



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103929892 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201410035367. 7

(22) 申请日 2014. 01. 15

(30) 优先权数据

13/742, 208 2013. 01. 15 US

(71) 申请人 弗莱克斯电子有限责任公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 D·张 M·库尔瓦 R·罗伊

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

H05K 3/30 (2006. 01)

H05K 13/04 (2006. 01)

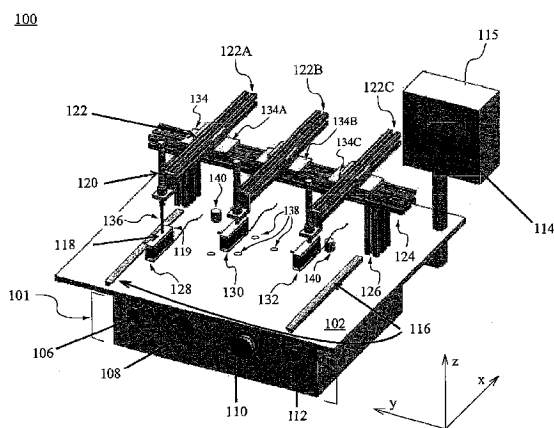
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

用于相变热沉材料的散热器热压机

(57) 摘要

本发明提供了一种用于相变热沉材料的散热器热压机。提供了用于电子板组装的方法和装置。该装置可包括由可编程逻辑控制器控制的一个或多个热头。用户能够通过操作人员界面输入控制参数至可编程逻辑控制器中。热头能够与一个或多个气动螺线管连接,以使热头垂直移动直至热头与散热器接触。热头能够提供等于或高于热垫的操作温度的温度,且能够使相变热界面材料粘结至散热器和电子板。



1. 一种用于散热器组装的装置,包括:
 - a. 可移动的热头;以及
 - b. 被配置为控制所述热头以安装散热器到电路板的用户控制单元。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中所述热头与气缸机械耦合,使得所述热头能够在垂直方向上移动。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述热头包括加热元件、隔热元件或者其组合。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中所述用户控制单元包括图形用户界面。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中所述用户控制单元能够控制所述热头的温度以保持用户在用户定义的温度。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中在所述热头与所述散热器接触时,所述用户控制单元能够控制所述热头的加热持续时间。
7. 根据权利要求1所述的装置,进一步包括组装平台。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中所述热头被配置为在垂直于所述组装平台的表面的方向上移动。
9. 根据权利要求7所述的装置,其中所述组装平台包括热头保持结构。
10. 根据权利要求9所述的装置,其中所述热头保持结构允许所述热头位于所述组装平台的所述表面上的基本上任何位置。
11. 根据权利要求9所述的装置,其中所述热头保持结构包括被配置为在第一方向上移动所述热头的可调节臂。
12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述热头保持结构包括支撑所述可调节臂的支撑结构,从而允许所述可调节臂在垂直于所述第一方向的第二方向上移动。
13. 根据权利要求7所述的装置,其中所述组装平台包括一个或多个启动按钮。
14. 根据权利要求7所述的装置,其中所述组装平台包括压力调节器。
15. 根据权利要求7所述的装置,其中所述组装平台包括压力计。
16. 根据权利要求7所述的装置,其中所述组装平台包括紧急关闭开关。
17. 一种组装电子设备的方法,包括:
 - a) 加热第一热头;
 - b) 经由所述第一热头加热散热器和热垫至预定温度以上;以及
 - c) 经由所述热垫将所述加热器附着于电子电路板。
18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述第一热头具有基本等于所述散热器的接触表面。
19. 根据权利要求17所述的方法,其中所述第一热头具有大于所述散热器且小于所述电子电路板的接触表面。
20. 根据权利要求17所述的方法,其中加热热头包括加热至64°C以上的温度。
21. 根据权利要求17所述的方法,进一步包括用户控制单元。
22. 根据权利要求21所述的方法,其中所述用户控制单元包括图形用户界面。
23. 根据权利要求22所述的方法,其中所述用户控制单元能够通过所述图形用户界面控制所述第一热头的移动。
24. 根据权利要求17所述的方法,进一步包括被配置为执行动作的第二热头,所述动

作独立于由所述第一热头执行的动作。

25. 一种用于散热器组装的控制单元,包括:

- a) 图形用户界面;
- b) 被配置为通过所述图形用户界面接收信息的可编程逻辑控制器;
- c) 由所述可编程逻辑控制器控制的气缸;以及

d) 与所述气缸机械耦合的热头,其中所述热头包括由所述可编程逻辑控制器控制的加热元件。

26. 根据权利要求 25 所述的控制单元,其中所述可编程逻辑控制器包括一个或多个温度设置单元。

27. 根据权利要求 25 所述的控制单元,其中所述可编程逻辑控制器包括一个或多个时间设置单元。

28. 根据权利要求 25 所述的控制单元,其中所述可编程逻辑控制器包括一个或多个气缸控制单元。

29. 根据权利要求 25 所述的控制单元,其中通过所述图形用户界面手动操作所述一个或多个气缸控制单元。

30. 根据权利要求 25 所述的控制单元,其中所述一个或多个气缸控制单元被配置为垂直移动所述热头。

31. 根据权利要求 25 所述的控制单元,其中所述可编程逻辑控制器包括一个或多个空闲时间设置单元。

用于相变热沉材料的散热器热压机

技术领域

[0001] 本发明涉及用于电子设备组装的过程和装置。更具体地说,本发明涉及用于将散热器组装到电子板的设备和方法。

背景技术

[0002] 使用相变材料作为热传递接口的典型的散热器组装过程需要发送整个组装单元至烘箱中,并加热整个组装单元,使得散热器和/或其它电子部件能够粘结到计算机芯片和/或PCB(印刷电路板)上。加热整个组装单元是一种能量的浪费。而且,因加热整个组装单元而发生的热膨胀可导致在电路板上的计算机芯片的对准和定位问题。

发明内容

[0003] 本文公开了用于电子板组装的方法和装置。在第一方面,用于组装散热器的装置包括可移动的热头和用于控制热头的用户控制单元。在一些实施例中,热头与气缸机械性耦合,使得热头能够在垂直方向移动。在其它实施例中,热头包括加热元件,隔热元件或者其组合。在一些其它实施例中,用户控制单元包括图形用户界面。在一些实施例中,用户控制单元能够控制热头的温度保持在用户定义的温度。在其它实施例中,在热头与散热器接触时,用户控制单元能够控制热头的加热持续时间。在一些其它实施例中,装置进一步包括组装平台。在一些实施例中,热头被配置为在垂直于组装平台表面的方向上移动。在其它实施例中,组装平台包括热头容纳结构。在一些其它实施例中,热头容纳结构允许热头位于组装平台表面的任何位置。在一些实施例中,热头容纳结构包括被配置为在第一方向移动热头的可调节臂。在其它实施例中,热头容纳结构包括支撑可调节臂的支撑结构,以允许可调节臂在垂直于第一方向的第二方向上移动。在一些其它实施例中,组装平台包括一个或多个启动按钮。在一些实施例中,组装平台包括压力调节器。在其它实施例中,组装平台包括压力计。在一些其它实施例中,组装平台包括紧急关闭开关。

[0004] 在第二方面,组装电子设备的方法包括加热第一热头,通过第一热头加热散热器和热垫至预定温度以上,并经由热垫将散热器附加到电子电路板上。在一些实施例中,第一热头具有基本等于散热器的接触面。在其它实施例中,第一热头具有大于散热器且小于电子电路板的接触面。在一些其它实施例中,加热热头包括加热至64°C以上的温度。在一些实施例中,该方法进一步包括用户控制单元。在其它实施例中,用户控制单元包括图形用户界面。在一些其它实施例中,用户控制单元能够通过图形用户界面控制第一热头的移动。在一些实施例中,该方法进一步包括被配置为执行动作的第二热头,该动作独立于由第一热头所执行的动作。

[0005] 在第三方面,用于散热器组装装置的控制单元包括图形用户界面,被配置为通过图形用户界面接收信息的可编程逻辑控制器,由可编程逻辑控制器控制的气缸,以及与气缸机械性连接的热头,其中热头包括由可编程逻辑控制器控制的加热元件。

[0006] 在一些实施例中,可编程逻辑控制器包括一个或多个温度设置单元。在其它实施

例中,可编程逻辑控制器包括一个或多个时间设置单元。在一些其它实施例中,可编程逻辑控制器包括一个或多个气缸控制单元。在一些实施例中,通过图形用户界面手动操作一个或多个气缸控制单元。在其它实施例中,一个或多个气缸控制单元被配置为垂直移动热头。在一些其它实施例中,可编程逻辑控制器包括一个或多个空闲时间设置单元。

[0007] 在阅读下面阐述的实施例的具体描述后,本发明的其它特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0008] 包含在本说明书中并构成本说明书一部分的附图,图示了本发明的实施例,并结合说明用于解释本发明的原理,但不限制本发明为所公开的示例。

[0009] 图 1 图示了根据本发明的一些实施例的散热器组装设备。

[0010] 图 2 图示了根据本发明的一些实施例的使用中的散热器组装装置。

[0011] 图 3A 至图 3H 图示了根据本发明的一些实施例的设备的操作模式。

[0012] 图 4 图示了根据本发明的一些实施例的散热器组装方法。

[0013] 本发明根据附图的几个视图进行描述。在适当的地方以及只有在相同的元件被公开并显示在多于一个附图中的地方,相同的附图标记将用来代表这种相同的元件。

具体实施方式

[0014] 具体参考根据本发明的散热器组装方法和装置的实施例,其示例图示于附图中。虽然本发明将结合下面的实施例进行描述,但是可以理解,它们并不旨在将本发明限制于这些实施例和示例。相反,本发明旨在覆盖可以包括在由所附权利要求书所限定的本发明的精神和范围内的替换,修改和等价物。此外,在本发明的以下详细描述中,阐述了许多具体细节,以便更充分地说明本发明。然而,对于受益于本公开的在现有技术中的普通技术人员显而易见的是,可以实现本发明而没有这些具体细节。在其他实例中,没有具体描述众所周知的方法和工序,部件和过程,以免不必要地模糊本发明的方面。当然,可以理解,在任何这种实际的实现方式的开发中,必须作出许多实现方式-特定的决定,以便实现开发人员的特定目标,例如符合应用和商业有关的约束,而且这些特定目标将随着实现方式和开发人员而改变。此外,可以理解,这种开发努力可能是复杂和费时的,但是仍然是受益于本公开的本领域普通技术人员所作出的例行工作。

[0015] 公开了用于散热器组装的方法和设备。图 1 图示了根据本发明的一些实施例的散热器组装设备 100。设备 100 能够通过设备 100 上的热头加热一个或多个散热器。设备 100 能够包括用于控制散热器加热温度的一个或多个用户定义的简档,例如预先选择的温度(如 65°C)或者温度范围(如,50°C~85°C)。当一个用户定义的简档周期完成时,设备 100 能够自动停止并等待下一个用户定义的周期以重新自动启动。在一些实施例中,能够基于多种因素控制设备 100 工作和停止,例如,预先定义的时间周期,机器温度,或者来自于感测/命令设备的指令或信号。在一些实施例中,设备 100 包括一个或多个热头 118。热头 118 的位置(水平和/或垂直位置)能够被调节。在一些实施例中,热头 118 能够立即被连接到设备 100 和从设备 100 分离。在一些其它实施例中,能够增加额外的热头 118,使得设备 100 能够基于制造需要加以扩展。

[0016] 在一些实施例中,设备 100 包括可编程逻辑控制器 (PLC 控制器) 115。一个或多个热头 118 的温度和位置能够通过 PLC 控制器 115 控制。在一些实施例中,设备 100 包括经由 PLC115 的用户定义的空闲计时器,使得在设备 100 空闲达到预定时间时,设备 100 能够自动关断。PLC 控制器 115 能够将模拟热偶读数转换成数字格式,使得 PLC 控制器 115 能够计算接收到的热数据和位置数据,并基于接收到的 / 计算得到的数据或者基于用于定义简档的设置,调节热头 118 以及一个或多个气动系统 120 的温度和位置。

[0017] 在一些实施例中,设备 100 包括组装平台 102。操作人员界面 (HMI 界面) 114 能够电气和 / 或机械耦合到组装平台 102,用于接收用户定义简档的输入、设置和控制,和 / 或控制参数,使得热头 118 中的每一个热头能够被独立地和 / 或同时地控制,以执行分配的功能。HMI 界面 114 也能够显示组装平台 102 的状态,诸如经由热头 118 上的感测器 / 读取器 119 中的一个或多个一个或多个的热头 118 的实际温度,,使得用户和设备 100 的计算机系统能够根据接收到的并显示在 HMI 界面 114 上的数据作出响应。

[0018] 平台 102 能够包括一个或多个控制器 101,诸如启动按钮 106、压力调节器 108 和紧急开关 110。当启动按钮 106 在第一时间被按下时,启动按钮 106 能够用于启动设备 100,以及当启动按钮 106 在第二时间被按下时,启动按钮 106 能够用于关闭设备 100。压力调节器 108 能够用于控制施加在气动压头 (如热头 118) 上的压力。在一些实施例中,压力调节器 108 包括转动旋钮。压力调节器 108 的旋钮的旋转运动能够是控制施加的压力。紧急开关 110 能够用于在如地震的紧急事件发生时立刻关闭或者在预定延迟时间后关闭电源。可编程按钮 112 能够针对预期的功能而被编程。例如,用户能够对可编程按钮 112 进行编程,使其成为自动停止功能的控制器,使得设备 100 能够在所有的外部重量从平台 102 移除后自动停止。设备 100 可包括固定导轨 116。固定导轨能够位于平台 102 上的任何位置,且可以为任何形状,使得 PCB 板 / 电子板能够固定在平台 102 上。在一些实施例中,固定导轨 116 包括 2 个 C 形导轨 (2 个 C 形导轨的开口彼此相对,以允许电子板沿平台 102 的 Y 轴方向滑进和滑出,使得损坏热头 118 的风险可避免。

[0019] 设备 100 能够包括一个或多个热头 118。在一些实施例中,设备 100 包括三个热头 128、130、132。三个热头 128、130、132 中的每一个热头能够被独立地和 / 或同时地编程和操作。在一些实施例中,设备 100 包括 4 个热头 118。在其它实施例中,设备 100 包括 16 个热头 118。本领域的普通技术人员明白可以采用任何数量的热头。例如,平台 102 的表面面积能够根据所应用的电子板的尺寸扩展,且热头的数量可基于所需要的效率、成本和生产率选择。

[0020] 在一些实施例中,设备 100 包括保持和定位热头 118 的可调节臂 122。在一些实施例中,臂 122 放置在 X 杆 124 和 Z 杆 126 上。沿 Z 轴延伸的 Z 杆 126 支撑 X 杆 124。在一些实施例中,X 杆 124 包括轨道 / 槽结构,通过使夹具 134 在 X 杆 124 的轨道上沿 X 轴滑动,使得固定在夹具 134 上的臂 122 能够沿平台 102 上的 X 轴移动。在一些实施例中,臂 122 在夹具 134 上可沿 Y 轴移动 / 伸展。由于具有在 X 轴和 Y 轴方向调节热头 118 位置的能力,热头 118 能够位于平台 102 上的任何位置。在一些其它实施例中,臂 122 针对高速和重复生产操作的需要被安装 / 固定在平台上的预定位置。

[0021] 在一些实施例中,设备 100 包括气缸 120。气缸可包括内置于气缸 120 中的伸缩臂 136。伸缩臂 136 能够沿 Z 轴伸出和缩回,使得当气缸 120 致动时,与伸缩臂 136 连接的热

头能够沿 Z 轴方向延伸和移动,直到热头与散热器热接触 / 物理接触。

[0022] 在一些实施例中,用户经由 HMI 界面 114 输入预先选择的制造简档。HMI 界面 114 及其计算、存储和显示部件能够根据预先选择的 / 定义的制造简档执行。例如,用户能够输入热头 118 的加热温度和加压持续时间(如 2 分钟)。

[0023] 在示例性示例中,PCB 板滑入固定轨道 116 中以被安装在平台 102 上的位置。在第一热头 128 与第一散热器接触后,第一热头 128 被加热至 65°C 并保持 30 秒。第二热头 130 被预先加热至 75°C,并在其与第二散热器接触之前冷却至 60°C。本领域的普通技术人员可以理解,任何执行顺序、加热温度、加压持续时间、等待持续时间和加热持续时间均在本发明的范围之内。在预定的制造过程完成后,PCB 板被移除并从固定轨道 116 中滑出。

[0024] 在一些实施例中,设备 110 包括具有由 PLC 控制的加热筒的 SMC 气动压头。设备 100 的温度控制能够是比例积分微分(PID)控制器。用户可在触摸屏上的 HMI 界面 114 上定义制造简档。热头 118 可包括具有由压力调节器 108 控制的加压压力的加压功能。臂 122 的位置的调节可手动完成。在一些其它实施例中,臂 122 的调节能够通过计算机控制的机器人完成,其可以使上述每个步骤自动化。

[0025] 热头 118 中的每个热头能够被独立控制和加热至预定的不同或相同的温度。固态继电器能够被用来控制热头的加热。在一些实施例中,设备 100 包括安装在平台 102 上作为对电子板的支撑的凸起的支架 138。在一些实施例中,支架 138 被放置在散热器组装区域下,以提供支撑。本领域的普通技术人员理解,任何数量的支架 138 可以被放置在平台 102 的任何位置上,用以对电子板的形状和散热器的数量 / 位置负责。在一些实施例中,设备 100 包括一个或多个定位销 140,其可作为电子板挡板和 / 或作为定位销。在一个示例中,两个定位销 140 用于固定电子板,以确保板保持在平台 102 上。

[0026] 图 2 图示了根据一些实施例的使用中的散热器组装装置 200。热头 218 可包括加热单元 202、绝缘部件 204 和热电偶 206。加热单元 202 能够包括 70 埃的硅橡胶垫,以提供良好的热传递特性来减轻加热器上的不均匀翅片高度。热头 218 的功能和形状可与热头 118(图 1)中的相似。热头 218 能够加热散热器 208 和相变热垫 210,使得散热器 208 能够附着 / 粘贴在电子板 212 以实现更好的热传递。在一些实施例中,卡夹 214 可通过使用由热头 218 产生的压力加在散热器上。

[0027] 现公开了根据一些实施例的 HMI 界面 114(图 1)的操作模式。图 3A 至图 3H 图示了根据一些实施例的设备 100(图 1)的操作模式。参考图 3A, HMI 界面 300 包括塔台照明 302、温度读数 304、加热器指示器 306、功能开关面板 308、热头使能按钮 310 和工作进度指示器 312。设备 100(图 1)能够通过用户使用其手指触摸屏幕(HMI 界面 300)上的热头使能按钮 310 启动,以选择和使能加热相应的热头(如图 1 中的热头 128)。如图 3A 所示,所有的三个热头按钮 314、316 和 318 是“关闭”的。在用户触摸热头使能按钮 310(图 3B)的图标后,图标 314 转变为“打开”状态而图标 316 和 318 仍然为“关闭”。在通过触摸图标 314 打开热头 128 后,等待塔台照明 302 变绿以进行下一步。塔台照明指示了设备 100(图 1)是否准备就绪。接着,电子板、热垫、以及一个或多个散热器装载至平台 102 上(图 1)。组装过程可通过按压启动按钮 106 继续(图 1)。

[0028] 现公开了根据本发明的一些实施例的工程设置菜单的操作。参考图 3B,可通过按压功能开关 308 输入操作简档。在按压功能开关 308 中任何或者其中一个之后,“工程设置

菜单”317(图3C)弹出至HMI界面300。被选择的项目包括(1)手动气缸控制320,(2)简档设置322,(3)空闲计时器324,(4)复位326,和返回按钮328。如图3D所示,当选择图3C中“(1)手动气缸控制”320时,提示“手动气缸控制”菜单319。在一些实施例中,“手动气缸控制”319包括特定的气缸控制选择菜单330,其包括气缸338、340、342的图标,气缸338、340、342对应于具有被控制的相应热头128、130、132(图1)的相应气缸120。例如,当选择特定的气缸控制选择菜单330上的“气缸2”340时,用户能够经由相应的气缸120(图1)移动相关联的热头130。相应地,用户能够通过按压“气缸向上”按钮332升高热头130,以及通过按压“气缸向下”按钮334降低热头130,用于气缸对准检查。

[0029] 热头118的向上和向下运动可通过拧紧或拧松的气缸120上的支撑铰孔来实现。为返回主屏幕,能够按压“返回按钮”336。本领域的普通技术人员可以理解的是,本文描述的任何按钮可以被按压多于一次以反复执行一个动作。本领域的普通技术人员也可以理解的是,长按动作或按住按钮能够等于重复和/或继续输入相同命令。在一些实施例中,能够在热头118中的每个热头(图1)中安装传感器(未示出)。传感器能够感测/测量热头118对散热器的压力,使得设备100在检测到热头与散热器接触时或检测到预定加压压力时,能够自动停止降低热头118。

[0030] 图3E图示了在图3C中的“(2)简档设置”322被选择后的屏幕显示。“简档设置菜单”348允许定义热头的加热温度。在一些实施例中,能够定义四个温度区域。如“温度设置(摄氏度)”344所示,四个不同温度能够与预定“时间设置(分钟)”346一起被输入,使得预定的温度能够执行所选择的持续时间。例如,区域348按钮的按压定义了第一区域348的温度。HMI界面300可弹出在“简档设置菜单”348顶部上的温度设置框350。为设置温度,按压“CLR”352和输入预先选择的温度。类似的设置能够通过敲击按钮346和重复上述动作应用于加热持续时间的设置。在完成简档设置后,按压“返回”328(图3C)以返回到之前的屏幕。

[0031] 接着,“(3)空闲计时器”的设置图示于图3G中。在系统不操作持续预定时间时,空闲计时器可用于节省能源和自动关闭加热器。类似于上述过程,“(3)空闲计时器”324(图3C)可被选择。如图3G所示,空闲计时器324能够通过按压按钮358使能以及通过按压计时器框360使能。当计时器框360被按下时,时间设置框362弹出如图3H所示,使得空闲时间能够被定义。当不能正常工作预定持续时间时,该机器能够自动转为待机或关闭模式。当系统处于故障模式时,能够按下“(4)复位”326(图3C),以使存储的设置被清除并重新输入。

[0032] 图4图示了根据本发明的一些实施例的散热器组装方法400。方法400能够从步骤402开始。在步骤404,散热器组装的制造条件(如热头的温度和加压/加热持续时间)被输入至HMI界面。制造简档的设置过程与图3A-3H及其相关文本中描述的过程相同/类似。在步骤406,电子板(如PCB板)、散热器和相热界面垫被安放在平台上。在一些实施例中,热垫包括固美丽(Chomeric)T777相变热界面垫。在步骤408,热头可被降低以与散热器接触,使得散热器和热垫能够被加热至预定温度范围,例如65°C-70°C,并保持预定持续时间,例如30秒至1分钟。在步骤410,具有组装的散热器的电子板从组装设备的平台上移除。方法400可在步骤412停止。

[0033] 用于散热器组装的设备和方法可用来有效地组装散热器到电子板,其通过只加热

散热器和热垫而不加热整个电子板而具有节能的优点。

[0034] 在操作中,可通过 HMI 界面输入制造简档。一个或多个热头可垂直和 / 或水平放置,以与散热器、热垫和电子板(热、物理、和 / 或电气)接触。热头可由制造简档控制,以仅仅加热散热器和热垫,使得散热器能够附着于电子板。

[0035] 已经以结合细节的特定实施例的形式对本发明进行了描述,以便于理解本发明的构造和操作原理。所示的有关多种模块的特定配置及其相互之间的互连仅用于示例的目的。这里对特定实施例及其细节的参考并不意在限制所附权利要求的范围。很明显的是,对本领域技术人员来说,能够在不偏离本申请的精神和范围的情况下,对用于说明所选择的实施例进行修改。

100

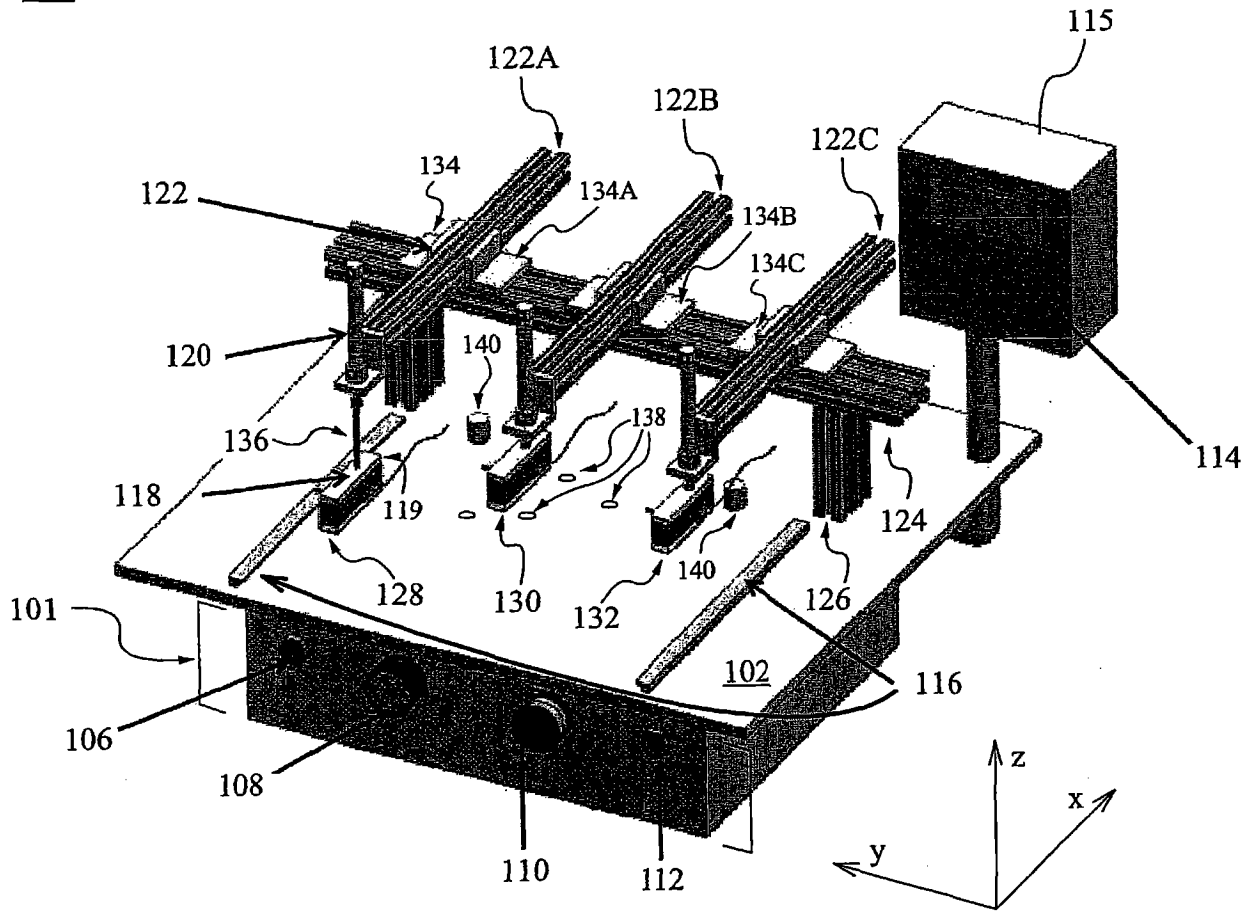


图 1

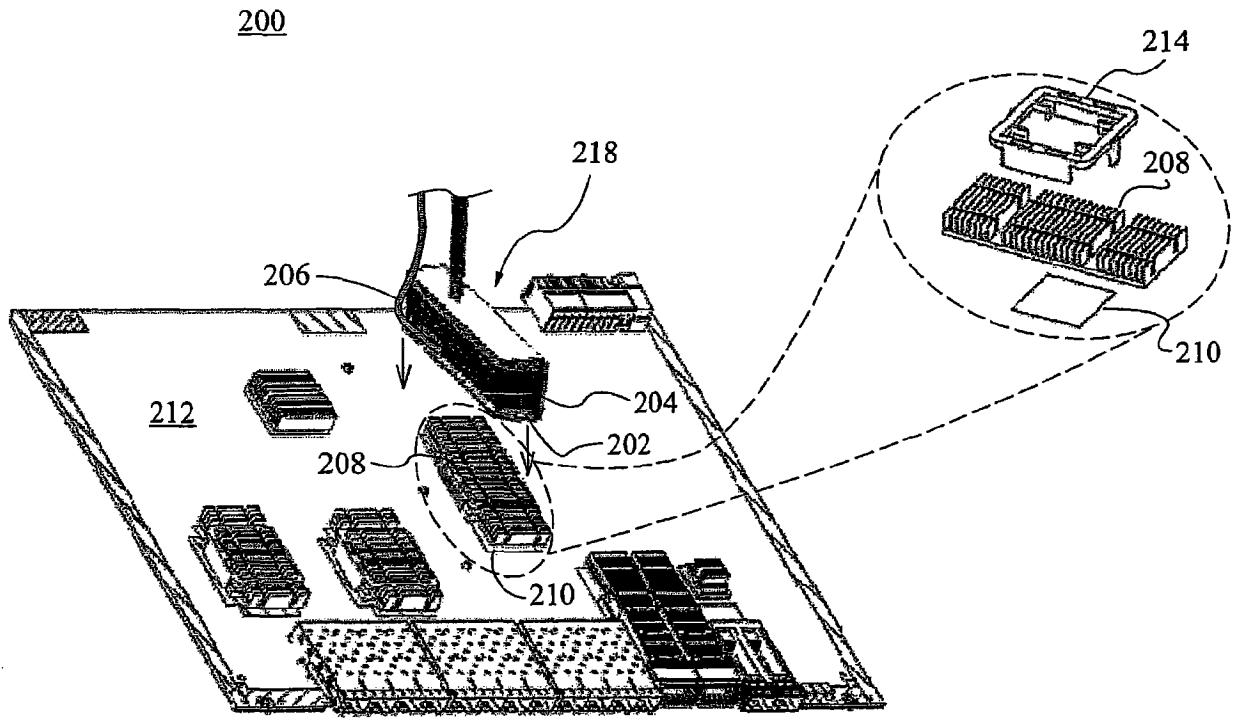


图 2

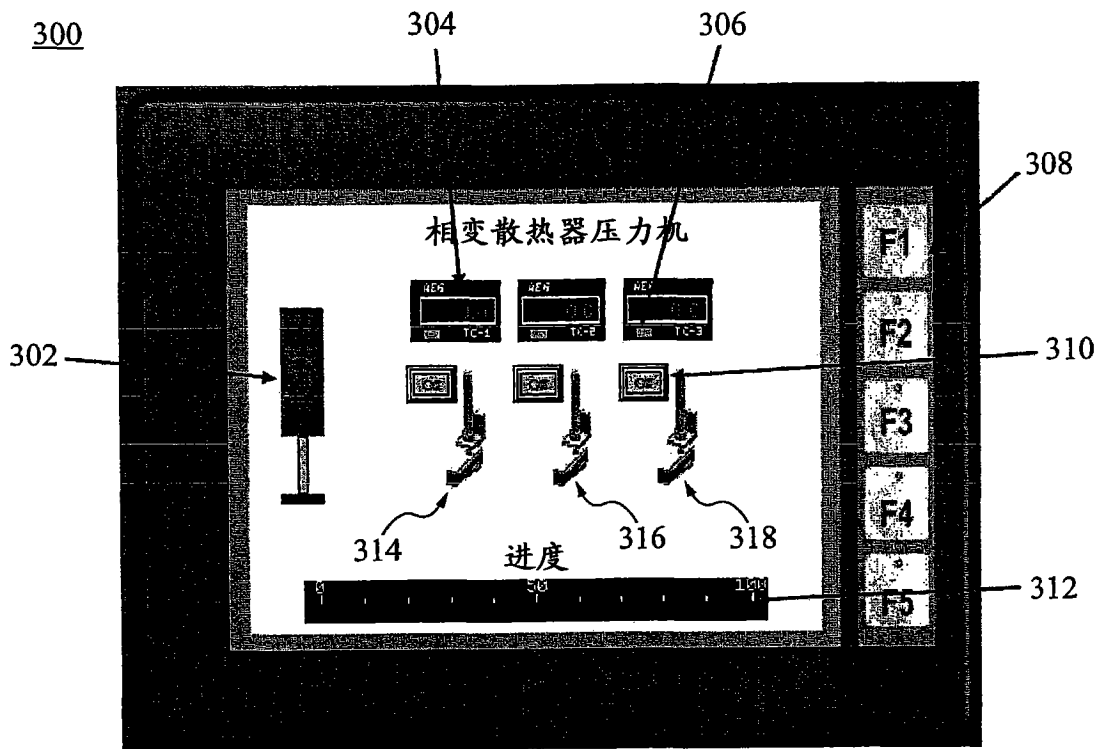


图 3A

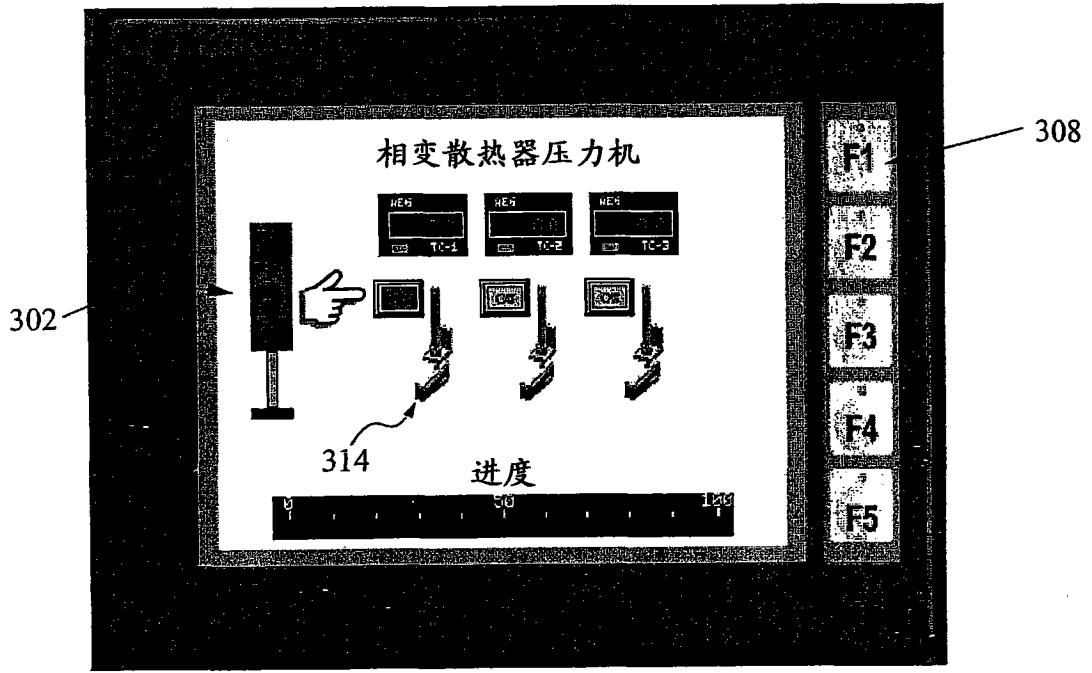


图 3B

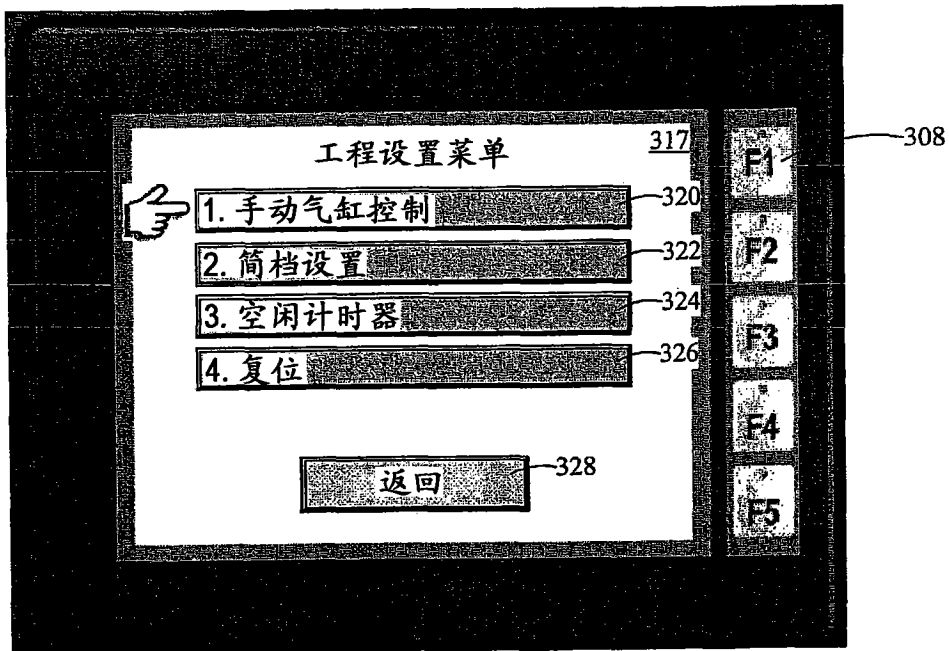


图 3C

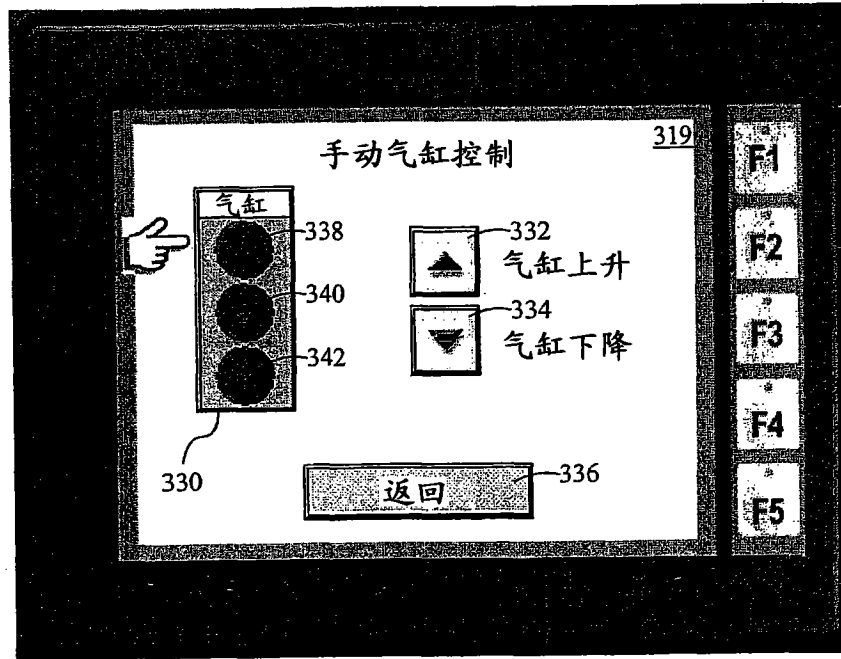


图 3D

300

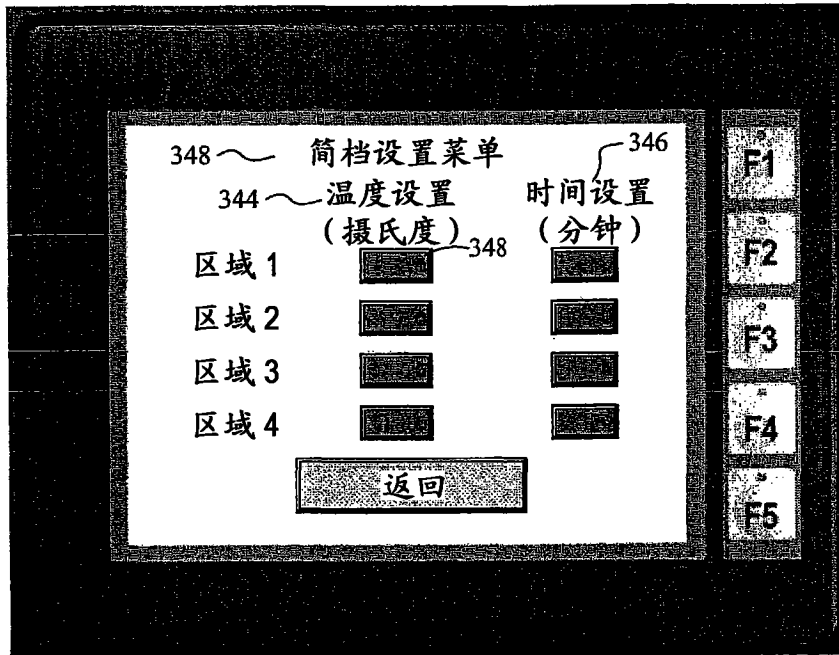


图 3E

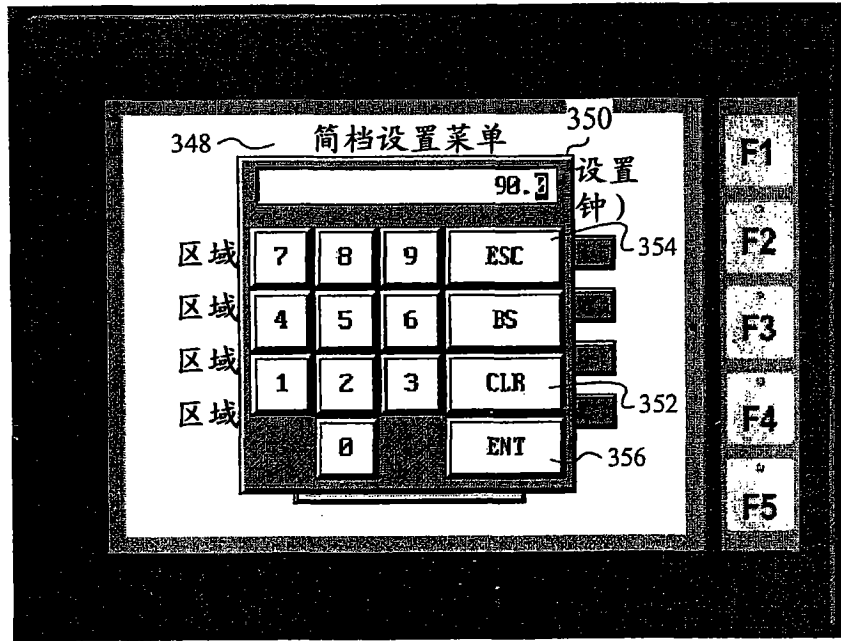


图 3F

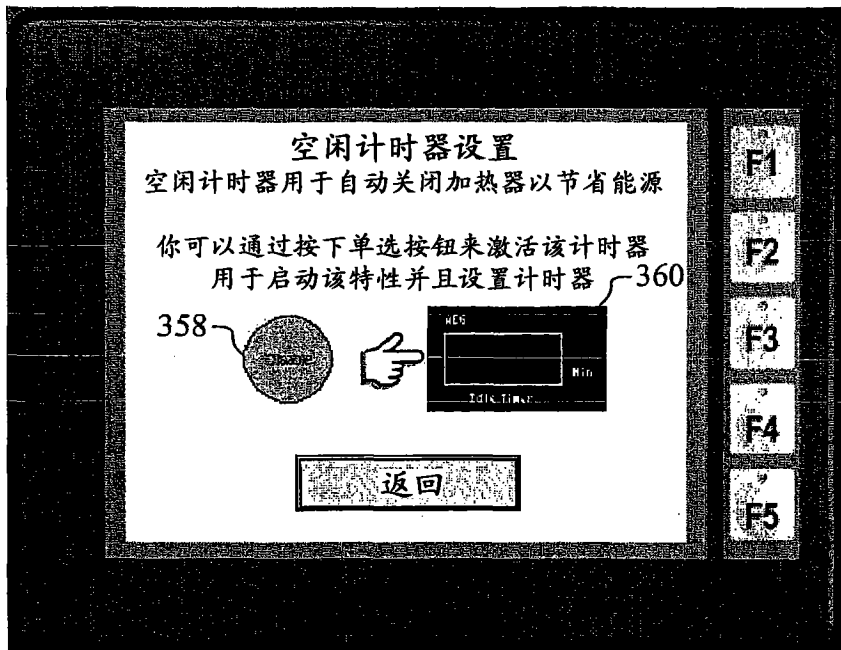


图 3G

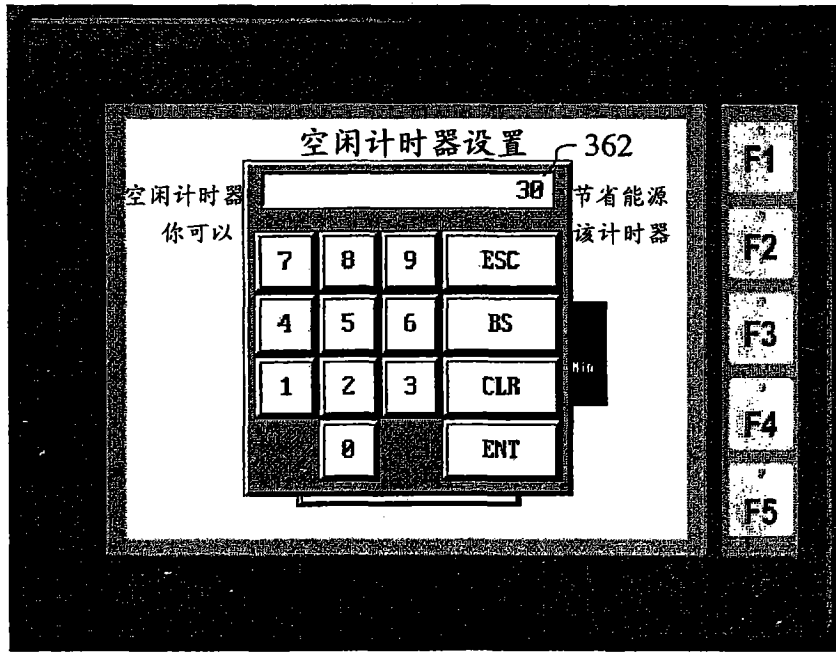


图 3H

400

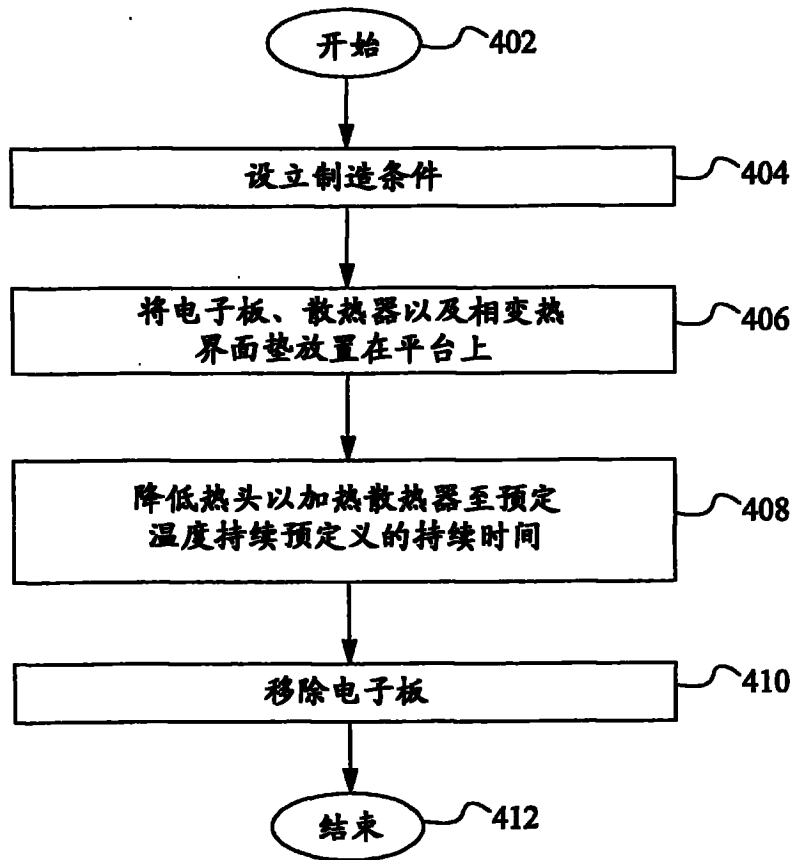


图 4