

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2005-315729  
(P2005-315729A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005. 11. 10)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
GO 1 R 31/26  
GO 1 R 31/28

F I  
GO 1 R 31/26  
GO 1 R 31/28

テーマコード (参考)  
2 G O O 3  
2 G 1 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-133955 (P2004-133955)	(71) 出願人	390005175
(22) 出願日	平成16年4月28日 (2004. 4. 28)		株式会社アドバンテスト
			東京都練馬区旭町 1 丁目 3 2 番 1 号
		(74) 代理人	100104156
			弁理士 龍華 明裕
		(72) 発明者	田中 宏典
			東京都練馬区旭町 1 丁目 3 2 番 1 号 株式
			会社アドバンテスト内
		F ターム (参考)	2G003 AA00 AE01 AE08 AE10 AH05
			2G132 AA00 AD01 AE27 AK07 AL00
			AL11

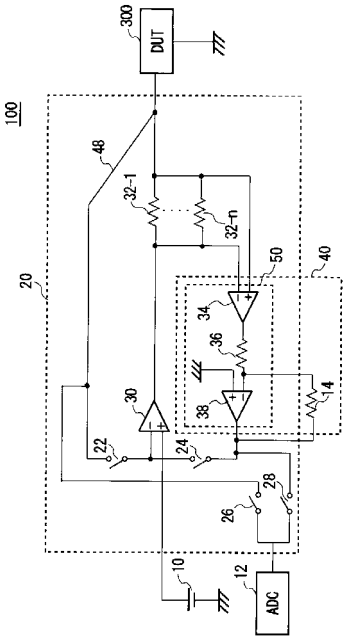
(54) 【発明の名称】 直流試験装置

(57) 【要約】

【課題】小さい回路規模で、電流検出の精度の温度補償を行う直流試験装置を提供する。

【解決手段】電子デバイスに直流電圧及び直流電流を印加して試験を行う直流試験装置であって、直流電圧及び直流電流を生成する電力生成部と、電力生成部と電子デバイスとの間に直列に設けられた電流検出抵抗と、電流検出抵抗の両端の電位差に基づいて直流電流の大きさを検出する電流検出部とを備え、電流検出部は、電流検出抵抗より温度係数の小さい基準抵抗と、電流検出抵抗の両端の電位差に、電流検出抵抗の抵抗値と、基準抵抗の抵抗値との比に応じた係数を乗じて直流電流の大きさを検出する温度補償部とを有する直流試験装置を提供する。

【選択図】 図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電子デバイスに直流電圧及び直流電流を印加して試験を行う直流試験装置であって、  
前記直流電圧及び前記直流電流を生成する電力生成部と、  
前記電力生成部と前記電子デバイスとの間に直列に設けられた電流検出抵抗と、  
前記電流検出抵抗の両端の電位差に基づいて前記直流電流の大きさを検出する電流検出部と

を備え、

前記電流検出部は、

前記電流検出抵抗より温度係数の小さい基準抵抗と、

10

前記電流検出抵抗の両端の電位差に、前記電流検出抵抗の抵抗値と、前記基準抵抗の抵抗値との比に応じた係数を乗じて前記直流電流の大きさを検出する温度補償部と

を有する

直流試験装置。

## 【請求項 2】

前記温度補償部は、

前記電流検出抵抗の両端の電位差に応じた電圧を出力する電流検出増幅器と、

前記電流検出増幅器の出力端に直列に接続され、前記電流検出抵抗と略同一の温度係数を有する模擬抵抗と、

前記模擬抵抗の抵抗値と、前記基準抵抗の抵抗値との比に応じた増幅度で、前記電流検出増幅器が出力する電圧を増幅して出力する温度補償増幅器と

20

を有する

請求項 1 に記載の直流試験装置。

## 【請求項 3】

前記電流検出抵抗は、前記電力生成部と前記電子デバイスとの間に並列に複数設けられる

請求項 2 に記載の直流試験装置。

## 【請求項 4】

前記電力生成部、前記電流検出抵抗、前記電流検出増幅器、前記模擬抵抗、及び前記温度補償増幅器は、同一の半導体チップ上に形成され、

30

前記基準抵抗は、前記半導体チップ外に形成される

請求項 2 に記載の直流試験装置。

## 【請求項 5】

前記電流検出抵抗及び前記模擬抵抗は、同一の半導体プロセスによって形成される

請求項 4 に記載の直流試験装置。

## 【請求項 6】

前記温度補償増幅器は、正入力端子が接地された差動増幅器であって、

前記模擬抵抗は、前記温度補償増幅器の負入力端子と、前記電流検出増幅器の出力端子との間に直列に設けられ、

前記基準抵抗は、前記温度補償増幅器の出力端子と負入力端子との間に直列に設けられる

40

請求項 4 に記載の直流試験装置。

## 【請求項 7】

前記電子デバイスに印加される電圧を前記電力生成部にフィードバックして、前記電力生成部が生成する前記直流電圧を所定の電圧に制御するフィードバック部と、

前記温度補償増幅器が出力する電圧に基づいて、前記直流電流を測定する測定部とを更に備える請求項 6 に記載の直流試験装置。

## 【請求項 8】

前記電力生成部は、前記温度補償部が出力する電圧に基づいて、前記直流電流を所定の電流に制御し、

50

前記試験装置は、前記電子デバイスに印加される電圧を測定する測定部を更に備える請求項 6 に記載の直流試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子デバイスの直流試験を行う直流試験装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体回路等の電子デバイスの試験に、電子デバイスに所定の直流電圧を印加して、そのときに電子デバイスに供給される直流電圧を測定する電圧印加電流測定試験や、電子デバイスに所定の直流電流を印加して、そのときに電子デバイスに供給される直流電圧を測定する電流印加電圧測定試験等の直流試験がある。

10

【0003】

図 1 は、従来の直流試験装置 200 の構成を示す図である。直流試験装置 200 は、電子デバイス 300 の電圧印加電流測定試験を行い、電源 202、増幅器 210、複数の電流検出抵抗 (206 - 1 ~ 206 - n、但し n は 2 以上の整数)、増幅器 212、及びアナログディジタルコンバータ 204 を備える。電源 202 は所定の電圧を発生し、増幅器 210 は、電源 202 が発生した電圧を増幅して出力する。また、複数の電流検出抵抗 206 はそれぞれ同一の抵抗であって、増幅器 210 と電子デバイス 300 との間に並列に設けられる。

20

【0004】

また電子デバイス 300 に印加される電圧は、増幅器 210 にフィードバックされ、増幅器 210 に所定の直流電圧を生成させる。このとき増幅器 212 は、電流検出抵抗 206 の両端の電位差に応じた電圧を出力し、アナログディジタルコンバータ 204 は、増幅器 212 が出力する電圧に基づいて、電子デバイス 300 に供給される直流電流を測定する。

【0005】

現在、関連する特許文献等は認識していないため、その記載を省略する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

従来の直流試験装置 200 では、増幅器 210 及び増幅器 212 は、同一の半導体チップ 208 上に形成され、複数の電流検出抵抗 206 は半導体チップ 208 外に形成される。このため、直流試験装置 200 が大きくなってしまふ。例えば、直流電流の測定レンジを変更したい場合、複数の電流検出抵抗 206 と、それぞれの電流検出抵抗 206 を接続するか否かを切りかえるスイッチとを設け、それぞれのスイッチを切りかえることにより測定レンジを変更する必要がある、半導体チップ 208 の他に大規模の回路が必要となってしまう。

【0007】

また、電流検出抵抗 206 を半導体チップ 208 上に形成する場合、半導体プロセスによって電流検出抵抗 206 を形成する必要がある。しかし、半導体プロセスでは、温度係数の小さい抵抗を形成することが困難であるため、半導体チップ 208 の温度変化によって電流検出抵抗 206 の抵抗値が変動し、電流測定精度が低下してしまう。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の第 1 の形態においては、電子デバイスに直流電圧及び直流電流を印加して試験を行う直流試験装置であって、直流電圧及び直流電流を生成する電力生成部と、電力生成部と電子デバイスとの間に直列に設けられた電流検出抵抗と、電流検出抵抗の両端の電位差に基づいて直流電流の大きさを検出する電流検出部とを備え、電流検出部は、電流検出抵抗より温度係数の小さい基準抵抗と、電流検出抵抗の両端

50

の電位差に、電流検出抵抗の抵抗値と、基準抵抗の抵抗値との比に応じた係数を乗じて直流電流の大きさを検出する温度補償部とを有する直流試験装置を提供する。

【0009】

温度補償部は、電流検出抵抗の両端の電位差に応じた電圧を出力する電流検出増幅器と、電流検出増幅器の出力端に直列に接続され、電流検出抵抗と略同一の温度係数を有する模擬抵抗と、模擬抵抗の抵抗値と、基準抵抗の抵抗値との比に応じた増幅度で、電流検出増幅器が出力する電圧を増幅して出力する温度補償増幅器とを有してよい。

【0010】

電流検出抵抗は、電力生成部と電子デバイスとの間に並列に複数設けられてよい。電力生成部、電流検出抵抗、電流検出増幅器、模擬抵抗、及び温度補償増幅器は、同一の半導体チップ上に形成され、基準抵抗は、半導体チップ外に形成されることが好ましい。電流検出抵抗及び模擬抵抗は、同一の半導体プロセスによって形成されてよい。

【0011】

温度補償増幅器は、正入力端子が接地された差動増幅器であって、模擬抵抗は、温度補償増幅器の負入力端子と、電流検出増幅器の出力端子との間に直列に設けられ、基準抵抗は、温度補償増幅器の出力端子と負入力端子との間に直列に設けられてよい。

【0012】

直流試験装置は、電子デバイスに印加される電圧を電力生成部にフィードバックして、電力生成部が生成する直流電圧を所定の電圧に制御するフィードバック部と、温度補償増幅器が出力する電圧に基づいて、直流電流を測定する測定部とを更に備えてよい。また、電力生成部は、温度補償部が出力する電圧に基づいて、直流電流を所定の電流に制御し、試験装置は、電子デバイスに印加される電圧を測定する測定部を更に備えてもよい。

【0013】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0015】

図2は、本発明の実施形態に係る直流試験装置100の構成の一例を示す図である。直流試験装置100は、半導体回路等の電子デバイス300に直流電圧及び直流電流を印加して試験を行う装置であって、電源10、アナログディジタルコンバータ12、複数のスイッチ(22、24、26、28)、電力生成部30、複数の電流検出抵抗(32-1~32-n、但しnは2以上の整数)、電流検出部40、及びフィードバック線48を備える。

【0016】

まず、電子デバイス300に所定の直流電圧を印加し、そのときに電子デバイス300に供給される直流電流を測定する電圧印加電流測定試験を行う場合の動作の概要について説明する。この場合、スイッチ22及びスイッチ28が短絡され、スイッチ24及びスイッチ26が開放される。

【0017】

電源10は所定の電圧を生成し、電力生成部30は、電源10から印加される電圧に応じた直流電圧を生成する。複数の直流検出抵抗32は、それぞれ電力生成部30の出力端子と電子デバイス300の入力端子との間に直列に設けられる。即ち、電流検出抵抗32は、電力生成部30と電子デバイス300との間に並列に複数設けられる。

【0018】

フィードバック線48は、電子デバイス300に印加される電圧をスイッチ22を介して電力生成部30にフィードバックし、電力生成部30に所定の直流電圧を生成させる。

つまり、フィードバック線 48 及びスイッチ 22 は、本発明におけるフィードバック部として機能する。また電力生成部 30 は、例えば差動増幅器であって、正入力端子に電源 10 が生成した電圧を受け取り、負入力端子にフィードバック部がフィードバックする電圧を受け取る。このような構成により、所定の直流電圧を電子デバイス 300 に印加する。

【0019】

そして電流検出部 40 は、電流検出抵抗 32 の両端の電位差に基づいて、電子デバイス 300 に供給される直流電流の大きさを検出する。本例における電流検出部 40 は、当該電位差に基づいて一の電流検出抵抗 32 に流れる電流を検出する。この場合、電流検出部 40 が検出した電流に、電流検出抵抗 32 の並列数を乗じることにより、電子デバイス 300 に供給される直流電流の大きさを測定することができる。また、電流検出抵抗 32 の並列数を切りかえるためのスイッチを更に備えていてもよい。この場合、電流検出抵抗 32 の並列数を切りかえることにより、直流電流の測定レンジを切りかえることができる。

10

【0020】

そして、アナログディジタルコンバータ 12 は、電流検出部 40 が、検出した電流に応じて出力する電圧をスイッチ 28 を介して受け取り、当該電圧をディジタル変換することにより、電子デバイス 300 に供給される直流電流を測定する。つまりアナログディジタルコンバータ 12 は、温度補償増幅器 38 が出力する電圧に基づいて、直流電流を測定する測定部として機能する。

【0021】

次に、電子デバイス 300 に所定の直流電流を印加し、そのときに電子デバイス 300 に供給される直流電圧を測定する電流印加電圧測定試験を行う場合の動作の概要について説明する。この場合、スイッチ 22 及びスイッチ 28 が開放され、スイッチ 24 及びスイッチ 26 が短絡される。

20

【0022】

電源 10 は所定の電圧を生成し、電力生成部 30 は、電源 10 から印加される電圧に応じた直流電流を生成する。このとき、電力生成部 30 の負入力端子には、電流検出部 40 が検出した電流に応じた電圧が印加される。このような構成により、所定の直流電流を電子デバイス 300 に供給することができる。また、アナログディジタルコンバータ 12 は、このときに電子デバイス 300 に印加される電圧をディジタル変換し、直流電圧を測定する。つまりアナログディジタルコンバータ 12 は、電子デバイス 300 に印加される直流電圧を測定する測定部として機能する。

30

【0023】

次に、電流検出部 40 の構成について説明する。電流検出部 40 は、温度補償部 50 及び基準抵抗 14 を有する。基準抵抗 14 は、電流検出抵抗 32 より温度係数が小さい抵抗である。つまり基準抵抗 14 は、周囲温度が変化した場合の抵抗値の変化が、電流検出抵抗 32 より小さい。

【0024】

温度補償部 50 は、電流検出抵抗 32 の両端の電位差に、電流検出抵抗 32 の抵抗値と、基準抵抗 14 の抵抗値との比に応じた係数を乗じて、電子デバイス 300 に供給される直流電流の大きさを検出する。例えば、基準抵抗 14 の抵抗値を、電流検出抵抗 32 の抵抗値で除算した係数を、電流検出抵抗 32 の両端の電位差に乗じることにより、周囲温度が変化して電流検出抵抗 32 の抵抗値が変化した場合であっても、当該抵抗値の変化による電流検出精度の低下を防ぐことができる。

40

【0025】

本例において温度補償部 50 は、電流検出増幅器 34、模擬抵抗 36、及び温度補償増幅器 38 を有する。電流検出増幅器 34 は、電流検出抵抗 32 の両端の電位差に応じた電圧を出力する。また模擬抵抗 36 は、電流検出増幅器 34 の出力端に直列に接続され、電流検出抵抗 32 と略同一の温度係数を有する。

【0026】

温度補償増幅器 38 は、模擬抵抗 36 の抵抗値と、基準抵抗 14 の抵抗値との比に応じ

50

た増幅度で、電流検出増幅器 34 が出力する電圧を増幅して出力する。例えば温度補償増幅器 38 は、正入力端子が接地された差動増幅器であって、模擬抵抗 36 は、温度補償増幅器 38 の負入力端子と、電流検出増幅器 34 の出力端子との間に直列に設けられ、基準抵抗 14 は、温度補償増幅器 38 の出力端子と負入力端子との間に直列に設けられる。

【0027】

また、電力生成部 30、複数の電流検出抵抗 32、電流検出増幅器 34、模擬抵抗 36、温度補償増幅器 38、複数のスイッチ(22、24、26、28)、フィードバック線 48 は、同一の半導体チップ 20 上に形成され、基準抵抗 14 は、半導体チップ 20 外に形成されることが好ましい。基準抵抗 14 を半導体チップ 20 外に設けることにより、温度係数の小さい基準抵抗 14 を容易に形成することができる。また、複数の電流検出抵抗 32 を設けた場合であっても、半導体チップ 20 外には、基準抵抗 14 を一つ設けることにより、温度補償を行うことができるため、小さい回路規模で温度補償を行うことができる。

10

【0028】

また、電流検出抵抗 32 及び模擬抵抗 36 は、同一の半導体プロセスによって形成されてよい。同一の半導体プロセスによって形成することにより、電流検出抵抗 32 と模擬抵抗 36 の特性を容易に略同一とすることができる。また模擬抵抗 36 は、電流検出抵抗 32 の近傍に設けられることが好ましい。

【0029】

以上説明したように、本例における電流検出部 40 によれば、電流検出抵抗 32 の抵抗値が温度変化により変化した場合であっても、当該抵抗値の変化を補償して精度よく電流値を検出することができる。このため、電圧印加電流測定試験においては、精度よく直流電流を測定することができ、電流印加電圧測定試験においては、精度よく直流電流を生成することができる。

20

【0030】

図 3 は、直流試験装置 100 の構成の他の例を示す図である。本例における直流試験装置 100 は、図 2 において説明した直流試験装置 100 の構成に加え、抵抗 42、抵抗 44、及び増幅器 46 を更に備える。また、本例における電力生成部 30 は、負入力端子に抵抗 42 を介して電源 10 が生成する電圧を受け取り、正入力端子が接地された反転増幅型の差動増幅器である。

30

【0031】

また、電圧印加電流測定試験を行う場合、フィードバック線 48 は、増幅器 46、スイッチ 22、及び抵抗 44 を介して、電力生成部 30 の負入力端子に直流電圧をフィードバックする。また、電流印加電圧測定試験を行う場合、電流検出部 40 は、スイッチ 24 及び抵抗 44 を介して、電力生成部 30 の負入力端子に直流電流をフィードバックする。

【0032】

このような構成によっても、図 2 において説明した直流試験装置 100 と同様に、小さい回路規模で、温度補償を行うことができる。

【0033】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

40

【産業上の利用可能性】

【0034】

以上から明らかなように、本発明によれば、小さい回路規模で、電流検出の精度の温度補償を行う直流試験装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】従来の直流試験装置 200 の構成を示す図である。

50

【図 2】本発明の実施形態に係る直流試験装置 100 の構成の一例を示す図である。

【図 3】直流試験装置 100 の構成の他の例を示す図である。

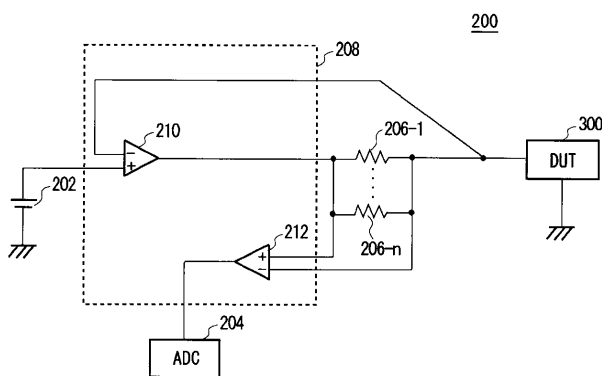
【符号の説明】

【0036】

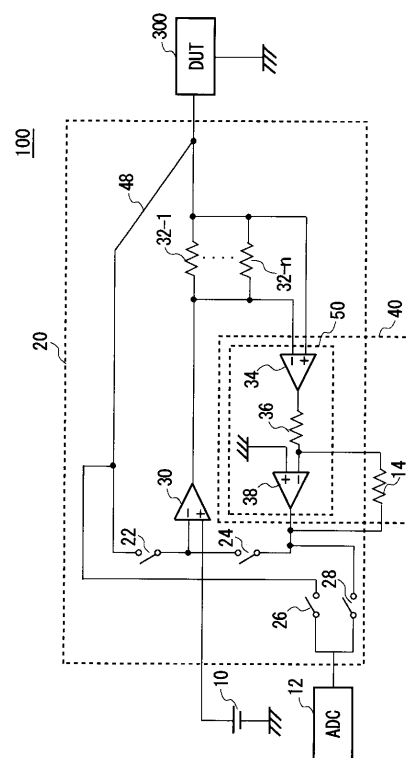
10・・・電源、12・・・アナログディジタルコンバータ、14・・・基準抵抗、20・・・半導体チップ、22、24、26、28・・・スイッチ、30・・・電力生成部、32・・・電流検出抵抗、34・・・電流検出増幅器、36・・・模擬抵抗、38・・・温度補償増幅器、40・・・電流検出部、42、44・・・抵抗、46・・・増幅器、48・・・フィードバック線、50・・・温度補償部、100・・・直流試験装置、200・・・直流試験装置、202・・・電源、204・・・アナログディジタルコンバータ、206・・・電流検出抵抗、208・・・半導体チップ、210、212・・・増幅器、300・・・電子デバイス

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

