



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1910975 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200580002927.8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.01.10

H05K 3/34 (2006.01)

(30) 优先权数据

04001173.6 2004.01.21 EP

60/540,094 2004.01.28 US

(56) 对比文件

JP 平 4-129294 A, 1992.04.30, 全文.

CN 1431859 A, 2003.07.23, 全文.

JP 平 2-29396 A, 1990.01.31, 全文.

EP 0850758 A2, 1998.07.01, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.07.21

审查员 夏杰

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/000124 2005.01.10

(87) PCT申请的公布数据

W02005/072030 EN 2005.08.04

(73) 专利权人 索尼爱立信移动通讯有限公司

地址 瑞典隆德

(72) 发明人 古斯塔夫·法格瑞尼斯

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉

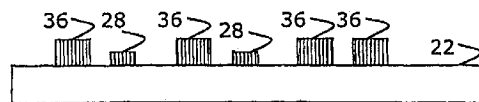
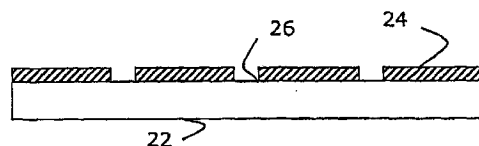
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

向电路板提供不同水平高度的焊膏

(57) 摘要

本发明涉及一种用于在电路板 (22) 上提供不同水平高度的电接触材料的方法和装置, 其中: 将第一丝网 (24) 设置在电路板上; 将电接触材料设置在设置于第一丝网 (24) 中的孔 (26) 中, 以在板上提供具有接触材料 (28) 的至少第一组区域, 这些区域分别具有第一水平高度的接触材料; 将第二丝网 (30) 设置在板上, 该第二丝网具有开口 (32), 这些开口与具有经由第一接触材料掩模丝网提供的接触材料 (28) 的区域对准并相对; 以及将电接触材料设置在设置于第二丝网中的孔 (34) 中, 以在板上提供具有接触材料 (36) 的第二组区域, 这些区域分别具有第二水平高度的接触材料。



1. 一种用于制造在电路板 (22) 上提供不同水平高度的电接触材料时使用的接触材料掩模丝网的方法,包括以下步骤:

以与大于接触材料掩模丝网 (30) 的一半厚度相对应的深度同时从该丝网的两个面上的不同位置去除丝网材料,

其中,丝网材料的顶面上的非印刷区域与其底面上的非印刷区域对准,以提供孔 (34),而丝网材料的底面上的预定非印刷区域与其顶面上的印刷区域对准,以提供腔 (32)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,以与所述丝网的大约三分之二的厚度相对应的深度从所述丝网的各个面去除丝网材料。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,通过如下步骤来执行丝网材料的去除:

将光刻胶材料设置在所述丝网的两个面上;

将图案印刷在所述丝网的两个面上的光刻胶材料上;

连同所述光刻胶材料的非印刷部分一起蚀刻掉丝网材料;以及

去除剩余的光刻胶材料。

4. 一种用于提供在电路板 (22) 上提供不同水平高度的电接触材料时使用的接触材料掩模丝网的装置 (20),其被设置用来:

以与大于接触材料掩模丝网 (30) 的一半厚度相对应的深度同时从该丝网的两个面上的不同位置去除丝网材料,

其中,丝网材料的顶面上的非印刷区域与其底面上的非印刷区域对准,以提供孔 (34),而丝网材料的底面上的预定非印刷区域与其顶面上的印刷区域对准,以提供腔 (32)。

5. 根据权利要求 4 所述的装置,进一步被设置用来以与所述丝网的大约三分之二的厚度相对应的深度从所述丝网的各个面去除丝网材料。

6. 根据权利要求 4 所述的装置,进一步包括:光刻胶提供单元 (54),其被设置用来将光刻胶材料设置在所述丝网的两个面上,并将图案印刷在所述丝网的两个面上的光刻胶材料上;蚀刻单元 (56),其被设置用来通过连同所述光刻胶材料的非印刷部分一起蚀刻掉丝网材料来去除所述丝网材料;以及丝网清洗单元 (58),其被设置用来去除剩余的光刻胶材料。

向电路板提供不同水平高度的焊膏

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及在电路板上安装组件及其他器件的领域。更具体地,本发明致力于一种用于在电路板上提供不同水平高度(level)的电接触材料的方法和装置。

背景技术

[0002] 在将组件焊接到电路板上的工艺中,正常的操作是利用施加在所述电路板上的带孔丝网(screen)。随后将焊膏设置在丝网的孔中。此后将组件设置在板的顶部并通过在炉中对整个结构进行加热来对组件进行焊接,从而在组件的接触焊脚与板的接触焊盘之间提供电连接。

[0003] 为了提供良好的焊接效果,必须施加受控量的焊料。例如,如果对很小的电路施加了太多焊料,则焊料可能涂出到外部(smear out),并造成电路的两个不同焊脚之间的接触,从而使电路不可用。如果施加了太少的焊料,则电路焊脚与接触焊盘之间的连接可能太小,而不能提供电连接或者提供了不稳定的电连接。随着组件尺寸的日益减小,焊接组件所需的量也不断减少。

[0004] 此外,存在不同尺寸的组件,从而为了提供良好的电连接,需要不同量的焊膏。

[0005] 对于至少某些电路板共有的另一种情形是组件需要被屏蔽,在这种情况下,提供屏蔽罩(shield can)来覆盖要被屏蔽的一个或多个组件。为了提供良好的屏蔽,需要沿罩的全部周边将这些罩焊接在板上。无需强调,这些罩基本上比小组件需要更多的焊膏。

[0006] 通过板上的要施加焊料的位置的面积和所施加的焊料的高度来确定所施加的焊料量。然而,在很多情况下,该位置的面积不会受到影响而改变焊料量,因为该位置的面积已经由电路板的布局确定并且焊料不能被涂出到该区域的外部。从而在很多情况下改变焊料量的唯一可行方法就是通过调节高度。此外,当焊接屏蔽罩时,可能需要更多的焊膏,这是因为在很多情况下,电路板不是严格地平直,可能因为电路板由于受到炉内热量的影响而变得弯曲。这意味着在这种情况下,在屏蔽罩与电路板之间通常将存在间隙,于是必须使用额外的焊膏来填充该间隙以实现理想的屏蔽。

[0007] 为了提供例如这些屏蔽罩所需的更高水平高度或高度的焊料,正常的操作是提供在丝网印刷之后进行工作的额外焊料分配单元,该额外焊料分配单元用来为组件分配焊膏。然后使该单元在电路板上方移动并逐点施加焊膏以提供屏蔽罩所需的额外焊料。这是耗时的步骤,其降低了电路板生产效率,从而使得电路板更昂贵,并降低了例如生产诸如移动电话的产品的工艺中的生产量。由此降低了生产能力,并且终端产品也由此变得更昂贵。

[0008] 因此,需要提供另选的且更有效的方式来为要被焊接到电路板上的不同组件和器件提供不同水平高度的焊膏。

发明内容

[0009] 本发明致力于解决如下问题,即提供另选的且更有效的方式来为要与电路板电接触的不同组件和器件提供不同水平高度的电接触材料。

[0010] 由此,本发明的一个目的是在电路板上为要与该电路板电接触的不同组件和器件提供不同水平高度的电接触材料的方法,并且该方法是传统的电接触材料分配方法的更有效的替代方法。

[0011] 根据本发明的第一方面,通过用于在电路板上提供不同水平高度的电接触材料的方法来实现该目的,并且该方法包括以下步骤:

[0012] 将第一接触材料掩模丝网设置在电路板上;

[0013] 将电接触材料设置在设置于第一接触材料掩模丝网中的孔中,以在板上提供具有接触材料的至少第一组区域,这些区域分别具有第一水平高度的接触材料;

[0014] 将第二接触材料掩模丝网设置在板上,该第二材料掩模丝网具有开口(32),这些开口与具有经由第一接触材料掩模丝网提供的接触材料的区域对准并相对;以及

[0015] 将电接触材料设置在设置于第二丝网中的孔中,以在板上提供具有接触材料的第二组区域,这些区域分别具有第二水平高度的接触材料。

[0016] 本发明的第二方面致力于一种包括第一方面的特征的方法,其中,第二材料掩模丝网的开口是被设置用来容纳第一组区域的接触材料的腔。

[0017] 本发明的第三方面致力于一种包括第二方面的特征的方法,该方法进一步包括如下步骤:在将电接触材料设置在第一接触材料掩模丝网的孔中之后去除第一接触材料掩模丝网,以及在将电接触材料设置在第二接触材料掩模丝网的孔中之后去除第二接触材料掩模丝网。

[0018] 本发明的第四方面致力于一种包括第二方面的特征的方法,其中,第二丝网具有两个面,并且该方法进一步包括如下步骤:从该两个面的不同位置去除丝网材料以提供孔和腔。

[0019] 本发明的第五方面致力于一种包括第四方面的特征的方法,其中,同时从两个面去除第二丝网中的材料来提供孔和腔。

[0020] 本发明的第六方面致力于一种包括第五方面的特征的方法,其中,以与大于第二丝网的一半厚度相对应的深度从第二丝网的各个面去除丝网材料。

[0021] 本发明的第七方面致力于一种包括第六方面的特征的方法,其中,以与第二丝网的大约三分之二的厚度相对应的深度从第二丝网的各个面去除丝网材料。

[0022] 本发明的第八方面致力于一种包括第四方面的特征的方法,其中,使第一面上的位置与第二面上的位置对准来提供孔。

[0023] 本发明的第九方面致力于一种包括第八方面的特征的方法,其中,一个面上没有与另一个面上的位置相对应的对准位置,以提供腔。

[0024] 本发明的第十方面致力于一种包括第四方面的特征的方法,其中,通过如下步骤来执行对丝网材料的去除:将光刻胶材料设置在第二丝网的两个面上;将图案印刷到第二丝网的两个面上的光刻胶材料上;连同光刻胶材料的非印刷部分一起蚀刻掉丝网材料;以及去除剩余的光刻胶材料。

[0025] 本发明的第十一方面致力于一种包括第一方面的特征的方法,该方法进一步包括如下步骤:将器件设置在板上,并利用具有接触材料的两组区域将器件与板电连接。

[0026] 本发明的另一目的是提供一种用于在电路板上为要与该电路板电接触的不同组件和器件提供不同水平高度的电接触材料的装置,并且该装置是传统的电接触材料分配装

置的更有效的替代装置。

[0027] 根据本发明的第十二方面,通过用于在电路板上提供不同水平高度的电接触材料的装置来实现该目的,该装置包括:

[0028] 至少第一丝网印刷机,其被设置用来:

[0029] 将第一接触材料掩模丝网设置在电路板上,以及

[0030] 将电接触材料设置在设置于第一接触材料掩模丝网中的孔中,以在板上提供具有接触材料的至少第一组区域,这些区域分别具有第一水平高度的接触材料,

[0031] 其中,一个丝网印刷机被设置用来:

[0032] 将第二接触材料掩模丝网设置在板上,该第二材料掩模丝网设置有开口 (32),这些开口与具有经由第一接触材料掩模丝网提供的接触材料的区域对准并相对,以及

[0033] 将电接触材料设置在设置于第二丝网中的孔中,以在板上提供具有接触材料的第二组区域,这些区域分别具有第二水平高度的接触材料。

[0034] 本发明的第十三方面致力于一种包括第十二方面的特征的装置,该装置包括第二丝网印刷机,其被设置用来设置第二接触材料掩模丝网,并将电接触材料设置在第二接触材料掩模丝网的孔中。

[0035] 本发明的第十四方面致力于一种包括第十三方面的特征的装置,其中,第二材料掩模丝网的开口是被设置用来容纳第一组区域的接触材料的腔。

[0036] 本发明的第十五方面致力于一种包括第十四方面的特征的装置,其中,第一丝网印刷机被进一步设置用来在将电接触材料设置在第一接触材料掩模丝网的孔中之后去除第一接触材料掩模丝网,并且第二丝网印刷机被进一步设置用来在将电接触材料设置在第二接触材料掩模丝网的孔中之后去除第二接触材料掩模丝网。

[0037] 本发明的第十六方面致力于一种包括第十四方面的特征的装置,其中,第二丝网具有两个面,并且所述装置进一步包括丝网提供单元,其被设置用来从这两个面的不同位置去除丝网材料以提供孔和腔。

[0038] 本发明的第十七方面致力于一种包括第十六方面的特征的方法,其中,丝网提供单元被设置用来同时从这两个面去除第二丝网中的丝网材料来提供孔和腔。

[0039] 本发明的第十八方面致力于一种包括第十七方面的特征的装置,其中,丝网提供单元被设置用来以与大于第二丝网的一半厚度相对应的深度从第二丝网的各个面去除丝网材料。

[0040] 本发明的第十九方面致力于一种包括第十八方面的特征的装置,其中,丝网提供单元被设置用来以与第二丝网的大约三分之二的厚度相对应的深度从第二丝网的各个面去除丝网材料。

[0041] 本发明的第二十方面致力于一种包括第十六方面的特征的装置,其中,使第一面上的位置与第二面上的位置对准来提供孔。

[0042] 本发明的第二十一方面致力于一种包括第二十方面的特征的装置,其中,一个面上没有与另一个面上的位置相对应的对准位置,以提供腔。

[0043] 本发明的第二十二方面致力于一种包括第十六方面的特征的装置,其中,丝网提供单元包括:光刻胶提供单元,其被设置用来将光刻胶材料设置在第二丝网的两个面上,并将图案印刷到第二丝网的两个面上的光刻胶材料上;蚀刻单元,其被设置用来通过连同光

刻胶材料的非印刷部分一起蚀刻掉丝网材料来去除丝网材料；以及丝网清洗 (bath) 单元，其被设置用来去除剩余的光刻胶材料。

[0044] 本发明的第二十三方面致力于一种包括第十二方面的特征的装置，该装置进一步包括：拾取和放置单元，用于将电子器件设置在板上；以及电连接提供单元，用于利用具有接触材料的两组区域将器件与板电连接。

[0045] 本发明具有以下优点。通过本发明，可以按照有效的方式向电路板提供不同水平高度的电接触材料，这与批量生产具有所连接组件的电路板相兼容。不同的水平高度使得能够考虑连接例如由于尺寸差异而需要不同水平高度的组件，并且例如由于在电连接组件时板变得弯曲，不同的水平高度还使得能够确保屏蔽罩的良好屏蔽效果。无需用来在所有选择的位置处分配附加的电接触材料的额外电接触材料分配单元（该额外电接触材料分配单元是生产中的瓶颈，因为需要利用该单元仔细检查 (goover) 电路板）。这使得生产更快，并且还降低了各个电路板的生产成本。此外，利用这种类型的单元难以控制分配电接触材料的精度。此外，根据本发明的装置和方法使得能够提供更大的屏蔽罩，这简化了安装并进一步降低了相关成本。

[0046] 应当强调的是，术语“包括 (comprises/comprising)”当用在该说明书中表示存在所述特征、整体、步骤或组件，但是并不排除存在或增加一个或多个其他特征、整体、步骤、组件或其组合。

附图说明

[0047] 下面将参照附图来更详细地描述本发明，在附图中：

[0048] 图 1 表示根据本发明的用于提供不同水平高度的焊膏的装置的示意性框图，

[0049] 图 2A 至 2F 示意性地表示具有用于提供不同焊膏水平高度的所施加的第一和第二丝网以及焊膏的电路板的剖面图，

[0050] 图 3 表示根据本发明的用于提供不同水平高度的焊膏的方法的流程图，

[0051] 图 4 表示根据本发明的用来提供第二丝网的单元的示意性框图，以及

[0052] 图 5 表示根据本发明的用于生产第二丝网的方法的流程图。

具体实施方式

[0053] 在将电组件设置并连接到电路板上的工艺中，采用受控量的焊膏形式的电接触材料。严格控制该量，以提供足够的焊膏来将组件的焊脚焊接到电路板的接触焊盘上，而不会涂出到外部并导致同一组件的其他焊脚或其他组件之间接触的危险。在很多类型的应用中，像例如在移动电话领域中，需要屏蔽罩来为所使用的组件屏蔽例如由天线导致的辐射。这些屏蔽罩通常需要比组件更多的焊料以提供良好的屏蔽效果。在由于用于进行焊接的炉内的热量导致板弯曲或成曲形的情况下尤为如此。在这种情况下，该屏蔽可能需要额外的焊膏来保证良好的屏蔽。由此在将组件焊接到电路板的工艺中需要一种提供不同量的焊膏的方法。

[0054] 为了解决该问题，提供了根据本发明的用于在电路板上提供不同水平高度的电接触材料的装置和方法。在图 1 中以示意性框图的形式示出了该装置 10，该装置 10 包括第一丝网印刷机 12，其与第二丝网印刷机 14 相连接。第二丝网印刷机 14 连接到拾取和放置单

元 16, 该拾取和放置单元 16 进而连接到炉的形式电连接提供单元 18。

[0055] 下面将参照图 2A 至 2F 以及图 3 来描述图 1 中的设备的总体功能, 图 2A 至 2F 示出了电路板在两个丝网印刷机 12 和 14 中和之后的剖面图, 图 3 表示根据本发明的方法的流程图。下面将针对一个电路板来进行描述。然而应当认识到, 本发明适用于并在其上具有组件的电路板的批量生产方面具有最佳效果。

[0056] 该方法开始于第一丝网印刷机 12 接收到电路板 22。在第一丝网印刷机中, 将第一金属接触材料掩模丝网 24 设置在该板 22 的顶部 (步骤 38)。该丝网具有大量通孔 26, 即大量从丝网 24 的顶面到电路板 22 的孔。各个孔 26 对准该板上的接触焊盘 (即, 被设置用来接触电路的焊脚的焊盘) 并设置在该板上的接触焊盘的正上方。此外, 这些孔的尺寸为都被设置为使得它们分别提供具有受控的第一焊接材料量的区域。焊接材料的高度或水平高度是由第一丝网 24 的厚度来限定的。因此, 第一丝网的厚度确定了这些区域的焊膏的第一水平高度。图 2A 中示意性地示出了具有所施加的第一丝网 24 的板 22。此后第一丝网印刷机 12 将焊膏 28 设置在第一丝网的孔中 (步骤 40), 其中图 2B 中示出了在电路板 22 的顶部的孔中具有焊膏 28 的丝网 24。然后, 在第一丝网印刷机 12 中去除第一丝网 24 (步骤 42)。因此板 22 现在具有第一组区域, 这些区域分别具有设置在要设置电路的接触焊盘上的第一水平高度的焊膏 28, 其中通过这些孔的尺寸和第一丝网的厚度来控制所述量。图 2C 中示出了该板。

[0057] 现在电路板 22 离开第一丝网印刷机 12, 并被提供给第二丝网印刷机 14。在第二丝网印刷机 14 中, 将第二接触材料掩模丝网 30 (优选地为与第一丝网相同的材料) 设置在电路板 22 上 (步骤 44)。第二丝网 30 具有设置在其底面上的腔 32 的形式的开口, 这些腔 32 由此面向电路板 22。此外, 这些腔 32 被设置在与焊膏的第一区域 28 的位置相对应的位置处、并面向焊膏的第一区域 28 的位置。因此, 当将第二丝网压到电路板上时, 设定腔 32 的尺寸以容纳这些区域的焊膏 28。第二丝网 30 优选地厚度为第一丝网的两倍, 此外, 设置有通孔 34, 对通孔 34 进行设置, 并且设定其尺寸以容纳第二焊膏量, 其中孔 34 的尺寸被设定为提供足够的焊膏来提供要被焊接到电路板上的屏蔽罩的良好屏蔽。第二丝网 30 的厚度确定了焊膏的第二水平高度, 以例如考虑板的不平整结构。图 2D 中还示出了这种结构。如根据图 2D 所见, 孔 34 可以设置在已包含第一水平高度的焊膏 28 的区域周围。然后, 将焊膏设置在第二丝网 30 的孔中 (步骤 46), 以提供具有第二水平高度的焊膏 36 的第二区域 (其示于图 2E 中)。然后在第二丝网印刷机中去除第二丝网 (步骤 48), 使得电路板 22 现在设置有具有第一水平高度的焊膏 28 的第一组区域和具有第二水平高度的焊膏 36 (其与第一水平高度相比优选地为两倍水平高度) 的第二组区域。图 2F 中示出了该板。设置在第二丝网的孔中的具有第一水平高度的焊膏的区域现在还具有第二水平高度的焊膏。

[0058] 接着, 板离开第二丝网印刷机, 并被提供给拾取和放置单元 16, 拾取和放置单元 16 将组件设置在电路板上, 然后在需要屏蔽的组件上方设置屏蔽罩 (步骤 50)。然后将电路板传送到炉 18, 在炉 18 中将组件和屏蔽罩焊接到电路板上, 以提供与它们的电连接 (步骤 52)。

[0059] 存在与所述装置和方法相关的多个优点。通过该装置和该方法, 可以按照有效的方式向电路板提供不同水平高度的焊膏, 这与具有所焊接组件的电路板的批量生产相兼容。不同的水平高度使得能够考虑焊接例如由于尺寸差异而需要不同的水平高度的组件,

并且例如当该电路板在炉内变弯曲时,还能够确保屏蔽罩的良好屏蔽效果。无需用于在所有选择的位置处分配附加的焊膏的额外焊料分配单元,该额外焊料分配单元是生产中的瓶颈,因为需要利用该单元仔细检查电路板。这使得生产更快,并且降低了各个电路板的生产成本。此外,利用这种类型的单元难以控制分配焊膏的精度。由于第二丝网中的腔,所以具有第一水平高度的焊料不会涂出到电路板上。根据本发明的装置和方法还使得能够提供更大的屏蔽罩,这简化了安装,并进一步降低了相关成本。

[0060] 如上所述,第二丝网在底面具有腔。下面将描述本发明的另一方面,其致力于提供在第二丝网印刷机中使用的该第二丝网。下面将参照图 4 和图 5 来描述该第二方面,图 4 示出了丝网提供单元 20 的示意性框图,而图 5 示出了生产第二丝网时执行的步骤的流程图。丝网提供单元可以构成丝网印刷设备的一部分。然而应当认识到,其也可以被提供为独立的实体。

[0061] 丝网提供单元 20 包括光刻胶提供单元 54,其将光刻胶或掩模设置在第二丝网材料的两个面上(步骤 60),第二丝网材料优选地为金属片。然后光刻胶提供单元将图案印刷到第二丝网材料的两个面上(步骤 62)。随后将该图案设置在不容纳腔和孔的区域上,最终非印刷区域容纳腔和孔。丝网材料的顶面上的非印刷区域与其底面上的非印刷区域对准,以使得能够提供通孔,而第二丝网材料的底面上的某些非印刷区域在其顶面上不具有任何对应的非印刷区域,即,它们与顶面上的印刷区域对准以提供腔。然后将第二丝网材料设置在蚀刻单元 56 或蚀刻槽中经过一受控时间(步骤 64)。控制该时间以使得非印刷区域被蚀刻到超过丝网厚度的一半(优选地为 2/3)的深度。从丝网材料的两个面同时进行的这种蚀刻提供了良好限定的通孔。蚀刻到厚度的 2/3 的深度确保腔可以容易地容纳第一区域的焊膏,而不会涂到电路板上。在该蚀刻之后,将第二丝网材料设置在丝网清洗单元 58 中,在丝网清洗单元 58 中去除剩余的印刷掩模材料(步骤 66),以提供最终的第二丝网。然后将该第二丝网用于图 1 中所示的第二丝网印刷机中。

[0062] 除了已经提及的之外,还可以对本发明进行多种变化。当已经设置了第一水平高度的焊接材料时可以直接将第二丝网设置在第一丝网上,即,无需去除第一丝网,但是要在去除过量焊膏之后。第一丝网将包括第一孔(具有用于容纳第一焊接材料量的尺寸)和第二孔(具有用于容纳部分第二焊接材料量的尺寸),而第二丝网将包括具有用于容纳剩余的第二焊接材料量的尺寸的孔,这些孔与第一丝网的第二孔对准并相对。这里第二丝网的孔形成与第一丝网的第二孔对准的开口。通过两个丝网的这种实现方式,还可以在一个丝网印刷机中执行两个步骤的丝网印刷,同时仍确保相同的最终结果。此外,可以提供两个以上的丝网,以考虑更多不同水平高度的焊膏。所述提供第二丝网的方法只是一个优选实施例。除了所述方式以外还可以存在提供通孔和腔的其他方式,例如通过在两个单独的材料层中铣孔,然后将两层彼此接合。优选地以金属片的形式来提供这些丝网,尽管可以构想其他材料。当然还可以构想除了所述尺寸的腔和孔之外的其他尺寸的腔和孔,以及除了丝网厚度之间的所述关系之外的其他关系。例如可以使孔延长来例如提供屏蔽罩要焊接到其上的线。因此,本发明仅由以下权利要求来限定。

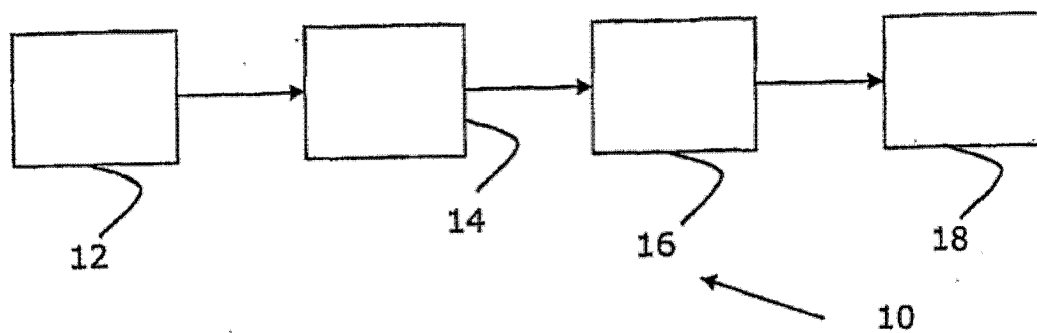


图 1

图 2A

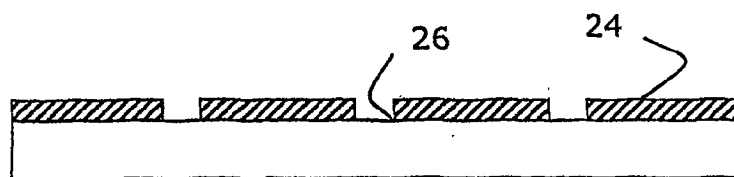


图 2B

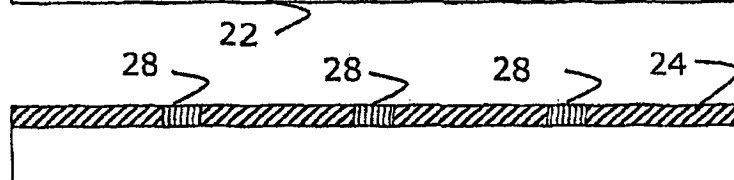


图 2C

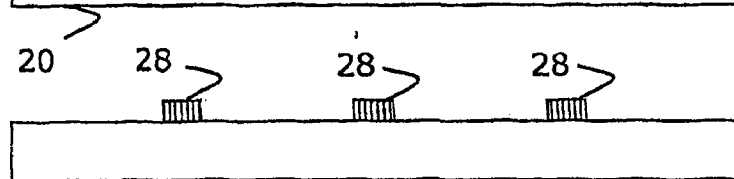


图 2D

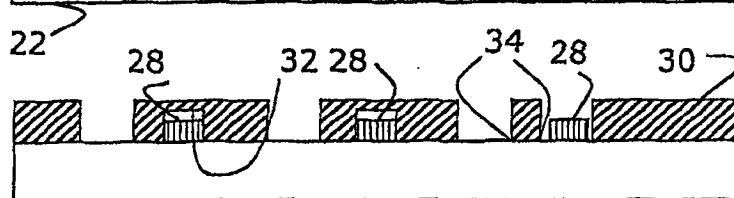


图 2E

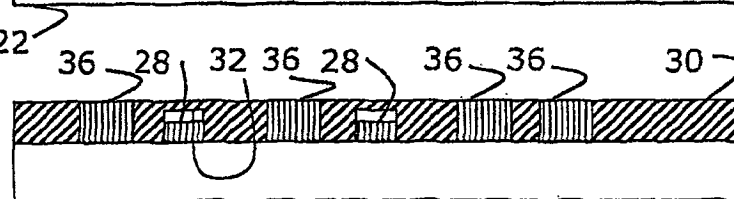
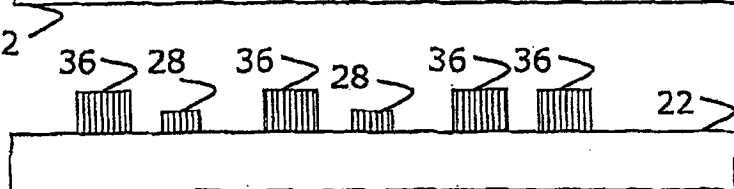


图 2F



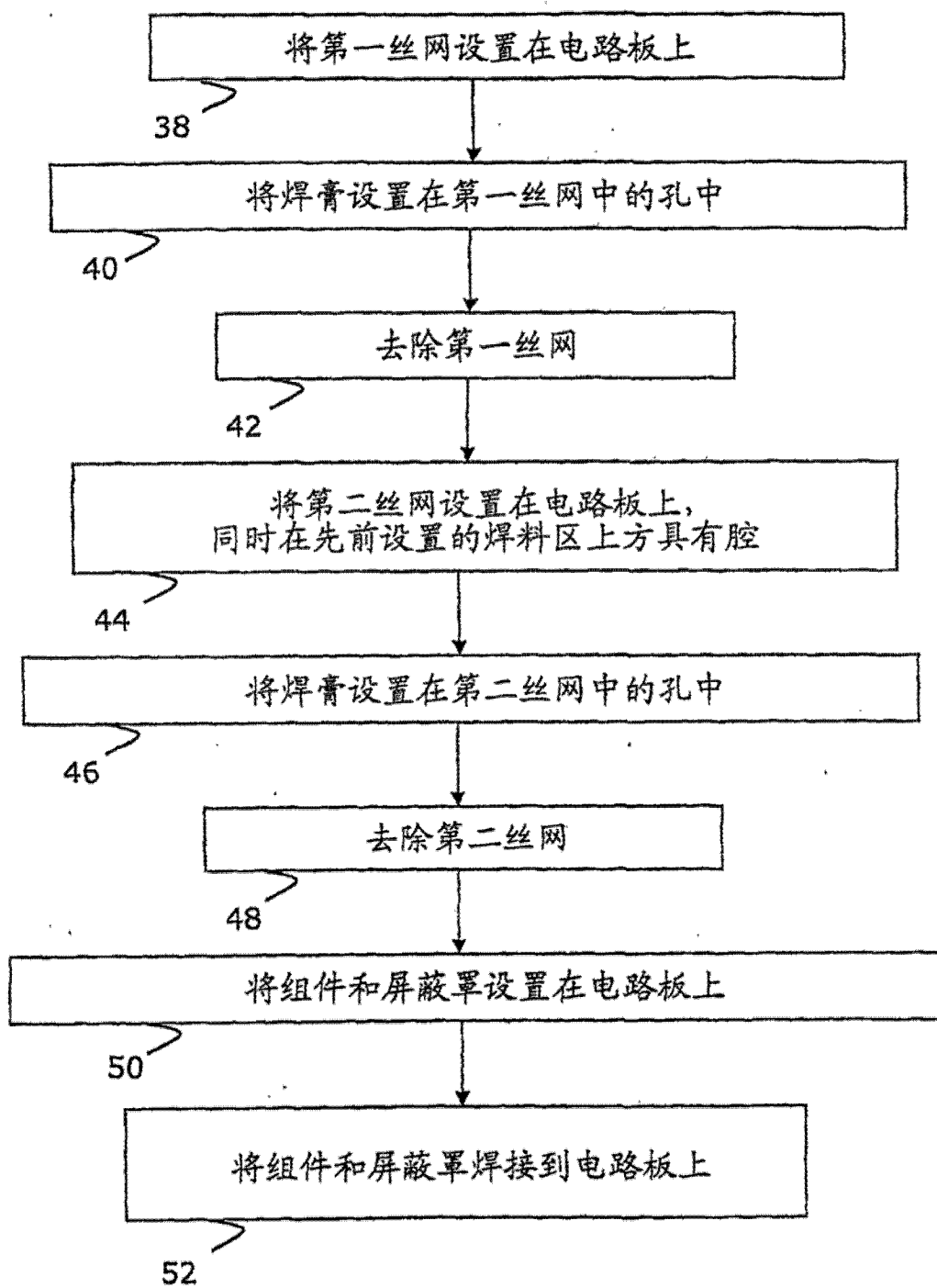


图 3

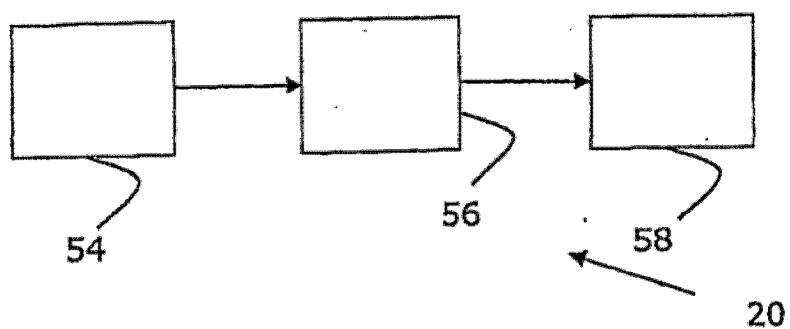


图 4

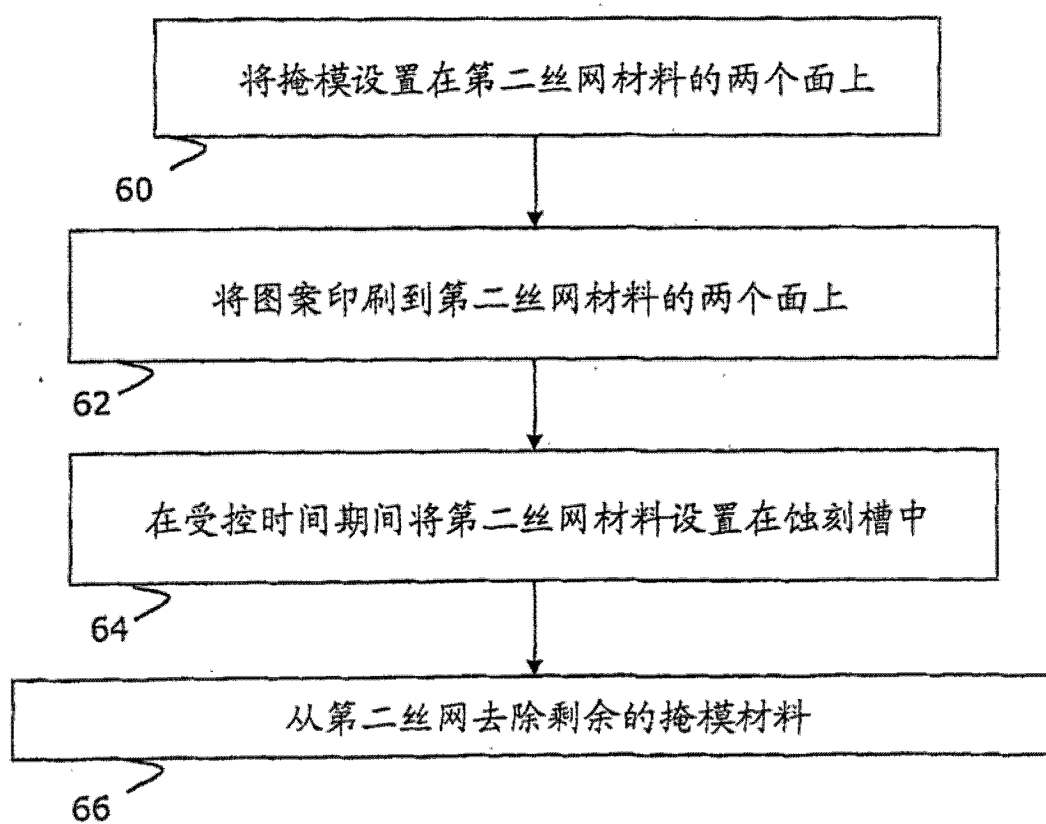


图 5