



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105004367 B

(45)授权公告日 2017.12.05

(21)申请号 201510280180.8

G01R 31/28(2006.01)

(22)申请日 2015.05.27

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105004367 A

CN 204269775 U, 2015.04.15,

JP 特开2005-274286 A, 2005.10.06,

JP 特开2008-300456 A, 2008.12.11,

(43)申请公布日 2015.10.28

徐金凤等.“引进产品贮存可靠性试验评价

(73)专利权人 工业和信息化部电子第五研究所

方法探讨”.《电子产品可靠性与环境试验》

地址 510610 广东省广州市天河区东莞庄

.2010,第28卷(第6期),

路110号

吴生虎等.“单片集成电路非工作状态可靠

(72)发明人 程德斌 高军 李坤兰 解江

性研究”.《第十一届全国可靠性物理学术讨论会

邱宝军

论文集》.2005,

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

程德斌等.“深度黑盒型设备贮存寿命评估

代理人 周清华

方法研究”.《电子产品可靠性与环境试验》

(51)Int.Cl.

审查员 马雯琦

G01D 21/02(2006.01)

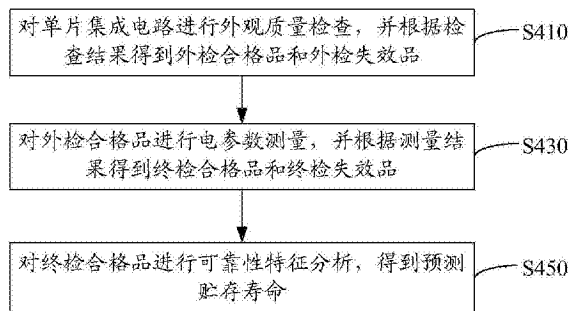
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

单片集成电路贮存寿命特征检测方法

(57)摘要

本发明涉及一种单片集成电路贮存寿命特征检测方法,包括步骤:对单片集成电路进行外观质量检查,并根据检查结果得到外检合格品和外检失效品;对外检合格品进行电参数测量,并根据测量结果得到终检合格品和终检失效品;对终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命。通过对单片集成电路进行外观质量检查和电参数测量,选出功能未失效的合格品,并通过终检合格品进行可靠性特征分析,得到集成电路的预测贮存寿命,从而可以估测导弹的贮存寿命,解决了对单片集成电路的贮存寿命特征的检测的问题。



1. 一种单片集成电路贮存寿命特征检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

对单片集成电路进行外观质量检查,并根据检查结果得到外检合格品和外检失效品;

对所述外检合格品进行电参数测量,并根据测量结果得到终检合格品和终检失效品;

对所述终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命;

其中,所述对所述外检合格品进行电参数测量,并根据测量结果得到终检合格品和终检失效品,包括:

对所述外检合格品进行初测,根据初测结果得到初测合格品和初测失效品;

对所述初测失效品进行复测,根据复测结果得到终检合格品和终检失效品,所述终检合格品包括所述初测合格品和复测结果中未失效的单片集成电路;

所述对所述终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命,包括:

随机选取预定数量的各型号的所述终检合格品;

对选取的终检合格品进行质量和可靠性测量;

对选取的终检合格品进行破坏性物理分析,所述破坏性物理分析包括对所述终检合格品的背景材料、基本结构信息、检测项目、检测方法和程序、缺陷判据、数据记录和环境要求中的至少一种进行分析;

根据所述质量和可靠性测量的结果以及所述破坏性物理分析的结果,得到所述预测贮存寿命;

所述对所述终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命的步骤之后还包括步骤:

判断所述预测贮存寿命是否小于预定寿命值,若是,则发出报警信息。

2. 根据权利要求1所述的单片集成电路贮存寿命特征检测方法,其特征在于,所述检测项目包括外部目检、密封性检查、内部目检、射线检查和显微检查中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的单片集成电路贮存寿命特征检测方法,其特征在于,所述对单片集成电路进行外观质量检查,并根据检查结果得到外检合格品和外检失效品的步骤包括:

对所述单片集成电路进行目检,观察所述单片集成电路的外壳和管脚;

对所述单片集成电路进行镜检,观察所述单片集成电路的外壳和管脚;

根据目检和镜检结果得到外检合格品和外检失效品。

4. 根据权利要求1所述的单片集成电路贮存寿命特征检测方法,其特征在于,所述对所述终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命的步骤之后还包括步骤:

对所述外检失效品和终检失效品进行失效分析,得到失效原因。

5. 根据权利要求4所述的单片集成电路贮存寿命特征检测方法,其特征在于,所述对所述外检失效品和终检失效品进行失效分析,得到失效原因包括对所述外检失效品和终检失效品进行性能检查的步骤;所述性能检查包括环境试验、物理性能试验和基本电性能试验中的至少一种。

6. 根据权利要求4所述的单片集成电路贮存寿命特征检测方法,所述失效分析包括失效环境调查、失效样品保护、外观检查、电参数测量、应力试验分析、故障模拟分析、非破坏性分析和破坏性分析中的至少一种。

单片集成电路贮存寿命特征检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件检测技术,特别是涉及一种单片集成电路贮存寿命特征检测方法。

背景技术

[0002] 贮存寿命是武器装备的重要质量特性,对于具有长期储存、一次使用特点的导弹而言,一般需要经历一个8-10年的贮存时间,而我国的生产研制单位往往没有给出它的贮存寿命,因此不能得知导弹还能贮存的时间。对于对外引进的导弹,当陆续到达规定寿命时,导弹的延寿修理工作将进入一个阶段性的高峰期。因此,根据贮存寿命对武器装备进行延寿修理,对有限条件下最大程度发挥装备作战效能、恢复战备能力、节约军费开支起到重大作用。

[0003] 随着高科技的发展,电子零部件已成为导弹的核心部分,电子元器件又是构成电子零部件的基础。因此可以通过对电子元器件和电子零部件的寿命特征进行检测,得到导弹的贮存寿命。

[0004] 目前,对于电子元器件进行检测的方法包括失效分析和破坏性物理分析(Destructive Physical Analysis,简称DPA),失效分析是对电子元器件失效机理和原因的诊断,DPA是为验证电子元器件的设计、结构、材料、制造的质量和工艺情况是否满足预计用途或有关规范的要求,以及是否满足元器件规定的可靠性和保障性,对元器件样品进行解剖,以及在解剖前后进行一系列检验和分析的全过程。但是失效分析只针对已经失效的电子元器件进行研究分析,DPA只针对功能未失效的电子元器件进行检测,均不能实现对单片集成电路的贮存寿命特征的检测。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种单片集成电路贮存寿命特征检测方法。

[0006] 一种单片集成电路贮存寿命特征检测方法,包括如下步骤:

[0007] 对单片集成电路进行外观质量检查,并根据检查结果得到外检合格品和外检失效品;

[0008] 对所述外检合格品进行电参数测量,并根据测量结果得到终检合格品和终检失效品;

[0009] 对所述终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命。

[0010] 上述的一种集成电路贮存寿命特征检测方法,通过对单片集成电路进行外观质量检查和电参数测量,选出功能未失效的合格品,并通过对合格品进行可靠性特征分析,得到集成电路的预测贮存寿命,从而可以估测导弹的贮存寿命,解决了对单片集成电路的贮存寿命特征的检测的问题。

附图说明

- [0011] 图1为本发明单片集成电路贮存寿命特征检测方法的较佳实施例流程图；
- [0012] 图2为图1所示对单片集成电路进行外观质量检查,并根据检查结果得到外检合格品和外检失效品的步骤的具体流程图；
- [0013] 图3为图1所示对外检合格品进行电参数测量,并根据测量结果得到终检合格品和终检失效品的步骤的具体流程图；
- [0014] 图4为图1所示对终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命的步骤的具体流程图；
- [0015] 图5为本发明单片集成电路贮存寿命特征检测方法的另一实施例的流程图。

具体实施方式

[0016] 参考图1,本发明单片集成电路贮存寿命特征检测方法的较佳实施例中,包括步骤S410、步骤S430和步骤S450。

[0017] S410:对单片集成电路进行外观质量检查,并根据检查结果得到外检合格品和外检失效品。

[0018] 其中一实施例中,参考图2,步骤S410包括步骤S411-步骤S413。

[0019] S411:对单片集成电路进行目检,观察单片集成电路的外壳和管脚。

[0020] S412:对单片集成电路进行镜检,观察单片集成电路的外壳和管脚。

[0021] S413:根据目检和镜检结果得到外检合格品和外检失效品。

[0022] 具体地,镜检采用的倍数为10倍。

[0023] 首先通过外部检查查看单片集电路的外壳和管脚是否有损坏或断裂,将单片集成电路分为外检合格品和外检失效品,排除了外部因素对质量检测的影响,提高效率。同时,外部检测通过目检和镜检的结合,提高了外部检测的准确性。

[0024] S430:对外检合格品进行电参数测量,并根据测量结果得到终检合格品和终检失效品。

[0025] 其中一实施例中,参考图3,步骤S430包括步骤S431和步骤S432。

[0026] S431:对外检合格品进行初测,根据初测结果得到初测合格品和初测失效品。

[0027] S432:对初测失效品进行复测,根据复测结果得到终检合格品和终检失效品。终检合格品包括初测结果中得到的初测合格品和复测结果中未失效的单片集成电路。

[0028] 对外检合格品进行电参数测量的过程中,对于初测不合格的单片集成电路,进行复测,以确定初测结果,若复测与初测结果一致,则表示初测没有失误;否则,表示初测失误,可多次对该集成电路进行测量以确定结果,提高了测量的准确性。

[0029] 电参数测量包括对电压、电流、电容、电阻和/或功率等参数数据的测量。在对单片集成电路进行电参数测量的过程中,若发现不合格的单片集成电路,继续电参数测量,直到完成该单片集成电路的所有电参数检测。通过电参数测量,可以将步骤S410中选出的外检合格品分为终检合格品和终检失效品。

[0030] S450:对终检合格品进行可靠性特征分析,得到预测贮存寿命。

[0031] 其中一实施例中,参考图4,步骤S450包括步骤S451-步骤S454。

[0032] S451:随机选取预定数量的各型号的终检合格品。

[0033] 具体地,预定数量为5,即每种型号的终检合格品各选5只作为样品。

[0034] S452:对选取的终检合格品进行质量和可靠性测量。

[0035] 具体地,根据第一检测标准对终检合格品进行质量和可靠性测量。更具体地,第一检测标准为国家军用标准-微电子器件试用方法和程序:GJB548A。GJB548A为对电子元器件的性能试验,包括环境试验、机械试验、电学试验和试验程序。通过使用国家标准进行可靠性特征分析,检测结果更为可靠准确。

[0036] S453:对选取的终检合格品进行破坏性物理分析。

[0037] 具体地,根据第二检测标准对终检合格品进行破坏性物理分析。更具体地,第二检测标准为国家军用标准-军用电子元器件破坏性物理分析和方法:GJB4027。同理,通过使用国家标准进行可靠性特征分析,检测结果更为可靠准确。

[0038] 其中一实施例中,破坏性物理分析包括对终检合格品的背景材料、基本结构信息、检测项目、检测方法和程序、缺陷判据、数据记录和环境要求中的至少一种进行分析。

[0039] 终检合格品的背景材料,包括生产单位、生产批号、生产日期、生产线矢量保证体系、产品质量保证等级或可靠性等级、结构类型、产品型号、封装形式、工艺结构特征、使用单位、抽样方式、抽样数量和历史记载的失效模式和缺陷情况等。

[0040] 基本结构信息,包括结构图、各组成的相对位置、关键尺寸及相应的材料和工艺。

[0041] 检测项目,按照所属的电子元器件类别进行选择。具体地,检测项目包括外部目检、密封性检查、内部目检、射线检查和显微检查中的至少一种。

[0042] 检测方法和程序,按照所选定的检测项目,以获得最多有用信息为原则选择合适的检测方法和程序。

[0043] 缺陷判据,对电子元器件缺陷的评定要有相应的描述和照片。

[0044] 数据记录,每一批进行破坏性物理分析的电子元器件都有一个独立的编号,记录每个元器件的检测数据或相关照片。

[0045] 环境要求,在规定的温宿、湿度和防静电的洁净区进行破坏性物理分析。

[0046] S454:根据质量和可靠性测量的结果以及破坏性物理分析的结果,得到预测贮存寿命。

[0047] 通过对外观检查和电参数测量均合格的终检合格产品进行电子元器件的试验和可靠性特征分析,并根据测量结果得到预测贮存寿命,实现了对单片集成路的贮存寿命特征的检测。

[0048] 其中一实施例中,步骤S450之后还包括步骤:判断预测贮存寿命是否小于预定寿命值,若是,则发出报警信息。

[0049] 预定寿命值为预先设定的单片集成电路的贮存寿命值,可以根据单片集成电路的生产年份和当前年份来设置。当步骤S450得到的预测贮存寿命小于预定寿命值,表示单片集成电路不能达到预定的贮存时间,因此发出报警信息告知工作人员对其进行分析和处理,使得延长单片集成电路的贮存寿命,提高单片集成电路的使用率。

[0050] 其中一实施例中,参考图5,步骤S450之后还包括步骤:

[0051] S470:对外检失效品和终检失效品进行失效分析,得到失效原因。

[0052] 通过对检测不合格的单片集成电路进行失效分析,可以得到失效原因和机理,从而工作人员可以根据失效原因提出相应对策,包括生产工艺、设计、材料、试验、使用和管理等方面的有关改进措施,以便消除失效分析中所涉及的失效模式或机理,防止类似失效的

再次发生,可提高单片集成电路的贮存寿命。

[0053] 其中一实施例中,对外检失效品和终检失效品进行失效分析,得到失效原因的步骤S470包括对外检失效品和终检失效品进行性能检查的步骤。

[0054] 具体地,根据第三检测标准对外检失效品和终检失效品进行性能检测。第三检测标准为国家军用标准-电子及电气元件试验方法:GJB360A。性能检查包括环境试验、物理性能试验和基本电性能试验中的至少一种。

[0055] 具体地,根据第四检测标准对外检失效品和终检失效品进行失效分析。第四检测标准为国家军用标准-半导体集成电路失效分析程序和方法:GJB3233。失效分析包括失效环境调查、失效样品保护、外观检查、电参数测量、应力试验分析、故障模拟分析、非破坏性分析和破坏性分析中的至少一种。通过使用国家军用标准进行试验和失效分析,得到的失效原因可靠性更高。

[0056] 失效环境调查为围绕失效详细了解批次认可、发现失效的地点和时间、产品记录、工作条件和失效详情。

[0057] 失效样品保护为对失效元器件进行拍照保存其原始形貌。

[0058] 外观检查为首先用肉眼来检查失效的电子元器件与未失效的电子元器件之间的差异,然后再光学显微镜下进一步观察,主要检查灰尘、沾污、管脚变色、由压力引起的引线断裂、机械引线损坏、封装裂缝、金属化迁移和晶须。

[0059] 故障模拟分析包括模拟应用分析、全温度参数测试、瞬时短路断路试验分析和高温电偏置试验。

[0060] 非破坏性分析用于检查元器件内部状态而不打开或移动封装的技术,通常包括X射线检查、声学扫描检测、残留气体分析和密封性检查。

[0061] 破坏性分析包括开封、失效点定位、芯片钝化层的去除、物理分析、杂质和合成物分析。

[0062] 其中一实施例中,根据第四检测标准对失效品进行失效分析的步骤中,还采用了第一检测标准进行失效分析。

[0063] 上述的一种集成电路贮存寿命特征检测方法,通过对单片集成电路进行外观质量检查和电参数测量,选出功能未失效的合格品,并通过对合格品进行可靠性特征分析,得到集成电路的预测贮存寿命,从而可以估测导弹的贮存寿命,解决了对单片集成电路的贮存寿命特征的检测的问题。

[0064] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0065] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

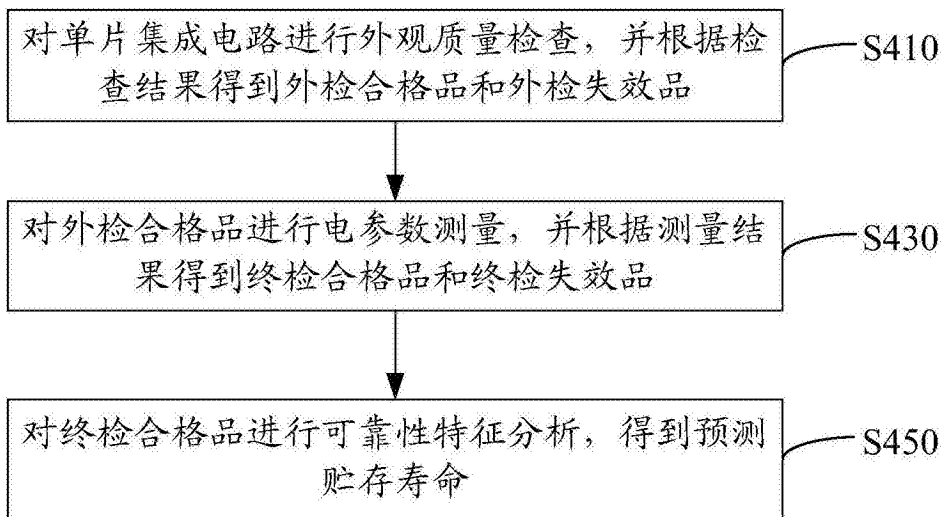


图1

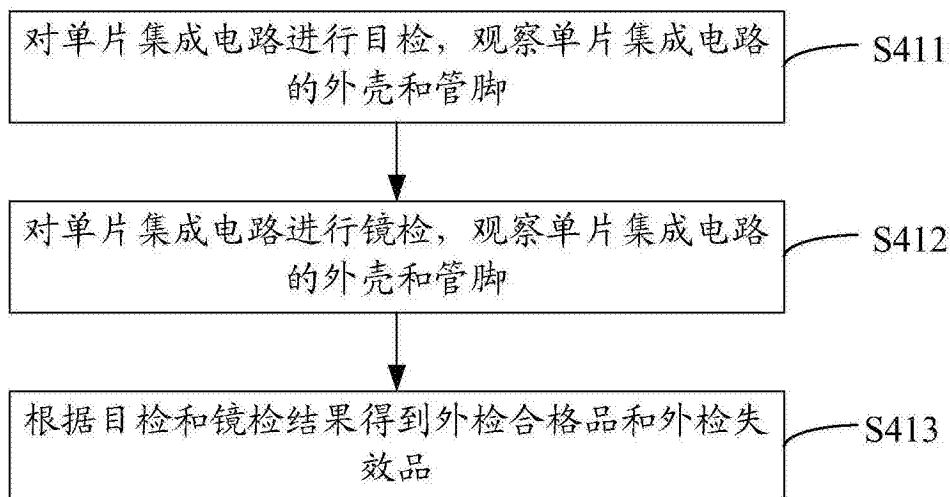


图2

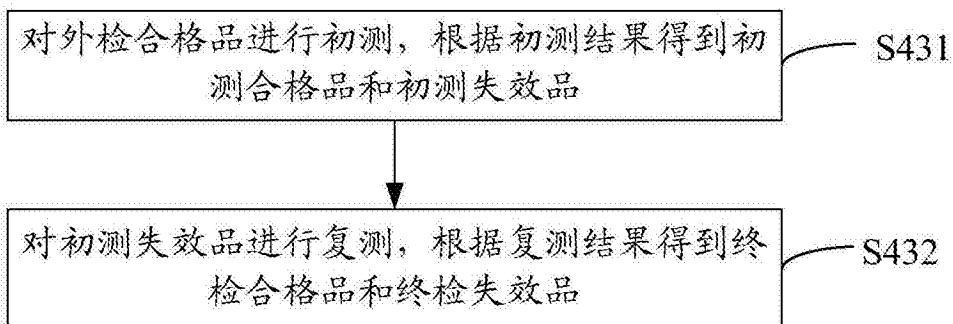


图3

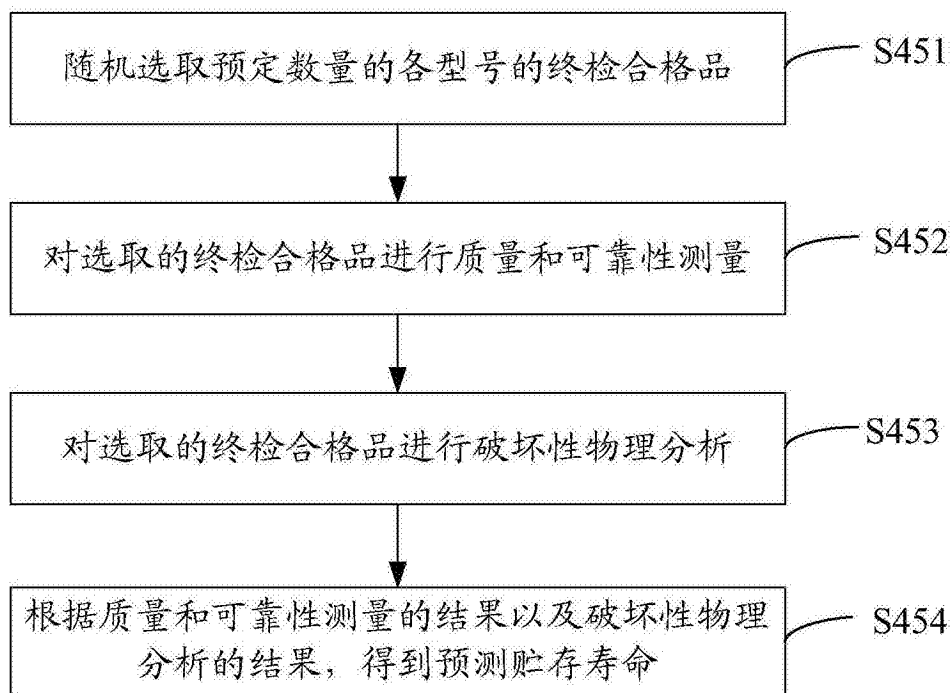


图4

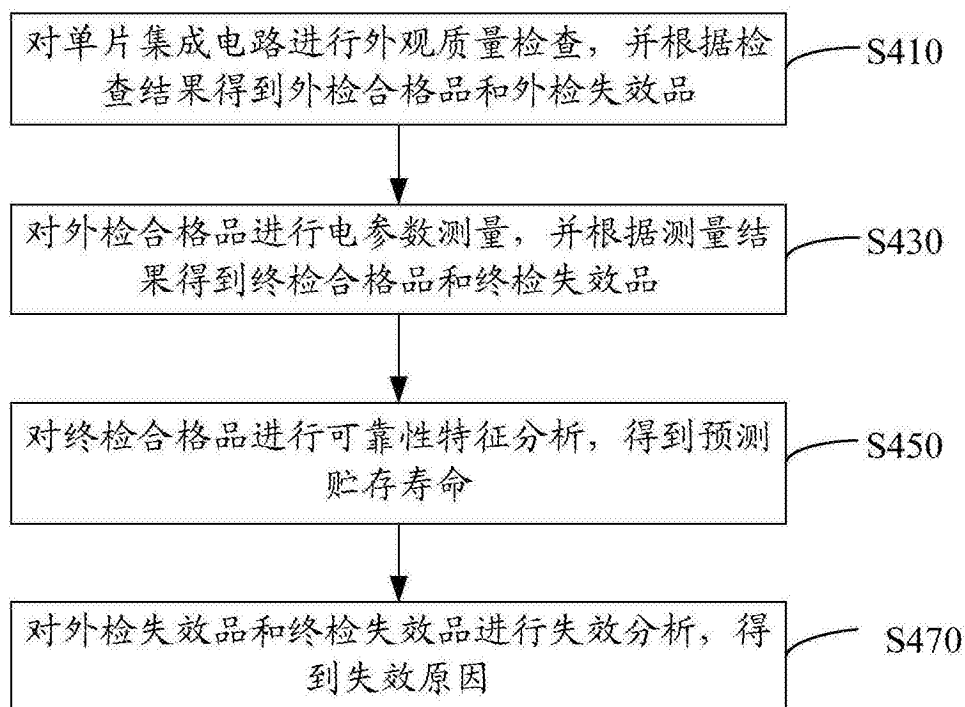


图5