

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 3 区分
 【発行日】平成 28 年 2 月 25 日 (2016.2.25)

【公表番号】特表 2016-500993 (P2016-500993A)
 【公表日】平成 28 年 1 月 14 日 (2016.1.14)
 【年通号数】公開・登録公報 2016-003
 【出願番号】特願 2015-540695 (P2015-540695)
 【国際特許分類】

H 0 3 K 5/1532 (2006.01)

H 0 3 K 5/00 (2006.01)

【F I】

H 0 3 K 5/153 P

H 0 3 K 5/00 W

【手続補正書】
 【提出日】平成 27 年 12 月 11 日 (2015.12.11)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

圧電アクチュエータがパワードライバに接続されているかどうかを決定し、接続されている場合に、前記パワードライバに接続されている前記圧電アクチュエータのタイプを決定するためのシステムであって、前記システムは、

前記パワードライバによって発生させられた駆動電圧に応答した、前記圧電アクチュエータの測定された特性に基づいて、前記圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されているかどうかを決定し、接続されている場合に、前記パワードライバに接続されている前記圧電アクチュエータの前記タイプを決定するように構成されている検出回路を備える、システム。

【請求項 2】

前記駆動電圧は、第一のエッジおよび第二のエッジを有するパルスを含み、前記第一のエッジの傾斜は、前記第二のエッジの傾斜よりも大きく、前記測定された特性は、前記パルスの前記第一のエッジおよび前記第二のエッジのうちの前記第一のエッジのみに応答して決定される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記測定された特性は、前記圧電アクチュエータのキャパシタンスを含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記第一のエッジの前記傾斜は、負の傾斜を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第一のエッジの前記傾斜は、正の傾斜を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記検出回路は、

前記駆動電圧に応答して、前記パワードライバと前記圧電アクチュエータとの間を流れる電流に基づいて、電流に関連した電圧を発生させるように構成されている差動増幅器と

、

第一の論理電圧を生成するように構成されている第一の回路であって、前記第一の論理

電圧は、第一の正の閾値より上または第一の負の閾値より下である前記電流に関連した電圧に
応答して、アサートレベルにあり、前記第一の正の閾値より下または前記第一の負の
閾値より上である前記電流に関連した電圧に応答して、ディアサートレベルにある、第一
の回路と、

第二の論理信号を生成するように構成されている第二の回路であって、前記第二の論理
電圧は、第二の正の閾値より上または第二の負の閾値より下である前記電流に関連した電
圧に応答して、アサートレベルにあり、前記第二の正の閾値より下または前記第二の負の
閾値より上である前記電流に関連した電圧に応答して、ディアサートレベルにある、第二
の回路と

を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記検出回路は、マイクロコントローラを備え、前記マイクロコントローラは、
前記アサートレベルにある前記第一の論理電圧および前記第二の論理電圧に応答して、
第一のタイプの圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されていることを決定す
ることと、

前記ディアサートレベルにある前記第一の論理電圧および前記アサートレベルにある前
記第二の論理電圧に応答して、第二のタイプの圧電アクチュエータが前記パワードライバ
に接続されていることを決定することと、

前記ディアサートレベルにある前記第一の論理電圧および前記第二の論理電圧に応答し
て、圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されていないことを決定することと
を行うように構成されている、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記マイクロコントローラは、

前記第一のタイプの圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されていることを
決定することに応答して、第一の動作を実行することと、

前記第二のタイプの圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されていることを
決定することに応答して、第二の動作を実行することと、

圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されていないことを決定することに応
答して、第三の動作を実行することと
を行うように構成されている、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記マイクロコントローラは、前記第二のタイプの圧電アクチュエータが前記パワード
ライバに接続されていることを決定することに応答して、前記パワードライバが前記圧電
アクチュエータにパルスを送るレートを制限するように構成されている、請求項 8 に記載
のシステム。

【請求項 10】

圧電アクチュエータがパワードライバに接続されているかどうかを決定し、接続されて
いる場合に、前記パワードライバに接続されている圧電アクチュエータのタイプを決定す
るための装置であって、前記装置は、

駆動電圧に応答して、前記パワードライバと前記圧電アクチュエータとの間を流れる電
流に基づいて、電流に関連した電圧を発生させるように構成されている差動増幅器と、

前記電流に関連した電圧の絶対値が N 個の異なる閾値レベルをそれぞれ超えるかどうか
に基づいてデジタルワードを発生させるように構成されている回路と、

マイクロコントローラと

を備え、前記マイクロコントローラは、

前記デジタルワードに基づいて、圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続され
ていないことを決定すること、または

前記デジタルワードに基づいて、前記パワードライバに接続されている圧電アクチュエ
ータのタイプを決定すること

を行うように構成されている、装置。

【請求項 1 1】

前記デジタルワードは、Nビットからなり、前記Nビットデジタルワードの単一の値は、前記パワードライバに接続されている圧電アクチュエータが存在しないことを示し、前記NビットワードのN個の値は、それぞれ、前記パワードライバに接続されているN個の異なるタイプの圧電アクチュエータを示す、請求項10に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記デジタルワードを発生させるように構成されている前記回路は、N個の回路を備え、前記N個の回路は、

パルスを含む前記駆動電圧に応答して、前記電流に関連した電圧と異なる正の閾値の第一の組との比較に基づいて、論理電圧を生成することであって、前記パルスは、前記パルスの下降エッジの傾斜よりも大きい傾斜を有する上昇エッジを有する、ことと、

パルスを含む前記駆動電圧に応答して、前記電流に関連した電圧と異なる負の閾値の第二の組との比較に基づいて、論理電圧を生成することであって、前記パルスは、前記パルスの下降エッジの傾斜よりも大きい傾斜を有する下降エッジを有する、ことと

を行うように構成されている、請求項11に記載の装置。

【請求項 1 3】

圧電アクチュエータがパワードライバに接続されているかどうかを決定し、接続されている場合に、前記パワードライバに接続されている圧電アクチュエータのタイプを決定するための装置であって、前記装置は、

駆動電圧に応答して、前記パワードライバと前記圧電アクチュエータとの間を流れる電流に基づいて、電流に関連した電圧を発生させるように構成されている差動増幅器と、

前記電流に関連した電圧の絶対値に関連する第一の電圧を発生させるように構成されている回路と、

前記第一の電圧のピークに関連する第二の電圧を発生させるように構成されているサンプルアンドホールド回路と、

マイクロコントローラと

を備え、前記マイクロコントローラは、

前記第二の電圧に基づいて、圧電アクチュエータが前記パワードライバに接続されていないことを決定すること、または

前記第二の電圧に基づいて、前記パワードライバに接続されている圧電アクチュエータのタイプを決定すること

を行うように構成されている、装置。

【請求項 1 4】

前記第一の電圧を発生させるように構成されている前記回路は、整流器を備える、請求項13に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記第二の電圧に基づいてデジタルワードを発生させるように構成されているアナログデジタル変換器をさらに備え、前記マイクロコントローラは、前記デジタルワードに基づいて、前記決定を行うように構成されている、請求項13に記載の装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本開示のその他の態様、利点および新規な特徴は、添付の図面と合わせて考えることにより、以下の発明の詳細な記述から明らかになるであろう。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

パワードライバに接続された負荷のタイプを判断するためのまたは、該負荷が該パワードライバに接続されているかどうかを判断するためのシステムであって、該システムは、該負荷の測定された特性に基づいて、該パワードライバによって発生された駆動電圧に
応答して、該パワードライバに接続された該負荷のタイプを判断するように、または、該負荷が該パワードライバに接続されているかどうかを判断するように構成された検出回路を含む、システム。

(項目 2)

前記測定された特性は、前記負荷のキャパシタンスを含む、項目 1 に記載のシステム。

(項目 3)

前記検出回路は、前記パワードライバと前記負荷との間を流れる電流を感知することによって、該負荷のキャパシタンスを測定するように構成されている、項目 2 に記載のシステム。

(項目 4)

前記検出回路は、前記パワードライバと前記負荷との間を流れる感知された電流の正のまたは負のピークに基づいて、該パワードライバに接続された該負荷のタイプを判断し、または、該負荷が該パワードライバに接続されているかどうかを判断するように構成されている、項目 3 に記載のシステム。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

タイプ 2 の容量性負荷がパワードライバ 150 に接続されているケース II を考えると、同じまたは同様な駆動電圧 V_D がパワードライバ 150 によって発生される。駆動電圧 V_D に応答して、発生された電流に関連する電圧 V_I は、駆動電圧 V_D の立上りエッジと実質的に同時の正の上昇 / 下降を有し、駆動電圧 V_D の立下がりエッジと実質的に同時の負のピーク V_{PK} を有する。この場合、負のピーク V_{PK} は、負の方向の閾値 V_{TH1-F} を超えないが、負の方向の閾値 V_{TH2-F} を超える。結果として、第一のウィンドウコンパレータ 114-1 はパルスを伴った信号 V_{P1} を発生しないが、第二のウィンドウコンパレータ 114-2 は、電流に関連する電圧 V_I の負のピーク V_{PK} と実質的に同時におきるパルスを伴う信号 V_{P2} を発生する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

最後に、パワードライバ 150 に接続されている容量性負荷がないケース III を考えると、同じまたは同様な駆動電圧 V_D がパワードライバ 150 によって発生される。負荷がないので、駆動電圧 V_D に応答して電流 I は発生されない。結果として、電流に関連した電圧 V_I は、実質的にゼロ (0) ボルトに留まり、よって、両方の閾値 V_{TH1-F} および V_{TH2-F} を超えない。その結果、第一および第二のウィンドウコンパレータ 114-1 および 114-2 は、パルスを伴う信号 V_{P1} および V_{P2} を発生しない。信号 V_{P1} および V_{P2} にパルスがないため、第一および第二のレジスタ 118-1 および 118-2 は、低論理レベルで信号 V_{R1} および V_{R2} を発生し続ける。前に議論したように、レジスタ 118-1 と 118-2 の出力が低論理レベルであることは、パワードライバ 150 に接続された容量性負荷がないことを示す。マイクロコントローラ 120 は、そして、レジスタ 118-1 および 118-2 の出力を読み取り、そして、リセット (例えば

、反転パルス)を両方のレジスタに発行し、それらの出力が両方ともに低論理レベルであることを確実にする。マイクロコントローラ 120 は、その後、どの容量性負荷もパワードライバ 150 に接続されていないことの検出に基づいて、一つ以上の機能を行い得る。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

パルスを有するかまたはパルスの欠如している信号 V_{P1} および V_{PN} に応答して、レジスタ 318 - 1 から 318 - N は、信号 V_{R1} から V_{RN} を高論理レベルまたは低論理レベルでそれぞれ発生する。レジスタ 318 - 1 から 318 - N によって発生された、組み合わせられたデジタルワードは、パワードライバ 350 に接続された容量性負荷 352 のタイプを示すか、または、容量性負荷 352 がパワードライバ 350 に接続されているかを示す。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

いくつかの実施例を考えると、もしも、信号 V_{R1} から V_{RN} がすべて高論理レベルであるならば、タイプ 1 の容量性負荷 352 がパワードライバ 350 に接続されている。もしも、信号 V_{R1} が低論理レベルであり、残りの信号 V_{R2} から V_{RN} が高論理レベルならば、タイプ 2 の容量性負荷 352 がパワードライバ 350 に接続されている。もしも、信号 V_{R1} から V_{RN-1} がすべて低論理レベルであり、信号 V_{RN} が高論理レベルであるならば、タイプ N の容量性負荷 352 がパワードライバ 350 に接続されている。もしも、信号 V_{R1} から V_{RN} がすべて低論理レベルであるならば、容量性負荷はパワードライバ 350 には接続されていない。マイクロコントローラ 320 は、レジスタ 318 - 1 から 318 - N の出力を読み取り、どのタイプの容量性負荷 352 がパワードライバ 350 に接続されているか、または、パワードライバ 350 に接続されている容量性負荷の不在に基づいて、任意の数の動作を行う。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4 A】

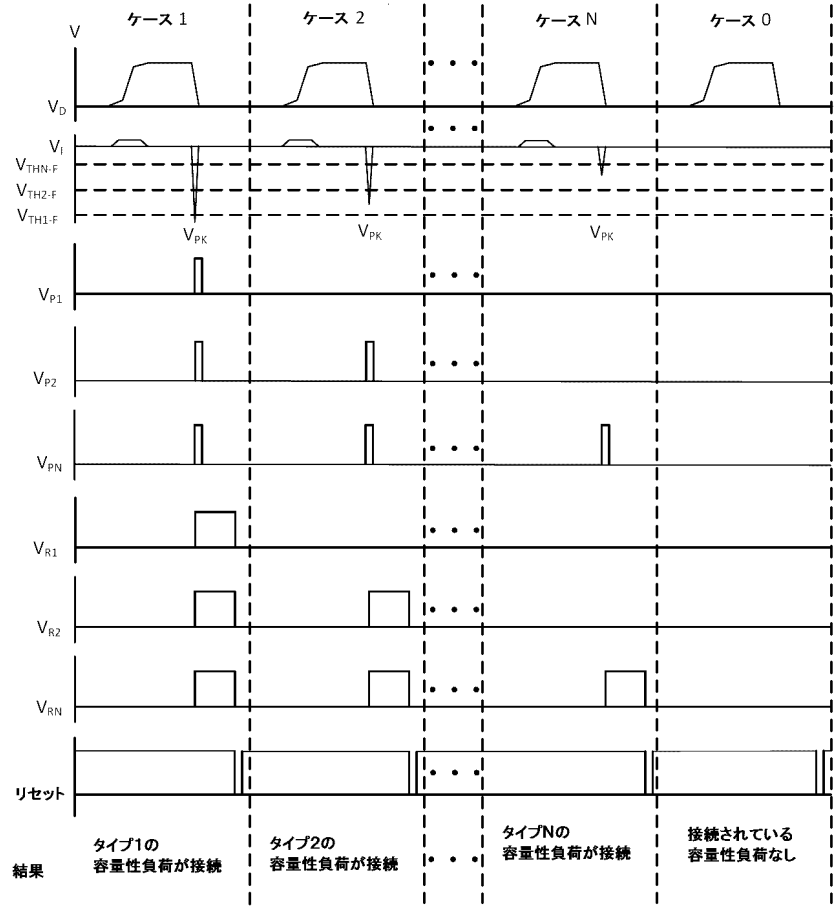


FIG. 4A

【手続補正 8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4 B

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4 B】

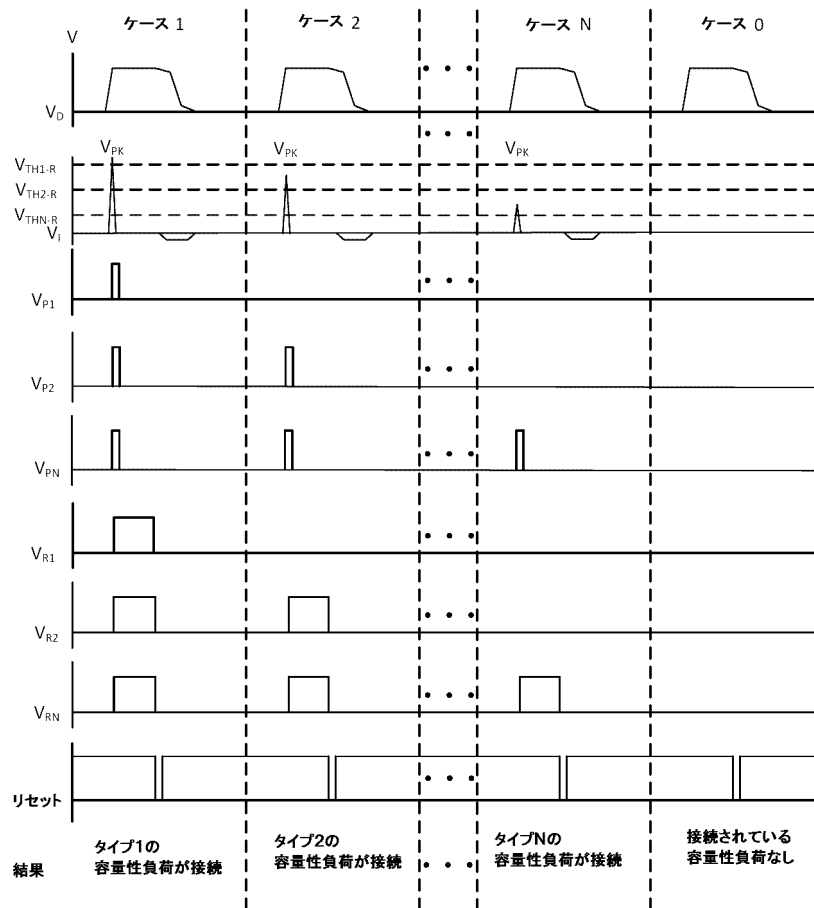


FIG. 4B