



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101150098 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 23

(21) 申请号 200610107552. 8

(22) 申请日 2003. 01. 30

(30) 优先权数据

10/072, 167 2002. 02. 07 US

(62) 分案原申请数据

03102312. 6 2003. 01. 30

(73) 专利权人 飞思卡尔半导体公司

地址 美国得克萨斯

(72) 发明人 马克·A·格博 肖恩·M·奥考内

特伦特·A·汤普森

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 张浩

(51) Int. Cl.

H01L 23/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1187037 A, 1998. 07. 08, 说明书第 3 页 6 行至第 4 页 24 行、附图 2, 6A-6H.

审查员 谢绍俊

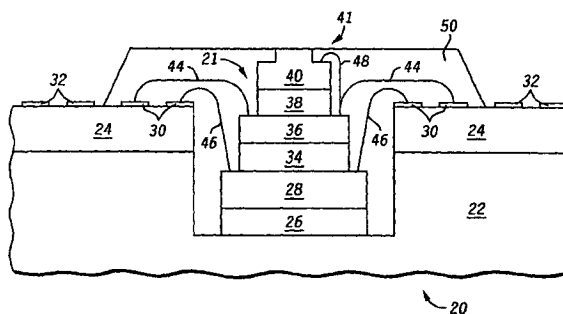
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

半导体器件

(57) 摘要

封装的半导体器件 (20) 具有上表面具有有源电路的第一集成电路片 (28)。第一电路片 (28) 安装在第一散热器 (22) 的凹孔 (21) 内。在上表面具有电路的第二电路片 (36) 被附着到第一电路片 (28) 的上表面上。电路片 (28, 36) 都电连接到安装于第一散热器 (22) 上的基片 (24)。第二散热器 (40) 安装在第二电路片 (36) 上表面上。第二散热器 (40) 提供用于散发由第二电路片 (36) 所产生热量的额外路径。具体地半导体器件的特征在于: 具有第一表面和第二表面且包括在第一表面中的有源电路的半导体电路片; 以及连接到半导体电路片的第一表面的散热器, 其中该散热器焊接到覆盖一部分所述半导体电路片第一表面的金属层。



1. 一种半导体器件,包括:

具有第一表面和第二表面的半导体电路片,该半导体电路片包括在第一表面中的有源电路;以及

连接到半导体电路片的第一表面的散热器,其中该散热器焊接到在所述半导体电路片的第一表面的一部分之上的金属焊盘。

2. 根据权利要求 1 所述的半导体器件,进一步包括:

在该半导体电路片的第二表面之下的第二散热器。

3. 根据权利要求 2 所述的半导体器件,进一步包括:在该半导体电路片的第二表面之下并且在第二散热器之上的第二半导体电路片。

4. 根据权利要求 3 所述的半导体器件,其中该半导体电路片的第二表面经由第一器件附着层附着至所述第二半导体电路片,并且所述第二半导体电路片经由第二器件附着层附着至所述第二散热器。

## 半导体器件

[0001] 本申请是申请号为 03102312.6、申请日为 2003 年 1 月 30 日、发明名称为“封装的半导体器件及其形成方法”的专利申请的分案申请。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明一般涉及一种封装的半导体器件,特别涉及形成封装的半导体器件的方法。

[0004] 背景技术

[0005] 在封装的集成电路中需要提供一种封装,这使得多个半导体电路片(die)在该封装之内。在一个封装内包含多个电路片具有几个优点。例如,可以减小封装成本以及可以减小在印刷电路板上所需的空间量。在一个封装内实现多个电路片的一种方法是把一个电路片叠加在另一个电路片之上。但是,叠加电路片的方案的一个问题是在该叠层顶部的电路片要通过底部的电路片而散热。为了封装高功率的器件,可以通过底部散发的热量受到限制。因此,需要一种具有改进散热性能的用于叠加电路片的封装半导体器件。

[0006] 发明内容

[0007] 一种半导体器件,其特征在于:

[0008] 具有第一表面和第二表面的半导体电路片,该半导体电路片包括在第一表面中的有源电路;以及

[0009] 连接到半导体电路片的第一表面的散热器,其中该散热器焊接到在所述半导体电路片第一表面的一部分之上的金属焊盘。

[0010] 附图说明

[0011] 本发明通过附图中的例子而示出,但是不限于此,其中相同的参照标号表示相同的元件,其中:

[0012] 图 1-7 包括根据本发明的一个实施例而形成的封装器件的连续截面示图。

[0013] 本领域的普通技术人员应当知道在图中的元件是为了简化和清楚而示出的,并且不一定按照比例来绘制。例如,在图中的一些元件的尺寸可能相对于其它元件而被夸大,以有助于理解本发明的各种实施例。

[0014] 通常,本发明采用一种用于叠加电路片的封装半导体器件,其通过把散热器附加到顶部电路片上而提高散热性能。附加到顶部电路片的该散热器补充用于支持底部电路片的散热器。底部散热器具有用于支承叠加的电路片的凹孔,以减小该器件的高度。当封装的器件附加到一个印刷电路板(PCB)上时,附加到顶部电路片的散热器与 PCB 相接触,提供用于发散直接由顶部电路片的工作所产生的热量的直接热路径。通过参照附图可以更好地理解本发明。

[0015] 图 1 示出根据本发明一个实施例的一个器件 20。封装的器件 20 包括具有凹孔 21 的散热器 22。在所示的实施例中,散热器 22 由铜所形成。如果由铜所形成,则散热器 22 可以镀有其它金属,例如铬银、镍金等等这样的其它金属。在其它实施例中,散热器 22 可以由任何其它导热材料所形成。一个封装的基片 24 附加到散热器 22 上。基片 24 还具有通常对应于凹孔 21 的开口。基片 24 的顶部包括一个或多个线接合指状物 30 以及一个或多个

焊锡球焊盘 32。在本发明的一个实施例中,焊盘 32 由导电材料所形成,并且可以用于把器件 20 机械连接和电连接到 PCB。并且,焊盘 32 可以被用于安装分立器件,可以用于连接测试用的测试探针,或者可以用于连接导电互联线(例如,焊锡球)。在所示的实施例中,线接合焊盘 30 通常把电路片电连接到封装基片。但是,在其它实施例中,其它技术可以用于把该电路片连接到基片。并且,基片 24 包含例如引线(未示出)这样的把线接合焊盘 30 连接到焊锡球焊盘 32 的电导体。具有电路的半导体电路片 28 在凹孔 21 中对齐,并且使用电路片粘合材料 26 附着到散热器 22 上。另外,电路片 28 可以通过电路片粘合带附着到散热器 22 上。

[0016] 图 2 示出封装器件 20 的一个实施例,其中第二电路片 36 通过使用电路片附着材料 34 而对齐并且附着到电路片 28 的上表面上。通常,电路片 36 具有比附着电路片 28 的表面面积更小的表面面积。

[0017] 图 3 示出封装器件 20 的一个实施例,其中第二散热器 40 附着到电路片 36 的上表面。散热器 40 使用电路片附着材料 38 而被附着到电路片 36 的上表面。电路片附着材料 38 例如可以是环氧树脂或者胶带电路片附着材料中的一种。在另一个实施例中,可以通过把散热器 40 焊接到电路片 36 上的一个适当尺寸的金属焊盘(未示出)而把散热器 40 附着到电路片 36 上。散热器 40 可以在晶片分割为独立的电路片之前或之后而焊接到金属焊盘上。

[0018] 在一个实施例中,散热器 40 由铜所制成。如果由铜所形成,则散热器 40 可以电镀有例如铬银、镍金等等其它材料。在其它实施例中,散热器 40 可以使用例如铝或金这样的另一种导热材料所形成,并且可以通过冲压、铸造、蚀刻或者机械加工而形成。并且,在所示的实施例中,散热器 40 被形成为具有尖细或台阶形状,由参考标号 41 所表示的特征或突起,使得散热器 40 的底部表面的面积大于散热器 40 的上表面的面积。并且,当从上往下观看时,散热器 40 可以为圆柱形或矩形。如果圆柱形被用于散热器 40,则散热器 40 可以被示出为通过他们的平坦表面相互连接的两个圆柱,一个圆柱的直径小于另一个圆柱的直径。如果矩形被用于散热器 40,则它可以被看作为两个连接或相邻的盒子,其中一个盒子的体积不同于另一个盒子的体积。在其它实施例中,散热器 40 可以具有不同的形状,并且可以由多个部件所形成。

[0019] 图 4 示出器件 20 的一个实施例,其中电路片 28 和 36 通过接合线 44 和 46 电连接到接合指状物 30。本发明的另一个实施例可以使用多个接合线 44 和 46 和接合指状物 30。并且,图 4 中所示的作为一个选项,接合线 48 把散热器 40 电连接到电路片 36 上的一个位置。例如,接合线 48 可以被用于把散热器 40 电接地到电路片 36。在散热器 40 中的特征 41 作为附着可选的接合线的一个常规位置。

[0020] 图 5 示出器件 20 的一个实施例,其中一个封装材料 50 已经施加在叠层电路片 36 和 28、散热器 40 以及接合线 44、46 和 48 上。请注意,封装材料 50 可以是用于集成电路的任何类型的适当材料,例如模制塑料或者液体凝聚成团的材料。并且,请注意封装材料 50 的上表面与散热器 40 的上表面齐平,并且不覆盖散热器 40 的上表面。并且,特征 41 用于把散热器 40 锁定在电路片 36 的顶部,并且在器件 20 重复热循环之后防止散热器 40 脱离封装材料 50。另外,在所示的实施例中,封装材料 50 基本上填充所有凹孔 21。

[0021] 图 6 示出器件 20 的一个实施例,其中多个焊锡球 52 形成在多个焊锡焊盘 32 之上。

焊锡球 52 使用淀积焊锡球 52 的一种常规技术而形成。

[0022] 图 7 示出器件 20 的一个实施例,其中器件 20 连接 PCB54。请注意,在所示的实施例中,器件 20 被叠加或旋转,以把器件 20 附着到 PCB54 上。但是,在另一个实施例中,器件 20 可以在形成过程中以任何方式而被定位。PCB54 包括在位置上对应于焊锡焊盘 32 的多个接合焊盘。焊锡球 52 被加热或回流,以提供到焊盘 60 的电连接,该焊盘还可以具有丝网印刷的焊锡膏等等。并且,焊锡连接 56 形成在散热器 40 和 PCB54 上的相应焊盘 60 之间。

[0023] 散热器 40 提供用于器件 20 的第二散热路径。在器件 20 的工作过程中,热量至少部分地从电路片 36 通过散热器 40 散发。减小对于由电路片 28 散发由电路片 36 所产生的热量的需要,从而允许叠加电路片的半导体器件具有更大的功率消耗。

[0024] 请注意,在基片 24 中的线路和通孔(未示出)被用于有选择地把基片 24 的各个部分相互连接。还请注意,电路片附着材料 26、34 和 38 可以是任何类型的适当材料,例如胶带或者非固态胶(例如胶水、环氧树脂)。电路片 28 和 36 可以是任何类型的集成电路、半导体器件,或者其它类型的电激活基片。本发明的其它实施例可以具有被封装在封装的半导体器件 20 中的任何数目的电路片 28 和 36。例如,另一个实施例可以在封装器件 20 中封装 3 个电路片。请注意,电路片 28 和 36 的尺寸和长宽比可以变化。请注意,电路片 28 和 36 位于所示实施例中 的散热器 22 的凹孔 21 内。但是,在其它实施例中,电路片 28 和电路片 36 可以位于没有凹孔 21 的散热器上。并且,散热器 22 可以被形成在与凹孔 21 相对的一侧上,以增加表面面积提高散热效率。

[0025] 在上述说明书中,已经参照具体实施例描述本发明。但是,本领域的普通技术人员将认识到可以做出各种改变和变化而不脱离在下文的权利要求中给出的本发明的范围。例如,本领域所公知的任何适当的电路片附着处理、线接合处理、焊锡球形成处理以及胶带处理可以被用于封装器件 20 的形成。相应地,说明书和附图被认为是说明性而非限制性的,并且所有这些改变被包含在本发明的范围内。效果、优点以及对问题的解决方案已经参照特定的实施例进行描述。但是,这些效果、优点、对问题的解决方案以及可以产生任何效果、优点或解决方案的任何因素不被认为是任何权利要求的关键、必要或本质特征或要素。

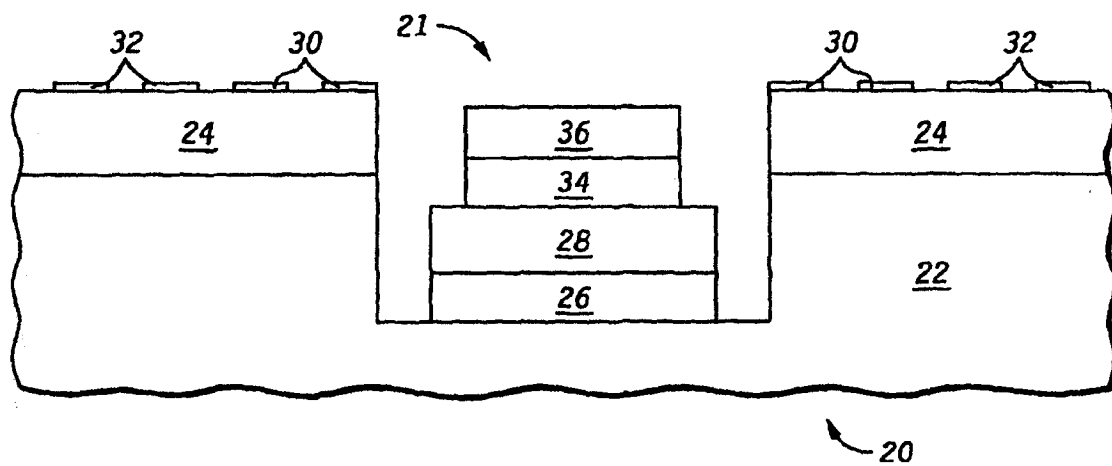
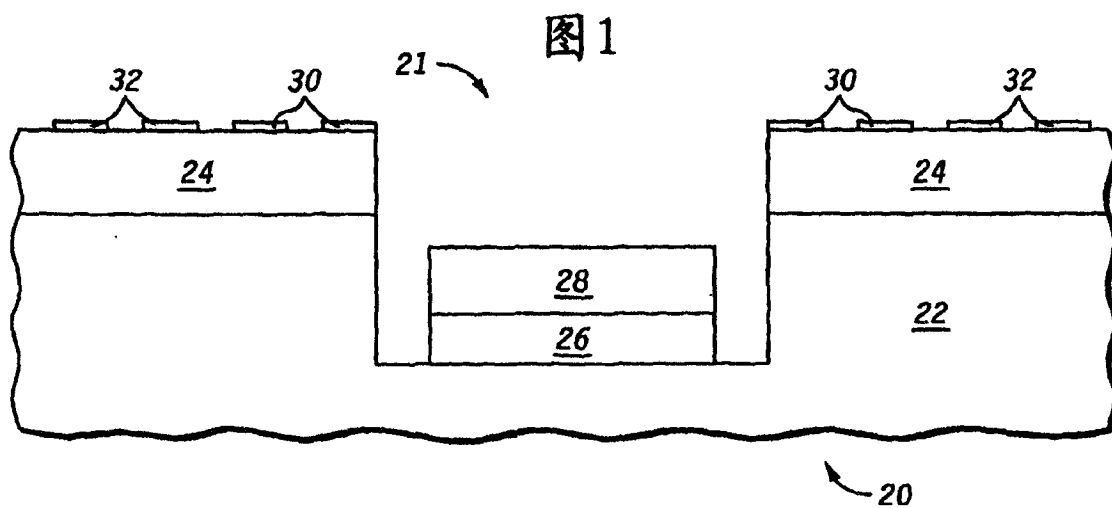


图 2

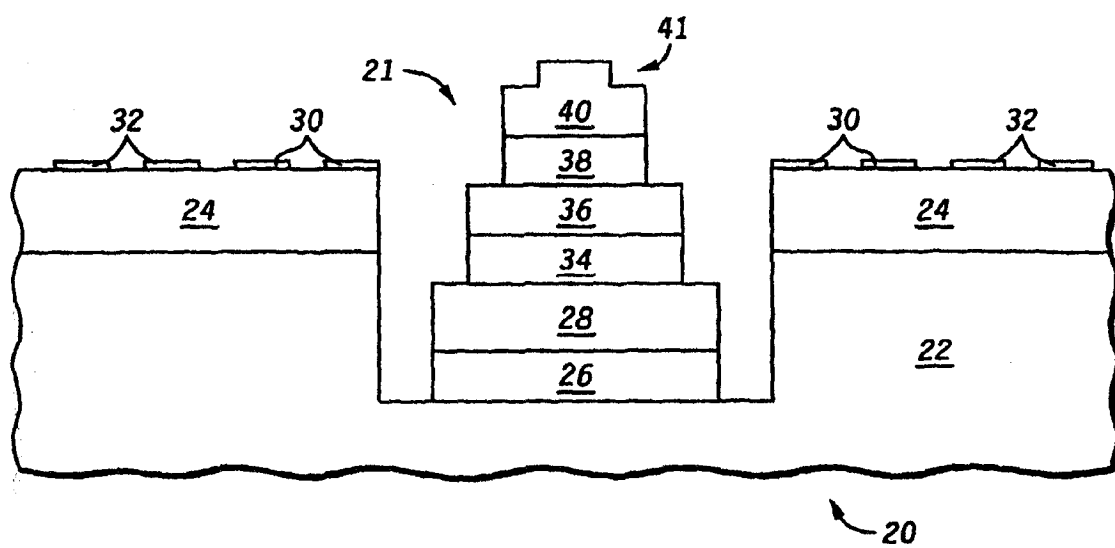


图 3

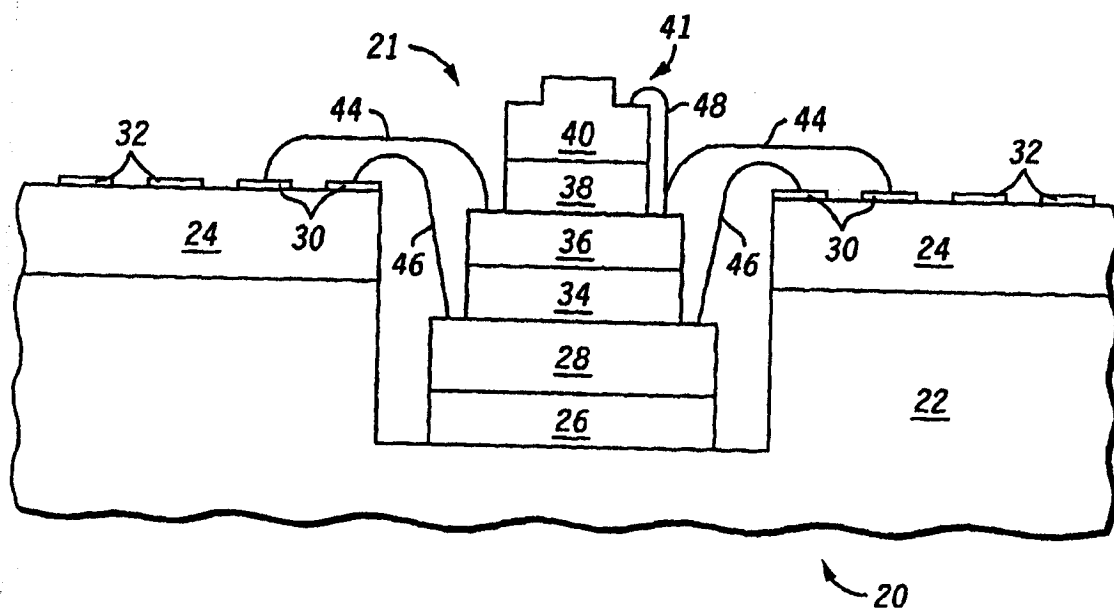


图 4

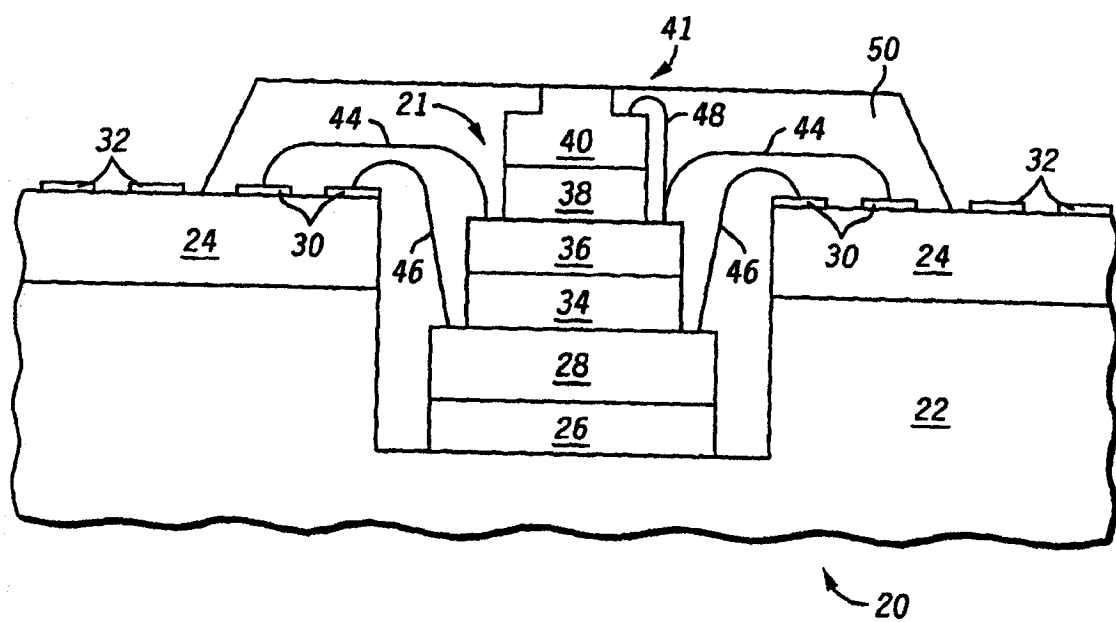


图 5



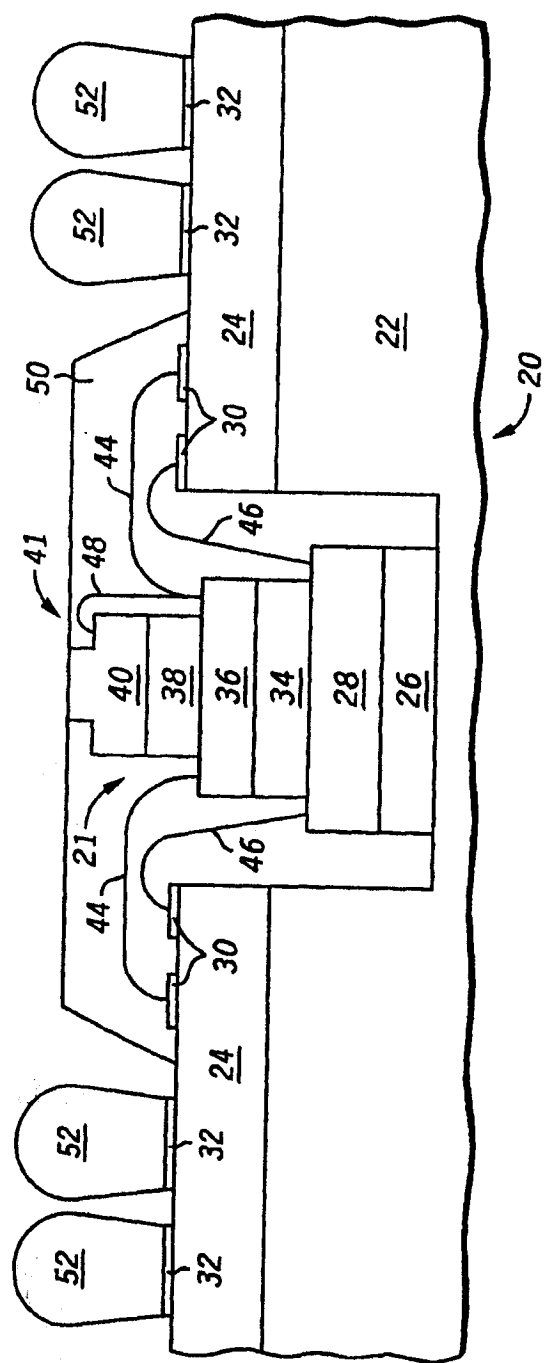


图 6

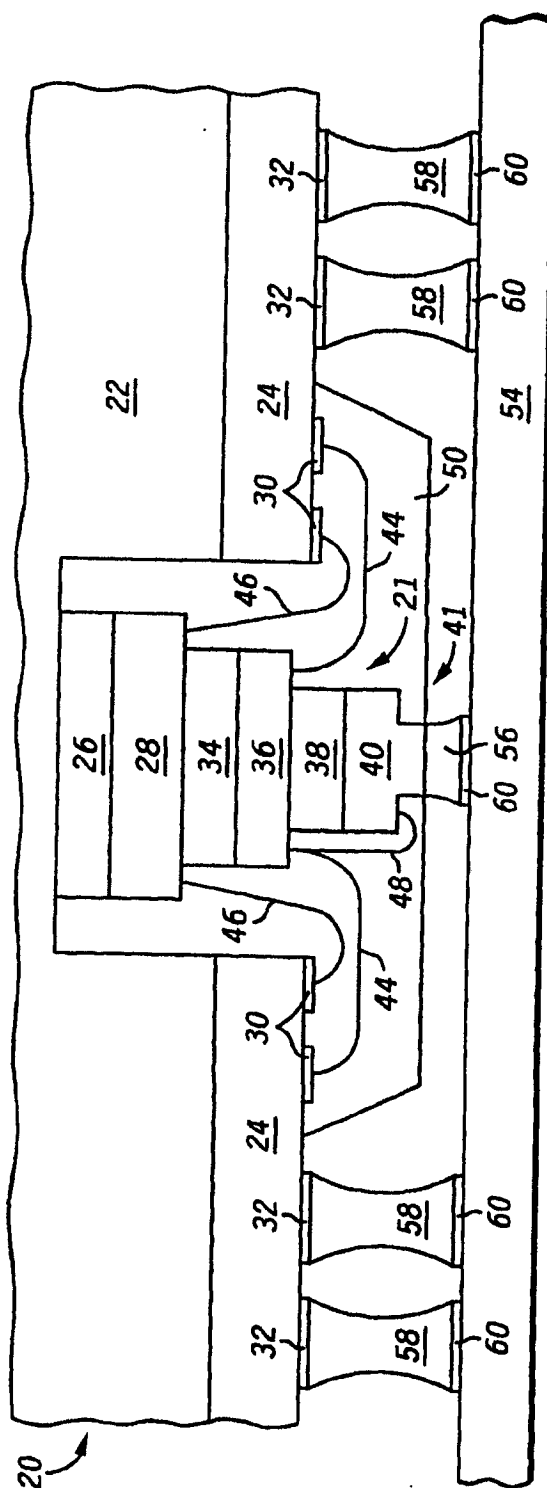


图 7