

致尊敬的顾客

关于产品目录等资料中的旧公司名称

NEC电子公司与株式会社瑞萨科技于2010年4月1日进行业务整合（合并），整合后的新公司暨“瑞萨电子公司”继承两家公司的所有业务。因此，本资料中虽还保留有旧公司名称等标识，但是并不妨碍本资料的有效性，敬请谅解。

瑞萨电子公司网址：<http://www.renesas.com>

2010年4月1日
瑞萨电子公司

【发行】瑞萨电子公司（<http://www.renesas.com>）

【业务咨询】<http://www.renesas.com/inquiry>

Notice

1. All information included in this document is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas Electronics products listed herein, please confirm the latest product information with a Renesas Electronics sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas Electronics such as that disclosed through our website.
2. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
3. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part.
4. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
5. When exporting the products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations. You should not use Renesas Electronics products or the technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations.
6. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
7. Renesas Electronics products are classified according to the following three quality grades: “Standard”, “High Quality”, and “Specific”. The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product’s quality grade, as indicated below. You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application categorized as “Specific” without the prior written consent of Renesas Electronics. Further, you may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended without the prior written consent of Renesas Electronics. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for an application categorized as “Specific” or for which the product is not intended where you have failed to obtain the prior written consent of Renesas Electronics. The quality grade of each Renesas Electronics product is “Standard” unless otherwise expressly specified in a Renesas Electronics data sheets or data books, etc.
 - “Standard”: Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots.
 - “High Quality”: Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; safety equipment; and medical equipment not specifically designed for life support.
 - “Specific”: Aircraft; aerospace equipment; submersible repeaters; nuclear reactor control systems; medical equipment or systems for life support (e.g. artificial life support devices or systems), surgical implantations, or healthcare intervention (e.g. excision, etc.), and any other applications or purposes that pose a direct threat to human life.
8. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
9. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
10. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
11. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.

(Note 1) “Renesas Electronics” as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.

(Note 2) “Renesas Electronics product(s)” means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

二极管

使用时的注意事项

1. 关于半导体器件的选择

半导体器件的可靠性主要取决于器件生产商（包括瑞萨），除此以外，还受到客户所选择的电路条件、安装条件和环境条件等使用条件的影响。为使用户可在更安全的状态下使用半导体器件，本公司对于器件选择时的注意事项（即最大额定值、减额以及封装的选择）进行了说明。

1.1 关于最大额定值

半导体器件的最大额定值通常规定为“绝对最大额定值”，必须严格注意绝不能超过各品种最大额定值表中所表示的值。

如果不小心超过了最大额定值就会直接导致该产品的劣化或损坏，即使稍后再工作也会严重缩短其寿命。所以在设计使用半导体器件的电子电路时，必须注意在使用中无论外部条件如何变化都不能超过该器件指定的最大额定值的所有项目。此外，不仅要注意直流最大额定值，还必须注意，当在脉冲用途的情况下，要在安全工作区(ASO)、峰值电压和电流的规格值内使用。

(1) 二极管的最大额定值

关于瑞萨二极管的最大额定值，请参照“用于瑞萨二极管的符号和定义”。

(2) 安全工作区(ASO)

对于绝对最大额定值，在工作状态下显示的最大额定值为ASO。由于电压、电流、环境温度等的相互关系，导致使用条件不同，请充分注意。

(3) 关于减额的注意事项

如何对最大额定值进行减额，是可靠性设计中的重要问题。虽然对半导体器件的各种减额特性之前已经进行了说明，但是，系统设计阶段需要考虑的减额项目因器件种类而异。其中包括电压、电流、功率、负载等电应力的减额，温度、湿度等环境条件、或者振动和冲击等机械应力的减额等。

关于可靠性设计时应该注意的减额标准例子请参照表1。

在设备的设计阶段，需在确保可靠性的基础上考虑这些减额标准。当难以将值设定在这些标准所规定的范围内时，需要考虑其他方法，如选择最大额定值更高的器件等。

表1 减额设计标准例子

减额要素		二极管	(应用时的注意事项)
温度	结温	$(T_j - 25^\circ\text{C}) \times 0.5 + 25^\circ\text{C}$ 以下 例) ($T_j = 175^\circ\text{C} \rightarrow 100^\circ\text{C}$ 以下)	(特别是用于高可靠度)
	器件环境温度	$-(T_a = 5 \sim 35^\circ\text{C})$	(特别是用于高可靠度)
	其他	功耗、环境温度、散热条件 $T_j = P_d \times R_{th(j-a)} + T_a$	
湿度	相对湿度	45 ~ 75% RH	
	其他	通常, 在因温度急剧变化等而产生结露的情况下, 要对半导体器件和印刷电路板采取涂层处理。	
电压	耐压	最大额定值 $\times 0.8$ 或 0.8 以下 (最大额定值 $\times 0.5$ 或 0.5 以下)	(特别是用于高可靠度)
	过电压	要采取对策以防止外加过电压 (包括静电击穿)	
电流	平均电流	$I_O \times 0.5$ 或 0.5 以下 ($I_O \times 0.25$ 或 0.25 以下)	(特别是用于高可靠度)
	峰值电流	$I_{FM}[I_{F(\text{peak})}] \times 0.8$ 或 0.8 以下	
功率	平均功率	$P_d \times 0.5$ (特别是齐纳二极管)	
脉冲*1	ASO	不超过个别产品目录中的最大额定值	
	电涌	小于等于 $I_{FSM}[I_{F(\text{surge})}]$	

【注】1. 通常, 在过渡状态下, 电涌等峰值电压、电流、功率和结温不能超过最大额定值, 为获得良好的可靠性, 减额可设定为上述的平均值。ASO因使用电路而不同, 请预先向本公司的技术人员咨询。

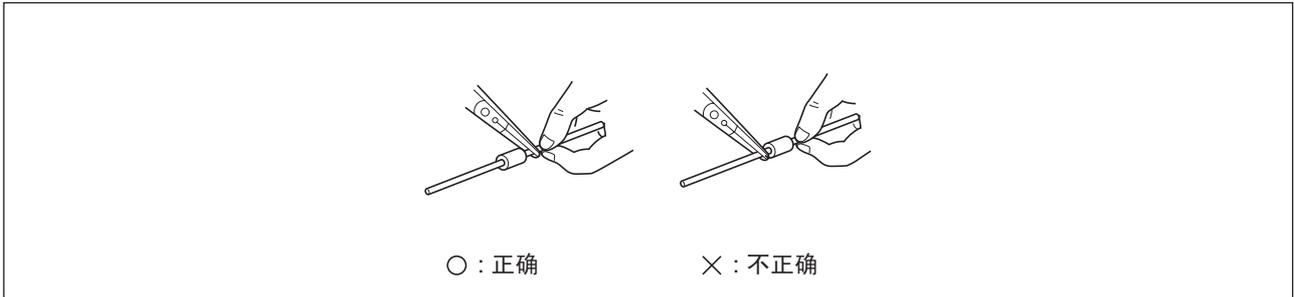
2. 安装时的注意事项

组装及安装半导体器件时, 在结构设计或安装作业上有必须注意的事项。本公司对于在设计及安装时必须的注意事项进行了说明。为避免损坏半导体器件的可靠性, 请遵守以下事项。

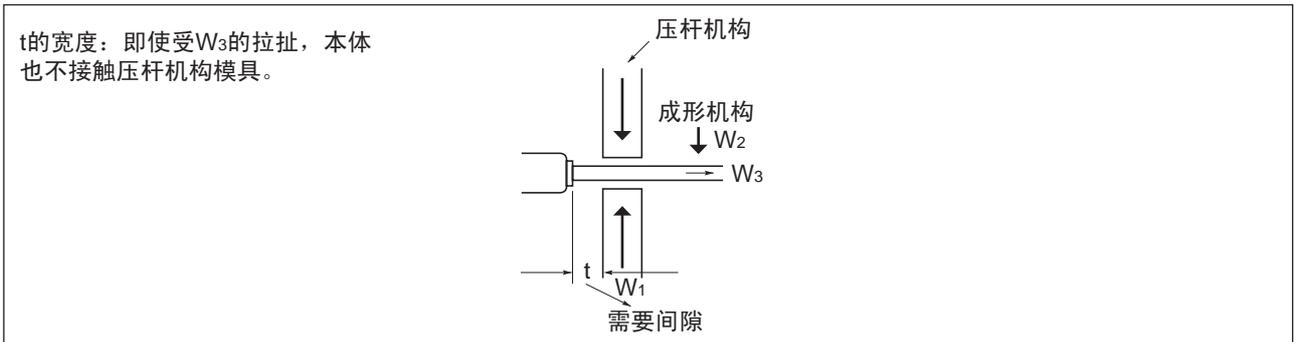
2.1 关于引脚成形和切断

将插入型二极管安装到印刷电路板时, 有时需要将引线成形或者切断后使用。此时, 如果给引线外加大大的应力, 就会使二极管发生机械性破坏、缩短寿命, 甚至产生玻璃碎裂。因此在引线成形、切断时请遵守以下几点。

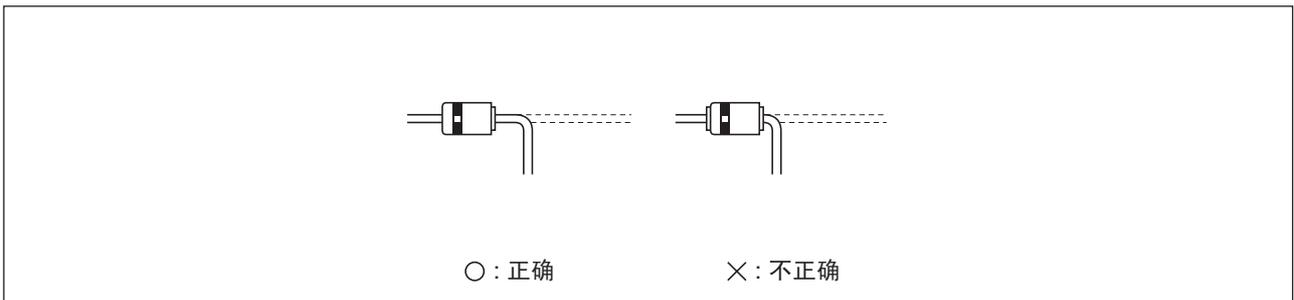
- (1) 在弯折引线时, 为了防止封装本体和引线之间被外加相对应力, 必须固定弯折点与本体之间的引线 (图 1A)。当使用模具进行大量引线的成形时, 必须设置固定引线的机构, 要注意引线压杆机构不能对二极管本体外加应力 (图 1B)。
- (2) 必须在远离本体处弯折引线 (图 1C), 并且弯曲度不能超过 90° 。
- (3) 不能重复弯折引线。



A) 引线的弯折方法



B) 使用金属的弯折方法



C) 弯折位置

图1 引脚成形时的注意事项

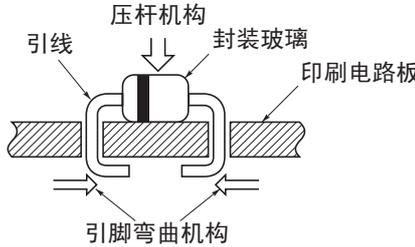
事例名称	自动插入引起的封装破坏
器件的种类	玻璃封装型二极管
事例内容	在用高速插入设备将二极管自动插入到印刷电路板上时，因器件本体受到过大的压力或者电路板背面的引脚弯曲力太大而导致封装玻璃的破坏。
对策	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 调整压杆机构的位置，选择能缓和冲击力的压杆材质。 2) 将引脚弯曲力降低到最小限度。

图2 自动插入引起的封装破坏

2.2 安装到印刷电路板

必须注意：在将半导体器件安装到印刷电路板上时，不要给引线外加过大的应力。

- (1) 印刷电路板的器件安装孔的间隔和引线间隔必须一致，以防止在插入时或者在插入后对器件外加过大的应力。
- (2) 当器件被插入到印刷电路板时，不能硬拉引线，防止引脚和外壳之间外加过大的应力。
- (3) 半导体器件和印刷电路板之间必须留出适当的间隔。
- (4) 在器件被固定到印刷电路板后，必须避免在引线和器件本体之间外加应力。例如，如果在将引线焊接到电路板后给器件安装散热板，就有可能因引线长度的偏差和印刷电路板尺寸的偏差而使过大的应力集中到引线，导致引线脱落、封装破损或者断线。对于这种情况，必须在固定器件后焊接引线。
- (5) 进行自动插入、成形时，必须注意2.1中所述事项。
- (6) 将二极管安装到电路板后进行印刷电路板的切断和分割时，由于电路板的弯曲使过大的应力集中到引线或封装，从而导致封装裂纹和引脚脱落。这种情况下需要进行防止电路板弯曲的加工。

2.3 关于焊接

2.3.1 关于插入型

在进行玻璃封装型二极管的焊接时，无论是用烙铁还是用回流焊接法来防止玻璃裂纹，都需要以尽可能低的温度和尽可能短的时间进行处理。DO-41型是在离开本体4~6mm的状态下，以最大250°C的温度进行焊接，时间不超过10秒，而其他的DHD封装是在离开本体1~1.5mm的状态下，以最大260°C的温度进行焊接，时间不超过10秒，或者以350°C的温度进行焊接，时间不超过3秒。

此外，在进行二极管的焊接时，请遵守以下要点：

- (1) 避免使烙铁接触二极管本体（图3A）。
- (2) 焊接位置必须离开二极管本体至少3mm（图3B）。
- (3) 请避免使用强酸性或强碱性的助焊剂，因为在焊接时如果使用强酸性或强碱性的助焊剂，会腐蚀引线。
- (4) 焊接时在焊料或烙铁头接触二极管玻璃外壳的情况下，必须在焊接前预热（预先加热）二极管。预热时，请将二极管本体温度加热到100°C左右。
- (5) 在将二极管插入到印刷电路板时，不要硬拉引线（图3C）。
- (6) 关于烙铁，必须使用变压器来降低二次电压。
- (7) 必须使用烙铁头接地并且无泄漏电流的烙铁。
- (8) 使用粘着剂进行印刷电路板的表面安装等情况下，由于粘着剂硬化后的硬度过高会导致二极管本体的破坏，因此不要使用硬度高的粘着剂。

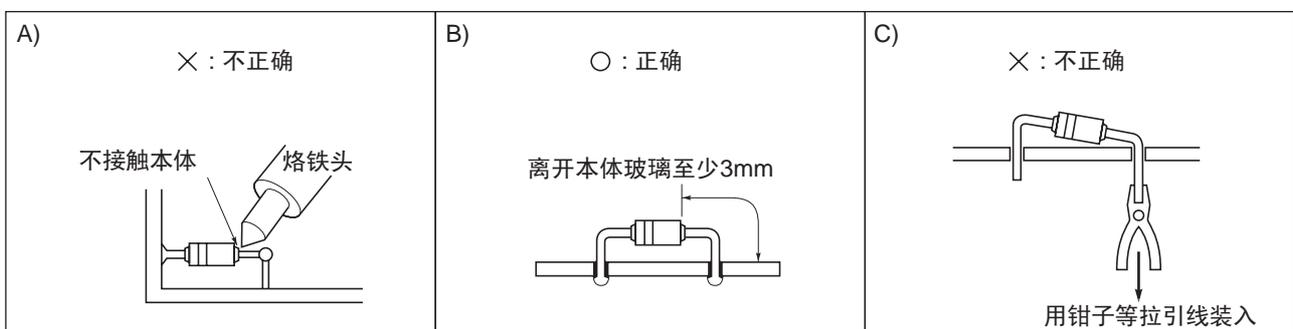


图3 焊接时的注意事项

2.3.2 关于表面贴装型二极管

表面贴装型二极管的焊接条件例子如表2所示。

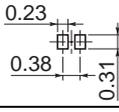
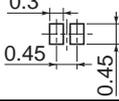
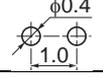
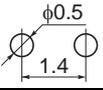
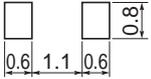
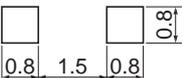
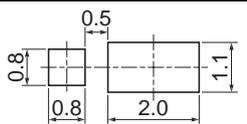
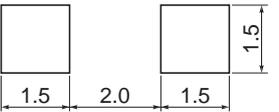
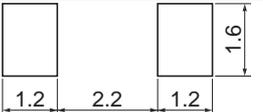
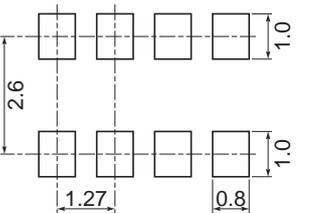
表2 表面贴装型二极管的焊接条件例子

封装	焊盘（焊垫）尺寸	焊膏厚度
MPAK-5		0.15 ~ 0.30mm
MPAK		0.15 ~ 0.30mm
CMPAK-4		0.15 ~ 0.30mm
CMPAK		0.15 ~ 0.30mm
VSON-5		0.15 ~ 0.30mm
MFP12		0.15 ~ 0.30mm
MFPAK		0.15 ~ 0.30mm

- 【注】1. 焊盘（焊垫）尺寸的单位是mm。
 2. 回流安装时焊膏厚度的例子。
 3. 温度分布图如下所示。

（接下页）

表2 表面贴装型二极管的焊接条件例子（接上页）

封装	焊盘（焊垫）尺寸	焊膏厚度
MP6		0.15 ~ 0.30mm
MP8		0.15 ~ 0.30mm
EFP TEFP		0.15 ~ 0.30mm
SFP		0.15 ~ 0.30mm
UFP		0.15 ~ 0.30mm
URP		0.15 ~ 0.30mm
TURP		0.15 ~ 0.30mm
SRP		0.15 ~ 0.30mm
LLD		0.15 ~ 0.30mm
MOP		0.15 ~ 0.30mm

- 【注】
1. 焊盘（焊垫）尺寸的单位是mm。
 2. 回流安装时焊膏厚度的例子。
 3. 温度分布图如下所示。

(1) 温度分布图例子

- a. 使用回流焊接法的条件
使用回流焊接法的焊接条件如表3所示。

表3 二极管封装的焊接条件

引脚镀层	Sn-Pb		Sn-Bi、Sn-Cu	
安装焊膏	Sn-Pb 共晶	Sn-Ag 系列	Sn-Pb 共晶	Sn-Ag 系列
封装表面温度 (最大值)	峰值温度: 260°C 至少 220°C、60 秒以内		峰值温度: 260°C 至少 220°C、60 秒以内	
温度分布图				

- b. 使用射流焊接法的条件
使用射流焊接法的焊接条件如表4所示。

表4 使用射流焊接法的焊接条件

项目	条件	最大值	条件规定
预热	温度	80~150°C	电路板表面
	时间	1~3分	
浸焊	温度	230~250°C	焊料层温度
	时间	2~4秒	10秒

2.4 关于清洗

- (1) 关于标识的模糊或彩色代码的褪色性
有时由于清洗会使标识或彩色代码消失，所以在实际使用药品清洗后必须进行确认。
- (2) 关于电特性及机械特性（变色、变形和变质等）
清洗印刷电路板后，助焊剂或清洗药品中的腐蚀性物质附着并残留在半导体器件上时，有可能会腐蚀器件的布线和引脚使器件的可靠性降低。
因此，必须充分清洗印刷电路板。印刷电路板清洗后的洁净度必须依据MIL标准。

表5 清洗后的印刷电路板洁净度

项目	标准
残留Cl量	不超过 1μg/cm ²
抽出溶剂的电阻值（抽出后）	不低于 2×10 ⁶ Ω·cm

- 【注】1. 电路板面积：印刷电路板的双面面积+安装元件的面积
2. 抽出溶剂：异丙醇(75Vol%)+H₂O(25Vol%)
(抽出前的抽出溶剂的电阻值≥6×10⁶Ω·cm)
3. 抽出方法：以 10ml/2.54×2.54cm² 清洗电路板的双面（至少1分钟）
4. 测量抽出溶剂的电阻值：电导率测试仪
另外，有关MIL标准的详细内容请参照MIL-P-28809A。

- (3) 关于超声波清洗
在防止器件的破坏上请避免器件产生共振（如下述例子所示）。
- SMD
 - 频率 : 28~29kHz（器件不共振）
 - 超声波输出 : 15W/l（1次）
 - 时间 : 30秒以内
 - 其他 : 器件和印刷电路板不能直接接触振动源。

2.5 关于元件配置

半导体器件的可靠性和特性受使用环境条件的影响，因此，为保证较高的可靠性，必须对使用温度条件、散热条件和系统内半导体器件的安装配置充分进行研究。

作为安装配置不恰当的实例，请注意以下几点：

- (1) 在半导体器件附近配置有大型电阻器等发热源，对半导体器件的散热板进行加热，或直接加热半导体器件时，有可能因异常的加热导致可靠性降低。
因此，在这种情况下放置器件时，必须考虑其通风状况。
- (2) 设备内的高压电路附近或设备下面的角落极易积累灰尘，在这些地方安装的半导体器件由于灰尘附着会产生绝缘老化或误动作。作为对策，采用具有防水性的树脂对印刷电路板及半导体器件进行表面涂层处理。

为确保并提高系统的可靠性，非常有效的方法是在电路板上进行表面涂层。

该处理可有效防止如下问题的发生：在电路板布线/半导体的引脚之间，因导电性异物（焊锡渣、电镀渣等）引起短路而产生的误动作或灰尘的积累，在吸湿时产生的噪声，因泄漏电流过大而产生的问题，或在结露（由于受水蒸气或水滴浸蚀、接触吸湿性物体或因急剧的温度变化而产生结露）环境下因金属迁移（Ag迁移）产生的故障，以及玻璃封装型二极管的密封性恶化（图4）。

在高湿、结露或有灰尘积累的不良环境下，或在需要长期免费维修才能保证可靠性的系统中，电路板表面涂层是确保可靠性的重要方法。

有各种各样的涂层剂，可使用涂敷胶*1@TR-1141、TF-1150、TF-1154或者防潮绝缘胶R1A27*2等。

- 【注】
1. 日立化成工业株式会社生产
 2. Boxy-Brown公司生产

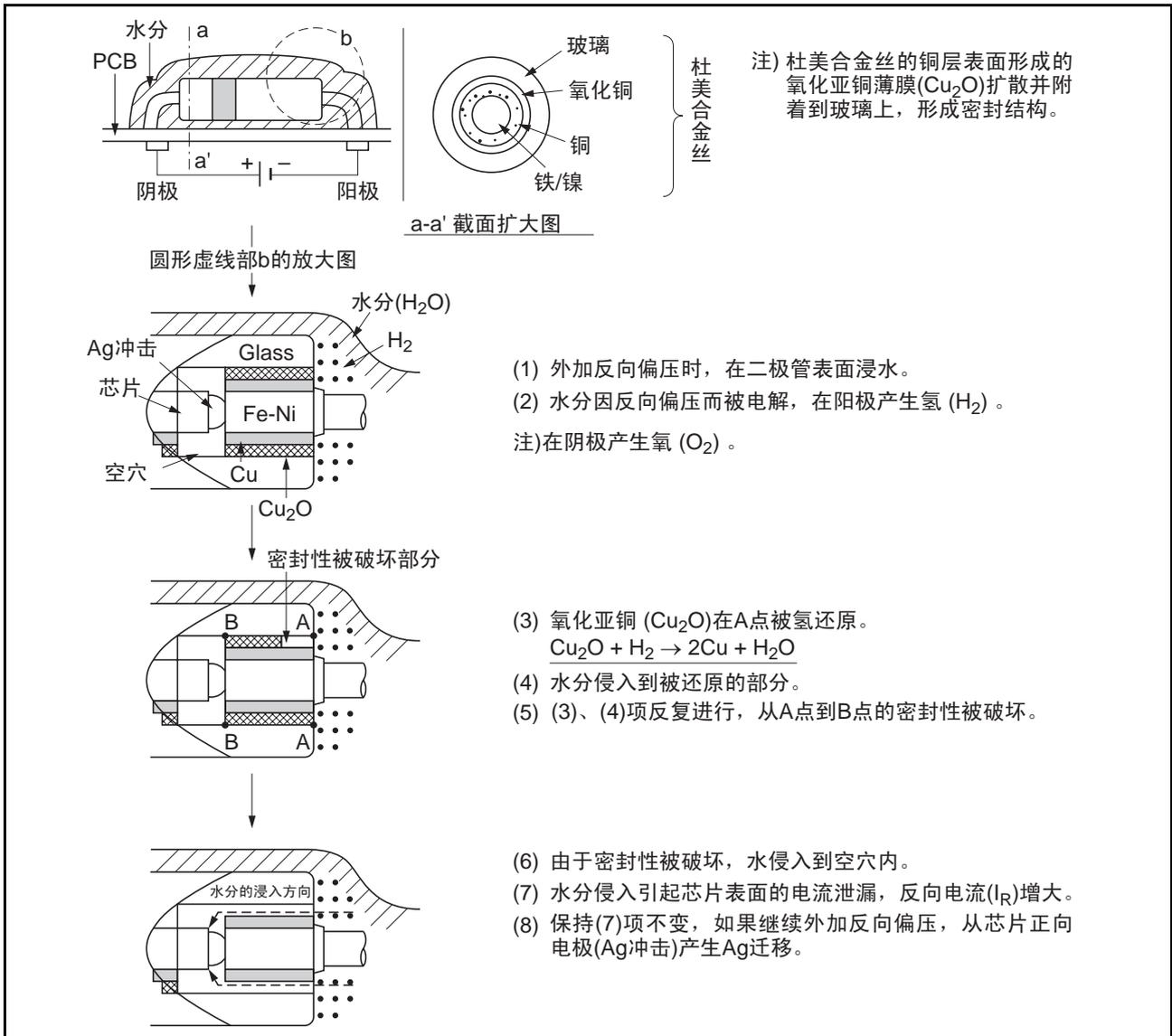


图4 电解腐蚀现象引起的密封性泄漏的不良机理

2.6 关于二极管的模制

- (1) 用松脂或树脂等材料模制二极管时，请使用缓冲涂层树脂及硬度低的模制材料，使施加在二极管上的应力降至最低。
- (2) 如果使用硬度高的模制材料，就可能因环境及温度变化产生断线或破损。

2.7 DHD型二极管（含LLD）的电涌开路故障

对DHD型二极管（含LLD）外加超过额定值的电涌电压或者电涌电流，除电特性短路状态之外，还有可能产生图5所示的断线现象，因此请在规格范围内使用。

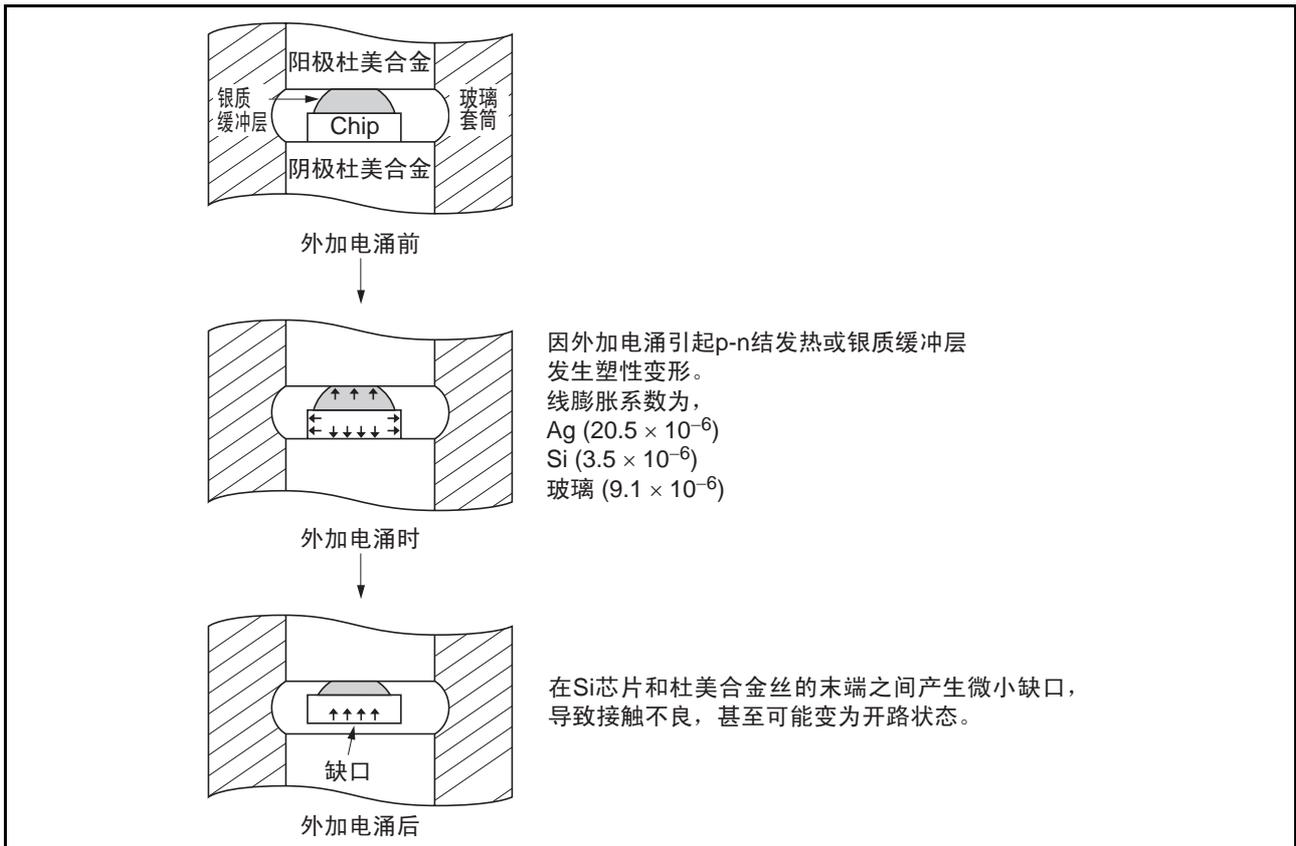


图5 外加电涌时热量引起银质缓冲层发生塑性变形的机理

3. 电路安装时的注意事项

在进行电路的可靠性设计时，应以满足初始规格为基础，同时也必须考虑到减额的适用和特性改变等情况，从而为设计留有灵活的余地。在可靠性方面需要考虑的内容包括布线问题、外来电涌、负载电抗、噪声容限、安全工作区(ASO)、反向偏压、回扫脉冲、静电和脉冲应力等。

3.1 整体注意事项

若要达到系统所规定的可靠度，重要的是，必须在产品目录中所登载的参数规格内使用，同时也要考虑周围环境的影响，并且遵守以下事项：

- (1) 请尽可能降低环境温度，以避免在半导体器件附近产生高温。
- (2) 使用时，请注意将电源电压、输入电压和功耗控制在额定值以内，并根据情况进行减额。
- (3) 请避免对输入、输出和电源引脚等外加或者引起过电压。另外，请避免外加强电磁波等。
- (4) 请避免在使用中发生静电等现象。
- (5) 使用高速工作的器件时，由于结构精细，必须在输入部位设置保护电路等，或避免外加静电脉冲。
- (6) 在接通/断开电源等情况下，请避免外加不平衡的电压。例如，当电路的接地引脚处于浮动状态时，如果对输入、电源引脚等外加电压，就会增加过大的应力。
- (7) 在对电路进行保护时，请不要采取会对二极管造成电破坏的措施。
主要项目如3.2的例子所示。
- (8) 在电磁波环境下使用时的注意事项
在齐纳二极管的附近存在强电磁波的发生源时，由于该发生源的影响可能会导致特性改变。例如，输出为3W的便携无线机(144MHz、430MHz)距离二极管10cm时，会出现击穿电压降低现象。
用户的使用环境有可能受到强电磁波影响时，请向瑞萨的营业窗口咨询。

3.2 噪声、电涌电压对策

电涌电压、静电和噪声等问题，是所有半导体器件的共同问题，必须采取对策消除发生源或减缓其程度。

在进行电子设备的设计时，通常对商用电源会预计10%左右的增幅或减幅。但是，如果在周围附近使用产生电涌电压的机器设备等，就会因电源电压的改变而出现故障或者误动作。这是由重叠在电源线上的电涌引起的，当产生雷电等时，也能引发脉冲状的电涌。对于上述情况，如果在AC线一侧放入图6所示的滤波器，就可以起到减缓作用。即使电涌或静电没有间接从AC线进入，也可能会直接外加到电路板内部的元件或半导体器件上，此时，必须采取屏蔽等措施。另外，屏蔽的对地阻抗必须要低，否则就没有效果。

当静电和电涌脉冲等作为噪声可能直接外加的情况下，可插入图7所示的保护电路（特殊例子）。 $R_i \times C_i$ 的时间常数应设定在不影响工作、便于电涌脉冲等吸收的范围内。

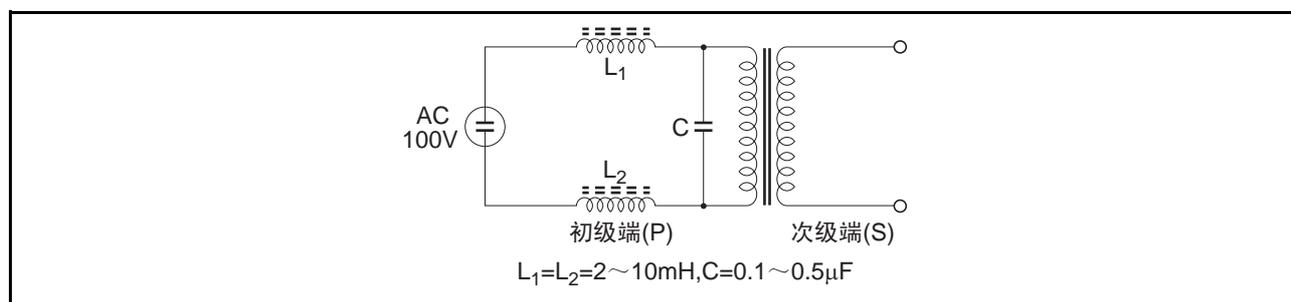


图6 电涌吸收的电路例子

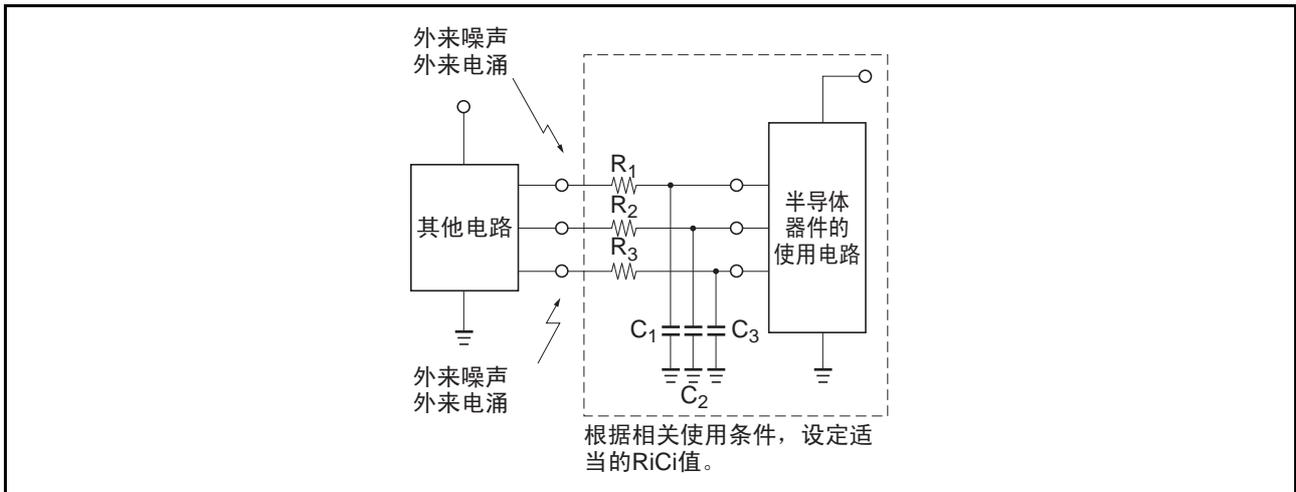


图7 电涌保护的电路例子

3.3 特性参数与可靠性的关联

半导体器件根据各自的功能和用途规定了特性参数及各自应满足的范围。在系统设计上，这些参数的重要程度不能一概而论，而常常因用途而异，但关于重要的参数，在设计时，必须预计初始特性的容限，或进行减额等。关于前者，必须根据系统的工作范围界限来选择器件，并依据情况使用适当的统计设计方法，同时，在设计时，需要以可靠性试验方法和瑞萨半导体器件的可靠性故障判定标准值为基础等。关于后者，请参照瑞萨半导体器件可靠性所示的减额应用方法。关于参数的改变，因为在实际应用状态下几乎看不到参数改变，因此利用初始检查规格进行设计的情况较多。但是对于没有系统富余的项目和重要项目，请在考虑故障判定标准值的基础上进行设计。

关于参数需要注意如下几点：

- (1) 该参数的重要程度如何，是否会导致系统故障？
- (2) 参数的初始值容限如何？
- (3) 是否存在经过时间的改变，如果存在是否会向有富余的方向改变？
- (4) 在和其他器件共用时，是否可以变动？
- (5) 能否进行冗余设计？
- (6) 能否导入参数的统计设计方法？

4. 保管、运输和测量时的注意事项

其他注意事项包括保管运输和测量方法的问题。

电子元件在保管与运输上的一般注意事项，也同样适用于半导体器件，但有需要特别注意的地方，以下对一般注意事项也进行了说明。

4.1 半导体器件的保管方法

保管半导体器件时，希望按照以下方法进行。如果不充分注意，就有可能使电特性、焊接性和外观等产生不良反应，甚至会导致故障发生。

主要注意事项如下所示：

- (1) 保管地点的温度和湿度必须适当，请在5～35°C、45～75% R.H.的范围内。
- (2) 特别是在保管地点的周围，不能产生有害气体，并保持灰尘较少的状态。
- (3) 保管时请选择不易带静电的容器。
- (4) 在保管期间，请不要将重物放在半导体器件上。
- (5) 保管期间较长时，请以未加工状态进行保管。进行了引线成形的产品，在引线的折弯处有可能生锈。
- (6) 保管时，请避免因温度急剧变化等而导致水分结露。

4.2 运输时的注意事项

关于半导体器件或其内嵌元件、子系统等的运输，必须遵守与其他电子元件相同的注意事项，同时，请遵守4.1中的所述各项及以下内容：

- (1) 用于运输的容器和夹具，请使用不会因运输中的振动等而带电或产生静电的材料。
- (2) 在运输半导体器件和印刷电路板时，请尽可能减少机器的振动和冲击。
特别是在使用玻璃封装(DHD)型二极管的袋包装时，请注意以下几点。
进行如下处理时，即使在袋装/包装箱上没有明显的损伤，也可能因袋中产品相互碰撞而产生玻璃破碎或裂纹。
 - a. 请避免将袋装或袋装状产品的包装箱掉落或者投掷到地面。
 - b. 用包装箱运输袋装产品时，为了避免运输时的振动或摇晃直接施加到产品上，请注意使用缓冲材料等。

4.3 测量时的注意事项

(1) 为了防止由于人体衣服所带静电而引起破坏，在使用过程中需要通过高电阻使人体接地，以释放静电。此时，请在人体与GND之间距人体较近的一侧插入1MΩ左右的电阻，并防止触电等危险。

人体的静电测量数据如图8所示。另外，表6中表示的产品因为静电破坏电压低，所以使用时请保持人体接地，并且避免机器设备漏电或带电。

表6 静电破坏电压一览表

型号	静电破坏电压
1SS286	10V
1SS86、1SS88、HSB88WS、HSB88YP、HSC276、HSM88AS、HSM88ASR、HSM88WA、HSM88WK、HSM198S、HSM276S、HSM276SR、HSU88、HSU276	30V
HVC359、HVR100、HVU17、HVC365	80V
1SS106、1SS198、HSM107S	100V

【注】1. 测量条件 C=200pF，正/反向各外加1次

关于人体和衣服上的带电，根据衣服、鞋类、体质、周围温度和湿度等的不同有着大幅度的变化，以下是实际测量的例子。

人体带电实际测量例子

	条件	最大电压	外围条件
(1)	a 衬衫棉100%	+4,900 V	周围温度: 20°C 相对湿度: 40%
	b 衬衫合成纤维*	-13,000 V	
(2)	a 衬衫合成纤维*	-3,500 V	
	b 衬衫棉100%	+7,200 V	
(3)	a 皮肤	-410 V	
	b 衬衫棉100%	+980 V	
(4)	a 皮肤	+3,200 V	
	b 衬衫合成纤维*	-7,000 V	

a,b: 衣服
c,d: 金属桶
(* 聚氯乙烯系列合成纤维)

铁板与铁桶间的静电容: 50pF
绝缘电阻: $1.5 \times 10^{12}\Omega$

人体带电测量方法

贴着皮肤穿上衣服a，在a的上面穿上b。执行这个动作期间，实验者接地，并将接地引线去除后，脱下衣服b，放入桶d中。该示例测量的是此时的电位。

此表(3)、(4)中a皮肤所描述的是，当穿一件衣服时，人体与衣服之间产生直接摩擦的情况。

图8 人体的带电电压测量例子

5. 各产品系列使用时的注意事项

5.1 DHD型二极管使用时的注意事项

- (1) 玻璃封装(DHD)型二极管本体的材质由玻璃和引线焊敷而成，所以请避免外加下述的过大应力：
 - a. 请避免将玻璃封装(DHD)型二极管掉落到混凝土地面、玻璃板或铁板等坚硬的地方，或者在玻璃上施加过大的机械冲击。否则会使封装玻璃上出现裂纹，并造成特性老化、损坏或者密封性恶化。
 - b. 对玻璃封装(DHD)型二极管进行引脚成形以及切断等时，请避免通过引线对本体施加过大的应力，在加工方面，请将引线对本体的拉力控制在不超过10N的范围内。因此，请用约30N的应力固定引线或者错开两边引脚的切断时序。
- (2) 用于高速开关的肖特基势垒二极管容易受到静电破坏，特别注意不要使人体或机器设备等带电或漏电。
- (3) 二极管的主要市场故障模式由电涌引起。请充分注意电涌以及减额条件。

5.2 SMD使用时的注意事项

- (1) SMD在成形时考虑了安装方面的便利性，所以可直接将SMD安装到电路板。UFP、SFP、MFPK、EFP、TEFP、TURP、VSON-5和MFP12为极小的特殊封装，引线的拉伸强度很弱，所以请不要手动进行电路板安装，并且在安装后也不要手动修改。
- (2) 将SMD安装到电路板上时，要使用粘着剂进行暂时固定。虽然之后可能会用焊剂进行表面安装，但在暂时固定时，请不要对SMD施加过大的应力。
- (3) 在焊接时，由于SMD为小型封装，因此在热电容表面进行焊接时的热应力、助焊剂以及清洗必须遵守以下几点：

焊料处理最好在短时间内进行，请在下列条件的范围内进行处理。（条件例子请参照2.3.2项）

 - 射流焊接的情况下：不超过260°C、10秒以内
 - 烙铁焊接的情况下：不超过350°C、3秒以内

焊接时的助焊剂多使用有机系列（松香），对于SMD中的助焊剂，从考虑腐蚀性及绝缘性的观点出发，请使用松香系列的助焊剂。

SMD焊接后的助焊剂清洗方法有全洗、淋浴以及超音波方式。无论在哪种方式下清洗，都不要超过30秒。
- (4) 用于高速开关的SMD肖特基势垒二极管比其他的扩散结型二极管更容易受到静电破坏，所以请防止静电破坏。
- (5) 在不良环境条件下使用SMD时，需要在SMD嵌入到电路板后采取耐湿涂层，该涂层还可以有效防止来自外部的异物以及水滴等造成的损害。请参照2.5(2)项
- (6) 用装机将SMD安装到印刷电路板上时，为了防止发生引脚弯曲以及封装损坏，请不要施加超过3N的力。特别是对平引脚类型的UFP、SFP、MFPK、EFP、TEFP、TURP、VSON-5、MFP12封装产品和超小型MP8、MP6封装产品进行安装时，不要对封装和引脚处外加过大的应力。

- (7) 回流安装SMD时，如果安装不平衡就可能产生器件的错位和漏焊等情况，所以需要注意以下几点：
- 焊垫形状需左右统一。
 - 焊垫面积（含布线部）需左右相同、焊料量需均匀等。
 - 焊垫位置需左右对称。
 - 需对焊接部同时加热（推荐按照图9所示方向来操作）。

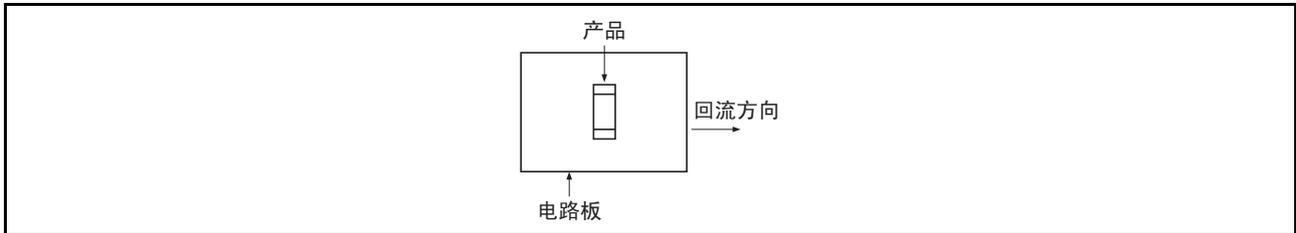


图9

- (8) 根据产品的不同，在焊接过程中烙铁头等产生的高温会对封装产生很大的热应力，因此请避免使用。（请确认个别数据表）。
- (9) SMD引脚的前端为截面，引脚的材料呈外露状，因此没有考虑引脚前端的焊接性，请客户在使用时对此进行确认。

5.3 LLD 二极管使用时的注意事项

- (1) 将LLD二极管安装到电路板上时，因用于暂时固定的粘着剂材质及附着量（特别是量多时），焊接时和焊接后产生的热应力会对二极管外加过大的应力，并有可能导致封装玻璃破裂等情况，因此请使用硬度低、并且尽可能少量的粘着剂来进行暂时固定。
- (2) 为了实现高可靠性安装，请使用松香系列的助焊剂。如果采用氯系列助焊剂，就有可能因杜美合金丝部分的腐蚀而降低产品的可靠性。
- (3) 向印刷电路板上安装时及安装后，请不要对二极管施加过大应力。
- a. 横向：不超过10N
 - b. 轴向：不超过5N（压缩力和拉伸力）
 - c. 电路板的弯曲：弯曲度不超过2mm（支点间隔为90mm时）



图10

- (4) 回流安装LLD时的注意事项请参照5.2(7)项。

5.4 LLD、UFP、SFP、MFPK、EFP、TEFP、TURP、VSON-5和MFP12 二极管使用时的注意事项

- (1) 在电路板上安装器件时，请避免电路板出现凹凸不平的现象（例如，在封装下面的印刷布线图等）。
- (2) 请避免因电路板破裂等原因导致电路板弯曲而对产品施加过大应力。

5.5 产品安全

5.5.1 产品安全措施

自1995年7月实施“产品责任(PL)法”以来，本公司一直将产品安全问题视为质量管理的一部分，并在努力提高产品质量的过程中，积极推进半导体产品的安全体制。

以下说明了本公司产品安全的基本观点和具体措施。

本公司承诺的产品安全是对半导体产品本身的一般要求，而客户方对产品用途以及使用环境等的安全对策，需要客户自己对应。

(1) 建立产品安全对策

在“质量保证体系”表示的“可靠性程序的例子”和“质量认定流程”等各流程中，设置了关于产品安全的项目，在产品的规格决定、开发及设计阶段，就开始将产品安全作为质量的一部分来考虑。关于产品安全，从产品开发到出货销售的主要阶段中，其重要探讨项目如表7所示。

表7 主要的产品安全对策项目

主要类别	应该考察的项目 (要点)
产品开发 规格决定	关于客户的用途 关于使用环境
设计	关于损坏模式 关于误动作模式
制造	制造规则的遵守和明确化
质量保证 销售	各工序中的质量保证和评价确认 各种文献的发行/贯彻

(2) 文献对应

为了安全地使用半导体产品，提供了表示产品性能的数据表等各种文献。另外，为了充分地发挥并有效地使用产品规格，本公司发行了关于产品安全性的各种文献。

表8 关于产品安全性的文献

适用类别	具体的文献例子
表示产品规格的文献	数据表、数据手册、 技术信息和交货规格书 (购买规格书) 等
表示使用注意事项的文献	可靠性手册和封装手册等
其它文献 (为客户建立的个别文献)	买卖合同书和质量合同书等

(3) 规格/质量研讨结果的对应

为了让客户在适合的条件下使用该产品，瑞萨会根据需要进行质量探讨。在前述的各种文献中都公布了使用条件等，但是为了提供更加详细的使用条件以及根据用途选择更加适合的产品，需要进行详细的探讨。

5.6 对客户的委托事项

为安全使用本公司的半导体产品，在设备或系统设计时需探讨以下项目：

- (1) 使用瑞萨的半导体产品时，请参照各种文献，确认产品的规格、工作以及使用环境等。关于文献中不清楚的地方，请向瑞萨的营业窗口咨询。
- (2) 在要求高可靠性和高安全性的领域（干线通信设备、交通设备、宇宙航空设备及各种安全设备等）中使用瑞萨半导体产品时，为了在贵公司的设备（系统）设计中保证半导体产品的特性和可靠性，请采取自动保险装置等系统设计上的对策。
- (3) 瑞萨的半导体产品并非针对与人体生命相关的设备而开发的。如果要用于维持生命相关的医疗设备上时，请向本公司的营业窗口咨询，以获得关于系统设计的对策。
- (4) 为保证瑞萨半导体产品的正常使用，客户在选择产品时，可根据需要与本公司进行协商。对于产品安全有疑问的客户，可随时与本公司联系。

公司主页和咨询窗口

有关本应用说明的技术方面的咨询请参照下面的网页。

瑞萨科技公司主页	http://www.cn.renesas.com
亚洲地区技术支持中心	E-Mail: support.asia@renesas.com

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	修订处
1.00	2008.02.29	—	初版发行

Notes regarding these materials

1. This document is provided for reference purposes only so that Renesas customers may select the appropriate Renesas products for their use. Renesas neither makes warranties or representations with respect to the accuracy or completeness of the information contained in this document nor grants any license to any intellectual property rights or any other rights of Renesas or any third party with respect to the information in this document.
2. Renesas shall have no liability for damages or infringement of any intellectual property or other rights arising out of the use of any information in this document, including, but not limited to, product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples.
3. You should not use the products or the technology described in this document for the purpose of military applications such as the development of weapons of mass destruction or for the purpose of any other military use. When exporting the products or technology described herein, you should follow the applicable export control laws and regulations, and procedures required by such laws and regulations.
4. All information included in this document such as product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples, is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas products listed in this document, please confirm the latest product information with a Renesas sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas such as that disclosed through our website. (<http://www.renesas.com>)
5. Renesas has used reasonable care in compiling the information included in this document, but Renesas assumes no liability whatsoever for any damages incurred as a result of errors or omissions in the information included in this document.
6. When using or otherwise relying on the information in this document, you should evaluate the information in light of the total system before deciding about the applicability of such information to the intended application. Renesas makes no representations, warranties or guarantees regarding the suitability of its products for any particular application and specifically disclaims any liability arising out of the application and use of the information in this document or Renesas products.
7. With the exception of products specified by Renesas as suitable for automobile applications, Renesas products are not designed, manufactured or tested for applications or otherwise in systems the failure or malfunction of which may cause a direct threat to human life or create a risk of human injury or which require especially high quality and reliability such as safety systems, or equipment or systems for transportation and traffic, healthcare, combustion control, aerospace and aeronautics, nuclear power, or undersea communication transmission. If you are considering the use of our products for such purposes, please contact a Renesas sales office beforehand. Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth above.
8. Notwithstanding the preceding paragraph, you should not use Renesas products for the purposes listed below:
 - (1) artificial life support devices or systems
 - (2) surgical implantations
 - (3) healthcare intervention (e.g., excision, administration of medication, etc.)
 - (4) any other purposes that pose a direct threat to human life

Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth in the above and purchasers who elect to use Renesas products in any of the foregoing applications shall indemnify and hold harmless Renesas Technology Corp., its affiliated companies and their officers, directors, and employees against any and all damages arising out of such applications.
9. You should use the products described herein within the range specified by Renesas, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas products beyond such specified ranges.
10. Although Renesas endeavors to improve the quality and reliability of its products, IC products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Please be sure to implement safety measures to guard against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other applicable measures. Among others, since the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
11. In case Renesas products listed in this document are detached from the products to which the Renesas products are attached or affixed, the risk of accident such as swallowing by infants and small children is very high. You should implement safety measures so that Renesas products may not be easily detached from your products. Renesas shall have no liability for damages arising out of such detachment.
12. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written approval from Renesas.
13. Please contact a Renesas sales office if you have any questions regarding the information contained in this document, Renesas semiconductor products, or if you have any other inquiries.

注意

本文只是参考译文，前页所载英文版“Cautions”具有正式效力。

关于利用本资料时的注意事项

1. 本资料是为了让用户根据用途选择合适的本公司产品的参考资料，对于本资料中所记载的技术信息，并非意味着对本公司或者第三者的知识产权及其他权利做出保证或对实施权力进行的承诺。
2. 对于因使用本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法及其他应用电路例而引起的损害或者对第三者的知识产权及其他权利造成侵犯，本公司不承担任何责任。
3. 不能将本资料所记载的产品和技术用于大规模破坏性武器的开发等目的、军事目的或其他的军需用途方面。另外，在出口时必须遵守日本的《外汇及外国贸易法》及其他出口的相关法令并履行这些法令中规定的必要手续。
4. 本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法以及其他应用电路例等所有信息均为本资料发行时的内容，本公司有可能在未做事先通知的情况下，对本资料所记载的产品或者产品规格进行更改。所以在购买和使用本公司的半导体产品之前，请事先向本公司的营业窗口确认最新的信息并经常留意本公司通过公司主页 (<http://www.renesas.com>)等公开的最新信息。
5. 对于本资料中所记载的信息，制作时我们尽力保证出版时的精确性，但不承担因本资料的叙述不当而致使顾客遭受损失等的任何相关责任。
6. 在使用本资料所记载的产品数据、图、表等所示的技术内容、程序、算法及其他应用电路例时，不仅要对所使用的技术信息进行单独评价，还要对整个系统进行充分的评价。请顾客自行负责，进行是否适用的判断。本公司对于是否适用不负任何责任。
7. 本资料中所记载的产品并非针对万一出现故障或是错误运行就会威胁到人的生命或给人体带来危害的机器、系统(如各种安全装置或者运输交通用的、医疗、燃烧控制、航天器械、核能、海底中继用的机器和系统等)而设计和制造的,特别是对于品质和可靠性要求极高的机器和系统等(将本公司指定用于汽车方面的产品用于汽车时除外)。如果要用于上述的目的,请务必事先向本公司的营业窗口咨询。另外,对于用于上述目的而造成的损失等,本公司概不负责。
8. 除上述第7项内容外,不能将本资料中记载的产品用于以下用途。如果用于以下用途而造成的损失,本公司概不负责。
 - 1) 生命维持装置。
 - 2) 植埋于人体使用的装置。
 - 3) 用于治疗(切除患处、给药等)的装置。
 - 4) 其他直接影响到人的生命的装置。
9. 在使用本资料所记载的产品时,对于最大额定值、工作电源电压的范围、放热特性、安装条件及其他条件请在本公司规定的保证范围内使用。如果超出了本公司规定的保证范围使用时,对于由此而造成的故障和出现的事故,本公司将不承担任何责任。
10. 本公司一直致力于提高产品的质量和可靠性,但一般来说,半导体产品总会以一定的概率发生故障、或者由于使用条件不同而出现错误运行等。为了避免因本公司的产品发生故障或者错误运行而导致人身事故和火灾或造成社会性的损失,希望客户能自行负责进行冗余设计、采取延烧对策及进行防止错误运行等的安全设计(包括硬件和软件两方面的设计)以及老化处理等,这是作为机器和系统的出厂保证。特别是单片机的软件,由于单独进行验证很困难,所以要求在顾客制造的最终的机器及系统上进行安全检验工作。
11. 如果把本资料所记载的产品从其载体设备上卸下,有可能造成婴儿误吞的危险。顾客在将本公司产品安装到顾客的设备上时,请顾客自行负责将本公司产品设置为不容易剥落的安全设计。如果从顾客的设备上剥落而造成事故时,本公司将不承担任何责任。
12. 在未得到本公司的事先书面认可时,不可将本资料的一部分或者全部转载或者复制。
13. 如果需要了解关于本资料的详细内容,或者有其他关心的问题,请向本公司的营业窗口咨询。