



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117316261 B

(45) 授权公告日 2024.02.09

(21) 申请号 202311595116.X

(22) 申请日 2023.11.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 117316261 A

(43) 申请公布日 2023.12.29

(73) 专利权人 悦芯科技股份有限公司  
地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发  
区宿松路3963号智能装备科技园D1栋  
东侧2层

(72) 发明人 薛如军 钱黄生

(74) 专利代理机构 北京腾远知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11608  
专利代理师 梁国海

(51) Int. Cl.

G11C 29/56 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 110501630 A, 2019.11.26
- US 2004225937 A1, 2004.11.11
- KR 101386224 B1, 2014.04.18
- CN 115754386 A, 2023.03.07
- CN 116821045 A, 2023.09.29
- US 2018259558 A1, 2018.09.13
- CN 102066960 A, 2011.05.18
- CN 109411390 A, 2019.03.01
- US 2007168808 A1, 2007.07.19

审查员 邓国秀

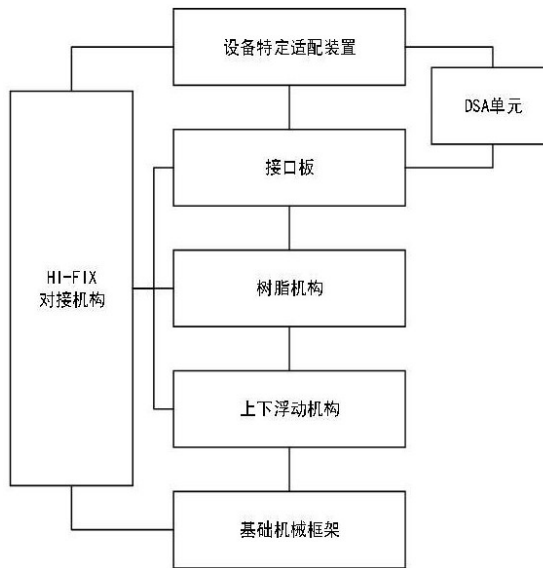
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于存储器FT测试的特定适配装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于存储器FT测试的特定适配装置,属于芯片测试技术领域,具体包括自动化分选机、ATE测试机、对接机构和翻转机构,其中,所述对接机构用于对接所述自动化分选机和所述ATE测试机;所述对接机构包括基础机械框架、上下浮动机构、树脂机构、接口板和设备特定适配装置;所述设备特定适配装置为ATE测试机与自动化分选机中的存储芯片接触的最外端接口,用于连接ATE测试机与存储芯片;所述设备特定适配装置分为32个DSA单元,每个DSA单元包括一个接口板和一个设备特定适配装置,每个DSA单元中放置有16个芯片插座,用于实现单次512个待测芯片的测试;本发明提高了测试效率。



1. 一种用于存储器FT测试的特定适配装置,其特征在于,包括自动化分选机、ATE测试机、对接机构和翻转机构,其中:

所述自动化分选机用于实现FT测试自动化,所述对接机构用于对接所述自动化分选机和所述ATE测试机,所述翻转机构用于翻转所述ATE测试机;

所述对接机构包括基础机械框架、上下浮动机构、树脂机构、接口板和设备特定适配装置;所述设备特定适配装置为ATE测试机与自动化分选机中的存储芯片接触的最外端接口,用于连接ATE测试机与存储芯片;

所述设备特定适配装置与所述接口板一一对应,每个接口板和设备特定适配装置组成一个DSA单元,所述对接机构共包括32个DSA单元,每个DSA单元中放置有16个芯片插座,用于实现单次512个待测芯片的测试;

DSA单元包括插座Guide、芯片插座、插座基板、固定机械结构、Guide Pin、Locking Screw 和Insertion Guide;

DSA单元中:

所述插座Guide位于DSA的最上层,用于固定芯片插座;

所述芯片插座是测试资源和待测芯片的接触面,根据待测芯片封装的不同而更换;

所述插座基板用于进行测试资源的分配和电源滤波电容的放置;

所述固定机械结构,同时用于控制自动化分选机和ATE测试机的对接深度,读取所述待测芯片管脚的接触电阻,若电阻数据正常,则说明对接深度符合预设深度;若电阻数据异常,则说明对接异常,停止测试;

所述Guide Pin为DSA单元在对接机构中的定位装置;Locking Screw 和Insertion Guide用于锁紧DSA单元;

每个所述设备特定适配装置对应一个插座基板,每个所述插座基板包括4个连接器,每个所述接口板与16个待测芯片连接,每4个待测芯片均匀分布在单个连接器周围,每个连接器中的测试资源相同,每个设备特定适配装置中的测试资源同样相同;

每个所述连接器中分配有48个IO通道、32个DR通道、8个DPS电源、4个Optional电源、1个端接电源、一路5V电源、8路继电器控制信号,所述继电器控制信号用于控制继电器或光耦,以及3路校准IO信号和1路nDUT\_IS信号;

所述对接机构还包括4块ID板卡,所述ID板卡与所述nDUT\_IS信号相互配合,所述ID板卡中设置有4组拨码开关,通过IO信号与ATE测试机内部的CPU连接,若CPU读取到nDUT\_IS信号,则判断插座基板已经连接,于是CPU通过读取ID板卡的设置信息,判断插座基板和待测芯片的种类;若CPU未读取到nDUT\_IS信号,则判断插座基板未连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于存储器FT测试的特定适配装置,其特征在于,所述接口板用于放置端接电路元器件,端接电路的通断通过控制信号控制继电器切换,并传递信号联通ATE测试机主板和插座基板。

3. 根据权利要求1所述的一种用于存储器FT测试的特定适配装置,其特征在于,每个所述DSA单元中设置有两个干燥空气孔,用于低温测试时防止冷凝水。

4. 根据权利要求1所述的一种用于存储器FT测试的特定适配装置,其特征在于,所述DSA单元锁紧和弹出的过程为:

通过安装在固定机械结构上的四个Guide pin,将DSA单元放置到对接机构上,拧动固

定机械结构中的Locking Screw,对DSA单元进行锁紧和弹出。

5.根据权利要求1所述的一种用于存储器FT测试的特定适配装置,其特征在于,所述上下浮动机构用于缓冲ATE测试机和自动化分选机对接过程中产生的冲力。

6.根据权利要求1所述的一种用于存储器FT测试的特定适配装置,其特征在于,所述树脂机构用于在高温测试和低温测试时隔绝温度传递。

## 一种用于存储器FT测试的特定适配装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及芯片测试技术领域,具体涉及一种用于存储器FT测试的特定适配装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技的日益进步,汽车电子,可穿戴设备,智能家居,工业控制等领域蓬勃发展,而存储器芯片是这些设备中的重要组成部分,因此存储芯片的测试及测试设备变得尤为重要。

[0003] 封装测试 FT(Final test),通常是芯片出货前的最后一道测试,是测试项最多的测试,有些时候还需要做3温测试,测试成本高。FT测试属于芯片级测试,是通过测试板(Loadboard)和测试芯片插座(芯片插座)使自动化测试设备(ATE)到封装后的芯片之间建立电气连接,对芯片做电气连接性测试,功能测试以及参数测试等,根据测试结果筛选出满足设计规格的产品。FT测试通常需要的硬件设备包括测试板、测试芯片插座、ATE测试机台、Handler等。

[0004] DRAM存储器FT测试的最大难点在于,如何在最短时间内,保证出厂的Unit能够完成全部的Function,因此,本发明提供了一种用于存储器FT测试的特定适配装置。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种用于存储器FT测试的特定适配装置,解决以下技术问题:

[0006] DRAM存储器FT测试的最大难点在于,如何在最短时间内,保证出厂的Unit能够完成全部的Function。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0008] 一种用于存储器FT测试的特定适配装置,包括自动化分选机、ATE测试机、对接机构和翻转机构,其中:

[0009] 所述自动化分选机用于实现FT测试自动化,所述对接机构用于对接所述自动化分选机和所述ATE测试机,所述翻转机构用于翻转所述ATE测试机;

[0010] 所述对接机构包括基础机械框架、上下浮动机构、树脂机构、接口板和设备特定适配装置;所述设备特定适配装置为ATE测试机与自动化分选机中的存储芯片接触的最外端接口,用于连接ATE测试机与存储芯片;

[0011] 所述设备特定适配装置中包括32个DSA单元,每个DSA单元中放置有16个芯片插座,用于实现单次512个待测芯片的测试。

[0012] 作为本发明进一步的方案:所述设备特定适配装置与所述接口板一一对应,所述接口板用于放置端接电路元器件,端接电路的通断通过控制信号控制继电器切换,并传递信号联通ATE测试机主板和插座基板。

[0013] 作为本发明进一步的方案:DSA单元包括插座Guide、芯片插座、插座基板、固定机

械结构、Guide Pin、Locking Screw 和Insertion Guide。

[0014] 作为本发明进一步的方案: DSA单元中:

[0015] 所述插座Guide位于DSA的最上层,用于固定芯片插座;

[0016] 所述芯片插座是测试资源和待测芯片的接触面,根据待测芯片封装的不同而更换;

[0017] 所述插座基板用于进行测试资源的分配和电源滤波电容的放置;

[0018] 所述固定机械结构,同时用于控制自动化分选机和ATE测试机的对接深度,读取所述待测芯片管脚的接触电阻,若电阻数据正常,则说明对接深度符合预设深度;若电阻数据异常,则说明对接异常,停止测试;

[0019] 所述Guide Pin为DSA单元在对接机构中的定位装置;Locking Screw 和Insertion Guide用于锁紧DSA单元。

[0020] 作为本发明进一步的方案:每个所述设备特定适配装置对应一个插座基板,每个所述插座基板包括4个连接器,每个所述接口板与16个待测芯片连接,每4个待测芯片均匀分布在单个连接器周围,每个连接器中的测试资源相同,每个设备特定适配装置中的测试资源同样相同。

[0021] 作为本发明进一步的方案:每个所述连接器中分配有48个IO通道、32个DR通道、8个DPS电源、4个Optional电源、1个端接电源、一路5V电源、8路继电器控制信号,所述继电器控制信号用于控制继电器或光耦,以及3路校准IO信号和1路nDUT\_IS信号;

[0022] 所述对接机构还包括4块ID板卡,所述ID板卡与所述nDUT\_IS信号相互配合,所述ID板卡中设置有4组拨码开关,通过IO信号与ATE测试机内部的CPU连接,若CPU读取到nDUT\_IS信号,则判断插座基板已经连接,于是CPU通过读取ID板卡的设置信息,判断插座基板和待测芯片的种类;若CPU未读取到nDUT\_IS信号,则判断插座基板未连接。

[0023] 作为本发明进一步的方案:每个所述DSA单元中设置有两个干燥空气孔,用于低温测试时防止冷凝水。

[0024] 作为本发明进一步的方案:所述DSA单元锁紧和弹出的过程为:

[0025] 通过安装在固定机械结构上的四个Guide pin,将DSA单元放置到对接机构上,拧动固定机械结构中的Locking Screw,对DSA单元进行锁紧和弹出。

[0026] 作为本发明进一步的方案:所述上下浮动机构用于缓冲ATE测试机和自动化分选机对接过程中产生的冲力。

[0027] 作为本发明进一步的方案:所述树脂机构用于在高温测试和低温测试时隔绝温度传递。

[0028] 本发明的有益效果:

[0029] 本发明通过设备特定适配装置,实现了ATE测试机与存储芯片的精准对接,保证了测试的准确性,通过接口板和插座基板的设计,实现了信号的传递和切换,保证了测试的稳定性,并通过固定机械结构的设计,实现了对接深度的控制,提高了测试的安全性,本发明单次可同时测试512颗存储芯片,提高测试效率,降低测试成本,且单个DSA单元设计简单,其他31个DSA单元可以完全复制,提高设计效率,DSA单元安装拆卸简单,易于使用和维护。

## 附图说明

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0031] 图1是本发明的结构示意图；

[0032] 图2是本发明插座基板的资源分配示意图；

[0033] 图3是本发明接口板的结构示意图。

## 具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 请参阅图1-3所示,一种用于存储器FT测试的特定适配装置,包括自动化分选机Handler、ATE测试机、对接机构HI-FIX和翻转机构,其中:

[0036] 所述自动化分选机用于实现FT测试自动化,所述对接机构用于对接所述自动化分选机和所述ATE测试机,所述翻转机构用于翻转所述ATE测试机;

[0037] 所述对接机构包括基础机械框架Base Frame、上下浮动机构floating Unit、树脂机构Epoxy Frame、接口板Interface Board和设备特定适配装置Device specific adapter;所述设备特定适配装置为ATE测试机与自动化分选机中的存储芯片接触的最外端接口,用于连接ATE测试机与存储芯片;

[0038] 所述设备特定适配装置中包括32个DSA单元(Interface+DSA),每个DSA单元中放置有16个芯片插座socket, socket型号需根据被测芯片变化而更换,用于实现单次512个待测芯片DUTs的测试。

[0039] 在本发明的一种优选的实施例中,所述设备特定适配装置与所述接口板一一对应,所述接口板用于放置端接电路元器件,端接电路的通断通过控制信号控制继电器切换,并传递信号联通ATE测试机主板和插座基板,一个HI-FIX可放置32个DSA单元,总并行数为512 Para。

[0040] 一块接口板上有8组端接电路,每组端接电路可控制4路端接信号,总数可实现32路端接信号,并且只需要一路端接电源VTERM\_F,一个CW信号(即Ubits信号)即可,软件控制或者测试程序编写时极其方便,也可以根据测试芯片的需求,提供更多的端接电源和Ubits信号,例如4路Optional 电源和8路Ubits信号。

[0041] 信号端接的作用是为了保证信号质量,通常是以50欧姆接存储芯片电源VDDQ的二分之一作为上拉源,电路里的上拉电阻为48.7 欧姆,加上继电器的电阻,总数为50欧姆左右。

[0042] Interface Board和Socket Board配合使用,接口板可以将Socket board中放置不下的器件放置其中以节省Socket board中的空间,绝大部分的socket Board空间受限,因为Top面需要放置socket,并且需要绝对的平整度,通常不能放置任何器件,Bottom面只有少量的空间可以放置元器件(通常为各类型滤波电容),剩下的电路就需要放置在Interface Board上,例如信号的端接电路,除此之外,它仅作为连接器使用以联通主板和Socket board,我们可以通过relay切换是否需要使用端接电路。如果主板和Socket board

中连接器部分信号分配保持不变的话,接口板也是不需要被重新设计且可以重复使用。

[0043] 在本发明的另一种优选的实施例中,DSA单元包括Socket Guide、芯片插座Socket、插座基板Socket Board、固定机械结构Spacer Block、Guide Pin、Locking Screw和Insertion Guide。

[0044] 在本实施例的一种优选的情况下,DSA单元中:

[0045] 所述插座Guide位于DSA的最上层,用于固定芯片插座;

[0046] 所述芯片插座是测试资源和待测芯片的接触面,根据待测芯片封装的不同而更换;

[0047] 所述插座基板用于进行测试资源的分配和电源滤波电容的放置;

[0048] 所述固定机械结构,同时用于控制自动化分选机和ATE测试机的对接深度,读取所述待测芯片管脚的接触电阻,若电阻数据正常,则说明对接深度符合预设深度;若电阻数据异常,则说明对接异常,停止测试;

[0049] 所述Guide Pin为DSA单元在对接机构中的定位装置;Locking Screw 和Insertion Guide用于锁紧DSA单元。

[0050] 本发明的Handler的docking depth范围是27.5mm—37.45mm,在设计DSA的时候需要匹配他的Docking depth,防止Docking的时候损坏测试机和芯片。

[0051] 本发明设计的docking depth是33mm,是从树脂机构表面到芯片插座表面的距离,那么用来固定接口板和插座基板的机械件在设计的时候就需要计算高度来满足这里的33mm的设计尺度。

[0052] 在本实施例的另一种优选的情况下,每个所述设备特定适配装置对应一个插座基板,每个所述插座基板包括4个连接器,每个所述接口板与16个待测芯片连接,每4个待测芯片均匀分布在单个连接器周围,每个连接器中的测试资源相同,每个设备特定适配装置中的测试资源同样相同。

[0053] 一个插座基板Socket board上面包含16个待测芯片DUTs,它们均匀分布在4个连接器周围,每个连接器上面的资源完全一致,每个HI-FIX上分布32个DSA,资源也完全一致,所以在设计的时候,512个DUTs,只需要设计每个连接器上的4个DUTs即可。

[0054] 在本实施例的另一种优选的情况下,每个连接器上分配有48个IO通道,32个DR (Drive only)通道,8个DPS电源,4个Optional电源,1个端接电源(用来给信号提供端接电压),一路5V电源;8路Ubits(继电器控制信号)信号,单个Ubits信号可以提供多达70mA电流,用来控制继电器或者光耦;3路校准IO信号;1路nDUT\_IS信号。

[0055] 其中,3路校准IO信号:IO信号用来传输校准数据,送到测试机内部CPU保存调用,保证所有的数字信号到DUT管脚处的时延在一个规格范围内,本发明测试机的spec是 $\pm 100$  ps。

[0056] 其中,1路nDUT\_IS信号:可以用以判断Socket Board连接性,以及连接的Socket Board以及Device的种类,需要搭配4块固定在HI-FIX上的ID Board使用,ID Board上设有4组拨码开关,通过IO信号与测试机内部CPU连接,当CPU读取到nDUT\_IS信号后,确认Socket Board已经连接,则CPU会读取ID Board的设置信息,从而判断Socket Board和DUT的种类,单个ID board上总共设有16 bits 位,4块ID Board总共有64 bits位,可以满足各种设置需求。

[0057] 整个测试过程中,将会用到四块主板,每块主板中有32个完全相同的连接器,将不同instrument中的信号整合到连接器并传递到接口板中,每个连接器中的信号分配都是一模一样的,每块接口板中有4个连接器,每块主板将会通过线缆与8块完全相同的接口板连接,一共会用到32块完全相同的接口板。Socket board与接口板中连接器的位置完全一样,每块Socket board与接口板之间都可以一一对应,所以Socket board也使用到了32块。每个连接器中的信号可以在Socket board中分配给4个DUT进行测试,每块DSA中有4个连接器,所以一共可以进行512个DUT的并行测试。

[0058] 在本发明的另一种优选的实施例中,每个DSA单元上有两个干燥空气孔,用于低温测试时防止冷凝水,导致电路短路,从而使测试失败,损坏芯片。干燥空气的总流量为30-350 LPM,常规设置为290 LPM,分配到每个DSA单元上是9 LPM/DSA,从而保证测试过程不受冷凝水影响。

[0059] 在本实施例的另一种优选的情况中,所述DSA单元锁紧和弹出的过程为:

[0060] 通过安装在固定机械结构上的四个Guide pin,将DSA单元放置到对接机构上,拧动固定机械结构中的Locking Screw,对DSA单元进行锁紧和弹出。

[0061] 在本发明的另一种优选的实施例中,所述上下浮动机构用于缓冲ATE测试机和自动化分选机对接过程中产生的冲力。

[0062] 在本发明的另一种优选的实施例中,所述树脂机构用于在高温测试和低温测试时隔绝温度传递。

[0063] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。



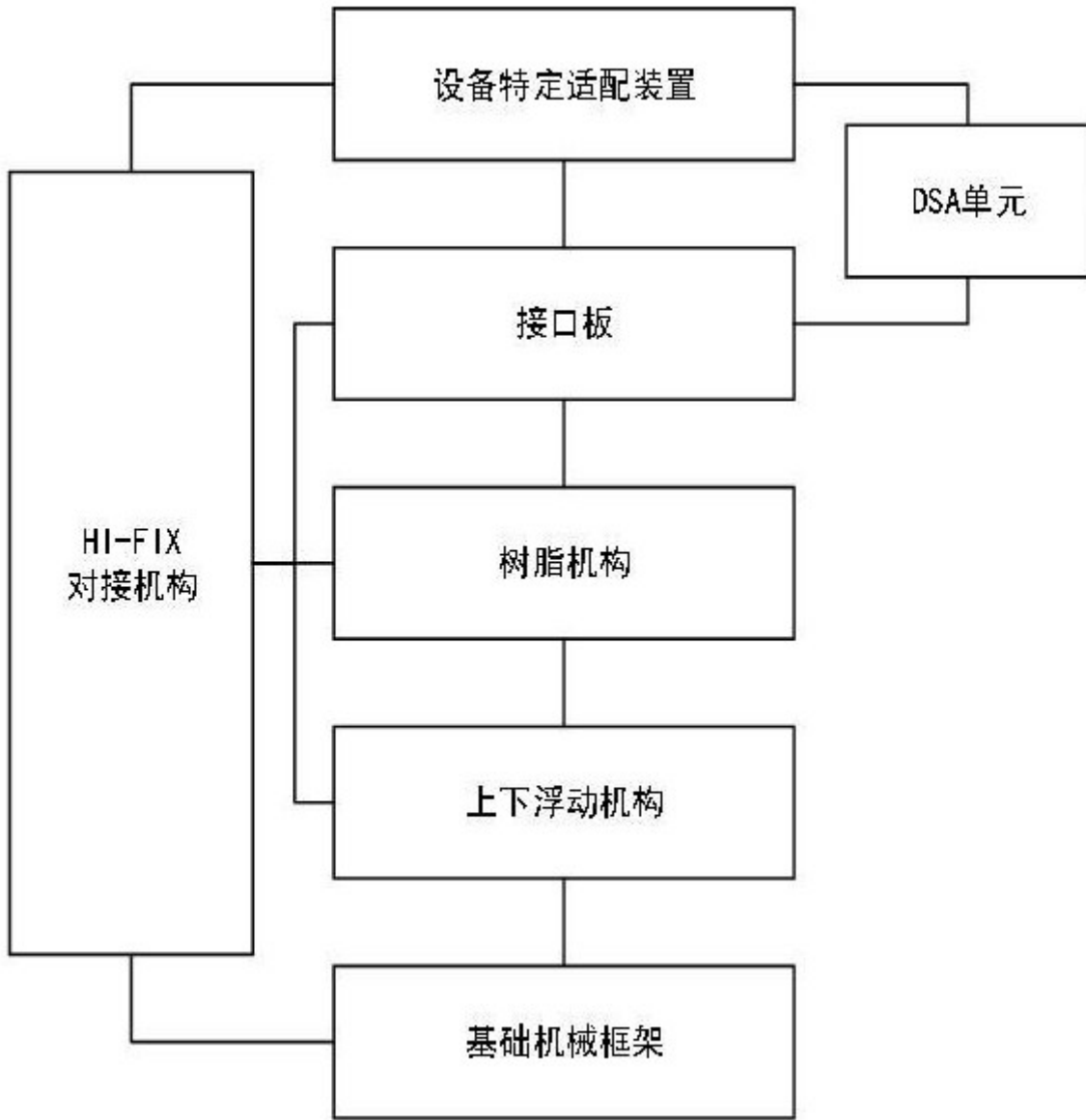


图 1

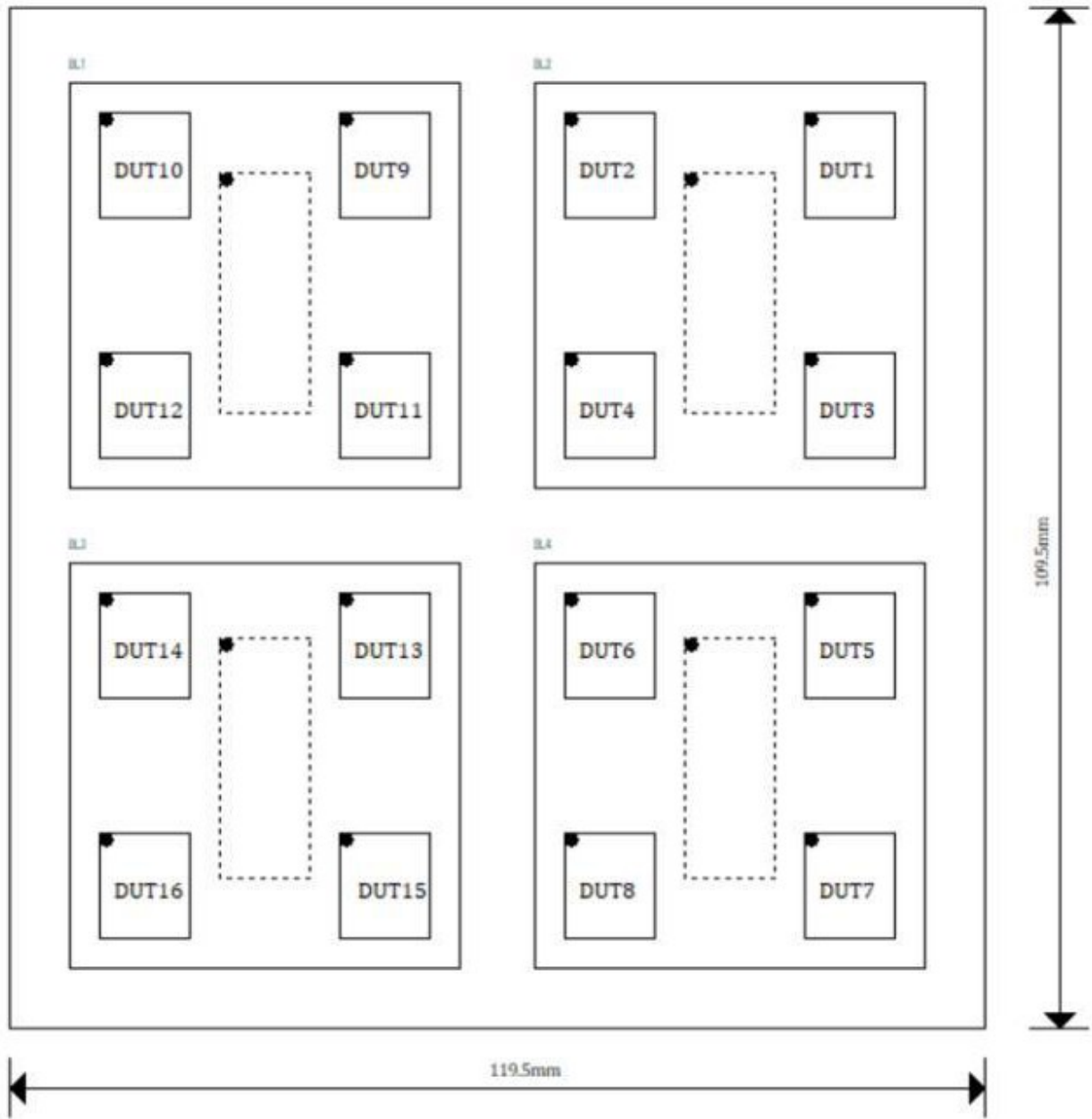


图 2

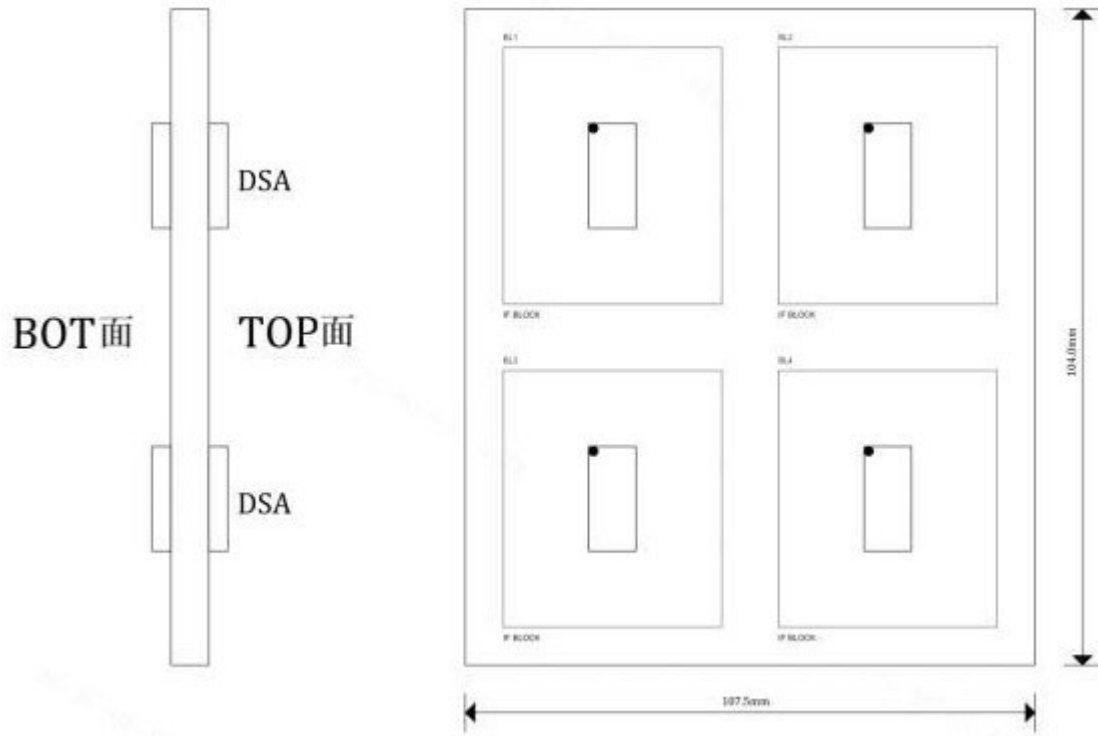


图 3