(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101161357 B
(45)授权公告日 2013.06.12

(21)申请号 200710180730.4
(22)申请日 2007.10.11
(30)优先权数据
60/829,049 2006.10.11 US
11/558,022 2006.11.09 US
(73)专利权人 诺信公司
地址 美国俄亥俄州
(72)发明人 迈克尔·苏奇
(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
代理人 车文 郑立
(51)Int.Cl.
B05C 5/00(2006.01)
B05C 11/02(2006.01)
B05C 11/10(2006.01)
(56)对比文件
CN 86105270 A,1987.04.22, 全文.
US 3870233 A,1975.03.11, 全文.
JP 平2-233162 A,1990.09.14, 全文.
EP 0480080 A1,1992.04.15, 全文.
JP 特开平4-356355 A,1992.12.10, 全文.
审查员 孙玉帅

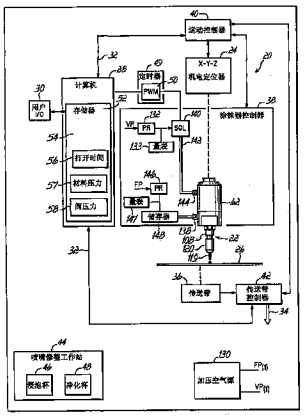
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

细线保形涂敷设备和方法

(57)摘要

一种带有涂抹器的涂敷系统，该涂抹器具有带有针阀的气缸。控制器具有向螺线管提供电脉冲串的定时器。对于每个脉冲，螺线管都向气缸活塞施加加压空气，从而打开针阀并允许涂料流过针阀。该针阀在脉冲之间的持续时间段中关闭，并且响应于针阀的关闭从分配针喷出涂料。



CN 101161357 B

1. 一种用涂抹器将保形涂料线自动分配到基板上的方法，通过操作支承该涂抹器的定位器的可编程控制器能移动该涂抹器，该涂抹器具有将涂料从针阀导引到分配针的流动通道，该分配针具有分配针尖端，响应于从螺线管接收的加压流体，能够通过气缸活塞将该针阀移动到打开位置，然后该针阀能移动到关闭位置，该方法包括：

选择所述分配针的尺寸，以设定将从所述分配针的分配针尖端释放的保形涂料的期望的液滴尺寸；

选择由压力调节器输送的空气压力，以设定所述针阀处所述保形涂料的期望流体压力；

选择所述针阀的行程长度，以设定穿过所述针阀的所述保形涂料的期望流量；

选择定时装置的打开时间和循环时间，以设定所述针阀的期望脉冲频率，所述打开时间限定由所述定时装置施加的每个脉冲的持续时间，并且所述循环时间限定由所述定时装置施加的连续脉冲的开始时间之间的持续时间；

选择所述定位器的速度，以设定所述涂抹器的期望的移动速度；

将一串电脉冲施加到所述螺线管上；

通过响应于施加到所述螺线管上的电脉冲串中的每个脉冲重复打开针阀，使保形涂料移过所述针阀；以及

通过响应于电脉冲串中脉冲之间的时间周期重复关闭所述针阀，将保形涂料的液滴从分配针喷到基板上，以形成保形涂料线。

2. 如权利要求 1 所述的方法，还包括用定时装置产生脉冲串。

3. 如权利要求 1 所述的方法，还包括用脉冲宽度调制器产生脉冲串。

4. 如权利要求 1 所述的方法，还包括操作脉冲宽度调制器，其中该脉冲宽度调制器的打开时间存储在计算机中，其中所述打开时间确定脉冲串中每个脉冲的持续时间，并且其中所述可编程控制器与所述计算机电连通。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中所述脉冲宽度调制器的循环时间存储在所述计算机中，并且其中所述循环时间确定在脉冲串中从一个脉冲的开始到下一个脉冲的开始的持续时间段。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中通过打开时间的选择和 / 或在涂抹器移过基板的区域的同时选择所述脉冲宽度调制器循环所述针阀的次数，所述计算机能用于控制材料流。

细线保形涂敷设备和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本发明要求 2006 年 10 月 11 日提交的美国临时申请序号 No. 60/829,049 的提交权益，其公开内容在此通过引用整体合并进来。

技术领域

[0003] 本发明大体涉及涂抹保形涂料，并且更加具体地，涉及用于将保形涂料涂抹到电部件上的涂抹器。

背景技术

[0004] 保形涂敷是将电介质材料涂敷到电部件上以保护其免受潮湿、菌类、灰尘、腐蚀、磨损、振动、化学物质、金属须和其他环境压力的损坏的过程，所述电部件例如印刷电路（“PC”）板或安装在其上面的装置。保形涂料的范围为从通过溶剂的蒸发而固化的溶剂基材料到“100％固态”的保形涂料。普通保形涂料包括硅树脂、丙烯酸树脂、聚氨酯、环氧合成树脂、聚对二甲苯及各种聚合物。当涂敷到 PC 板上时，随着溶剂蒸发，或者随着无溶剂材料固化，而形成均匀厚度的绝缘树脂薄膜。

[0005] 已知有自动选择涂敷系统，其具有保形涂料分配器，它将材料分配成各种图案，同时改变沉积精度，并产生具有变化的厚度的涂层。例如，分配器可以分配处于直线珠状物形式的材料、以弯曲或圆形图案连续转动的珠状物形式的材料、和 / 或后来被雾化的珠状物形式的材料。珠状物往往会产生大致比用于雾化喷射的涂层厚的涂层。而且，根据材料粘性以及材料 / 板表面张力相互作用，沉积在板上的珠状物可能扩散到不希望涂敷的地方。而且，在雾化喷射中，用加压空气喷射供应材料以实现雾化经常产生显著的超范围喷涂，从而将雾化液滴沉积在目标区域外。

[0006] 这些当前分配方法具有这样的特征，即在某些情况下所述特征会导致不希望的涂敷结果，该结果包括大于期望的最小涂敷区域和小于期望的边缘限定能力。在最近的保形涂敷应用中，期望具有更小区域或更小几何形状的涂敷能力。然而，这种能力首先取决于用于涂抹涂料的分配器的类型，可能更加具体的是，提供分配材料的分配器的控制。

[0007] 采用分配珠状物或雾化喷射物的当前分配器，潮湿区域的尺寸或珠状物或喷射物在部件上的接触区域的最小化程度受到限制。结果，这种现有分配器具有最小的涂敷区域，即，使用这种分配器进行保形涂抹是可行的区域，它对于多数现有应用来说太大。随着板和部件变得越来越小以及这些板上的部件密度增大，这变得更加明显。

[0008] 通过控制针阀打开的时间以及供给到针阀的保形涂料的涂敷压力，已知的针阀分配器控制保形涂料的分配。这种已知针阀分配器还具有一些缺点，例如，首先，难以控制较低粘性保形涂料的流动。尽管没有将较低粘性材料与较高粘性材料区别开的标准度量，但是作为例子，较低粘性材料包括但不局限于具有小于一千厘泊的粘性的材料。为了减小较低粘性材料通过已知针阀分配器的喷溅，分配尖端必须保持尽可能靠近基板的表面，例如在几毫米（“mm”）内。在密集组装的 PC 板上，保持分配尖端如此靠近基板表面的要求可能

严重限制已知针阀分配器的应用。第二，已知针阀分配器无法急剧切断保形涂料流，这会导致滴落、流淌、较差的流动控制，并基本具有较差的精确涂抹。例如，涂料可以只涂抹在在外区域（也就是不涂抹保形涂料的区域）的大约 0.060 英寸（“in”）或大约 1.5 毫米内。第三，已知针阀分配器具有允许涂料粘附和部分固化在分配尖端上的固有问题，这导致阻塞，并可能减少分配过程的重复性和精度。

[0009] 因此，需要提供改进的针阀保形涂料涂抹器，它提高了保形涂敷过程中材料沉积的精度和选择性。

发明内容

[0010] 本发明提供一种涂敷系统，该涂敷系统带有针阀涂抹器，该针阀涂抹器可以比已知针阀涂抹器以更高的精确性、精确度和 / 或速度将较低粘性保形涂料涂抹到基板上，和 / 或可以具有其它优点。例如，本发明的涂敷系统可以提高针阀涂抹器更加靠近在外区域涂抹涂料和 / 或涂抹更细线的涂料和 / 或在基板上方更高处操作同时保持保形涂料在基板上放置的期望精确度的能力。这种改进的涂敷系统的性能经常消除遮蔽和暴露，从而基本减少基板的处理。

[0011] 另外，本发明的涂敷系统能够提供一种针阀涂抹器，该针阀涂抹器清洁地从分配针喷出涂料，从而防止涂料粘结到和 / 或固化在分配针上。这减少了维护，并使得堵塞最小化，同时保持了精确度并提高了可重复性。而且，本发明的涂敷系统可以允许涂料排出体积可预知和可重复；因此，涂抹在区域上的保形涂料的总体积可以精确控制。这种能力能够基本减少保形涂料的浪费。本发明的涂敷系统可以提供针阀涂抹器，该针阀涂抹器具有纤细的轮廓，从而可以较低的分配高度移动通过 PC 板上部件之间的较小空间，这使得在涂敷较低粘性材料时喷溅最小化。所有上述这些特征都能够使得本发明的涂敷系统在将保形涂料涂抹到较小的密集组装的 PC 板上时特别有用。

[0012] 更具体的是，在一个典型实施例中，本发明提供一种具有涂抹器的涂敷系统，该涂抹器具有连接到加压空气上的螺线管操作的气缸。通过螺线管将加压空气施加到连接到针阀上的活塞，打开安装在气缸中的针阀。控制器具有一定时器，它可操作成对螺线管提供电脉冲串。通过每个脉冲，螺线管将加压空气施加到活塞上，从而打开针阀，并允许涂料流过针阀。针阀在脉冲之间的持续时间段中关闭，并且涂料响应于针阀的关闭从分配针喷出。

[0013] 在本发明的另外方面中，定时器是脉冲宽度调制器；并且针阀在大约等于存储在控制器中的打开时间的时间段中重复打开。该针阀由复位弹簧关闭，并在脉冲之间的持续时间段中保持关闭。

[0014] 在另一典型实施例中，本发明提供一种用涂抹器将涂料自动分配到基板上的方法，通过可编程控制器操作支承涂抹器的定位器而可移动该涂抹器。该涂抹器具有将涂料从针阀导引到分配针的流动通道。响应于从螺线管接收的加压流体通过气缸活塞可将该针阀移动到打开位置，然后针阀可移动到关闭位置。该方法包括将一串脉冲施加到螺线管上。通过响应于施加给螺线管的电脉冲串中的每个脉冲而重复打开针阀，将涂料移过针阀。通过响应于电脉冲串中脉冲之间的时间周期而重复关闭针阀，从分配针喷出涂料。

[0015] 在下面结合附图的详细描述中，本发明的这些和其他目的和优点将变得更加显而易见。

附图说明

[0016] 图 1 是计算机控制保形涂敷系统的一个典型实施例的示意性方块图。

[0017] 图 2 是在图 1 的保形涂敷系统中使用的保形涂料涂抹器的典型实施例的分解视图。

具体实施方式

[0018] 参照图 1，保形涂敷系统 20 的一个典型例子包括从 X-Y-Z 定位器 24 机械地悬挂的保形涂料涂抹器或分配器 22。该 X-Y-Z 机电定位器 24 包括以已知方式联接到可独立控制的马达（未示出）上的驱动器。该 X-Y-Z 定位器 24 能够使保形涂料涂抹器 22 相对于基板 26 快速移动。

[0019] 计算机 28 可以是可编程逻辑控制器（“PLC”）、基于微处理器的控制器、硬化的个人电脑或者能够执行此处所述功能的其它常规可编程控制装置，如本领域普通技术人员将会理解的那样。用户 I/O30，例如，如 LCD 屏（未示出）之类的视觉显示装置和如键盘（未示出）之类的用户输入装置，以已知方式连接到计算机 28 上。计算机提供对定时器 49 的输出，例如脉冲宽度调制器（“PWM”）50，该定时器又电连接到空气螺线管 140 上并对其进行驱动。该 PWM50 产生一系列或一串电控制脉冲，该电控制脉冲用于操作螺线管 140，并因此操作保形涂料涂抹器 22。

[0020] 计算机 28 具有存储器 52，存储器 52 用于以已知方式存储操作程序和编程指令。该存储器还包括打开时间存储器 (On time storage)54 和循环时间存储器 56。该打开时间存储器存储 PWM50 产生的脉冲串中的脉冲的打开时间的至少一个期望值。该循环时间存储器存储与脉冲的打开时间相关的相应总循环时间的至少一个期望值。于是，通过从所存储的相应循环时间减去存储的打开时间，确定脉冲关闭时间。

[0021] 涂敷系统 20 设置有一个或多个标准 RS-232 总线 32 和一个或多个 SMEMA 通讯总线 34，它们与基板生产组装线中使用的大多数类型的其他自动设备是兼容的。运动控制器 40 和传送带控制器 42 与计算机 28 电连通，并且彼此电连通。于是，系统控制器包括计算机 28、PWM50、运动控制器 40、涂抹器控制器 38，并且如果使用的话，还包括传送带控制器 42。

[0022] 将涂抹保形涂料的基板 26，例如 PC 板，以已知方式支承成与保形涂料涂抹器 22 处于操作关系。根据应用，一个或多个基板 26 可以以批量模式涂敷；或者可选地，基板 26 可以由传送带 36 连续移动通过涂抹器 22。传送带 36 属于常规设计，并具有可调节以容纳不同尺寸的 PC 板的宽度。该传送带 36 也可以包括气动操作的停止和定位机构，并且传送带 36 由传送带控制器 42 以已知方式操作。

[0023] 该典型实施例还可以包括喷嘴修整工作站 44，该喷嘴修整工作站 44 包括一个或几个浸泡杯 46、净化杯 48 和 / 或其他喷嘴修整工具，该其他喷嘴修整工具可用于根据所使用的保形涂料的特定属性以已知方式清洁涂抹器尖端。

[0024] 参照图 2，保形涂料涂抹器 22 具有支承活塞杆 70 的包装盒 66，该活塞杆 70 插入到气缸体 62 的孔 68 中。然后，气缸活塞 72、止推轴承 74、O 形环 76 和锁紧螺母密封件 78 安装在活塞杆 70 上。然后，锁紧螺母 80 拧到活塞杆末端 82 上，以将气缸活塞 72、止推轴承 74、O 形环 76 和锁紧螺母密封件 78 固定到活塞杆 70 上，以相对于气缸 62 形成单一活塞

组件 73。O 形环 76 将包装盒 66 密封在气缸 62 内。O 形环 85 将加压涂料密封在气缸孔 68 内，并且 O 形环 84 将加压空气密封在气缸孔 68 内。气缸盖 60 以螺纹方式安装在气缸 62 上，用 O 形环 64 提供对盖 60 的转动的密封阻力。安装支架 126 通过紧固件 128 连接到气缸 62 上，并且安装支架 126 可以用于将涂抹器 22 安装到图 1 的定位器 24 上。

[0025] 活塞组件 73 可相对于包装盒 66 在长度方向移动。响应于施加在活塞 72 的表面 86 上的加压空气，从图 2 中看，活塞组件 73 移动到右侧，该运动挤压由螺母 94 固定在活塞杆 70 上的复位弹簧 88。在加压空气从气动活塞 72 移开时，复位弹簧 88 使活塞组件 73 相对于气缸 62 恢复到其初始纵向位置。

[0026] 针阀 91 具有针 92 和配合座 96。针 92 拧到相对的活塞杆末端 94 上，从而可由活塞组件 73 移动。座 96 通过由紧固件 100 固定的安装板或盖 98 安装到气缸 62 的一端上。O 形环 102 提供座 96 和气缸 62 之间的流体密封。于是，当组装时，气缸孔 68 在一端处由气缸活塞 72 限制；并且孔 68 在相对端处由座 96 限制。而且，孔 68 经连接器 144 流体联接到加压空气上，该加压空气填充 O 形环 84 和活塞 72 之间的孔 68。孔 68 还经连接器 138 流体联接到加压保形涂料源，该加压保形涂料源填充 O 形环 85 和座 96 之间的孔 68。座 96 具有流动通道 97，当针阀 91 打开时，保形涂料通过该流动通道。气缸盖 60 在其圆周上具有刻度，并且转动盖 60 提供了对有效停止的微调，当针阀 91 打开时，该有效停止限制了活塞组件 73 的位移，从而限制了针 92 的位移。于是，气缸盖 60 通过针阀 91 提供了对保形涂料的控制。

[0027] 喷嘴适配器 104 延伸通过安装盖或板 98 的孔 106，并拧到座 96 的一端 107 上。保持器 108 具有拧入到喷嘴适配器 104 中的一端 109。毛细管 110 具有拧入到保持器 108 中的一端 112。分配针 116 插入到锁紧螺母 120 的末端 122 中，该末端具有容纳分配针 116 的毂 117 的较大的孔。于是，只有分配针 116 的尖端 119 延伸通过锁紧螺母 120 的相对端 118 处的较小的孔。毛细管 110 的相对端 114 滑入分配针 116 的孔中，并且锁紧螺母末端 122 拧到保持器 108 的末端 124 上，从而将分配针 116 固定到涂抹器 22 上。

[0028] 回来参照图 1，在这个典型实施例中，加压空气源 130 向压力调节器 132 提供空气压力 VP，例如车间气压，该压力调节器 132 可以安装在保形涂料涂抹器 22 上。量表 133 监测施加到螺线管 140 上的调节气压，并且空气管线 142 将经过调节的加压空气从螺线管 140 导入到连接到气缸体 62 上的空气配件 144 上。加压空气源 130 还向压力调节器 146 提供气压 FP，该压力调节器 146 可安装在定位器 24 上，从而不会随涂抹器 22 一起移动。量表 147 监测施加到液体储存器 148 的调节空气压力。液体储存器 148 可以是保形涂料的注射器，它可在商业上从供货商处获得，来自压力调节器 146 的调节空气压力可施加到位于注射器的一端中的柱塞上。于是，液体储存器 148 将加压保形涂料供给到气缸 62。可以调节压力调节器，以改变从储存器 148 供给到气缸 62 的保形涂料的压力。

[0029] 在操作中，在开始保形涂料涂抹循环之前，用户必须为特定应用设立涂敷系统 20。在这个过程中，确定系统变量的期望值；并且这些期望值经常取决于应用。例如，系统变量的期望值可以取决于正在使用的保形涂料、其粘性、涂抹到基板上的保形涂料的规格、当前环境条件、期望的涂抹器速度以及类似因素。用户可以选择的一个变量值是将由分配针 116 涂抹的液滴的一般尺寸。可以选择具有不同直径的相应内部流动通道的分配针；因此，可以选择较大的分配针，以提供较大的液滴，并且当期望较小的液滴时，可以选择较小的分配

针。

[0030] 用户也可以确定PWM打开时间、PWM循环时间和穿过针阀91的期望材料流。再有，这些变量的期望值也是取决于应用的。通过转动或微调图2中所示的气缸盖60，可以调节穿过针阀91的材料流，这对调节所述针92的打开位置或者行程是有效的。也可以通过对来自压力调节器146的调节空气压力进行调节而改变保形涂料上的压力，来改变穿过针阀91的材料流。通常，喷涂多个测试基板，并且调节变量，直到获得期望的涂敷应用为止。也可以根据各种设立因素，改变运动控制器40所提供的定位程序，例如分配尖端119可以从基板26升起多高，并且仍然提供规格范围内的保形涂料。

[0031] 对于给定的保形涂料，来自压力调节器146的经调节的空气压力的开始缺省值、气缸盖调节及打开时间和循环时间值的表可以存储在计算机28的存储器50中。用户I/030可以用于设置和调节打开时间存储器54和循环时间存储器56中的值。在一个典型实施例中，量表133、147可以具有视觉显示器，并且压力调节器132、146可以手动调节。然而，在另一典型实施例中，量表133、147可以向计算机28提供相应的压力反馈信号；并且压力调节器132、146可以具有允许计算机28改变和设置相应调节压力的输入装置。而且，存储器52可以提供打开时间存储器54、循环时间存储器56、调节涂料压力存储器57和调节阀压力存储器；并且可以由用户通过操作用户I/030设置和/或改变储存在存储器52中的值。

[0032] 在设置打开时间、循环时间、涂料空气压力和针阀打开位置之后，用户I/O可以用于开始操作的自动循环。代表期望分配循环的数据存储在计算机28的存储器50中，该存储器又与运动控制器40进行控制信号通信。该运动控制器40命令X-Y-Z定位器24将涂抹器22相对于基板26移动到期望位置。当期望把保形涂料涂抹到基板26上时，运动控制器40向计算机28提供命令信号，计算机28又以期望的打开时间和循环时间操作PWM50。在每个打开时间期间，PWM50向螺线管140提供脉冲，使它改变状态，并将经调节的阀空气压力提供给活塞表面86(图2)。阀空气压力使得活塞组件73和针92克服活塞复位弹簧88的偏压力，并且从图2中观察移动到右边。该运动使针92从座96移开，从而在打开时间持续段期间打开针阀91。在针阀91打开时，保形涂料可以流过下游流动通道，也就是穿过座流动通道97、保持器108、毛细管110和分配针116的流动通道。在许多应用中，设置涂料压力和针打开位置，从而当针阀91打开时，一定体积的保形涂料流过针阀91，该体积大约等于最近从分配针116喷出的保形涂料的体积。在打开时间的末期，螺线管140切换回其初始状态；并且阀空气压力从气缸活塞72上去除。

[0033] 两个脉冲打开时间之间的时间被定义为脉冲关闭时间；并且，在脉冲关闭时间期间，活塞复位弹簧88将活塞72和针92快速移动到左边，如图2中所示，直到针92再次接合座96为止，从而关闭针阀91，并终止保形涂料通过针阀91的流动。然而，针92的快速返回动作在下游流动通道中产生压力峰值，这导致保形涂料的液滴将从分配针116急剧排出。进一步，该压力峰值对将保形涂料的液滴从分配针尖端119清洁地喷出是有效的，从而基本防止了保形涂料粘附到分配针116上。在循环时间的末期，计算机28再次操作PWM50，以对螺线管140产生具有期望的打开时间的脉冲。

[0034] PWM50提供在非常短的时间段中快速打开和关闭针阀91的脉冲流或脉冲串，以将保形涂料的液滴从分配尖端119喷出。可以彼此非常靠近地分配液滴，从而它们缝合在一起，以形成保形涂料线，并且多根线可以彼此非常靠近地分配，以将保形涂料涂抹在一区域

上。最终结果是，保形涂敷系统以比已知针阀涂抹器更大的精确性、精密度和速度将较低粘性保形涂料涂抹到基板上。例如，使用 PWM50 允许涂抹器 22 将保形涂料涂抹到在外区域 (keep-out area) 的大约 0.040 英寸 (1 毫米) 内，并将以具有可清楚辨别的边缘且宽大约 0.050 英寸 (1.2 毫米) 的线宽涂抹涂料。而且，在某些应用中，分配尖端 119 可以升高到基板 26 以上大约 0.480 英寸 (12 毫米)，同时保持保形涂料在基板上放置的期望精确度。这种改进的性能经常消除遮蔽和暴露，从而基本减少基板 26 的处理。而且，这种改进的性能经常允许涂抹器 22 以更高的速度通过保形涂敷循环移动，该保形涂敷循环比用已知针阀涂抹器实现的涂敷循环花费更少的时间并且更加有效。

[0035] 另外，保形涂敷系统中针阀的快速脉冲导致保形涂料的液滴从分配针尖端清洁地喷出，从而防止保形涂料粘附到和 / 或固化在分配针尖端 119 上。这减少了维护并且使得阻塞最小化，同时保持了精确度并提高了可重复能力。由针阀 91 进行的液滴的分配提供了可预知和可重复的液滴体积；因此，涂抹在一区域上的保形涂料的体积可以由计算机 28 和运动控制器 40 精确控制。运动控制器 40 可用于控制涂抹器 22 的速度。通过打开时间的适当选择和 / 或在涂抹器 22 移过基板 26 的区域的同时选择 PWM50 循环针阀 91 的次数，计算机 28 可用于控制材料流。这种能力基本减少了保形涂料的浪费。

[0036] 而且，保形涂敷系统提供了保持器 108、锁紧螺母 120 和分配针尖端 119 的纤细轮廓，这允许涂抹器 22 以较低分配高度移过 PC 板上部件之间的较小空间。该设计使得以较低粘性材料涂敷时的分配选择最优化。上述所有特征使得此出所示和所描述的保形涂敷系统 10 在将保形涂料涂抹到较小和密集组装的 PC 板上时特别有用。

[0037] 尽管已经通过各个实施例的描述说明了本发明，并且尽管已经相当详细地描述了这些实施例，但是申请人的意图不是将所附权利要求的范围限制或者以任何方式局限到这些细节上。本领域技术人员将很容易理解另外的优点和修改。例如，在所示和所述的典型实施例中，定时器 49 为 PWM50。然而，在其他实施例中，也可以使用可操作以向螺线管 140 提供脉冲串的其他定时电路或装置，其中操作螺线管 140 以保持针阀 91 打开的时间是可调节的。而且，在典型实施例中，定时器 49 示出为单独部件。在其他实施例中，定时器 49 可以位于对于设计而言合适的任何地方。例如，定时器 49 可以是单独的可编程或非可编程装置，或者是整合到计算机 28 的 I/O 或运动控制器 40 中的可编程或非可编程部件，或者实现在计算机 28 或运动控制器 40 中的软件中。

[0038] 在所示和所述典型实施例中，PWM50 的打开时间用于操作螺线管 140，以保持针阀 91 打开。然而，在其他实施例中，也可以使用 PWM50 的关闭时间。在所示和所述典型实施例中，PWM 打开时间和循环时间可由用户调节，并存储在存储器 52 中。在其他实施例中，循环时间可以固定，并且只有打开时间可调节和被存储。在又一实施例中，只有关闭时间可调节和被存储；或者打开时间和关闭时间可调节和被存储；或者可调节和使用关闭时间和循环时间。

[0039] 在所示和所述典型实施例中，加压空气源 130 用于驱动螺线管 140，并向储存器 148 施加调节压力。在其他实施例中，也可以使用其他的加压流体或气体，而不是空气。而且，尽管典型实施例描述了将保形涂料涂抹到基板 26 上，但是涂敷系统 10 也可以用于将其它涂料涂抹到基板 26 上。

[0040] 在所示和所述典型实施例中，涂敷系统 10 具有使用运动控制器 40 和计算机 28 的

控制器；然而，在其他实施例中，此处所讨论的控制功能可以使用可处于不同位置的更少或更多可编程控制器或装置来实现。通常，不同设备处的应用要求和资源可用性将要求不同的控制构造。

[0041] 在所示和所述典型实施例中，复位弹簧 88 用于关闭针阀 88；然而，在可选实施例中，气缸 62 可以是双作用气缸，并可操作成将针 92 移动到关闭位置。

[0042] 因此，本发明在最宽广方面不局限于所示和所述特定远程传送带监控系统的细节。结果，在不脱离所附权利要求的精神和范围的情况下，可以脱离此处所述细节。

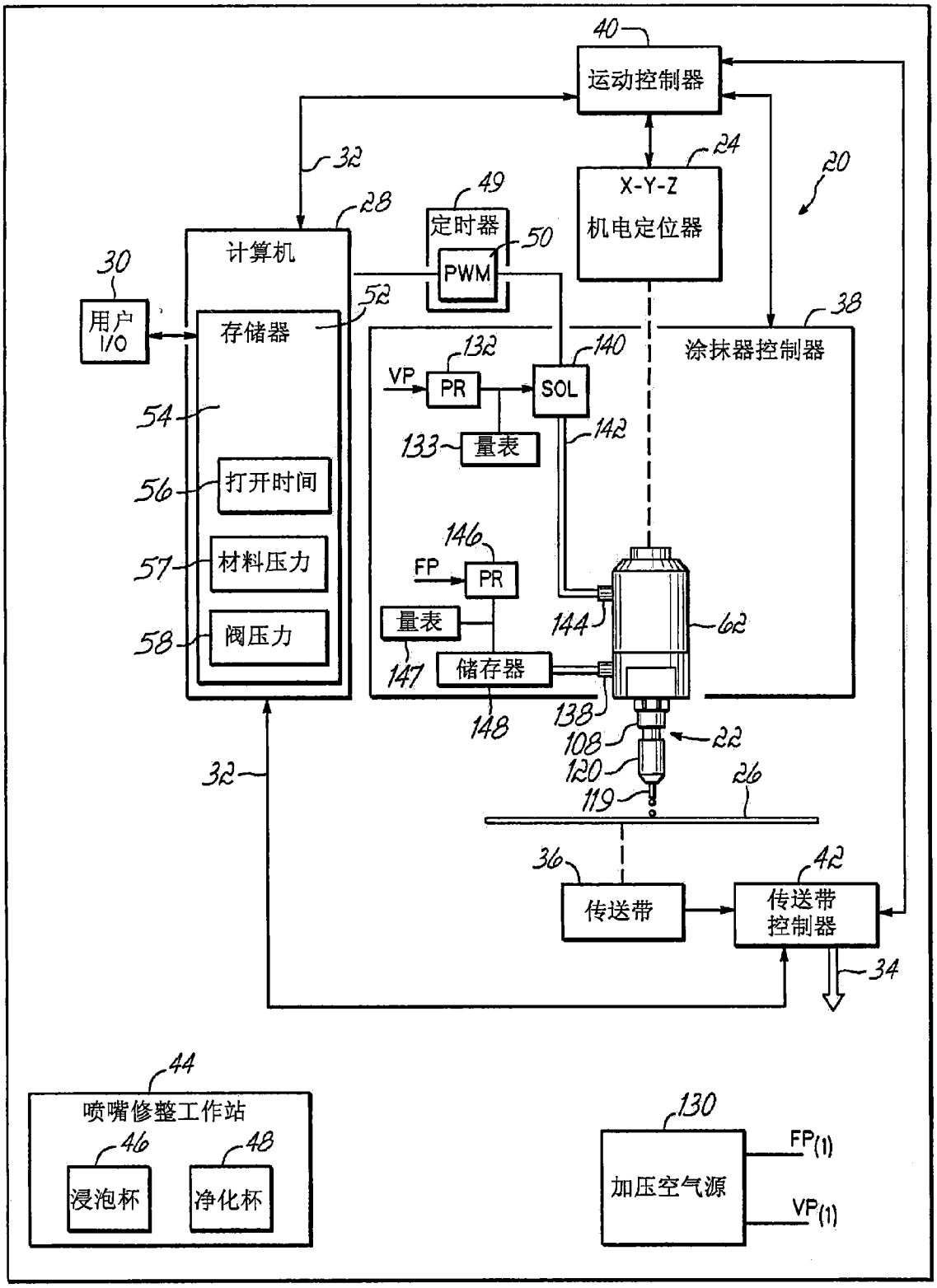

40
运动控制器
32
24
X-Y-Z
机电定位器
20
28
49
定时器
50
PWM
计算机
30
用户
I/O
52
存储器
38
涂抹器控制器
132
140
VP
PR
SOL
54
133
量表
142
56
打开时间
146
57
材料压力
FP
PR
58
阀压力
量表
144
62
147
储存器
138
148
108
22
32
120
26
119
36
42
传送带
传送带
控制器
34
44
喷嘴修整工作站
46
48
浸泡杯
净化杯
130
加压空气源
FP(1)
VP(1)

图1

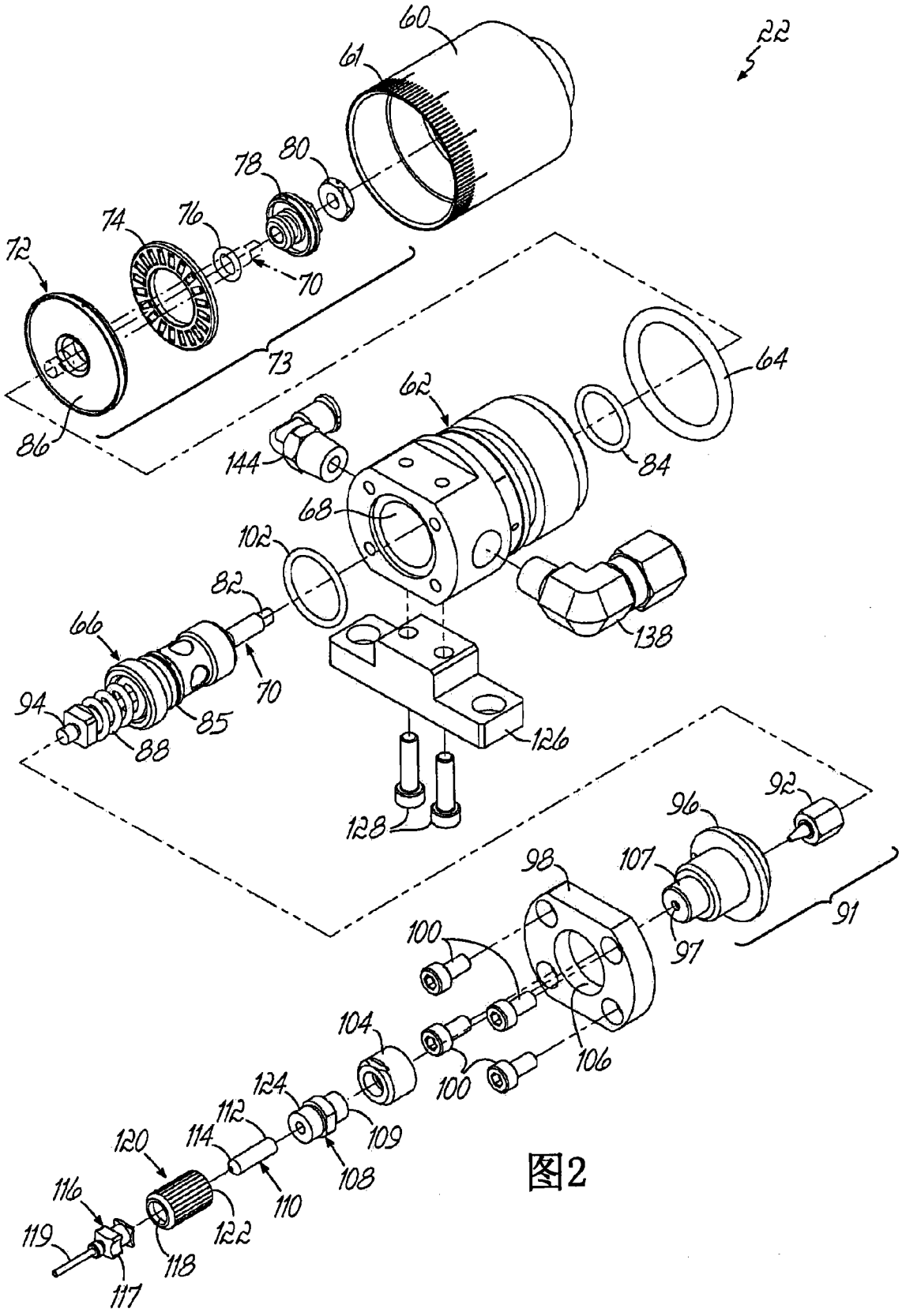

22
60
61
78
80
74
76
72
70
73
86
64
62
144
84
68
102
82
66
138
94
70
85
88
126
128
92
96
107
98
91
97
100
104
106
100
124
112
109
120
114
108
110
116
122
119
118
117

图2