



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101312136 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200810090988.X

(22) 申请日 2008.04.08

(30) 优先权数据

2007-134257 2007.05.21 JP

(73) 专利权人 株式会社日立工业设备技术

地址 日本东京都

(72) 发明人 本间真 阿部猪佐雄 向井范昭

五十岚章雄

(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 何腾云

(51) Int. Cl.

H01L 21/60(2006.01)

H05K 3/34(2006.01)

审查员 罗慧晶

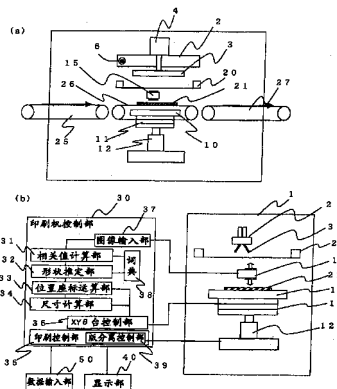
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 10 页

(54) 发明名称

焊球印刷装置

(57) 摘要

本发明的目的是提供可高效率且切实地填充、印刷微小的焊球、形成凸点的焊球印刷装置。该焊球印刷装置具有：在基板的电极焊盘上印刷焊剂的焊剂印刷部、向印刷了上述焊剂的电极上供给焊球的焊球填充 / 印刷部、以及检查焊球的印刷状态并根据不良状态进行修补的检查 / 修补部，还具有观察印刷后的上述印刷部的丝网开口部的状况的检查用照相机，比较上述检查用照相机拍摄的图像和事先记录的标准模型的图像，从印刷后的上述印刷部的丝网开口部的状况判断是否印刷不良。



1. 一种焊球印刷装置,具有 :在基板的电极焊盘上印刷焊剂的焊剂印刷部、向印刷了所述焊剂的电极上供给焊球的焊球填充 / 印刷部、以及检查印刷了焊球的基板的状态并根据不良状态进行修补的检查 / 修补部,

其特征在于,在所述焊球填充 / 印刷部上设置安装有焊球供给用的填充组件的印刷头、使上述填充组件水平摆动的水平摆动机构、焊球填充用丝网,

所述填充组件具有由框体、盖和筛网状体构成的焊球箱 ;与所述筛网状体隔开间隔地设置在所述焊球箱的下部的切口状体 ;振动装置,该振动装置在所述盖上通过支撑部件在水平方向振动所述筛网状体,改变设置在筛网状体上的切口状开口的大小,向所述切口状体供给焊球,

通过在水平方向振动填充组件,同时,在水平方向使填充组件在焊球填充用丝网上摆动,从所述切口状体经由所述丝网向基板上的电极焊盘供给焊球。

2. 如权利要求 1 所述的焊球印刷装置,其特征在于,所述焊剂印刷部具有 :根据多个电极焊盘位置设置开口的丝网 ;载置所述基板并进行固定的工作台 ;为了进行基板和丝网的对位而对定位标记进行拍摄的定位用照相机 ;观察印刷后的丝网开口部的状况的检查用照相机 ;清扫装置,清扫除去丝网开口部网眼堵塞或焊剂附着在丝网背面的污染 ;判断装置,比较所述检查用照相机拍摄的图像和事先记录的标准模型的图像,判断印刷不良 ;以及印刷不良发生装置,根据所述判断装置的判断结果、决定是将基板送入下一个工序还是从流水线排出,在排出的情况下发出清扫丝网的指示。

3. 如权利要求 2 所述的焊球印刷装置,其特征在于,在所述焊球填充 / 印刷部设置焊球填充状态确认装置,在向基板上的电极焊盘供给焊球后、在进行丝网的版分离动作前,检查确认焊球向丝网开口部的填充、印刷状况。

4. 如权利要求 1 所述的焊球印刷装置,其特征在于,所述填充组件的焊球箱周围具有由磁性体材料形成的刮刀状体。

5. 如权利要求 4 所述的焊球印刷装置,其特征在于,在所述填充组件上设置用于在所述焊球箱周围形成风帘的压缩空气的喷出口。

6. 如权利要求 5 所述的焊球印刷装置,其特征在于,所述检查 / 修补部设置 :检查确认焊球填充状态的焊球确认装置、在没有填充焊球的电极焊盘上再次填充焊球的修补装置、以及清除装置,该清除装置吸附清除在电极焊盘以外的部位上的焊球以及在电极焊盘上存在的两个以上的焊球或焊球直径大于或小于规定尺寸的焊球。

焊球印刷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及丝网印刷装置,尤其是涉及用于将焊球印刷到基板面上的焊球印刷装置。

背景技术

[0002] 形成 $180 \sim 150 \mu\text{m}$ 间距的凸点(直径为 $80 \sim 100 \mu\text{m}$)的印刷法如下,即,利用众所周知的高精度的丝网印刷装置,在印刷后使膏状焊料回流,形成焊球。作为丝网印刷装置的一个例子,具有基板输入传送带、基板输出传送带、具有升降机构的工作台部、作为开口部具有转印图形的掩模、刮板、具有刮板升降机构和水平方向移动机构的刮板头以及控制这些机构的控制装置。

[0003] 在从传送带部将基板输入装置内后,将基板临时定位固定在印刷台部,之后,利用照相机识别基板和具有对应于电路图案的开口部的双方的掩模(丝网)标记,对双方的偏移量进行位置修正,在将基板与丝网对位后,使印刷台上升以使基板与丝网接触,利用刮板一面使丝网与基板接触一面将膏状焊料等膏剂填充到丝网的开口部,接着,通过使工作台下降,分离基板和丝网(版分离)、将膏剂转印到基板上,然后,通过将基板从装置搬出而完成印刷。

[0004] 还具有焊球拨入法,将焊球拨入高精度地进行了细小的开孔加工的模具,以规定的间距排列,直接移到基板上,放置后通过回流而形成焊球。

[0005] 而且,根据专利文献 1,具有摆动或振动掩模而将焊球填充到规定的开口的方法、在由利用刷的并进运动等而进行填充后进行加热的工序所形成的方法。并且,根据专利文献 2,具有将焊球放在托盘上、用管吸附后再填充到电极焊盘的方法。

[0006] 专利文献 1:日本特开 2000-49183 号公报

[0007] 专利文献 2:日本特开 2003-309139 号公报

发明内容

[0008] 使用膏状焊料的印刷法由于设备成本低,可一次形成大量的凸点,因此具有生产能力高、制造成本低的优点。但是,印刷法具有以下问题,即,很难确保转印体积的均匀性,通过颤振处理对回流后的焊料凸点加压、进行使高度平滑化的处理,工序多、设备成本高。并且,在随着设备的高密度化、精密化向着 $150 \sim 120 \mu\text{m}$ 间距等接近的情况下,具有印刷合格率低、生产效率低的问题。

[0009] 而焊球拨入法通过确保焊球的分级精度,可形成高度稳定的凸点,但由于使用高精度的焊球吸附模具(冶具)、利用机械手将焊球一次填充,因此,具有以下问题,即,精密化的情况下的生产节拍增大、模具、设备价格提高,导致形成凸点的成本增加。

[0010] 而且,在摆动或振动丝网、向规定的开口填充焊球的专利文献 1 的方法中,随着焊球的粒子直径的小径化,将发生由粒子间的范德瓦尔斯力所导致的密合现象或静电所引起的吸附现象,具有不能填充到掩模开口部的问题。同样地,通过刮板和刷的并进运动等进行

的填充也具有同样的问题。

[0011] 并且,在专利文献 2 的方法中,即使可进行修补,剩余的焊剂量减少的可能性也非常大,在一次回流时焊料的湿润性差的情况下,即使焊球熔化,也可能发生对电极焊盘部的钎焊不够的湿润不良。

[0012] 本发明的目的是提供在形成超精密间距的凸点时,可象印刷法那样一次大量形成凸点,且可像焊球拨入法那样形成高度稳定的凸点,可低价格、高速、高效率地进行印刷、填充的生产效率高的焊球填充用印刷装置以及凸点形成方法。

[0013] 为了实现上述目的,本发明是一种焊球印刷装置,具有:在基板的电极焊盘上印刷焊剂的焊剂印刷部、向印刷了所述焊剂的电极上供给焊球的焊球填充/印刷部、以及检查印刷了焊球的基板的状态并根据不良状态进行修补的检查/修补部,焊剂印刷部具有:根据多个电极焊盘位置设置开口的丝网;载置基板并进行固定的工作台;为了进行基板和丝网的对位而对定位标记进行拍摄的定位用照相机;观察印刷后的丝网开口部的状况的检查用照相机;清扫装置,清扫除去丝网开口部网眼堵塞或焊剂附着在丝网背面的污染;判断装置,比较检查用照相机拍摄的图像和事先记录的标准模型的图像,判断印刷不良;以及印刷不良发生装置,根据判断装置的判断结果、决定是将基板送入下一个工序还是从流水线排出,在排出的情况下发出清扫丝网的指示。

[0014] 并且,在设置于焊球填充/印刷部的印刷头上设置填充组件,填充组件设置由箱体、盖和筛网状体构成的焊球箱以及振动装置,振动装置在所述焊球箱的下部、与筛网状体隔开间隔地设置切口状体,在所述盖上通过支撑部件振动所述筛网状体,改变设置在筛网状体上的开口的大小,向切口状体供给焊球。

[0015] 根据本发明,通过在前面的工序中对作为焊球的填充不良的要因的焊剂印刷不良进行早期处理,可提高生产效率。

[0016] 并且,根据本发明,由于可提高焊球的填充效率、缩短生产节拍以及进行高填充率的焊球的填充、印刷,因此可提高生产效率。

[0017] 而且,可提高从焊剂印刷~焊球填充~检查/修补的各装置的运转效率、缩短生产节拍,因此,焊球的高度精度高,可一次、低价格地高速地形成大量稳定的焊球。并且装置的构成简单,也可降低设备的成本。

附图说明

[0018] 图 1 是焊剂印刷以及焊球填充、印刷工序的概要图。

[0019] 图 2 是焊球印刷的凸点形成装置的一个例子。

[0020] 图 3 是本实施方式的凸点形成的流程图。

[0021] 图 4 是丝网印刷装置的概略构成图。

[0022] 图 5 是丝网印刷装置的动作说明图。

[0023] 图 6 是焊剂印刷后的丝网的开口状态图。

[0024] 图 7 是焊球印刷头的结构图。

[0025] 图 8 是表示焊球收纳部的筛网状体的水平振动机构的图。

[0026] 图 9 是表示焊球印刷头的水平摆动机构的图。

[0027] 图 10 是焊球印刷头用刮刀状体的说明图。

- [0028] 图 11 是焊球印刷头用风帘的说明图。
- [0029] 图 12 是焊球印刷后的丝网的状态例的说明图。
- [0030] 图 13 是修补焊球的说明图。
- [0031] 图 14 是焊球印刷不良状体的说明图。
- [0032] 图 15 是检查 / 修补装置的概要说明图。

具体实施方式

- [0033] 以下参照附图就本发明的印刷装置以及凸点形成方法的优选实施方式进行说明。
- [0034] 图 1 是焊剂印刷部以及焊球填充 / 印刷部的印刷工序的概要图。图 1(a) 是焊剂印刷工序, (b) 是焊球填充 / 印刷状况。
- [0035] 在图 1(a) 中, 将焊剂放置在按照事先设置在基板 21 上的电极焊盘 22 的形状设置了开口部的丝网 20 上, 通过移动刮板 3、在基板 21 的电极焊盘 22 上印刷规定量的焊剂 23。
- [0036] 在本实施例中, 丝网 20 是焊剂印刷用的丝网, 使用利用添加法制作的金属丝网, 可保证高精度的图形位置精度。刮板 3 可使用方刮板、尖头刮板或平刮板中的任一种。设定相应于焊剂 23 的粘度 / 触变性的丝网间隙和印压以及刮浆速度, 进行印刷动作。如果焊剂 23 的印刷量过少, 则填充焊球 24 时、不能使焊球附着在电极焊盘 22。
- [0037] 并且, 在作为焊球印刷后的后工序的回流时, 成为焊料湿润不良的主要原因, 不能形成漂亮形状的焊料凸点, 也成为焊料凸点的高度不良或焊料连接强度不够的主要原因。并且, 如果焊剂 23 的量过多, 则在填充 / 印刷焊球时, 焊剂 23 附着在设置于丝网 20 上的开口部等上, 其中, 该丝网用于向电极焊盘 22 上供给焊球 24。一旦焊剂 23 附着在丝网开口部, 则焊球 24 附着在丝网开口, 发生不能转印到电极焊盘 22 上的问题。这样, 对于焊球填充质量, 焊剂印刷是具有最重要因素的工序。
- [0038] 如图 1(b) 所示, 利用具有填充组件 60 (参照图 7) 的焊球填充 / 印刷部, 向印刷了焊剂 23 的基板 21 的电极焊盘 22 上填充 / 印刷焊球 24。用于将焊球 24 填充到电极焊盘 22 上的丝网 20b 使用利用添加法制作的金属丝网, 可保证高精度的图形位置精度。
- [0039] 为了防止焊球 24 掉入基板 21 和丝网 20 之间、形成残留焊球不良品, 该焊球填充用丝网 20b 的材质使用可从载置基板的磁铁载物台 (印刷台 10) 进行磁力吸引的磁性体材料, 使基板 21 和丝网 20 的间隙为零。
- [0040] 而且, 在印刷了焊剂 23 的基板 21 与丝网 20b 的背面 (与基板 21 的接触侧) 密合时, 为了防止焊剂 23 的渗出附着在丝网开口部周围, 设置树脂或金属制的细小支柱 20a。通过这样形成焊剂 23 渗出的排出部。以下将丝网 20b 和支柱 20a 的组合称为焊球印刷用的丝网 20。
- [0041] 并且, 为了将焊球 24 高精度地向规定位置的电极焊盘 22 供给, 在基板 21 的四个角设置定位标记 (无图示)。与设置在基板 21 侧的定位标记对应地也在丝网 20 侧设置定位标记。通过 CCD 照相机 15 (参照图 4) 视觉识别这些定位标记, 进行高精度的对位, 使设置在丝网 20 侧的定位标记位置和基板 21 侧的定位标记位置吻合。在本实施例中, 通过使搭载有基板 21 的印刷台 10 在水平方向移动来进行对位。
- [0042] 在对位结束后, 缩小基板 21 和丝网 20 的间隔, 使丝网 20 与基板 21 接触, 使填充组件 60 动作, 从丝网 20 的开口部向印刷了焊剂 23 的基板 21 面上的电极焊盘 22 供给焊球

24。在焊球供给用的填充组件 60(参照图 7)的下部侧设置切口状体 63,通过使填充组件 60 摆动、进行前进动作,推动焊球 24 滚动、使其转动、振动,向丝网开口部填充焊球 24。

[0043] 图 2 表示焊球印刷装置的一个实施例。本图所示的装置是将焊剂印刷部、焊球填充 / 印刷部以及检查 / 修补部形成一体的装置。也可将各个部位作为单独的装置构成。在本装置中,首先,利用焊剂印刷部(丝网印刷方式)向基板上的各电极焊盘 22 上印刷焊剂 23。之后通过输送传送带(从焊剂印刷部侧看是输出传送带,从焊球填充 / 印刷部看是基板输入传送带)、在焊球填充 / 印刷部经由焊剂向电极焊盘 22 上供给焊球。

[0044] 焊剂印刷部和焊球填充 / 印刷部区别很大的部分是印刷头部,焊剂印刷部是刮板结构,而焊球填充 / 印刷部是由用于供给焊球的填充组件构成。检查 / 修补部的印刷头部形成分配器型的吸引 / 供给头结构。并且,在检查 / 修补部由于无需使用丝网,因此不设置丝网安装用的版框支架等。

[0045] 图 3 是本实施例的凸点形成的流程图。在输入基板(步骤 1)后,将规定量的焊剂印刷在电极焊盘上(步骤 2)。然后,检查印刷焊剂后的丝网开口状况(步骤 3)。在检查出不合格的情况下,将基板输出到不合格基板储存部,利用底版清扫装置 45 进行自动清扫(步骤 4)。之后根据需要补充供给焊剂。

[0046] 并且,对于不合格基板,为了不进入焊球印刷之后的工序,在发出不合格信号的同时在后工序的传送带上进行待机,向流水线外排出。也可形成通过使用串联的不合格基板储存器等、一次排出料盘的构成。不合格基板在流水线外的工序清洗后,可再次用于焊剂印刷。

[0047] 然后,进行焊球的填充 / 印刷(步骤 5)。在焊球的填充 / 印刷后,在进行版分离前从丝网的上方检查焊球向丝网开口内的填充状况(步骤 6)。检查结果如果有填充不够的部位,则在版分离前再次进行焊球的填充 / 印刷动作(步骤 7)。通过这样可提高焊球的填充率。

[0048] 步骤 6 没有问题后,进行版分离(步骤 8)。然后,利用焊球填充后的检查 / 修补装置检查填充状况(步骤 9)。在填充状况检查为不合格的情况下,在供给焊剂的基础上,向不合格点的电极焊盘部再次供给焊球(步骤 10)。在填充状况检查合格的情况下,利用回流装置再次熔化焊球,完成焊料凸点。

[0049] 图 4 表示本发明的丝网印刷装置(主要是焊剂印刷部)的概略构成。图 4(a)是从丝网印刷装置的正面看的构成,(b)是系统构成图。图 5(a)、(b)是丝网印刷装置的动作说明图。

[0050] 在本体机架 1 上设置无图示的版框支架,掩模安装在版框支架上,掩模将作为开口部具有印刷图形的丝网 20 张设在版框 20c(参照图 6)上。在本图中,在丝网 20 的上方设置具有刮板 3 的印刷头 2。

[0051] 在焊剂印刷部,在印刷头 2 上安装氨基甲酸乙酯制的刮板 3。在焊球填充 / 印刷部,在印刷头 2 上安装切口状体 63 等构成的填充组件 60 来代替刮板 3。印刷头 2 通过印刷头移动机构 6 可在水平方向移动,通过印刷头升降机构 4 可上下移动。通过将刮板 3 换成填充组件 60,填充组件 60 可利用印刷头升降机构 4 在上下方向移动。

[0052] 在丝网 20 的下方,与丝网 20 相对地设置用于载置、保持作为印刷对象物的基板 21 的印刷台 10。该印刷台 10 具有在水平方向(XY θ 方向)移动基板 21 并与丝网 20 对位的

XY θ 台 11、和从输入传送带 25 接收基板 21 且使基板 21 靠近或接触丝网 20 面的台升降机构 12。

[0053] 在印刷台 10 的上面设置基板接收传送带 26,将通过基板输入传送带 25 输入的基板 21 接收到印刷台 10 上,在印刷结束后,向基板输出传送带 27 排出基板 21。

[0054] 丝网印刷装置具有自动进行丝网 20 和基板 21 对位的功能。即,CCD 照相机 15 拍摄分别设置在丝网 20 和基板 21 上的对位用标记,在进行图像处理求出位置偏移量,驱动 XY θ 台 11 来修正该偏移量、进行对位。

[0055] 另外,印刷机控制部 30 具有由版分离控制部 39 和各部的驱动控制部等构成的印刷控制部 36、处理来自 CCD 照相机 15 的图像信号的图像输入部 37。该印刷机控制部 30 设置在印刷机本体机架的内部,用于改写控制用数据或改变印刷条件等的的数据输入部 50、以及用于监视印刷状况等或收入的识别标记的显示部 40 则设置在印刷机的外侧。

[0056] 印刷机控制部 30 具有用于控制填充组件 60 的印刷控制部 36,根据所制造的凸点的间距或焊球粒子直径的不同以及所使用的金属掩模的种类,可简单地选择设定适当的填充 / 印刷模式。

[0057] 还具有根据输入图像计算相关值的相关值计算部 31、基于收入的图像或来自词典 38 的数据求出形状的形状推定部 32、求出位置坐标的位置坐标运算部 33 以及尺寸计算部 34,根据 CCD 照相机 15 拍摄的数据、基于设置在基板 21 和丝网 20 上的位置识别标记来求出位置偏移量,基于 XY θ 台控制部的指令、驱动 XY θ 台 11 进行对位。

[0058] 以下以焊球填充 / 印刷部为例来说明印刷装置的动作。通过基板输入传送带 25 向基板接收传送带 26 供给形成焊料凸点的基板 21。一旦将基板 21 输送到印刷台 10 的位置,通过使印刷台 10 上升,将基板 21 从基板接收传送带 26 交接到印刷台 10 上。交接到印刷台 10 上的基板 21 被固定在印刷台 10 的规定位置。在将基板 21 固定后,向事先编目设定的基板标记位置移动 CCD 照相机 15。该状况如图 5(a) 所示。

[0059] 然后,CCD 照相机 15 对设置在基板 21 和丝网 20 上的位置识别用标记(无图示)进行拍摄,并将其传送到印刷机控制部 30。在印刷机控制部内的图像输入部 37,根据图像数据求出丝网 20 和基板 21 的位置偏移量,印刷机控制部 30 基于该结果使用于使印刷台 10 移动的 XY θ 台控制部 35 动作,对基板 21 相对于丝网 20 的位置进行修正、对位。

[0060] 图 5(b) 表示对位动作完成后的状况。首先,CCD 照相机 15 进行规定量的退避动作,退避到不与印刷台 10 干涉的位置。在 CCD 照相机 15 退避结束后,印刷台 10 上升,使基板 21 与掩模 20 接触。在该状态下使印刷头升降机构 4 动作,使刮板(在图中表示的是刮板 3,但在焊球填充工序中是填充组件 60 的前端的切口状体 63)与丝网面接触。然后,一面振动、摆动切口状体 63 一面通过旋转驱动印刷头驱动用的电动机 2g 使其在丝网面上水平移动,将焊球 24 从切口状体 63 的开口通过设置在丝网面的开口填充到基板 21 的电极焊盘 22 部。

[0061] 印刷头 2 在水平方向进行了一定距离的行程后上升。之后印刷台 10 下降,丝网 20 与基板 20 分离,填充到丝网 20 开口部的焊球 24 转印到基板 21 上。然后,印刷了焊球 24 的基板 21 经过基板输出传送带 27 被输送到下一个工序。

[0062] 另外,如上所述,在基板 21 和丝网 20 上,在相对地相同的部位设置两个以上识别对位用标记。通过具有上下方向两个视野的特殊 CCD 照相机 15 识别双方的标记,从下面积

别丝网 20 的标记,从上面识别基板 21 的标记,读取设置在规定部位的标记的所有位置坐标,对基板 21 相对丝网 20 的偏移量进行位置运算、修正,使基板 21 与丝网 20 对位。

[0063] 图 6 表示焊剂印刷后的丝网的开口状态。图 6(a) 表示丝网整体的状态,(b) 表示设置了一个电极群的开口的状况,(c) 表示焊剂 23 印刷后的开口部的状况。图 6(c) 表示焊剂 23 印刷后的通常的丝网 20 的开口状况。通过设定适当的丝网间隙(丝网与基板的间隔)和印压(刮板向丝网的按压力)以及刮板速度,焊剂 23 被充分填充到丝网 20 的开口 20k 部,在刮板 3 通过的同时,基板 21 和丝网 20 进行版分离,从而焊剂 23 可切实地转印到基板 21 的电极焊盘 22 部。另外,丝网 20 固定在版框 20c 上。

[0064] 受到丝网印刷用的焊剂 23 的粘度、触变性以丝网 20 的开口 20k 的直径细小的影响,在正常的印刷状态下,印刷后的丝网 20 的开口 20k 部的状况是,焊剂 23 不是完全从开口内消失而是形成薄膜。

[0065] 若由于焊剂 23 的渗出、飞散、干燥等原因而导致丝网 20 的开口 20k 网眼堵塞、版分离或转印性变差,则将形成印刷结果不均匀的状况。即使不确认基板 21、而通过确认印刷用的丝网 20 也可判断该印刷状态是否合格。图 6c(1) 表示丝网开口部的正常状态、(2) 表示发生部分网眼堵塞的状态、(3) 表示全部网眼堵塞的状态。在向基板侧的转印量多的部分,残留在丝网的开口侧的焊剂量少,相反,在向基板侧的转印量少的部分,残留在丝网的开口侧的焊剂量多。即,可在丝网 20 侧观察向基板 21 的印刷状态的相反的状态。

[0066] 如下所述地判断丝网 20 的开口状态是否合格。CCD 照相机 15 拍摄丝网 20 的开口状态,并将该拍摄的图像通过图像输入部 37 送入印刷机控制部 30。然后,比较事先储存在词典 38 中的丝网 20 的开口状态的标准模型的图像和上述送入的丝网 20 的开口状态的图像,在尺寸计算部 34 判断是“正常”还是“不良(不合格)”。在判断结果中,“正常”表示丝网开口部为正常状态,“不良(不合格)”表示一部分丝网开口部发生网眼堵塞或全部发生网眼堵塞的状态。

[0067] 图 6(c) 的 (2) 和 (3) 表示印刷焊剂后、判断为“不良(不合格)”的丝网 20 的开口状态。(2) 完全是印刷不均匀,图形形成斑点状。该检测可通过黑白照相机的图形匹配简单地判断。

[0068] 另一方面,在 (3) 的不合格的情况下,焊剂 23 没有印刷到基板 21 上,很多残留在丝网 20 的开口 20k 部。由于可通过颜色的深浅来判断焊剂残留的程度,因此也可通过比较图像处理的浓淡灰色标度模型来简单地判断。或者,也可以利用使用了彩色照相机的色差比较等来进行判断。

[0069] 在利用定位用的 CCD 照相机 15 确认丝网 20 的开口部的情况时,从丝网 20 的下部向上方照明,利用设置在丝网 20 的上方的 CCD 照相机进行确认的方法可得到稳定的图像。也可以采取从丝网 20 的上方向下方照明的方法。CCD 照相机 15 由于上下具有照相机(拍摄部),因此,在作为拍摄定位标记的定位用照相机使用时,使用朝上和朝下的照相机,在作为观察印刷后的丝网 20 的开口部的情况的检查用照相机使用时,使用上部的照相机。

[0070] 在检查丝网 20 的状态后,作为检查结果,在从尺寸计算部 34 发出丝网开口部的网眼堵塞或焊剂的附着污染等不合格信号的情况下,根据印刷机控制部 30 的指令,印刷装置内具有的底版清扫装置 45(参照图 5) 自动进行清扫,根据需要供给补充焊剂 23。并且,为了不对不合格基板进行焊球印刷之后的工序,在发出不合格信号的同时,根据印刷机控制

部 30 的指令使其在后工序的传送带上待机,向流水线外排出。也可通过使用串联的不合格基板储存器等、一次排出料盘。不合格基板在流水线外的工序清洗后,可再次用于焊剂印刷。

[0071] 图 7 表示焊球印刷头(填充组件 60)的结构。填充组件 60 由焊球箱和切口状体 63 构成,焊球箱是将焊球 24 收纳在由框体 61、盖 64 以及筛网状体 62 形成的空间内;切口状体 63 具有间隔地相对筛网状体 62 设置。筛网状体 62 由具有网眼状的开口或连续的长方形的切口等开口的极薄的金属板形成,与供给对象的焊球 24 的直径吻合。在筛网状体 62 的下部设置切口状体 63,使切口状体 63 与丝网 20 进行面接触。

[0072] 通过无图示的印刷头升降机构 4 可对切口状体 63 与丝网 20 的接触程度、间隙进行微调。切口状体 63 使用磁性体材料,由具有网眼状的开口或连续的长方形的切口等开口的极薄的金属板形成,与作为对象物的焊球 24 的直径和丝网 20 的开口尺寸吻合。

[0073] 图 8 是水平振动机构,在水平方向振动设置在作为焊球收纳部的焊球箱上的筛网状体 62。在盖 64 的上部设置支撑部件 70,该支撑部件 70 将振动装置 65 安装在与焊球箱侧面平行的位置。根据该构成,振动装置 65 通过从焊球箱侧面侧的振动对筛网状体 62 进行振动。通过使筛网状体 62 振动,可使设置在筛网状体 62 上的切口状的开口比焊球 24 的直径更大地打开。

[0074] 通过这样,收纳于焊球箱中的焊球 24 从筛网状体 62 的切口部落到切口状体 63 上。通过改变振动装置 65 的振动能量可调整落到切口状体 63 上的焊球 24 的量、即焊球 24 的供给量。

[0075] 本图所示的振动装置 65 使用空气旋转式的振动器,通过数字控制对压缩空气压力进行微调,从而可控制频率。通过使压缩空气流量变化,也可使频率变化。并且,筛网状体 62 以及焊球箱通过振动装置 65 使收纳于焊球箱内的焊球 24 振动,抵消、分散在焊球 24 之间作用的范德瓦尔斯力形成的吸引力。根据上述分散效果,可根据生产效率进行调整,防止由于焊球 24 的材料或生产环境的温度、湿度的影响使焊球的供给量变化。

[0076] 图 9 表示填充组件 60 的水平摆动机构。切口状体 63 由磁性材料形成。由于使用磁性材料,通过来自内置有磁铁的载物台(印刷台 10)的磁力,切口状体 63 可吸附在磁性材料形成的丝网 20 上。如图 9 所示,如下所述地构成水平摆动机构。在支撑部件 70 的上部设置线性引导件 67,为了可使上述线性引导件 67 移动,设置具有线性轨道的填充组件支撑部件 71。驱动用电动机 68 设置在该填充组件支撑部件 71 上,安装设置在该驱动用电动机轴上的偏心凸轮 66,通过偏心凸轮 66 的旋转,使支撑部件向左右方向移动。

[0077] 即,水平摆动机构在水平方向通过驱动用电动机 68 使偏心凸轮旋转,以任意的行程量使切口状体 63 进行摆动动作。由于切口状体 63 以被磁力吸附在丝网 20 上的状态进行摆动动作,因此,在切口状体 63 和丝网 20 之间没有空隙,可切实地使焊球 24 进行滚动。并且,根据切口状体 63 的开口大小,可切实地一面向切口状体 63 的开口补充焊球 24、一面进行高效率的填充动作。通过对驱动用电动机 68 进行速度控制,可任意改变与丝网 20 的摆动动作的循环速度,可根据流水线的平衡、设定填充焊球 24 的生产节拍。并且,通过调整成与焊球 24 的材料种类、丝网 20 的开口以及环境条件吻合的循环速度,可控制填充率。

[0078] 图 10 是在填充头上设置刮刀状体的构成图。在填充组件 60 向基板 21 上供给焊球 24 后,在使丝网 20 离开基板 21 面时、即进行版分离而向基板上转印焊球时,若焊球 24

残留在丝网 20 的版面上,则焊球 24 穿过丝网 20 的开口落到基板 21 上,成为焊球过多的不合格的原因。因此,在本实施例中,在填充组件 60 的前进方向、相对于焊球箱具有间隔地设置与切口状体 63 高度大致相同的刮刀状体 69。将刮刀状体 69 的前端研磨成极薄、平坦精度非常高的状态,以与丝网 20 密合的状态防止焊球 20 溢到填充组件 60 的外部。

[0079] 并且,刮刀状体 69 使用磁性体材料,由于与切口状体 63 同样地利用磁力吸附在丝网 20 上,因此可防止焊球 24 向填充组件 60 的外部溢出。另外,也可将刮刀状体 69 设置在焊球箱的整个外周部。

[0080] 图 11 表示在填充组件部设置风帘的构成图。利用刮刀状体 69 可使焊球几乎不残留在丝网 20 的版面上。但是,有可能因丝网 20 的版面的微小变位而导致焊球残留。因此,在本实施例中,为了完全消除因过多的焊球造成的不良而设置风帘。即,在支撑构成印刷头 2 的头升降机构(上下移动电动机)4 的电动机支撑部件上设置空气喷出口 75,在填充组件的周围形成风帘。从无图示的压缩空气供给源向该喷出口 75 供给压缩空气。

[0081] 通过该风帘,在填充组件向基板端面方向移动时,压缩空气推动溢出的焊球向填充组件动作方向侧滚动,使焊球不残留在版面上。

[0082] 图 12 是对焊球印刷后的丝网的填充状态检查的说明图。图 12(a)、(b) 与图 6 相同,因此省略说明。

[0083] 在焊球填充 / 印刷后、焊球向丝网 20 的填充状态如图 12(c) 的 (1) 至 (3) 所示。如 (1) 所示,可观察到焊球 24 全部填充到丝网 20 的开口。(2) 是焊球不完全填充的状态。(3) 是填充时多个焊球 24 相互吸附的双焊球状态和在丝网的版面上残留有多余的焊球的状态。

[0084] 在上述 (2)、(3) 的状态下进行版分离,即使将基板移动到后工序,生产出的也是不合格品。因此,在进行版分离之前,通过检查丝网 20 的版面上的填充状况,利用填充组件 60 重新进行填充 / 印刷动作,可将不合格品修正成合格品。该检查可通过与合格品模型进行比较的图形匹配进行判断。焊球填充、印刷后,利用安装在印刷头侧的流水线传感器照相机以区域为单位地进行一次识别。在不合格的情况下,再次进行焊球填充、印刷。在合格的情况下,进行版分离动作,向后工序排出基板 21。

[0085] 图 13 是填充焊球后,在检查 / 修补部进行的修补作业的说明图。图 14 是填充焊球后的填充不良状况的说明图。如图 14 所示,焊球的填充不良除了有无焊球、双焊球、移位焊球压瘪以外,还有焊球过多等不良方式。

[0086] 在焊球的填充、印刷结束后,检查 / 修补部首先利用 CCD 照相机确认基板上的填充情况。然后,一旦检测出不良,则求出不良部位的位置坐标。除了双焊球、移位焊球、压瘪以外,在焊球过多等不良的情况下,使吸引用的真空吸附喷嘴 86 向焊球的位置移动,进行真空吸附、向不良焊球废弃位置移动,具有用于通过真空破坏使焊球落下、废弃的废弃箱。

[0087] 并且,在检测出由于供给不足而没有供给焊球 24 的电极焊盘部的情况下,通过分配器 87 吸附收纳在焊球收纳部 84 中的正常的焊球 24,使附着焊球 24 的分配器 87 向储存在焊剂供给部 85 的焊剂 23 移动,通过将焊球 24 浸渍在焊剂 23 内,向焊球 24 添加焊剂 23。使附着添加了焊剂 23 的焊球 24 的分配器 87 向基板的缺陷部移动,通过向缺陷部供给焊球,完成修补作业。

[0088] 另外,在前面的检查中清除了压瘪的焊球、移位焊球等不良焊球的情况下,可利用

上述修补作业修复缺陷。

[0089] 图 15 是检查 / 修补装置的概略构成说明图。另外,在本图中将检查 / 修补部作为一个独立的装置表示。

[0090] 检查对象基板 82 从输入侧传送带 88 上向着空心箭头方向输送到检查部传送带 90 上。在检查部传送带 90 的上部设置门字形机架 80,在门字形机架 80 的输入侧传送带 88 上,流水线传感器 81 设置在与基板输送方向(空心箭头方向)成直角的方向。通过该流水线传感器 81 检测印刷到基板 21 上的电极焊盘 22 上的焊球 24 的状态。

[0091] 在支撑门字形机架 80 的一方的基部侧设置收纳正常的焊球的焊球收纳部 84 和焊剂供给部 85。在另一方的基部侧设置废弃箱。在门字形机架部,设置可通过线性电动机左右移动的、用于吸引清除不良焊球的真空吸附喷嘴 86 和用于修补基板上的缺陷的分配器 87。真空吸附喷嘴 86 和分配器 87 可向影线箭头方向移动。

[0092] 检查部传送带 90 可向空心箭头方向往复移动。可根据基板的缺陷位置、使缺陷位置对准分配器或真空吸附喷嘴位置。并且,完成检查、修补的基板通过输出传送带 89 搬出,输送到回流装置。通过形成上述的构成,可利用图 14 中说明的动作进行检查、修补。

[0093] 如上所述,可实现能够向基板的电极焊盘部正确地供给焊球、且可尽量防止产生不良品的印刷装置。

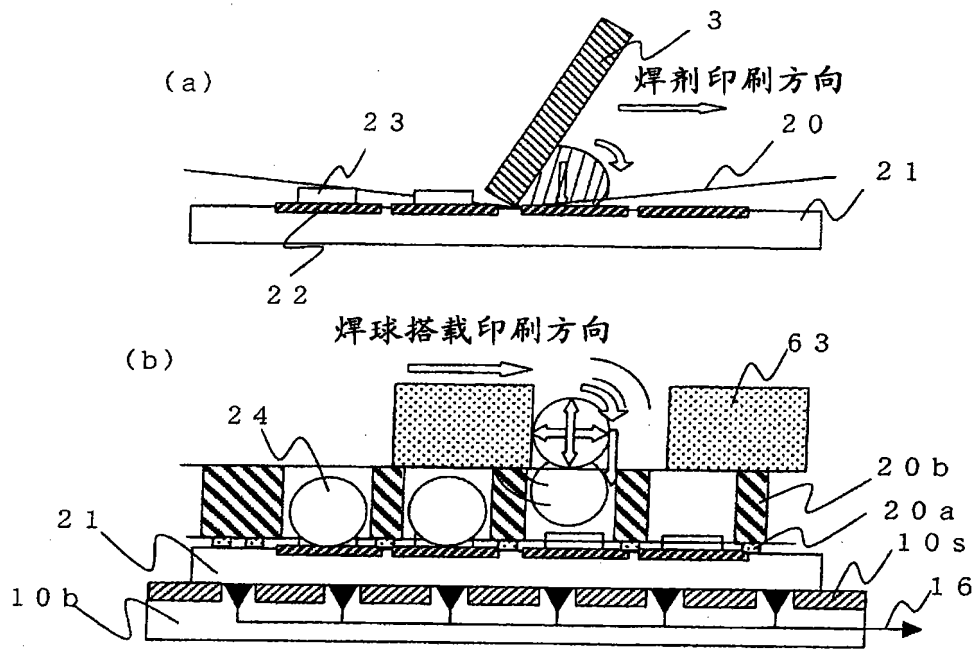


图 1

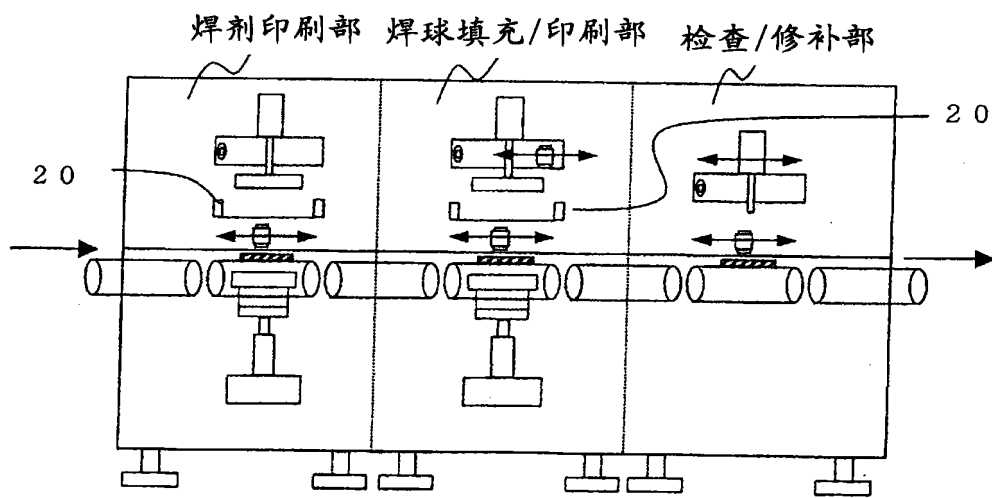


图 2

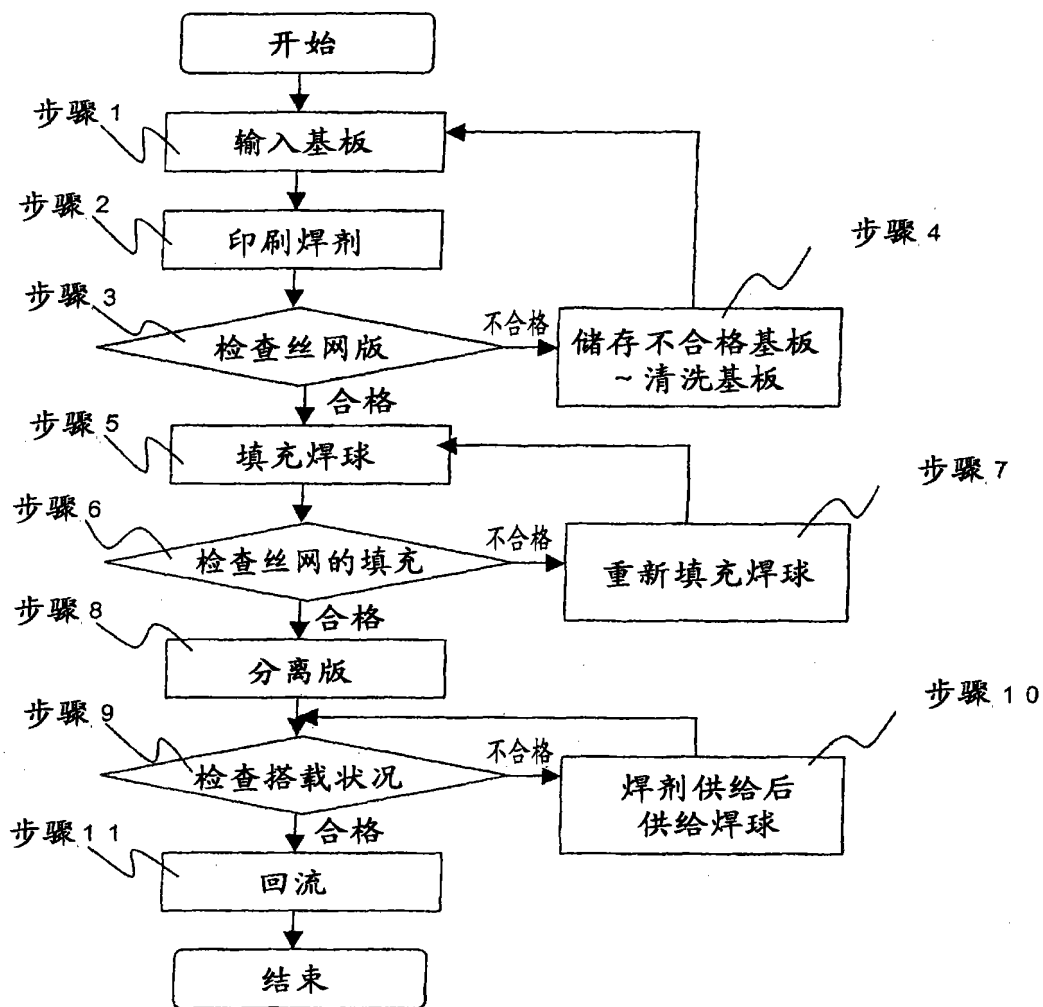


图 3

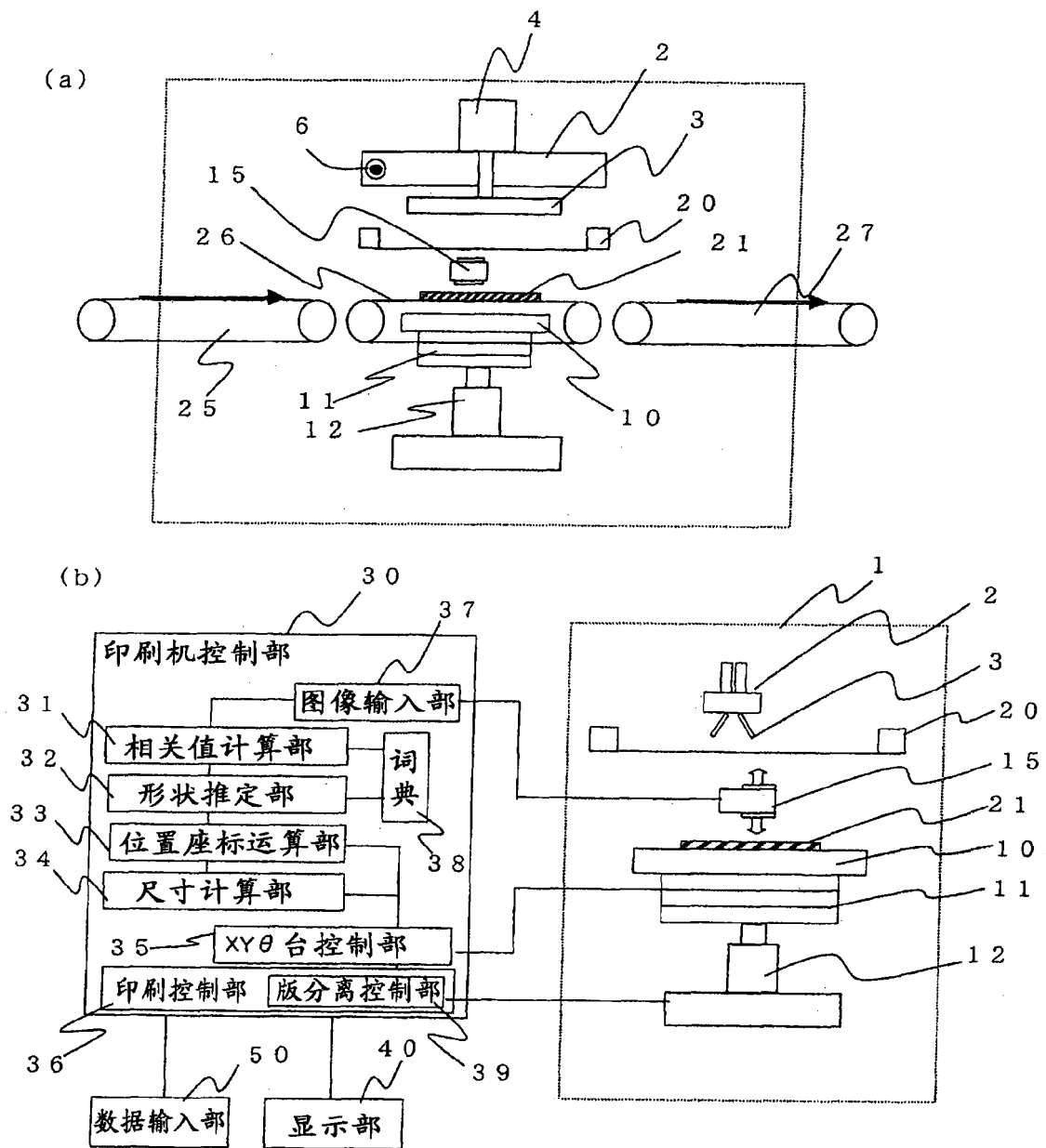


图 4

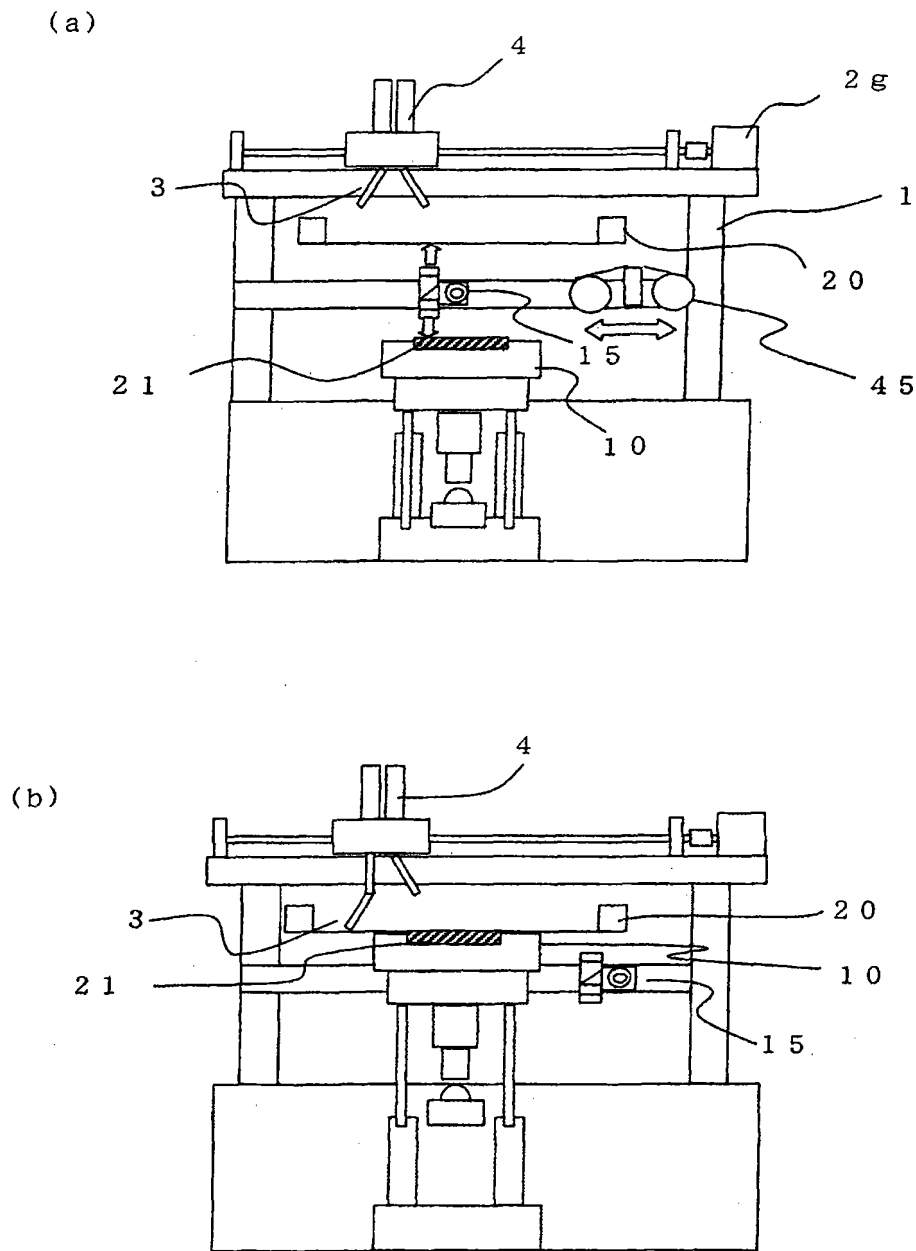


图 5

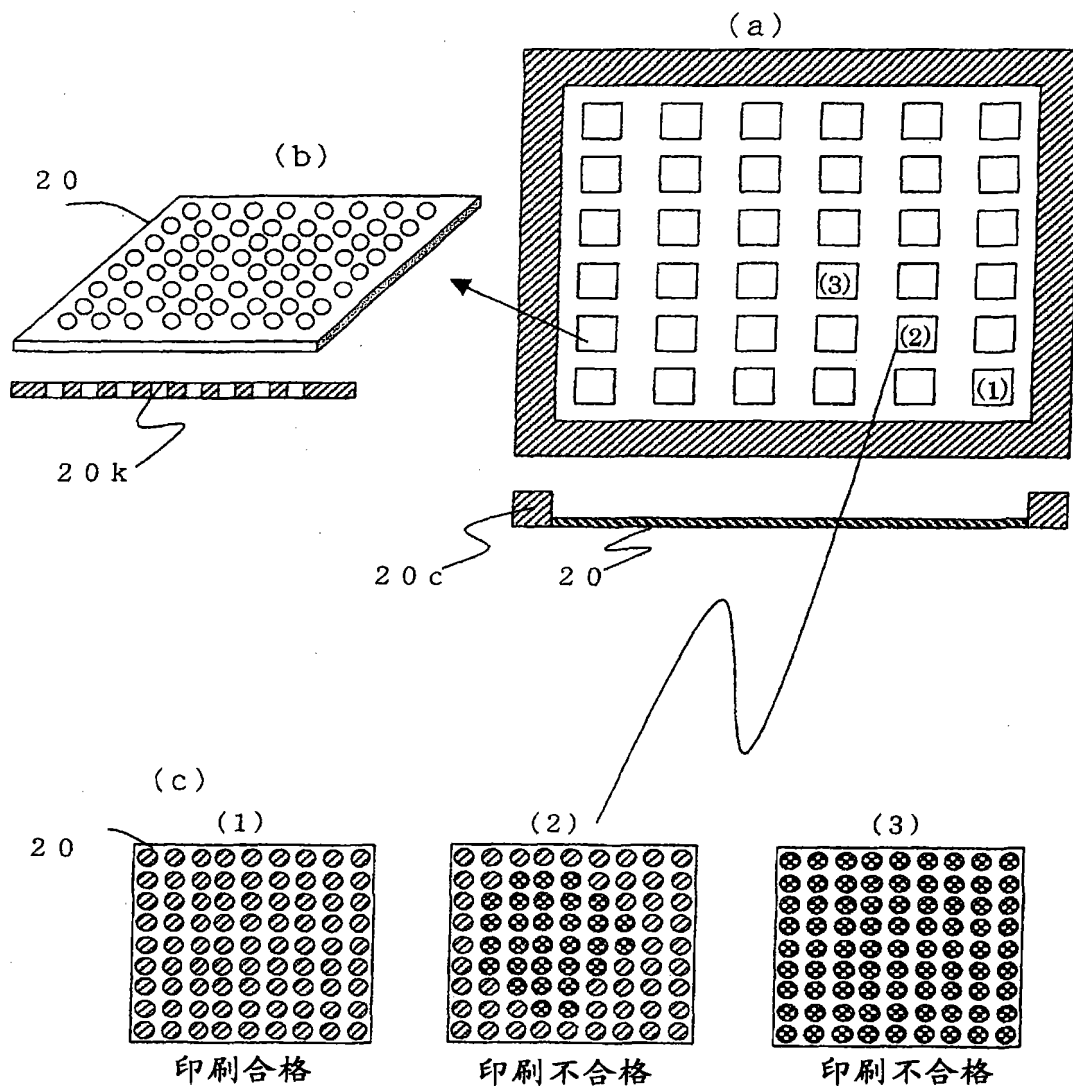


图 6

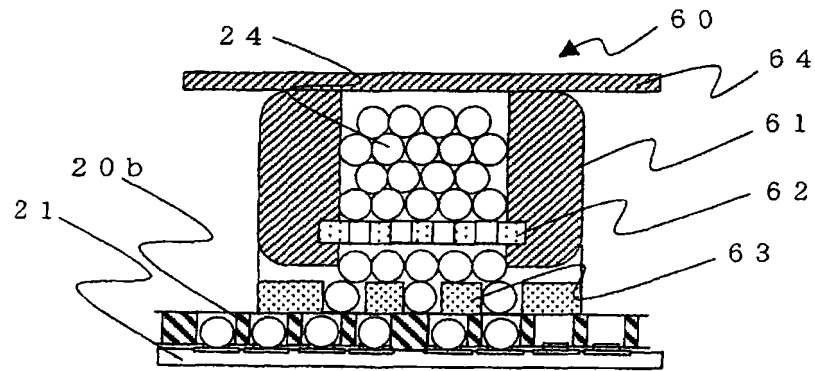


图 7

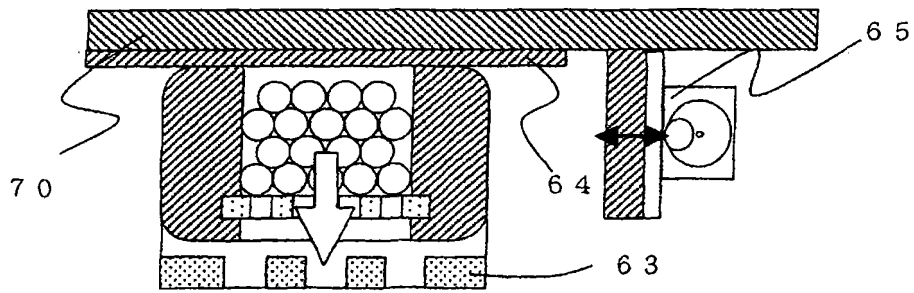


图 8

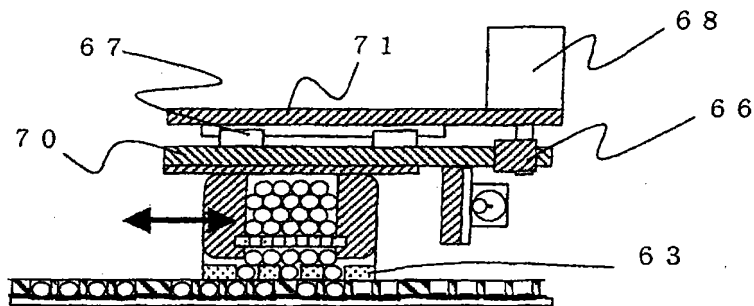


图 9

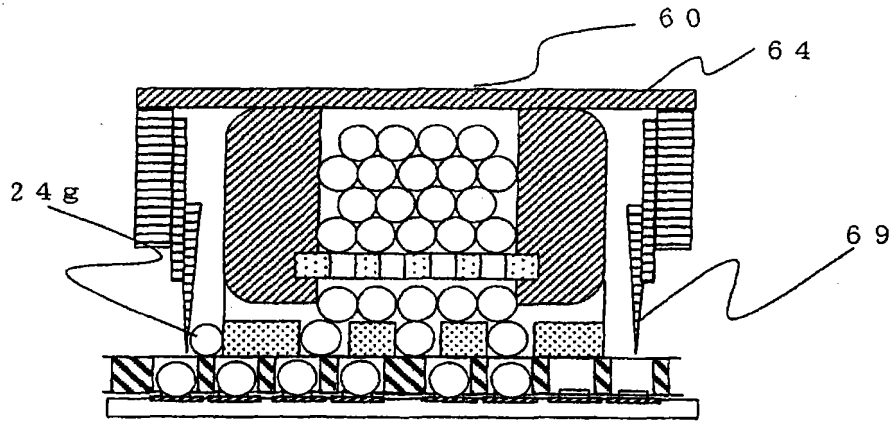


图 10

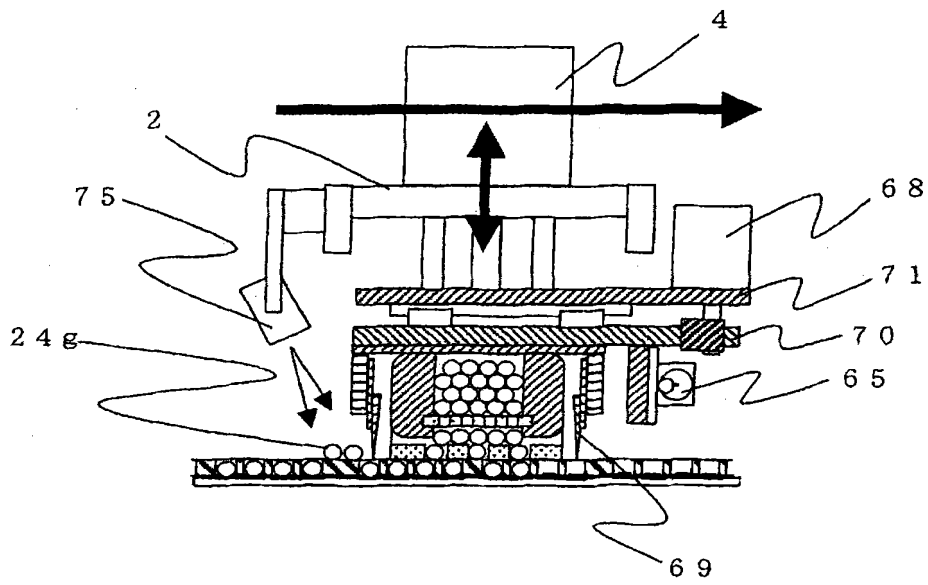


图 11

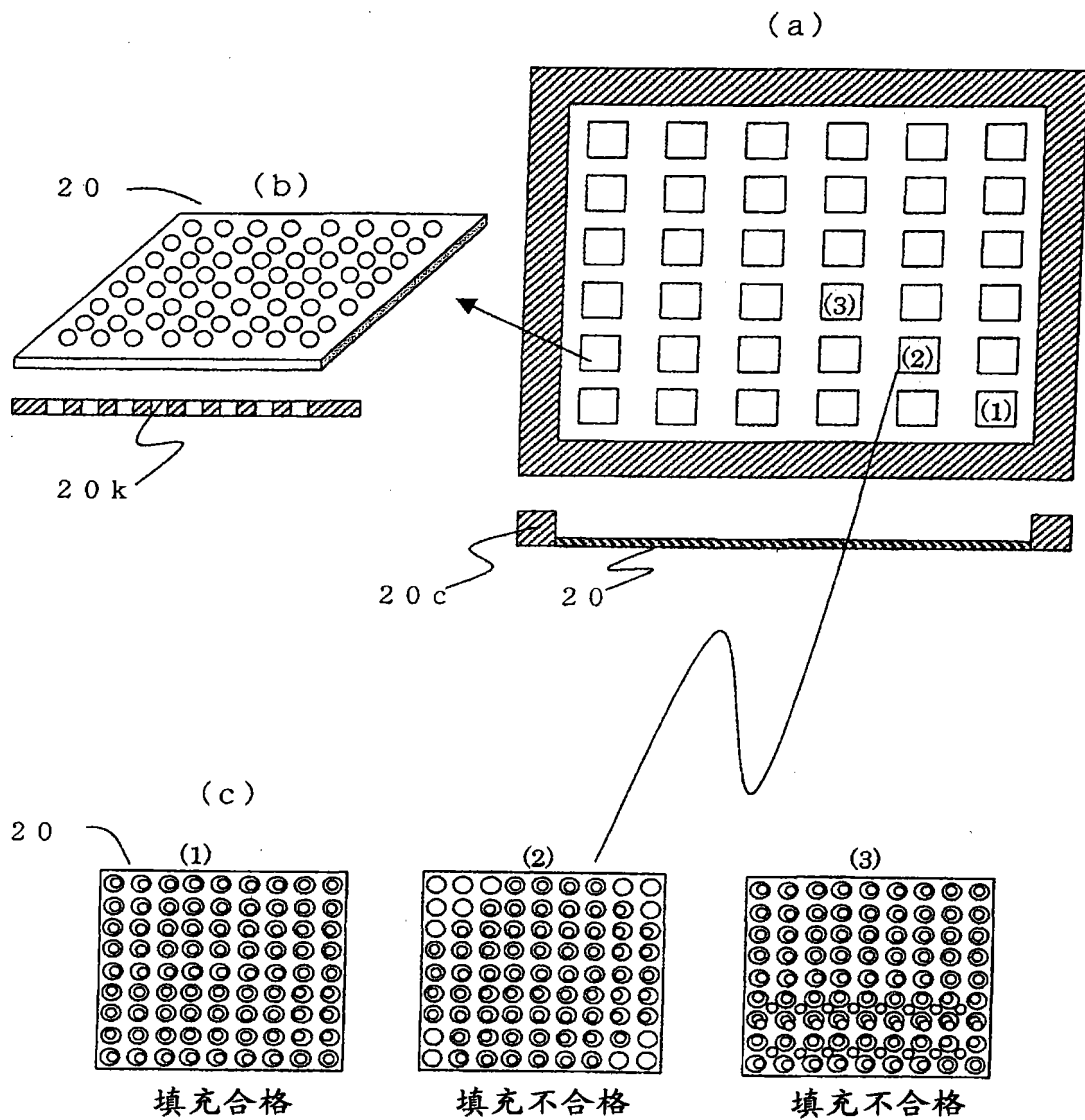
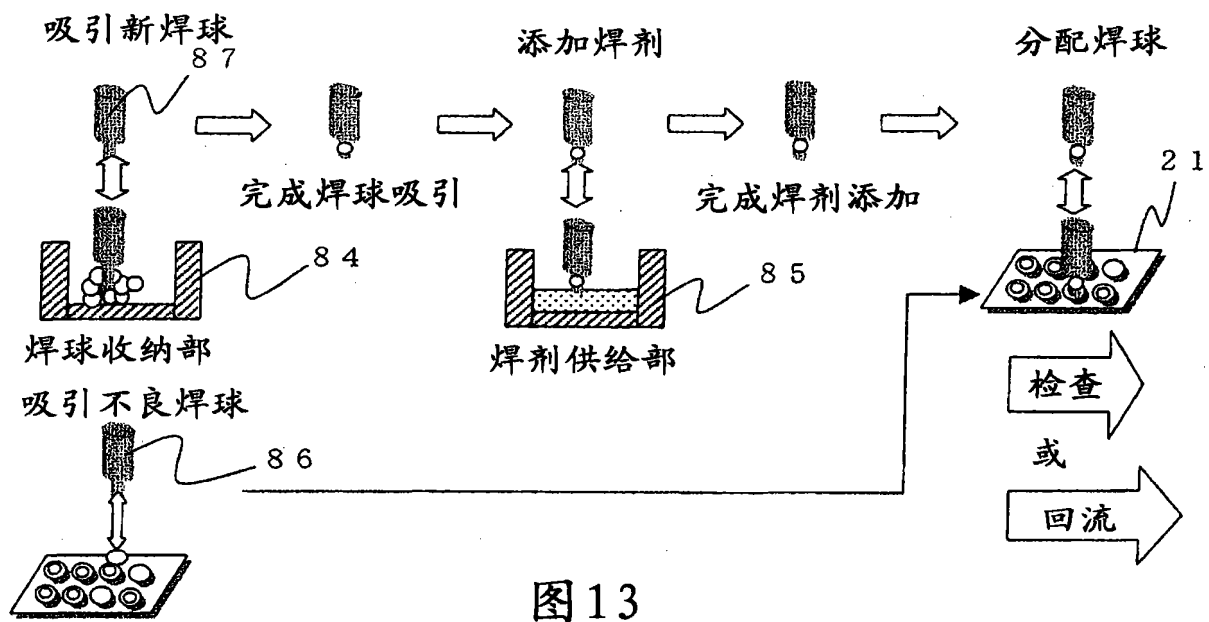
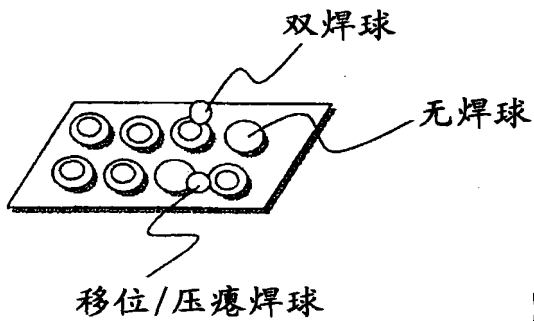


图 12



错误凸点的种类



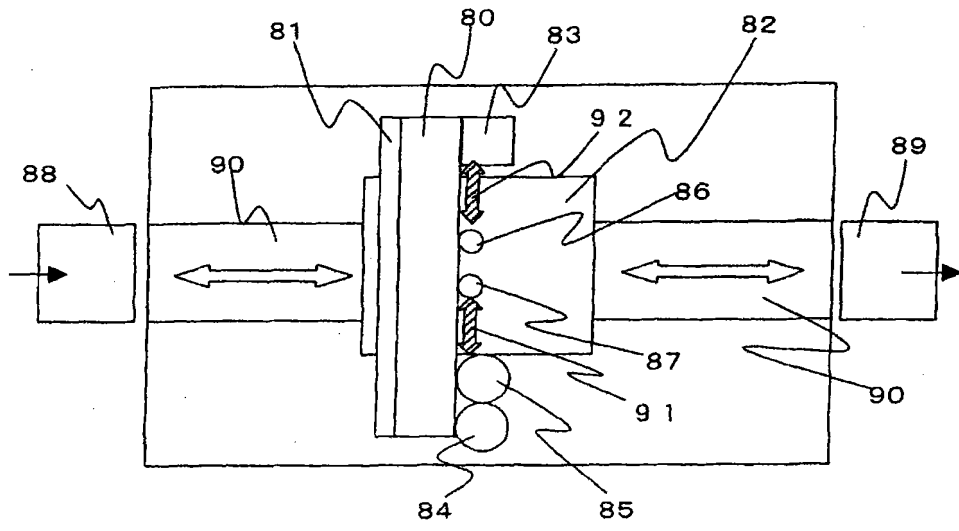


图 15