



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111627797 B

(45) 授权公告日 2022. 06. 10

(21) 申请号 202010511434.3

(22) 申请日 2020.06.08

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111627797 A

(43) 申请公布日 2020.09.04

(73) 专利权人 中国电子科技集团公司第二十四
研究所

地址 400060 重庆市南岸区南坪花园路14
号

(72) 发明人 徐炆 崔伟 刘嵘侃 唐昭焕
谈侃侃

(74) 专利代理机构 重庆乐泰知识产权代理事务
所(普通合伙) 50221

专利代理师 袁泉

(51) Int.Cl.

H01L 21/02 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/60 (2006.01)

审查员 汤贞

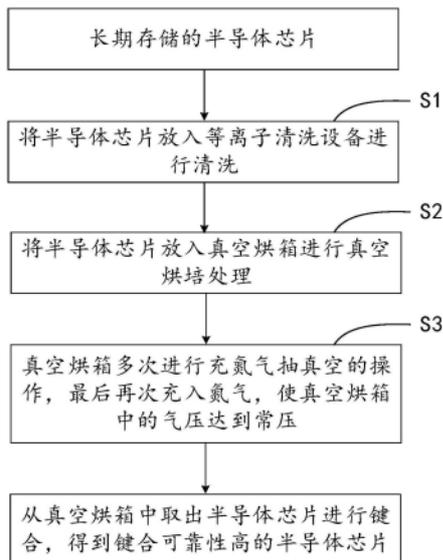
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,在键合前先对半导体芯片进行等离子体清洗,然后进行真空烘培处理,再多次进行充氮气抽真空的操作,最后再次充入氮气,使真空烘箱中的气压达到常压,然后取出半导体芯片进行键合操作。本发明中,通过等离子体清洗能够有效去除半导体芯片表面吸附的颗粒和有机杂质;通过真空烘培能够利用高温较好地去除所述半导体芯片表面的水汽和易挥发的有机杂质;通过反复充氮气抽真空能够去除残余的杂质气氛、颗粒以及快速冷却半导体芯片;从而解决半导体芯片因长期存储过程中吸附的水汽、颗粒和有机杂质等引起的键合拉力值降低的问题,提升半导体芯片键合的可靠性。



1. 一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,在键合前对半导体芯片采用以下步骤进行处理:

步骤S1、将半导体芯片放入等离子体清洗设备,采用特定的清洗气体进行清洗,清洗时间为大于或等于120s且小于300s;其中,清洗气体为氩气,流量为100~200ml/min;

步骤S2、将等离子体清洗后的半导体芯片放入真空烘箱进行真空烘培处理,烘培温度为100℃~150℃,烘培时间为10~20分钟;

步骤S3、真空烘箱多次进行充氮气抽真空的操作,最后再次充入氮气,使真空烘箱中的气压达到常压。

2. 根据权利要求1所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,在所述步骤S1中,等离子体清洗功率为150~400w。

3. 根据权利要求1所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,在所述步骤S2中,真空烘培处理包括以下步骤:

步骤S201、将真空烘箱抽真空;

步骤S202、在真空烘箱中充入氮气并再次抽真空;

步骤S203、使真空烘箱内的温度升高至100℃~150℃并保持10~20分钟。

4. 根据权利要求1所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,一次充氮气抽真空的过程为在真空烘箱中充入氮气,使烘箱中的气压达到常压,然后再对真空烘箱进行抽真空处理。

5. 根据权利要求4所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,在所述步骤S3中,充氮气抽真空的次数为5~10次。

6. 根据权利要求1所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,在所述步骤S3中,当真空烘箱内的温度低于预定温度时停止充氮气抽真空。

7. 根据权利要求6所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,其特征在于,预定温度为30~50℃。

一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件封装领域,特别涉及一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法。

背景技术

[0002] 封装(Package)对于半导体芯片来说是至关重要的,封装不仅起着保护芯片和增强导热性能的作用,而且还是沟通芯片内部世界与外部电路的桥梁和规格通用功能的作用。封装的主要作用有:物理保护、电气连接以及标准规格化,半导体器件封装主要包括以下四个主要工序:划片、贴片、键合、封帽。半导体芯片在封装前不可避免的会暴露在非净化环境中,芯片每完成一个工序的加工,半成品一般都会放入存储柜中存储,且在存储柜中通入气体(如氮气)保护,环境温度控制在 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $\leq 35\%$,尽管如此,存储环境中还是会存在少量的颗粒、水汽或其他有机杂质,长时间的存储会导致半导体芯片裸露的焊盘上不同程度的吸附有颗粒、水汽或其他有机杂质,键合前的镜检无法有效检测芯片焊盘上的水汽和细微的有机杂质,从而导致键合加工时存在困难、键合拉力值较低或偏差较大,进而造成键合可靠性下降,导致成品率降低。另外,晶圆虽可采用漂洗、烘培等方式去除表面吸附的杂质,但贴片后的芯片采用漂洗的方式可能会引入新的污染源,或者扩大污染范围,因此不适合采用该方式进行处理。

[0003] 由此可见,存在存储时间较长的半导体芯片因吸附水汽、颗粒及其他杂质气氛等造成键合拉力值降低,从而导致键合可靠性低的问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供了一种通过等离子体清洗提高半导体芯片键合可靠性的方法。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法,在键合前对半导体芯片采用以下步骤进行处理:

[0007] 步骤S1、将半导体芯片放入等离子体清洗设备,采用特定的清洗气体进行清洗,清洗时间为120s~300s;

[0008] 步骤S2、将等离子体清洗后的半导体芯片放入真空烘箱进行真空烘培处理,烘培温度为 100°C ~ 150°C ,烘培时间为10~20分钟;

[0009] 步骤S3、真空烘箱多次进行充氮气抽真空的操作,最后再次充入氮气,使真空烘箱中的气压达到常压。

[0010] 进一步的,在所述步骤S1中,清洗气体为氩气,流量为100~200ml/min。

[0011] 进一步的,在所述步骤S1中,等离子体清洗功率为150~400w。

[0012] 进一步的,在所述步骤S2中,真空烘培处理包括以下步骤:

[0013] 步骤S201、将真空烘箱抽真空;

- [0014] 步骤S202、在真空烘箱中充入氮气并再次抽真空；
- [0015] 步骤S203、使真空烘箱内的温度升高至100℃~150℃并保持10~20分钟。
- [0016] 进一步的，一次充氮气抽真空的过程为在真空烘箱中充入氮气，使烘箱中的气压达到常压，然后再对真空烘箱进行抽真空处理。
- [0017] 进一步的，在所述步骤S3中，充氮气抽真空的次数为5~10次。
- [0018] 进一步的，在所述步骤S3中，当真空烘箱内的温度低于预定温度时停止充氮气抽真空。
- [0019] 进一步的，预定温度为30~50℃。
- [0020] 有益效果：本发明中，通过等离子体清洗能够有效去除半导体芯片表面吸附的颗粒和有机杂质；通过真空烘培能够利用高温较好地去除所述半导体芯片表面的水汽和易挥发的有机杂质；通过反复充氮气抽真空能够去除半导体芯片上残余的杂质气氛、颗粒以及快速冷却半导体芯片；从而解决半导体芯片因存储过程中吸附的水汽、颗粒和有机杂质等引起的键合拉力值降低的问题，提升半导体芯片键合的可靠性。

附图说明

- [0021] 图1为本发明所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法的较佳实施方式的流程图。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案，并使本发明实施例的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明实施例中技术方案作进一步详细的说明。

[0023] 在本发明的描述中，除非另有规定和限定，需要说明的是，术语“连接”应做广义理解，例如，可以是机械连接或电连接，也可以是两个元件内部的连通，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0024] 如图1所示，本发明所述的一种提高半导体芯片键合可靠性的处理方法的较佳实施方式的实施例包括以下步骤：

[0025] 步骤S1、等离子体清洗：将半导体芯片放入等离子体清洗设备，采用特定的清洗气体进行清洗，清洗时间为120s~300s；为便于取放半导体芯片，可先将半导体芯片放入托盘，再将托盘放入等离子体清洗设备，清洗气体优选为氩气，流量为100~200ml/min；等离子体清洗功率为150~400w；通过等离子体清洗可以有效去除半导体芯片表面吸附的颗粒和有机杂质。

[0026] 步骤S2、真空烘培：将等离子体清洗后的半导体芯片放入真空烘箱进行真空烘培处理；真空烘培处理包括以下步骤：

[0027] 步骤S201、将真空烘箱抽真空；

[0028] 步骤S202、在真空烘箱中充入氮气并再次抽真空，从而去除第一次抽真空后真空烘箱中残留的空气及其包含的颗粒等杂质，避免残留的空气中包含的杂质在烘培过程中吸附到半导体芯片上；

[0029] 步骤S203、使真空烘箱内的温度升高至100℃~150℃并保持10~20分钟,优选为使真空烘箱内的温度升高至130℃并保持15分钟。通过真空烘培可以利用高温较好地去除半导体芯片表面的水汽和易挥发的有机杂质,进一步提升半导体芯片焊盘的清洁度。

[0030] 需要说明的是,为了提高烘培的效率,在执行步骤S2时,真空烘箱的加热功能可以是一直打开的,此时,将半导体芯片放入真空烘箱后无需打开加热功能;当然,为了缩短烘培结束后半导体芯片降温所需的时间,也可在执行步骤S203之前先关闭真空烘箱的加热功能,在下一次进行烘培时再打开真空烘箱的加热功能。

[0031] 步骤S3、充氮气抽真空:真空烘箱多次进行充氮气抽真空的操作,通过反复的充氮气并抽真空,可以去除残余的杂质气氛、颗粒以及快速冷却半导体芯片;最后再次充入氮气使真空烘箱中的气压达到常压,即可从真空烘箱中取出半导体芯片进行键合。充氮气抽真空的过程为在真空烘箱中充入氮气,使烘箱中的气压达到常压,然后再对真空烘箱进行抽真空处理;充氮气抽真空的次数可由真空烘箱内的温度决定,当真空烘箱内的温度低于预定温度时停止充氮气抽真空,预定温度可设置为30~50℃,优选为40℃。也可根据操作经验直接确定充氮气抽真空的次数,当真空烘箱内的温度为100℃时,充氮气抽真空5次可降低至50℃;因此,也可直接设置充氮气抽真空的次数为5~10次,优选为6次。

[0032] 通过在键合前对半导体芯片进行等离子体清洗、真空烘培及反复充氮气抽真空,能够有效去除半导体芯片表面吸附的颗粒和有机杂质,特别是半导体芯片焊盘上的颗粒、水汽、有机杂质及氧化层等杂质,从而确保键合的可靠性。

[0033] 本发明未描述部分与现有技术一致,在此不做赘述。

[0034] 以上仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构,直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理在本发明的专利保护范围之内。

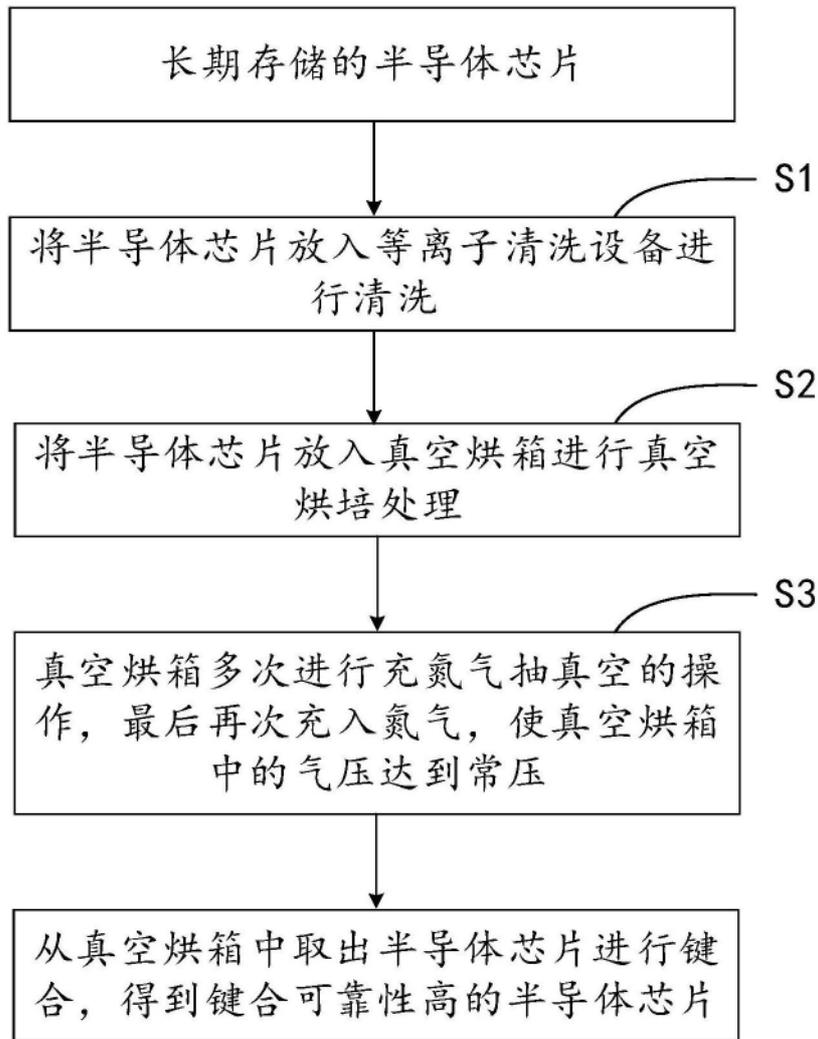


图1