



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101045360 B

(45) 授权公告日 2011.08.17

(21) 申请号 200710084906.6

US 6352026 B1, 2002.03.05, 全文.

(22) 申请日 2007.02.16

CN 2598749 Y, 2004.01.14, 全文.

(30) 优先权数据

JP 特开 2004-314532 A, 2004.11.11, 全文.

2006-086840 2006.03.28 JP

JP 特开 2001-130160 A, 2001.05.15, 说明

书 0016-0020 段、附图 1.

(73) 专利权人 株式会社日立工业设备技术

审查员 丛春玲

地址 日本东京都

(72) 发明人 向井范昭 和田正文 本间真

(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 许海兰

(51) Int. Cl.

B41F 15/08 (2006.01)

B41F 15/34 (2006.01)

H05K 3/34 (2006.01)

H05K 3/12 (2006.01)

(56) 对比文件

US 5593080 A, 1997.01.14, 全文.

JP 特开 2003-260884 A, 2003.09.16, 全文.

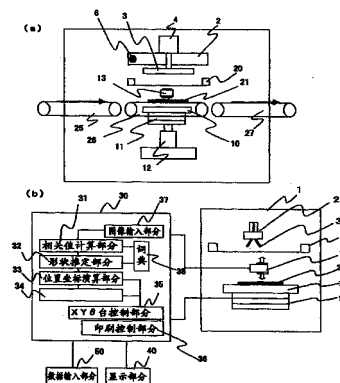
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

丝网印刷装置

(57) 摘要

提供一种丝网印刷装置。在利用丝网印刷法的凸块电极形成中,由于通过多个开口部分群转印的焊膏对于金属掩模的粘着力,离版从金属掩模的周边部分缓缓开始,最后金属掩模的中央部分离版,该种现象的产生是造成印刷膜厚度误差、印刷不足等的印刷不良的主要原因。以与上述掩模构件片不同的厚度、或者不同的材料、或者不同的弹性系数,连接载置在被印刷基板上的每个零件图案、或者成为预定面积的每个图案中的各掩模构件片,并配置有与上述连接状况相配合能够再现任意的离版曲线的离版调整设备。



1. 一种丝网印刷装置,包括:承载被印刷基板的载台;设置于上述载台的上部且具有多个开口的掩模;以及从上述掩模的上部将焊锡糊压入上述开口并在上述基板上进行印刷的刮板,其特征在于:

上述丝网印刷装置构成为上述掩模具有连接部分,该连接部分对于上述被印刷基板承载的每个零件图案、或者成为预定面积的每个图案,在与各图案相对应的掩模构件片间,以不同的厚度或者不同的弹性系数与上述掩模构件片连接;

集合对于被印刷基板上承载的每个零件图案、或者成为预定面积的每个图案的多个掩模构件片,从掩模中央向周边区分为多个组,在上述组间,上述连接部分采用不同的厚度与掩模构件片连接;上述连接部分的厚度从掩模中央部分到周边部分方向分段地变薄;由此,上述连接部分的弹性系数从掩模中央部分到周边部分方向分段地降低。

2. 根据权利要求 1 记载的丝网印刷装置,其特征在于,

具有离版调整设备,该离版调整设备可与上述连接部分相配合再现任意的离版曲线。

丝网印刷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及丝网印刷装置,特别涉及使用了可根据掩模(mask)的部位而多级地改变弹性状态的印刷用金属掩模的丝网印刷装置。

背景技术

[0002] 在专利文献3中公开了现有的丝网印刷装置的印刷方法,在专利文献1或专利文献2中公开了所使用的掩模。特别地,作为用在印刷中的掩模,使用不锈钢制的薄板材料、通过蚀刻法或激光法加工图案开口部分的方法、或者在导电性金属表面上以抗蚀剂膜形成配线图案、利用通过电镀制作的添加法来形成包括图案开口部分的金属掩模,并使用这样的金属掩模。另外,在专利文献1中公开了在层积了感光性树脂层的导电性基板上,通过将紫外线的收敛光束直接在感光性树脂层上照射·曝光、并且显影,从而在形成与开口部分相当的图案之后,通过镍或者镍合金的电镀来制作金属掩模。

[0003] [专利文献1]特开2005-175453号公报

[0004] [专利文献2]特开2000-313179号公报

[0005] [专利文献3]特开平8-34110号公报

[0006] 电极垫直径120 μ m、节距150 μ m、一个CPU芯片的垫数为数千个的电极垫群,对于配置有数十个这样的电极垫群的多个最后(取 り)基板,通过印刷法形成凸块,现有的掩模用于这样的凸块形成。使用上述掩模,在印刷完成之后,通过下降固定在载台上的基板而实施离版动作,进行印刷。

[0007] 在上述印刷中,由于由多个开口部群所转印的焊膏对金属掩模的黏着力,从金属掩模的周边部分缓缓开始离版,最后金属掩模的中央部分离版,该种现象的产生成为印刷膜厚偏差、印刷不足等的印刷不良产生的主要原因。

[0008] 根据专利文献2,作为金属掩模的制作方法,通过在图案的外侧由半蚀刻形成阶差部分,提高了印刷完毕后的基板和金属掩模的离版特性,然而在根据该方法的离版中,即便对于基板整体设置同一深度的半蚀刻区域,由于当垫数量较多时,因焊膏的黏着力,基板外周部分比基板中央部分更早离版,因而掩模相对基板倾斜的同时剥离的作用也根据基板的部位而变得不均匀,其结果是,有可能产生印刷缺陷。并且,如果在基板面侧(金属掩模与基板接触的一侧)设置半蚀刻,则在当前作为主流的掩模版下清扫装置自动清扫时,在由半蚀刻形成的凹凸部边缘残留焊锡粒子,在下一基板进行印刷时,焊锡球再次附着在基板上,成为产生焊锡球不合格的主要原因。

[0009] 并且,根据专利文献3,在使用网目丝网印刷并打开丝网间隔的印刷方式中,具有这样的效果:通过与刮板移动同步地在与丝网和基板的基于焊膏材料的黏着力相抵消的方向上施加外力的设备,来去除伴随刮板通过的月亮脸(moon face)现象(从与刮板移动方向成直角的方向的版周边部分开始离版,然后迟一些中央部分才离版,因而在刮板行进方向的后侧出现月牙模样的现象)。然而,对于使用了在凸块电极形成中所用的金属掩模的接触印刷法(丝网间距为零),由于以零间距进行印刷,在刮板通过之后不出现由于丝网张力

导致的离版,因此不能期待通过使用真空吸附、磁力等从刮板侧开始吸附掩模来提高离版特性的效果。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于,电极垫直径 120 μm 、节距为 150 μm 、一个 CPU 芯片的垫数为数千个的电极垫群,对于配置有数十个这样的电极垫群的多个最后(取り)基板,通过印刷法形成凸块,在用于这样的凸块形成的超精细图案印刷中,提高填充焊膏和离版性能,能够快速、高成品率、稳定生产达到总数十万个部位/基板的凸块电极。提供一种精细节距印刷方法和丝网印刷装置,进一步在更加精细化、高密度化的基板安装中,为了确保超邻接节距印刷中的转印量,有必要进一步提高印刷性能和离版性能,用户可简单地使用,并且能够获得安定的印刷性。

[0011] 本发明的特征在于,在利用丝网印刷法的在焊锡糊印刷中,具有:掩模,具有多个对于多个载置在被印刷基板上的每个零件图案、或者成为预定面积的每个图案的掩模构件片,以及与掩模主体不同的厚度、或者不同的材料、或者不同的弹性系数,来连接各掩模构件片间;以及离版调整设备,可与据上述连接状况相配合再现任意的离版曲线。

[0012] 另外,作为另一方法的特征在于,在利用丝网印刷法的焊锡膏印刷中,将载置于被印刷基板上的每个零件图案、或者成为预定面积的每个图案中的各掩模构件片分组,以不同的厚度或者不同的弹性系数连接上述各组间,上述连接部分的厚度从掩模中央部分到周边部分分段地变薄,或者连接部分的弹性系数从掩模中央部分到周边部分分段地降低,并且具有可与上述连接状况相配合再现任意的离版曲线的离版调整设备。

[0013] 作为本发明的效果而列出下面的项目。

[0014] (1) 在接触印刷法中,由于稳定的离版性能而可实现提高印刷的成品率,对印刷品质的稳定化和减少不合格作出了贡献。

[0015] (2) 在高纵横尺寸比的超精细节距印刷中,通过提高离版性能而确保转印量,使印刷膜的厚度稳定化。

附图说明

[0016] 图 1 是表示丝网印刷装置的一例的正面图。

[0017] 图 2 是表示丝网印刷装置的一例的侧面图。

[0018] 图 3 是表示离版的一例的图。

[0019] 图 4 是表示离版的一例的图。

[0020] 图 5 是表示金属掩模的一例的图。

[0021] 图 6 是表示离版速度线图的一例的图。

[0022] 图 7 是表示金属掩模的一例的图。

[0023] 图 8 是金属掩模的连接构造概念图。

[0024] 图 9 是表示金属掩模的制作实施例的图。

具体实施方式

[0025] 使用图 1、图 2,说明本发明的丝网印刷装置的结构。图 1(a) 示出了从丝网印刷装

置的正面看到的结构和系统结构图。并且在图 1(b) 中示出了 (a) 的控制系统。在图 2(a) 中示出了从侧面观察丝网印刷装置的结构。并且在图 2(b) 中以从侧面观察丝网印刷装置的结构示出了印刷中的状态。

[0026] 在主体框架上设置有版架支撑件,在版架支撑件上设置展开了具有印刷图案作为开口部分的丝网的掩模 20。在掩模 20 的上方,配置有刮板头 2,在刮板头 2 上安装有刮板 3。刮板头 2 通过由球状螺丝和电动机构成的刮板移动机构 6 而可在水平方向上移动,刮板 3 通过刮板升降机构 4 而可在上下方向上移动。在掩模 20 的下方与其相对地设置有载置并且保持作为印刷对象物的基板 21 的印刷台 10。该印刷台 10 包括:在水平方向移动基板 21 并进行和掩模 20 的对位的 XY θ 台 11,以及从接收传送带 26 接收基板 21 并且使基板 21 靠近或者接触丝网表面的台升降机构 12。在印刷台 10 的上面设置有基板接收传送带 26,将由基板搬入传送带 25 搬入的基板 21 传送给印刷台 10,印刷完成之后向基板搬出传送带 27 排出基板 21。

[0027] 在全自动丝网印刷装置 1 中具有使掩模 20 和基板 21 自动对位的功能。即,由 CCD 摄像机 13 对分别设置在掩模 20 和基板 21 上的用于对位的标记进行拍摄,进行图像处理求出位置偏差量,然后驱动 XY θ 台 11 对其偏差量进行修正,进行对位。

[0028] 并且,具备用于各部分驱动的印刷控制部分 36、处理来自 CCD 摄像机 13 的图像信号的图像输入部分 37 等的印刷机控制部 30,其设置在印刷机主体框的内部,进行用于控制的数据的改写、印刷条件的变更等的数据输入部分 50、用于监控印刷状况等、或者取入的标识标记的显示部分 40 配置在印刷机的外侧。

[0029] 来自图像输入部分 37 的信号在相关值计算部 31 中,使用记录有预先登录的形状数据等的词典部分 38 的数据,求出类似形状的相关值。在形状推定部分 32 中根据相关值和词典部分的数据而推定形状。在位置坐标演算部分 33 中求出在形状推定部分 32 推定的形状的位置,在尺寸计算部分 34 中求出实际尺寸。在该尺寸计算部分 34 中,如果测量的是对位标记,则求出对位标记位置偏差量。基于该求得的数据,在 XY θ 台控制部分 35 中,为了修正偏差而在 XY θ 台的各驱动部分内生成驱动信号。

[0030] 在印刷机控制部分 30 中,具有控制离版曲线的离版控制部分,根据生产的基板的安装密度、开口直径的不同以及使用的金属掩模部件的各处的弹性系数的不同而可简单地选择设定合适的离版曲线。

[0031] 下面说明本发明的印刷装置的动作。

[0032] 如图 2(a) 所示,被印刷焊锡糊的基板 21 由基板搬入传送带 25 供给基板接收传送带 26,并固定在印刷台 10 上的预定位置。基板固定后,向预先登录设定的基板标记移动 CCD 摄像机 13。接着,CCD 摄像机 13 对设置在基板 21 和掩模 20 上的用于位置识别的标记(未图示)进行拍摄,并输送到印刷机控制部分 30。输入到控制部分内的图像输入部分 37 的图像信号利用相关值演算部分 31、形状推定部分 32 使用预先登录在词典部分 38 的数据等来识别标记,在位置坐标演算部分 33、尺寸计算部分 34 中求出掩模 20 和基板 21 的位置偏差量,XY θ 台控制部分 35 基于该结果使 XY θ 台 11 动作,进行相对掩模 20 的基板 21 的位置修正、对位。如图 2(b) 所示,对位动作结束后,CCD 摄像机 13 退避预定量直至与印刷台 10 不干涉的位置。根据来自印刷控制部分 36 的信号而 CCD 摄像机退避,该退避结束后,台升降机构 12 动作,印刷台 10 上升,使基板 21 和掩模 20 接触。然后,通过由圆柱体形成

的刮板升降机构 4 而刮板 3 下降到掩模 20 表面上,刮板头 2 通过刮板移动机构 6 在水平方向上移动。通过刮板头 2 的移动而提供给掩模 20 上的焊锡糊在刮板 3 的压力下,填充到掩模 20 的开口部分,转印在基板 21 上。刮板 3 在水平方向上行进一定距离之后上升。然后,印刷台 10 下降,基板 21 与掩模 20 脱离,填充到掩模 20 的开口部分的焊锡糊转印在基板 21 上。然后,印刷有焊锡糊的基板 21 经由基板搬出传送带 27 而送至下一工序。

[0033] 并且在基板 21 和掩模 20 的相对同一部位上设置有两个以上的用于识别对位的标记,通过具有上下方向的两个视野的特殊的 CCD 摄像机 13,从下面开始识别掩模 20 的标记,从上面开始识别基板 21 的标记,读取预定部位的标记的所有的位置坐标,演算·补正基板 21 相对掩模 20 的偏差量,使基板 21 相对掩模 20 进行对位。

[0034] 在印刷机控制部分中,具有控制未图示的印压的印压控制部分,根据生产的基板的安装密度、或者开口直径的不同以及使用的刮板 3 的弹性系数而可简单的选择设定合适的印压。并且,进行反馈控制使得经由掩模 20 而抵压在基板 21 上的刮板 3 端部的压力不变化。

[0035] 下面对本发明的用于丝网印刷装置的金屬掩模和离版控制部分进行说明。

[0036] 在图 3 中示出了模式化了典型的离版例子的图。并且,图中的箭头表示搭载有基板 21 的台 10 的移动方向。图 3(a) 表示在离版开始前的状态下掩模接触整个基板面 L0 的状态。图 3(b) 表示在台 10 开始下降、开始离版的状态下,掩模的接触区域为 L1 (非接触区域是 $L1 \times 2$),离版量为 h 的状态。图 3(c) 表示开始离版并且使台下降,从而在丝网框上升预定量的状态下掩模和基板的接触区域为 L2 (被接触区域是 $L2 \times 2$),离版量 h' 的状态。

[0037] 图 4 表示本发明的掩模的概略结构。本发明的掩模 20 由版框 20w 和丝网 20s 构成。图 4 的四角形部分表示与集合了基板 21 的电极垫群的一个器件 (或者图案) 对应的掩模构件片 60。在掩模构件片 60 上,对应于形成在基板 21 上的电极垫群,设置有多个开口 60a,从开口 60a 供给焊锡膏。

[0038] 如图 3 所示,从掩模 20 的周边部分向中央部分缓缓地开始离版,因此在掩模表面相对基板表面倾斜的状态下进行离版。所以,在相对于掩模开口的个别垫部分内,从掩模 20 与基板 21 表面全面接触的状态变为从外周方向向中央部分、与基板之间形成角度并进行剥离。因此利用现有的掩模,在周边部分和中央部分的离版状态不一样,成为在印刷结果中产生不足等的印刷不良的主要原因。在现有的金属掩模的例子中,通过激光法或蚀刻法进行孔加工的情况下使用不锈钢延展材料,然而在超精细节距印刷用途中,为了通过添加法制作,材料是镍。

[0039] 以往,在金属掩模中开口数多、焊锡糊黏着性高的情况下,在离版时如图 4 所示,离版从位于最外周部分的一点点划线 (1) 部分内的图案部分开始,接着一点点划线 (2) 部分的图案离版。最后中央部分 (一点点划线 (3) 部分的图案部分) 离版。如前面说明的那样,电极垫部分直径 $120 \mu\text{m}$ 、节距 $150 \mu\text{m}$ 、一个 CPU 芯片的垫数为数千个的电极垫,对于配置有数十个集中了这样的电极垫的器件 60 的多个最后 (取り) 基板,通过印刷法形成凸块,本发明的掩模用于这样的凸块形成。

[0040] 图 5 示出了本发明的用于丝网印刷装置的金屬掩模。对多个掩模构件片 60 进行分组,使用大框连接组 1-3 间。在本实施例中,连接部分 20d1、20d2、20d3 各个的厚度形成为满足关系:掩模基本厚度 $t >$ 连接部分 20d3 的掩模厚度 $t_3 >$ 连接部分 20d2 的掩模厚度

$t_2 >$ 连接部分 20d1 的掩模厚度 t_1 。即,通过改变连接部分掩模的厚度,从掩模 20 的中央部分向外周部分对多个掩模构件片进行分组,并且提高连接各组的连接部分的弹性的柔软性。因此在离版时,即便从位于掩模 20 的最外周的掩模构件片 60 的组 (1) 开始剥离的作用力起作用的情况下,在组 (1) 的区域内,对应于基板 21 的各电极垫部分和相对应的掩模 20 的掩模构件片 60 的黏着力比作用在连接部上的阻力大的情况下,能够保持掩模 20 与基板 21 接近平行状态的姿势而进行离版。组 (1) 区域的离版动作结束后,接下来开始组 (2) 区域的离版。此处,与上述同样地在组 (2) 区域内,掩模 20 与基板 21 可保持接近平行状态的姿势而进行离版。组 (2) 区域的离版动作结束后,开始组 (3) 区域的离版,与上述同样地在组 (3) 的区域内,掩模 20 与基板 21 可保持接近平行状态的姿势而进行离版。图 6 示出了离版速度线图。

[0041] 如图 6 所示,通过在掩模构件片 60 的各组 1-3 的离版时,设定使载台下降的初速度·目标速度·加速度·距离等的印刷台下降控制参数,对各个区域设定合适的连接部分的弹性系数数据,使得各组 1-3 的各区域的离版动作在保持掩模 20 相对基板 21 接近平行的状态的同时可通过分别适应的离版条件而进行控制。离版动作条件可通过程序设定而维持到 N 个阶段并进行控制,因此可进行与基板和掩模设计相对应的任意的离版控制。即,通过根据弹性数据控制台的下降状态而可以调整离版。

[0042] 另外,在图 5 的金属掩模中,多个掩模构件片 60 分为组 1-3,各组间的连接部分各弹性系数(掩模刚性)的关系取为:连接部分 20d3 的弹性系数 $k_3 >$ 连接部分 20d2 的弹性系数 $k_2 >$ 连接部分 20d1 的弹性系数 k_1 。因此从掩模 20 的中央部分到外周部分、掩模构件片 60 的连接部分的掩模刚性降低(柔软性变高)。因此在离版时,即便在使位于掩模 20 的最外周的掩模构件片 60 的组 1 开始剥落的作用力起作用的情况下,当各垫部分的掩模 20 与基板 21 的黏着力比作用在连接部分的阻力大时,能够保持与基板的平行状态而进行离版。因此,与上述同样地按照组 1-3 的顺序在各个区域中的离版动作中,掩模 20 可保持相对基板 21 接近平行状态而进行离版。并且,在各离版区域中,通过设定在组 1-3 的离版时使台下降的初速度·目标速度·加速度·距离等的印刷台下降控制参数,设定分别合适的的数据,组 1-3 的各区域中的离版动作在保持相对基板 21 的掩模 20 的姿势为接近水平的状态的同时可通过分别适宜的离版条件而进行控制。

[0043] 图 7 中示出了对于刚性不同的连接部分、不是在多个掩模构件片群的每一个而是每个掩模构件片上设置连接部分进行连接的方式的掩模。只是,在本实施例中,也将预定区域的连接部分(20d1、20d2、20d3)的板厚、材质或者弹性系数设定为相同。即,根据掩模构件片 60 的位置,制作连接部分的合成相同的部分并进行分组。

[0044] 根据本方式,由于可使每个掩模构件片的周边的连接部分刚性均一,可使每个掩模构件片离版时的姿势稳定。

[0045] 图 5 或者图 7 的例子中的连接部分的结构,通过半蚀刻来改换沟的深度,从而能够廉价地制作。并且,不仅仅是半蚀刻,通过以任意的长度或者任意的间隔配置与半蚀刻部分贯通的狭缝状开口部分,可非常灵活地设定每个区域的连接。进一步地,连接部分可采取由被填充的尼龙网目丝网等、与金属掩模材料同一金属以外的不同材料构成的连接结构。只是在该情况下,认为不出现由制版时的张力引起的图案位置错位的问题。另外,对于印刷面优选采用没有凸凹的结构。假设在掩模印刷面上存在凸凹时,为了在刮板侧能够吸收凸凹

而降低刮板的硬度,或者在凸凹部分内设置切槽以使刮板追随凸凹即可。

[0046] 并且,优选地,在半蚀刻部分以及用于涂敷焊膏的开口部分以外的开口部分内,通过使用粘结材料等进行填充从而使得不向不需要印刷的部位转印焊膏。在半蚀刻等中,当在掩模上具有阶差部分时,印刷动作时焊膏残留在阶差部分上,这是由于残渣焊膏的干燥等导致连续生产中焊膏黏度变化所致。并且当在版下清理掩模时,可防止进行多余的残渣焊膏除去作业。

[0047] 图 8 示出了本发明的掩模的连接结构概念。图 8(a) 是通过半蚀刻而在厚度上设置阶差的内容。并且,如图 8(a) 所示,当掩模 20 在掩模构件片间形成阶差 20d 时,变为图 8(b) 所示的等价地以弹簧连接的状态。然后,如图 8(c) 所示,可变形。因此,通过这样构成,在印刷时可柔软地追随其形状(凸凹),在离版时可对每个图案确保平行,可进行超精细距印刷,能够确保各图案内的厚度的均一性。

[0048] 在图 9 中示出了可获得同样结果的结构。如图 9(a) 所示,通过半蚀刻,以半球状的方式增加中央部分的厚度、使端部的厚度变薄,从而可获得同样的效果。在图 9(b) 中,通过半蚀刻在连接部分上设置阶差,同时在所形成的阶差部分内填充树脂材料或者树脂制的粘合剂 20a,使得掩模表面为均一的高度,从而使焊膏的涂敷变得容易。另外,如图 9(a) 所示,通过使用树脂制的粘合剂 20a 接合各图案部位,改变接合部分的弹性而使离版变得容易。

[0049] 根据本发明,在掩模离版的过程中,掩模各区域相对基板能够保持接近水平的状态而进行适宜的离版。并且,对于基板的凸凹,掩模的跟随性变好,掩模变得容易焊接在基板上,从而可以期待降低通过刮板填充焊膏时的渗漏所引起的不良的效果。

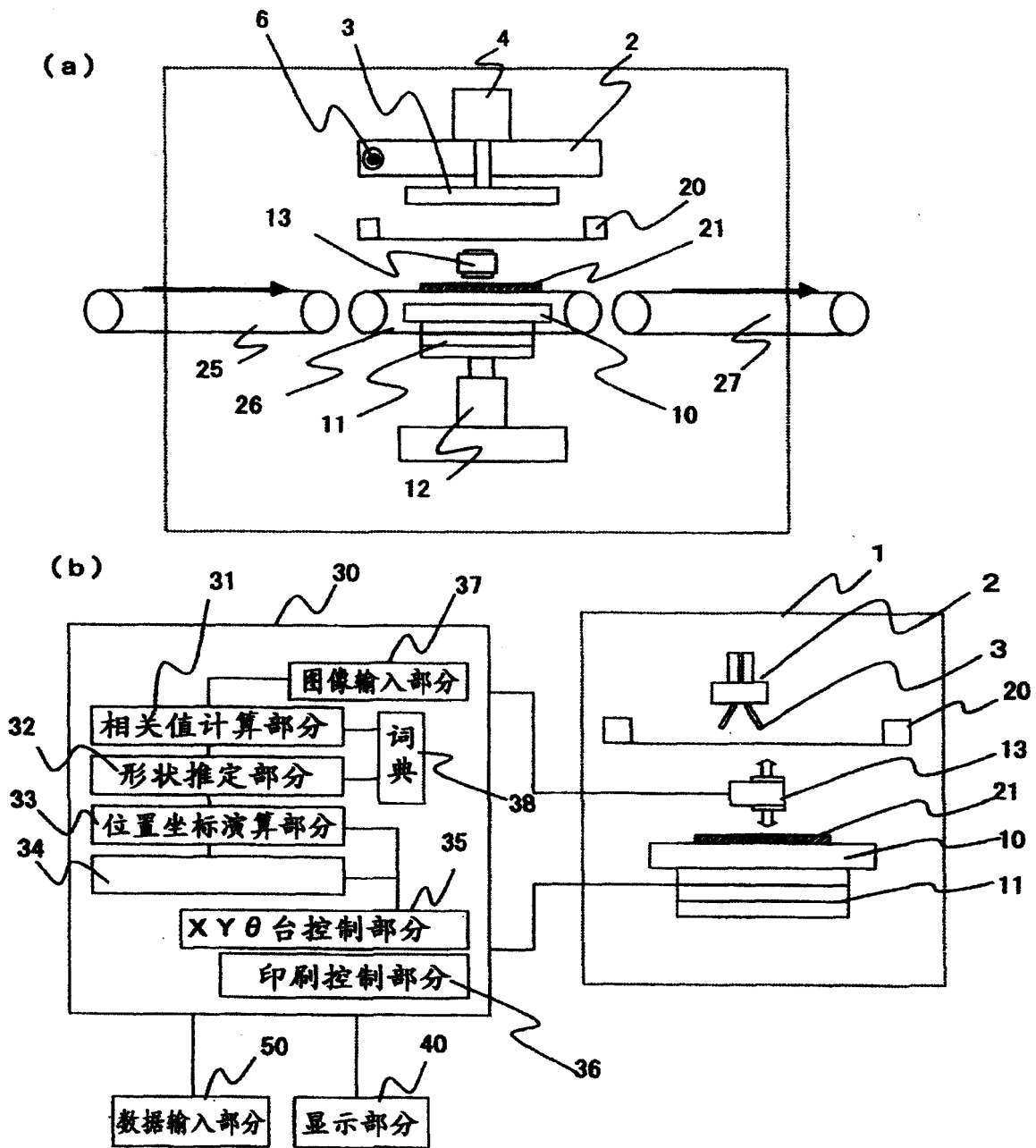


图 1

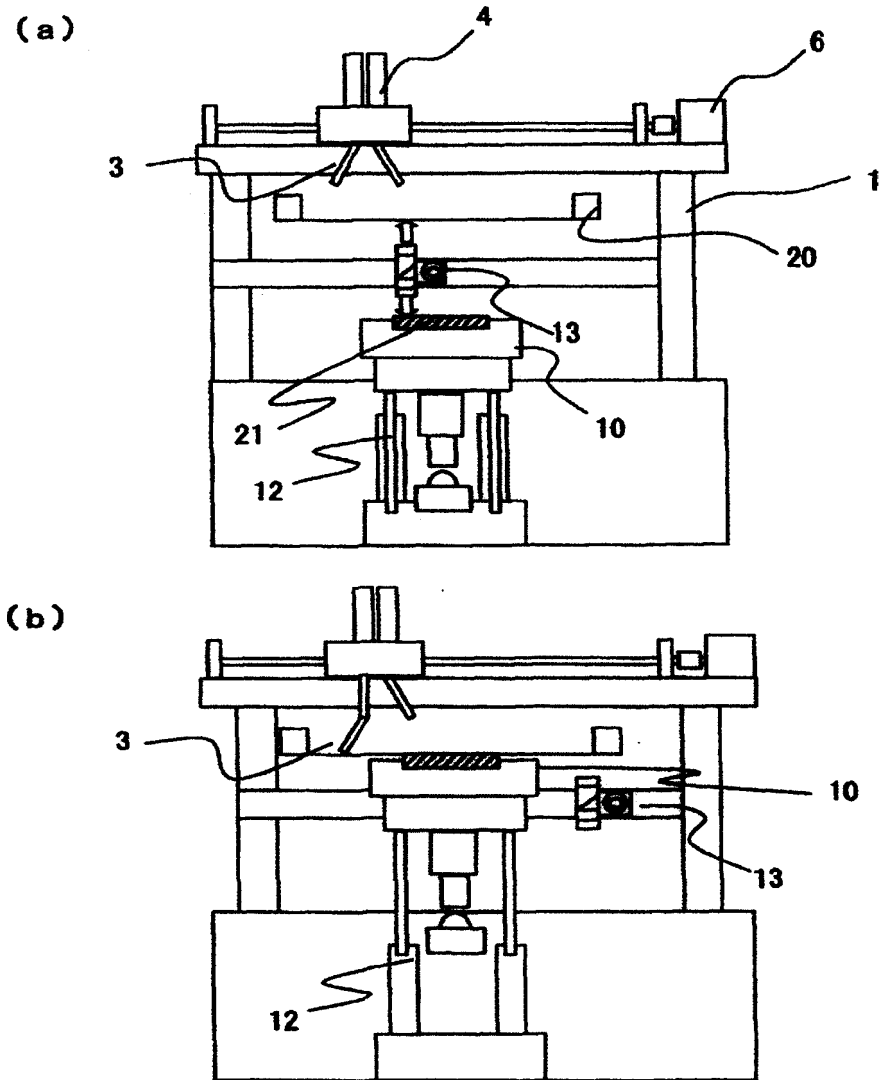


图 2

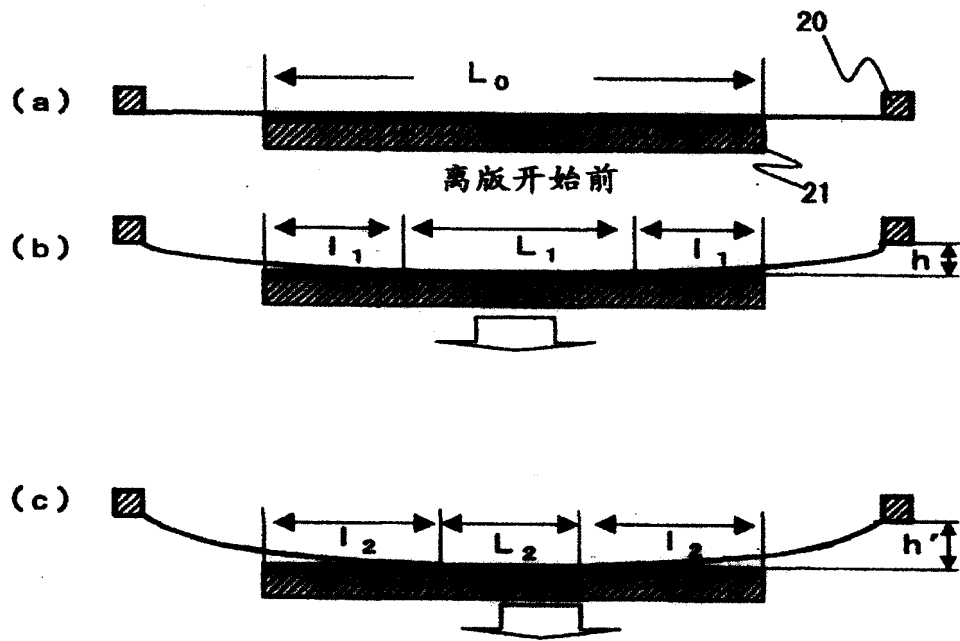


图 3

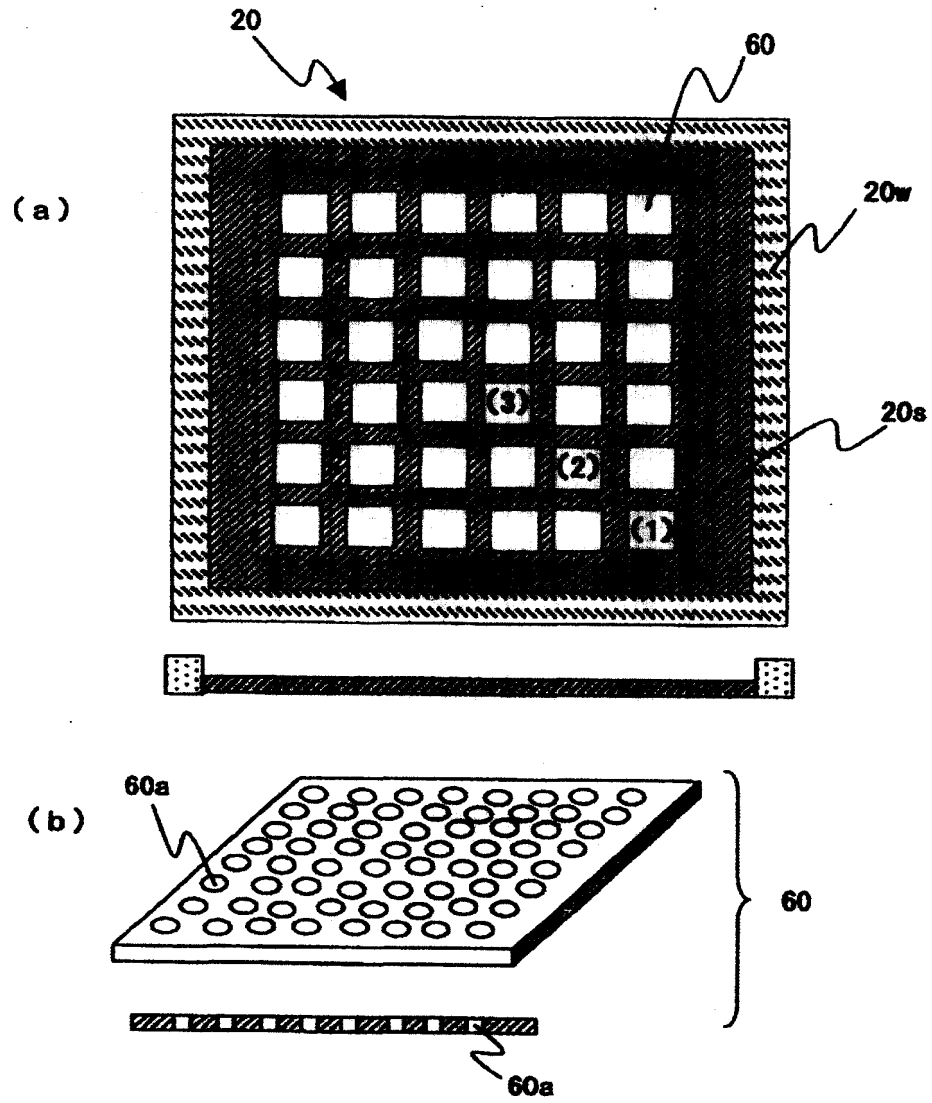


图 4

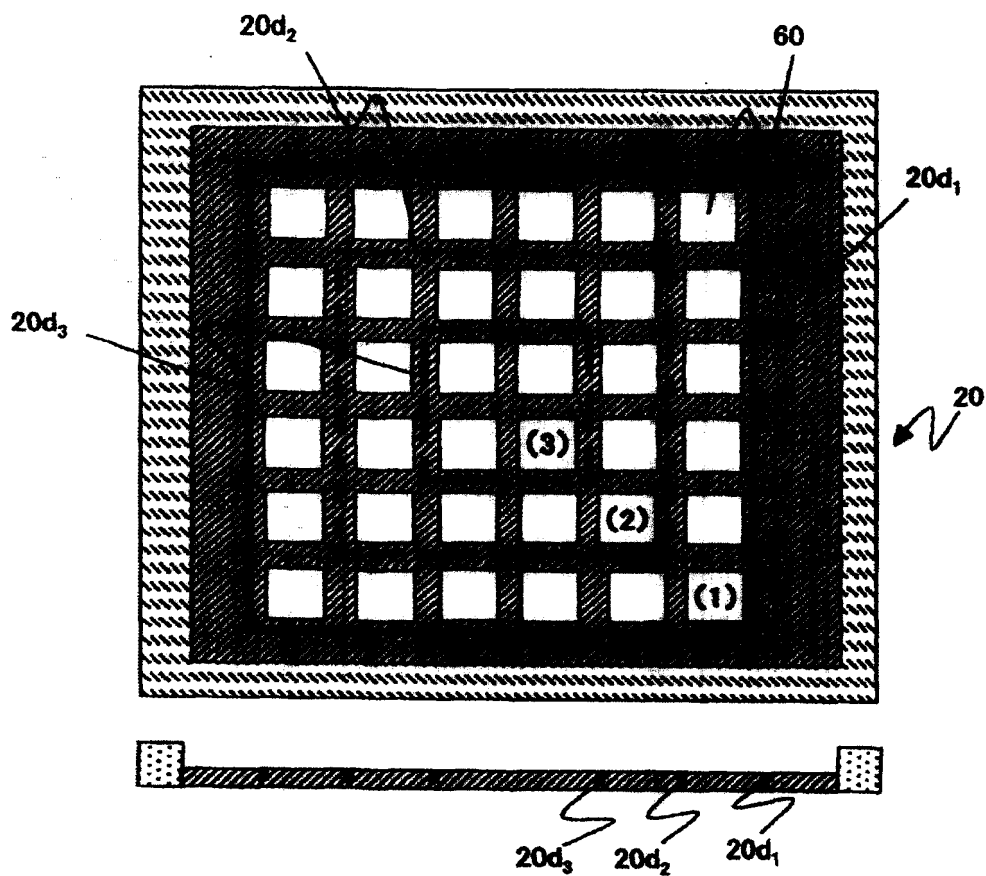


图 5

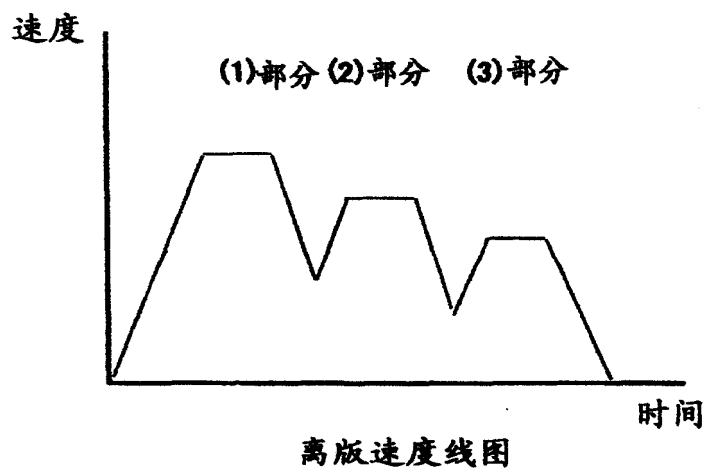


图 6

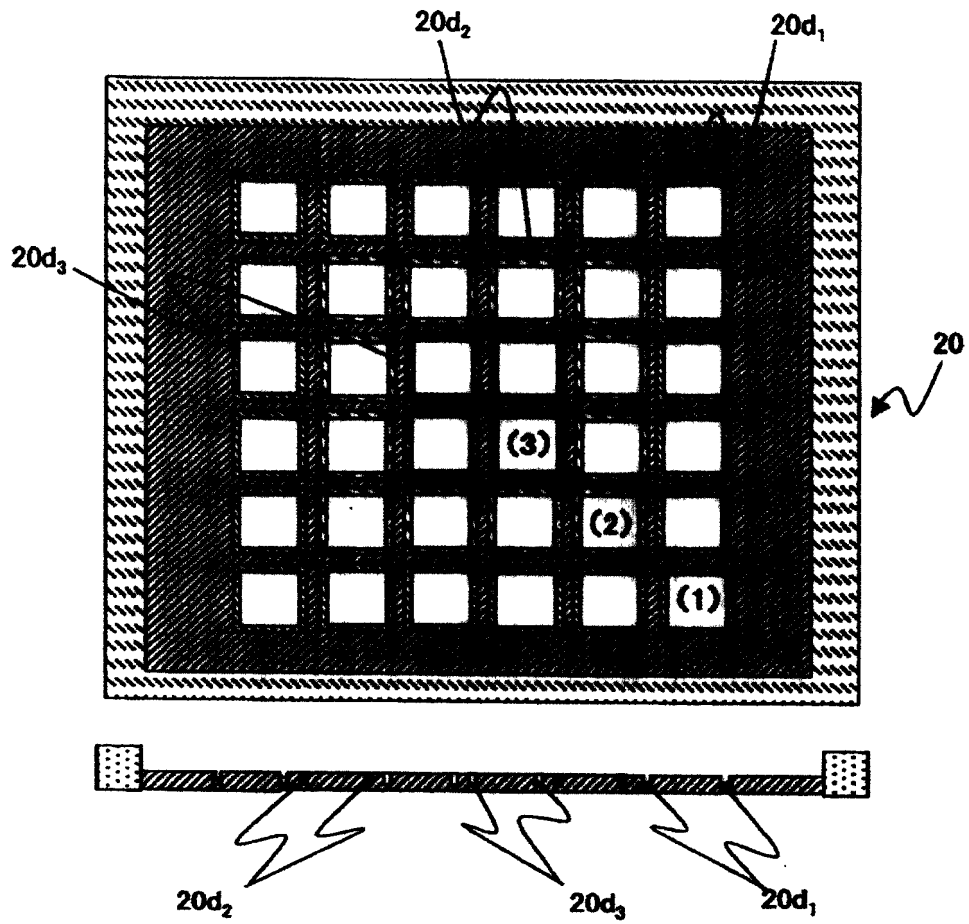


图 7

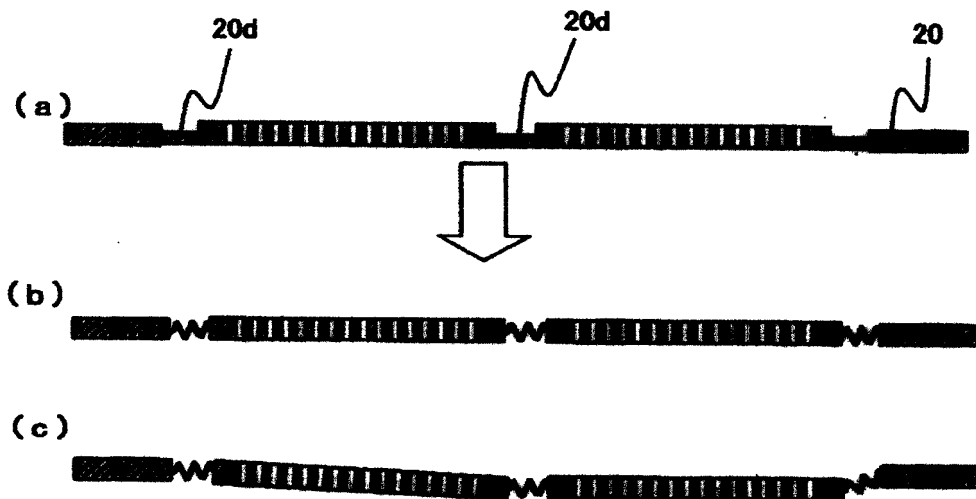


图 8

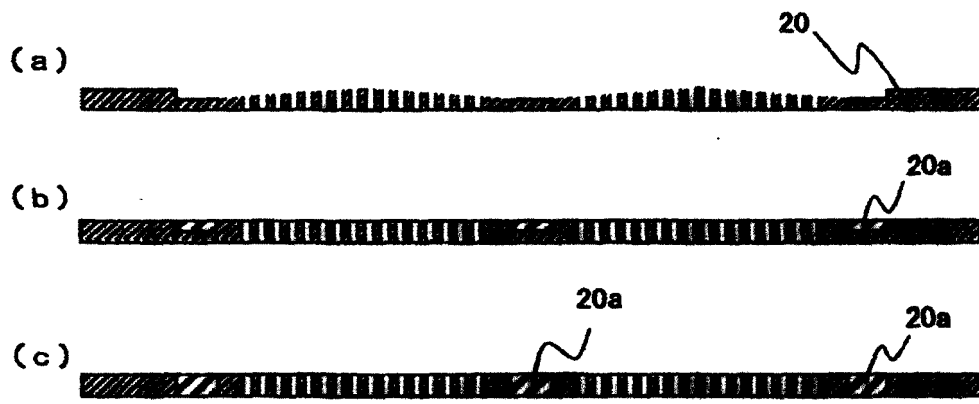


图 9