



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810038106.5

[43] 公开日 2008 年 12 月 10 日

[11] 公开号 CN 101320701A

[22] 申请日 2008.5.27

[21] 申请号 200810038106.5

[71] 申请人 秦拓微电子技术(上海)有限公司

地址 201206 上海市浦东新区浙桥路 277 号  
碧云国际 3 幢 2718 室

共同申请人 张健欣 许崇龙

[72] 发明人 张健欣

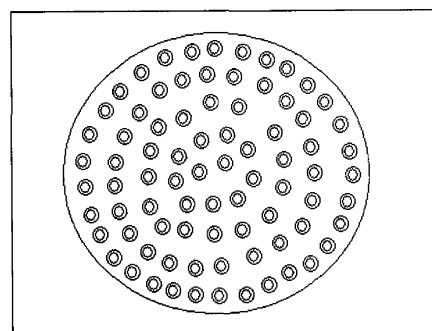
权利要求书 2 页 说明书 2 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

集成电路封装工艺电镀铜凸柱技术

## [57] 摘要

本发明揭示了一种先进的芯片尺寸封装技术中铜凸柱的新制备方法,重点包括:1.选用合适的材料做掩膜制具,该掩膜制具具有较高的机械强度、抗弯强度、化学惰性及良好的绝缘性能。2.根据集成电路(IC)的封装要求,制备形成铜凸柱的通孔,并做小角度的倒角。3.该掩膜制具含有套刻标记,可与集成电路晶圆光刻对准。在使用时,该掩膜制具被紧密贴放在需要形成铜凸柱的晶圆上,然后置于电镀液中进行电镀。待铜柱在圆孔中形成后,再将掩膜制具取下,进行高温回流(Reflow)处理,最终形成所述芯片尺寸封装(CSP)用的铜凸柱。掩膜制具的俯视图如图所示。



- 1.一种在半导体集成电路晶圆上形成封装用铜凸柱的方法，所述方法包括如下步骤：

选用超薄材料做掩模制具，该绝缘材料具有优良的绝缘性能、抗弯强度、机械强度、化学惰性以及具有较低的表面粗糙度，能和晶圆紧密接触；

该掩模模具根据封装工艺要求，开有多个圆孔，圆孔需小角度倒角，以便电镀易于进行，圆孔的孔径大小、数量、位置分布等取决于封装工艺要求；

该掩模制具紧密放在需要形成铜凸点的晶圆上，并置于电镀液中电镀。待凸点在圆孔中形成后，将掩模制具取下，经回流处理以后，最终形成所述铜凸柱。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，本发明是利用掩模制具作为电镀铜凸柱的掩蔽层形成了 IC 和半导体元器件封装用的铜凸柱。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，本发明特别地首先选用了陶瓷材料、玻璃、水晶制备掩模制具。
4. 根据权利要求 1 所述铜凸柱形成方法，形成铜凸点之后包括：

对该铜凸点进行一次高温回流的步骤，成为大体为球形的铜凸柱。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，该掩模制具的具体形状及制备方法（包括孔径大小、位置分布、数量、掩模板厚度、圆孔倒角大小）取决于

具体的 IC 和半导体元器件封装工艺要求。

- 6.根据权利要求 1 所述方法，该绝缘掩模板的性能（绝缘性能、抗弯强度、机械强度、化学惰性、表面粗糙度）的具体量化标准取决于具体的 IC 和半导体元器件封装工艺要求。

## 集成电路封装工艺电镀铜凸柱技术

### 技术领域

本发明涉及半导体元器件和超大规模集成电路制造业的铜凸柱制备技术。本发明主要应用于（但不限于）芯片尺寸封装（CSP）、晶圆级芯片尺寸封装（WLCSP）以及多芯片封装（MCP）中的晶圆上制备电镀铜凸柱的全新封装技术。

### 背景技术

由于本技术比现有的封装用铜凸柱制备技术有更多优点，它将成为在晶圆铜凸柱制备中越来越有吸引力的技术。特别地，与现有的封装中的铜凸柱技术比较而言，本铜凸柱技术拥有低成本，可重复使用，制备用时短，产能大及环保的优点。

对于应用于封装用凸柱技术中可供选择的金属而言，之所以选择铜是因为它的一些优良内在属性。比如，铜具有较高的电传导性和热传导性，较低的熔点和膨胀系数以及容易延伸，另外，铜的价格比较便宜，因此在封装工业中，发展和改进铜凸柱技术是非常必要的。

铜被公认为是一种集成电路芯片互联和封装的优秀材料，目前，已经基本取代了金、铝等金属。所以，研究开发新的用于集成电路芯片封装中电镀铜凸柱制备技术，来满足现代工业的需求是必要的。

## 发明内容

本发明的目的是在包含多个半导体芯片的晶圆上形成铜凸柱，凸柱非常微小，但无论是尺寸大小还是电学性能，都能满足集成电路封装要求。本发明特别地选用了二氧化锆陶瓷作为掩膜制具，二氧化锆陶瓷具有优良的绝缘性能、较高的机械强度、抗弯强度、化学性能稳定以及使用寿命长等优点。

本发明的另一个目的是大大降低生产成本，在铜凸柱的制备过程中，不需要使用光刻胶和显影液等化学物质，省掉了光刻胶的涂覆、曝光、显影、高温固化以及去除等多道工艺，及大地提高了生产效率。本发明的特点是开拓了一条集成电路封装技术的捷径，更为简便地制成了封装用电镀铜凸柱。

## 附图说明

图 1 是掩膜制具俯视图，图 2 是掩膜制具断面图。是显示本发明的较佳实例，图中孔的大小、位置分布取决于具体的集成电路封装要求。图 3 是在晶圆上形成铜柱的俯视图和左视图，图 4 是晶圆上的铜柱经回流处理后的俯视图和左视图。

## 具体实施方式

将掩膜制具紧密放在晶圆上，共同放入特定的电镀液中，待铜凸柱在晶圆上形成后，将掩膜制具取下，然后在经过回流(Reflow)处理，使电镀形成的铜凸柱大致成球形。

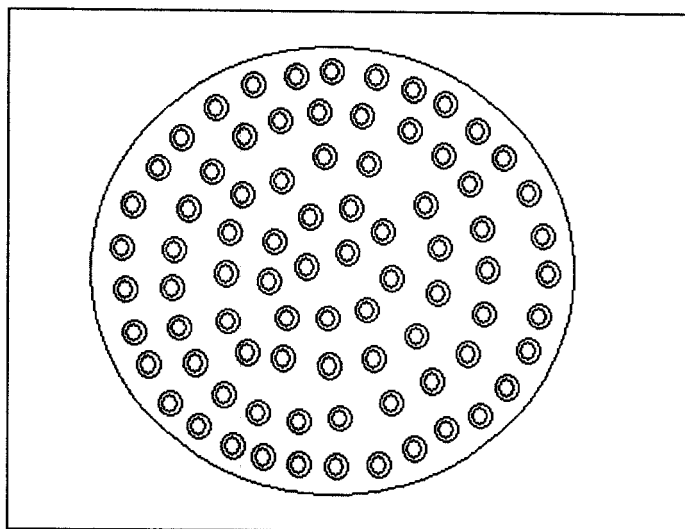


图 1



图 2

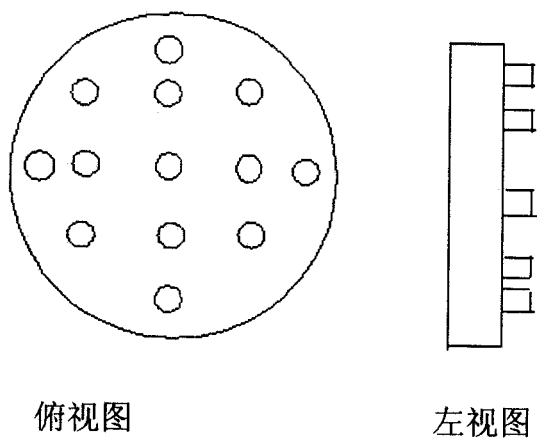


图 3

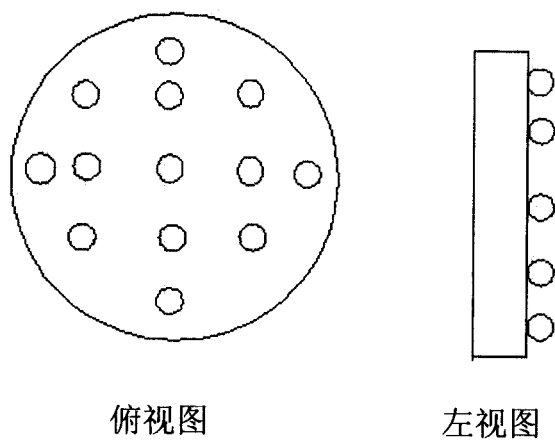


图 4