): 森田 孝司 (MORITA, Takashi) [JP/JP]; 〒259015 1 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 岩田 文晴 (WATA, Takeharu) [JP/JP]; 〒259015 1 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人 : 八田国際特許業務法人 (HATTA & ASSOCIATES); 〒1020084 東京都千代田区二番町 1 1 番地 9 ダイアパレス二番町 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

- (54) Title: FUNCTION-SUPPLEMENTING INTEGRATED CIRCUIT AND INTEGRATED CIRCUIT SYSTEM, AND MEDICAL INSTRUMENTS USING SAME
- (54) 発明の名称 : 機能補完集積回路、集積回路システムおよびこれらを使用した医療機器

[図つ

10



100... PROCESSOR
101... AMPLIFIER
110... GATE ARRAY
120... SENSOR
130... BUZZER
150... FLASH MEMORY
160... MOTOR

(57) Abstract: Provided are a function-supplementing integrated circuit and an integrated circuit system, for which cost reduction is possible, and medical instruments using same. The disclosed integrated circuit (110) is used in at least one of a plurality of medical instruments (10) and supplements some of the functions of a common processor (100) that is used by each of the plurality of medical instruments (10). Said integrated circuit comprises processor monitors (111, 112, 114) that, when a problem observation signal indicating a processor problem is received from the processor, stop said supplemented functions and moves the medical instruments into a safety state and a problem-detection signal transmitter (118) that transmits a problem-detection signal to the processor to cause the processor to detect problems in the integrated circuit.

(57) 要約 : 低コスト化が実現可能な機能補完集積回路、集積回路システムおよびこれらを使用した医療機器を提供する。複数の医療機器 10 のうち少なくとも一つに使用され、複数の医療機器 10 にそれぞれ使用さ

れる共通のプロセッサ 100 の一部の機能を補完する集積回路 110 であって、プロセッサからプロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき補完する前記一部の機能を停止し医療機器を安全側に制御するプロセッサ監視部 111、112、114 と、集積回路の異常を検知させるための異常検知用信号をプロセッサに送信する異常検知用信号送信部 118 と、を有する。



添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

明 細 書

発明の名称：

機能補完集積回路、集積回路システムおよびこれらを使用した医療機器
技術分野

[0001] 本発明は、機能補完集積回路、集積回路システムおよびこれらを使用した医療機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、医療用機器の内部回路は、マイクロコンピュータやオペアンプといった電子部品を配線基板上にハイブリット実装して構成していた。

[0003] 複数の部品を単一の集積回路に集積化（ワンチップ化）して部品の低コスト化を実現する技術としては下記文献（特許文献１）に記載されたものがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００１－２１２０９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記従来技術によりワンチップ化された集積回路は、一の機器用の専用部品としてカスタマイズされるため、使用する集積回路に要求される機能が異なる他の機器に実装される共通の部品として使用することができな。このため、複数の機器において部品を共通化することによるさらなる低コスト化を実現できないという問題がある。

[0006] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、医療機器用部品およびこれを使用した医療機器のさらなる低コスト化を実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明に係る機能補完集積回路は、複数の医療機器のうち少なくとも一つに使用され、複数の医療機器にそれぞれ使用される共通のプロセッサの一部の機能を補完する集積回路であって、集積回路の異常を検知させるための異常検知用信号をプロセッサに送信する異常検知用信号送信部と、プロセッサからプロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき補完する前記一部の機能を停止し医療機器を安全側に制御するプロセッサ監視部と、を有する。

[0008] また、本発明に係る集積回路システムは、複数の医療機器のうち少なくとも一つに使用され、複数の医療機器にそれぞれ使用される共通のプロセッサの一部の機能を補完する機能補完集積回路と、機能補完集積回路により前記一部の機能が補完される前記プロセッサと、を有するシステムであって、機能補完集積回路は、プロセッサからプロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき補完する前記一部の機能を停止し医療機器を安全側に制御するプロセッサ監視部と、機能補完集積回路の異常を検知させるための異常検知用信号をプロセッサに送信する異常検知用信号送信部と、異常検知用信号に基づきプロセッサが機能補完集積回路の異常を検知したときプロセッサが送信する異常検知信号を受信する異常検知信号受信部と、異常検知信号受信部が異常検知信号を受信したとき、前記一部の機能を補完するために医療機器に供給される制御信号を遮断するために用いられる遮断制御信号を出力する遮断制御信号出力部と、を有し、プロセッサは、プロセッサの異常を示す異常監視信号を送信する異常監視信号送信部と、機能補完集積回路の異常を検知したとき、医療機器を安全側に制御する安全制御部と、を有する。

[0009] また、本発明に係る医療機器は、上記機能補完集積回路または上記集積回路システムを使用してなる。

発明の効果

[0010] 本発明に係る機能補完集積回路または集積回路システムによれば、複数の医療機器に使用されるプロセッサをカスタマイズして共通化するとともに高機能な機器についてはプロセッサの一部の機能を補完するカスタマイズされ

た機能補完集積回路をプロセッサと併用する。さらに、プロセッサと機能補完集積回路とに互いの異常を監視させるとともに異常発生時は医療機器を安全側に制御する。これにより、複数の医療機器の部品の共通化、部品数および部品サイズの低減、開発工数の低減、および、再設計リスクの低減が可能となるため医療機器のトータルコストの低減を実現することができる。また、医療機器の信頼性および安全性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[00 11] [図1] 本発明の実施形態に係る医療機器のうちシリンジポンプおよび輸液ポンプの機能ブロック図を示す図である。

[図2] 本発明の実施形態に係る医療機器のうち血糖計および血圧計の機能ブロック図を示す図である。

[図3] 本発明の実施形態に係る医療機器の構成要素のうちプロセッサ、ゲートアレイ、および、周辺機器の接続関係と、これらの周辺機器の制御信号のタイミングチャートとを示すブロック図である。

[図4] プロセッサが異常の場合の、本実施形態に係る医療機器の構成要素のうちプロセッサ、ゲートアレイ、および、周辺機器の接続関係と、周辺機器の制御信号のタイミングチャートとを示すブロック図である。

[図5] ゲートアレイが異常の場合の、本実施形態に係る医療機器の構成要素のうちプロセッサ、ゲートアレイ、および、周辺機器の接続関係と、周辺機器の制御信号のタイミングチャートとを示すブロック図である。

[図6] 従来の医療機器の構成要素のプロセッサ、ディスクリート素子群、および、の接続関係を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[00 12] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る機能補完集積回路、集積回路システムおよびこれらを使用した医療機器について詳細に説明する。

[00 13] 図1は、本実施形態に係る医療機器のうちシリンジポンプおよび輸液ポンプの機能ブロック図を示す図である。

[00 14] 図2は、本実施形態に係る医療機器のうち血糖計および血圧計の機能プロ

ック図を示す図である。

[001 5] なお、図 1、2 において、医療機器の一部の機能ブロックを省略している。

[001 6] シリンジポンプは、集中治療室（ICU）などで患者への栄養補給や輸血、化学療法剤や麻酔薬といった薬液注入を高い精度で比較的長時間行なうことを主目的とした医療機器であり、その薬液流量制御が他の形式のポンプと比較して優れている。

[001 7] 輸液ポンプは、設定した一時間あたりの点滴量で、持続的に薬剤を投与する医療機器であり、例えば、手術後における患者に、正確に点滴をしたい時に使用される。

[001 8] 血圧計は、人間の血圧を測定する医療機器であり、血糖計は、人間の血糖値を測定する医療機器である。

[001 9] 図 1、2 に示すように、本実施形態に係る医療機器 10、11 には、同じプロセッサ 100 がそれぞれ共通に使用される。

[0020] 図 1、2 に示す医療機器 10、11 は、それぞれに備えられたセンサ 120 により検出された信号（以下、「検出信号」と称する）がプロセッサ 100 に入力されると、検出信号はプロセッサ 100 が有する増幅部 101 で増幅される。ここで、プロセッサ 100 は増幅部 101 その他の要素を含むことができるが、CPU（Central Processing Unit）102 のみで構成し、増幅部 101 その他の要素は別チップで構成してもよい。

[0021] センサ 120 は、医療機器 10 がシリンジポンプおよび輸液ポンプである場合は閉塞圧力センサが、医療機器 11 が血圧計である場合は圧力センサおよびマイクが、医療機器 11 が血糖計である場合は血糖センサが該当する。

[0022] プロセッサ 100 が有する CPU 102 は、増幅された検出信号に基づいて演算を行い、検出結果を算出し、また、医療機器 10、11 の制御を行う。

[0023] センサ 120 による検出結果は、医療機器 10、11 に備えられたフラッ

シユメモリ150に記録され、LCD (Liquid Crystal Display) 140に表示されることができる。また、測定の完了を判断したときや異常を検出したときは、医療機器10、11に備えられたブザー130を鳴動し、LED (Light Emitting Diode) 170を点灯または点滅する制御をする。

[0024] 医療機器10がシリンジポンプおよび輸液ポンプである場合は、ポンプ (図示せず) を駆動するモータ160がセンサ120による検出結果に基づいて制御される。

[0025] 図1に示すように、本実施形態に係る医療機器10であるシリンジポンプおよび輸液ポンプは、プロセッサ100とともにゲートアレイ (機能補完集積回路) 110が用いられる。

[0026] 一般的に、シリンジポンプおよび輸液ポンプに用いるプロセッサ100は、比較的演算処理能力が高く高機能であることが必要とされる。一方、血圧計および血糖計に用いるプロセッサ100には、シリンジポンプおよび輸液ポンプに用いるプロセッサ100ほど高機能である必要はない。このため、同じプロセッサ100によって、上述した4つの医療機器10、11すべての機能を達成しようとする、プロセッサ100の機能をシリンジポンプおよび輸液ポンプに合わせざるを得ず、血圧計および血糖計に用いる場合には、プロセッサ100はオーバースペックとなる。すなわち、プロセッサ100のチップサイズの増大を招き、部品コストの低減を実現することが困難となる。

[0027] そこで、本実施形態においては、医療機器10、11に共通に用いられるプロセッサ100は、血圧計および血糖計の機能を達成するのに十分な程度の、比較的低機能なものとする。そして、シリンジポンプおよび輸液ポンプにプロセッサ100が用いられる場合には、プロセッサ100とゲートアレイ110とを接続する。すなわち、例えば、モータ160やLCD140といったその制御に比較的高い演算処理能力を必要とする周辺機器の制御をゲートアレイ110に行なわせることでプロセッサ100の機能をゲートアレ

イ 1 1 0 に補完させる。

[0028] プロセッサ 1 0 0 とゲートアレイ 1 1 0 は互いに接続されることで高機能または複数の機能を実現する集積回路システムを構成する。

[0029] 一方、図 2 に示すように、本実施形態に係る医療機器 1 1 である血糖計および血圧計については、ゲートアレイ 1 1 0 は用いられない。

[0030] このように、本実施形態に係る医療機器 1 0、1 1 は、その機能に応じて、ゲートアレイ 1 1 0 を併用する。ゲートアレイ 1 1 0 は、プロセッサ 1 0 0 の一部の機能を補完するように構成される。

[0031] ゲートアレイ 1 1 0 は、例えば、配線の変更によりカスタマイズする方式（例えば、アルミマスタスライス方式）のゲートアレイであってもよく、論理回路の書込みまたは再書込みによりプログラマブルにカスタマイズする方式のゲートアレイ（例えば、FPGA（Field Programmable Gate Array））であってもよい。

[0032] このように、本実施形態に係る医療機器 1 0、1 1 によれば、複数の医療機器 1 0、1 1 に使用されるプロセッサ 1 0 0 をカスタマイズして共通化するとともに高機能な機器についてはプロセッサの 1 0 0 _ 部の機能を補完するカスタマイズされたゲートアレイ 1 1 0 をプロセッサ 1 0 0 と併用する。これにより、複数の医療機器 1 0、1 1 の部品の共通化、部品数および部品サイズの低減、開発工数の低減、および、汎用品の生産中止による再設計リスキの低減が可能となるため医療機器 1 0、1 1 のトータルコストの低減を実現することができる。

[0033] また、本実施形態に係る医療機器 1 0、1 1 によれば、プラットフォーム集積回路 1 0 0 の一部の構成要素の機能を比較的低い機能を有するように構成しても、該機能よりも高い機能が要求される測定装置にまで適用対象範囲を拡大することができる。このため、量産効果により、さらに部品コストを低減することができる。

[0034] なお、チップサイズ低減効果を向上させるために、プロセッサ 1 0 0 およびゲートアレイ 1 1 0 はフルカスタムであるASIC（Applicati

on Specific Integrated Circuit) で構成してもよく、セミカスタムであるスタンダードセルで構成してもよい。

[0035] 図3は、本発明の実施形態に係る医療機器の構成要素のうちプロセッサ、ゲートアレイ、および、周辺機器の接続関係と、これらの周辺機器の制御信号のタイミングチャートとを示すブロック図である。

[0036] 図3に示す本実施形態に係る医療機器10の構成要素は、シリンジポンプおよび輸液ポンプのフェイルセーフ機能に関する要素である。フェイルセーフ機能とは、医療機器10において、異常が発生した場合、常に安全側に医療機器10を制御する機能をいう。

[0037] プロセッサ100は、WDT (Watch Dog Timer、異常監視信号送信部) 103と、フェイルセーフ制御部 (安全制御部、第2警報制御信号出力部) 104と、シリアル通信部105とを有する。

[0038] WDT 103は、プロセッサ100におけるプログラムの正常な実行状態を監視するためのタイマである。WDT 103は、プロセッサ100が正常である場合はカウントアップ信号 (パルス信号) を出力し、プロセッサ100が異常である場合はカウントアップ信号を出力せず、一定の直流信号を出力する。WDT 103の出力信号を異常監視信号と称する。

[0039] フェイルセーフ制御部104は、ゲートアレイ110の異常時に、モータ160を停止させるための信号、ブザー130を鳴動させるための信号、および、LED 170を点灯または点滅させる信号 (以下、「フェイルセーフ制御信号」と称する) を出力する。フェイルセーフ制御部104は、ゲートアレイ110の異常時に、モータ160を停止させることで医療機器10を安全側に制御する。

[0040] シリアル通信部105は、ゲートアレイ110のシリアル通信部118との間で、ゲートアレイ110の異常を検知するためのベリファイテスト用データの送受信を行なう。ベリファイテスト用データの送受信はシリアルデータで行なうが、パラレルデータで行なってもよい。シリアル通信部105は、ベリファイテストによりゲートアレイ110の異常を検知し、フェイルセ

ーフ制御部 104 にゲートアレイ 110 の異常を通知するデータを送信する。ペリファイテストについては後述する。

[0041] ゲートアレイ 110 は、WDT 監視部（プロセッサ監視部）111、フェイルセーフ制御部（プロセッサ監視部、警報制御信号出力部、第 1 警報制御信号出力部）112、自己診断部（異常検知用信号送信部）113、スイッチ 114、モータ制御部 115、プザー制御部 116、LED 制御部 117、シリアル通信部（異常検知用信号送信部、異常検知信号受信部）118、遮断制御信号出力部 119 を有する。

[0042] WDT 監視部 111 は、WDT 103 から異常監視信号を受信し、これによりプロセッサ 100 の監視を行なう。また、異常監視信号に基づいてプロセッサ 100 の異常を検知する。フェイルセーフ制御部 112 は、フェイルセーフ制御信号を出力する。プロセッサ 100 の異常時は、フェイルセーフ制御部 112 が発生するフェイルセーフ制御信号をゲートアレイ 110 から出力させるようにスイッチ 114 を切り換える。なお、ゲートアレイ 110 のフェイルセーフ制御部 112 が発生するフェイルセーフ制御信号は、プロセッサ 100 のフェイルセーフ制御部 104 が発生するフェイルセーフ制御信号と同様のものであってよい。

[0043] 自己診断部 113 は、ゲートアレイ 110 の異常を自己で判断し、異常時は、ゲートアレイ 110 の異常をプロセッサ 100 に検知させるための信号（異常検知用信号）をプロセッサ 100 に対して送信する。例えば、自己診断部 113 は、内部の電源電圧が閾値より低下するという異常や、医療機器 10 の停止キーが入力されているにもかかわらずモータ 160 の制御パルスが検出されるという異常を判断してもよい。

[0044] スイッチ 114 は、プロセッサ 100 の正常時は、モータ制御部 115、プザー制御部 116 および LED 制御部 117 が発生する周辺機器に対する通常の制御信号（以下、「通常制御信号」と称する）がゲートアレイ 110 から出力されるように、WDT 監視部 111 からの制御信号に基づいて入力信号が切り換えられている。図 3 に示すスイッチ 114 の切換状態はプロセ

ッサ 100 の正常時の状態を示す。

[0045] また、スイッチ 114 は、プロセッサ 100 の異常時は、フェイルセーフ制御部 112 が発生するフェイルセーフ制御信号がゲートアレイ 110 から出力されるように、WDT 監視部 111 からの制御信号に基づいて入力信号を切り換える。

[0046] モータ制御部 115 は、モータ 160 を通常制御するための制御信号を出力する。プザー制御部 116 は、プザー 130 を鳴動させないための制御信号を出力し、LED 制御部 117 は LED 170 を点灯させないための制御信号を出力する。図 3 に示すモータ 160、プザー 130、LED 170 の制御信号のタイミングチャートは、プロセッサ 100 およびゲートアレイ 110 が共に正常である場合に各周辺機器に供給される各周辺機器の制御信号を示す。

[0047] シリアル通信部 118 は、ゲートアレイ 110 がプロセッサ 100 とシリアル通信をするためのインタフェースであり、一時的に受信データを記憶させる記憶装置を有する。

[0048] プロセッサ 100（詳細には、プロセッサ 100 のシリアル通信部 105）は、シリアル通信部 118 に対しベリファイテストを行なうことでゲートアレイ 110 の異常を検知する。すなわち、プロセッサ 100 はシリアル通信部 118 の記憶装置の任意のアドレスにデータを書き込んだ後、同一アドレスから書き込まれたデータを読み出し（ゲートアレイ 110 からプロセッサ 100 に送信させ）、書き込んだデータと読み出したデータ（異常検知用信号）とを照合し、両者が一致しないことをもってゲートアレイ 110 の異常を検知する。ここで、プロセッサ 100 は、ベリファイテストの結果、ベリファイエラーに限らず、ゲートアレイ 110 との通信不成立をもゲートアレイ 110 の異常として検出することができる。

[0049] さらに、プロセッサ 100 は、ゲートアレイ 110 の自己診断部 113 からゲートアレイ 110 の異常を受信することで、ゲートアレイ 110 の異常を検知することができる。

[0050] プロセッサ 100 は、ゲートアレイ 110 の異常を検出したときは、シリアル通信部 118 に対しゲートアレイ 110 をシャットダウンさせるための制御信号を送信する。プロセッサ 100 から前記制御信号を受信したゲートアレイ 110 は、起動している自己の機能を停止する。そして、ゲートアレイ 110 からモータ 160、ブザー 130 および LED 170 へ供給される通常制御信号を遮断するための制御信号（以下、「遮断制御信号」と称する）を遮断制御信号出力部 119 から出力する。

[0051] 遮断制御信号は、開放電位の信号であってもよい。プルダウン抵抗器 310 を利用することで、スイッチ 300 に L o レベル（例えば、接地電位）の信号を供給することができる。しかし、遮断制御信号は、これに限定されず、L o レベルの電圧信号であってもよい。

[0052] スwitch 300 は、ゲートアレイ 110 の正常時は、ゲートアレイ 100 から出力される通常制御信号が周辺機器に供給されるように、遮断制御信号出力部 119 からの遮断制御信号（L o レベル）に基づいて入力信号が切り換えられている。図 3 に示すスイッチ 300 の切換状態はゲートアレイ 100 の正常時の状態を示す。

[0053] また、スイッチ 300 は、ゲートアレイ 110 の異常時は、プロセッサ 104 のフェイルセーフ制御部 104 が発生するフェイルセーフ制御信号が周辺機器に供給されるように、遮断制御信号出力部 119 からの制御信号（H i レベル）に基づいて入力信号を切り換える。

[0054] モータ 160、ブザー 130、LED 170 の制御信号について説明する。

[0055] 図 3 のタイミングチャートに示すように、プロセッサ 100、ゲートアレイ 110 共に正常の場合は、モータ 160 には、ゲートアレイ 110 から出力されるパルス状の通常の制御信号が入力される。また、正常時はブザー 130 を鳴動させず、LED 170 を点灯させないため、ブザー 130 および LED 170 にはこれらの周辺機器を鳴動および点灯させない制御信号がゲートアレイ 110 から入力される。例えば、接地電位の制御信号が入力され

る。

[0056] 図4は、プロセッサ100が異常の場合の本実施形態に係る医療機器10の構成要素のうちプロセッサ100、ゲートアレイ110、および、周辺機器の接続関係と、周辺機器の制御信号のタイミングチャートとを示すブロック図である。

[0057] 図4に示すように、プロセッサ100が異常でゲートアレイ110が正常の場合は、モータ160には、モータ160を停止させることで医療機器10を安全側に制御するための信号がゲートアレイ110から入力される。例えば、接地電位の制御信号が入力される。異常時は異常を知らせるためにブザー130を鳴動させ、LED170を点灯させる。このため、ブザー130およびLED170にはこれらの周辺機器を鳴動および点灯させる制御信号がゲートアレイ110から入力される。例えば、電圧パルスによる制御信号が入力される。

[0058] 図5は、ゲートアレイ110が異常の場合の本実施形態に係る医療機器10の構成要素のうちプロセッサ100、ゲートアレイ110、および、周辺機器の接続関係と、周辺機器の制御信号のタイミングチャートとを示すブロック図である。

[0059] 図5に示すように、ゲートアレイ110が異常でプロセッサ100が正常の場合は、モータ160には、モータ160を停止させることで医療機器10を安全側に制御するための信号がプロセッサ100（詳細には、プロセッサ100のフェイルセーフ制御部104）から入力される。例えば、接地電位の制御信号が入力される。異常時は異常を知らせるためにブザー130を鳴動させ、LED170を点灯させる。このため、ブザー130およびLED170にはこれらの周辺機器を鳴動および点灯させる制御信号がプロセッサ100から入力される。例えば、電圧パルスによる制御信号が入力される。

[0060] 図6は、従来の医療機器60の構成要素のうちプロセッサ600、ディスクリ素子群610、モータ660、ブザー630、LED670の接続

関係を示すブロック図である。

- [0061] 従来の医療機器 60 は、汎用のプロセッサ 600 を用い、汎用プロセッサ 600 が直接モータ 660、プザー 630 および LED 670 を制御しているため、プロセッサ 600 が機能的にも素子面積的にも冗長となる。また、プロセッサ 600 の異常を WDT 601 の出力により監視し異常時に周辺機器を安全側に制御するための回路をディスクリート素子群 610 により構成するため、コストおよび実装面積の削減が困難である。
- [0062] さらに、従来の医療機器 60 は、プロセッサ 600 の異常を監視しているが、ディスクリート素子群 610 の異常は監視していないため、ディスクリート素子群 610 の異常時には周辺機器を安全側に制御しない。
- [0063] 一方、本発明の実施形態に係る医療機器によれば、複数の医療機器に使用されるプロセッサをカスタマイズして共通化するとともに高機能な機器についてはプロセッサの一部の機能を補完するカスタマイズされたゲートアレイをプロセッサと併用する。これにより、複数の医療機器の部品の共通化、部品数および部品サイズの低減、開発工数の低減、および、再設計リスクの低減が可能となるため医療機器のトータルコストの低減を実現することができる。
- [0064] また、本実施形態に係る医療機器によれば、プラットフォーム集積回路の一部の構成要素の機能を比較的低い機能を有するように構成しても、該機能よりも高い機能が要求される測定装置にまで適用対象範囲を拡大することができる。このため、量産効果により、さらに部品コストを低減することができる。
- [0065] さらに、本実施形態に係る医療機器によれば、プロセッサとゲートアレイとに互いの異常を監視させるとともに異常発生時は異常がある集積回路による周辺機器の制御を遮断し、正常な集積回路により医療機器を安全側に制御する。これにより、医療機器の信頼性および安全性を向上させることができる。
- [0066] 以上、本発明の実施形態に係る機能補完集積回路、集積回路システムおよ

びこれらを使用した医療機器について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。

[0067] 例えば、上述した実施形態においては、集積回路を、シリンジポンプ、輸液ポンプ、血糖計および血圧計の4つの医療機器に共通に用いるものとして説明をしているが、これ以外の医療機器について共通に用いるものであってもよく、また、共通に用いる医療機器の数は限定されない。

[0068] 本出願は、2010年6月30日に出願された日本特許出願番号2010-150006号に基づいており、その開示内容は、参照され、全体として、組み入れられている。

符号の説明

[0069] 10、11 医療機器、
100 プロセッサ、
101 増幅部、
102 CPU、
103 WDT、
104 フェイルセーフ制御部、
105 シリアル通信部、
110 ゲートアレイ、
111 WDT監視部、
112 フェイルセーフ制御部、
113 自己診断部、
114 スイッチ、
115 モータ制御部、
116 ブザー制御部、
117 LED制御部、
118 シリアル通信部、
119 遮断制御信号出力部、
120 センサ、

1 3 0 ブザー、
1 4 0 L C D、
1 5 0 フラッシュメモリ、
1 6 0 モーター、
1 7 0 L E D
3 0 0 スイッチ、
3 1 0 プルダウン抵抗器。

請求の範囲

- [請求項 1] 複数の医療機器のうち少なくとも一つに使用され、前記複数の医療機器にそれぞれ使用される共通のプロセッサの一部の機能を補完する集積回路であって、
- 前記集積回路の異常を検知させるための異常検知用信号を前記プロセッサに送信する異常検知用信号送信部と、
- 前記プロセッサから前記プロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき補完する前記一部の機能を停止し前記医療機器を安全側に制御するプロセッサ監視部と、
- を有することを特徴とする機能補完集積回路。
- [請求項 2] 前記異常検知用信号に基づき前記プロセッサが前記集積回路の異常を検知したとき前記プロセッサが送信する異常検知信号を受信する異常検知信号受信部と、
- 前記異常検知信号受信部が前記異常検知信号を受信したとき、前記一部の機能を補完するために前記医療機器に供給される制御信号を遮断するために用いられる遮断制御信号を出力する遮断制御信号出力部と、
- をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の機能補完集積回路。
- [請求項 3] 前記プロセッサ監視部が前記プロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき、警報装置に警報を発生させる警報制御信号を出力する警報制御信号出力部をさらに有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の機能補完集積回路。
- [請求項 4] 前記複数の医療機器は、シリンジポンプ、輸液ポンプ、血糖計および血圧計であることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の機能補完集積回路。
- [請求項 5] 前記集積回路はシリンジポンプまたは輸液ポンプに使用され、プロセッサ監視部は、シリンジポンプまたは輸液ポンプのポンプを停止さ

せることで前記医療機器を安全側に制御することを特徴とする請求項4に記載の機能補完集積回路。

[請求項6]

複数の医療機器のうち少なくとも一つに使用され、前記複数の医療機器にそれぞれ使用される共通のプロセッサの一部の機能を補完する機能補完集積回路と、

前記機能補完集積回路により前記一部の機能が補完される前記プロセッサと、を有するシステムであって、

前記機能補完集積回路は、

前記プロセッサから前記プロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき補完する前記一部の機能を停止し前記医療機器を安全側に制御するプロセッサ監視部と、

前記機能補完集積回路の異常を検知させるための異常検知用信号を前記プロセッサに送信する異常検知用信号送信部と、

前記異常検知用信号に基づき前記プロセッサが前記機能補完集積回路の異常を検知したとき前記プロセッサが送信する異常検知信号を受信する異常検知信号受信部と、

前記異常検知信号受信部が前記異常検知信号を受信したとき、前記一部の機能を補完するために前記医療機器に供給される制御信号を遮断するために用いられる遮断制御信号を出力する遮断制御信号出力部と、を有し、

前記プロセッサは、

前記プロセッサの異常を示す異常監視信号を送信する異常監視信号送信部と、

前記機能補完集積回路の異常を検知したとき、前記医療機器を安全側に制御する安全制御部と、

を有することを特徴とする集積回路システム。

[請求項7]

前記機能補完集積回路は、前記プロセッサ監視部が前記プロセッサの異常を示す異常監視信号を受信したとき、警報装置に警報を発生さ

せる警報制御信号を出力する第1警報制御信号出力部をさらに有し、

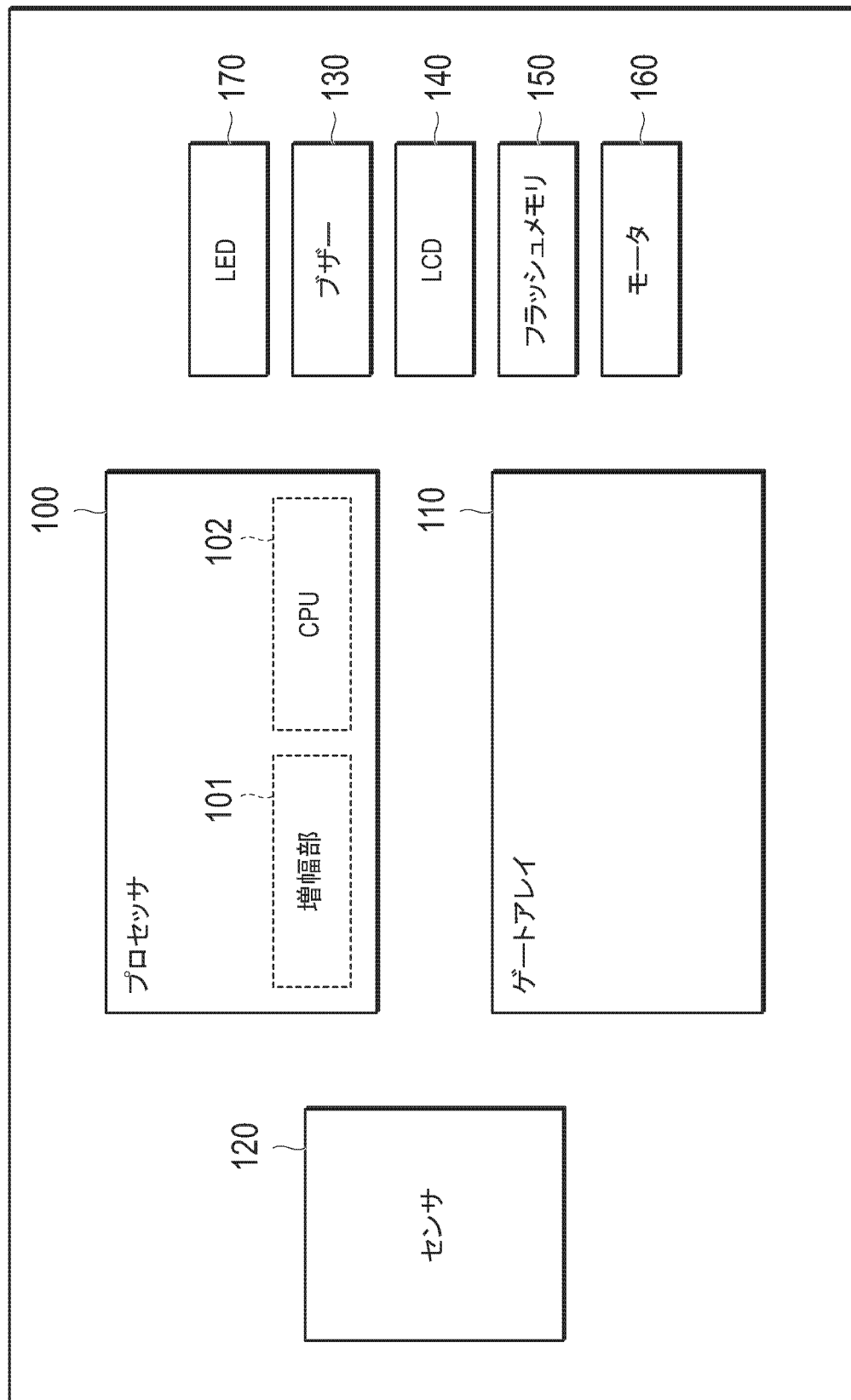
前記プロセッサは、前記安全制御部が前記機能補完集積回路の異常を検知したとき、前記警報装置に警報を発生させる警報制御信号を出力する第2警報制御信号出力部をさらに有することを特徴とする請求項6に記載の集積回路システム。

[請求項8] 前記複数の医療機器は、シリンジポンプ、輸液ポンプ、血糖計および血圧計であることを特徴とする請求項6または7に記載の集積回路システム。

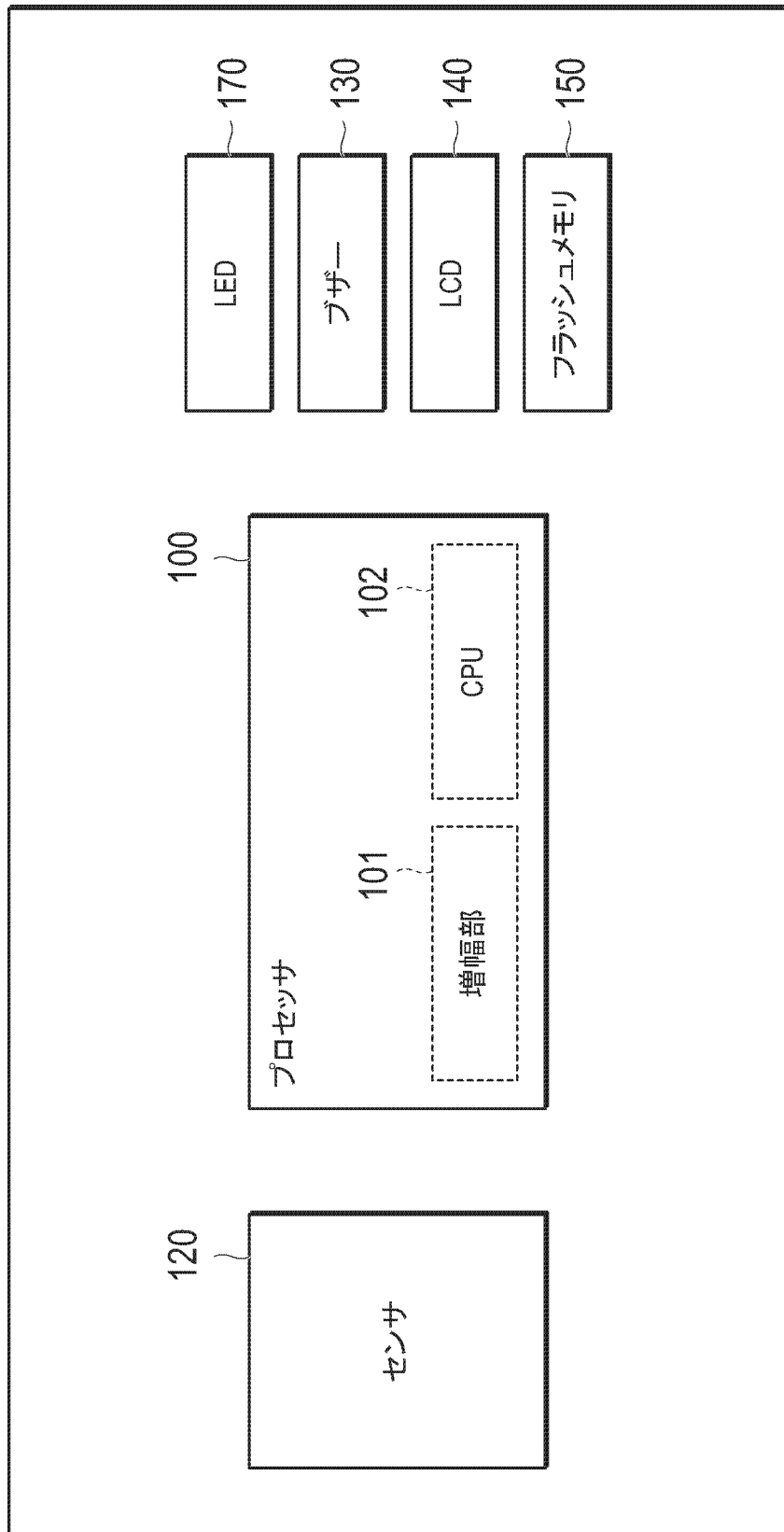
[請求項9] 前記集積回路はシリンジポンプまたは輸液ポンプに使用され、前記機能補完集積回路のプロセッサ監視部および前記プロセッサの安全制御部は、シリンジポンプまたは輸液ポンプのポンプを停止させることで前記医療機器を安全側に制御することを特徴とする請求項8に記載の集積回路システム。

[請求項10] 請求項1～5のいずれか1項に記載の機能補完集積回路または請求項6～9のいずれか1項に記載の集積回路システムを使用した医療機器。

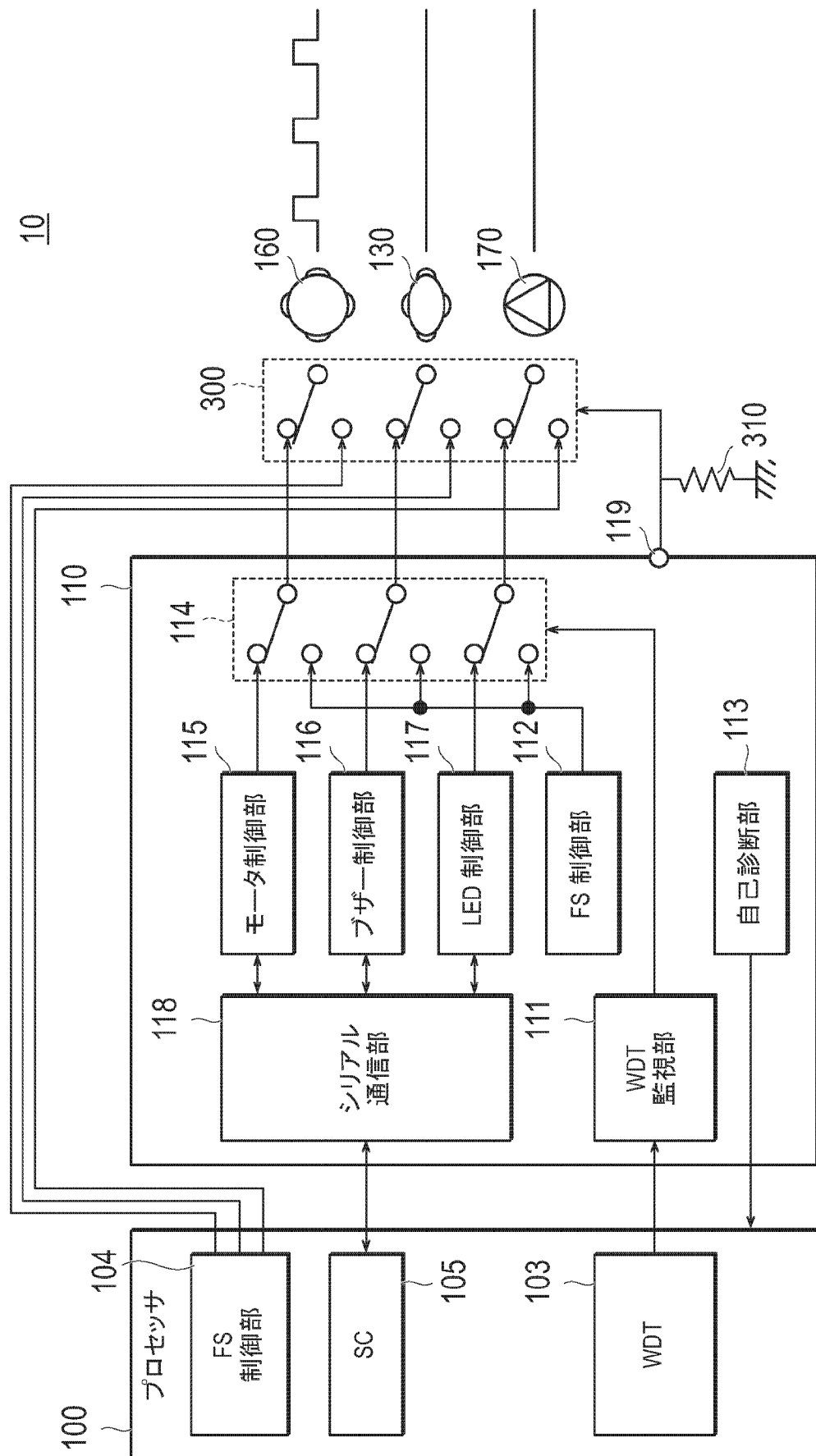
[図1]



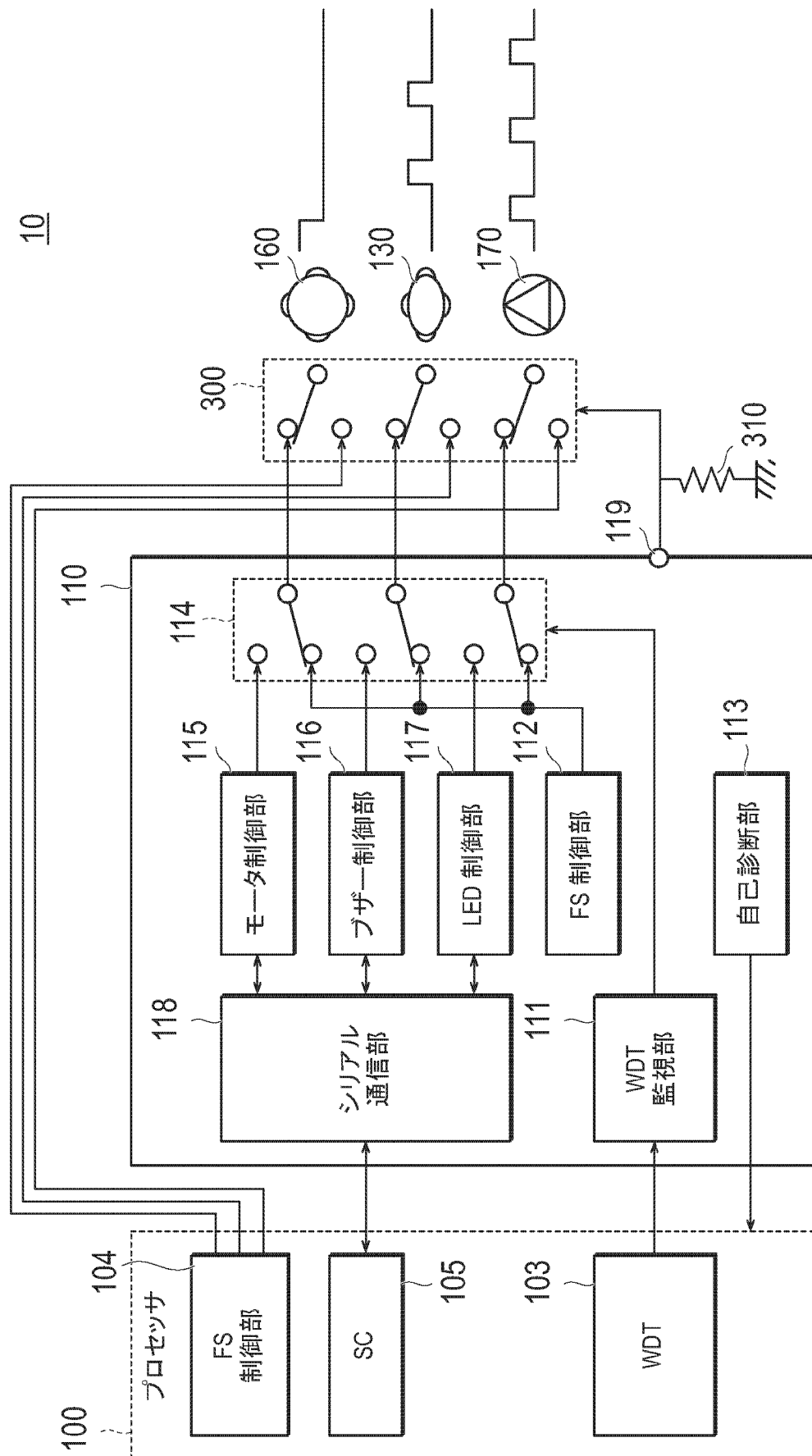
[図2]



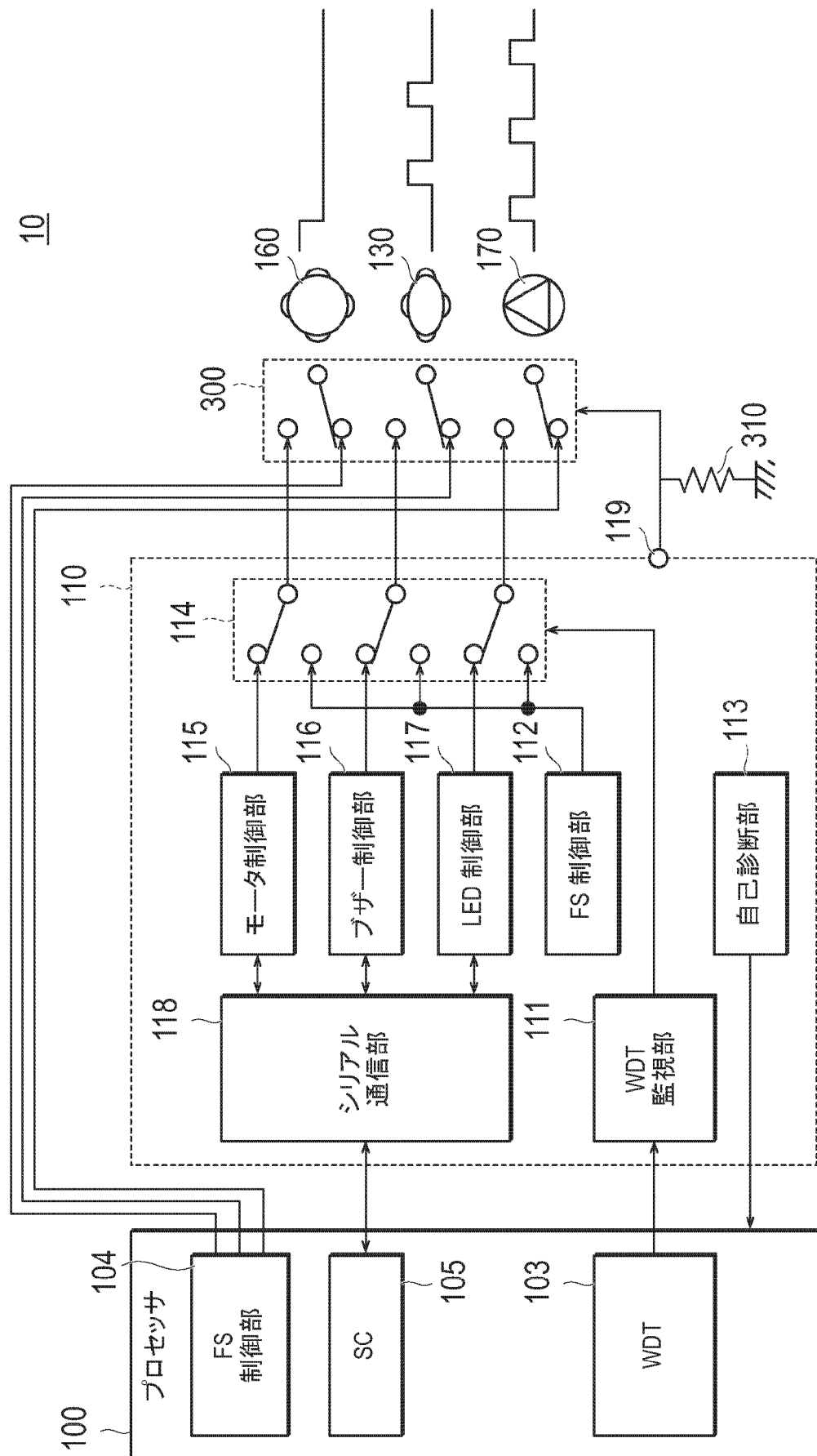
[図3]



[図4]

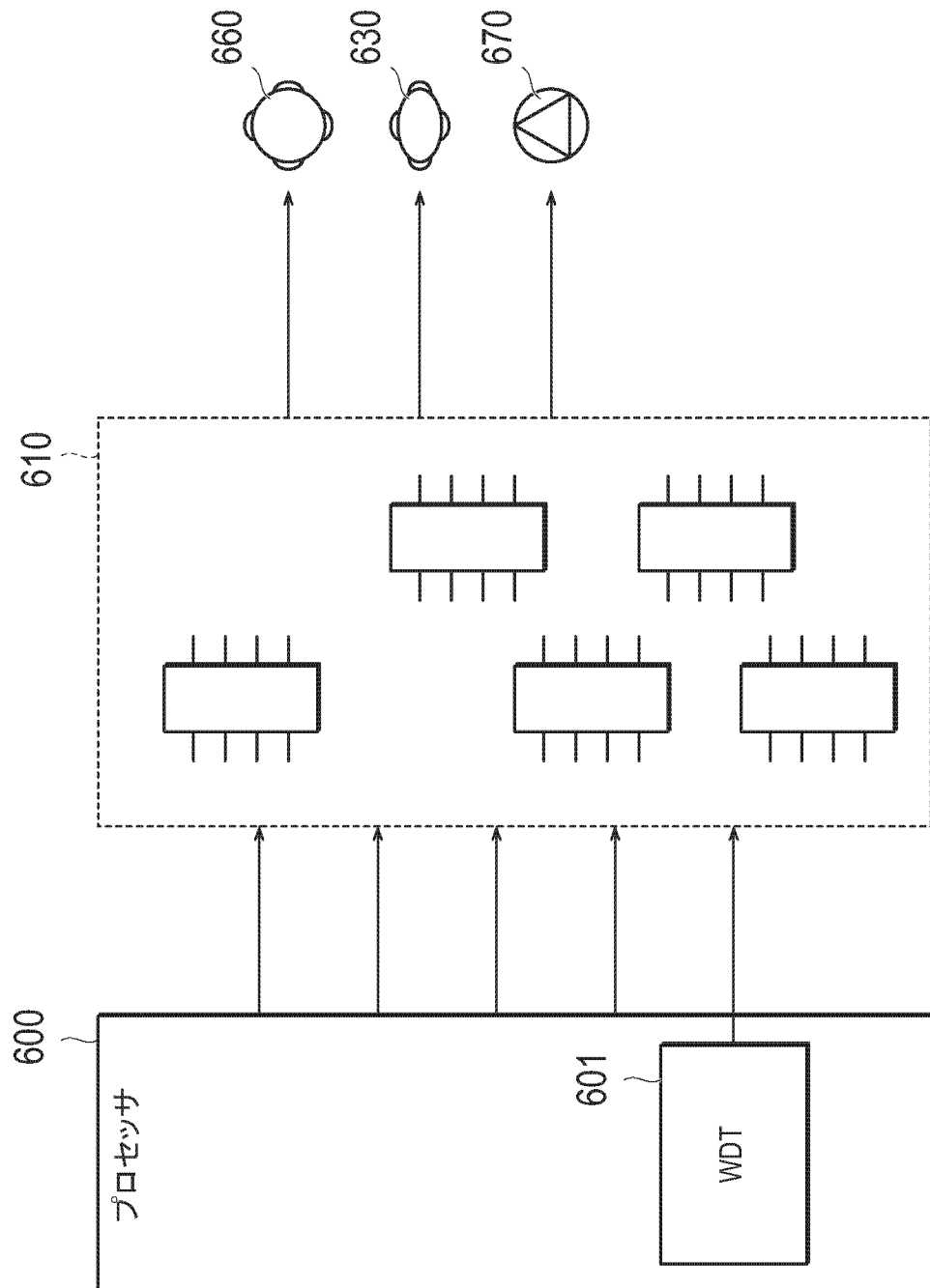


[図5]



[図6]

60



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 062807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A 61M5/00 (2006.01) i, A 61B5/022 (2006.01) i

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)

A 61M5 / 00, A 61B5 / 022

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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	J P 2007-185523 A (Baxter International, Inc.), 26 July 2007 (26.07.2007), paragraphs [0001], [0031] to [0055]; fig. 1, 3 & US 2004/0193325 A1 & WO 2004/087241 A1	1-10
Y	J P 2006-302151 A (Aichi Electric Co., Ltd.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0001], [0014], [0027] to [0066]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"I" 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

11 July, 2011 (11.07.11)

Date of mailing of the international search report

19 July, 2011 (19.07.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int .CI. A61M5/00 (2006. 01) i , A61B5/022 (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 (I P C))

Int .CI. A61M5/00, A61B5/022

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	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 1 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 カテゴリー水	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 2007-185523 A (バクスター・インターナショナル・インコーポレイテッド) 2007. 07. 26, 段落【0001】, 段落【0031】-【0055】, 図1, 図3 & US 2004/0193325 A1 & W0 2004/087241 A1	1 - 10
Y	JP 2006-302151 A (愛知電機株式会社) 2006. 11. 02, 段落【0001】, 段落【0014】, 段落【0027】-【0066】, 図1, 図5 (ファミリーなし)	1 - 10

c 欄の続きにも文献が列挙されている。

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

IA 「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」

IE 「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」

IL 「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)」

IO 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」

IP 「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

IR 「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」

IX 「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」

IY 「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」

IZ 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

1 1 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 7 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5

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)

安田 昌司

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 3 4 4

3 E

4 4 8 6