ICS 29.045

CCS H 82



中华人民共和国国家标准

GB/T —XXXX

|  |
| --- |
|  |

集成电路用低密度晶体原生凹坑硅单晶抛光片

Low density crystal originated pit polished monocrystalline silicon wafers for integrated circuit

|  |
| --- |
| （送审稿） |
| （在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施



前  言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会（SAC/TC203）与全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分技术委员会（SAC/TC203/SC2）共同提出并归口。

本文件起草单位：山东有研半导体材料有限公司、有研半导体材料有限公司、……

本文件主要起草人：孙燕、宁永铎、钟耕杭、李洋、

集成电路用低密度晶体原生凹坑硅单晶抛光片

1范围

本文件规定了低密度-晶体原生凹坑硅单晶抛光片（简称Low-COP抛光片）的必要的相关性术语、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、贮存和运输、随行文件。

本文件适用于(200~300)mm直径的<100>(0.1-100)Ω·cm的Low-COP抛光。产品主要用于对晶体原生凹坑敏感的集成电路，如微控制器（MCU）、非易失性闪存（Nor Flash）、微处理器、嵌入式内存、指纹识别等集成电路的衬底。

2规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4058 硅抛光片氧化诱生缺陷的检验方法

GB/T 6624 硅抛光片表面质量目检测试方法

GB/T 12962 硅单晶

GB/T 12965 硅单晶切割片和研磨片

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 19921 硅抛光片表面颗粒测试方法

GB/T 29504 300mm硅单晶

GB/T 29507 硅片平整度、厚度及总厚度变化测试 自动非接触扫描法

GB/T 29508 300mm硅单晶切割片和磨削片

GB/T 32279 硅片订货单格式输入规范

GB/T 32280 硅片翘曲度和弯曲度测试 自动非接触扫描法

GB/T 39145 硅片表面金属元素含量的测定 电感耦合等离子体质谱法

YS/T 28 硅片包装

YS/T 679 非本征半导体中少数载流子扩散长度的测试 表面光电压法

3术语和定义

GB/T 14264和本文件界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

晶体原生凹坑（COP） crystal originated pit

在晶体生长中引入的一个凹坑或一些凹坑。当它们与硅片表面相交时，类似LLS.因为在使用SSIS观察时，在一些情况下它们的作用与颗粒类似，因此最初这种缺陷被称为晶体原生颗粒（crystal originated particulate）。总之，现代的SSIS一般能够从颗粒中区分出晶体原生凹坑，当晶体原生凹坑存在时，表面清洗或亮腐蚀可能会增大其被观察的尺寸和数量。

3.2

扫描表面检查系统 scanning surface inspection system (SSIS)

用于晶片整个质量区的快速检查设备，可探测局部光散射体、雾等，也叫做颗粒记数器（particle counter）或激光表面扫描仪（laser surface scanner）

4技术要求

4.1参数

4.1.1 Low-COP抛光片的导电类型、电阻率及径向电阻率变化、少数载流子寿命、氧含量、碳含量应符合GB/T 12962或 GB/T 29504的规定，也可由供需双方协商确定。

4.1.2 Low-COP抛光片的晶向、参考面晶向、主参考面和副参考面的位置、切口尺寸均应符合GB/T 12965或GB/T 29508的规定，也可由供需双方协商确定。

4.2 几何参数

Low-COP抛光片的几何参数首先应符合表1的规定，或由供需双方协商确定。

表1几何参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 硅片直径，mm | | 200 | 300 | |
| 直径允许偏差，mm | | ±0.3 | ±0.2 | |
| 硅片厚度，中心点，μm | | 725 | 775 | |
| 厚度允许偏差，μm | | ±15 | ±20 | |
| 总厚度变化，μm | | ≤4 | ≤1.5 | |
| 弯曲度，μm | | ≤40 | ≤40 | |
| 翘曲度，μm | | ≤40 | ≤40 | |
| 总平整度，μm | | ≤3 | ≤1.0 | |
| 局部平整度  μm，边缘扩展，PUA100% | SBIR  (25mmx25mm) | ≤0.8 | SBIR  (26mmx33mm) | ≤0.6 |
| SFQR  (25mmx25mm) | ≤0.3 | SFQR  (26mmx33mm) | ≤0.1 |

4.3缺陷

4.3.1 Low-COP抛光片的晶体完整性应符合GB/T 12962或GB/T 29504的规定。

4.3.2 Low-COP抛光片的氧化诱生缺陷不大于10个/cm2，或由供需双方协商确定。

4.4表面质量

Low-COP抛光片的表面质量应符合表2的规定，其中对LLS和COP的要求可由供需双方协商确定。

表2 表面质量目检要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 正  表  面 | 序 号 | 项目 | | 要求 | |
| 1 | 划伤 | | 无 | |
| 2 | 蚀坑 | | 无 | |
| 3 | 雾 | | 无 | |
| 4 | 硅片直径mm | | 200 | 300 |
| 局部光散射体（LLS）个/片 | ≥0.12μm | <25 | <20 |
| ≥0.2μm | <7 | <5 |
| ≥0.3μm | <3 | <1 |
| 其他LLS尺寸 | 供需双方协商确定 | |
| 5 | COP  个/片 | ≥0.12μm | ≤20 | ≤5 |
| ≥0.16μm | ≤10 | ≤2 |
| 6 | 区域沾污 | | 无 | |
| 7 | 崩边 | | 无 | |
| 8 | 裂纹，鸦爪 | | 无 | |
| 9 | 凹坑 | | 无 | |
| 10 | 沟（槽） | | 无 | |
| 11 | 小丘 | | 无 | |
| 12 | 橘皮，波纹 | | 无 | |
| 13 | 线痕 | | 无 | |
| 14 | 杂质条纹 | | 无 | |
| 背  表  面 | 15 | 崩边 | | 无 | |
| 16 | 裂纹，鸦爪 | | 无 | |
| 17 | 区域沾污 | | 无 | |
| 18 | 线痕 | | 酸或碱腐蚀 | |

4．5边缘轮廓

Low-COP抛光片的边缘轮廓形状、尺寸应满足GB/T 12965或GB/T 29508 的要求，且硅片边缘轮廓的任何部位不允许有锐利点或凸起物；特殊要求可由供需双方协商确定。

4.6 表面金属及体内金属（铁）

Low-COP抛光片的表面金属见表3；300mm体金属含量（铁）应不大于5e9atoms/cm3，200mm体金属含量（铁）应不大于1e10atoms/cm3,，或由供需双方协商确定。

表3 表面金属要求

e9atoms/cm2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 金属元素 | 200mm硅片直径  e9atoms/cm2 | 300mm硅片直径e9atoms/cm2 |
| Na、 | <5 | <1 |
| Al | <5 | <1 |
| K | <5 | <1 |
| Ca | <5 | <1 |
| Mn | <3 | <1 |
| Cr | <3 | <1 |
| Fe | <3 | <1 |
| Ni | <3 | <1 |
| Cun | <3 | <1 |
| Zn | <3 | <1 |

4.7其他

Low-COP抛光片的激光刻字、边缘抛光等其他要求由供需双方协商确定。

5试验方法

5.1厚度和总厚度变化的测量按照GB/T 29507进行。

5.2翘曲度、弯曲度测量按照GB/T 32280进行。

5.3硅抛光片的平整度和局部平整度测量按照GB/T 29507进行.

5.4抛光片氧化诱生缺陷按照GB/T 4058进行。

5.5表面质量（除局部光散射体外）检验按照GB/T 6624进行。

5.6局部光散射体（微小LLS沾污）按照GB/T 19921进行。

5.7硅抛光片COP的检测方法参照GB/T 19921进行，也可由供需双方协商确定。

5.8表面金属沾污的测量按照GB/T 39145进行，或按照供需双方协商的方法进行。

5.9体金属（铁）的测量按照YS/T 679进行，或按照供需双方协商的方法进行。

6 检验规则

6.1检验和验收

6.1.1产品应由供方技术（质量）监督部门进行检验，保证产品质量符合本文件的规定，并填写产品质量保证书。

6.1.2需方可对收到的产品进行检验。若检验结果与本文件规定不符时，应在收到产品之日起三个月内向供方提出，由供需双方协商解决。

6.2组批

Low-COP抛光片以批的形式提交验收，每批应由相同规格的产品组成，或有供需双方协商确定组批方式。

6.3检验项目

6.3.1每批Low-COP抛光片抽检的项目有：导电类型，电阻率范围，径向电阻率变化，厚度，总厚度变化，总平整度，弯曲度、翘曲度，目检表面质量、局部光散射体（LLS及COP）、表面金属。

6.3.2可由供需双方协商的检验项目：局部平整度、体金属（铁）含量，氧化诱生缺陷。

6.3.3其他检验项目如直径、氧碳含量、晶向及晶向偏离度、参考面位置和晶向、参考面或缺口尺寸、边缘轮廓等应满足GB/T 12962和GB/T 12965或GB/T 29504和GB/T 29508的规定，由供方在质量保证书中提供数据，或由供需双方协商确定。

6.4 取样

6.4.1每批产品如属非破坏性测试项目，检测按GB/T 2828.1的一般检验水平Ⅱ，正常检验一次抽样方案，或由供需双方协商确定的抽样方案进行。

6.4.2如属破坏性测试项目，检测按GB/T 2828.1特殊检验水平S-2，正常检验一次抽样方案，或由供需双方协商确定的抽样方案进行。

6.5检验结果的判定

6.5.1导电类型的检验结果中若有一片不合格，则判定该批产品为不合格。其他项目的接收质量限AQL）见表3 ，或由供需双方协商确定。

6.5.2局部光散射体(LLS及COP)、表面金属及体（铁）金属检验结果的判定由供需双方协商确定。

6.5.3 抽检不合格的产品，供方可对不合格项进行全数检验，除去不合格品后，合格品可以重新组批。

表3 检测项目及接收质量限

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 接收质量限（AQL） |
| 1 | 电阻率范围 | | 1.0 |
| 2 | 径向电阻率变化 | | 1.0 |
| 3 | 厚度及厚度偏差 | | 1.0 |
| 4 | 总厚度变化 | | 1.0 |
| 5 | 弯曲度 | | 1.0 |
| 6 | 翘曲度 | | 1.0 |
| 7 | 总平整度 | | 1.0 |
| 8 | 局部平整度 | | 1.0 |
| 9 | 表面质量 | 区域沾污 | 1.0 |
| 划伤， 蚀坑 | 1.0 |
| 崩边， 裂纹 | 累计1.0 |
| 沟槽，凹坑，小丘，橘皮 | 累计1.0 |
| 刀痕（线痕）、杂质条纹 | 累计1.0 |
| 累计 | 累计2.0 |

7标志、包装、运输、贮存和随行文件

7.1标志

7.1.1在检验合格的Low-COP抛光片包装盒上张贴标签，其上注明：

1. 产品名称；
2. 产品批号；
3. 产品数量。

7.1.2 Low-COP抛光片应成箱包装，每箱外侧应注明：

1. 供方名称；
2. 产品名称；
3. 产品数量；
4. “小心轻放”“防潮”“易碎”“防腐”标志或字样。

7.2包装

Low-COP抛光片包装按YS/T 28的规定进行，也可由供需双方协商确定。

7.3运输

Low-COP抛光片在运输过程中应轻装轻卸，严禁抛掷，勿挤压，且应采取防震、防潮措施。

7.4贮存

Low-COP抛光片应贮存在清洁、干燥的环境中。

7.5随行文件

每批Low-COP抛光片应附有随行文件，其中包括：

* 供方名称；
* 产品名称及规格、牌号；
* 产品批号；
* 产品片数（盒数）；
* 各项参数检验结果和检验部门的印记；
* 出厂日期；
* 本文件编号。

8订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出以下内容：

1. 产品名称；
2. 产品技术要求；
3. 产品数量；
4. 本文件编号；
5. 本文件中要求在订货单中注明的内容；
6. 其他。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_