

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6060340号
(P6060340)

(45) 発行日 平成29年1月18日 (2017. 1. 18)

(24) 登録日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

(51) Int. Cl.	F I
H03K 17/955 (2006.01)	H03K 17/955 G
G01R 27/26 (2006.01)	G01R 27/26 C

請求項の数 12 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-20896 (P2015-20896)	(73) 特許権者	508072408
(22) 出願日	平成27年2月5日 (2015. 2. 5)		ブローゼ ファールツォイクタイレ ゲゼ
(65) 公開番号	特開2015-167351 (P2015-167351A)		ルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公開日	平成27年9月24日 (2015. 9. 24)		ハフツング ウント コンパニ コマンデ
審査請求日	平成27年4月6日 (2015. 4. 6)		ィートゲゼルシャフト バンベルク
(31) 優先権主張番号	10 2014 202 216.9		Brose Fahrzeugteile
(32) 優先日	平成26年2月6日 (2014. 2. 6)		GmbH & Co. KG, Bam
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		berg
(31) 優先権主張番号	20 2014 100 536.6		ドイツ連邦共和国 96052 バンベル
(32) 優先日	平成26年2月6日 (2014. 2. 6)		ク ベルリーナー リング 1
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		Berliner Ring 1, 96
			052 Bamberg, German
			y
		(74) 代理人	100087941
			弁理士 杉本 修司
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する回路装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する回路装置であって、

－制御信号により制御可能な単安定フリップフロップ（2）であって、少なくとも2つの入力部（2. 1, 2. 3）および1つの出力部（2. 4）を有し、そのうちの第1の入力部（2. 1）が前記制御信号用に設けられている単安定フリップフロップ（2）と、

－前記単安定フリップフロップ（2）の第2の入力部（2. 3）に接続された容量性要素（3）と、

－前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力部（2. 4）に接続された変換装置であって、前記出力部（2. 4）で生成された出力信号（AS）を信号電圧（SS）に変換する変換装置と、

－前記変換装置に接続された評価部（5）であって、前記信号電圧（SS）を評価し、これから前記容量性要素（3）の前記静電容量および／または前記静電容量の変化を表す少なくとも1つの検出値を生成する評価部（5）と、

を備え、

前記単安定フリップフロップ（2）は、制御信号による駆動で、前記容量性要素（3）の前記静電容量に依存した継続時間を有する少なくとも1つの出力信号（AS）をその出力部（2. 4）で生成し、

前記変換装置は、当該少なくとも1つの出力信号（AS）を、当該出力信号（AS）の

10

20

前記継続時間に比例した推移を有する信号電圧（ S_s ）に変換し、

前記変換装置が、演算増幅器（60）を有する積分器（6）を含み、

前記積分器（6）は、前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力部（2.4）と前記評価部（5）との間に接続されて構成され、

前記単安定フリップフロップ（2）の出力信号（ AS ）が前記演算増幅器（60）の増幅入力部（602）に入力され、かつ、経時的に線形変化する信号電圧（ S_s ）が得られるように構成されており、

切替可能な設定装置（8）により、前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力部（2.4）に生成される前記出力信号（ AS ）と前記変換装置で変換される前記信号電圧（ S_s ）との間の前記積分器のゲインを設定することで、前記信号電圧（ S_s ）の大きさが制御可能であり、および／または、前記信号電圧（ S_s ）の特性が可変であり、

前記設定装置の切替状態が前記出力信号（ AS ）とは独立し、かつ、切替可能な前記設定装置（8）により、前記ゲインの複数の離散的な数値が定められ、かつ選択可能であり、さらに、

前記信号電圧（ S_s ）が取り得る数値は、前記出力信号（ AS ）により定まって、かつ、前記出力信号（ AS ）に直接依存することを特徴とする、回路装置。

【請求項2】

請求項1に記載の回路装置において、前記演算増幅器（60）の出力部側に前記設定装置（8）が存在し、かつ、前記演算増幅器（60）にフィードバックされる電流が前記設定装置（8）で変更可能であることを特徴とする、回路装置。

【請求項3】

請求項1に記載の回路装置において、少なくとも1つの電界効果トランジスタ（81, 82）を有する設定装置（8）であって、前記信号電圧（ S_s ）の大きさおよび／または前記信号電圧（ S_s ）の変化を制御する設定装置（8）が設けられていることを特徴とする、回路装置。

【請求項4】

請求項1に記載の回路装置において、前記単安定フリップフロップ（2）は、その出力信号（ AS ）が2つの離散的な電圧値を取り得る構成であることを特徴とする、回路装置。

【請求項5】

請求項1に記載の回路装置において、前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力信号（ AS ）は、

—最小値が、前記演算増幅器（60）の他の増幅入力部（601）に入力される基準電圧の電圧値よりも低く、

—最大値が、前記他の増幅入力部（601）の前記基準電圧の前記電圧値よりも高い、ことを特徴とする、回路装置。

【請求項6】

請求項1に記載の回路装置において、前記演算増幅器（60）を動作させるために、電源電圧（ VCC ）が設けられ、かつ、当該回路装置が、前記演算増幅器（60）の増幅入力部（601）に入力される基準電圧として、前記電源電圧（ VCC ）の分圧電圧を供給する分圧器（ R_2 , R_3 ）を備えることを特徴とする、回路装置。

【請求項7】

請求項1に記載の回路装置において、前記積分器（6）が反転積分器であることを特徴とする、回路装置。

【請求項8】

請求項1に記載の回路装置において、前記積分器（6）の下流に、前記信号電圧（ S_s ）の最大電圧値を記憶するピーク値保持要素（7、 C_2 , R_4 ）が接続されていることを特徴とする、回路装置。

【請求項9】

請求項8に記載の回路装置において、前記ピーク値保持要素（7、 C_2 , R_4 ）が、少

10

20

30

40

50

なくとも1つのダイオード(7)および1つの記憶キャパシタ(C2)を有することを特徴とする、回路装置。

【請求項10】

請求項1に記載の回路装置において、前記評価部(5)に、前記信号電圧(Ss)についての閾値が少なくとも1つ記憶されており、かつ、前記評価部(5)は、この閾値を前記信号電圧(Ss)が上回るか又は下回ると、トリガ信号を生成することを特徴とする、回路装置。

【請求項11】

車両用の調節可能な閉塞要素を調節する調節装置であって、

—前記閉塞要素により前記車両の車体開口部を閉塞可能であり、作動イベントによって前記車体開口部を解放するように前記閉塞要素を自動調節可能であり、および／または、前記車体開口部を解放するように前記閉塞要素のロック装置を作動可能であり、

—少なくとも1つの容量性要素を有する静電容量式のセンサ装置が、当該容量性要素の前記静電容量および／または当該容量性要素の前記静電容量の変化に基づいて作動イベントの存在を特定するために設けられており、

当該調節装置は、前記容量性要素の前記静電容量および／または前記容量性要素の前記静電容量の変化を検出する請求項1に記載の回路装置を備えることを特徴とする、調節装置。

【請求項12】

容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する方法であって、

—制御信号を単安定フリップフロップ(2)の第1の入力部(2.1)に印加することにより当該単安定フリップフロップ(2)を制御する過程であって、この単安定フリップフロップ(2)が第2の入力部(2.3)で前記容量性要素(3)に接続されている過程と、

—前記制御信号が印加された時、前記単安定フリップフロップ(2)の出力部(2.4)で少なくとも1つの出力信号(AS)を生成する過程であって、生成される当該出力信号(AS)の継続時間が前記容量性要素(3)の前記静電容量に依存する過程と、

—前記少なくとも1つの出力信号(AS)を、変換装置を用いて、当該出力信号(AS)の前記継続時間に比例した推移を有する信号電圧(Ss)に変換する過程と、

を含む方法において、

前記出力信号(AS)の変換を、演算増幅器(60)を有する積分器(6)を用いて行い、

前記演算増幅器(60)は、自らの増幅入力部(602)に入力される、前記単安定フリップフロップ(2)の前記出力信号(AS)を、経時的に線形変化する信号電圧(Ss)に変換し、

切替可能な設定装置(8)により、前記単安定フリップフロップ(2)の前記出力部(2.4)に生成される前記出力信号(AS)と前記変換装置で変換される前記信号電圧(Ss)との間の前記積分器のゲインを設定することで、前記信号電圧(Ss)の大きさが制御可能であり、および／または、前記信号電圧(Ss)の特性が可変であり、

前記設定装置の切替状態が前記出力信号(AS)とは独立し、かつ、切替可能な前記設定装置(8)により、前記ゲインの複数の離散的な数値が定められ、かつ選択可能であり、さらに、

当該信号電圧(Ss)が取り得る数値は、前記出力信号(AS)により定まって、かつ、前記出力信号(AS)に直接依存することを特徴とする、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前提部に記載されているとおり容量性要素の静電容量および／または容量性要素の前記静電容量の変化を検出する回路装置、ならびに請求項13の前提部

10

20

30

40

50

に記載されているとおり容量性要素の静電容量および／または容量性要素の前記静電容量の変化を検出する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1に、既知の汎用的な回路装置が開示されている。同文献に開示された回路装置には、容量性要素と接続された単安定フリップフロップを制御する制御部が設けられている。この容量性要素の例としては、センサ電極や、応答電極および基準電極を含む電極構造体などが挙げられる。前記制御部は、前記単安定フリップフロップに制御信号を送信するように当該単安定フリップフロップの第1の入力部に接続されており、そして、当該単安定フリップフロップの第2の入力部に前記容量性要素が接続されている。前記制御信号により、前記単安定フリップフロップの出力部で、前記容量性要素の静電容量に依存した継続時間を有する出力信号が生成される。この出力信号は、変換装置により、当該出力信号の継続時間に比例した推移を有する信号電圧に変換される。この信号電圧も、前記容量性要素の静電容量または静電容量の変化に比例することから、その信号電圧に基づいて、前記静電容量または前記静電容量の変化を引き出すことができる。評価部が、それに応じて前記信号電圧を評価し、これから前記容量性要素の静電容量および／または静電容量の変化を表す検出値を生成する。

10

【0003】

このような回路装置は、例えば、車両用の調節可能な閉塞要素を外部の駆動機からの駆動力で(fremdkraftbetatigt)調節する調節装置に使用することができる。閉塞要素の例としては、自動車の電気モータにより調節可能なテールゲート、サイドドア、トランクリッド等が挙げられる。この場合の前記容量性要素は、例えば、作動イベントを非接触で検出するセンサ電極によって形成される。具体的に述べると、ユーザの身体の一部がセンサ電極の領域(近傍)に存在することにより、測定可能な静電容量が変化する。したがって、ユーザは、自身の身体の一部を使って意図的に作動イベントを開始させることができる。作動イベントが前記センサ電極を介して検出されることで、対応する前記閉塞要素が自動調節される。この具体例としては、自動車のリアバンパーの領域(近傍)にセンサ電極を配置し、このセンサ電極により、そのリアバンパーの領域(近傍)においてユーザの足が蹴り出るように動いた際にこれを作動イベントとして特定し、それに応じて自動車のテールゲートまたはトランクリッドを開放する構成が考えられる。このように、テールゲートまたはトランクリッドの形態の前記閉塞要素の調節を、非接触で、すなわち、ユーザが各閉塞要素に触れずに制御することができる。

20

30

【0004】

また、特許文献1には、定電流源とキャパシタの形態の積分器とを含む変換装置が提案されている。その定電流源のオン／オフ切替、すなわち、当該定電流源と前記積分器との接続は、前記単安定フリップフロップの前記出力信号によって制御される。この出力信号の継続時間(前記容量性要素の静電容量に依存する)に応じて、前記定電流源により、信号電圧が前記積分器で積分(積算)される、すなわち、キャパシタの形態の前記積分器が充電される。前記積分器からの測定可能な信号電圧は、電子的な評価部によって評価される。この評価部は、例えば閾値を前記信号電圧が上回ると、作動イベントが存在すると判定してトリガ信号(Auslosesignal)を生成する。一例では、このようなトリガ信号により、自動車の閉塞要素の調節が制御可能とされる。

40

【0005】

しかし、特許文献1における、定電流源を設け、さらに前記単安定フリップフロップが出力する出力信号に基づいて当該定電流源を例えば回路装置内のスイッチ等を用いて意図的に(gezielte)オン／オフ切替するという構成では、単に回路の実現が比較的複雑になる場合がoccurする。

【0006】

特許文献2には、一対の電極の形態の容量性要素を用いて媒体の特性を検出および／または測定する回路装置であって、それら2つの電極を媒体中に浸漬し、当該2つの電極間

50

の測定可能な静電容量に基づいてその媒体の組成を判定する回路装置が記載されている。この目的のために、前記2つの電極は、同文献中で単安定マルチバイブレータと称される単安定フリップフロップに接続されており、この単安定フリップフロップが、当該2つの電極間の静電容量に依存した所定の (bestimmter) 継続時間を有する出力信号を生成する。この出力信号が、前記単安定フリップフロップの下流に接続されたローパスフィルタを通過することで、信号電圧が生成されて、評価部がその信号電圧を評価する。同文献では、例えばその信号電圧の数値に基づいて、対応する前記媒体中の水等の含有量を測定することができ、例として、ディーゼル燃料、バイオディーゼル燃料、水等の異種の媒体を、それらの相異なる誘電率に基づいて区別することができる。

【0007】

10

また、特許文献2の回路装置では、RCローパスフィルタを使用していることから、当該ローパスフィルタのキャパシタで取り出される信号電圧の経時的な線形推移が一時的なものに過ぎず、そのローパスフィルタの入力電圧が当該ローパスフィルタの出力部で測定可能な出力電圧に比べて大幅に低い場合にしか経時的な線形推移にならないので、不利である。RCローパスフィルタの場合、出力電圧は経時的に指数関数を示し、つまり、最大値に対して漸近的に近づく。しかし、車両用の閉塞要素を調節するため、煩雑になり得る各作動イベントの存在を正確に検出するためには、前記容量性要素の静電容量と前記信号電圧との関係が比較的長期にわたっても線形であることが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0008】

【特許文献1】独国特許出願公開第102006029120号明細書

【特許文献2】独国特許発明第10258417号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

以上を踏まえて、本発明の基本的な目的は、汎用的な回路装置をさらに改良し、容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する改良方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

30

【0010】

上記の目的は、請求項1に記載の回路装置および請求項13に記載の方法によって達成される。

【0011】

具体的に述べると、本発明にかかる回路装置には、下記の構成要素が設けられる：

－制御信号により制御可能な単安定フリップフロップであって、少なくとも2つの入力部および1つの出力部を有し、そのうちの第1の入力部が前記制御信号用に設けられており、第2の入力部に容量性要素が接続されており、駆動されると前記容量性要素の前記静電容量に依存した継続時間を有する出力信号をその出力部で生成する単安定フリップフロップ；

40

－前記単安定フリップフロップの前記出力部に接続された変換装置であって、演算増幅器を有する積分器を含むように形成され、前記単安定フリップフロップの前記出力部で生成された出力信号を、当該出力信号の前記継続時間に比例した推移を有すると共に経時的に線形変化する信号電圧に変換する変換装置；および

－前記変換装置の前記積分器に接続された評価部であって、前記信号電圧を評価し、これから前記容量性要素の前記静電容量および／または前記静電容量の変化を表す少なくとも1つの検出値を生成する評価部。

ここで、切替可能な設定装置により、前記信号電圧の大きさが制御可能であり、および／または、前記信号電圧の特性が可変である。

【0012】

50

演算増幅器と当該演算増幅器に並列接続された少なくとも1つのキャパシタとを有する積分器を使用することにより、この積分器の出力部（当該出力部には前記評価部が接続されている）において、線形推移を有する信号電圧を生成することができる。この信号電圧は、前記単安定フリップフロップの前記出力信号に直接依存し、よって、前記容量性要素の前記静電容量に直接依存する。結果として、本発明における積分器は、前記単安定フリップフロップの出力信号が前記演算増幅器の増幅入力部に入力されるように、かつ、経時的に線形変化する信号電圧が得られるように前記単安定フリップフロップの前記出力部と前記評価部との間に接続される。前記信号電圧が取り得る数値は、前記出力信号に直接依存し、前記出力信号により定まる。

【0013】

10

すなわち、特許文献1の回路装置とは異なり、単安定フリップフロップと変換装置との間に設けられた当該単安定フリップフロップの出力信号を用いてオン／オフ切替え可能なスイッチ要素を設ける代わりに、単安定フリップフロップの出力信号を直接、前記積分器の前記演算増幅器に供給することで信号電圧を生成する。具体的に述べると、本発明にかかる解決技術は、出力信号によってオン／オフ切替される定電流源を用いて出力信号の電圧値にかかわらず信号電圧を積分器で生成するという構成も採らない。むしろ、本発明にかかる解決技術の基本的思想は、単安定フリップフロップの出力信号を直接利用するという発展的な点（weiterzuverarbeiten）にあり、また好適に、信号電圧が取り得る数値を出力信号の電圧値により定まるようにしている点にある。

【0014】

20

具体的に述べると、好ましい変形形態において、前記単安定フリップフロップは、その出力信号が2つの離散的な電圧値を取り得るように構成されている。一例として、前記出力信号の電圧値は、0 Vと正の所定の電圧値（例えば、約5 V、約10 V、約15 V等）との間で変化し得る。

【0015】

さらに、前記演算増幅器の増幅入力部に入力される、前記単安定フリップフロップの出力信号は、最小値と最大値との間で変化し得る。好ましくは、その出力信号は、

－最小値が、前記演算増幅器の他の増幅入力部に入力される基準電圧の電圧値よりも低く、

－最大値が、前記他の増幅入力部の前記基準電圧の電圧値よりも高い。

30

【0016】

この構成によれば、前記出力信号は、2つの相異なる状態を示す。つまり、前記出力信号により、演算増幅器の増幅入力部で、2つの相異なる電圧が定まる。そのうちの一方の電圧は他の増幅入力部に入力される基準電圧の電圧値よりも低く、他方の電圧はこの基準電圧よりも高くなる。この構成では、前記出力信号が入力される増幅入力部と前記演算増幅器の出力部との間で当該演算増幅器に並列接続されたキャパシタにより、前記出力信号の電圧が前記基準信号よりも高いか又は低いかに応じて線形増加する電圧信号又は線形減少する電圧信号が、当該演算増幅器の出力部で生成される。結果として、前記容量性要素の静電容量を、極めて簡単に且つ効率的に判定することができる。所定の（bestimmten）電圧値を有する前記出力信号の継続時間は前記容量性要素の静電容量に直接依存することから、前記信号電圧の線形増加又は線形減少の継続時間も、常に前記容量性要素の静電容量に直接依存することになる。

40

【0017】

好ましくは、前記演算増幅器を動作させるために、電源電圧が設けられ、かつ、前記回路装置が、前記演算増幅器の増幅入力部に入力される基準電圧を前記電源電圧の分圧電圧とする分圧器を備える。これにより、出来る限り経済的な回路装置を提供することができる。この構成によれば、前記回路装置内の一点に電源電圧を設置し、この電源電圧を、前記演算増幅器の給電接続部に接続できると同時に、分圧器を介して当該演算増幅器の増幅入力部のうちの1つにも接続することができる。好ましくは、前記分圧器は、一般的に知られているように2つの抵抗器によって形成される。

50

【0018】

好ましい変形形態において、前記演算増幅器を特徴とする本発明の回路装置における積分器は、反転積分器である。具体的に述べると、この場合の前記出力信号は、前記演算増幅器の反転側の（側の）増幅入力部に入力され、前記基準電圧が、非反転側の（+側の）増幅入力部に入力される。当然ながら、非反転積分器を使用することも可能である。このとき、例えば一定の出力信号が2つの電圧値間で変化する場合、反転積分器の場合の信号電圧の推移に対して単に反転した線形推移が信号電圧の推移として得られる。

【0019】

好ましい例示的な一実施形態では、生成された前記信号電圧を評価する目的で、前記積分器の下流に、前記信号電圧の最大電圧値（前記単安定フリップフロップのみに与えられた最新の前記制御信号に対する最大電圧値）を記憶するピーク値保持要素が接続されている。このようにして保持又は記憶された最大電圧値は、例えば前記信号電圧について記憶された前記評価部内の閾値と比較される。そして、この閾値をその最大電圧値が上回るか又は下回るかが評価される。

10

【0020】

前記閾値を上回るか又は下回ると判定された場合、前記評価部は、前記容量性要素の静電容量が例えば有意なまたは関係のある静電容量として分類される数値を下回ったか又は上回ったこと、あるいは、これに相当する静電容量の変化が生じたことを知らせるトリガ信号（Auslosesignal）を生成し得る。このトリガ信号は、例えば、車両用の閉塞要素を調節するための作動イベントの存在を示しうる。

20

【0021】

この構成によれば、前記ピーク値保持要素に記憶される最大電圧値は、前記容量性要素の静電容量および／または前記容量性要素の静電容量の変化を表す検出値であり得る。その場合の前記ピーク値保持要素は、（電子的な）評価部の一部をなすとも言える。当然ながら、この構成に代えて、あるいは、この構成に加えて、前記信号電圧を直接、電子的評価部に送信するようにしてもよい。この場合の前記評価部は、例えば、信号の推移に基づいて、具体的には、単一の閾値又は複数の閾値を当該信号が上回るおよび／または下回るまでの線形増加又は線形減少の継続時間に基づいて、一例として単一の検出値又は複数の検出値を取得し得る。また、検出値は、下流側の制御装置に対し、例えば前記容量性要素の静電容量および／または静電容量の変化を知らせるものにもなり得る。具体的に述べると、前記検出値は、前記評価部によって生成され、前記容量性要素の所定の（bestimmten）静電容量値および／または静電容量値の変化を定性的に又は定量的に表す数値であってもよい。

30

【0022】

前記回路装置の一例では、前記積分器の出力部に接続された前記ピーク値保持要素が、少なくとも1つのダイオードおよび1つの記憶キャパシタを有する。当然ながら、前記ピーク値保持要素で保持される最大電圧値が、前記積分器の出力部で生成される信号電圧の最大値と同一でない（異なる）場合もあり得る。具体的に述べると、一例として、前記回路装置に、前記ダイオードを用いて前記ピーク値保持要素の前記記憶キャパシタに保持される電圧を、前記積分器の出力部で生成される信号電圧よりも低くするように、追加の抵抗器が設けられてもよい。いずれにせよ、前記ピーク値保持要素の前記記憶キャパシタに存在する電圧は、前記信号電圧に比例する。

40

【0023】

一改良形態では、前記回路装置の前記信号電圧の大きさが、連続的に又は複数の定められた段階で（段階的に）、好ましくは前記出力信号とは独立した電子的な設定装置により、制御可能である。この構成により、例えば、前記積分器により定まるゲインを設定可能とすることができる。目的用途および／または所望の感度および／または応答閾値および／または環境条件に合わせて、前記出力信号と前記信号電圧との間のゲインを調整することができ、評価対象である前記信号電圧の特性（曲線）を可変とすることができる。

【0024】

50

一変形例では、この目的のために、前記演算増幅器の入力部にフィードバックされる電流を、前記電子の設定装置を用いて変化させる。結果として、前記信号電圧の特性の上昇率、具体的には、特性曲線の傾きを、簡単に且つ意図的に変化させることができる。

【0025】

例示的な一実施形態では、切替可能な設定装置が設けられ、当該設定装置により、前記ゲインの複数の離散的な数値が定まり且つ選択可能である。この構成によれば、前記設定装置の相異なる切替状態により、相異なるゲインを定めることができる。例示的な一実施形態では、ゲインを変化させることにより、前記出力信号に直接依存する前記信号電圧の大きさを変化させることができ、具体的には、前記信号電圧の最大値を変化させることができる。このようにゲインを変化させることにより、前記信号電圧の特性を調整することができる。一例において、設定装置は、電気的な制御によって相異なる切替状態を取り得る電界効果トランジスタの形態の少なくとも1つの切替手段、好ましくは少なくとも2つの電界効果トランジスタを有する。

【0026】

冒頭で述べたように、本発明の他の態様は、本発明にかかる回路装置を車両用の調節可能な閉塞要素を調節する調節装置に設けることに関する。

【0027】

そのような調節装置の場合、前記閉塞要素により前記車両の車体開口部を閉塞可能であり、作動イベントが存在すると、前記車体開口部を解放するように前記閉塞要素を自動調節可能である。この構成に代えて、あるいは、この構成に加えて、作動イベントが存在すると、前記閉塞要素を解除して当該閉塞要素を（手動又は外部の駆動機からの駆動力で）調節可能のように前記閉塞要素のロックの解除作動を可能にし得る。前記閉塞要素の例としては、自動車のテールゲート、自動車のドア（サイドドア）、又は自動車のトランクリッド等が挙げられる。前記調節装置の場合、作動イベントの存在は、少なくとも1つの容量性要素を有する静電容量式のセンサ装置により、当該要素の静電容量および／または当該要素の静電容量の変化に基づいて特定される。この場合の容量性要素は、例えば、単一のセンサ電極又は少なくとも一対のセンサ電極の形態を取る。

【0028】

本発明のさらなる他の態様は、容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する方法に関する。この方法は、少なくとも下記の過程を含む：

一 電子的制御部により与えられる制御信号を、例えば単安定フリップフロップの第1の入力部に印加することにより当該単安定フリップフロップを制御する過程であって、この単安定フリップフロップが第2の入力部で前記容量性要素に接続されている過程；

一 前記制御信号の印加により前記単安定フリップフロップの出力部で少なくとも1つの出力信号を生成する過程であって、生成される当該出力信号の継続時間が前記容量性要素の前記静電容量に依存する過程；および

一 前記少なくとも1つの出力信号を、当該出力信号の前記継続時間に比例した推移を有する信号電圧に変換する過程。

【0029】

本発明にかかる方法では、本発明にかかる回路装置と同様に、前記出力信号の変換を、演算増幅器を有する積分器を用いて行い、この演算増幅器は、増幅入力部に入力される、前記単安定フリップフロップの前記出力信号を、経時的に線形変化する信号電圧に変換し、当該信号電圧が取り得る数値は、前記出力信号により定まる。本発明によると、切替可能な設定装置により、前記信号電圧の大きさの制御がさらに可能となり、および／または前記信号電圧の特性がさらに可変となる。その結果、例えば、目的用途および／または所望の感度および／または応答閾値および／または環境条件に合わせて、前記積分器により定まる、前記出力信号と前記信号電圧との間のゲインを、連続的に又は複数の定められた段階で（段階的に）、設定可能とすることができる。そして、このゲインを簡単に且つ意図的に変化させることができ、評価対象である前記信号電圧の特性を可変とすることができる。

【0030】

前記回路装置についての前述した例示的な実施形態及び後述する例示的な実施形態の利点および特徴が、容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する方法にも適用でき、その逆も然りであることは明白である。

【0031】

以下では、本発明のさらなる利点および特徴を、図面に示す例示的な実施形態を参照しながら説明する。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】演算増幅器を有する反転積分器およびピーク値保持要素を備えている回路装置の例示的な一実施形態の詳細図である。

10

【図2】前記積分器のゲインを定める設定装置が設けられている図1の例示的な実施形態に対する本発明にかかる改良形態を示す図である。

【図3】従来技術にかかる既知の回路装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

はじめに、図3を参照する。同図には、特許文献1に例示的な一実施形態として開示された既知の汎用的な回路装置が示されている。この回路装置には、スイッチSを有する変換装置、定電流源K S Q、および積分器4が設けられている。

【0034】

20

従来技術に例示的な一実施形態として開示された既知の回路装置（図3）では、電子的制御部1により生成された制御信号が、単安定フリップフロップ2に送信される。この目的のために、制御部1は、単安定フリップフロップ2の第1の入力部2. 1に接続されている。さらに、単安定フリップフロップ2の第2の入力部2. 3には、容量性要素3が接続されている。図示の例において、この容量性要素は、センサ容量3の形態を取る。具体例として、このような容量性要素は、静電容量形近接スイッチのセンサ電極であってもよいし、応答電極および基準電極を有するセンサキャパシタを含むものであってもよい。

【0035】

制御部1からの制御信号により、単安定フリップフロップ2の出力部2. 4で、センサ容量3の静電容量（すなわち、センサ容量3の大きさ）に依存した継続時間を有する少なくとも1つの出力信号A Sが生成される。従来技術にかかる既知の回路装置において、この出力信号A Sは、スイッチSを制御して、定電流源K S Qとキャパシタの形態の積分器4とを、当該出力信号の継続時間のあいだだけ、接続するように利用される。これにより、定電流源K S Qによって積分器4が充電される。積分器4で積分（積算）された電圧が信号電圧S sとして、電子的評価部5によって評価される。信号電圧S sは、出力信号A Sの継続時間に比例すると共に、定電流源K S Qを設けているので経時的な線形推移を有する。これらの理由から、信号電圧S sは、センサ容量3の大きさ（すなわち、センサ容量3の静電容量）および／またはセンサ容量3を構成するセンサキャパシタの静電容量の変化を表す。測定が終わるたびに、放電動作が行われる。

30

【0036】

40

さらに、評価部5は、前記信号電圧S sから、センサ容量3の大きさを定量的におよび／またはセンサ容量3の変化を定性的に表す検出値を生成することができる。評価部5には、例えば少なくとも1つの閾値が記憶されており、当該閾値を信号電圧S sが上回るか又は下回ると、トリガ信号の生成が開始される。このようなトリガ信号により、作動イベントの存在を知らせて、車両用の閉塞要素を外部の駆動機からの駆動力で、具体的には、電気モータで駆動および調整することができる。例えば、センサ容量3を介して所定の（bestimmten）作動イベントの存在が感知されると、自動車のテールゲートもしくはサイドドアおよび／またはトランクリッドの開閉をトリガすることができる。

【0037】

変形例として、トリガ信号A Sに応じてスイッチSを介して選択的に定電流源K S Qと

50

積分器4とを接続させる代わりに、このトリガ信号ASにより直接、定電流源KSQをオン／オフ切替するようにしてもよい。

【0038】

このように、特許文献1に開示された既知の回路装置(図3)は、トリガ信号ASによって制御可能なスイッチ要素(例えば、スイッチS等)を備え、単安定フリップフロップ2の出力信号ASの電圧の大きさにかかわらず信号電圧を生成するものである。しかし、特に定電流源KSQを設ける点で、回路の実現が比較的複雑になる場合があることが理解されうる。

【0039】

本発明にかかる解決技術は、容量性要素(例えば、センサ容量3等)の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する回路装置および方法を改良するものである。

【0040】

図1に、本発明にかかる回路装置の例示的な一実施形態を示す。この回路装置では、単安定フリップフロップ2(図3)の出力信号ASを評価部5用の信号電圧SSに変換する変換装置が、演算増幅器(例えばオペアンプ)60を有する反転積分器6を含む。この回路装置では、信号電圧SSが取り得る数値が、出力信号ASにより直接定まる。

【0041】

図示の例において、出力信号ASは、抵抗器R1を介して直接、演算増幅器60の反転側の(一側の)増幅入力部602に供給される。演算増幅器60の他の非反転側の(+側の)増幅入力部601には、電源電圧VCCの分圧電圧である基準電圧が入力される。この目的のために、直列接続された2つの抵抗器R2、R3により形成される分圧器が設けられている。この分圧器により、非反転側の増幅入力部601には、電源電圧VCCの一部のみ、例えばVCCの1/2が印加される。接地GNDを基準として定まる電源電圧VCCは、さらに、演算増幅器60の給電にも利用されており、よって、演算増幅器60の給電接続部に接続されている。そのほかに、記憶キャパシタC1も、接地GNDを基準とする電源電圧VCCに接続されている。任意で設けられるこの記憶キャパシタC1は、動作電圧の安定化、具体的には、演算増幅器60の動作電圧の安定化を達成することができる。

【0042】

さらに、容量61が、周知の様式で演算増幅器60に並列接続されている。具体的に述べると、容量61は、演算増幅器60の出力部603と出力信号ASが入力される反転側の増幅入力部602とに接続されている。

【0043】

この実施形態において、単安定フリップフロップ2は、その第1の入力部2.1に制御信号が与えられると、最大の(一定の)電圧値(正の値;一具体例として5V)を有する出力信号ASを生成するように構成されている。このような最大値(HIGHレベル)を有する出力信号ASは、センサ容量3の大きさに依存して、所定の継続時間のあいだ、反転側の増幅入力部602に入力されることになる。ここで、非反転側の増幅入力部601の基準電圧は、出力信号ASの最大電圧値よりも低くなるように、例えば出力信号ASの最大値の約1/2(上記の具体例では2.5V)となるように選択される。これにより、最大電圧値を有する出力信号ASの継続時間に応じて、増幅出力部603で、経時的に線形減少する信号電圧SS(最小値は0V)が生成される。

【0044】

出力信号ASは、前述の最大値のほかにも、同じくセンサ容量3の大きさに依存した継続時間を有する離散的な最小値(LOWレベル)を取り得る。この実施形態において、この最小値は0Vである。非反転側の増幅入力部601には、出力信号ASの最小値(正の値)よりも高くかつ出力信号ASの最大値(5V未満)よりも低い一定の基準電圧が常に入力される。つまり、反転側の増幅入力部602に入力される電圧の最小値は、非反転側の増幅入力部601の電圧よりも低いことになる。ここで、例えば、 $0V < V_{Reference}$

10

20

30

40

50

$e_{n c e} < 5 V$ (式中、 $V_{R e f e r e n c e}$ は基準電圧を指す) となる。

【0045】

この構成では、経時的に線形増加する信号電圧 S_s が、増幅出力部 603 で生成される。この場合の信号電圧 S_s も、その継続時間が同じく最小値を有する出力信号 A_s の継続時間に正比例し、したがって、センサ容量 3 の大きさに依存する。このようにして演算増幅器 60 を有する積分器 6 を用いて生成された信号電圧 S_s に基づき、評価部 5 は直接、センサ容量 3 の大きさおよび／またはセンサ容量 3 の変化を定量的におよび／または定性的に評価することができる。

【0046】

この実施形態では、最小値 = 0 V のときの出力信号 A_s 、およびこれから得られる線形増加する信号電圧 S_s を用いて、所定の作動イベントの存在を判定する。この場合、信号電圧 S_s の増加時間が長くなって当該信号電圧 S_s が閾値を上回る場合に、所定の作動イベントの存在が検出される。具体的に述べると、単安定フリップフロップ 2 からの最小の (一定の) 電圧値 = 0 V を有する出力信号 A_s は、増幅出力部 603 で生成される信号電圧 S_s の線形増加が前記閾値により定まる応答閾値を上回る限り、演算増幅入力部 60 に入力された場合に、作動イベントが存在していると評価される。好ましくは、この作動イベントが検出されると、評価部 5 により、閉塞要素 (図示せず) を外部の駆動機からの駆動力で開閉するためのトリガ信号が生成される。閉塞要素の例としては、自動車のテールゲート、自動車のトランクリッド等が挙げられる。このとき、センサ容量 3 を用いて検出される、作動イベントの存在を示す静電容量値の変化は、例えばユーザの身体の一部がセンサ容量 3 に近付くことによって引き起こされる。

【0047】

図 1 に示す回路装置には、信号電圧 S_s の線形増加を効率的に評価できるように、ピーク値保持要素が設けられている。この実施形態において、そのようなピーク値保持要素は、ダイオード 7、記憶キャパシタ C 2 および直列接続抵抗器 R 4 によって形成される。記憶キャパシタ C 2 は、信号電圧 S_s によって充電される。増幅出力部 603 と記憶キャパシタ C 2 との間には、前記ダイオード 7 が接続されているので、記憶キャパシタ C 2 が演算増幅器 60 を通じて放電しないようになっている。記憶キャパシタ C 2 は、増幅出力部 603 で生成される信号電圧 S_s に比例して充電され、ダイオード 7 により放電が防止されているので、これまでに到達したなかで最大の電圧値を維持することができる。したがって、記憶キャパシタ C 2 を用いて測定可能な信号電圧の最大値は、常に、これまでに到達した最大の信号電圧 S_s を表す。この構成によれば、記憶キャパシタ C 2 に保持又は記憶された電圧を、評価部 5 に記憶された少なくとも 1 つの閾値を用いて評価及び比較することができる。さらに、当該閾値よりも上回ると、作動イベントが存在すると推定することができる。

【0048】

図 1 に示す回路装置によれば、出力信号 A_s から得られる信号電圧 S_s の推移を線形推移とすることができるだけでなく、単安定フリップフロップ 2 によって生成される出力信号 A_s の電圧値により直接、その出力信号 A_s から得られる信号電圧 S_s が到達し得る最小電圧値および最大電圧値が定まることから、容量性要素 (例えば、センサ容量 3 等) の静電容量および／または静電容量の変化を極めて簡単に検出することができる。

【0049】

図 2 に、図 1 の回路装置の一改良形態を示す。この改良形態では、積分器 6 のゲインが設定可能で且つ可変とされる。この構成によれば、ゲインを変化させることにより、信号電圧 S_s の特性を調整する、すなわち、信号電圧 S_s の特性の上昇率を調整することができる。

【0050】

この改良形態は、図 1 の回路装置の演算増幅器 60 の出力部側に、抵抗器 R 5 及び抵抗器 R 6 を有する分圧器と設定装置 8 とを追加したものである。この設定装置 8 により、抵抗器 R 7 及び抵抗器 R 8 を、先ほどの一方の抵抗器 R 6 に可変で並列に接続することがで

きる。これにより、抵抗器 R 5 と抵抗器 R 6 との間に位置し、かつ、積分器 6 の前記容量 6 1 に繋がる配線と設定装置 8 の接続配線とが接続されたノード K での電位を、その設定装置 8 によってシフトさせることができる。この構成によれば、演算増幅器 6 0 にフィードバックされる電流を、抵抗器 R 5 と直列接続する次で述べる合成抵抗体に応じて変化させることができる。

【0051】

この改良形態において、設定装置 8 は、相異なる複数の切替状態を取ることができ、各切替状態に割当て可能な相異なる合成抵抗値を有する（抵抗器 R 6 ～ 8 で構成される）合成抵抗体が抵抗器 R 5 と直列接続されている。この改良形態において、そのような相異なる切替状態は、2 つの MOSFET（金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ）8 1, 8 2 を介して定められる。各 MOSFET 8 1, 8 2 に印加されるゲートソース電圧（すなわち、制御電圧 U_{g1} , U_{g2} ）により、それぞれに割り当てられた前記抵抗器 R 7, R 8 に流れる電流を制御することができる。その結果、抵抗器 R 5 と直列接続する合成抵抗体の抵抗値を、可変とすることができ且つ意図的に制御可能とすることができ、結果として、信号電圧 S_s の最大値を簡単に変更することができ（例えば、2.5 V ～ 3.5 V の間で昇圧又は降圧させることができ）、したがって、信号電圧 S_s の増加量を調整することができる。このように、設定装置 8 の切替状態は、信号電圧 S_s のように出力信号 A_s に直接依存するのではなく、むしろ出力信号 A_s に依存しないので、各種要件に応じて、具体的には、回路装置の（その時々）の用途目的または環境条件に応じて、自由に変更可能である。

【0052】

図 2 に示す例示的な実施形態の MOSFET 8 1, 8 2 は、設定装置 8 が 4 つの別個の切替状態を取り得るように制御電圧 U_{g1} , U_{g2} を用いて駆動される。各切替状態では、MOSFET 8 1 および MOSFET 8 2 のうち的一方または両方がアクティブ状態に切り替えられているか、あるいは、両方がアクティブ状態に切り替えられない。

【0053】

図 1 の例示的な実施形態および図 2 の例示的な実施形態のいずれの場合にも反転積分器 6 が設けられているが、当然ながらこれを非反転積分器に置き換えることも可能である。当然ながら、その場合、評価部 5 に記憶される評価ロジックもそれに合わせて調整されることになる（すなわち、同じように、前述の値から反転させることになる）。

なお、本発明は、実施の態様として以下の内容を含む。

[態様 1]

容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する回路装置であって、

－制御信号により制御可能な単安定フリップフロップ（2）であって、少なくとも 2 つの入力部（2. 1, 2. 3）および 1 つの出力部（2. 4）を有し、そのうちの第 1 の入力部（2. 1）が前記制御信号用に設けられている単安定フリップフロップ（2）と、

－前記単安定フリップフロップ（2）の第 2 の入力部（2. 3）に接続された容量性要素（3）と、

－前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力部（2. 4）に接続された変換装置であって、前記出力部（2. 4）で生成された出力信号（ A_s ）を信号電圧（ S_s ）に変換する変換装置と、

－前記変換装置に接続された評価部（5）であって、前記信号電圧（ S_s ）を評価し、これから前記容量性要素（3）の前記静電容量および／または前記静電容量の変化を表す少なくとも 1 つの検出値を生成する評価部（5）と、

を備え、

前記単安定フリップフロップ（2）は、制御信号による駆動で、前記容量性要素（3）の前記静電容量に依存した継続時間を有する少なくとも 1 つの出力信号（ A_s ）をその出力部（2. 4）で生成し、

前記変換装置は、当該少なくとも 1 つの出力信号（ A_s ）を、当該出力信号（ A_s ）の

前記継続時間に比例した推移を有する信号電圧（S s）に変換し、

前記変換装置が、演算増幅器（60）を有する積分器（6）を含み、

前記積分器（6）は、前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力部（2. 4）と前記評価部（5）との間に接続されて構成され、

前記単安定フリップフロップ（2）の出力信号（A S）が前記演算増幅器（60）の増幅入力部（602）に入力され、かつ、経時的に線形変化する信号電圧（S s）が得られるように構成されており、

前記信号電圧（S s）が取り得る数値は、前記出力信号（A S）により定まることを特徴とする、回路装置。

〔態様2〕

態様1に記載の回路装置において、前記単安定フリップフロップ（2）は、その出力信号（A S）が2つの離散的な電圧値を取り得る構成であることを特徴とする、回路装置。

〔態様3〕

態様1または2に記載の回路装置において、前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力信号（A S）は、

－最小値が、前記演算増幅器（60）の他の増幅入力部（601）に入力される基準電圧の電圧値よりも低く、

－最大値が、前記他の増幅入力部（601）の前記基準電圧の前記電圧値よりも高い、ことを特徴とする、回路装置。

〔態様4〕

態様1から3のいずれか一態様に記載の回路装置において、前記演算増幅器（60）を動作させるために、電源電圧（V C C）が設けられ、かつ、当該回路装置が、前記演算増幅器（60）の増幅入力部（601）に入力される基準電圧として、前記電源電圧（V C C）の分圧電圧を供給する分圧器（R 2，R 3）を備えることを特徴とする、回路装置。

〔態様5〕

態様1から4のいずれか一態様に記載の回路装置において、前記積分器（6）が反転積分器であることを特徴とする、回路装置。

〔態様6〕

態様1から5のいずれか一態様に記載の回路装置において、前記積分器（6）の下流に、前記信号電圧（S s）の最大電圧値を記憶するピーク値保持要素（7、C 2，R 4）が接続されていることを特徴とする、回路装置。

〔態様7〕

態様6に記載の回路装置において、前記ピーク値保持要素（7、C 2，R 4）が、少なくとも1つのダイオード（7）および1つの記憶キャパシタ（C 2）を有することを特徴とする、回路装置。

〔態様8〕

態様1から7のいずれか一態様に記載の回路装置において、前記信号電圧（S s）の大きさが制御可能であり、および／または、前記信号電圧（S s）の特性が可変であることを特徴とする、回路装置。

〔態様9〕

態様8に記載の回路装置において、前記積分器（6）により定まるゲインが設定可能であることを特徴とする、回路装置。

〔態様10〕

態様9に記載の回路装置において、切替可能な設定装置（8）により、前記ゲインの複数の離散的な数値が定まり且つ選択可能であることを特徴とする、回路装置。

〔態様11〕

態様8から10のいずれか一態様に記載の回路装置において、少なくとも1つの電界効果トランジスタ（81，82）を有する設定装置（8）であって、前記信号電圧（S s）の大きさおよび／または前記信号電圧（S s）の変化を制御する設定装置（8）が設けられていることを特徴とする、回路装置。

10

20

30

40

50

[態様 1 2]

態様 1 から 1 1 のいずれか一態様に記載の回路装置において、前記評価部（5）に、前記信号電圧（S s）についての閾値が少なくとも 1 つ記憶されており、かつ、前記評価部（5）は、この閾値を前記信号電圧（S s）が上回るか又は下回ると、トリガ信号を生成することを特徴とする、回路装置。

[態様 1 3]

車両用の調節可能な閉塞要素を調節する調節装置であって、

－前記閉塞要素により前記車両の車体開口部を閉塞可能であり、作動イベントによって前記車体開口部を解放するように前記閉塞要素を自動調節可能であり、および／または、前記車体開口部を解放するように前記閉塞要素のロック装置を作動可能であり、

－少なくとも 1 つの容量性要素を有する静電容量式のセンサ装置が、当該容量性要素の前記静電容量および／または当該容量性要素の前記静電容量の変化に基づいて作動イベントの存在を特定するために設けられており、

当該調節装置は、前記容量性要素の前記静電容量および／または前記容量性要素の前記静電容量の変化を検出する態様 1 から 1 2 のいずれか一態様に記載の回路装置を備えることを特徴とする、調節装置。

[態様 1 4]

容量性要素の静電容量および／または容量性要素の静電容量の変化を検出する方法であって、

－制御信号を単安定フリップフロップ（2）の第 1 の入力部（2. 1）に印加することにより当該単安定フリップフロップ（2）を制御する過程であって、この単安定フリップフロップ（2）が第 2 の入力部（2. 3）で前記容量性要素（3）に接続されている過程と、

－前記制御信号が印加された時、前記単安定フリップフロップ（2）の出力部（2. 4）で少なくとも 1 つの出力信号（A S）を生成する過程であって、生成される当該出力信号（A S）の継続時間が前記容量性要素（3）の前記静電容量に依存する過程と、

－前記少なくとも 1 つの出力信号（A S）を、当該出力信号（A S）の前記継続時間に比例した推移を有する信号電圧（S s）に変換する過程と、

を含む方法において、

前記出力信号（A S）の変換を、演算増幅器（6 0）を有する積分器（6）を用いて行い、

前記演算増幅器（6 0）は、自らの増幅入力部（6 0 2）に入力される、前記単安定フリップフロップ（2）の前記出力信号（A S）を、経時的に線形変化する信号電圧（S s）に変換し、

当該信号電圧（S s）が取り得る数値は、前記出力信号（A S）により定まることを特徴とする、方法。

【符号の説明】

【0 0 5 4】

1	制御部
2	単安定フリップフロップ
2. 1, 2. 3	入力部
2. 4	出力部
3	センサ容量
4	積分器
5	評価部
6	積分器
6 0	演算増幅器
6 0 1, 6 0 2	増幅入力部
6 0 3	増幅出力部
6 1	容量

10

20

30

40

50

7	ダイオード
8	設定装置
8 0	接続配線
8 1, 8 2	M O S F E T (電界効果トランジスタ)
A S	出力信号
C 1	記憶キャパシタ
C 2	記憶キャパシタ
G N D	接地
K	ノード
K S Q	定電流源
R 1 ~ R 8	抵抗器
S	スイッチ
S s	信号電圧
U _{8 1} , U _{8 2}	制御電圧
V C C	電源電圧

【図 1】

【図 2】

FIG 1

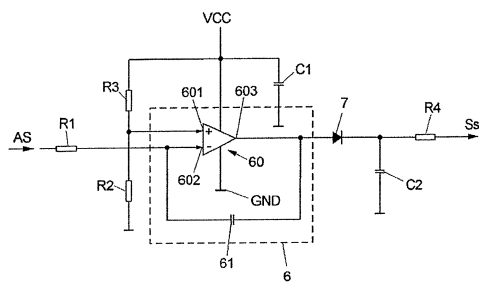
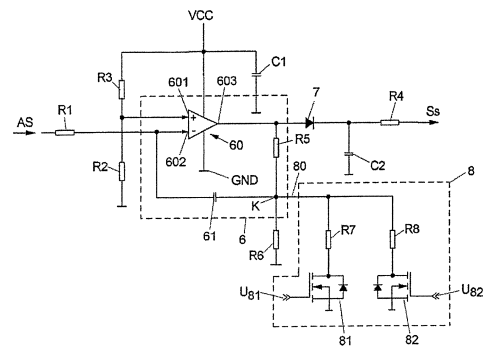


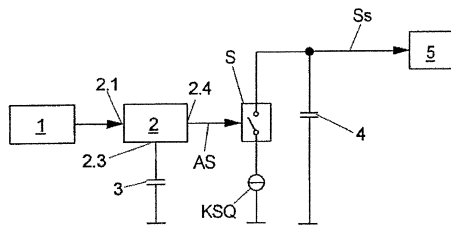
FIG 2



【図 3】

FIG 3

従来技術



フロントページの続き

(74)代理人 100086793

弁理士 野田 雅士

(74)代理人 100112829

弁理士 堤 健郎

(74)代理人 100154771

弁理士 中田 健一

(74)代理人 100155963

弁理士 金子 大輔

(74)代理人 100150566

弁理士 谷口 洋樹

(72)発明者 ゴイター・ウド

ドイツ国, 9 6 0 4 9 バンベルク, ミットラエア カウルベルク 3 0

(72)発明者 ダイミンジャー・ラルフ

ドイツ国, 9 6 0 5 0 バンベルク, ドクター - フォン - シュミット - ストラーセ 3

(72)発明者 ラス・デトレフ

ドイツ国, 9 6 2 3 7 エバースドルフ, リンデンベルク 1

審査官 栗栖 正和

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0012581 (US, A1)

特開2012-227906 (JP, A)

米国特許第05406137 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 3 K 1 7 / 9 5 5

G 0 1 R 2 7 / 2 6