

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4159649号  
(P4159649)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月25日(2008.7.25)

(51) Int.Cl.

G05F 1/56 (2006.01)

F 1

G05F 1/56 320C  
G05F 1/56 310F

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-65084  
 (22) 出願日 平成10年3月16日(1998.3.16)  
 (65) 公開番号 特開平11-265226  
 (43) 公開日 平成11年9月28日(1999.9.28)  
 審査請求日 平成16年12月7日(2004.12.7)

(73) 特許権者 000001960  
 シチズンホールディングス株式会社  
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号  
 (74) 代理人 100126583  
 弁理士 宮島 明  
 (74) 代理人 100100871  
 弁理士 土屋 繁  
 (72) 発明者 木原 啓之  
 東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズン時計株式会社田無製造所内  
 審査官 櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】定電圧回路

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

集積回路内に設けられた差動増幅回路とバッファ回路を有し、前記差動増幅回路の一方の入力端には基準電圧を印加し、前記バッファ回路の入力端には前記差動増幅回路の出力を印加し、該バッファ回路の出力端は前記集積回路内の他の内部回路に接続して該内部回路に負荷電力を供給するとともに、平滑用外部容量を接続するための外部接続用のパッドに接続し、かつ耐静電気用保護回路を介して前記差動増幅回路の他の一方の入力端に接続したことを特徴とする定電圧回路。

## 【請求項2】

前記耐静電気用保護回路と前記バッファ回路の出力端との接続点と、前記外部接続用のパッドとの間に積極的な直列抵抗性分を持たない耐静電気用保護回路をさらに設けたことを特徴とする請求項1に記載の定電圧回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は定電圧回路に関し、特に集積回路(以下ICと略記する)内に構成する定電圧回路の耐静電気用保護回路の配置および構成に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図2は従来の定電圧回路の一例を示すブロック図である。従来の定電圧回路について、

図を用いて説明する。なお、この従来回路例は+接地の負電圧出力型の定電圧回路である。1はICであり、電池2を電源として動作し、内部に定電圧回路3および内部回路10が構成されている。定電圧回路3は基準電圧回路30、差動増幅回路31およびバッファ回路である出力トランジスタ33により構成されている。出力トランジスタ33はNチャネルMOSトランジスタである。基準電圧回路30は電池2の電圧に関わらず一定の電圧である基準電圧 $V_r$ を出力しており、差動増幅回路31の反転入力端子に供給している。また、差動増幅回路31の非反転入力端子には定電圧出力 $V_o$ が供給されている。出力トランジスタ33のゲートには差動増幅回路31の出力が供給されており、ソースは電池電圧の接地電位とは逆の極性(電池2の-側)に接続され、ドレインは定電圧出力 $V_o$ を出力している。定電圧出力 $V_o$ は内部回路10の電源として供給されると共に、差動増幅回路31の非反転入力端子に直接印加され、かつ保護回路32を介してIC内に構成された外部接続用のパッド5よりIC外に出力される。4はコンデンサであり、パッド5と接地電位(電池2の+側)に接続されている。

#### 【0003】

ここで、従来の定電圧回路の動作について説明する。定電圧出力 $V_o$ が基準電圧 $V_r$ より接地電位に近づいた場合、すなわち内部回路10に供給される電圧が低くなった場合、差動増幅回路31の出力電圧も接地電位に近づき、出力トランジスタ33のゲート電圧は大きくなる。このためドレイン電流が増加して定電圧出力は接地電位から遠ざかり、定電圧出力 $V_o$ と基準電圧 $V_r$ は等しい電圧となって安定する。また、定電圧出力 $V_o$ が基準電圧 $V_r$ より接地電位から遠ざかった場合、すなわち内部回路10に供給される電圧が高くなっている場合、差動増幅回路31の出力電圧も接地電位から遠ざかり、出力トランジスタ33のゲート電圧は小さくなる。このためドレイン電流が減少して定電圧出力 $V_o$ は接地電位に近づき、定電圧出力 $V_o$ と基準電圧 $V_r$ は等しい電圧となって安定する。上記述べた如く、定電圧回路3は電池2の電圧や内部回路10の負荷が変動しても定電圧出力 $V_o$ は一定の電圧を出力しつづけて、内部回路10へ一定の電圧を供給しつづける。

#### 【0004】

一方、内部回路10の負荷が急激に変動した場合、差動増幅回路31の動作が追従せず定電圧出力 $V_o$ が不安定となることがないように、コンデンサ4を接続する。このコンデンサ4は平滑コンデンサとして動作させるため、比較的容量が大きくなるので一般にIC内に構成することが不可能であり、ICの外に構成する。従って、定電圧出力 $V_o$ には保護回路32、パッド5を介してコンデンサ4が接続されており、定電圧出力 $V_o$ を平滑している。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の定電圧回路においてコンデンサ4は保護回路32を介して接続されるが、保護回路32は一般に端子の静電気耐圧を高くするため、すなわちIC内に構成された素子の破壊を防止する効果を高めるために、直列に抵抗性分を構成している。図3(a)に保護回路32の等価回路図を示す。従って、定電圧出力 $V_o$ に対してコンデンサ4が保護回路32の直列抵抗性分を介して作用し、コンデンサ4の端子電圧と定電圧出力 $V_o$ との間に電位差が生じるため、コンデンサ4による定電圧出力 $V_o$ の平滑作用が損なわれる。また、平滑作用を損なわないように保護回路32をなくした場合、パッド5に印加された静電気は内部回路10の電源、出力トランジスタ33のドレイン、および差動増幅回路31の非反転入力に印加される。内部回路10の電源は数多くのトランジスタのソースであるため静電気に対して比較的強い耐性を持っており、出力トランジスタ33のドレインも面積が大きいため同様に静電気に対して比較的強い耐性を持っている。しかし、差動増幅回路31の非反転入力はトランジスタのゲートであるため静電気に非常に弱く、小さな静電気が印加されてもすぐに破壊してしまう。すなわち、定電圧出力の平滑作用と静電気耐圧の両方を十分に満足できないという問題があった。

#### 【0006】

本発明の目的は、端子の静電気耐圧を損なうことなく、コンデンサ4による定電圧出力 $V_o$

10

20

30

40

50

○の平滑性が十分作用する定電圧回路を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明による定電圧回路は、集積回路内に設けられた差動増幅回路とバッファ回路を有し、前記差動増幅回路の一方の入力端には基準電圧を印加し、前記バッファ回路の入力端には前記差動増幅回路の出力を印加し、該バッファ回路の出力端は前記集積回路の外部接続用のパッドに接続するとともに耐静電気用保護回路を介して前記差動増幅回路の他の一方の入力端に接続する。また前記バッファ回路の出力端と前記外部接続用のパッドとの接続部分に積極的な直列抵抗性分を持たない耐静電気用保護回路をさらに設ける。

【0008】

10

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明による定電圧回路の第一の実施例である。なお、図2と同一構成要素については同一の番号を付し説明を省略し、その相違点について説明する。従来例との相違点は、定電圧出力V<sub>o</sub>とパッド5の間の保護回路32がなくなり直接接続されている点と、定電圧出力V<sub>o</sub>と差動増幅回路31の非反転入力との間に保護回路32が挿入された点である。保護回路32が定電圧出力V<sub>o</sub>と差動増幅回路31の非反転入力との間に挿入されても、差動増幅回路31の非反転入力の入力抵抗は十分大きいため、保護回路32の抵抗性分は無視できる。動作については、従来の定電圧回路と同様であるため説明を省略する。ここで、パッド5に静電気が印加された場合静電気は、パッド5に印加された静電気は内部回路10の電源、出力トランジスタ33のドレイン、および保護回路32を介して差動増幅回路31の非反転入力に印加される。内部回路10の電源、出力トランジスタ33のドレインについては従来例で述べたように、静電気に対して比較的高い耐性を持っているため問題はない。また、差動増幅回路31の非反転入力に対しても保護回路32が挿入されているため、静電気は保護回路32で吸収されるので問題ない。また、パッド5と定電圧出力V<sub>o</sub>との間は直接接続されているので、コンデンサ4による定電圧出力V<sub>o</sub>の平滑性も損なわれることはない。

20

【0009】

本発明の第二の実施例のブロック図を図4に示す。図1との相違点は定電圧出力V<sub>o</sub>とパッド5の間に保護回路34が挿入された点である。保護回路34の等価回路を図3(b)に示す。保護回路34は抵抗性分をなくしたタイプの保護回路である。一般に保護回路の直列抵抗性分をなくすとその静電気耐圧の吸収能力は低くなり、静電気が保護回路で完全に止めることができずにI C内部の素子にも静電気が印加されてしまうためあまり用いられることはない。しかし、出力トランジスタ33の大きさが小さく、出力トランジスタ33のドレインの静電気耐圧が弱い場合などの場合には、保護回路34により静電気がある程度弱められるため効果がある。この場合も、定電圧出力V<sub>o</sub>とコンデンサ4は抵抗性分を介さないで接続できるため、第一の実施例と同じ作用が期待できる。

30

【0010】

【発明の効果】

上記詳述したように、本発明による定電圧回路の構成により、定電圧出力V<sub>o</sub>のコンデンサ4による平滑性と、強い静電気耐圧という両方を満足でき、優れた回路特性を確保できるものである。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例示す回路ブロック図である。

【図2】従来技術を示す回路ブロック図である。

【図3】保護回路の等価回路である。

【図4】本発明の第二の実施例を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

1 I C

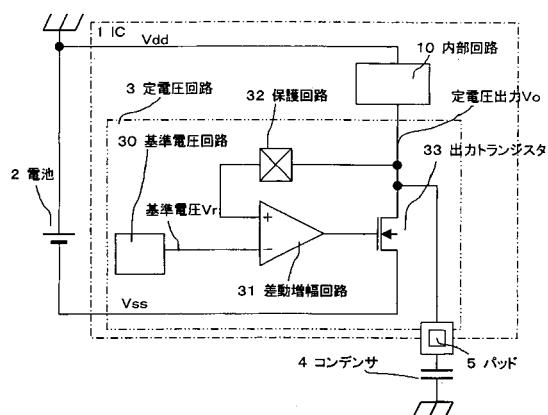
3 定電圧回路

4 コンデンサ

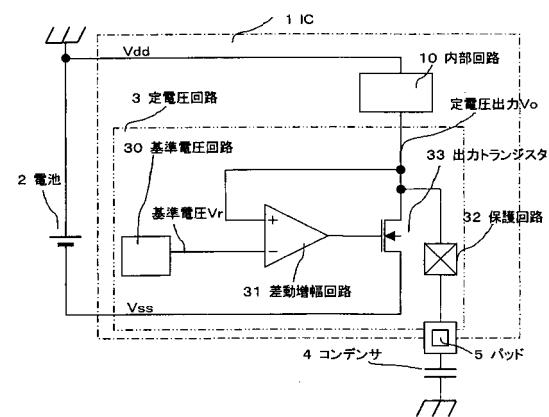
50

- 3 0 基準電圧回路  
 3 1 差動増幅回路  
 3 2 保護回路  
 3 3 出力トランジスタ  
 3 4 保護回路

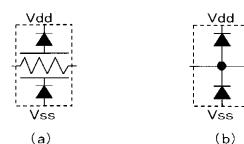
【図 1】



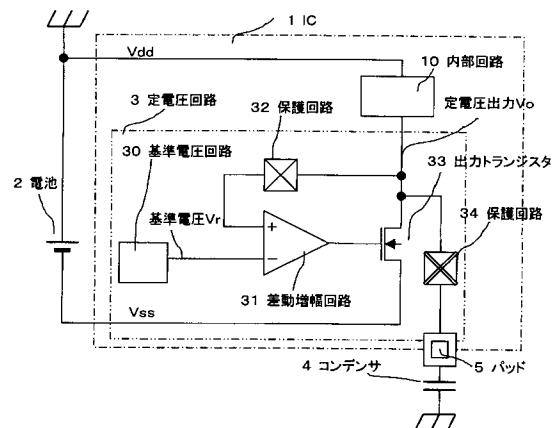
【図 2】



【図 3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-182053(JP,A)  
特開平06-222849(JP,A)  
特開平05-082740(JP,A)  
特開平10-050937(JP,A)  
特開平09-116100(JP,A)  
特開平08-063240(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05F 1/445,1/56,1/613,1/618