

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7140879号
(P7140879)

(45)発行日 令和4年9月21日(2022.9.21)

(24)登録日 令和4年9月12日(2022.9.12)

(51)国際特許分類 F I
H 0 4 L 49/112 (2022.01) H 0 4 L 49/112

請求項の数 12 (全24頁)

<p>(21)出願番号 特願2021-84501(P2021-84501) (22)出願日 令和3年5月19日(2021.5.19) (65)公開番号 特開2022-71809(P2022-71809A) (43)公開日 令和4年5月16日(2022.5.16) 審査請求日 令和3年5月19日(2021.5.19) (31)優先権主張番号 17/082,487 (32)優先日 令和2年10月28日(2020.10.28) (33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)</p>	<p>(73)特許権者 506080739 四零四科技股 ぶん 有限公司 Moxa Inc. 台湾新北市新店區寶橋路235巷135 號4樓 4F., No. 135, Ln. 23 5, Baoqiao Rd., Xin dian Dist., New Tai pei City, Taiwan(R. O.C.) (74)代理人 110000291弁理士法人コスモス国際特 許商標事務所 (72)発明者 ウー,クンナン 台湾新北市新店区宝橋路235巷135 号4楼</p>
---	--

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 設定可能な入出力装置、および、その操作方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

設定可能な入出力装置であって、

複数のフィールドデバイスに接続され、前記フィールドデバイスから複数の入力信号を受信し、および/または、複数の出力信号を前記フィールドデバイスに出力し、前記複数の入力信号を受信する場合、少なくとも二個の入力信号は異なり、前記複数の出力信号を出力する場合、少なくとも二個の出力信号は異なり、少なくとも二個のフィールドデバイスは異なる複数の入出力端子と、

前記入出力端子に接続され、第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力端子に接続されるスイッチングモジュールと、処理モジュールとを有するルーティングモジュールと、

前記ルーティングモジュールに接続される前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと、を有し、

前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続、および、前記入力信号および前記出力信号の送受信順序を制御し、前記処理モジュールは、第一ユニバーサル入出力チャンネルから前記スイッチングモジュールを切断し、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルから設定信号を受信し、前記処理モジュールは前記第一ユニバーサル入出力チャンネルを切断し、前記処理モジュールは、前記設定信号にしたがって制御信号を生成して、前記スイッチングモジュールを制御し、これにより、前記スイッチングモジュールが、前記第一ユニバーサル入

10

20

出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続を切り換え、前記入力信号および前記出力信号が、連続して、前記第一ユニバーサル入出力チャンネル、前記スイッチングモジュール、および、前記入出力端子を介して送受信される
 ことを特徴とする設定可能な入出力装置。

【請求項 2】

さらに、

前記ルーティングモジュールに接続される第二ユニバーサル入出力チャンネルを有し、
 前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続、および、前記第二ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続を同時に制御する
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の設定可能な入出力装置。

10

【請求項 3】

前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルは、出力信号を同時に提供し、

前記ルーティングモジュールはさらに、

前記第一ユニバーサル入出力チャンネルあるいは前記第二ユニバーサル入出力チャンネルからの前記出力信号を選択するとともに、前記出力信号を前記フィールドデバイスの一つに送信するアービターを有する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の設定可能な入出力装置。

【請求項 4】

20

前記入出力端子はそれぞれ、

前記ルーティングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルから前記入出力端子を切断すると、前記フィールドデバイスに出力される前記出力信号の出力状態を維持するラッチユニットを有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の設定可能な入出力装置。

【請求項 5】

さらに、前記ルーティングモジュールに接続されるとともに、前記複数の前記入出力端子に対応する複数の入出力チャンネルを有し、

前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと、前記入出力チャンネルと、前記入出力端子との間の前記接続を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の設定可能な入出力装置。

30

【請求項 6】

前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの一つが入力チャンネルであるとき、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの一つは冗長であり、且つ、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルが入力チャンネルであり、前記入出力チャンネルの前記ひとつが出力チャンネルであるとき、前記入出力チャンネルの前記一つが前記第一ユニバーサル入出力チャンネルにより診断される

ことを特徴とする請求項 5 に記載の設定可能な入出力装置。

【請求項 7】

設定可能な入出力装置の操作方法であって、

40

複数の入出力端子を設けて、複数のフィールドデバイスに接続し、前記フィールドデバイスから複数の入力信号を受信し、および/または、複数の出力信号を前記フィールドデバイスに出力し、前記複数の入力信号を受信する場合、少なくとも二個の入力信号は異なり、前記複数の出力信号を出力する場合、少なくとも二個の出力信号は異なり、少なくとも二個のフィールドデバイスは異なる工程、

ルーティングモジュールを設けて、前記入出力端子に接続する工程、

第一ユニバーサル入出力チャンネルを設けて、前記ルーティングモジュールに接続する工程、

前記ルーティングモジュールを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続、および、前記入力信号および前記出力信号の送受信順序を制御する

50

工程、

を有し、

前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子を接続するスイッチングモジュール、および処理モジュールを有し、

前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルから前記スイッチングモジュールを切断し、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルから設定信号を受信し、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルを切断し、前記処理モジュールは、前記設定信号にしたがって制御信号を生成して、前記スイッチングモジュールを制御し、よって、前記スイッチングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続を切り換え、前記入力信号および前記出力信号が、連続して、前記第一ユニバーサル入出力チャンネル、前記スイッチングモジュール、および、前記入出力端子を介して送受信される

ことを特徴とする設定可能な入出力装置の操作方法。

【請求項 8】

さらに、

第二ユニバーサル入出力チャンネルを設けて、前記ルーティングモジュールに接続する工程、および、

前記ルーティングモジュールを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続、および、前記第二ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続を同時に制御する工程、

を有する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の設定可能な入出力装置の操作方法。

【請求項 9】

前記ルーティングモジュールはさらにアービターを有し、

前記操作方はさらに、

前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルが同時に出力信号を提供すると、前記アービターを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルあるいは前記第二ユニバーサル入出力チャンネルからの前記出力信号を選択するとともに、前記出力信号を前記フィールドデバイスの一つに送信する工程を有する

ことを特徴とする請求項 8 に記載の設定可能な入出力装置の操作方法。

【請求項 10】

前記入出力端子はそれぞれラッチユニットを有し、

前記操作方はさらに、

前記ルーティングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルから前記入出力端子を切断すると、前記ラッチユニットを用いて、前記フィールドデバイスに出力される前記出力信号の出力状態を維持する工程を有する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の設定可能な入出力装置の操作方法。

【請求項 11】

さらに、

複数の入出力チャンネルを設けて、前記ルーティングモジュールに接続するとともに、前記複数の入出力端子に対応させる工程、および、

前記ルーティングモジュールを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと、前記入出力チャンネルと、前記入出力端子との間の前記接続を制御する工程、

を有することを特徴とする請求項 7 に記載の設定可能な入出力装置の操作方法。

【請求項 12】

前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの一つが入力チャンネルであるとき、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの前記一つは冗長であり、且つ、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルが入力チャンネルであり、前記入出力チャンネルの前記一つが出力チャンネルであるとき、前記入出力チャンネルの前記一つが

10

20

30

40

50

前記第一ユニバーサル入出力チャンネルにより診断される

ことを特徴とする請求項 1_1 に記載の設定可能な入出力装置の操作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入出力装置に関するものであって、特に、設定可能な入出力装置、および、その操作方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

各種工業的応用において、高い信頼性の冗長設計が必要である。通常、信頼できるデータ収集のために、複数の入出力（I/O）チャンネルが、同一タイプのフィールドデバイスに接続されて単一障害点を防止しており、これにより、冗長設計が必然的に高価になる。よって、上記の構造設計は改善が必要である。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、設定可能な入出力装置、および、その操作方法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】

【0004】

(1) 本発明は、複数の入出力端子、ルーティングモジュール、および、第一ユニバーサル入出力チャンネルを有する、設定可能な入出力装置を提供する。入出力端子は、複数のフィールドデバイスに接続される。入出力端子は、フィールドデバイスから複数の入力信号を受信する。入出力端子は、複数の出力信号をフィールドデバイスに出力する。少なくとも二個の入力信号は異なり、少なくとも二個の出力信号は異なり、少なくとも二個のフィールドデバイスは異なる。ルーティングモジュールは、入出力端子に接続される。第一ユニバーサル入出力チャンネルは、ルーティングモジュールに接続される。ルーティングモジュールは、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続を制御する。ルーティングモジュールはさらに、入力信号および出力信号の送受信順序を制御することを特徴とする。

20

【0005】

(2) 上記(1)に記載の設定可能な入出力装置であって、前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力端子に接続されるスイッチングモジュールと、前記スイッチングモジュールに接続される処理モジュールと、を有し、前記処理モジュールは設定信号を受信するとともに、前記設定信号にしたがって制御信号を生成し、前記スイッチングモジュール、および、前記入力信号および前記出力信号の前記送受信順序を制御し、これにより、前記スイッチングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続を切り換えることを特徴とする。

30

(3) 上記(2)に記載の設定可能な入出力装置であって、前記処理モジュールは、第一ユニバーサル入出力チャンネルから前記スイッチングモジュールを切断し、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルから前記設定信号を受信し、前記処理モジュールは前記第一ユニバーサル入出力チャンネルを切断し、前記処理モジュールは、前記設定信号にしたがって前記制御信号を生成して、前記スイッチングモジュールを制御し、これにより、前記スイッチングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続を切り換え、前記入力信号および前記出力信号が、連続して、前記第一ユニバーサル入出力チャンネル、前記スイッチングモジュール、および、前記入出力端子を介して送受信されることを特徴とする。

40

(4) 上記(2)に記載の設定可能な入出力装置であって、前記ルーティングモジュールに接続される第二ユニバーサル入出力チャンネルを有し、前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続、および、前記第二ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続を同時に制御することを特徴と

50

する。

(5) 上記(4)に記載の設定可能な入出力装置であって、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルは、出力信号を同時に提供し、前記ルーティングモジュールはさらに、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルあるいは前記第二ユニバーサル入出力チャンネルからの前記出力信号を選択するとともに、前記出力信号を前記フィールドデバイスの一つに送信するアービターを有することを特徴とする。

(6) 上記(5)に記載の設定可能な入出力装置であって、前記入出力端子はそれぞれ、前記ルーティングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルから前記入出力端子を切断すると、前記フィールドデバイスに出力される前記出力信号の出力状態を維持するラッチユニットを有することを特徴とする。

10

(7) 上記(1)に記載の設定可能な入出力装置であって、さらに、前記ルーティングモジュールに接続されるとともに、前記複数の前記入出力端子に対応する複数の入出力チャンネルを有し、前記ルーティングモジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと、前記入出力チャンネルと、前記入出力端子との間の前記接続を制御することを特徴とする。

(8) 上記(7)に記載の設定可能な入出力装置であって、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの一つが入力チャンネルであるとき、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの一つは冗長であり、且つ、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルが入力チャンネルであり、前記入出力チャンネルの前記ひとつが出力チャンネルであるとき、前記入出力チャンネルの前記ひとつが前記第一ユニバーサル入出力チャンネルにより診断されることを特徴とする。

20

【0006】

(9) 本発明はさらに、以下のステップを含む、設定可能な入出力装置の操作方法を提供する。複数の入出力端子を設けて、複数のフィールドデバイスに接続し、フィールドデバイスから複数の入力信号を受信するとともに、複数の出力信号をフィールドデバイスに出力し、少なくとも二個の入力信号は異なり、少なくとも二個の出力信号は異なり、少なくとも二個のフィールドデバイスは異なる。ルーティングモジュールを設けて、入出力端子に接続する。第一ユニバーサル入出力チャンネルを設けて、ルーティングモジュールに接続する。ルーティングモジュールを用いて、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序を制御することを特徴とする。

30

【0007】

(10) 上記(9)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、前記ルーティングモジュールは、スイッチングモジュールおよび処理モジュールを有し、前記ルーティングモジュールを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続、および、前記入力信号および前記出力信号の前記送受信順序を制御する前記工程は、前記処理モジュールを用いて、設定信号を受信するとともに、前記設定信号にしたがって制御信号を生成して、前記スイッチングモジュール、および、前記入力信号および前記出力信号の前記送受信順序を制御して、前記スイッチングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続を切り換える工程、を有することを特徴とする。

40

(11) 上記(10)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルから前記スイッチングモジュールを切断し、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルから前記設定信号を受信し、前記処理モジュールは、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルを切断し、前記処理モジュールは、前記設定信号にしたがって前記制御信号を生成して、前記スイッチングモジュールを制御し、よって、前記スイッチングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続を切り換え、前記入力信号および前記出力信号が、連続して、前記第一ユニバーサル入出力チャンネル、前記スイッチングモジュール、および、前記入出力端子を介して送受信されることを特徴とする。

(12) 上記(10)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、さらに、第

50

二ユニバーサル入出力チャンネルを設けて、前記ルーティングモジュールに接続する工程、および、前記ルーティングモジュールを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の前記接続、および、前記第二ユニバーサル入出力チャンネルと前記入出力端子間の接続を同時に制御する工程、を有することを特徴とする。

(13) 上記(12)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、前記ルーティングモジュールはさらにアービターを有し、前記操作方法はさらに、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルが同時に出力信号を提供すると、前記アービターを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルあるいは前記第二ユニバーサル入出力チャンネルからの前記出力信号を選択するとともに、前記出力信号を前記フィールドデバイスの一つに送信する工程を有することを特徴とする。

10

(14) 上記(13)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、前記入出力端子はそれぞれラッチユニットを有し、前記操作方法はさらに、前記ルーティングモジュールが、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記第二ユニバーサル入出力チャンネルから前記入出力端子を切断すると、前記ラッチユニットを用いて、前記フィールドデバイスに出力される前記出力信号の出力状態を維持する工程を有することを特徴とする。

(15) 上記(9)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、さらに、複数の入出力チャンネルを設けて、前記ルーティングモジュールに接続するとともに、前記複数の入出力端子に対応させる工程、および、前記ルーティングモジュールを用いて、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルと、前記入出力チャンネルと、前記入出力端子との間の前記接続を制御する工程、を有することを特徴とする。

20

(16) 上記(15)に記載の設定可能な入出力装置の操作方法であって、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの一つが入力チャンネルであるとき、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび前記入出力チャンネルの前記一つは冗長であり、且つ、前記第一ユニバーサル入出力チャンネルが入力チャンネルであり、前記入出力チャンネルの前記一つが出力チャンネルであるとき、前記入出力チャンネルの前記一つが前記第一ユニバーサル入出力チャンネルにより診断されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明により、冗長設計が必然的に高価になる単一障害点を防止し、且つ、高い信頼性が達成される。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図2】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図3A】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図3B】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図3C】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図3D】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図3E】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図3F】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

40

【図4A】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図4B】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図4C】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図4D】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図4E】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図4F】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図4G】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態による設定可能な入出力装置の操作方法のフローチャートである。

【図6】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置の操作方法のフローチャート

50

である。

【図 7】本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置の操作方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下の実施形態のそれぞれにおいて、同じ参照符号は、同一または類似の素子あるいはコンポーネントを示す。

【0011】

図 1 は、本発明の一実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。図 1 を参照する。設定可能な入出力 (I/O) 装置 100 は、複数の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ルーティングモジュール 120、および、ユニバーサル入出力チャンネル 130 を有し、N は、1 より大きい正の整数である。

10

【0012】

入出力端子 110_1 ~ 110_N は、複数のフィールドデバイス 150_1 ~ 150_N に接続される。たとえば、入出力端子 110_1 は、フィールドデバイス 150_1 に接続され、入出力端子 110_2 は、フィールドデバイス 150_2 に接続され、入出力端子 110_N は、フィールドデバイス 150_N に接続される。本実施形態において、入出力端子 110_1 ~ 110_N は、たとえば、アナログ入出力端子、および、デジタル入出力端子を有する。たとえば、入出力端子 110_1 はアナログ入出力端子、入出力端子 110_2 はデジタル入出力端子、入出力端子 110_3 はデジタル入出力端子であり、入出力端子 110_N はアナログ入出力端子であるが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。

20

【0013】

入出力端子 110_1 ~ 110_N は、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N から複数の入力信号を受信するとともに、複数の出力信号をフィールドデバイス 150_1 ~ 150_N に出力する。本実施形態において、少なくとも二個の入力信号は異なる。つまり、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N により生成される少なくとも二個の入力信号は異なる。このほか、入力信号には、アナログ入力信号およびデジタル入力信号が挙げられる。たとえば、フィールドデバイス 150_1 により生成される入力信号はアナログ入力信号、フィールドデバイス 150_2 により生成される入力信号はデジタル入力信号、フィールドデバイス 150_3 により生成される入力信号はデジタル入力信号、フィールドデバイス 150_N により生成される入力信号はアナログ入力信号であるが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。ユーザーは、要求に応じて、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N により生成される入力信号のタイプを調整することができる。

30

【0014】

本実施形態において、少なくとも二個の出力信号は異なる。つまり、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N に出力される少なくとも二個の出力信号は異なる。このほか、出力信号には、アナログ出力信号およびデジタル出力信号が挙げられる。たとえば、フィールドデバイス 150_1 に出力される出力信号はアナログ出力信号、フィールドデバイス 150_2 に出力される出力信号はデジタル出力信号、フィールドデバイス 150_3 に出力される出力信号はデジタル出力信号、フィールドデバイス 150_N に出力される出力信号はアナログ出力信号であるが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。ユーザーは、要求に応じて、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N により生成される出力信号のタイプを調整することができる。

40

【0015】

本実施形態において、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N のうち少なくとも二個は異なる。このほか、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、任意で、センサー、アクチュエーター、あるいは、信号調節器を有してもよいが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。たとえば、フィールドデバイス 150_1 はセンサー、フィールドデバイス 150_2 はアクチュエーター、フィールドデバイス 150_3 は信号調節器、フィールドデバイス 150_N はセンサーであるが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。

50

ユーザーは、必要に応じて、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N のタイプを調整することができる。さらに、信号調節器が用いられて、信号の増幅、信号の減衰、信号の経過、信号の隔離等を実行する。

【0016】

ルーティングモジュール 120 は、入出力端子 110_1 ~ 110_N に接続される。ユニバーサル入出力チャンネル 130 は、ルーティングモジュール 120 に接続される。このほか、ユニバーサル入出力チャンネル 130 は、“デジタル-アナログ”変換、および、“アナログ-デジタル”変換の機能を備えてもよい。本実施形態において、ルーティングモジュール 120 は、ユニバーサル入出力チャンネル 130 と入出力端子 110_1 ~ 110_N 間の接続、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N から入力信号を受信、および、出力信号をフィールドデバイス 150_1 ~ 150_N に出力する時間系列を制御する。本実施形態において、ルーティングモジュール 120 は、たとえば、時分割多重アクセス (TDMA) あるいは類似技術を、入力信号および出力信号に適用する。

10

【0017】

設定可能な入出力装置 100 の操作において、ルーティングモジュール 120 は、ユニバーサル入出力チャンネル 130 が入出力端子 110_1 に接続されるように制御し、これにより、フィールドデバイス 150_1 (たとえば、アナログセンサー) により生成される入力信号 (たとえば、アナログ入力信号) は、入出力端子 110_1、ルーティングモジュール 120 を介して、ユニバーサル入出力チャンネル 130 に送信され得る、あるいは、フィールドデバイス 150_1 (たとえば、アナログアクチュエーター) に出力される出力信号 (たとえば、アナログ出力信号) は、ユニバーサル入出力チャンネル 130、ルーティングモジュール 120 を介して、入出力端子 110_1 に送信され得る。

20

【0018】

その後、ルーティングモジュール 120 は、入出力端子 110_1 から、ユニバーサル入出力チャンネル 130 を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル 130 が入出力端子 110_2 に接続されるように制御し、これにより、フィールドデバイス 150_2 (たとえば、デジタルセンサー) により入力信号 (たとえば、デジタル入力信号) は、入出力端子 110_2、ルーティングモジュール 120 を介して、ユニバーサル入出力チャンネル 130 に送信され得る、あるいは、フィールドデバイス 150_2 (たとえば、デジタルアクチュエーター) に出力される出力信号 (たとえば、デジタル出力信号) は、ユニバーサル入出力チャンネル 130、ルーティングモジュール 120 を介して、入出力端子 110_2 に送信され得る。残りのユニバーサル入出力チャンネル 130 と入出力端子 110_3 ~ 110_N 間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。

30

【0019】

よって、設定可能な入出力装置 100 は、入出力端子 110_1 ~ 110_N により、同時に、各種タイプのフィールドデバイス 150_1 ~ 150_N に接続され、入出力端子 110_1 ~ 110_N (フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N) は、同じユニバーサル入出力チャンネル 130 を共有し、これにより、回路設計の複雑性を減少させ、且つ、使用の便宜性を向上させる。

40

【0020】

図 2 は、本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。図 2 を参照する。設定可能な入出力装置 200 は、図 1 の設定可能な入出力装置 100 に類似する。図 2 において、入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N と等しい、あるいは、類似する。したがって、図 2 の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、図 1 の実施形態を参照し、それらの記述はここで繰り返さない。

【0021】

50

本実施形態において、ルーティングモジュール120は、スイッチングモジュール210、および、処理モジュール220を有する。スイッチングモジュール210は、ユニバーサル入出力チャンネル130、および、入出力端子110_1~110_Nに接続される。本実施形態において、スイッチングモジュール210は、たとえば、マルチプレクサであるが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。

【0022】

処理モジュール220は、スイッチングモジュール210に接続される。本実施形態において、処理モジュール220は、マイクロプロセッサ、あるいは、マイクロコントローラであるが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。処理モジュール220は、設定信号を受信するとともに、設定信号にしたがって制御信号を生成し、スイッチングモジュール210、および、入力信号および出力信号の送受信順序を制御して、これにより、スイッチングモジュール210は、ユニバーサル入出力チャンネル130と入出力端子110_1~110_N間の接続を切り換える。

10

【0023】

本実施形態において、設定信号は、たとえば、スイッチングモジュール210に対応する切り換え順序、および、入力信号および出力信号の送受信順序を含み得るが、本発明の実施形態は、それらに限定されない。ある実施形態において、設定信号は、外部処理モジュール(図示しない)により提供され、たとえば、処理モジュール220は、外部処理モジュールから設定信号を受信して、制御信号を生成する。ある実施形態において、設定信号は、ユニバーサル入出力チャンネル130、あるいは、その他の伝送線(図示しない)を介して提供され、たとえば、処理モジュール220は、ユニバーサル入出力チャンネル130、あるいは、その他の伝送線を介して設定信号を受信して、制御信号を生成する。ある実施形態において、処理モジュール220は省略され、スイッチングモジュール210は、外部の処理モジュールにより制御される。

20

【0024】

ルーティングモジュール120の操作において、処理モジュール220は、まず、ユニバーサル入出力チャンネル130からスイッチングモジュール210を切断する。その後、処理モジュール220は、ユニバーサル入出力チャンネル130から設定信号を受信するとともに、設定信号にしたがって制御信号を生成する。その後、処理モジュール220は、ユニバーサル入出力チャンネル130から切断される。処理モジュール220は、制御信号をスイッチングモジュール210に送信して、スイッチングモジュール210を制御し、これにより、スイッチングモジュール210が、ユニバーサル入出力チャンネル130と入出力端子110_1~110_N間の接続を切り換え、且つ、入力信号および出力信号は、連続して、ユニバーサル入出力チャンネル130、スイッチングモジュール210、および、入出力端子110_1~110_Nにより送受信される。

30

【0025】

設定可能な入出力装置200の操作において、スイッチングモジュール210は、ユニバーサル入出力チャンネル130と入出力端子110_1の接続を切り換え、これにより、フィールドデバイス150_1(たとえば、アナログセンサー)により生成される入力信号(たとえば、アナログ入力信号)は、入出力端子110_1、スイッチングモジュール210を介して、ユニバーサル入出力チャンネル130に送信され得る、あるいは、フィールドデバイス150_1(たとえば、アナログアクチュエーター)に出力される出力信号(たとえば、アナログ出力信号)は、ユニバーサル入出力チャンネル130、スイッチングモジュール210を介して、入出力端子110_1に送信され得る。

40

【0026】

その後、スイッチングモジュール210は、入出力端子110_1からのユニバーサル入出力チャンネル130の切断を切り換えて、ユニバーサル入出力チャンネル130と入出力端子110_2を接続し、これにより、フィールドデバイス150_2(たとえば、デジタルセンサー)により生成される入力信号(たとえば、デジタル入力信号)は、入出力端子110_2、スイッチングモジュール210を介して、ユニバーサル入出力チャンネル130に

50

送信され得、且つ、その後、フィールドデバイス 150_2（たとえば、デジタルアクチュエーター）に出力される出力信号（たとえば、デジタル出力信号）は、ユニバーサル入出力チャンネル 130、スイッチングモジュール 210 を介して、入出力端子 110_2 に送信され得る。残りのユニバーサル入出力チャンネル 130 と入出力端子 110_3 ~ 110_N 間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。

【0027】

よって、設定可能な入出力装置 100 は、入出力端子 110_1 ~ 110_N により、同時に、各種タイプのフィールドデバイス 150_1 ~ 150_N に接続され、入出力端子 110_1 ~ 110_N（フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N）は、同じユニバーサル入出力チャンネル 130 を共有し、これにより、回路設計の複雑性を減少させ、且つ、使用の便宜性を向上させる。

10

【0028】

図 3 A は、本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。設定可能な入出力装置 300 は、複数の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ルーティングモジュール 120、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、ユニバーサルチャンネル 310 を有する。本実施形態において、入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、図 1 の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N と等しい、あるいは、類似する。したがって、図 3 A の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、図 1 の実施形態を参照し、それらの記述は、ここで繰り返さない。

20

【0029】

ユニバーサル入出力チャンネル 310 は、ルーティングモジュール 120 に接続される。このほか、ユニバーサル入出力チャンネル 310 は、データ抽出、“デジタル-アナログ”変換、および、“アナログ-デジタル”変換の機能も有する。ルーティングモジュール 120 は、ユニバーサル入出力チャンネル 130 と入出力端子 110_1 ~ 110_N 間の接続、ユニバーサル入出力チャンネル 310 と入出力端子 110_1 ~ 110_N 間の接続を、同時に制御する。

30

【0030】

図 3 B に示されるように、デバイス 150_1、150_3 ~ 150_N-1 がアナログセンサー、フィールドデバイス 150_2、150_4 ~ 150_N がデジタルセンサーであると仮定する。この実施形態において、ルーティングモジュール 120 は、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 が入出力端子 110_1 に接続されるように同時に制御して、フィールドデバイス 150_1（たとえば、アナログセンサー）により生成される入力信号（たとえば、アナログ入力信号）は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 に送信される。

【0031】

その後、ルーティングモジュール 120 は、入出力端子 110_1 から、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 が入出力端子 110_2 に接続されるように同時に制御し、よって、フィールドデバイス 150_2（たとえば、デジタルセンサー）により生成される入力信号（たとえば、デジタル入力信号）は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 に送信される。残りのユニバーサル入出力チャンネル 130 とユニバーサル入出力チャンネル 310 と入出力端子 110_3 ~ 110_N 間の接続、および、入力信号の送信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。

40

【0032】

よって、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、ユニバーサル入出力チャンネル 3

50

10は、同時に、同一タイプの入力信号を受信するので、設定可能な入出力装置300は重複機能を達成する。

【0033】

図3Cに示されるように、デバイス150_1、150_3~150_N-1がアナログアクチュエーター、フィールドデバイス150_2、150_4~150_Nがデジタルアクチュエーターであると仮定する。本実施形態において、ルーティングモジュール120はさらにアービター330を有し、入出力端子110_1~110_Nはさらにラッチユニット340_1~340_Nを有する。この実施形態において、ルーティングモジュール120は、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310が入出力端子110_1に接続されるように同時に制御し、ユニバーサル入出力チャンネル130、および、ユニバーサル入出力チャンネル310は、同時に、出力信号（たとえば、アナログ出力信号）をアービター330に出力する。その後、アービター330は、ユニバーサル入出力チャンネル130あるいはユニバーサル入出力チャンネル310からの出力信号を選択するとともに、出力信号をフィールドデバイス150_1（たとえば、アナログアクチュエーター）に送信して、フィールドデバイス150_1を駆動する。

10

【0034】

その後、ルーティングモジュール120は、入出力端子110_1から、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310が入出力端子110_2に接続されるように同時に制御して、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310は、同時に、出力信号（たとえば、デジタル出力信号）をアービター330に出力する。その後、アービター330は、ユニバーサル入出力チャンネル130、あるいは、ユニバーサル入出力チャンネル310から出力信号を選択するとともに、出力信号をフィールドデバイス150_2（たとえば、デジタルアクチュエーター）に送信し、これにより、フィールドデバイス150_2を駆動する。この時、入出力端子110_1はラッチユニット340_1を有するので、ラッチユニット340_1は、フィールドデバイス150_1に出力される出力信号の出力状態を維持する。

20

【0035】

残りのユニバーサル入出力チャンネル130とユニバーサル入出力チャンネル310と入出力端子110_3~110_N間の接続、および、出力信号の送信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。よって、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310は、同時に同一タイプの出力信号を送信して、設定可能な入出力装置300が重複機能を達成することができる。

30

【0036】

図3Dに示されるように、デバイス150_1、150_3~150_N-1がアナログアクチュエーター、フィールドデバイス150_2、150_4~150_Nがデジタルアクチュエーターであると仮定する。この実施形態において、ルーティングモジュール120は、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310が入出力端子110_1に接続されるように同時に制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130はアナログ出力チャンネルに変わり、ユニバーサル入出力チャンネル310はアナログ入力チャンネルに変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル130は、出力信号（たとえば、アナログ出力信号）をフィールドデバイス150_1（たとえば、アナログアクチュエーター）に出力して、フィールドデバイス150_1を駆動する。同時に、ユニバーサル入出力チャンネル130はさらに、出力信号をユニバーサル入出力チャンネル310に出力し、それによりユニバーサル入出力チャンネル130の出力信号は、ユニバーサル入出力チャンネル310により診断される。

40

【0037】

その後、ルーティングモジュール120は、入出力端子110_1から、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310が入出力端子1

50

10_2に接続されるように同時に制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130はデジタル出力チャンネルに変わり、ユニバーサル入出力チャンネル310はデジタル入力チャンネルに変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル130は、出力信号（たとえば、デジタル出力信号）をフィールドデバイス150_2（たとえば、デジタルアクチュエーター）に出力して、これにより、フィールドデバイス150_2を駆動する。同時に、ユニバーサル入出力チャンネル130はさらに出力信号をユニバーサル入出力チャンネル310に出力し、それによって、ユニバーサル入出力チャンネル130の出力信号が、ユニバーサル入出力チャンネル310により診断される。

【0038】

残りのユニバーサル入出力チャンネル130とユニバーサル入出力チャンネル310と入出力端子110_3～110_N間の接続、および、出力信号の送信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。設定可能な入出力装置300は診断機能を達成する。

10

【0039】

図3Eに示されるように、デバイス150_1、150_3～150_{N-1}がアナログセンサーあるいはデジタルセンサー、フィールドデバイス150_2、150_4～150_Nがアナログアクチュエーターあるいはデジタルアクチュエーターであると仮定する。この実施形態において、ルーティングモジュール120は、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310が入出力端子110_1に接続されるように同時に制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わり、フィールドデバイス150_1（たとえば、アナログセンサー、あるいは、デジタルセンサー）により生成される入力信号（たとえば、アナログ入力信号、あるいは、デジタル入力信号）は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310に送信される。

20

【0040】

その後、ルーティングモジュール120は、入出力端子110_1からユニバーサル入出力チャンネル130とユニバーサル入出力チャンネル310を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル130およびユニバーサル入出力チャンネル310が入出力端子110_2に接続されるように同時に制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130は出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）に変わり、ユニバーサル入出力チャンネル310は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル130は、出力信号（たとえば、アナログ出力信号あるいは、デジタル信号）をフィールドデバイス150_2（たとえば、アナログアクチュエーター、あるいは、デジタルアクチュエーター）に出力して、フィールドデバイス150_2を駆動する。同時に、ユニバーサル入出力チャンネル130はさらに出力信号をユニバーサル入出力チャンネル310に出力し、それによりユニバーサル入出力チャンネル130の出力信号がユニバーサル入出力チャンネル310により診断される。

30

【0041】

残りのユニバーサル入出力チャンネル130とユニバーサル入出力チャンネル310と入出力端子110_3～110_N間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。設定可能な入出力装置300は、診断および重複機能を達成する。

40

【0042】

図3Fに示されるように、ルーティングモジュール120は、ユニバーサル入出力チャンネル130がユニバーサル入出力チャンネル310に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130は出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）に変わり、ユニバーサル入出力チャンネル310は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わ

50

る。その後、ユニバーサル入出力チャンネル 130 は、出力信号（たとえば、アナログ出力信号、あるいは、デジタル出力信号）をユニバーサル入出力チャンネル 310 に出力して、ユニバーサル入出力チャンネル 130 の出力信号は、ユニバーサル入出力チャンネル 310 により診断される。

【0043】

その後、ユニバーサル入出力チャンネル 130 は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わり、ユニバーサル入出力チャンネル 310 は出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）に変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル 310 は、出力信号（たとえば、アナログ出力信号、あるいは、デジタル出力信号）をユニバーサル入出力チャンネル 130 に出力して、ユニバーサル入出力チャンネル 310 の出力信号は、ユニバーサル入出力チャンネル 310 により診断される。

10

【0044】

よって、長時間、入力状態に変化がない場合、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 は互いに診断されることにより、設定可能な入出力装置 300 が診断機能を発揮する。

【0045】

上述の実施形態において、設定可能な入出力装置 300 は、二個のユニバーサル入出力チャンネル（たとえば、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、ユニバーサル入出力チャンネル 310）を有するが、本発明の実施形態はそれらに限定されない。いくつかの実施形態において、設定可能な入出力装置 300 は、三個以上のユニバーサル入出力チャンネルを有してもよく、三個以上のユニバーサル入出力チャンネルは、ユニバーサル入出力チャンネル 130 およびユニバーサル入出力チャンネル 310 の上記の実施形態を参照し、それらの記述はここで繰り返さない。したがって、同じ効果が達成される。

20

【0046】

図 4A は、本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置を示す図である。設定可能な入出力装置 400 は、複数の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ルーティングモジュール 120、ユニバーサル入出力チャンネル 130、複数の入出力チャンネル 410_1 ~ 410_N を有する。本実施形態において、入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、図 1 の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N と同じであるか、あるいは、類似する。したがって、図 4A の入出力端子 110_1 ~ 110_N、ユニバーサル入出力チャンネル 130、および、フィールドデバイス 150_1 ~ 150_N は、図 1 の実施形態を参照し、その記述はここで繰り返さない。

30

【0047】

入出力チャンネル 410_1 ~ 410_N は、ルーティングモジュール 120 に接続されるとともに、入出力端子 110_1 ~ 110_N に対応する。たとえば、入出力チャンネル 410_1 は入出力端子 110_1 に対応し、入出力チャンネル 410_2 は入出力端子 110_2 に対応し、入出力チャンネル 410_3 は入出力端子 110_3 に対応し、入出力チャンネル 410_N は入出力端子 110_N に対応する。本実施形態において、入出力チャンネル 410_1 ~ 410_N には、たとえば、アナログ入出力チャンネルおよびデジタル入出力チャンネルが挙げられる。たとえば、入出力チャンネル 410_1 はアナログ入出力チャンネル、入出力チャンネル 410_2 はデジタル入出力チャンネル、入出力チャンネル 410_3 は、デジタル入出力チャンネル、入出力チャンネル 410_N はアナログ入出力チャンネルであるが、本発明の実施形態はそれらに限定されない。

40

【0048】

ルーティングモジュール 120 は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル 130 と入出力チャンネル 410_1 ~ 410_N 間の接続、および、入出力端子 110_1 ~ 110_N と入出力チャンネル間の対応接続を制御する。

50

【 0 0 4 9 】

図 4 B に示されるように、フィールドデバイス 1 5 0 _ 1、1 5 0 _ 3 ~ 1 5 0 _ N - 1 がアナログセンサー、デバイス 1 5 0 _ 1、1 5 0 _ 3 ~ 1 5 0 _ N - 1 がデジタルセンサーであると仮定する。入出力チャンネル 4 1 0 _ 1 ~ 4 1 0 _ N は、ルーティングモジュール 1 2 0 により、入出力端子 1 1 0 _ 1 ~ 1 1 0 _ N に接続される。この実施形態において、ルーティングモジュール 1 2 0 は、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 が入出力端子 1 1 0 _ 1 に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 はアナログ入力チャンネルに変わる。その後、フィールドデバイス 1 5 0 _ 1 (たとえば、アナログセンサー) により生成される入力信号 (たとえば、アナログ入力信号) は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 および入出力チャンネル 4 1 0 _ 1 に送信される。

10

【 0 0 5 0 】

その後、ルーティングモジュール 1 2 0 は、入出力端子 1 1 0 _ 1 からユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 が入出力端子 1 1 0 _ 2 に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 はデジタル入力チャンネルに変わる。その後、フィールドデバイス 1 5 0 _ 2 (たとえば、デジタルセンサー) により生成される入力信号 (たとえば、デジタル入力信号) は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 および入出力チャンネル 4 1 0 _ 2 に送信される。

【 0 0 5 1 】

残りのユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 と入出力端子 1 1 0 _ 3 ~ 1 1 0 _ N 間の接続、および、入力信号の送信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。よって、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0、および、入出力チャンネル 4 1 0 _ 1 ~ 4 1 0 _ N の一つは、同時に同一タイプの入力信号を受信し、それにより、設定可能な入出力装置 4 0 0 がさらに重複機能を発揮し、使用の便宜性が向上する。

20

【 0 0 5 2 】

図 4 C に示されるように、デバイス 1 5 0 _ 1、1 5 0 _ 3 ~ 1 5 0 _ N - 1 はアナログアクチュエーター、フィールドデバイス 1 5 0 _ 2、1 5 0 _ 4 ~ 1 5 0 _ N はデジタルアクチュエーターであると仮定する。本実施形態において、ルーティングモジュール 1 2 0 はさらにアービター 4 3 0 を有する。入出力チャンネル 4 1 0 _ 1 ~ 4 1 0 _ N は、それぞれ、ルーティングモジュール 1 2 0 により、入出力端子 1 1 0 _ 1 ~ 1 1 0 _ N に接続される。この実施形態において、ルーティングモジュール 1 2 0 は、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 が入出力端子 1 1 0 _ 1 に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 はアナログ出力端子になる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0、および、入出力チャンネル 4 1 0 _ 1 は、同時に、出力信号 (たとえば、アナログ出力信号) をアービター 4 3 0 に出力する。その後、アービター 4 3 0 は、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 あるいは入出力チャンネル 4 1 0 _ 1 から出力信号を選択するとともに、出力信号をフィールドデバイス 1 5 0 _ 1 (たとえば、アナログアクチュエーター、あるいは、アナログ信号調節器) に送信して、フィールドデバイス 1 5 0 _ 1 を駆動する。

30

【 0 0 5 3 】

その後、ルーティングモジュール 1 2 0 は、入出力端子 1 1 0 _ 1 からユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 が入出力端子 1 1 0 _ 2 に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 はデジタル出力端に変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 および入出力チャンネル 4 1 0 _ 2 は、同時に、出力信号 (たとえば、デジタル出力信号) をアービター 4 3 0 に出力する。その後、アービター 4 3 0 は、ユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 あるいは入出力チャンネル 4 1 0 _ 2 から出力信号を選択するとともに、出力信号をフィールドデバイス 1 5 0 _ 2 (たとえば、デジタルアクチュエーター) に送信して、フィールドデバイス 1 5 0 _ 2 を駆動する。

40

【 0 0 5 4 】

残りのユニバーサル入出力チャンネル 1 3 0 と入出力端子 1 1 0 _ 3 ~ 1 1 0 _ N 間の接続、および、出力信号の送信順序は、上述の実施形態に類似するので、この記述はここで繰

50

り返さない。よって、ユニバーサル入出力チャンネル130、および、入出力チャンネル410_1~410_Nの一つは、同時に同一タイプの出力信号を送信し、それにより、設定可能な入出力装置400が重複機能を発揮する。

【0055】

図4Dで示されるように、デバイス150_1、150_3~150_N-1はアナログアクチュエーター、フィールドデバイス150_2、150_4~150_Nはデジタルアクチュエーターであると仮定する。入出力チャンネル410_1~410_Nはそれぞれ、ルーティングモジュール120により、入出力端子110_1~110_Nに接続される。この実施形態において、ルーティングモジュール120は、ユニバーサル入出力チャンネル130が入出力端子110_1に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130はアナログ入力チャンネルに変わる。その後、入出力チャンネル410_1は、出力信号（たとえば、アナログ出力信号）をフィールドデバイス150_1（たとえば、アナログアクチュエーター）に出力して、フィールドデバイス150_1を駆動する。同時に、入出力チャンネル410_1はさらに出力信号をユニバーサル入出力チャンネル130に出力して、入出力チャンネル410_1の出力信号がユニバーサル入出力チャンネル130により診断される。

10

【0056】

その後、ルーティングモジュール120は、入出力端子110_1からユニバーサル入出力チャンネル130を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル130が入出力端子110_2に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130はデジタル入力チャンネルに変わる。その後、入出力チャンネル410_2は、出力信号（たとえば、デジタル出力信号）をフィールドデバイス150_2（たとえば、デジタルアクチュエーター）に出力して、フィールドデバイス150_2を駆動する。同時に、入出力チャンネル410_2はさらに出力信号をユニバーサル入出力チャンネル130に出力して、入出力チャンネル410_2の出力信号がユニバーサル入出力チャンネル130により診断される。

20

【0057】

残りのユニバーサル入出力チャンネル130と入出力端子110_3~110_N間の接続、および、出力信号の送信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。設定可能な入出力装置400は、診断、および、重複機能を達成する。

【0058】

図4Eに示されるように、デバイス150_1、150_3~150_N-1はアナログセンサー、あるいは、デジタルセンサー、フィールドデバイス150_2、150_4~150_Nはアナログアクチュエーター、あるいは、デジタルアクチュエーターであると仮定する。入出力チャンネル410_1~410_Nは、ルーティングモジュール120により、それぞれ、入出力端子110_1~110_Nに接続される。この実施形態において、ルーティングモジュール120は、ユニバーサル入出力チャンネル130が入出力端子110_1に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わる。その後、フィールドデバイス150_1（たとえば、アナログセンサー、あるいは、デジタルセンサー）により生成される入力信号（たとえば、アナログ入力信号、あるいは、デジタル入力信号）は、同時に、ユニバーサル入出力チャンネル130および入出力チャンネル410_1に送信される。

30

40

【0059】

その後、ルーティングモジュール120は、入出力端子110_1からユニバーサル入出力チャンネル130を切断するとともに、ユニバーサル入出力チャンネル130が入出力端子110_2に接続されるように制御する。この時、ユニバーサル入出力チャンネル130は、入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）にもなる。その後、入出力チャンネル410_2は、出力信号（たとえば、アナログ出力信号、あるいは、デジタル信号）をフィールドデバイス150_2（たとえば、アナログアクチュエーター、あるいは、デジタルアクチュエーター）に出力して、フィールドデバイス15

50

0_2を駆動する。同時に、入出力チャンネル4 1 0_2はさらに出力信号をユニバーサル入出力チャンネル1 3 0に出力して、入出力チャンネル4 1 0_2の出力信号がユニバーサル入出力チャンネル1 3 0により診断される。

【0 0 6 0】

残りのユニバーサル入出力チャンネル1 3 0と入出力端子1 1 0_3 ~ 1 1 0_N間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序は、上記の実施形態に類似するので、この記述はここで繰り返さない。設定可能な入出力装置4 0 0は、診断および重複機能を達成する。

【0 0 6 1】

図4 Fおよび図4 Gを参照する。図4 Fに示されるように、ルーティングモジュール1 2 0は、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0が入出力チャンネル4 1 0_1に接続されるように制御するとともに、入出力端子1 1 0_1から入出力チャンネル4 1 0_1を切断する。この時、入出力チャンネル4 1 0_1が入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）であると仮定すると、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0は出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）に変わる。その後、入出力チャンネル4 1 0_1は、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0から入力信号（たとえば、アナログ入力信号、あるいは、デジタル入力信号）を入力して、入出力チャンネル4 1 0_1の入力信号がユニバーサル入出力チャンネル1 3 0により診断される。あるいは、入出力チャンネル4 1 0_1が出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）であると仮定すると、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0は、入出力チャンネル4 1 0_1から入力信号（たとえば、アナログ入力信号、あるいは、デジタル入力信号）を入力して、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0の入力信号が入出力チャンネル4 1 0_1により診断される。

【0 0 6 2】

その後、図4 Gに示されるように、ルーティングモジュール1 2 0は入出力端子1 1 0_1に接続され、ルーティングモジュール1 2 0は、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0が入出力チャンネル4 1 0_2に接続されるように制御して、入出力チャンネル4 1 0_2と入出力端子1 1 0_2を切断する。この時、入出力チャンネル4 1 0_2が入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）であると仮定すると、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0は出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）に変わる。その後、入出力チャンネル4 1 0_2は、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0から入力信号（たとえば、アナログ入力信号、あるいは、デジタル入力信号）を入力して、入出力チャンネル4 1 0_2の入力信号がユニバーサル入出力チャンネル1 3 0により診断される。あるいは、入出力チャンネル4 1 0_2が出力チャンネル（たとえば、アナログ出力チャンネル、あるいは、デジタル出力チャンネル）であると仮定すると、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0は入力チャンネル（たとえば、アナログ入力チャンネル、あるいは、デジタル入力チャンネル）に変わる。その後、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0は、入出力チャンネル4 1 0_2から入力信号（たとえば、アナログ入力信号、あるいは、デジタル入力信号）を入力して、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0の入力信号が入出力チャンネル4 1 0_2により診断される。

【0 0 6 3】

残りのユニバーサル入出力チャンネル1 3 0と入出力チャンネル4 1 0_3 ~ 4 1 0_N間の接続、および、出力信号の送信順序は、図4 Fと図4 Gの上記の実施形態は類似するので、この記述はここで繰り返さない。よって、長時間、入力状態に変化がない場合、入出力チャンネル4 1 0_1 ~ 4 1 0_Nの一つは、ユニバーサル入出力チャンネル1 3 0により診断され、それにより、設定可能な入出力装置4 0 0が診断機能を発揮する。

【0 0 6 4】

図5は、本発明の一実施形態による設定可能な入出力装置の操作方法のフローチャート

である。工程 S 5 0 2 において、本方法は、複数の入出力端子を設けて、複数のフィールドデバイスに接続し、フィールドデバイスから複数の入力信号を受信するとともに、複数の出力信号をフィールドデバイスに出力する工程を有する。ここで、少なくとも二個の入力信号は異なり、少なくとも二個の出力信号は異なり、少なくとも二個のフィールドデバイスは異なる。工程 S 5 0 4 において、本方法は、ルーティングモジュールを設けて、入出力端子に接続する工程を有する。工程 S 5 0 6 において、本方法は、第一ユニバーサル入出力チャンネルを設けて、ルーティングモジュールに接続する工程を有する。工程 S 5 0 8 において、本方法は、ルーティングモジュールを用いて、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序を制御する。このほか、ルーティングモジュールは、スイッチングモジュールおよび処理モジュールを有し、工程 S 5 0 8 は、処理モジュールを用いて、設定信号を受信するとともに、設定信号にしたがって制御信号を生成し、スイッチングモジュール、および、入力信号および出力信号の送受信順序を制御してもよく、それにより、スイッチングモジュールが、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続を切り換える。

10

【 0 0 6 5 】

図 6 は、本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置の操作方法のフローチャートである。本実施形態において、図 6 中の工程 S 5 0 2 ~ S 5 0 6 は図 5 と同じであり、これらの工程は、図 5 中の実施形態で記述されており、それらの記述はここで繰り返さない。

【 0 0 6 6 】

工程 S 6 0 2 において、本方法は、第二ユニバーサル入出力チャンネルを設けて、ルーティングモジュールに接続する工程を有する。工程 S 6 0 4 において、本方法は、ルーティングモジュールを用いて、同時に、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続、および、第二ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続を制御する工程を有する。

20

【 0 0 6 7 】

このほか、ルーティングモジュールはさらにアービターを有し、図 6 はさらに工程 S 6 0 6 を有する。工程 S 6 0 6 において、本方法は、第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび第二ユニバーサル入出力チャンネルが、同時に、出力信号を提供すると、アービターを用いて、第一ユニバーサル入出力チャンネルあるいは第二ユニバーサル入出力チャンネルからの出力信号を選択するとともに、出力信号をフィールドデバイスの一つに送信する工程を有する。さらに、各入出力端子はさらにラッチユニットを有し、図 6 はさらに工程 S 6 0 8 を有する。工程 S 6 0 8 において、本方法は、ルーティングモジュールが、第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび第二ユニバーサル入出力チャンネルから入出力端子を切断すると、ラッチユニットを用いて、フィールドデバイスに出力される出力信号の信号状態を維持する工程を有する。

30

【 0 0 6 8 】

図 7 は、本発明の別の実施形態による設定可能な入出力装置の操作方法のフローチャートである。本実施形態において、図 7 中の工程 S 5 0 2 ~ 工程 S 5 0 6 は図 5 と同じであり、これらの工程は図 5 で記述されており、それらの記述はここで繰り返さない。

40

【 0 0 6 9 】

工程 S 7 0 2 において、本方法は、複数の入出力チャンネルを設けて、ルーティングモジュールに接続し、複数の入出力端子に対応させる工程を有する。工程 S 7 0 4 において、本方法は、ルーティングモジュールを用いて、第一ユニバーサル入出力チャンネルと、入出力チャンネルと、入出力端子との間の接続を制御する工程を有する。

【 0 0 7 0 】

注意すべきことは、図 5、図 6、および、図 7 の工程の順序は、単なる説明目的のためであり、本発明の工程の順序を限定することを意図しない。ユーザーは、必要に応じて、工程の順序を変化させることができる。上記のフローチャートは、本発明の精神と範囲を逸脱しない状況下で、追加工程を足したり、少ない工程を用いたりすることができる。

50

【 0 0 7 1 】

要約すると、本発明により開示される設定可能な入出力装置、および、その操作方法によれば、入出力端子はフィールドデバイスに接続され、フィールドデバイスから入力信号を受信し、出力信号をフィールドデバイスに出力し、ルーティングモジュールは、第一ユニバーサル入出力チャンネル間に接続され、ルーティングモジュールは、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続、および、入力信号および出力信号の送受信順序を制御する。よって、設定可能な入出力装置は、入出力端子により、同時に、各種タイプのフィールドデバイスに接続され、入出力端子（フィールドデバイス）は、同じユニバーサル入出力チャンネルを共有して、入力信号あるいは出力信号を送信し、これにより、回路設計の複雑性を減少させるとともに、使用の便宜性を向上させる。

10

【 0 0 7 2 】

このほか、一実施形態において、設定可能な入出力装置はさらに第二ユニバーサル入出力チャンネルを有し、第一ユニバーサル入出力チャンネルおよび第二ユニバーサル入出力チャンネルは、同時に、同一タイプの入力信号あるいは出力信号を送信して、設定可能な入出力装置が重複機能を発揮するとともに、重複性のコストが効果的に減少する。あるいは、別の実施形態において、設定可能な入出力装置はさらに入出力チャンネルを有し、ルーティングモジュールは、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続を制御する、あるいは、ルーティングモジュールはさらに、第一ユニバーサル入出力チャンネルと入出力端子間の接続、および、入出力端子と入出力チャンネル間の接続を同時に制御して、設定可能な入出力装置がさらに、診断および/または重複機能を発揮し、重複性のコストが効率的に減少する。

20

【 0 0 7 3 】

本発明では好ましい実施例を前述の通り開示したが、これらは決して本発明に限定するものではなく、当該技術を熟知する者なら誰でも、本発明の思想を脱しない範囲内で各種の変形を加えることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

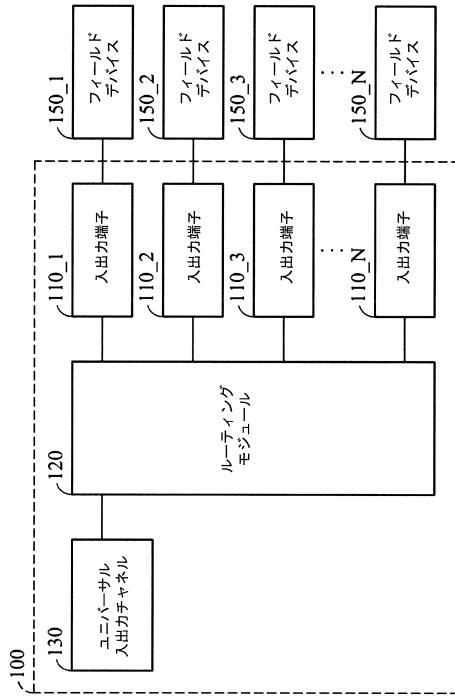
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0 ... 設定可能な入出力 (I / O) 装置
- 1 1 0 _ 1 ~ 1 1 0 _ N ... 入出力端子
- 1 2 0 ... ルーティングモジュール
- 1 3 0、3 1 0 ... ユニバーサル入出力チャンネル
- 1 5 0 _ 1 ~ 1 5 0 _ N ... フィールドデバイス
- 2 1 0 ... スイッチングモジュール
- 2 2 0 ... 処理モジュール
- 3 3 0、4 3 0 ... アービター
- 4 1 0 _ 1 ~ 4 1 0 _ N ... 入出力チャンネル

30

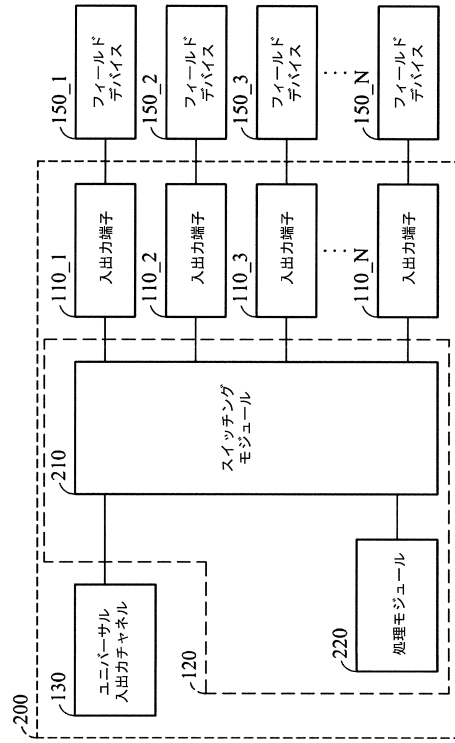
40

50

【図面】
【図 1】



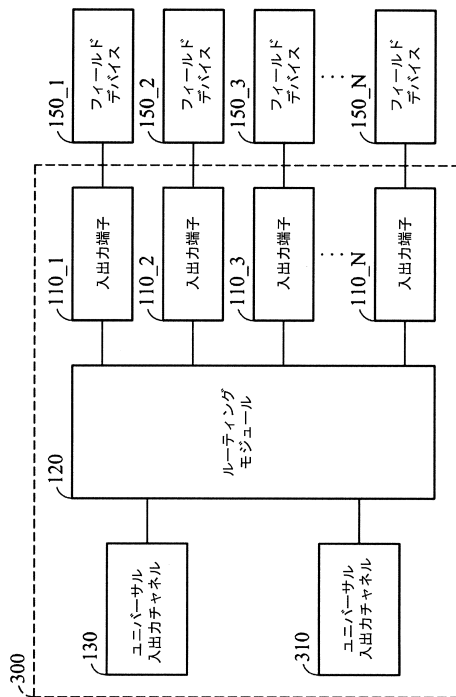
【図 2】



10

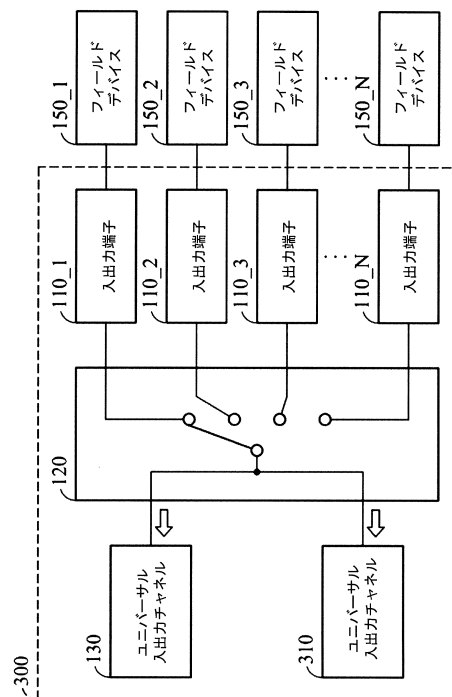
20

【図 3 A】



30

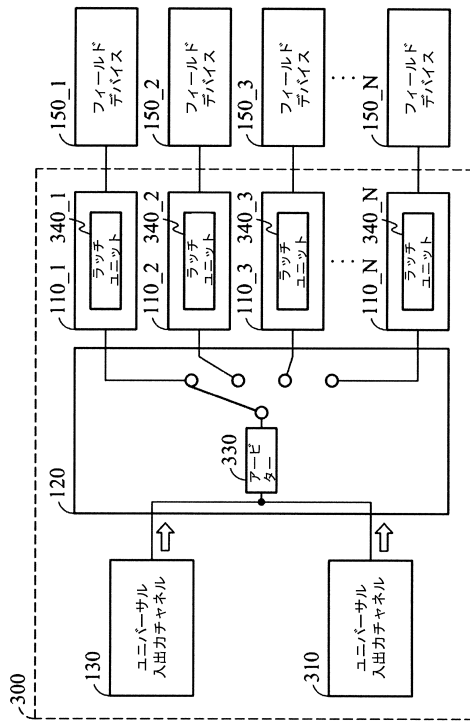
【図 3 B】



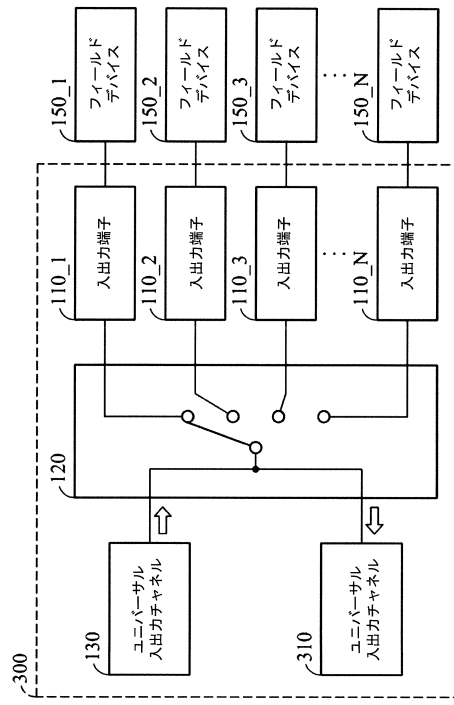
40

50

【図 3 C】



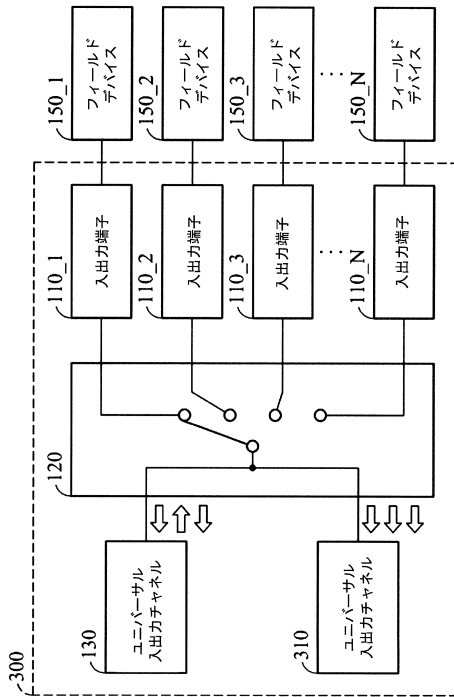
【図 3 D】



10

20

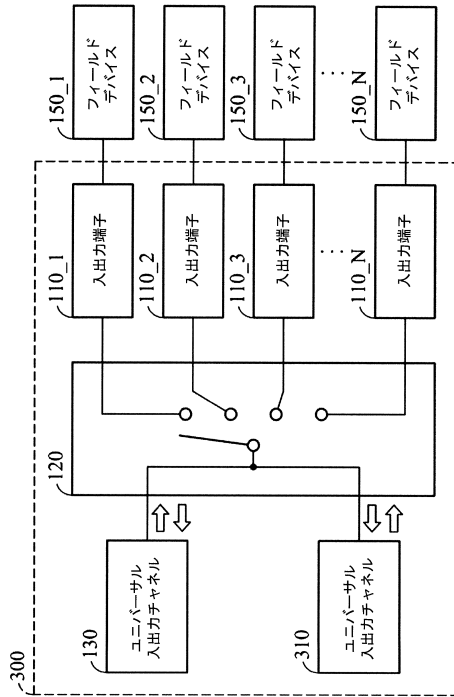
【図 3 E】



30

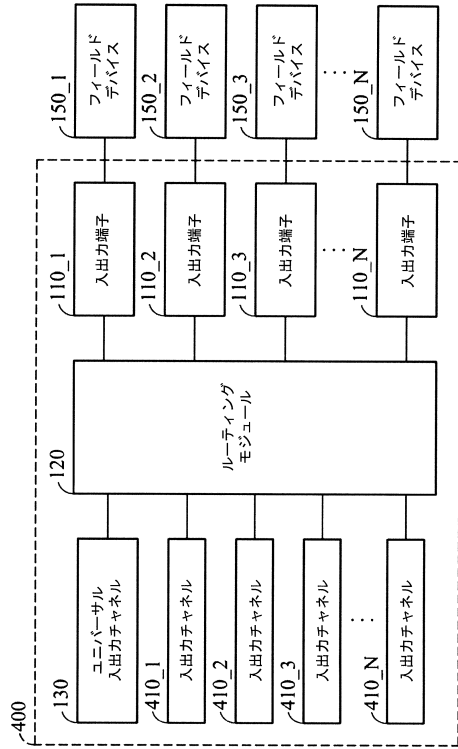
40

【図 3 F】

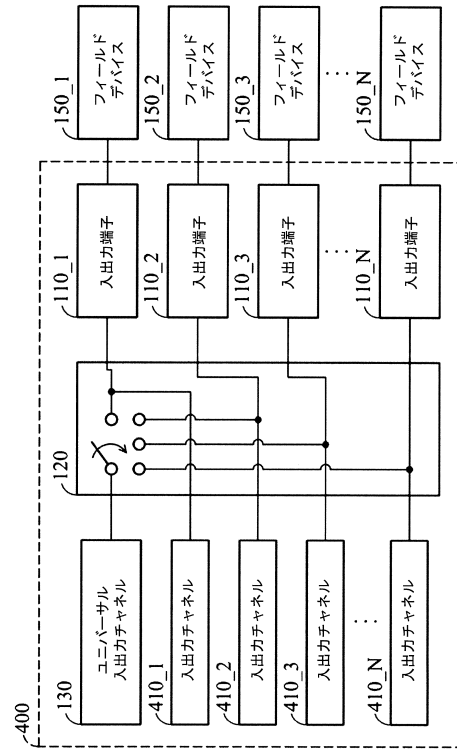


50

【図 4 A】



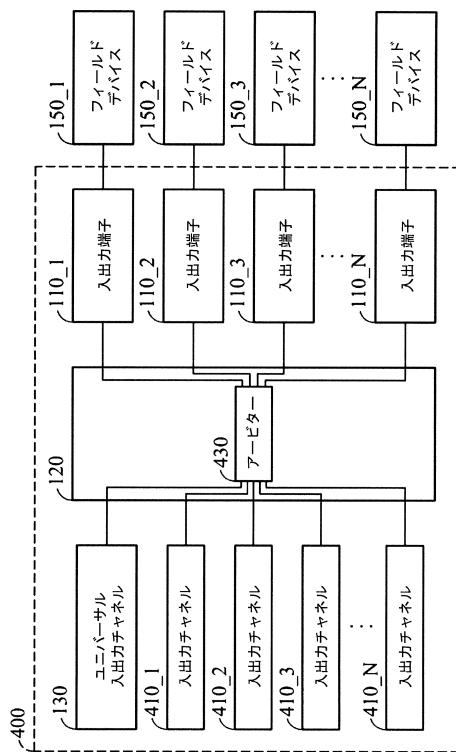
【図 4 B】



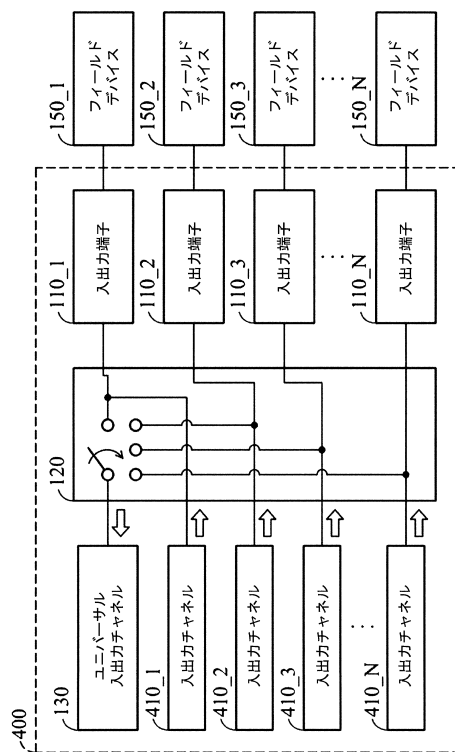
10

20

【図 4 C】



【図 4 D】

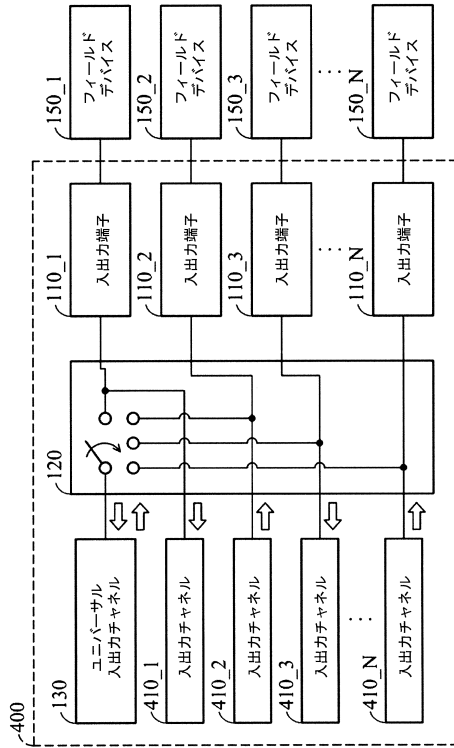


30

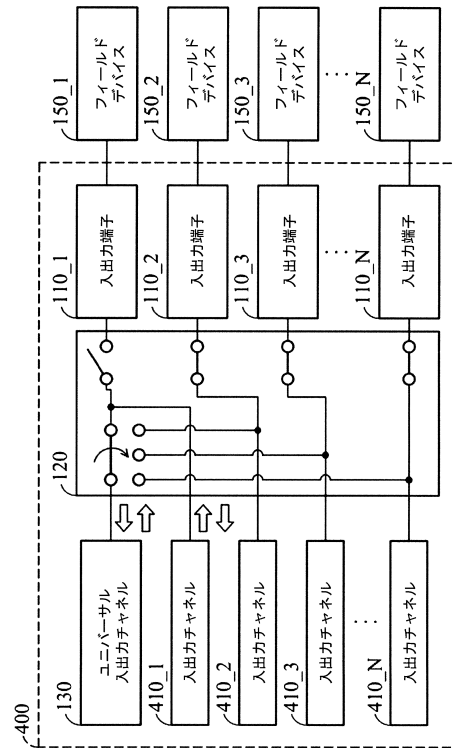
40

50

【図 4 E】



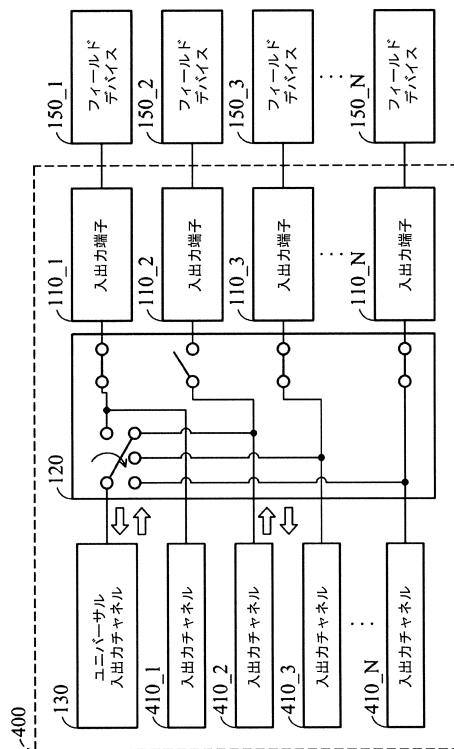
【図 4 F】



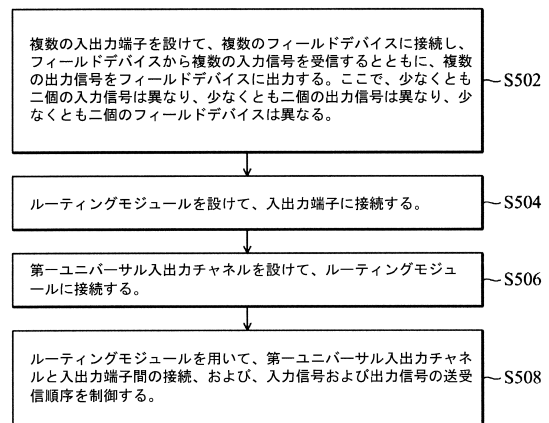
10

20

【図 4 G】



【図 5】

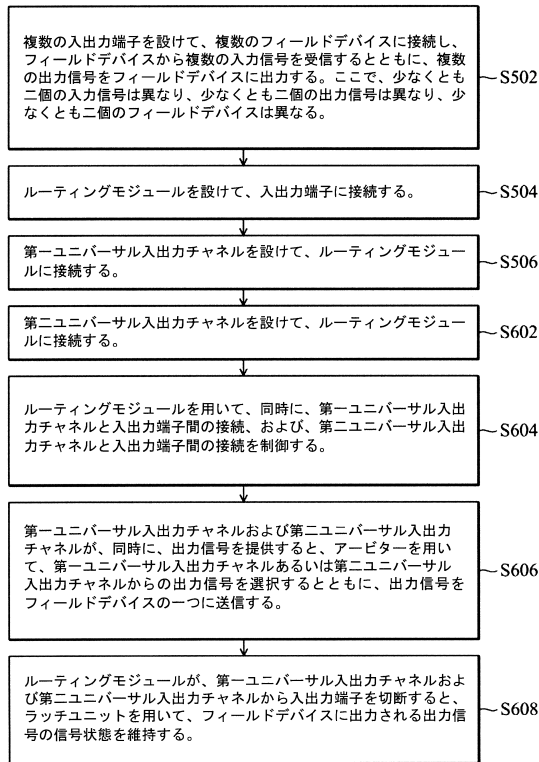


30

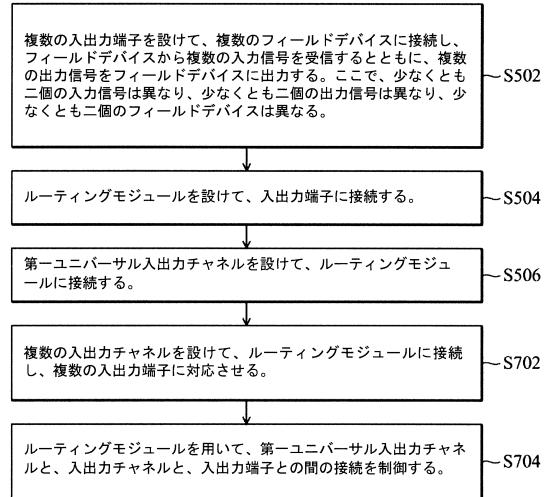
40

50

【 図 6 】



【 図 7 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 佐々木 洋

- (56)参考文献 特開 2019 - 028550 (JP, A)
特表 2020 - 517198 (JP, A)
韓国公開特許第 10 - 2019 - 0067332 (KR, A)
特開 2017 - 228254 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H04L 49 / 112