

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01R 31/26 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580013459.4

[43] 公开日 2007年4月11日

[11] 公开号 CN 1947025A

[22] 申请日 2005.4.26

[21] 申请号 200580013459.4

[30] 优先权

[32] 2004.4.28 [33] JP [31] 133955/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/007912 2005.4.26

[87] 国际公布 WO2005/106513 日 2005.11.10

[85] 进入国家阶段日期 2006.10.27

[71] 申请人 爱德万测试株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 田中宏典

[74] 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司  
代理人 寿宁

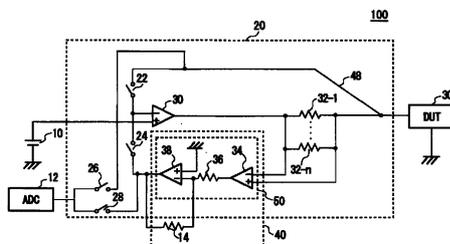
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

直流测试装置

[57] 摘要

本发明提供一种直流测试装置，是在电子元件上施加直流电压及直流电流而进行测试的直流测试装置，其具备：电力产生部，产生直流电压及直流电流；电流检测电阻，串联设置于电力产生部与电子元件之间；以及电流检测部，根据电流检测电阻两端的电位差而检测直流电流的大小，并且，电流检测部具有：基准电阻，该基准电阻的温度系数小于电流检测电阻者；以及温度补偿部，将电流检测电阻两端的电位差，乘以对应于电流检测电阻的电阻值与基准电阻的电阻值之比的系数，从而检测直流电流的大小。



1. 一种直流测试装置，是在电子元件施加直流电压及直流电流来进行测试的直流测试装置，其特征在于包括：

电力产生部，产生上述直流电压及上述直流电流；

电流检测电阻，串联设置于上述电力产生部与上述电子元件之间；以及

电流检测部，根据上述电流检测电阻两端的电位差，而检测上述直流电流的大小，并且

上述电流检测部包含：

基准电阻，该基准电阻的温度系数小于上述电流检测电阻者；以及

温度补偿部，将上述电流检测电阻两端的电位差，乘以对应于上述电流检测电阻的电阻值与上述基准电阻的电阻值之比的系数，从而检测上述直流电流的大小。

2. 如权利要求 1 所述的直流测试装置，其特征在于，上述温度补偿部包括：

电流检测放大器，输出对应于上述电流检测电阻两端的电位差的电压；

模拟电阻，串联连接于上述电流检测放大器的输出端，且具有与上述电流检测电阻大致相同的温度系数；以及

温度补偿放大器，利用对应于上述模拟电阻的电阻值与上述基准电阻的电阻值之比的放大度，将上述电流检测放大器所输出的电压放大并输出。

3. 如权利要求 2 所述的直流测试装置，其特征在于，多个上述电流检测电阻，并联设置在上述电力产生部与上述电子元件之间。

4. 如权利要求 2 所述的直流测试装置，其特征在于，

上述电力产生部、上述电流检测电阻、上述电流检测放大器、上述模拟电阻及上述温度补偿放大器形成在同一半导体芯片上，并且

上述基准电阻形成在上述半导体芯片外。

5. 如权利要求 4 所述的直流测试装置，其特征在于，上述电流检测电阻及上述模拟电阻是通过同一半导体工序而形成。

6. 如权利要求 4 所述的直流测试装置，其特征在于，

上述温度补偿放大器是正输入端子接地的差动放大器，

上述模拟电阻，串联设置于上述温度补偿放大器的负输入端子与上述电流检测放大器的输出端子之间，

上述基准电阻，串联设置于上述温度补偿放大器的输出端子与负输入端子之间。

7. 如权利要求 6 所述的直流测试装置，其特征在于更包括：

反馈部，将施加于上述电子元件上的电压反馈给上述电力产生部，并将上述电力产生部所产生的上述直流电压控制为规定的电压；以及

测定部，根据上述温度补偿放大器所输出的电压，测定上述直流电流。

8. 如权利要求 6 所述的直流测试装置，其特征在于，

上述电力产生部，根据上述温度补偿部所输出的电压，将上述直流电流控制为规定的电流，

上述测试装置更包括测定部，该测定部用于测定施加于上述电子元件上的电压。

## 直流测试装置

### 技术领域

本发明是关于进行电子元件的直流测试用的直流测试装置。对于藉由参照文献的并入而认可的指定国而言，以参照的方式将下述申请案所述的内容并入本申请案中，作为本申请案的一部分。

日本专利特愿：2004-133955 申请日：2004年4月28日

### 背景技术

先前，在半导体电路等电子元件的测试中，有如下之直流测试：一种施加电压测定电流测试，其在电子元件上施加规定的直流电压，测定此时提供给电子元件的直流电压；或一种施加电流测定电压测试，其在电子元件上施加规定的直流电流，测定此时提供给电子元件的直流电压。

图1是表示先前的直流测试装置200的结构图。直流测试装置200用于对电子元件300进行施加电压测定电流测试且具备电源202、放大器210、多个电流检测电阻(206-1~206-n，其中n是大于等于2的整数)、放大器212及模拟数字转换器204。电源202产生规定的电压，放大器210将电源202所产生的电压放大并输出。而且，多个电流检测电阻206是相同的电阻，且并联设置于放大器210与电子元件300之间。

而且，施加于电子元件300上的电压被反馈给放大器210，从而在放大器210中产生规定的直流电压。此时，放大器212输出对应于电流检测电阻206两端电位差的电压，模拟数字转换器204根据放大器212所输出的电压，来测定提供给电子元件300的直流电流。

由于目前尚未发现相关的专利文献等，所以省略其记载。

先前的直流测试装置200中，放大器210及放大器212形成在同一半导体芯片208上，多个电流检测电阻206形成在半导体芯片208外。因此，直流测试装置200变得较大。例如，在想要改变直流电流的测定范围时，必须设置：多个电流检测电阻206以及对“是否连接各个电流检测电阻206”进行切换用的开关，并且须通过切换各个开关而改变测定范围，因此，除半导体芯片208之外还需要大规模的电路。

而且，在半导体芯片208上形成电流检测电阻206时，必须通过半导体工序来形成电流检测电阻206。但是，半导体工序中，由于难以形成温度系数较小的电阻，因此电流检测电阻206的电阻值会根据半导体芯片208的温度变化而变动，从而会导致电流测定精度下降。

## 发明内容

因此本发明的目的在于提供一种能够解决上述课题的测试装置。该目的可通过权利要求书中的独立项所述特征的组合而实现。而且，依附项中规定了本发明更有利的具体例。

为了解决上述课题，在本发明的第1形态中，提供一种直流测试装置，是在电子元件上施加直流电压及直流电流来进行测试的直流测试装置，其具备：电力产生部，产生直流电压及直流电流；电流检测电阻，串联设置于电力产生部与电子元件之间；以及电流检测部，根据电流检测电阻两端的电位差而检测出直流电流的大小，并且，电流检测部具有：基准电阻，该基准电阻的温度系数小于电流检测电阻者；以及温度补偿部，将电流检测电阻两端的电位差，乘以对应于电流检测电阻的电阻值与基准电阻的电阻值之比的系数，从而检测出直流电流的大小。

温度补偿部也可以具有：电流检测放大器，输出对应于电流检测电阻两端的电位差的电压；模拟电阻，串联连接于电流检测放大器的输出端，且具有与电流检测电阻大致相同的温度系数；以及温度补偿放大器，利用对应于模拟电阻的电阻值与基准电阻的电阻值之比的放大度，将电流检测放大器所输出的电压放大并输出。

电流检测电阻，可以在电力产生部与电子元件之间并联设置多个。优选的是，电力产生部、电流检测电阻、电流检测放大器、模拟电阻及温度补偿放大器形成在同一半导体芯片上，基准电阻形成在半导体芯片外。电流检测电阻及模拟电阻也可以通过同一半导体工序而形成。

温度补偿放大器可以是正输入端子接地的差动放大器，模拟电阻可以串联设置于温度补偿放大器的负输入端子、与电流检测放大器的输出端子之间，基准电阻可以串联设置于温度补偿放大器的输出端子与负输入端子之间。

直流测试装置也可以更具备：反馈部，将施加于电子元件上的电压反馈给电力产生部，并将电力产生部所产生的直流电压控制为规定的电压；以及测定部，根据温度补偿放大器所输出的电压以测定直流电流。而且，电力产生部根据温度补偿部所输出的电压，将直流电流控制为规定的电流，测试装置中也可以更具备用于测定施加在电子元件上的电压的测定部。

另外，上述发明概要中，并未列举出本发明的所有必要特征，这些特征群的次(sub)组合也可以成为发明。

根据本发明，可以提供一种利用较小的电路规模，来对电流检测精度进行温度补偿的直流测试装置。

## 附图说明

图 1 是表示先前的直流测试装置 200 的结构图。

图 2 是表示本发明实施形态的直流测试装置 100 的结构之一例的图。

图 3 是表示直流测试装置 100 的结构之其他例的图。

10: 电源	12: 模拟数字转换器
14: 基准电阻	20: 半导体芯片
22、24、26、28: 开关	30: 电力产生部
32-1~32-n: 电流检测电阻	34: 电流检测放大器
36: 模拟电阻	38: 温度补偿放大器
40: 电流检测部	42、44: 电阻
46: 放大器	48: 反馈线
50: 温度补偿部	100、200: 直流测试装置
202: 电源	204: 模拟数字转换器
206-1~206-n: 电流检测电阻	208: 半导体芯片
210、212: 放大器	300: 电子元件

### 具体实施方式

以下，通过发明的实施形态来说明本发明，但以下的实施形态并不限定权利要求书中的发明，而且，并非实施形态中所说明的所有特征的组合都是发明的解决手段中所必须者。

图 2 是表示本发明实施形态的直流测试装置 100 的结构之一例的图。直流测试装置 100 是在半导体电路等电子元件 300 上施加直流电压及直流电流来进行测试的装置，其具备：电源 10、模拟数字转换器 12、多个开关（22、24、26、28）、电力产生部 30、多个电流检测电阻（32-1~32-n，其中 n 是大于等于 2 的整数）、电流检测部 40 及反馈线 48。

首先，对进行施加电压测定电流测试时的操作概要进行说明，该施加电压测定电流测试是指，在电子元件 300 上施加规定的直流电压，并测定此时提供给电子元件 300 的直流电流。此时，使开关 22 及开关 28 短路，并使开关 24 及开关 26 断开。

电源 10 产生规定的电压，电力产生部 30 产生一种与电源 10 所施加的电压相应的直流电压。多个直流检测电阻 32 分别串联设置于电力产生部 30 的输出端子与电子元件 300 的输入端子之间。即，多个电流检测电阻 32 并联设置在电力产生部 30 与电子元件 300 之间。

反馈线 48 通过开关 22 将施加于电子元件 300 上的电压反馈给电力产生部 30，在电力产生部 30 中产生规定的直流电压。即，反馈线 48 及开关 22 在功能上可作为本发明中的反馈部。而且，电力产生部 30 例如可为差动放大器，其在正输入端子上接收电源 10 所产生的电压，在负输入端子上接

收反馈部所反馈的电压。通过这样的结构，将规定的直流电压施加到电子元件 300 上。

接着，电流检测部 40 根据电流检测电阻 32 两端的电位差，以检测提供给电子元件 300 的直流电流的大小。本例中的电流检测部 40，根据该电位差而检测一个电流检测电阻 32 上所流过的电流。此时，将电流检测部 40 所检测出的电流，乘以电流检测电阻 32 的并联数，以此，可以测定出提供给电子元件 300 的直流电流的大小。而且，也可以更具备用以切换电流检测电阻 32 的并联数的开关。此时，藉由切换电流检测电阻 32 的并联数，可以切换直流电流的测定范围。

然后，模拟数字转换器 12，利用开关 28 以接受电流检测部 40 对应于所检测出的电流而输出的电压，并通过对该电压进行数字转换，而测定提供给电子元件 300 的直流电流。即，模拟数字转换器 12 具有根据温度补偿放大器 38 所输出的电压来测定直流电流的测定部的功能。

其次，对进行施加电流测定电压测试时的操作概要进行说明，该施加电流测定电压测试是指，在电子元件 300 上施加规定的直流电流，并测定此时提供给电子元件 300 的直流电压。此时，断开该开关 22 及开关 28，开关 24 及开关 26 短路。

电源 10 产生规定的电压，电力产生部 30 产生一种与电源 10 所施加的电压相应的直流电流。此时，在电力产生部 30 的负输入端子上，施加有与电流检测部 40 所检测出的电流相对应的电压。通过这样的结构，可以将规定的直流电流提供给电子元件 300。而且，模拟数字转换器 12 对此时施加到电子元件 300 上的电压进行数字转换，从而测定直流电压。即，模拟数字转换器 12 具有测定施加到电子元件 300 上的直流电压的测定部的功能。

其次，对电流检测部 40 的结构进行说明。电流检测部 40 具有温度补偿部 50 及基准电阻 14。基准电阻 14 是温度系数小于电流检测电阻 32 的电阻。即，当周围温度产生变化时，基准电阻 14 的电阻值变化小于电流检测电阻 32 者。

温度补偿部 50，将电流检测电阻 32 两端的电位差，乘以对应于电流检测电阻 32 的电阻值与基准电阻 14 的电阻值之比的系数，从而检测出提供给电子元件 300 的直流电流的大小。例如，将电流检测电阻 32 两端的电位差，与基准电阻 14 的电阻值除以电流检测电阻 32 的电阻值所得的系数相乘，以此，即使在因周围温度产生变化而导致电流检测电阻 32 的电阻值产生了变化时，也可以防止因该电阻值的变化而造成的电流检测精度的降低。

在本例中，温度补偿部 50 具有电流检测放大器 34、模拟电阻 36 及温度补偿放大器 38。电流检测放大器 34 输出一种与电流检测电阻 32 两端的电位差相对应的电压。而且，模拟电阻 36 串联连接于电流检测放大器 34

的输出端且具有与电流检测电阻 32 大致相同的温度系数。

温度补偿放大器 38，利用对应于模拟电阻 36 的电阻值与基准电阻 14 的电阻值之比的放大度，将电流检测放大器 34 所输出的电压放大并输出。例如，温度补偿放大器 38 是正输入端子接地的差动放大器，模拟电阻 36 串联设置于温度补偿放大器 38 的负输入端子与电流检测放大器 34 的输出端子之间，基准电阻 14 串联设置于温度补偿放大器 38 的输出端子与负输入端子之间。

而且，优选的是，电力产生部 30、多个电流检测电阻 32、电流检测放大器 34、模拟电阻 36、温度补偿放大器 38、多个开关（22、24、26、28）、反馈线 48 形成在同一半导体芯片 20 上，基准电阻 14 形成在半导体芯片 20 外。通过将基准电阻 14 设于半导体芯片 20 外，可以容易地形成温度系数较小的基准电阻 14。而且，即使在设有多个电流检测电阻 32 时，也可以通过在半导体芯片 20 外设置一个基准电阻 14，而进行温度补偿，因此，可以利用较小的电路规模进行温度补偿。

而且，电流检测电阻 32 及模拟电阻 36 可以利用同一半导体工序而形成。藉由利用同一半导体工序来形成，可以容易地使电流检测电阻 32 与模拟电阻 36 的特性大致相同。而且，优选的是，模拟电阻 36 设于电流检测电阻 32 的附近。

如以上所述，根据本例中的电流检测部 40，即使在电流检测电阻 32 的电阻值因温度变化而变化时，也可以补偿该电阻值的变化而高精度地检测出电流值。因此，在施加电压测定电流测试中，可以高精度地测定直流电流，在施加电流测定电压测试中，可以高精度地产生直流电流。

图 3 是表示直流测试装置 100 的结构的其他例的图。本例中的直流测试装置 100，除了具备图 2 中所说明的直流测试装置 100 的结构以外，更具备电阻 42、电阻 44 及放大器 46。而且，本例中的电力产生部 30，是在负输入端子上通过电阻 42 而接收电源 10 所产生的电压、且是正输入端子接地的反转放大型差动放大器。

而且，在进行施加电压测定电流测试时，反馈线 48 通过放大器 46、开关 22 及电阻 44，将直流电压反馈给电力产生部 30 的负输入端子。而且，在进行施加电流测定电压测试时，电流检测部 40 通过开关 24 及电阻 44，将直流电流反馈给电力产生部 30 的负输入端子。

通过这样的结构，与图 2 中所说明的直流测试装置 100 相同，也可以利用较小的电路规模来进行温度补偿。

以上，使用实施形态说明了本发明，但本发明的技术性范围并不限定于上述实施形态中所记载的范围内。对于上述实施形态，可以进行多种变更或改良。由权利要求书的揭示可知，进行了这样的变更或改良后的形态

也包含在本发明的技术性范围内。

由以上说明可知，根据本发明，可以提供一种能够利用较小的电路规模来进行电流检测精度的温度补偿的直流测试装置。

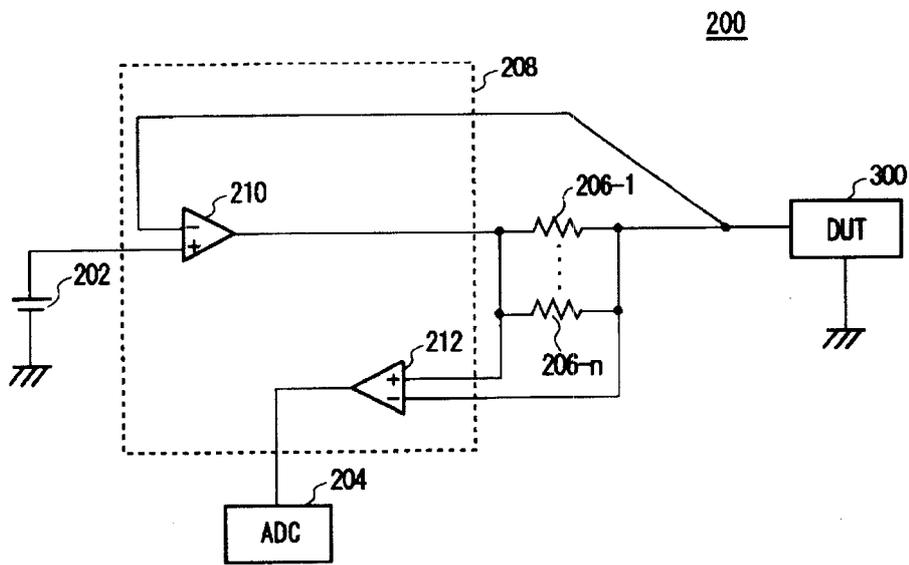


图 1

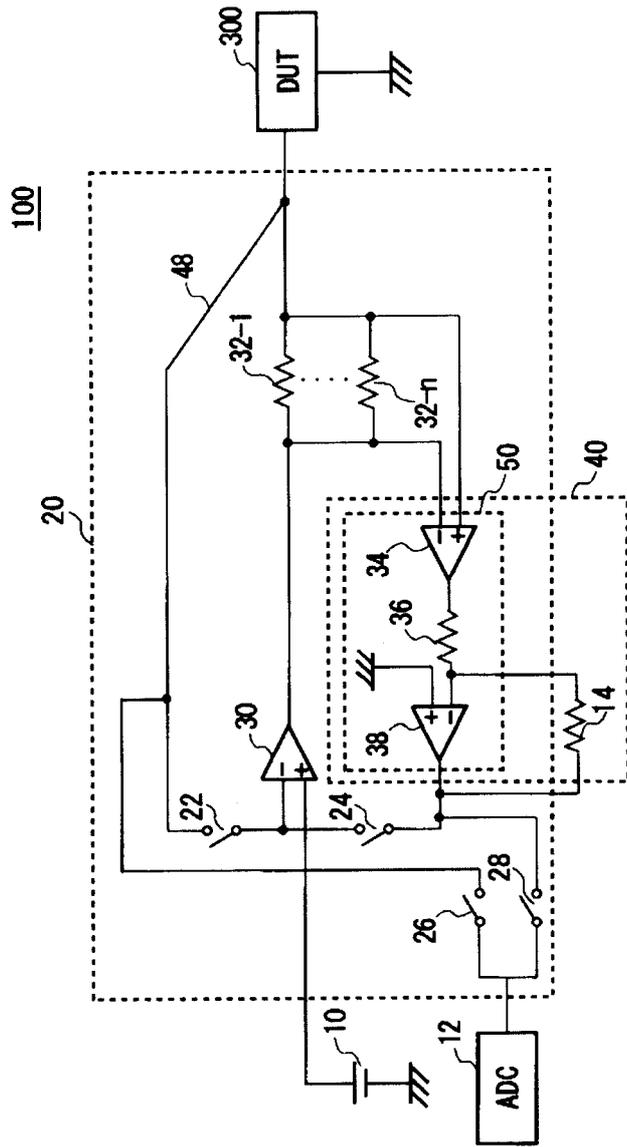


图 2

