

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05K 1/18

H05K 1/02

H01L 23/64



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00819211.1

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1204793C

[22] 申请日 2000.11.21 [21] 申请号 00819211.1

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 3 [33] US [31] 09/518,491

[86] 国际申请 PCT/US2000/031960 2000.11.21

[87] 国际公布 WO2001/067833 英 2001.9.13

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.27

[71] 专利权人 先进微装置公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 M·德雷克 C·特雷斯勒

E·格雷罗 G·谢林 J·贝内特

审查员 刘 琰

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

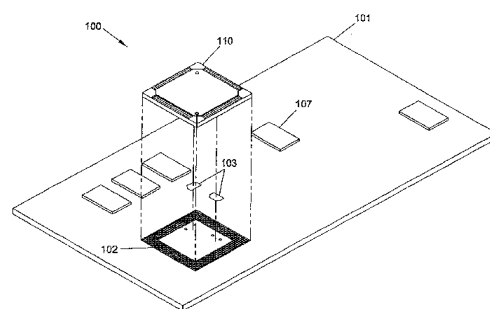
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称 球栅阵列封装件的具有改进旁通去耦的印刷电路板组件

[57] 摘要

本发明提供一种用于球栅阵列封装件的具有改进旁通去耦的印刷电路板组件。于一个实施例中, 电容器(103)可插置在 BGA 封装件(110)和在接触垫(105)的周边内的 PCB(101)之间, 该接触垫(105)形成 BGA 足迹(102)。电容器(103)具有可让 BGA 封装件(110)安装的外形尺寸, 而使得电容器(103)和 BGA(110)之间实际上没有接触。



ISSN 1008-4274

1. 一种印刷电路板组件(100), 包括:

印刷电路板(101), 其中该印刷电路板(101)包括多个接触焊垫
5 (105), 所述接触焊垫(105)形成球栅阵列足迹(102); 以及

球栅阵列封装件(110), 具有多个接点(111), 电连接至该多个接触
焊垫(105); 其特征在于:

电容器封装件(1030)插置于该印刷电路板(101)和该球栅阵列封装
件(110)之间且连接至该印刷电路板(101), 该电容器封装件(1030)包括
10 第一电容器(1034)和第二电容器(1035), 其中该第一电容器和该第二电
容器的电容值相差 10 倍。

2. 如权利要求 1 所述的印刷电路板组件(100), 其中该多个接触焊
垫(105)位于该印刷电路板(101)的第一表面, 以及其中该电容器封装件
(1030)连接到位于该印刷电路板(101)的该第一表面上的额外的接触焊
15 垫(104)。

3. 如权利要求 2 所述的印刷电路板组件(100), 其中该额外的接触
焊垫(104)位于由该球栅阵列足迹(102)的周边所界定的面积内。

4. 如权利要求 3 所述的印刷电路板组件(100), 其中该电容器封装
件(1030)为无引线电容器封装件。

20 5. 如权利要求 4 所述的印刷电路板组件(100), 其中该电容器封装
件(1030)的厚度不大于 0.5mm。

6. 一种用于球栅阵列封装件(110)的提供去耦电容的方法, 该球栅
阵列封装件(110)包括多个电接点(111), 该方法包括:

于印刷电路板(101)上安装电容器封装件(1030), 其中该印刷电路板
25 (101)包括多个接触焊垫(105), 所述接触焊垫(105)形成球栅阵列足迹
(102), 以及其中该电容器封装件(1030)包括第一电容器(1034)和第二电
容器(1035), 其中该第一电容器和该第二电容器的电容值相差 10 倍;
以及

将该球栅阵列封装件(110)安装于该印刷电路板(101)上, 其中所述电接点(111)电连接到该多个接触焊垫(105), 以及其中该电容器封装件(1030)插置于该球栅阵列封装件(110)与该印刷电路板(101)之间。

5 7. 如权利要求 6 所述的方法, 其中该多个接触焊垫(105)位于该印刷电路板(101)的第一表面, 以及其中该电容器封装件(1030)连接至位于该印刷电路板(101)的该第一表面上的额外的接触焊垫(104)。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其中该额外的接触焊垫(104)位于由该球栅阵列足迹(102)的周边所界定的面积内。

10 9. 如权利要求 8 所述的方法, 其中该电容器封装件(1030)为无引线电容器封装件。

10. 如权利要求 7 所述的方法, 其中该电容器封装件(1030)的厚度不大于 0.5mm。

球栅阵列封装件的具有改进旁通去耦的印刷电路板组件

5 技术领域

本发明涉及印刷电路板组件，尤其涉及使用与球栅阵列封装件相关的薄去耦电容器。

背景技术

10 在电子电路中使用去耦电容器以滤除与其相关的电源分配系统中的瞬时。譬如电压峰值和瞬间电压降的瞬时，在各种电路中也许会有不良的影响，并可能造成错误的操作。经常可使用电容器以滤除电源分配系统中的瞬时(此常称之为去耦合)。当电源线和电接地之间电连接时，因为跨于电容器上的电压不能够瞬间地改变，因此电容器有助于
15 滤除掉许多的瞬时。

要能够有效地去除电源系统瞬时的电容之量，可根据几个不同的因素而改变。此等因素其中一个因素为电路的操作频率，该电路中设有去耦电路。一些譬如射频电路和高速计算系统的操作于高频的电路，较之于低频电路或直流(DC)电路，会产生更多的瞬时。再者，一些高
20 频电路也许会产生许多的谐波或次谐波，该等谐波或次谐波也许会导致不同频率的瞬时。

会影响需要用来有效地耦合电容之量的另一个因素，是各电路和去耦电容器之间的距离。各种不同的因素也许会影响去耦电容器于印刷电路板(PCB)上的设置位置。一个此种因素为用于安装在印刷电路板
25 上集成电路(IC)的封装。有一些封装型式，关连于其它的印刷电路板布置限制，也许会使去耦电容器设置在离其相关电路相当远的距离。当去耦电容器和关连电路之间的距离增加时，则由电容器连接到封装的电路线所产生的电感(已知为等效串联电感，或 ESL)，可能会造成问题。ESL 提供电感组件使成电源线和电接地之间的阻抗，而因此可减少电
30 容阻抗的效应。因此，也许需要有较大值的电容器(或较多数目的电容器)以克服 ESL 的效应。

使用球栅阵列(BGA)集成电路封装,会对去耦电容的问题,进一步增加复杂性。第 1A 和 1B 图显示了二个可能的 BGA 配置。各图显示了 BGA 的底视图(即,安装于 PCB 之侧)。于图 1A 中,所示的 BGA 包括有多个靠近封装件周边的“环形(ring)”安排的电接点。位于封装件中央处亦设有多个其间以开放空间间隔开的电接点。一般而言,于此种型式的 BGA 用来输送电源的电接点,位于环形的内部,而在中央位置处设有接地接点。图 1B 显示了相似的 BGA 配置,其中减少了该中央电接点群。于此配置中,电源接点和接地接点一般为位于环形的内部。此二种型式的 BGA 可安装于 PCB 上对应的接触垫。可安装 BGA 的该多个接触垫有时候称之为“足迹(footprint)”。

一般而言,透过使用一个或多个表面安装电容器,而可提供用于 BGA 的去耦电容。若去耦电容与 BGA 安装于 PCB 的相同侧,则他们一般将设置与 BGA 封装件的电源接脚和接地接脚间隔开一些距离。于此等情况,多数的电容器也许需要克服 ESL 效应。于一种替代情况,可藉由安装去耦电容器较靠近于 BGA 的电源接点和接地接点而极小化 ESL,但他是安装在 PCB 的反侧。虽然此替代实施情况可减少 ESL 效应,但是他也许会增加完成产品组件的复杂性。由设置电容器在 PCB 的反侧,则也许需要额外的焊接操作。再者,也许亦需要在焊接之前,施行黏合操作以将电容器固定到 PCB 上。此等额外的制程操作也许造成完成产品的相当增加成本,并且于组装处理期间也会增加缺陷的可能性。

US-A-5,798,567 揭示了一种印刷电路板组件,该组件将在 BGA 足迹内的去耦电容器插置在 BGA 基板和印刷电路板之间。该等电容器焊接到 BGA 基板下侧的接触焊垫上。

发明内容

依照本发明,提供了一种印刷电路板组件,包括:印刷电路板(PCB),其中该 PCB 包括多个接触焊垫,该等接触焊垫形成球栅阵列(BGA)足迹;以及 BGA 封装件,具有多个接触点,与该多个接触焊垫电连接;其特征在于,电容器封装件插置于该 PCB 和该 BGA 封装件之间且连接至该 PCB,该电容器封装件包括第一电容器和第二电容器,

其中该第一电容器和该第二电容器的电容值相差 10 倍。

电容器封装件具有可让 BGA 封装件安装的外形尺寸，而使得电容器和 BGA 之间没有实际的接触。于一个实施例中，电容器封装件的厚度不大于 0.5mm。

- 5 于一个实施例中，薄电容器封装件没有引线。位于电容器封装件上的端子可直接焊接到于 PCB 上的适当接触焊垫。因为封装件没有引线，因此可使得等效串联电感(ESL)最小化。于一些情况中，最小化的 ESL 可造成只需要少数的电容器来有效地去耦 BGA 封装件。

- 10 藉由使用具有多个电容器的封装件，可有效地滤除由不同频率所发生的瞬时。

- 因此，于各种不同的实施例中，用于 BGA 封装件的改进的旁通去耦可藉由插置薄电容器封装件于 BGA 和 PCB 之间并且将该薄电容器封装件安装于该 PCB 上而完成。藉由插置电容器封装件于 BGA 和 PCB 之间，可免除一些制造操作，而获致完成产品的成本降低。使用
15 无引线的电容器封装件可帮助极小化 ESL，而因此可使得使用较少的电容器来有效地去耦 BGA。使用具有多个电容器的电容器封装件可允许有效地滤除发生于不同频率的瞬时。使用 BGA 下方的开放空间可让其它的组件更有效地使用电路板面积。

20 附图说明

由阅读下列的详细说明，并参照所附附图，本发明的上述和其它优点将变得更为清楚，其中：

图 1A(已有技术)为球栅阵列(BGA)封装件的一个实施例的下侧视图；

图 1B(已有技术)为 BGA 封装件的另一个实施例的下侧视图；

- 25 图 2 为显示在 BGA 足迹内电容器的一个实施例的布置视图；

图 3 为显示在一个实施例中于 BGA 下方安装电容器，印刷电路板(PCB)的图标；

图 4 为显示安装于 PCB 上并插置于 BGA 和安装的该 PCB 之间的超薄电容器的一个实施例的侧视图；

- 30 图 5A 为显示可插置于 BGA 和 PCB 之间的薄电容器封装件的一个实施例的上视图；

图 5B 为图 5A 的薄电容器封装件的下视图；

图 5C 为譬如包含于显示于图 5A 和图 5B 中的电容器封装件中的电容器的侧视图。

虽然本发明可容易作各种的修饰和替代形式，然此处将用参考附图举例说明的方式来详细说明本发明的特定实施例。应了解到此处附图和说明并不欲作为限制本发明为所揭示的特定形式，反之，本发明将涵盖所有落于所附权利要求所界定的本发明的精神和范围内的修饰、等效和替换。

具体实施方式

兹参照图 2，显示了在 BGA 足迹内薄电容器的一个实施例的布置图标。印刷电路组件(PCA)100 包括印刷电路板(PCB)101。PCB 101 包括二个 BGA 足迹 102，各 BGA 足迹 102 由多个接触焊垫 105 所形成。多个芯片 107 安装在 PCB 101 上。电容器 103 安装在各 BGA 足迹的周边内。各电容器 103 为薄电容器可以插置在 BGA 和 PCB 101 之间。电容器 103 可以藉由将其焊接到额外的接触焊垫 104，而与 PCB 101 实体上或电路上相连接，该等接触焊垫 104 系位于由接触焊垫 105 所形成的 BGA 足迹的周边内。电容器 103 可以以一个端子与电源分布线电耦接，而以另一端子接地。于所示实施例中，电容器 103 没有引线，而因此经由位于电容器封装的主体上的端子而焊接到接触焊垫 104。电容器 103 提供对于 BGA 封装的去耦合，可安装到 BGA 足迹 102 的接触焊垫 105，并可有效地滤除电源系统瞬时。虽然其它实施例中也许仅使用了一个电容器，但是可施行对于 BGA 使用超过二个电容器(如图中所示)的各种不同的替代实施例。

兹参照至图 3，显示了一个印刷电路板实施例的图标，其中安装电容器于 BGA 下方。于组装操作期间，电容器 103 可安装到 PCB 101。于电容器 103 上的端子可焊接到接触焊垫 104，而于此实施例中接触焊垫 104 系位于 BGA 足迹 102 的周边内。接触焊垫 104 如接触焊垫 105 一样，亦位于 PCB 101 的同一表面上。BGA 足迹 102 由多个接触焊垫 105 所形成。于一些实施例中，在焊接前藉由黏着剂，而将电容器 103 固定在 PCB 101 上。接着布置电容器 103 后，可将 BGA 110 安置在 PCB

101 上, 与 BGA 足迹 102 的接触焊垫 105 对齐。当 BGA 110 适当地安置好后, 可使用焊接操作而将 BGA 110 实体上或电路上连接到 PCB 101。于一些实施例中, 可使用单次焊接操作以将 BGA 110 和电容器 103 焊接到其个别的接触焊垫, 然而于其它的实施例中可以使用分离的
5 焊接操作。

图 4 为显示安装于 PCB 上并插置于 BGA 和安装的该 PCB 之间的薄电容器的一个实施例的侧视图。电容器 103 如参照图 2 和图 3 所说明的可以安装到 PCB 101。BGA 110 亦安装至 PCB 101。可使用电接触点 111 而将 BGA 110 连接到 PCB 101。于所示实施例中, 各电接触点
10 111 包括预先形成的焊球, 可用来将 BGA 焊接到接触垫, 如图 2 中所示者。因为电容器 103 的小厚度能够安装在与 BGA 110 相同的表面上, 因此可插置于 BGA 110 和 PCB 101 之间。一般来说, 所示实施例中所用型式的电容器的厚度不超过 0.5mm, 甚至可以小更多。

图 5A 和 5B 分别显示了电容器封装件 1030 的一个实施例的上视图和下视图, 该电容器封装件 1030 可用于各种不同的实施例中。电容器封装件 1030 包括多个接触端子 1031, 该等接触端子 1031 可包含适合用来焊接至于 PCB 上的接触焊垫的曝露金属。于一些实施例中, 金属可曝露于端子的二侧, 如此可更牢固地将电容器封装件和 PCB 的各接点之间焊接。于图 5A 所示实施例中, 二个接触端子 1031 系藉由导体
20 1032 电连接至电容器板 1033。导体 1032 提供接触端子 1031 和电容器板 1033 之间的电连接。电容器封装件的一替代实施例系可构造成使得电容器板直接与接触端子接触, 因此可免除使用如此处所示的导体。

图 5B 中所示电容器板 1034 和 1035, 其为电容器封装件 1030 的下视图。每一该等电容器板藉由导体 1032 电连接至端子 1031。因为在
25 底侧出现有二个分离的电容器板, 因此电容器封装件 1030 实质上系包括了二个电容器。于此实施例中的各电容器为二片板的电容器, 具有图 5B 所示的电容器板各形成具有图 5A 中所示电容器板 1033 的电容器。可以用电介质材料而将电容器板分离, 于下述中将更详细地说明。

电容器封装件的一些实施例可包括仅有单一个电容器, 而其它的
30 实施例中可包括超过二个电容器。再者, 电容器封装件可包括具有相等电容值的几个电容器、或具有不同电容值的多个电容器的网络。因

为，电容器板 1034 的面积要大于电容器板 1035 的面积，因此电容器板 1034 的电容值亦大于电容器板 1035 的电容值。于一个实施例中，在封装件中二个电容器的电容值可以差 10 因子。藉由解耦于譬如此种“十进”型式，当电源系统发生瞬时时，可滤除掉不同的频率。显示于此实施例中的电容器具有公差值 $\pm 20\%$ ，然而于其它的实施例中可以表现较大或较小的公差值。

兹参照到图 5C，显示了譬如包含于示的于图 5A 和图 5B 中的电容器封装件中的电容器的侧视图。应注意到示的于此图中的尺寸为了清楚的目的，而予以放大了，并不表现出各不同实施例中的实际尺寸。

10 电容器 103 为标准的包括了电容器板 1033 和 1034 的二板构形的电容器。各电容器板可由导电材料制成。电容器板 1033 和 1034 由电介质层 1036 所分离。电介质层 1036 可以由任何适当的电介质材料所制成。

虽然本发明已参照特定实施例而作了说明，然应了解到该等实施例仅为了例示说明用，而不欲用来限制本发明的范围。该等说明的实施例可以作任何的改变、修饰、附加、和改进。该等改变、修饰、附加、和改进将落于由下列详细说明的权利要求所界定的本发明的范围中。

工业应用

20 本发明可应用到印刷电路板组件，详言之，可应用到使用关连于球栅阵列(BGA)封装件的薄去耦电容器。

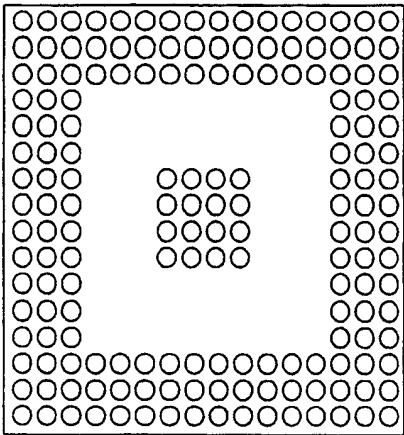


Fig. 1A
(已有技术)

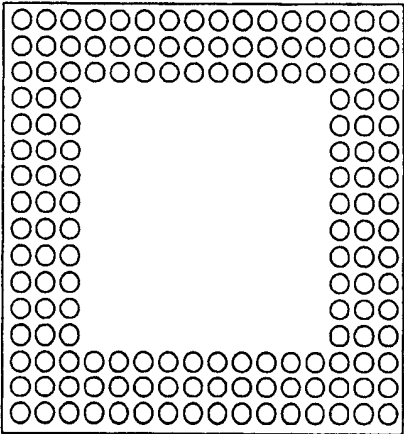


Fig. 1B
(已有技术)

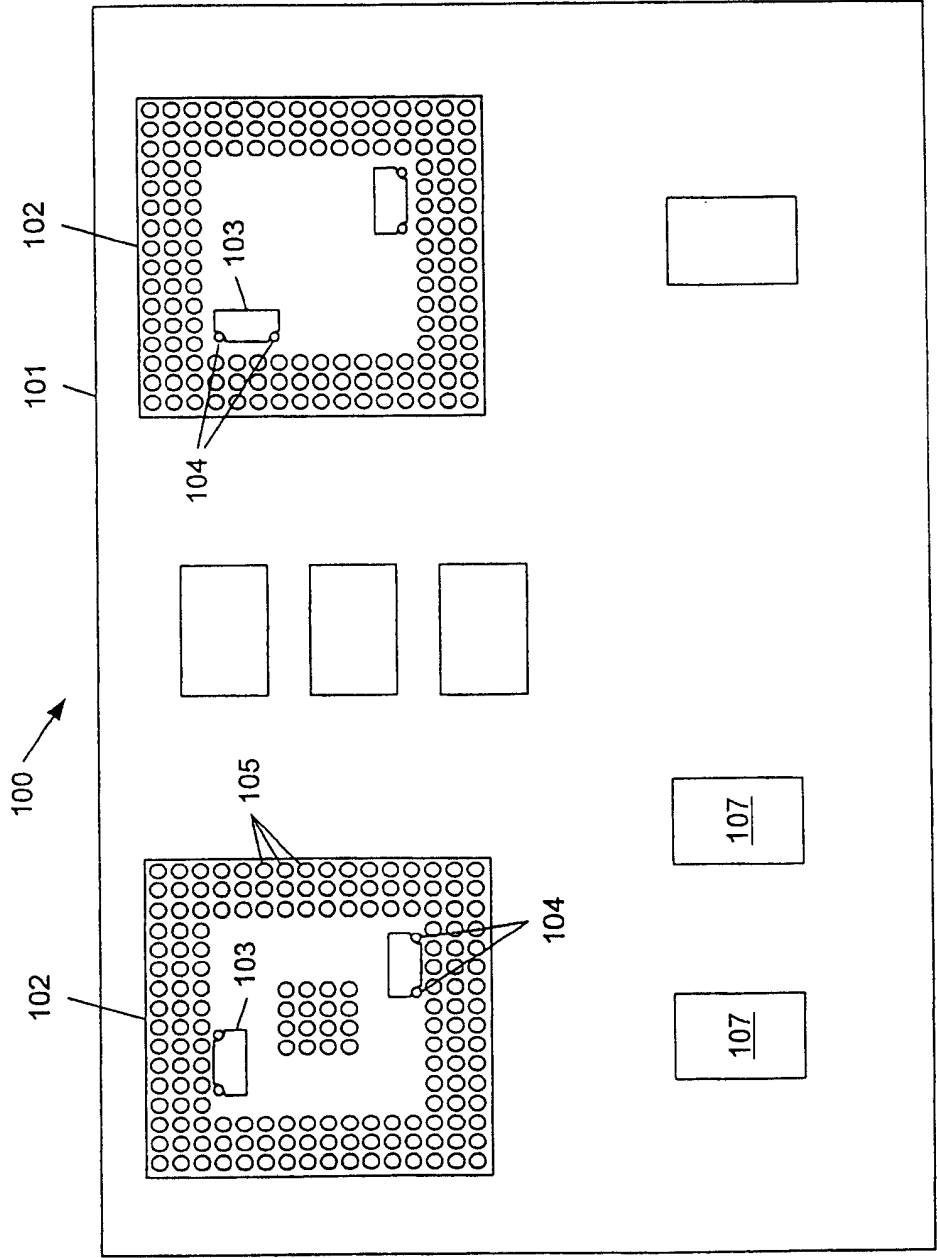


Fig. 2

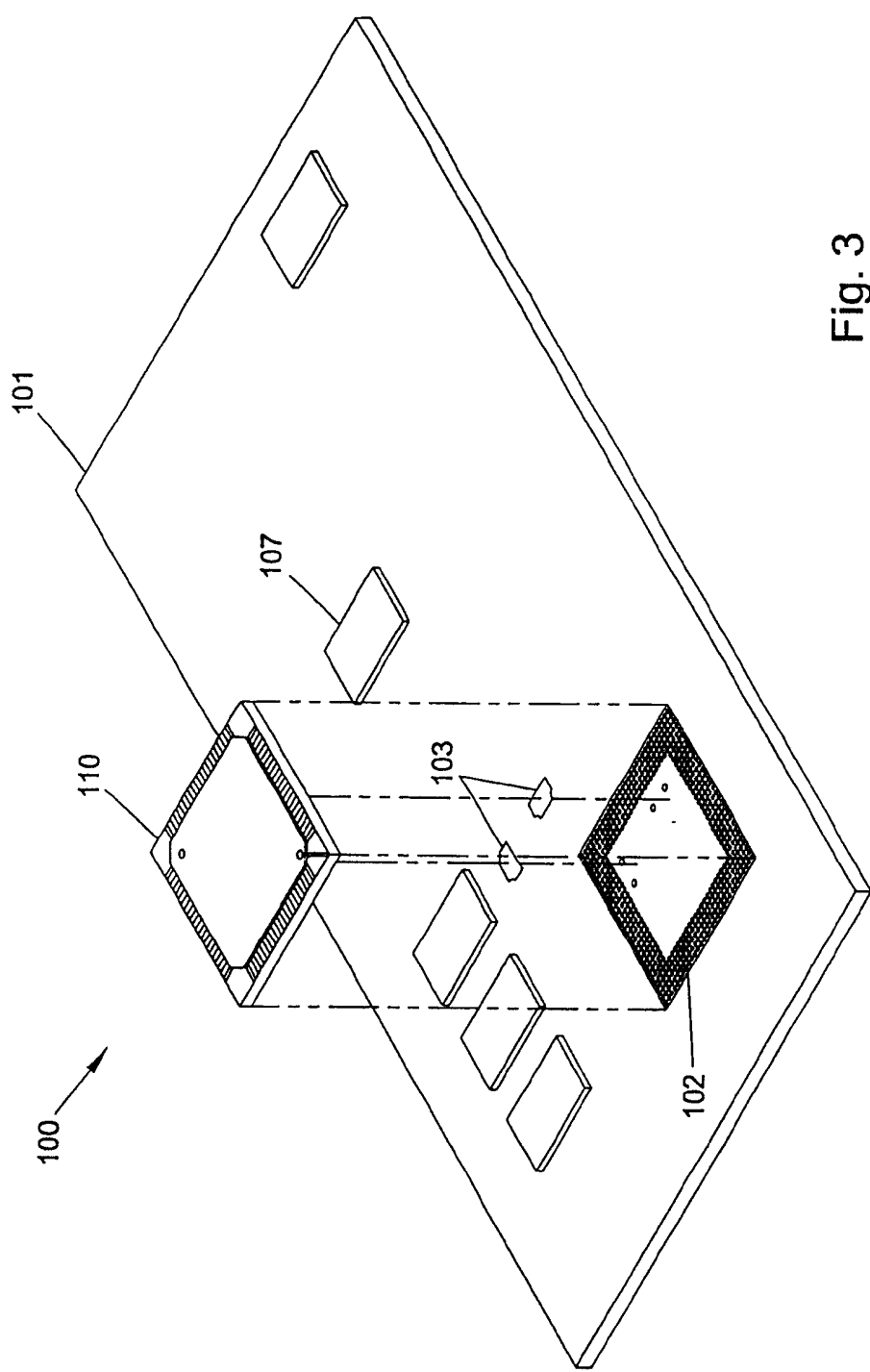


Fig. 3

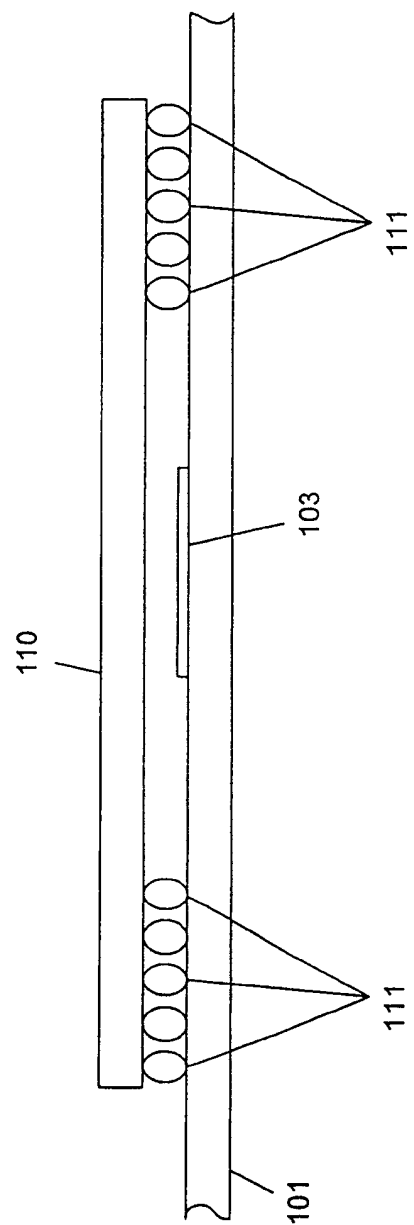


Fig. 4

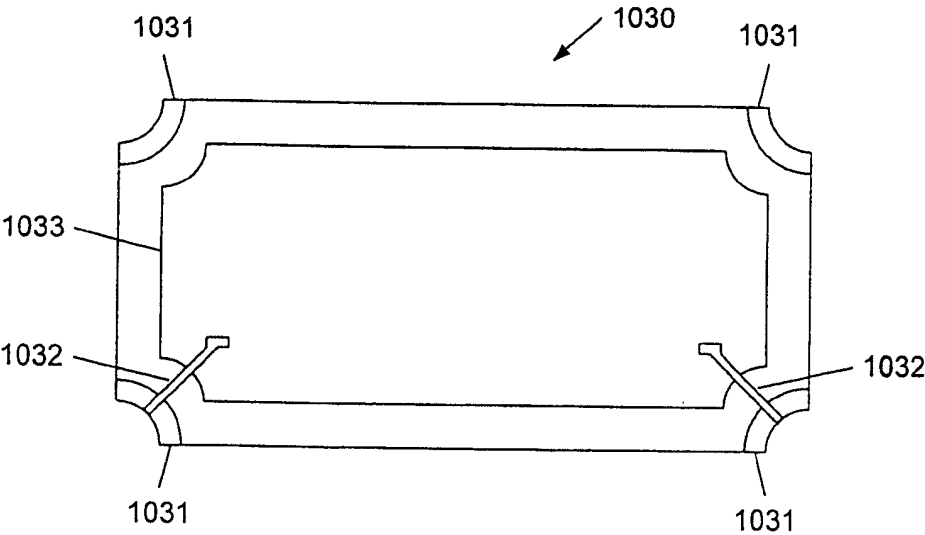


Fig. 5A

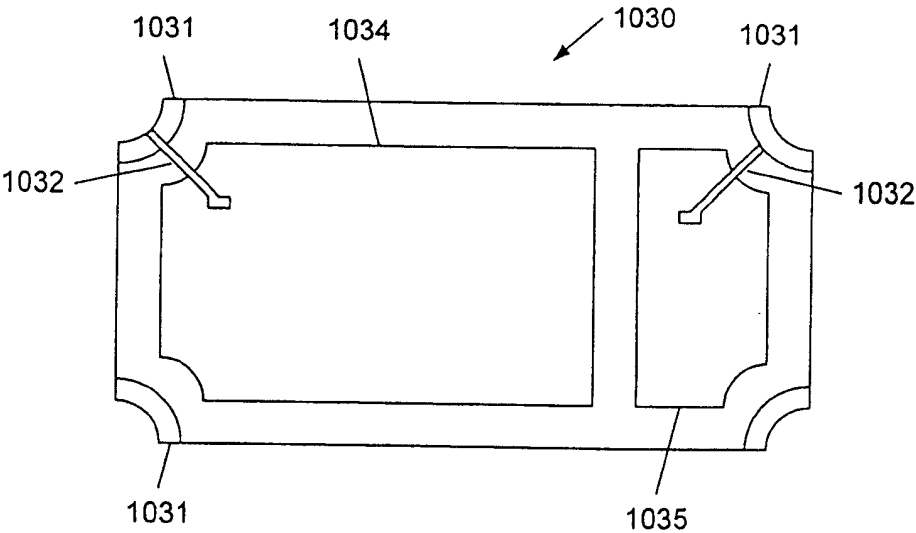


Fig. 5B

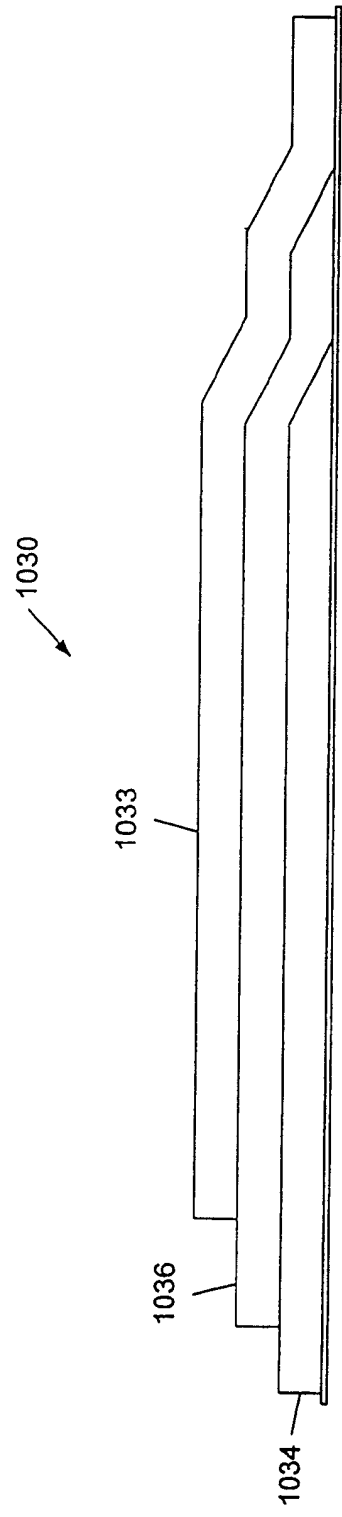


Fig. 5C