



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202494750 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220112864. 9

(22) 申请日 2012. 03. 22

(73) 专利权人 杭州士兰微电子股份有限公司
地址 310012 浙江省杭州市黄姑山路 4 号

(72) 发明人 张波 魏建中

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

G01R 31/02(2006. 01)

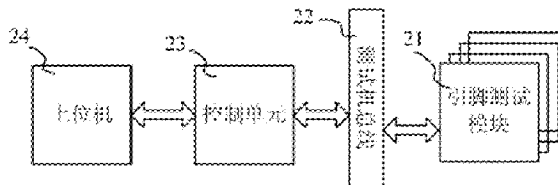
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种集成电路引脚开短路的测试装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种集成电路引脚开短路的测试装置,包括:包括引脚测试模块、测试机总线、控制单元以及上位机;所述引脚测试模块与控制单元均连接在所述测试机总线上,所述上位机与控制单元相连;所述引脚测试模块包括 N 个引脚测试通道, N 为大于等于 1 的自然数;所述控制单元通过所述测试机总线来读写引脚测试模块,所述控制单元将从所述引脚测试模块中获取的数据传输到所述上位机供其分析。利用该装置可以实现并行测试多个引脚开短路,大大降低了测试时间,提高了测试效率。



1. 一种集成电路引脚开短路的测试装置,其特征在于:包括引脚测试模块、测试机总线、控制单元以及上位机;所述引脚测试模块与控制单元均连接在所述测试机总线上,所述上位机与控制单元相连;所述引脚测试模块包括N个引脚测试通道,N为大于等于1的自然数;所述控制单元通过所述测试机总线来读写引脚测试模块,所述控制单元将从所述引脚测试模块中获取的数据传输到所述上位机供其分析。

2. 如权利要求1所述集成电路引脚开短路的测试装置,其特征在于,所述引脚测试模块还包括接口模块以及参考电压产生模块,所述N个引脚测试通道分别与接口模块相连,所述参考电压产生模块与每个引脚测试通道相连,同时参考电压产生模块与接口模块相连,接口模块同时与所述测试机总线连接。

3. 如权利要求2所述集成电路引脚开短路的测试装置,其特征在于,所述引脚测试通道包括一个测试端口、恒流源、第一电压比较器、第二电压比较器以及所述参考电压产生模块产生的引脚开路电压和引脚短路电压,所述恒流源与接口模块以及所述测试端口相连,第一电压比较器的反向输入端与第二电压比较器的正向输入端相连后与所述测试端口相连,所述第一电压比较器的正向输入端输入引脚开路电压,第二电压比较器的反向输入端输入引脚短路电压,第一电压比较器的输出和第二电压比较器的输出与所述接口模块相连。

4. 如权利要求2所述集成电路引脚开短路的测试装置,其特征在于,所述引脚测试通道包括一个测试端口、恒流源、第一电压比较器、第二电压比较器以及所述参考电压产生模块产生的引脚开路电压和引脚短路电压,所述恒流源与接口模块以及所述测试端口相连,第一电压比较器的正向输入端与第二电压比较器的正向输入端相连后与所述测试端口相连,所述第一电压比较器的反向输入端输入引脚开路电压,第二电压比较器的反向输入端输入引脚短路电压,第一电压比较器的输出和第二电压比较器的输出与所述接口模块相连。

5. 如权利要求2所述集成电路引脚开短路的测试装置,其特征在于,所述引脚测试通道包括一个测试端口、恒流源、第一电压比较器、第二电压比较器以及所述参考电压产生模块产生的引脚开路电压和引脚短路电压,所述恒流源与接口模块以及所述测试端口相连,第一电压比较器的反向输入端与第二电压比较器的反向输入端相连后与所述测试端口相连,所述第一电压比较器的正向输入端输入引脚短路电压,第二电压比较器的正向输入端输入引脚开路电压,第一电压比较器的输出和第二电压比较器的输出与所述接口模块相连。

一种集成电路引脚开短路的测试装置

技术领域

[0001] 该实用新型属于集成电路自动测试设备技术领域,特别涉及一种集成电路引脚开短路的测试装置。

背景技术

[0002] 测试集成电路引脚开短路是判断集成电路好坏所必须的一个测试项目,也是集成电路自动测试设备所必须具备的功能之一,其基本原理是通过测试该引脚连接到电源引脚(VDD)和地引脚(VSS)上的保护二极管来实现。

[0003] 目前一般的方法是测试设备的控制单元首先将集成电路的VDD引脚和VSS引脚设置成0V,并设定好引脚开路电压(VOH)和引脚短路电压(VOL),其中VOH大于VOL。

[0004] 图1为现有测试设备测试集成电路引脚对地开短路基本原理图,控制单元控制恒流源对集成电路的被测引脚施加一个恒定的电流,方向是从集成电路引脚到恒流源,然后控制单元再控制精密测量单元(PMU)来测量该引脚上的电压,PMU测量引脚上的电压是采用模拟到数字转换器(ADC)来将模拟电压转换成数字电压,控制单元通过读取该ADC的数字电压值来判定引脚上的电压所处的电压区间来判断引脚的好坏,考虑到二极管的特性,一般控制单元将VOH设置成-0.2V,VOL设置成-1.2V,如果该引脚上的电压处于-1.2V和-0.2V之间,则认为该引脚是正常的,如果该电压大于-0.2V,则判定该引脚为对地短路,如果该电压小于-1.2V,则判定对地开路。

[0005] 图2为现有测试设备测试集成电路引脚对电源开短路基本原理图,请参看图2,控制单元控制恒流源对集成电路的被测引脚施加一个恒定的电流,方向是从恒流源到集成电路引脚,然后控制单元再控制精密测量单元(PMU)来测量该引脚上的电压,考虑到二极管的特性,一般将VOH设置成1.2V,VOL设置成0.2V,如果该引脚上的电压处于0.2V和1.2V之间,则认为该引脚是正常的,如果该电压大于1.2V,则判定该引脚为对电源开路,如果该电压小于0.2V,则判定对电源短路。

[0006] 测试完一个引脚对地对电源开短路的情况后,测试设备再对其他的引脚进行这样重复的开短路测试。一般PMU上ADC精度至少为8位二进制数,最多可达24位二进制数,控制单元通过测试机总线获取一个引脚上的电压,一次传输至少也要8位二进制数的信息量,最多需要传输24位二进制数的信息量,因此,这种方法最大的缺点就是传输的二进制数信息量大,而测试机总线一般最多也不过64位,且当集成电路的引脚一般都比较多时,这时候测试设备只能串行的测试集成电路引脚的开短路状况,这样测试速度会比较慢。

实用新型内容

[0007] 本实用新型提供一种集成电路引脚开短路的测试装置,可以达到一次并行测试多个集成电路引脚的目的,以解决现有测试方法中所存在的效率低下的问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种集成电路引脚开短路的测试装置,其特征在于:包括引脚测试模块、测试机总线、控制单元以及上位机;所述引脚测试模块与控

制单元均连接在所述测试机总线上,所述上位机与控制单元相连;所述引脚测试模块包括N个引脚测试通道,N为大于等于1的自然数;所述控制单元通过所述测试机总线来读写引脚测试模块,所述控制单元将从所述引脚测试模块中获取的数据传输到所述上位机供其分析。

[0009] 可选的,所述引脚测试模块还包括接口模块以及参考电压产生模块,所述N个引脚测试通道分别与接口模块相连,所述参考电压产生模块与每个引脚测试通道相连,同时参考电压产生模块与接口模块相连,接口模块同时与所述测试机总线连接。

[0010] 可选的,所述引脚测试通道包括一个测试端口、恒流源、第一电压比较器、第二电压比较器以及所述参考电压产生模块产生的引脚开路电压和引脚短路电压,所述恒流源与接口模块以及所述测试端口相连,第一电压比较器的反向输入端与第二电压比较器的正向输入端相连后与所述测试端口相连,所述第一电压比较器的正向输入端输入引脚开路电压,第二电压比较器的反向输入端输入引脚短路电压,第一电压比较器的输出和第二电压比较器的输出与所述接口模块相连。

[0011] 可选的,所述引脚测试通道包括一个测试端口、恒流源、第一电压比较器、第二电压比较器以及所述参考电压产生模块产生的引脚开路电压和引脚短路电压,所述恒流源与接口模块以及所述测试端口相连,第一电压比较器的正向输入端与第二电压比较器的正向输入端相连后与所述测试端口相连,所述第一电压比较器的反向输入端输入引脚开路电压,第二电压比较器的反向输入端输入引脚短路电压,第一电压比较器的输出和第二电压比较器的输出与所述接口模块相连。

[0012] 可选的,所述引脚测试通道包括一个测试端口、恒流源、第一电压比较器、第二电压比较器以及所述参考电压产生模块产生的引脚开路电压和引脚短路电压,所述恒流源与接口模块以及所述测试端口相连,第一电压比较器的反向输入端与第二电压比较器的反向输入端相连后与所述测试端口相连,所述第一电压比较器的正向输入端输入引脚短路电压,第二电压比较器的正向输入端输入引脚开路电压,第一电压比较器的输出和第二电压比较器的输出与所述接口模块相连。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0014] 在本实用新型的集成电路引脚开短路的测试装置中,引脚测试模块内包括多个引脚测试通道,允许多个集成电路的引脚分别连接到所述多个引脚测试通道上。另外,本实用新型通过增加两个电压比较器,使得测试设备的控制单元只需读取二代码就可知道引脚上的电压所处的区间,大大降低了信息量。如此,通过将多个引脚的二代码组合成与测试机总线位宽相等的二代码,并传输给测试机总线。这样就实现了并行测试多个引脚开短路,大大降低了测试时间,提高了测试效率。

附图说明

[0015] 图1为现有测试设备测试集成电路引脚对地开短路基本原理图;

[0016] 图1为现有测试设备测试集成电路引脚对电源开短路基本原理图;

[0017] 图3为本实用新型一种集成电路引脚开短路的测试装置的示意图;

[0018] 图4为本实用新型一实施例中引脚测试模块内部电路图。

具体实施方式

[0019] 为了使本实用新型的目的,技术方案和优点更加清楚,下面结合附图来进一步做详细说明。

[0020] 图 3 为本实用新型一种集成电路引脚开短路的测试装置的示意图,包括引脚测试模块 21、测试机总线 22、控制单元 23 以及上位机 24。所述引脚测试模块 21 与控制单元 23 连在所述测试机总线 22 上,所述上位机 24 与控制单元 23 相连。所述引脚测试模块包括 N 个引脚测试通道, N 为大于等于 1 的自然数。所述控制单元 23 通过所述测试机总线 22 来读写引脚测试模块 21,所述控制单元 23 将从引脚测试模块 21 中获取的数据传输到上位机 24 供其分析。

[0021] 下面就各个功能模块做详细说明:

[0022] 1、引脚测试模块

[0023] 图 4 为本实用新型一实施例中引脚测试模块内部电路图。所述引脚测试模块 21 包括 N 个引脚测试通道 30(图中示出两个, N 的大小等于被测试的集成电路引脚个数, N 为大于等于 1 的自然数)、接口模块 40 以及参考电压产生模块 50。所述每个引脚测试通道 30 分别与接口模块 40 相连,所述参考电压产生模块 50 负责产生出引脚开路电压 V_{OH} 和引脚短路电压 V_{OL} ,参考电压产生模块 50 与每个引脚测试通道 30 相连,同时参考电压产生模块 50 与接口模块 40 相连,接口模块 40 同时与测试机总线 22 连接。

[0024] A) 引脚测试通道

[0025] 所述引脚测试通道包括一个测试端口 25、恒流源 31、第一电压比较器 32、第二电压比较器 33 以及所述参考电压产生模块 50 产生的引脚开路电压 V_{OH} 和引脚短路电压 V_{OL} 。所述恒流源 31 与接口模块 40 相连,恒流源 31 与测试端口 25 相连,第一电压比较器 32 的反向输入端 (-) 与第二电压比较器 33 的正向输入端 (+) 相连,然后再与测试端口 25 相连。所述第二电压比较器 33 的反向输入端 (-) 输入引脚开路电压 V_{OH} ,第一电压比较器 32 的反向输入端 (-) 输入引脚短路电压 V_{OL} ,第一电压比较器 32 的输出 DH 和第二电压比较器 33 的输出 DL 与接口模块 40 相连,接口模块 40 与测试机总线 22 相连。所述第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 将测试端口 25 的电压转换成二进制数,所述接口模块 40 将所述测试端口 25 的二进制数组合成二进制数,再将 N 个引脚测试通道 30 的所述二进制数组合成与所述测试机总线 22 位宽相等的二进制数并传输给测试机总线 22。

[0026] 集成电路引脚包括集成电路地引脚、集成电路电源引脚和被测引脚,当使用所述集成电路引脚开短路的测试装置测试集成电路的被测引脚开短路时,需要将所述集成电路的被测引脚与所述测试端口 25 相连,同时将所述集成电路的地引脚和电源引脚接 0V 电压。

[0027] 应该理解的是,所述引脚测试通道 30 中第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 的连接方式并不局限于上述连接方式,也可以将两个电压比较器的正向输入端 (+) 相连,然后再与测试端口 25 相连,这时,第一电压比较器 32 的反向输入端 (-) 输入引脚开路电压 V_{OH} ,第二电压比较器 33 的反向输入端 (-) 输入引脚短路电压 V_{OL} ,或者第二电压比较器 33 的反向输入端 (-) 输入引脚开路电压 V_{OH} ,第一电压比较器 32 的反向输入端 (-) 输入引脚短路电压 V_{OL} 。也可以将两个电压比较器的反向输入端 (-) 相连,然后再与测试端口 25 相连,这时,第一电压比较器 32 的正向输入端 (+) 输入引脚开路电压 V_{OH} ,第二电压比较器 33 的正向输入端 (+) 输入引脚短路电压 V_{OL} ,或者第二电压比较器 33 的正向输入端 (+) 输入

引脚开路电压 V_{OH} , 第一电压比较器 32 的正向输入端 (+) 输入引脚短路电压 V_{OL} 。

[0028] B) 接口模块 40

[0029] 所述引脚测试模块 21 中的接口模块 40 除了与引脚测试通道的上述连接关系外, 还与测试机总线 22 相连, 负责将测试机总线 22 上的命令送给恒流源 31, 并将引脚测试通道 30 中第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 的输出送给测试机总线 22。

[0030] 下面结合图 3 和图 4, 就引脚测试模块 21 对集成电路的被测引脚的测试过程进行说明。

[0031] 当使用所述集成电路引脚开短路的测试装置对所述集成电路的被测引脚测试对地引脚的开短路时, 将集成电路的被测引脚连接到所述测试端口 25 上, 同时将所述集成电路的地引脚和电源引脚接 0V 电压。接口模块 40 控制恒流源 31 给测试端口 25 施加恒定电流, 方向是从测试端口 25 到恒流源 31。所述接口模块 40 控制参考电压产生模块 50 产生引脚开路电压 V_{OH} 和引脚短路电压 V_{OL} 。考虑到二极管特性, 这里 V_{OH} 设置成 $-0.2V$, V_{OL} 设置成 $-1.2V$, 当然可以根据实际需要将 V_{OH} 和 V_{OL} 设置成所需要的值。所述第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 负责比较测试端口 25 上的电压, 第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 的工作原理是当正向输入端 (+) 的电压大于反向输入端 (-) 时, 其输出为 1, 当正向输入端 (+) 的电压小于反向输入端 (-) 时, 其输出为 0。为了便于说明, 可以将这第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 的输出看成两个二进制数的组合 DHDL, 即本实用新型所强调的二元码, 最高位是第一电压比较器 32 的输出, 最低位是第二电压比较器 33 的输出。根据上述电压比较器的工作原理, 如果所述测试端口 25 上的电压大于 $-0.2V$, 则两个电压比较器输出组合 DHDL 的二元码为 01, 表示集成电路的被测引脚对地短路, 测试端口 25 上的电压小于 $-0.2V$ 且大于 $-1.2V$, 则 DHDL 的二元码为 11, 表示集成电路的被测引脚对地正常, 测试端口 25 上的电压小于 $-1.2V$, 则 DHDL 的二元码为 10, 表示集成电路的被测引脚对地开路。

[0032] 当使用所述集成电路引脚开短路的测试装置对所述集成电路的被测引脚测试对电源引脚的开短路时, 将集成电路的被测引脚连接到所述测试端口 25 上, 同时将所述集成电路的地引脚和电源引脚接 0V 电压。接口模块 40 控制恒流源 31 给测试端口 25 施加恒定电流, 方向是从恒流源 31 到测试端口 25。接口模块 40 控制参考电压产生模块 50 产生引脚开路电压 V_{OH} 和引脚短路电压 V_{OL} 。考虑到二极管特性, 这里 V_{OH} 设置成 $1.2V$, V_{OL} 设置成 $0.2V$, 当然可以根据实际需要将 V_{OH} 和 V_{OL} 设置成所需要的值。根据上述电压比较器的工作原理, 如果测试端口 25 上的电压大于 $1.2V$, 则两个电压比较器输出组合 DHDL 为二进制数 01, 表示集成电路的被测引脚对电源开路。测试端口 25 上的电压小于 $1.2V$ 且大于 $0.2V$, 则 DHDL 的二元码为 11, 集成电路的被测引脚对电源正常。测试端口 25 上的电压小于 $0.2V$, 则 DHDL 的二元码为 10, 集成电路的被测引脚对电源短路。

[0033] 当使用所述集成电路引脚开短路的测试装置对多个集成电路引脚进行开短路测试时, 需要用到多个引脚测试通道 30, 接口模块 40 将多个引脚测试通道 30 的二元码组合成与测试机总线 22 位宽相等的二进制数, 并传输给测试机总线 22, 测试机总线 22 再通过控制单元 23 传输给上位机 24, 以供上位机 24 进行分析。本实用新型涉及的测试机总线 22 的位宽为 32 位时, 接口模块 40 可将 16 个测试通道的的二元码组合成一个 32 位的二进制数传输给测试机总线 22, 控制单元 23 再从测试机总线 22 读取所述二进制数并传输给上位

机 24, 这样上位机一次就可以分析多达 16 个集成电路引脚开短路状态, 达到并行测试集成电路引脚开短路的目的, 大幅提高了测试速度。当然, 测试机总线 22 的位宽并不局限于 32 位, 可以根据需要对测试总线进行扩展, 使得上位机可以一次性分析更多个集成电路引脚开短路状态

[0034] 2、控制单元

[0035] 所述控制单元 23 负责通过测试机总线 22 来控制引脚测试模块 21 中的接口模块 40, 告诉接口模块 40 该设置多大的恒定电流以及恒定电流的方向, 然后再由引脚测试模块 21 中的接口模块 40 去控制恒流源 31, 并读取第一电压比较器 32 和第二电压比较器 33 的输出, 并从测试机总线 22 读取多个引脚测试通道的的二元码组合成的二进制数, 然后将所述二进制数传输给上位机 24。

[0036] 3、测试机总线

[0037] 所述测试机总线 21 负责提供控制单元 23 与引脚测试模块 21 之间的互连。

[0038] 4、上位机

[0039] 所述上位机 24 与控制单元 23 相连, 控制单元 23 负责告诉上位机 24 此时是在进行对地开短路测试还是对电源开短路测试, 并将二进制数传输给上位机 24, 上位机 24 分析控制单元 23 传输过来的多个引脚测试通道的的二元码组合成的二进制数, 并将分析结果显示给用户看。

[0040] 在本实用新型的集成电路引脚开短路的测试装置中, 引脚测试模块内包括 N 个引脚测试通道, 允许 N 个集成电路的引脚分别连接到所述 N 个引脚测试通道上。另外, 本实用新型通过增加两个电压比较器, 使得测试设备的控制单元只需读取二元码就可知道引脚上的电压所处的区间, 大大降低了信息量。如此, 通过将 N 个引脚的二元码组合成与测试机总线位宽相等的二进制数, 并传输给测试机总线。这样就实现了并行测试 N 个引脚开短路, 大大降低了测试时间, 提高了测试效率。

[0041] 显然, 本领域的技术人员可以对实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样, 倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内, 则本实用新型也意图包括这些改动和变型在内。

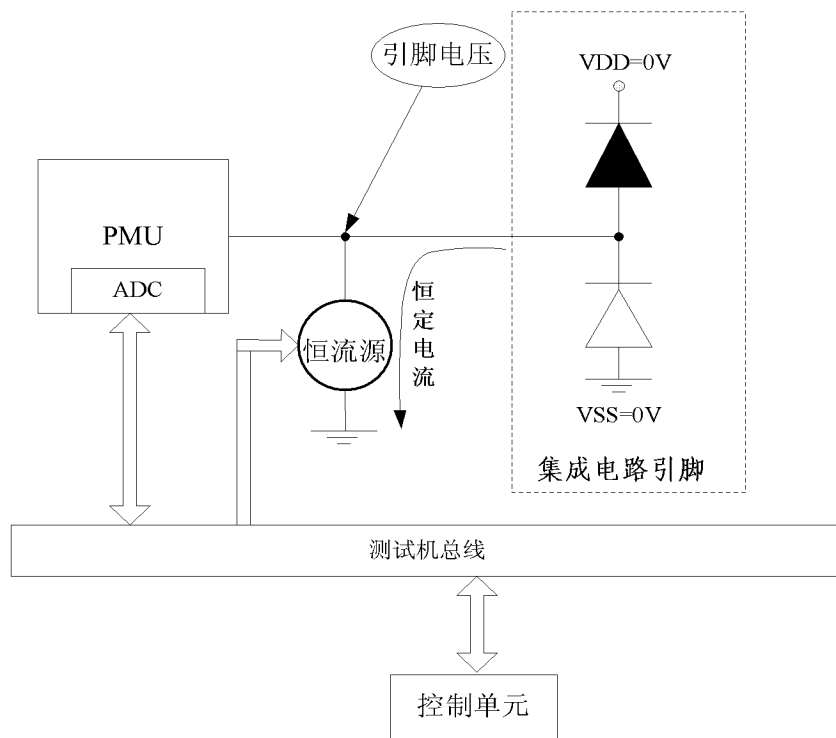


图 1

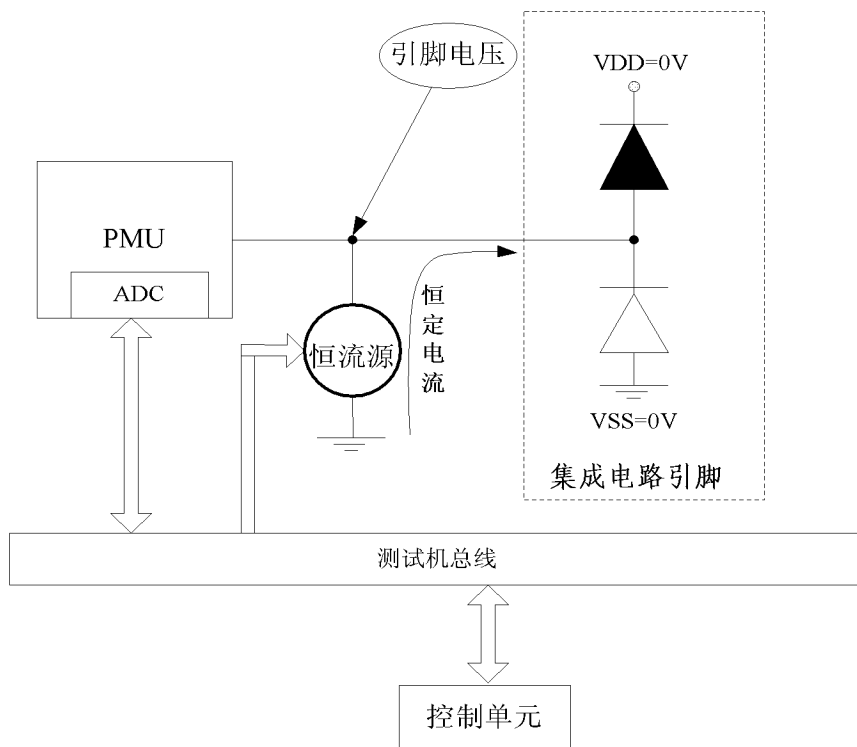


图 2

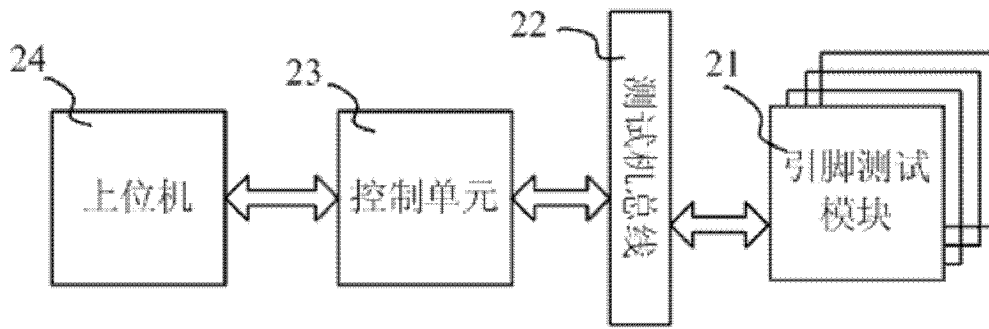


图 3

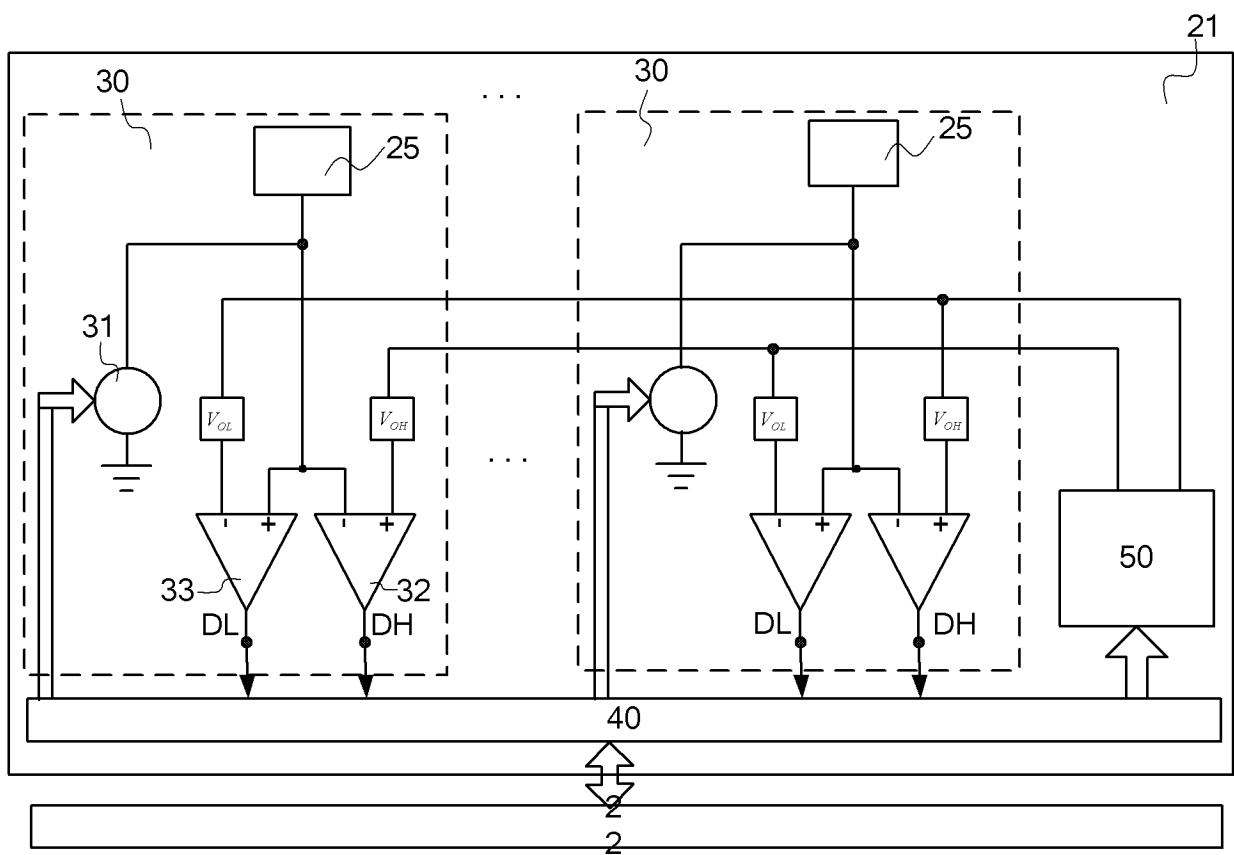


图 4