

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610005927. X

G01N 21/956 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

H05K 3/00 (2006.01)

H05K 13/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年7月1日

[11] 授权公告号 CN 100507530C

[22] 申请日 2006.1.19

[21] 申请号 200610005927. X

[30] 优先权

[32] 2005. 3. 28 [33] JP [31] 2005 - 091990

[73] 专利权人 大日本网目版制造株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 赤木佑司 大西润 乾野胜示

[56] 参考文献

JP2001 - 267722A 2001. 9. 28

JP3589424 2004. 11. 17

JP7 - 208954A 1995. 8. 11

CN1373851A 2002. 10. 9

JP2005 - 37243A 2005. 2. 10

审查员 唐文斌

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 高龙鑫 王玉双

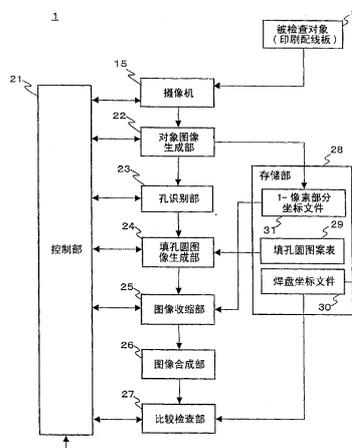
权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 17 页

[54] 发明名称

焊盘图案检查方法以及检查装置

[57] 摘要

本发明提供一种焊盘图案检查方法以及检查装置。控制部(21)从焊盘坐标文件(30)中读取作为被检查对象的印刷基板上的焊盘坐标以及该焊盘的标准图像。接下来,拍摄读取了的焊盘坐标的焊盘,并生成二值化了的对象图像。进而,在该焊盘图像中抽取焊盘部分的坐标,并存储在1-像素部分坐标文件(31)中。接下来,从填孔圆图案表(29)中读取规定的圆图像,对该圆图像只进行规定次数的收缩处理。此时,如果成为关注点的像素的坐标对应于上述焊盘部分的坐标,则对该关注点不进行收缩处理。而且,通过对收缩后的圆图像与标准图像进行比较,而检查该焊盘有无细微的缺陷。



1. 一种焊盘图案检查方法，对拍摄形成在被检查物上的焊盘图案所得到的对象图像与该焊盘图案的标准图像进行比较，由此对该被检查物的焊盘图案形状进行检查，其特征在于，包括：

对象图像作成步骤，其对形成在上述被检查物上的焊盘图案进行拍摄，并对拍摄获得的图像进行二值化，以此作成对象图像，

孔识别步骤，其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径，

填孔圆图像生成步骤，其基于所测量的上述直径，生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像，

填孔圆图像收缩步骤，其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理，

合成图像生成步骤，其对收缩后的上述填孔圆图像与上述对象图像进行合成，从而生成合成图像，

焊盘图案检查步骤，其对上述标准图像与上述合成图像进行比较，以此检查该被检查物的焊盘的图案形状；

在上述填孔圆图像收缩步骤中，在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合，并在判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时，不对该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

2. 如权利要求1所述的焊盘图案检查方法，其特征在于，在上述填孔圆图像收缩步骤中，重复进行上述收缩处理的次数至少等于如下次数：假设在上述关注点对应于上述焊盘部分时也继续进行上述收缩处理的情况下，使上述填孔圆图像变得比上述通孔更小所需的次数。

3. 一种焊盘图案检查方法，对拍摄形成在被检查物上的焊盘图案所得到的对象图像与该焊盘图案的标准图像进行比较，由此对该被检查物的焊盘图案形状进行检查，其特征在于，包括：

对象图像作成步骤，其对形成在上述被检查物上的焊盘图案进行拍摄，并对拍摄获得的图像进行二值化，以此作成对象图像，

孔识别步骤，其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径，

填孔圆图像生成步骤，其基于所测量的上述直径，生成直径比上述焊盘图

案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像，

填孔圆图像收缩步骤，其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理，

剪切圆图像生成步骤，其用对象图像罩住通过上述填孔圆图像收缩步骤被收缩的填孔圆图像，并通过从该填孔圆图像剪切出对应于该对象图像的焊盘部分的区域，从而生成剪切圆图像，

剪切圆图像收缩膨胀步骤，其对上述剪切圆图像只进行规定次数的收缩，然后只进行该规定次数的膨胀，

合成图像生成步骤，其对膨胀后的上述剪切圆图像与上述对象图像进行合成，从而生成合成图像，

焊盘图案检查步骤，其对上述标准图像与上述合成图像进行比较，以此检查该被检查物的焊盘的图案形状；

在上述填孔圆图像收缩步骤中，在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合，并判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时，不对该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

4. 如权利要求3所述的焊盘图案检查方法，其特征在于，在上述填孔圆图像收缩步骤中，重复进行上述收缩处理的次数至少等于如下次数：假设在上述关注点对应于上述焊盘部分时也继续进行上述收缩处理的情况下，使上述填孔圆图像变得比上述通孔更小所需的次数。

5. 一种焊盘图案检查装置，用于对被检查物的焊盘图案形状进行检查，其特征在于，具有：

摄像部，其拍摄被检查物的焊盘图案的图像，

存储部，其存储上述焊盘图案的标准图像，

对象图像作成部，其作成对上述摄像部所拍摄的图像进行了二值化处理的对象图像，

孔识别部，其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径，

填孔圆图像生成部，其基于所测量的上述直径，生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像，

填孔圆图像收缩部，其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的

收缩处理，

合成图像生成部，其对收缩后的上述填孔圆图像与上述对象图像进行合成，从而生成合成图像，

焊盘图案检查部，其对从上述存储部读取的标准图像与上述合成图像进行比较，以此检查该被检查物的焊盘的图案形状；

在上述填孔圆图像收缩部中，在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合，并判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时，不对该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

6. 如权利要求5所述的焊盘图案检查装置，其特征在于，在上述填孔圆图像收缩部中，重复进行上述收缩处理的次数至少等于如下次数：假设在上述关注点对应于上述焊盘部分时也继续进行上述收缩处理的情况下，使上述填孔圆图像变得比上述通孔更小所需的次数。

7. 一种焊盘图案检查装置，用于对被检查物的焊盘图案形状进行检查，其特征在于，具有：

摄像部，其拍摄被检查物的焊盘图案的图像，

存储部，其存储上述焊盘图案的标准图像，

对象图像作成部，其作成对上述摄像部所拍摄的图像进行了二值化处理的对象图像，

孔识别部，其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径，

填孔圆图像生成部，其基于所测量的上述直径，生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像，

填孔圆图像收缩部，其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理，

剪切圆图像生成部，其用对象图像罩住被上述填孔圆图像收缩部收缩的填孔圆图像，并通过从该填孔圆图像剪切出对应于该对象图像的焊盘部分的区域，从而生成剪切圆图像，

剪切圆图像收缩膨胀部，其对上述剪切圆图像只进行规定次数的收缩，然后只进行该规定次数的膨胀，

合成图像生成部，其对膨胀后的上述剪切圆图像与上述对象图像进行合

成，从而生成合成图像，

焊盘图案检查部，其对从上述存储部读取的标准图像与上述合成图像进行比较，以此检查该被检查物的焊盘的图案形状；

在上述填孔圆图像收缩部中，在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合，并判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时，不对该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

8. 如权利要求 7 所述的焊盘图案检查装置，其特征在于，在上述填孔圆图像收缩部中，重复进行上述收缩处理的次数至少等于如下次数：假设在上述关注点对应于上述焊盘部分时也继续进行上述收缩处理的情况下，使上述填孔圆图像变得比上述通孔更小所需的次数。

焊盘图案检查方法以及检查装置

技术领域

本发明涉及一种印刷基板的检查方法以及检查装置，特别是涉及一种印刷基板上的焊盘图案的检查方法以及检查装置。

背景技术

在安装电子零件等的印刷基板的表面以图案的形式形成有用于构成规定的电路所需的导体配线。作为该图案之一，有一种称为焊盘的、用于安装或连接部件的图案。而且，作为在该焊盘发生的缺陷，有“焊盘断开”（参照图 16（A））与“焊盘缺损”（参照图 16（B））。若存在这样的缺陷，则导电不充分，从而有可能引起使用该基板的产品等的误操作。因此，如上所述的焊盘缺陷的检出是在印刷基板检查中重要的检查项目之一。

作为为检查如上所述的焊盘的缺陷而一般使用的方法，有使用测长头来测定通孔的直径的方法（例如参照专利文献 1）。图 17 是表示通过该通孔的直径测定的缺陷检查方法的图。如图 17（A）所示，使用放射状的测长头 171 来测定圆的直径。而且，如果全部的直径相等（参照图 17（A）），则认为焊盘没有缺陷。另一方面，如图 17（B）所示，当焊盘存在断开时，对应断开部分的测长头的直径与其他直径相比变得更长。即，由于所有的直径不相等，所以此时认为焊盘存在缺陷。

专利文献 1：JP 特开 2001-267722 号公报

然而，在如上所述的上述专利文献 1 中所公开的方法中存在这样的问题点，即，焊盘有细微的缺陷时不能检测出该缺陷。例如，如图 17（C）所示，焊盘的断开比较细微时，测长头没有测到缺陷部分，其结果，会认为全部的直径相等。其结果，即使存在缺陷，也判定为正常。为了避免这样的问题，虽然有增加测长头 171 的根数的方法，但是，如图 17（D）所示，此时若存在更加细微的缺陷，则还是无法检测出。这针对焊盘缺损的情况也一样。

发明内容

因此,本发明的目的在于,提供一种能够检测出使用放射状的测长头来测量通孔的直径的方法也不能检测出的、焊盘的细微的缺陷的焊盘图案检查方法以及检查装置。

为了达到上述目的,本发明采用了以下的结构。

本发明的第一方面是一种焊盘图案检查方法,其对拍摄了形成在被检查物上的焊盘图案的对象图像与该焊盘图案的标准图像进行比较,而对该被检查物的焊盘图案形状进行检查,其特征在于,具有:对象图像作成步骤,其对形成在被检查物上的焊盘图案进行拍摄,并对拍摄获得的图像进行二值化而作成对象图像;孔识别步骤,其从对象图像中,对形成在焊盘图案上的通孔的直径进行测量;填孔圆图像生成步骤,其基于测量的直径来生成比焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像;填孔圆图像收缩步骤,其对于填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理;合成图像生成步骤,其对收缩后的填孔圆图像与对象图像进行合成,从而生成合成图像;焊盘图案检查步骤,其对上述标准图像与上述合成图像进行比较,而检查该被检查物的焊盘的图案形状,在填孔圆图像收缩步骤中,在同一坐标轴上进行对象图像与填孔圆图像的位置重合,并判断出作为收缩对象的像素的关注点对应于对象图像中的焊盘部分时,对该关注点不进行上述收缩。

本发明的第二方面是在第一方面中所述的焊盘图案检查方法,其特征在于,在填孔圆图像收缩步骤中,重复进行收缩处理的次数至少等于使填孔圆图像变得比通孔更小所需的次数。此外,这里所谓的等于变得比通孔更小所需的次数,是指假设在关注点对应于焊盘的情况下也继续进行收缩处理时,使填孔圆图像变成比通孔更小的图像所需的处理次数。

本发明的第三方面是一种焊盘图案检查方法,其对拍摄了形成在被检查物上的焊盘图案的对象图像与该焊盘图案的标准图像进行比较,而对该被检查物的焊盘图案形状进行检查,其特征在于,具有:对象图像作成步骤,其对形成在被检查物上的焊盘图案进行拍摄,并对拍摄获得的图像进行二值化而作成对象图像;孔识别步骤,其从对象图像中,对形成在焊盘图案上的通孔的直径进行测量;填孔圆图像生成步骤,其基于测量的直径来生成比焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像;填孔圆图像收缩步骤,其对于填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理;剪切圆图像生成步骤,其用对象图像

罩住通过填孔圆图像收缩步骤而被收缩的填孔圆图像,并通过从该填孔圆图像剪切出对应于该对象图像的焊盘部分的区域,而生成剪切圆图像;剪切圆图像收缩膨胀步骤,其对剪切圆图像只进行规定次数的收缩,然后只进行该规定次数的膨胀;合成图像生成步骤,其通过对膨胀后的剪切圆图像与对象图像进行合成,而生成合成图像;焊盘图案检查步骤,其对标准图像与合成图像进行比较,而检查该被检查物的焊盘的图案形状,在填孔圆图像收缩步骤中,在同一坐标轴上进行对象图像与填孔圆图像的位置重合,并判断出作为收缩对象的像素的关注点对应于对象图像中的焊盘部分时,对该关注点不进行收缩。

本发明的第四方面是在第三方面中所述的焊盘图案检查方法,其特征在于,在填孔圆图像收缩步骤中,重复进行收缩处理的次数至少等于使填孔圆图像变得比上述通孔更小所需的次数。

本发明的第五方面是一种焊盘图案检查装置,其对被检查物的焊盘图案形状进行检查,其特征在于,具有:摄像部,其拍摄被检查物的焊盘图案的图像;存储部,其存储焊盘图案的标准图像;对象图像作成部,其作成对摄像部拍摄的图像进行了二值化的对象图像;孔识别部,其从对象图像中,对形成在焊盘图案上的通孔的直径进行测量;填孔圆图像生成部,其基于测量的直径来生成比焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像;填孔圆图像收缩部,其对于填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理;合成图像生成部,其通过对收缩后的填孔圆图像与对象图像进行合成,从而生成合成图像;焊盘图案检查部,其对从存储部读取了的标准图像与合成图像进行比较,而检查该被检查物的焊盘的图案形状,在上述填孔圆图像收缩部中,在同一坐标轴上进行对象图像与填孔圆图像的位置重合,并判断出作为收缩对象的像素的关注点对应于对象图像中的焊盘部分时,对该关注点不进行收缩。

本发明的第六方面是在第五方面中所述的焊盘图案检查装置,其特征在于,在填孔圆图像收缩部中,重复进行收缩处理的次数至少等于使填孔圆图像变得比通孔更小所需的次数。

本发明的第七方面是一种焊盘图案检查装置,其对被检查物的焊盘图案形状进行检查,其特征在于,具有:摄像部,其拍摄被检查物的焊盘图案的图像;存储部,其存储焊盘图案的标准图像;对象图像作成部,其作成对摄像部拍摄的图像进行了二值化的对象图像;孔识别部,其从对象图像中,对形成在焊盘

图案上的通孔的直径进行测量；填孔圆图像生成部，其基于测量的直径来生成比焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像；填孔圆图像收缩部，其对于填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理；剪切圆图像生成部，其用对象图像罩住通过填孔圆图像收缩部而被收缩的填孔圆图像，并通过从该填孔圆图像剪切出对应于该对象图像的焊盘部分的区域，而生成剪切圆图像；剪切圆图像收缩膨胀部，其对剪切圆图像只进行规定次数的收缩，然后只进行该规定次数的膨胀；合成图像生成部，其通过对膨胀后的剪切圆图像与对象图像进行合成，而生成合成图像；焊盘图案检查部，其对从存储部读取了的标准图像与合成图像进行比较，而检查该被检查物的焊盘的图案形状，在填孔圆图像收缩部中，在同一坐标轴上进行对象图像与填孔圆图像的位置重合，并判断出作为收缩对象的像素的关注点对应于对象图像中的焊盘部分时，对该关注点不进行收缩。

本发明的第八方面是在第七方面中所述的焊盘图案检查装置，其特征在于，在填孔圆图像收缩部中，重复进行收缩处理的次数至少等于使填孔圆图像变得比通孔更小所需的次数。

本发明还提供一种焊盘图案检查方法，对拍摄形成在被检查物上的焊盘图案所得到的对象图像与该焊盘图案的标准图像进行比较，由此对该被检查物的焊盘图案形状进行检查，其特征在于，包括：对象图像作成步骤，其对形成在上述被检查物上的焊盘图案进行拍摄，并对拍摄获得的图像进行二值化，以此作成对象图像；孔识别步骤，其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径；填孔圆图像生成步骤，其基于所测量的上述直径，生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像；填孔圆图像收缩步骤，其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理；合成图像生成步骤，其对收缩后的上述填孔圆图像与上述对象图像进行合成，从而生成合成图像；焊盘图案检查步骤，其对上述标准图像与上述合成图像进行比较，以此检查该被检查物的焊盘的图案形状；其中，在上述填孔圆图像收缩步骤中，在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合，并在判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时，不对该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

本发明还提供一种焊盘图案检查方法,对拍摄形成在被检查物上的焊盘图案所得到的对象图像与该焊盘图案的标准图像进行比较,由此对该被检查物的焊盘图案形状进行检查,其特征在于,包括:对象图像作成步骤,其对形成在上述被检查物上的焊盘图案进行拍摄,并对拍摄获得的图像进行二值化,以此作成对象图像;孔识别步骤,其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径;填孔圆图像生成步骤,其基于所测量的上述直径,生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像;填孔圆图像收缩步骤,其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理;剪切圆图像生成步骤,其用对象图像罩住通过上述填孔圆图像收缩步骤被收缩的填孔圆图像,并通过从该填孔圆图像剪切出对应于该对象图像的焊盘部分的区域,从而生成剪切圆图像;剪切圆图像收缩膨胀步骤,其对上述剪切圆图像只进行规定次数的收缩,然后只进行该规定次数的膨胀;合成图像生成步骤,其对膨胀后的上述剪切圆图像与上述对象图像进行合成,从而生成合成图像;焊盘图案检查步骤,其对上述标准图像与上述合成图像进行比较,以此检查该被检查物的焊盘的图案形状;其中,在上述填孔圆图像收缩步骤中,在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合,并判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时,不对该关注点进行上述收缩处理,其中,上述关注点是指,在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

本发明还提供一种焊盘图案检查装置,用于对被检查物的焊盘图案形状进行检查,其特征在于,具有:摄像部,其拍摄被检查物的焊盘图案的图像;存储部,其存储上述焊盘图案的标准图像;对象图像作成部,其作成对上述摄像部所拍摄的图像进行了二值化处理的对象图像;孔识别部,其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径;填孔圆图像生成部,其基于所测量的上述直径,生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像;填孔圆图像收缩部,其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理;合成图像生成部,其对收缩后的上述填孔圆图像与上述对象图像进行合成,从而生成合成图像;焊盘图案检查部,其对从上述存储部读取的标准图像与上述合成图像进行比较,以此检查该被检查物的焊盘的图案形状;其中,在上述填孔圆图像收缩部中,在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合,并判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时,不对

该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

本发明还提供一种焊盘图案检查装置，用于对被检查物的焊盘图案形状进行检查，其特征在于，具有：摄像部，其拍摄被检查物的焊盘图案的图像；存储部，其存储上述焊盘图案的标准图像；对象图像作成部，其作成对上述摄像部所拍摄的图像进行了二值化处理的对象图像；孔识别部，其从上述对象图像中测量形成在焊盘图案上的通孔的直径；填孔圆图像生成部，其基于所测量的上述直径，生成直径比上述焊盘图案的焊盘直径更大的圆的图像即填孔圆图像；填孔圆图像收缩部，其对上述填孔圆图像重复执行预先设定的次数以上的收缩处理；剪切圆图像生成部，其用对象图像罩住被上述填孔圆图像收缩部收缩的填孔圆图像，并通过从该填孔圆图像剪切出对应于该对象图像的焊盘部分的区域，从而生成剪切圆图像；剪切圆图像收缩膨胀部，其对上述剪切圆图像只进行规定次数的收缩，然后只进行该规定次数的膨胀；合成图像生成部，其对膨胀后的上述剪切圆图像与上述对象图像进行合成，从而生成合成图像；焊盘图案检查部，其对从上述存储部读取的标准图像与上述合成图像进行比较，以此检查该被检查物的焊盘的图案形状；其中，在上述填孔圆图像收缩部中，在同一坐标轴上进行上述对象图像与上述填孔圆图像的位置重合，并判断为关注点对应于上述对象图像中的焊盘部分时，不对该关注点进行上述收缩处理，其中，上述关注点是指，在构成上述填孔圆图像的像素中成为上述收缩处理的对象的像素。

根据上述第一方面，通过对于在比焊盘更大的圆图像上除了与焊盘相重叠的部分以外的部分进行收缩，而能够生成填充有通孔的孔的图像，从而能够与标准图像进行比较检查。由此，也能够检测出由使用以往的测长头的检查方法无法检测出的细微的焊盘的缺陷。另外，不必为了检测出细微的缺陷而增加测长头的根数。因此，能够防止因测长头的根数的增加而导致的演算处理的负荷、以及处理速度的降低。进而，因为不需增加测长头的根数，所以既能够抑制硬件成本的同时，还能够构成缺陷检出精度高的检查装置。

根据上述第二方面，由于将收缩处理的次数进行到等于使填孔圆图像变得比通孔更小的次数，所以能够使焊盘的缺陷部更加明显并进行检测。

根据上述第三方面，用对象图像罩住收缩后的填孔圆图像并进行剪切，并

对其一旦进行收缩后再进行膨胀。而且，通过对该膨胀后的图像与对象图像进行合成，而能够生成只填充有通孔的焊盘的图像。因此，只要对该图像与标准图像进行比较检查，则也能够检测出第一方面的发明也无法检测出的、焊盘的外周没有缺口的焊盘的缺陷（焊盘缺损）。其结果，能够进一步提高焊盘缺陷的检出精度。

根据上述第四方面，能够得到与第二方面同样的效果。

另外，根据本发明的焊盘图案检查装置，能够得到与上述的本发明的焊盘检查方法同样的效果。

附图说明

图 1 是示意性地表示本发明的实施方式的光学式外观检查装置的全体结构的图。

图 2 是表示本发明的第一实施方式的光学式外观检查装置的功能框图。

图 3 是表示图 2 的填孔圆图案表 29 的数据结构的一例的图。

图 4 是表示焊盘的直径与通孔的直径、填孔圆图像的圆的直径的关系的图。

图 5 是表示图 2 的焊盘坐标文件 30 的数据结构的一例的图。

图 6 是表示图 2 的 1-像素部分坐标文件 31 的数据结构的一例的图。

图 7 是表示本发明的第一实施方式的焊盘图案检查处理的流程图。

图 8 是表示在图 7 的步骤 S6 所示的遇见焊盘停止的收缩处理的详细的流程图。

图 9 是表示在图 7 的步骤 S6 所示的遇见焊盘停止的收缩处理中的填孔圆图像 292 的变化的图。

图 10 是表示比较检查处理的图。

图 11 是表示本发明的第二实施方式的光学式外观检查装置的功能框图。

图 12 是表示本发明的第二实施方式的焊盘图案检查处理的流程图。

图 13 是表示在图 10 的步骤 S26~S30 所示的处理的图。

图 14 是表示在图 10 的步骤 S28 所示的处理的图。

图 15 是表示比较检查处理的图。

图 16 是表示焊盘缺损的例子图。

图 17 是表示以往使用的焊盘缺陷检查方法的图。

具体实施方式

（第一实施方式）

以下，针对本发明的第一实施方式，参照附图进行说明。图 1 是示意性地

表示光学式外观检查装置 1 的全体结构的图。即，图 1 (A) 是光学式外观检查装置的俯视图，图 1 (B) 是光学式外观检查装置的侧视图。在图 1 中，光学式外观检查装置 1 具有载物台部 11、载物台支撑部 12、载物台驱动机构 13、底座部 14、摄像机 15、支撑构件 16、摄像机支撑部 17、以及摄像机驱动机构 18。

载物台部 11 在最上面构成水平的载物台面。被检查物即印刷配线板 S 装载在载物台部 11 的载物台面上。载物台部 11 的下部由载物台支撑部 12 来支撑。载物台支撑部 12 固定在载物台驱动机构 13 的上面。另外，底座部 14 在与上述载物台面平行并且向图示 Y 轴的方向（主扫描方向）上延伸设置而被固定。载物台驱动机构 13 沿着导轨可滑动地设置在该导轨上，该导轨以向 Y 轴方向延伸的方式设置在底座部 14 的上面。就是说，载物台驱动机构 13 和固定在其上的载物台支撑部 12 以及载物台部 11，可沿着 Y 轴方向移动。

支撑构件 16 架设在载物台部 11 的上部空间。在支撑构件 16 上，设置有与上述载物台面平行且向垂直于上述 Y 轴方向的图示 X 轴方向（副扫描方向）延伸的摄像机驱动机构 18。摄像机支撑部 17 与摄像机驱动机构 18 相连接，并沿着摄像机驱动机构 18 可移动地被配置。摄像机 15 由摄像机支撑部 17 被支撑，以使其摄像方向垂直向下（图示 Z 轴的向下方向）。摄像机 15 例如由 CCD 摄像机构成，而将入射的光线转换为表示该颜色和强度的电信号，并生成所拍摄的印刷配线板 S 的图像。

光学式外观检查装置 1 通过摄像机 15 对印刷配线板 S 进行拍摄，并取得焊盘的图像。此时，为了取得印刷配线板 S 的全部焊盘图像，光学式外观检查装置 1 使载物台部 11 沿着 Y 轴方向移动，同时使摄像机 15 沿着 X 轴方向移动。具体地说，在固定了摄像机 15 的 X 轴方向位置的状态下，通过使载物台部 11 沿着 Y 轴方向移动来进行主扫描。这里，每次结束从基板 S 的检查区域的一端到另一端的主扫描时，摄像机 15 沿着副扫描方向（X 轴方向）只移动规定的距离。由此，能够通过摄像机 15 取得关于印刷配线板 S 的检查区域全体的焊盘的图像。

图 2 是表示光学式外观检查装置 1 的功能性的结构的框图。在图 2 中，光学式外观检查装置 1 具有摄像机 15、控制部 21、对象图像生成部 22、孔识别部 23、填孔图像生成部 24、图像收缩部 25、图像合成部 26、比较检查部 27、

存储部 28。

控制部 21 例如由 CPU 主板构成。控制部 21 连接到以下所述的各结构部。另外，控制部 21 对读取焊盘坐标文件、摄像机 15 的动作控制、各种图像处理等的本实施方式的全检查处理进行控制。

对象图像生成部 22 对摄像机 15 摄入的图像进行二值化。这里，这样进行二值化，即，在构成摄像机 15 摄入的图像的各像素中，将比规定的阈值浓度高的像素置为 1，并将剩余的像素置为 0。当然，也可以将比规定的阈值浓度更高的像素置为 0，并将剩余的像素置为 1。而且，生成作为焊盘部分的图像的对象图像，并将其向孔识别部 23 输出。在这里，使该对象图像的像素数与以下所述的填孔圆图像的像素数相等。进而，对象图像生成部 22 生成在该对象图像中抽取其值为 1 的像素（以下称为 1-像素）部分的坐标的 1-像素部分坐标文件，并将其存储在存储部 28 中。此外，在附图中，用黑色表示 1-像素，并用白色表示 0-像素（值为 0 的像素）。

孔识别部 23 对于对象图像，使用放射状的测长头来测定焊盘孔（以下称为通孔：through-hole）的直径（参照图 17）。而且，将测定了的直径向填孔圆图像生成部 24 输出。

填孔圆图像生成部 24 参照填孔圆图案表 29，并读取与由孔识别部 23 测定了的通孔的直径对应的圆图像（以下称为填孔圆图像）。而且，将读取的填孔圆图像 292 向图像收缩部 25 输出。

图像收缩部 25 对规定的图像进行八邻域收缩处理。即，其为在二值化图像中的 1-像素和 0-像素的边界上对 1-像素进行细化 1 层的处理（收缩处理），而若八邻域中只要有一个 0-像素，则就进行将该像素置为 0-像素的处理。另外，图像收缩部 25 将收缩了的图像向图像合成部 26 输出。

图像合成部 26 对规定的图像与对象图像进行合成，而生成合成图像。所谓的合成图像就是比较检查部 27 为了和标准图像 302 进行比较检查而采用的图像。图像合成部 26 将该合成图像输出到比较检查部 27。

比较检查部 27 对上述合成图像与从焊盘坐标文件 30 读取的标准图像 302 进行比较。而且，如果有规定以上的相异，就判断为在该焊盘部分存在缺陷。

存储部 28 是例如半导体存储器或硬盘等的存储媒体，并存储有填孔圆图案表 29、焊盘坐标文件 30 以及 1-像素部分坐标文件 31、其他处理所需的数

据。

接着，针对在本实施方式中采用的各种数据进行说明。图 3 是表示上述填孔圆图案表 29 的数据结构的图。在图 3 中，填孔圆图案表 29 由直径值 291 与填孔圆图像 292 的集合而构成。直径值 291 对应于上述孔识别部 23 测量的通孔的直径。填孔圆图像 292 是比具有该通孔的焊盘稍大的圆的图像（已进行了二值化）。例如，如图 4 所示，当焊盘的直径为 1mm、通孔的直径为 0.8mm 时，将直径 1.2mm 的圆图像数据作为对应于直径 0.8mm 的填孔圆图像 292 而进行存储（参照图 4）。另外，该填孔圆图像 292 的像素数与上述对象图像的像素数一致。

图 5 是表示焊盘坐标文件 30 的数据结构的图。如图 5 所示，焊盘坐标文件 30 是由焊盘坐标 301 与该焊盘的标准图像 302 的集合而构成。焊盘坐标 301 是作为被检查对象的印刷基板上的各焊盘的坐标。例如，预先从 CAD 数据等取得的各焊盘的中心坐标等。标准图像 302 是由 CAD 数据做成的焊盘的图像。该标准图像 302 是由于由 CAD 数据做成，所以成为无孔状态的焊盘的图像。

图 6 是表示 1-像素部分坐标文件 31 的数据结构的图。如图 6 所示，1-像素部分坐标文件 31 是由表示在上述对象图像上为 1-像素的像素的位置的 1-像素坐标 311 的集合构成。

接着，针对本实施方式的光学式外观检查装置 1 的动作概要进行说明。在这里，以检出如图 16 (A) 所示的焊盘的断开时为例而进行说明。首先，控制部 21 依次访问上述焊盘坐标文件 30，并读取焊盘坐标 301 以及标准图像 302。接下来，向读取了的焊盘坐标移动摄像机 15。接下来，拍摄焊盘图像，并生成进行了二值化的图像（以下称为对象图像）。同时，在对象图像中抽取 1-像素的坐标，并生成 1-像素部分坐标文件 31。接下来，从进行了二值化的图像测定通孔的直径。接下来，从填孔圆图案表 29 中读取对应于该直径的填孔圆图像 292。接下来，一边与上述 1-像素部分坐标文件 31 对照，一边对上述填孔圆图像 292 只进行规定次数的八邻域收缩处理。而且，通过将该收缩后的填孔圆图像与上述读取了的标准图像 302 相比较，而检查该焊盘有无断开。反复进行这一系列的处理，直到没有被检查对象（到焊盘坐标文件 30 的最后）为止。

以下，对光学式外观检查装置 1 所进行的焊盘图案检查处理的详细动作，利用图 7~图 10 进行说明。图 7 是表示本发明的第一实施方式的焊盘图案检查处理的流程图。首先，控制部 21 从焊盘坐标文件 30 中读取焊盘坐标 301 以及标准图像 302（步骤 S1）。

接下来，控制部 21 使摄像机 15 移动到读取了的焊盘坐标 301。而且，控制部 21 用摄像机 15 拍摄焊盘图像（步骤 S2）。

如果拍摄了焊盘图像，则控制部 21 使对象图像生成部 22 生成对象图像（步骤 S3）。在步骤 S3 中，对象图像生成部 22 对摄像机 15 拍摄了的图像进行二值化处理，并生成对象图像。进而，对象图像生成部 22 在该对象图像中抽取 1-像素部分的坐标群，并生成存储了该坐标群的 1-像素部分坐标文件 31。

接下来，控制部 21 使孔识别部 23 测定通孔的直径（步骤 S4）。在步骤 S4 中，孔识别部 23 对于对象图像生成部 22 生成的对象图像，与上述以往的技术同样地使用放射状的测长头来测定通孔的直径（参照图 17）。

如果测定了通孔的直径，则接下来控制部 21 使填孔圆图像生成部 24 生成填孔圆图像 292（步骤 S5）。在步骤 S5 中，填孔圆图像生成部 24 基于上述测定了的直径，而从填孔圆图案表 29 中检索读取填孔圆图像 292，从而生成填孔圆图像 292（步骤 S5）。

接下来，如果生成了填孔圆图像 292，则接下来控制部 21 使图像收缩部 25 进行遇见焊盘停止的收缩处理（步骤 S6）。在步骤 S6 中，虽然对填孔圆图像 292 进行八邻域收缩处理，但此时对各像素（关注点）进行收缩前，参照上述 1-像素部分坐标文件 31。而且，关注点与对象图像上的 1-像素的坐标一致（即，焊盘的部分）时，对该关注点不进行收缩处理。

图 8 是表示上述步骤 S6 所示的遇见焊盘停止的收缩处理的详细的流程图。在这里，对填孔圆图像的外周一周的像素（以下，称为边界像素）进行规定次数的收缩处理（以下称为边界处理）。而且，对于进行该边界处理的次数，预先设定有至少使填孔圆图像 292 的外周到达相当于对象图像上的通孔内的位置所需的充分的处理次数。即，在进行遇见焊盘停止的收缩处理的过程中，即使填孔圆图像的外周到达焊盘的外周，但对于焊盘的断开部分也预先设定有边界处理次数，以使填孔圆图像 292 的外周进一步超过环宽（焊盘直径与钻头尖直径的差）并到达通孔内。下面，为了易于说明，对进行 10 次边界处理的

情况进行说明。

在图 8 中，首先，图像收缩部 25 抽取填孔圆图像 292 的边界像素的坐标群（以下称为边界坐标群）（步骤 S11）。接下来，图像收缩部 25 从抽取了的边界坐标群中决定作为关注点的像素的坐标（以下称为关注坐标）（步骤 S12）。接下来，图像收缩部 25 基于关注坐标，对 1-像素部分坐标文件 31 进行检索（步骤 S13）。接下来，图像收缩部 25 判定该检索结果（步骤 S14）。其结果，如果与关注坐标一致的坐标存在于 1-像素部分坐标文件 31 中，则因为上述对象图像与上述填孔圆图像 292 的像素数一致，所以该关注坐标相当于上述对象图像上的焊盘部分。因此，图像收缩部 25 对该关注坐标不进行八邻域收缩处理。即，如果作为步骤 S14 的判定结果，不存在一致的坐标（在步骤 S14 中为“否”），则图像收缩部 25 对该关注坐标进行八邻域收缩处理（步骤 S15）。另一方面，如果存在一致的坐标（在步骤 S14 中为“是”），图像收缩部 25 不进行步骤 S15 的处理，而处理进入到步骤 16。

在步骤 S16 中，图像收缩部 25 判定是否对上述边界坐标群的全部坐标进行过上述 S12~S15 的处理，即判定一次边界处理是否结束（步骤 S16）。其结果，若一次边界处理还没有结束（在步骤 S16 中为“否”），则图像收缩部 25 返回到上述步骤 S12 而重复其处理。另一方面，若一次边界处理结束，则图像收缩部 25 使处理进入到下一个步骤 S17。

在步骤 S17 中，图像收缩部 25 判定是否进行过指定次数的边界处理，即判定是否进行过 10 次边界处理。其结果，如果没有进行过 10 次边界处理（在步骤 S17 中为“否”），则图像收缩部 25 返回到上述步骤 S11 而重复其处理。另一方面，如果进行过 10 次边界处理（在步骤 S17 中为“是”），则图像收缩部 25 结束该遇见焊盘停止的收缩处理。

利用图 9 对上述遇见焊盘停止的收缩处理的流程进行补充说明。首先，图 9(A)表示开始遇见焊盘停止的收缩处理以前的对象图像以及填孔圆图像 292。两个图像的像素数相同。此外，对象图像的焊盘部分，虽然实际上该其坐标存储在上述 1-像素部分坐标文件 31 中，但这里为了易于说明，就直接用对象图像进行说明。

接下来，图 9 (B) 是表示第一次边界处理的处理对象的图。如图 9 (B) 的下图所示，填孔圆图像 292 的边界像素（相当于外周的部分的像素）成为边

界处理的对象。而且，对该边界像素进行八邻域收缩处理。其结果，由于在对应于该边界像素的对象图像的区域不存在焊盘部分（1-像素），所以该边界区域全部被替换为 0-像素。即，填孔圆图像 292 变小了一圈。

接下来，图 9（C）是表示结束第四次边界处理时的状态的图。在图 9(C)中表示边界像素即填孔圆图像的外周（图 9(C)的下图）与焊盘图像的外周（图 9(C)的上图）一致的状态。即，表示通过第四次收缩而填孔圆与焊盘的直径变成一致的情况。

接下来，图 9(D)是表示开始第五次边界处理时的状态的图。在第五次边界处理以后，对于边界像素中与焊盘部分相对应的部分不再进行进一步收缩，而只是断开部分的像素 K 被收缩。其结果，如图 9(E)以及图 9(F)所示，只有断开部分 K 被收缩。图 9(E)表示开始第六次收缩处理时的状态，图 9(F)表示开始第八次收缩处理时的状态。而且，当最终进行到第 10 次边界处理时，如图 9(G)所示，成为只收缩了断开部分的状态的填孔圆图像 292。此外，关于边界处理的次数，由于进行到填孔圆图像 292 的外周超过环宽而到达通孔内的次数为止，所以对相当于通孔部分的一部分也进行收缩。其结果，断开部分的形状变得更加明显。

回到图 7，在步骤 S6 的处理之后，控制部 21 使图像合成部 26 生成合成图像（步骤 S7）。在步骤 S7 中，图像合成部 26 通过对上述收缩处理后的填孔圆图像 292 与对象图像进行合成，而生成合成图像（图 9(H)）。

接下来，控制部 21 使比较检查部 27 进行比较检查处理（步骤 S8）。在步骤 S8 中，如图 10 所示，比较检查部 27 对在上述步骤 S1 中读取的标准图像 302 与上述合成图像进行比较。其结果，如果存在规定的阈值以上的相异，则判定为作为该被检查对象的焊盘有缺陷。

如果结束了步骤 S8 的处理，则控制部 21 判定是否全部读取了焊盘坐标文件 30，即判定是否还残留有要作为被检查对象的焊盘（步骤 S9）。其结果，还残留有被检查对象的焊盘时（在步骤 S9 中为“是”），控制部 21 返回到上述步骤 S1 而重复其处理。另一方面，没有残留被检查对象的焊盘时（在步骤 S9 中为“否”），控制部 21 结束该焊盘图案检查处理。以上，结束第一实施方式的焊盘图像检查处理。

这样，在第一实施方式中，准备比焊盘更大的圆图像来进行收缩处理时，

判定关注点是否相当于进行过二值化的对象图像的 1-像素部分的同时进行八邻域收缩。而且，通过对该圆图像与对象图像进行合成，而生成通孔被填满状态的焊盘图像。通过将其与标准图像 302 进行比较，能够检测出在以往的使用测长头的检查方法中无法检测出的细微的焊盘的断开。另外，不需要为检测出该细微的断开而增加测长头的根数。因此，能够防止因增加测长头的根数而导致的演算处理的负荷、以及处理速度的降低。进而，因为不需要增加测长头的根数，所以既能抑制硬件成本的同时，又能够构成检出精度高的检查装置。

此外，在上述实施方式的收缩处理中，虽然使用了八邻域收缩处理，但并不仅限于此，也可以使用四邻域收缩处理等进行收缩。另外，针对上述步骤 S5 中的填孔圆图像的读取，可以代替填孔圆图案表 29 的填孔圆图像 292，而只存储该图像的直径值，并对图像每次基于该直径而生成圆，并进行二值化而生成填孔圆图像。由此，也可以不需对为存储所需的容量具有偏大倾向的图像文件进行存储，而能够节约存储部 28 的容量，从而能够降低成本。

（第二实施方式）

接着，参照图 11 至图 15，并针对本发明的第二实施方式进行说明。在上述的第一实施方式中，结束了填孔圆图像 292 的遇见焊盘停止的收缩处理之后，使用收缩后的填孔圆图像而进行比较检查。相对于此，在第二实施方式中，结束了遇见焊盘停止的收缩处理之后，生成用对象图像罩住填孔圆图像 292 并进行剪切了的图像即剪切圆图像。进而，对该剪切圆图像进行图像收缩→膨胀处理。之后，通过对该剪切圆图像与对象图像进行合成，而生成合成图像。而且，对该生成图像与标准图像 302 进行比较检查。此外，该实施方式的光学式外观检查装置 40，相当于在上述的第一实施方式中利用图 2 说明的光学式外观检查装置 1 的功能结构上，增加了剪切圆图像生成部 41 以及图像膨胀部 42，而其他结构部与第一实施方式相同。因此，对于除了剪切圆图像生成部 41 以及图像膨胀部 42 以外的结构附上相同的参照符号，并省略其详细的说明。

图 11 是表示本发明的第二实施方式的光学式外观检查装置 40 的结构的流程图。在图 11 中，剪切圆图像生成部 41 用对象图像罩住收缩处理后的填孔圆图像 292，并剪切填孔圆图像 292。就是说用起模的方法生成相当于通孔的剪切圆图像。此外，该剪切圆图像是进行二值化而被生成的。图像膨胀部 42 通

过进行八邻域膨胀处理，使规定的图像膨胀。即，在二值化图像的 1-像素与 0-像素的边界上，使 1-像素增厚一层的处理（膨胀处理），只要在八邻域上存在一个 1-像素，就进行将该像素置为 1-像素的处理。另外，图像膨胀部 42 将膨胀后的图像向图像合成部 26 输出。

下面，利用图 12 至图 15，对本发明的第二实施方式的焊盘图案检查处理的详细进行说明。在这里，以检测出图 16(B)所示的焊盘缺损的情况为例。图 12 是表示第二实施方式的光学式外观检查装置 40 所进行的焊盘缺陷检出处理的流程图。在图 12 中，由于从步骤 S21 到步骤 S25 的处理与在上述第一实施方式中利用图 7 说明了的从步骤 S1 到步骤 S5 的处理相同，所以在省略其详细说明。另外，由于从步骤 S31 到步骤 S32 的处理也与在上述第一实施方式中利用图 7 说明了的从步骤 S8 到步骤 S9 的处理相同，所以在省略其详细说明。

接下来，针对步骤 S26~S30 的处理，利用图 12~图 14 进行说明。图 13 是表示步骤 S26~S30 中的填孔圆图像以及剪切圆图像的变化图。另外，图 14 是表示步骤 S28 以及 S29 中的剪切圆图像的变化图。首先，控制部 21 使图像收缩部 25 进行填孔圆图像 292 的遇见焊盘停止的收缩处理（步骤 S26）。在步骤 S26 中，图像收缩部 25 与在上述第一实施方式中利用图 7 说明了的步骤 S6 的处理同样，对填孔圆图像 292 进行遇见焊盘停止的收缩处理。其结果，例如假设在第四次收缩后，使填孔圆图像 292 变成与焊盘的直径相同的大小（参照图 13(A)）。这里，本实施方式中的焊盘缺损存在于焊盘的内周部，而其外周没有缺口部分。因此，即使继续进行收缩，填孔圆图像 292 从第四次的状态也不再收缩。其结果，即使到步骤 S26 的结束遇见焊盘停止的收缩处理的时刻，填孔圆图像 292 的大小变成与焊盘的外圆周相同的大小（参照图 13(A)）。

接下来，控制部 21 使剪切圆图像生成部 41 进行剪切圆图像生成处理（步骤 S27）。在步骤 S27 中，剪切圆图像生成部 41 用对象图像罩住填孔圆图像 292（参照图 13(B)），并通过对填孔圆图像 292 进行剪切，而生成剪切圆图像（参照图 13(C)）。其结果，该剪切圆图像相对于通孔，构成将焊盘的缺损部分作为“突点”而存在的图像。

接下来，控制部 21 为消除上述突点，而进行收缩→膨胀处理。（步骤 S28、

S29)。在这里所进行的收缩处理与在上述步骤 S26 中进行的遇见焊盘停止的收缩处理不同，是不使用 1-像素部分坐标文件 31 而进行的。即，由于是用于消除上述剪切圆图像的“突点”的处理，所以只是单纯地判定剪切圆图像自身的 1-像素、0-像素，来进行八邻域收缩处理（为了与遇见焊盘停止的收缩处理进行区别，而以下称为均等收缩处理）。

在步骤 S28 中，图像收缩部 25 对剪切圆图像进行规定的次数、例如只进行一次均等收缩处理。在图 14 中，首先，图 14(A)表示进行收缩前的剪切圆图像（“□”相当于 1-像素）。在图 14(A)中存在相当于焊盘缺损部的部分的像素 141（突点）（相当于图 13(C)）。若对于此图像进行八邻域收缩，则如图 14(B)所示，只有周围 8 个像素是 1-像素的附有“•”的像素被残留下来（相当于图 13(D)）。以上，结束了步骤 S28 的处理。

接下来，在步骤 S29 中，图像膨胀部 42 对于在步骤 S28 中进行过均等收缩处理的剪切圆图像（参照图 14(B)），只进行与在步骤 S28 中进行过收缩的次数相同次数的膨胀处理。即，因为在上述步骤 S28 中只进行了一次均等收缩处理，所以在这里只进行一次膨胀处理。其结果，如图 14(C)所示，构成了消除掉相当于焊盘缺损部的“突点”的剪切圆图像（相当于图 13(E)）。另外，由于使步骤 S28 中的收缩次数与步骤 S29 的膨胀次数相等，所以剪切圆图像恢复到原来的大小。其结果，能够构成只将通孔无间隙地填充的图像。

回到图 12，接下来，控制部 21 使图像合成部 26 生成合成图像(步骤 S30)。在步骤 S30 中，如图 13(F)所示，图像合成部 26 通过对上述膨胀处理后的剪切圆图像与对象图像进行合成，而生成合成图像。

如上所述，通过从填孔圆图像剪切出剪切圆图像，并一旦进行均等收缩处理之后再膨胀处理，而能够得到与焊盘的内圆相同大小的图像。而且，用该图像来生成合成图像，如果如图 15 所示那样地与标准图像 302 相比较（步骤 S31），则能够检测出焊盘缺损。以上，结束了第二实施方式的焊盘图案检查处理。

这样，在第二实施方式中，通过用对象图像来剪切填孔圆图像，并一旦进行均等收缩之后再膨胀，而能够消除相当于焊盘缺损部的图像的噪音（突点）。而且，如果对该图像与对象图像进行合成，则能够生成只填充了通孔的焊盘图像，并且如果对该图像与标准图像 302 进行比较检查，则也能够检测出

在第一实施方式中无法检测出的缺陷。即，在第一实施方式中，虽然能够检测出在焊盘的外周有裂缝的缺陷（焊盘断开：图 16(A)），但是不能检测出在焊盘的外周没有裂缝的缺陷（焊盘缺损：图 16(B)）。另一方面，根据第二实施方式，不仅能检测出焊盘断开，还能检测出焊盘缺损。其结果，能够进一步提高焊盘缺陷的检出精度。

此外，关于本发明的检查方法，希望作为以往进行的用测长头的检查的后续检查进行。即，希望如果通过测长头检查发现了焊盘的断开，则回避本工序，而若在测长头检查中未能发现异常时实施本发明的检查方法。

另外，在上述实施方式中，虽然说明了特别指定在焊盘图案形状的检查中，基于焊盘坐标依次拍摄并检查作为对象的焊盘的情况，然而也可以在基板上的图案全部的比较检查中同时进行焊盘图案的检查。即，也可以进行这样的检查，即，预先读取全部的基板图像，并通过本发明的图像处理，将对象的焊盘坐标邻域的对象图像转换成能够判别焊盘的断开以及焊盘缺损地填孔的对象图像，而进行包括焊盘的全部的图案的比较检查。另外，在上述的情况下，对于作为比较对象的标准图像，也可以不使用 CAD 等设计数据而使用拍摄合格品基板而获得的图像。

工业上利用的可能性

本发明的焊盘检查方法以及焊盘检查装置，能够检测出用测长头的方法无法检测出的细微的焊盘缺陷，从而能够适用于印刷基板检查装置等。

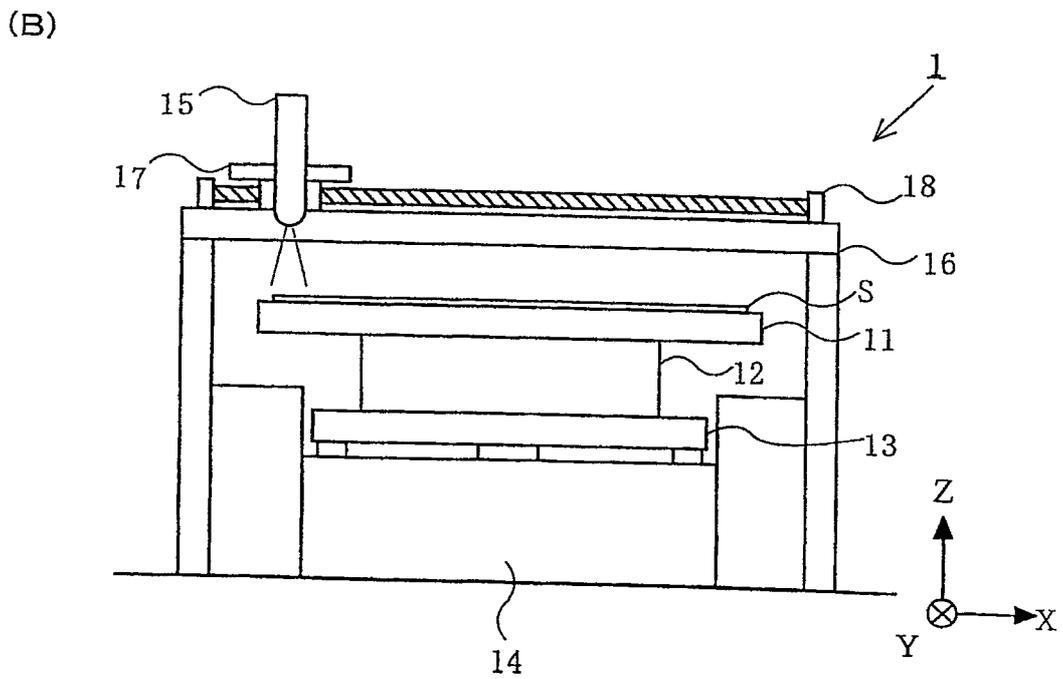
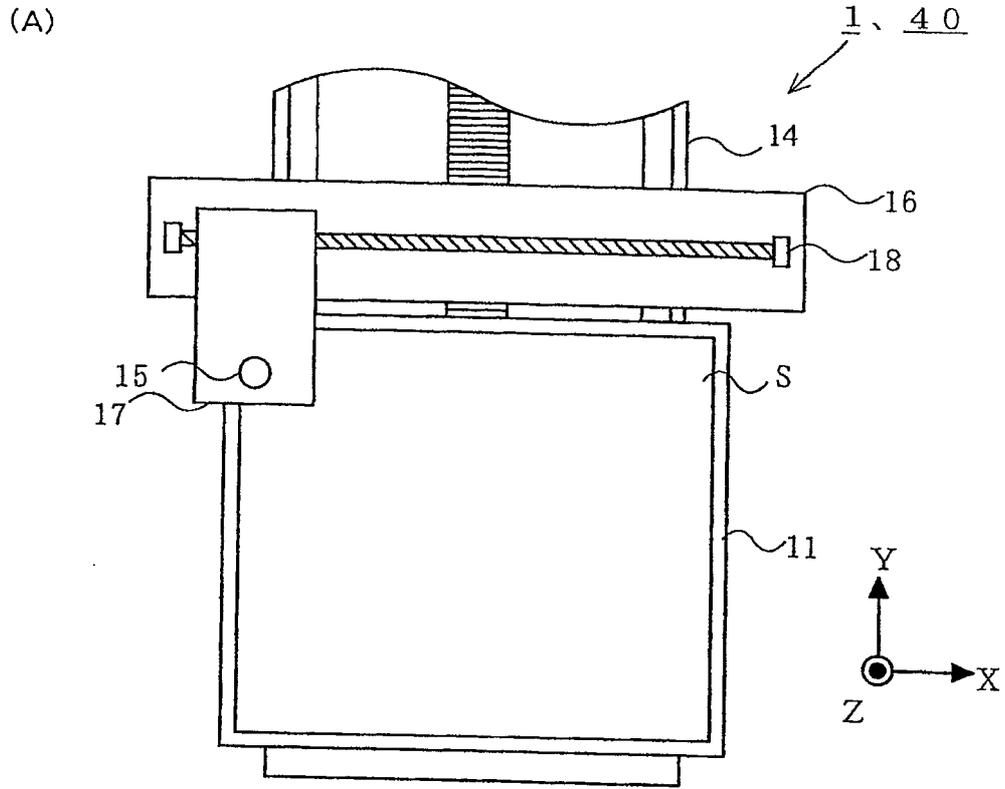


图 1

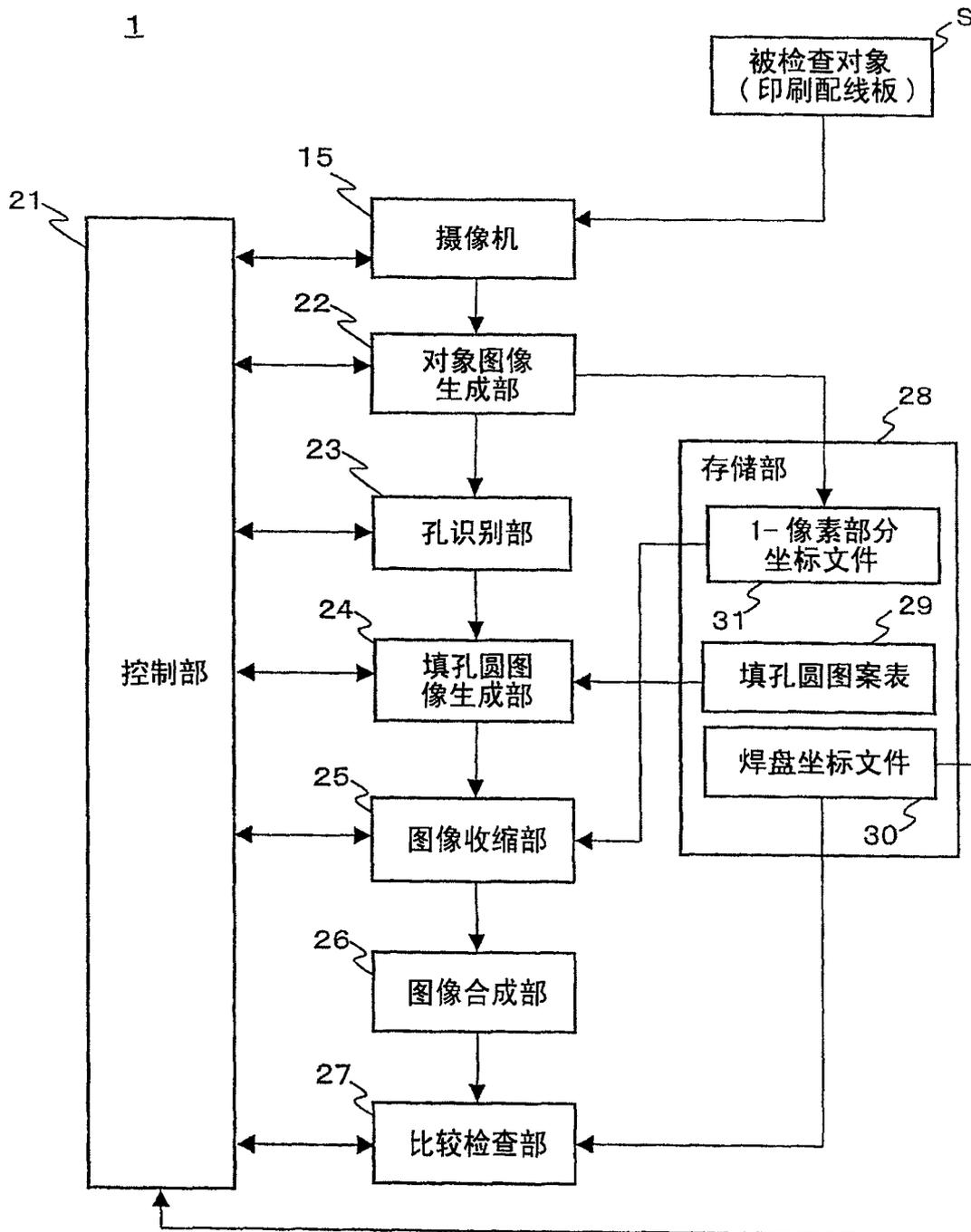


图 2

29

291

292

| 直径 | 填孔圆图像 |
|-------|---|
| 0.5mm |  |
| 0.6mm |  |
| ... | ... |
| 10mm |  |

图 3

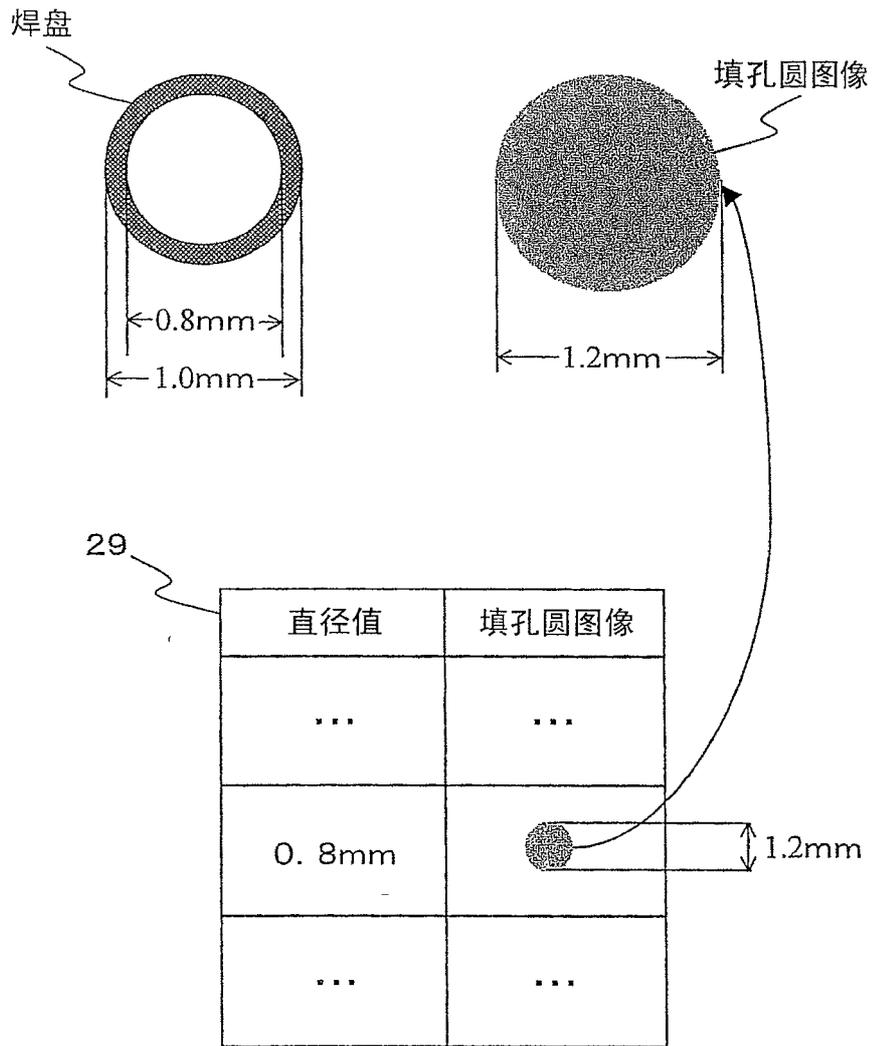


图 4

30

301

302

| 焊盘坐标(x,y) | 标准图像 |
|-----------|---|
| 1, 5 |  |
| 1, 12 |  |
| ... | ... |
| 100, 98 |  |

图 5

31

311

| |
|----------------|
| 1- 像素坐标 (x, y) |
| 70, 50 |
| 71, 50 |
| ... |
| 140, 138 |

图 6

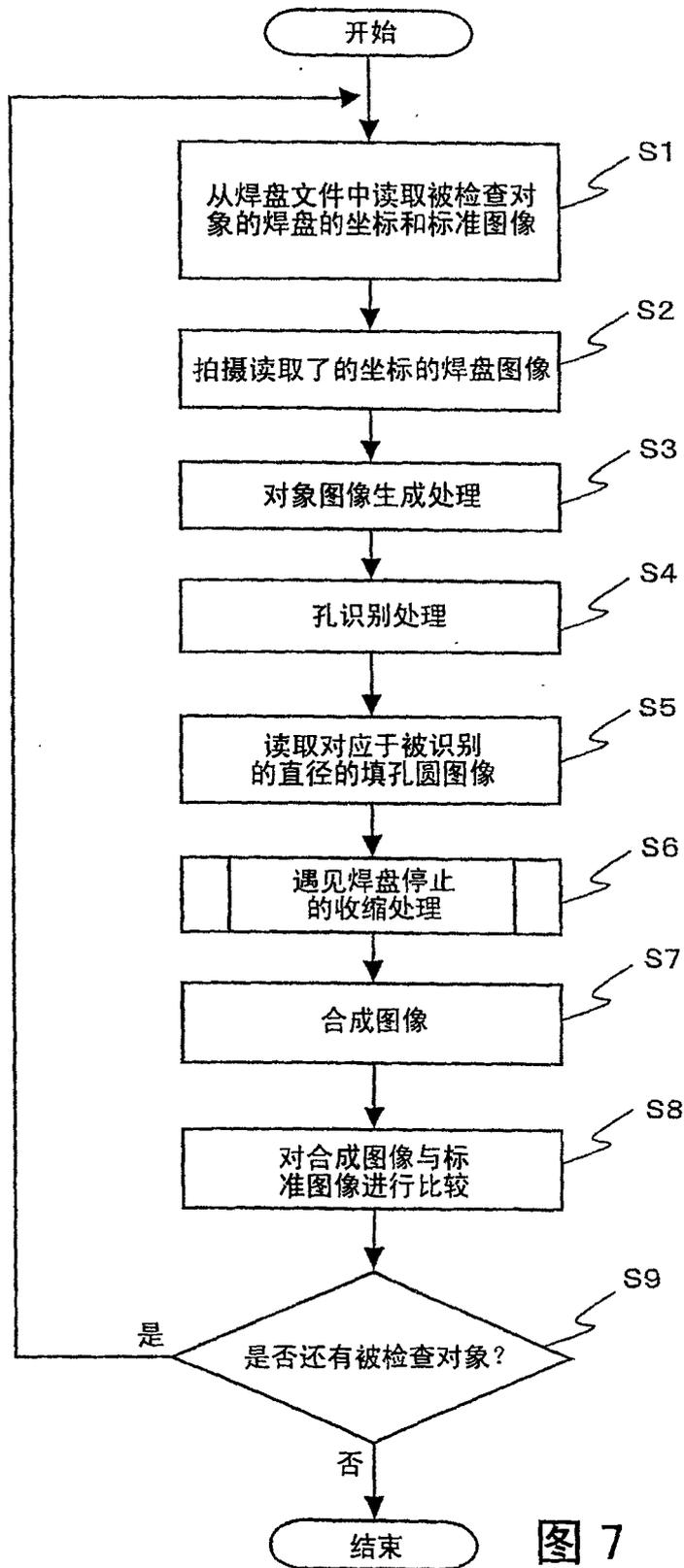
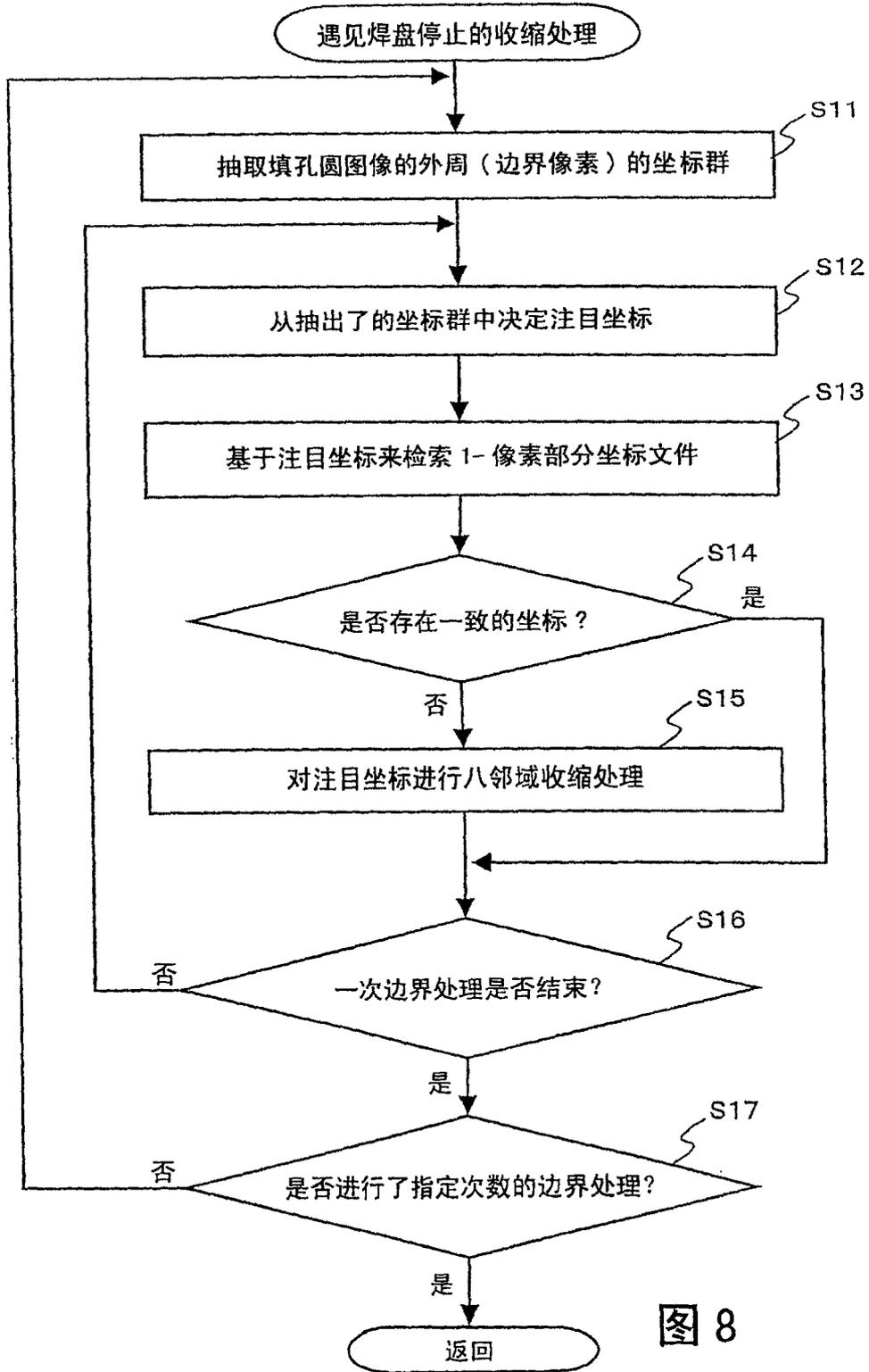


图 7



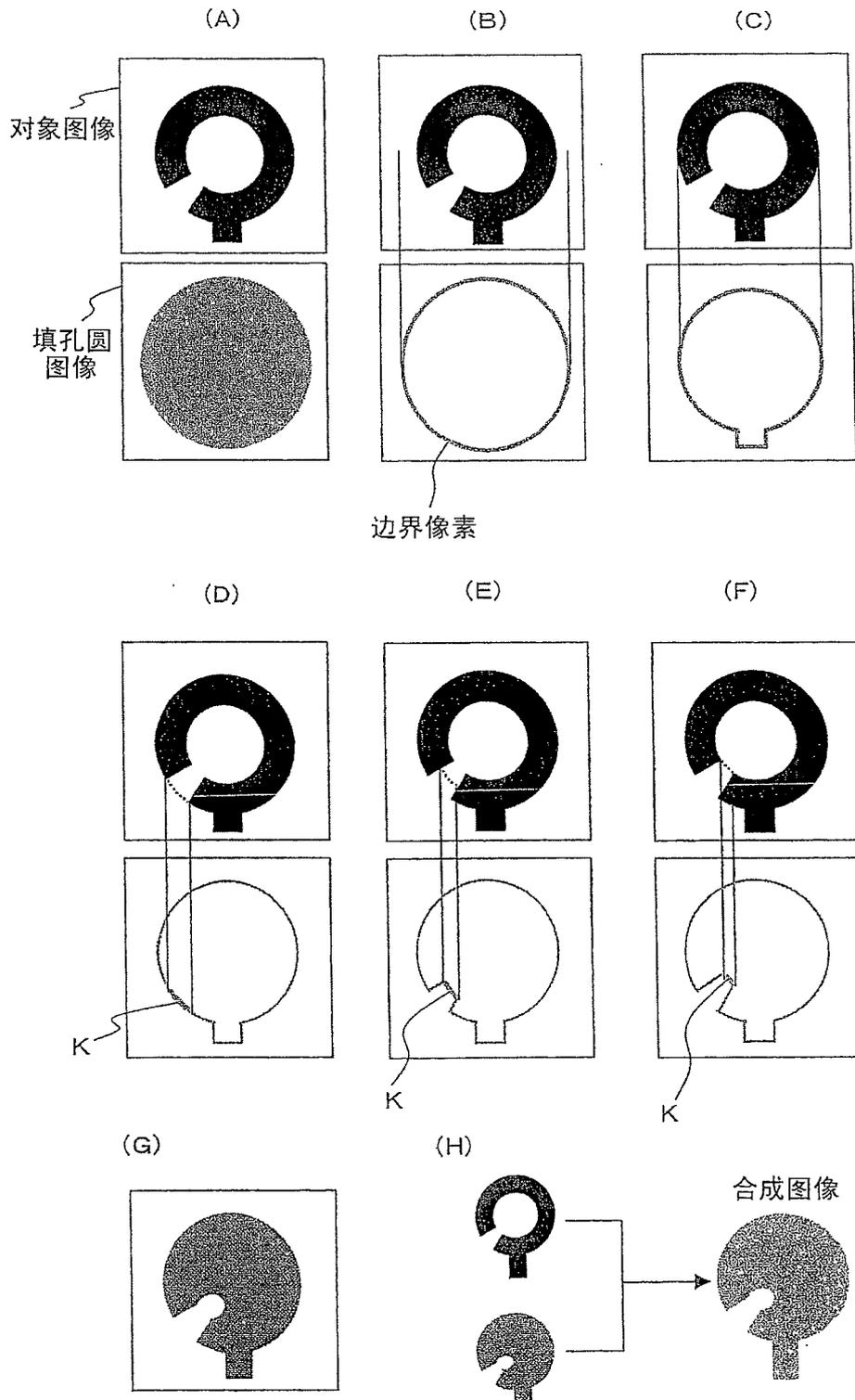


图 9

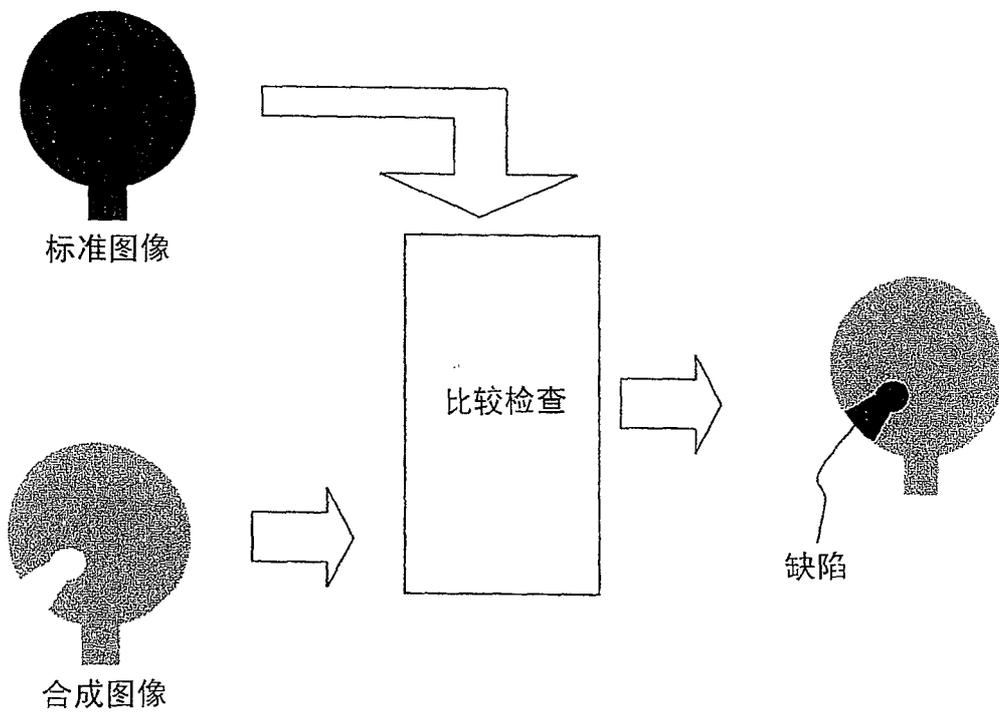


图 10

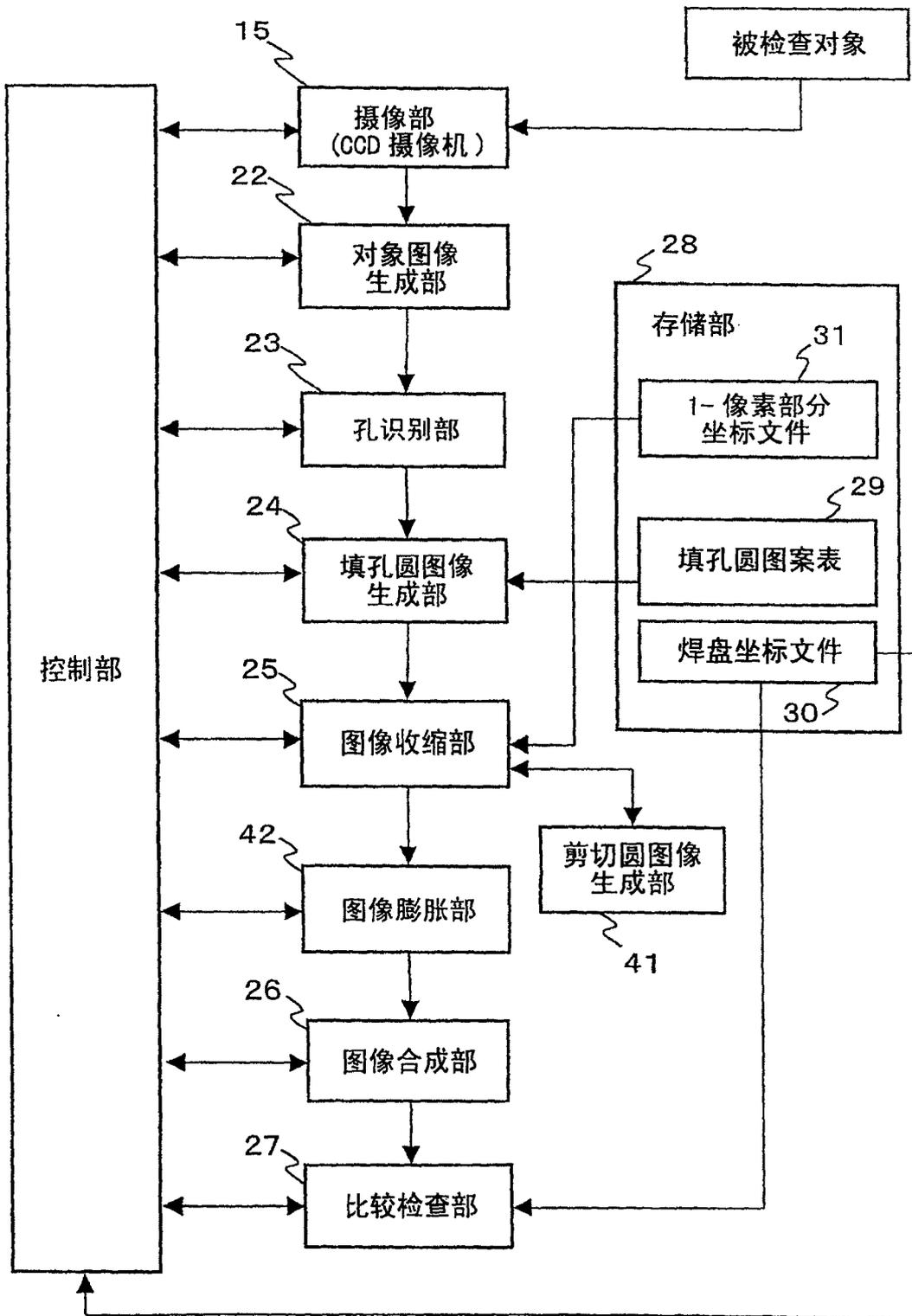


图 11

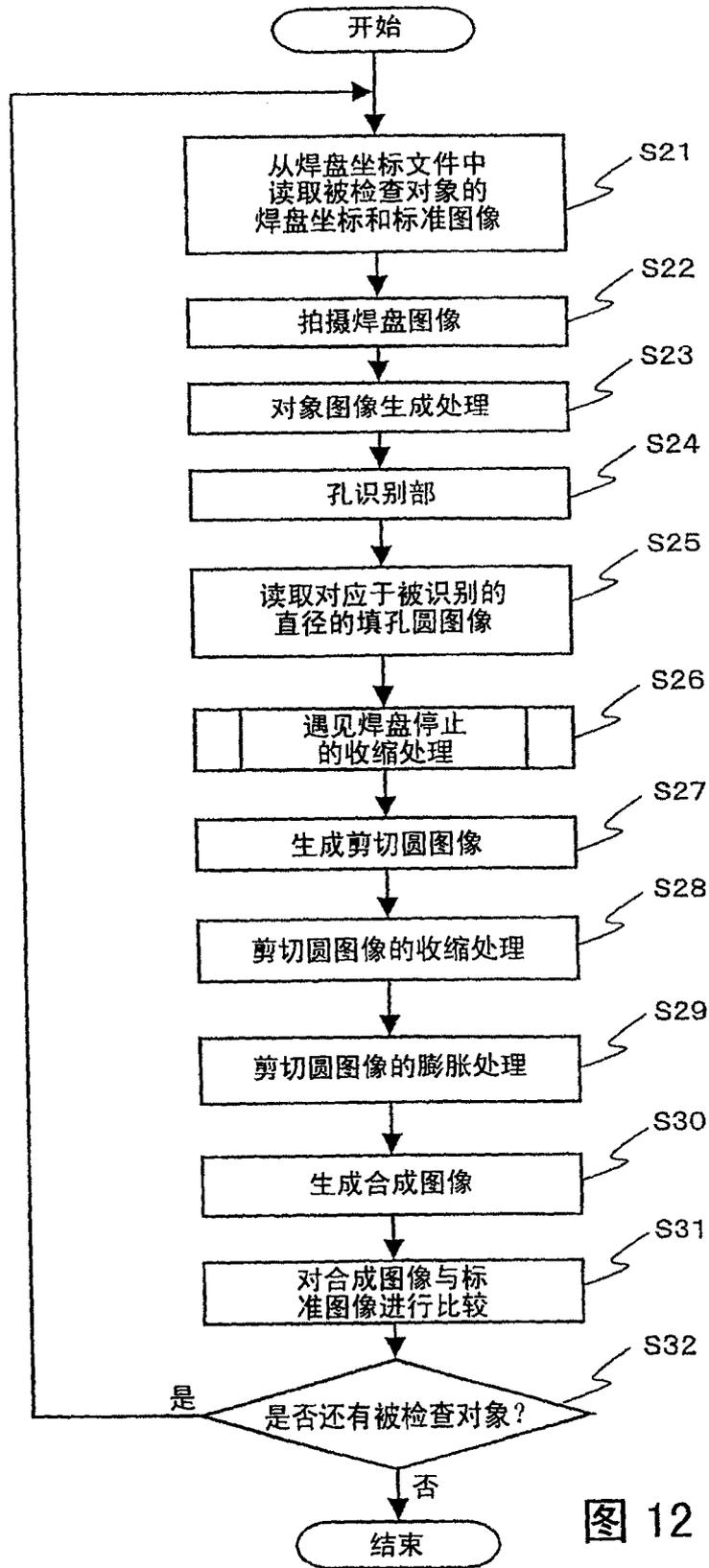


图 12

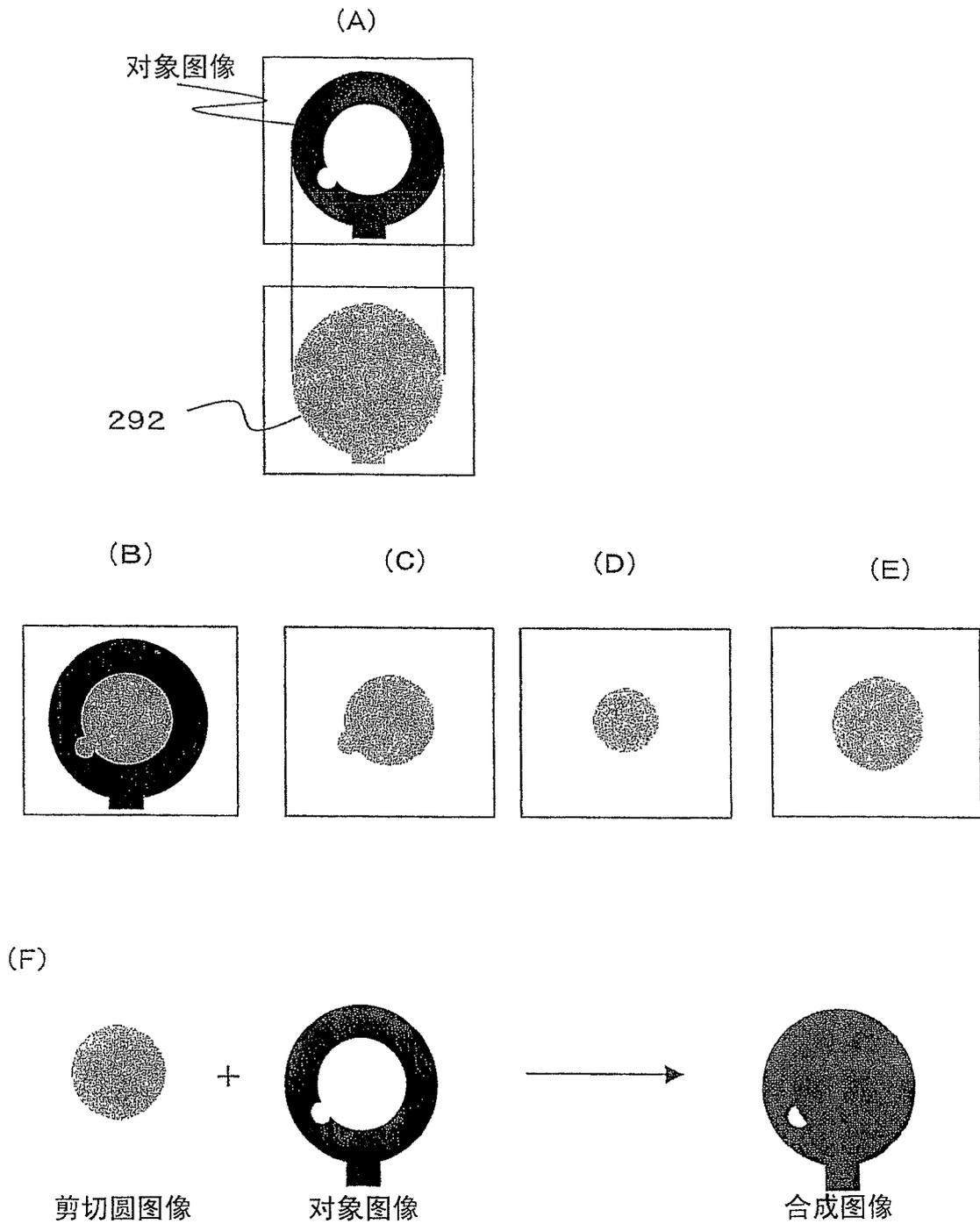


图 13

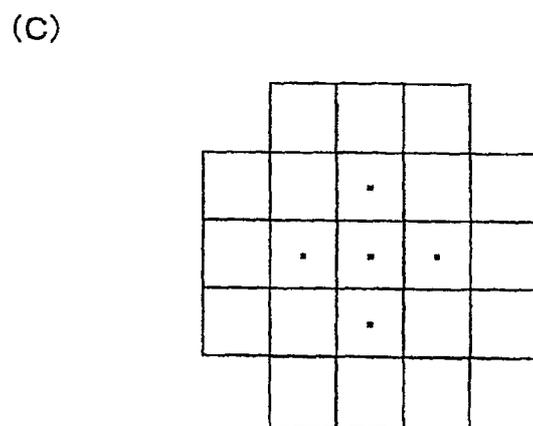
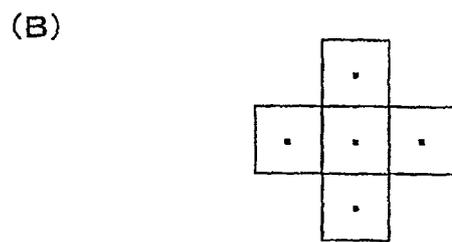
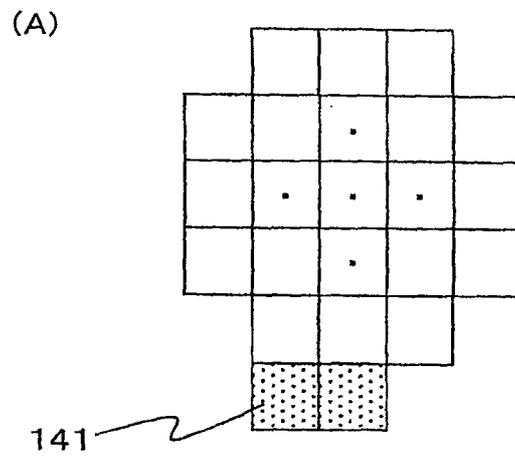


图 14

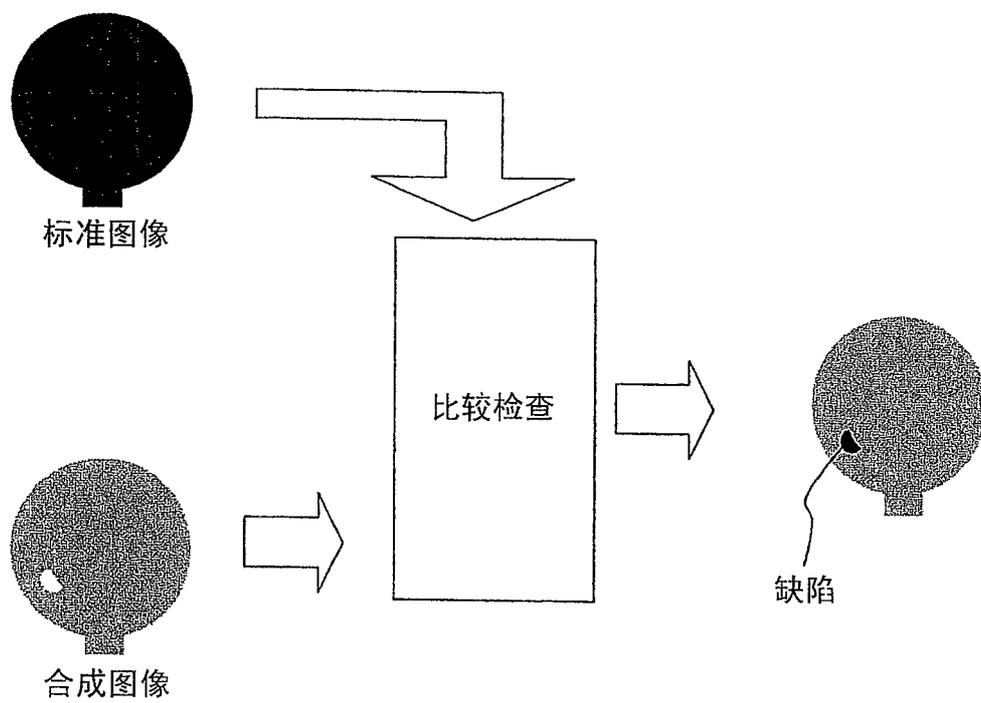


图 15

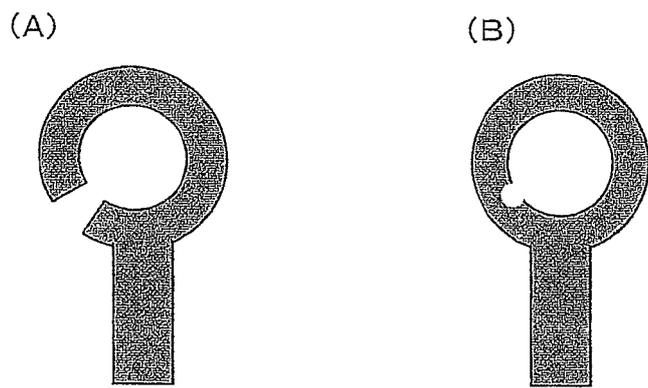


图 16

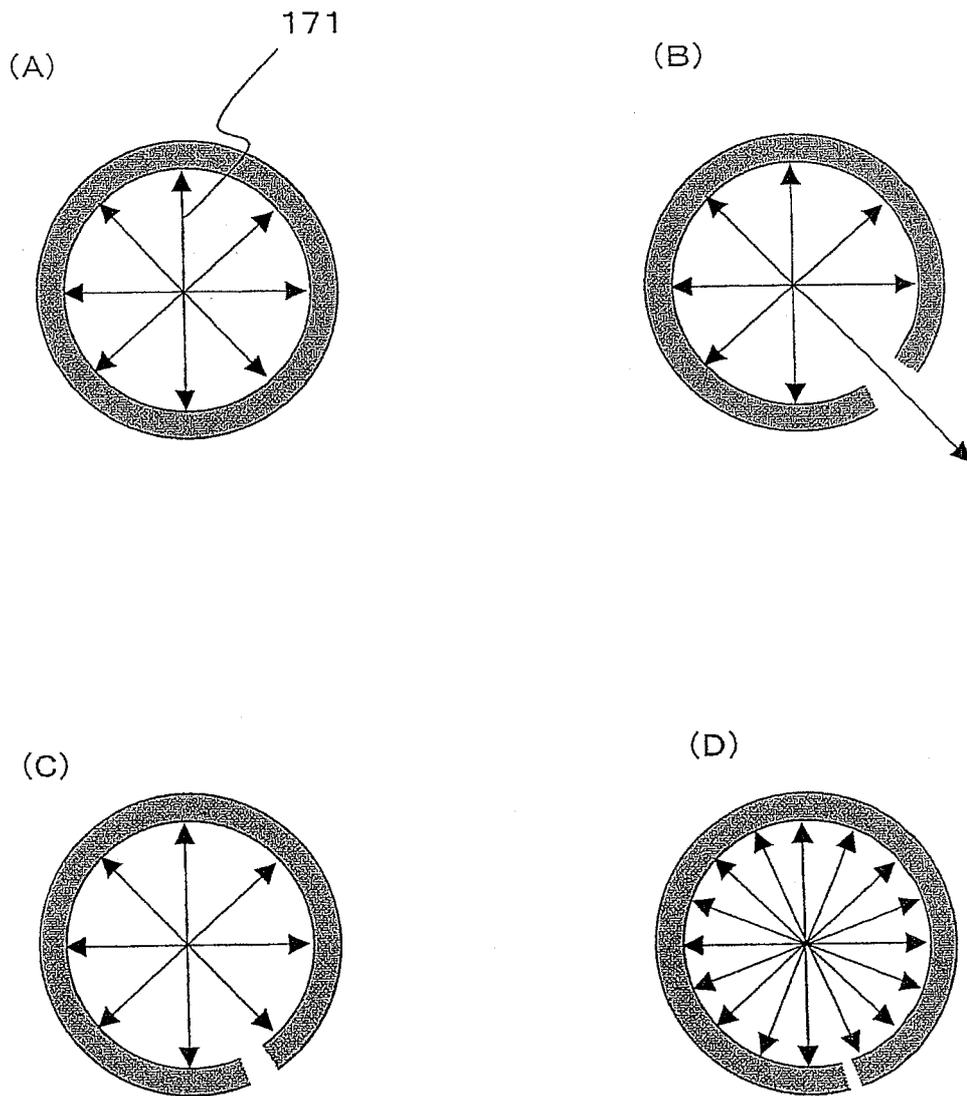


图 17