

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03F 7/16

G03F 7/11

H05K 3/28



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00131696.6

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1204458C

[22] 申请日 2000.8.25 [21] 申请号 00131696.6

[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

[30] 优先权

代理人 韩登营

[32] 1999.8.25 [33] IT [31] 001833A/1999

[71] 专利权人 希普雷公司

地址 美国马萨诸塞

[72] 发明人 查尔斯·R·凯尔

奥斯瓦尔多·诺韦洛

罗伯托·斯塔尼科

审查员 张春伟

[23] 国际分类 H05K 3/28

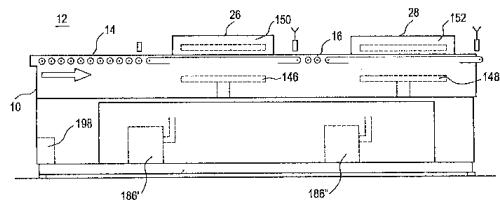
[54] 发明名称 将光刻胶干膜层施加到印刷线路板

或基片上的方法及设备

权利要求书 9 页 说明书 21 页 附图 11 页

[55] 技术领域

一种将光刻胶干膜层施加到印刷线路板或基片上的方法及设备，可在一串联系统中连续自动地工作，其中所述印刷线路板上已经以松弛附着的方式预碾压有干膜防护层，所述干膜防护层相当于基板表面边缘内的独立切片，从而得到一没有夹裹气泡并且紧密贴合在印刷线路板上凸起的线路轨道和不规则布面外形上的碾压层。其特点在于一由两个独立真空碾压腔室以首尾相连关系形成的传送带式真空敷膜机。



1. 一种将光刻胶形成的干膜层真空层压到一预层压印刷线路板或基片(200)上的方法，该方法能够防止干膜过早黏附到基板或基片上，包括：

(a) 将基板或基片置于真空层压机(12)的第一真空层压腔室(18)中，其中所述真空层压机(12)具有两个独立的真空层压腔室，所述第一真空层压腔室(18)和第二真空层压腔室(20)；

(b) 在室温下以足够长的时间将所述第一真空层压腔室(18)抽成真空，以将干膜与基板或基片表面之间的所有气体抽空，并将干膜以紧密接触的方式置于基板或基片表面上；

(c) 将基板或基片置于真空层压机(12)的所述第二真空层压腔室(20)中，所述第二真空层压腔室(20)独立于所述第一真空层压腔室(18)；以及

(d) 向所述第二真空层压腔室(20)中基板或基片上的干膜施加足够的热量以使得干膜充分塑变，接着向基板或基片上施加足够的机械压力从而迫使加热过的层压层紧密贴合到基板或基片的表面外形上。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中步骤(a) - (d)以串联方式操作。

3. 根据权利要求2所述的方法，其中步骤(a) - (d)以连续自动方式操作。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中步骤(b)和(d)以交替顺序工作，以使得同时至少有一个预层压的基板或基片进入各真空层压腔室。

5. 根据权利要求3所述的方法包括以自动顺序工作的如下步骤：

(a) 将第一基板或基片(200a)置于第一移动带式传送器(22)的输入端上送入第一真空层压腔室(18)，第一真空层压腔室由一上部台面(150)和一下部台面(146)限定，所述上下台面适于移动来

进行密封配合，第一带式传送器具有一受拉伸的环形带（70），该环形带（70）中具有一间隙（74），并且其特征在于具有一初始或设定点位置，以使得随着基板或基片在环形带上被送入上下台面之间的第一真空层压腔室区域，移动所述间隙来与基板和下部台面对中并置于其间；

(b) 感测基板在真空层压机第一真空层压腔室（18）中所处的位置，并停止第一带式传送器（22）的运转；

(c) 解除第一带式传送器中环形带（70）上的张力；

(d) 提升下部台面（146）向上穿过环形带中的间隙（74）以与上部台面（150）密封配合，并因而将基板或基片（200）以及环形带上至少承载基板或基片的那部分定位在第一真空层压腔室（18）中；

(e) 在室温下以足够长的时间对第一真空层压腔室（18）进行抽气，以将松弛敷着的预层压干膜与基板或基片表面之间的所有气体抽走，从而将干膜以密切接触的方式置于基板或基片表面；

(f) 当前述抽气完成时，使得空气进入第一真空层压腔室（18）；

(g) 降低下部台面（146）向下穿过环形带（70）上的间隙（74）；

(h) 恢复环形带（70）上的张力来将抽过气的基板或基片移出第一真空层压腔室（18）；

(i) 将基板或基片（200a）移送出第一真空层压腔室（18）并移送到第二移动带式传送器（24）的输入端上，将其送入真空层压机的第二真空层压腔室（20）中，所述第二真空层压腔室与所述第一真空层压腔室（18）成一线地排布，所述第二真空层压腔室由一上部台面（152）和一下部台面（148）限定，所述上下台面适于移动来进行密封配合，第二带式传送器具有一受拉伸的环形带（72），该环形带（72）上具有一间隙（76），并且其特征在于具有一初始或设定点位置，以使得随着基板在环形带上被送入上下台面之间的第二真空层压腔室区域，移动所述间隙来与基板和下部台面（148）对中并置于其间；

(j) 将第一环形带（70）持续移动到初始或设定点位置，以接收一到达第一真空层压腔室（18）输入端处的新预层压基板或基片；

(k) 感测抽过气的基板或基片(200a)在第二真空层压腔室(20)中所处的位置，并停止第二带式传送器(24)的运动；

(l) 解除第二带式传送器(74)上环形带(72)的张力；

(m) 提升第二真空层压腔室中的下部台面(148)向上穿过环形带(72)上的间隙(76)与上部台面(152)密封配合，从而将基板或基片以及环形带上至少承载基板或基片的那部分定位在第二真空层压腔室中；

(n) 对第二真空层压腔室(20)进行抽气；

(o) 将第二真空层压腔室中的上部台面(152)和下部台面(148)加热到某一温度，其中在该温度下基板或基片上的层压层具有较高的塑变特性；

(p) 使得上部台面(152)在基板或基片上施加机械压力以迫使加热过的层压层紧密贴合到基板或基片的表面外形上；

(q) 当前述层压过程完成时，使得空气进入第二真空层压腔室(20)；

(r) 降低第二真空层压腔室中的下部台面(148)向下穿过第二带式传送器(24)中环形带(72)上的间隙(76)；

(s) 恢复第二带式传送器中环形带(22)中的张力，来将经过层压的基板或基片移出真空层压机(12)；

(t) 将基板或基片移送出真空层压机；以及

(u) 将第二环形带(72)持续移动到初始或设定点位置，来接收一个从第一真空层压腔室(18)中移出并且到达第二真空层压腔室(20)输入端处的基板或基片。

6. 根据权利要求5所述的方法，还包括：

(v) 将第二个预层压印刷线路板或其他基片(200b)置于第一传送带(70)的输入端；和

(w) 重复步骤(a)到(u)。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中在步骤(v)中，将第二个预层压基板或基片(200b)置于第一传送带(70)输入端与第一基板

或基片进行步骤 (m) 大致同时发生，以使得各个真空层压腔室 (18, 20) 中的真空层压循环以交替顺序工作，从而使得同时至少有一个预层压基板进入各腔室。

8. 根据权利要求 5 所述的方法，其中在步骤 (a) 之前还包括有下述步骤：

(a.i) 在第一输入传送器 (14) 上将一从前一设备输出的预层压基板或基片 (200a) 朝着第一带式传送器 (22) 方向运送；

(a.ii) 在第一输入传送器 (14) 的输出端设置一挡板 (30)，以阻止基板或基片的运动并使得基板或基片对中；

(a.iii) 在第一输入传送器 (14) 输出端感测到基板或基片的存在，并停止第一输入传送器的运转；

(a.iv) 将第一输入传送器输出端的挡板 (30) 调节到一不停顿或非阻挡位置；以及

(a.v) 将基板从第一输入传送器传送到第一带 (70) 的输入端，以将基板或基片送入第一真空层压腔室。

9. 根据权利要求 1 所述的方法，其中干膜为一焊接掩膜或一初级成像光刻胶层。

10. 一种用于将光刻胶形成的干膜层层压到一预层压印刷线路板或基片上的设备，其中该设备能够防止干膜过早黏附到基板或基片上，包括：

一具有两个独立真空层压腔室 (18, 20) 的真空层压机 (12)；

第一真空层压腔室 (18) 在室温下工作，同时将该腔室抽成真空以抽走松弛附着的预层压干膜层与基板或基片表面之间的所有气体，从而将干膜以紧密接触的方式置于基板或基片上，而不会造成在所有气体被抽走之前干膜过早粘结到其表面上；以及

第二真空层压腔室 (20) 在加热和机械压力作用下工作，以将抽过气的干膜层压到基板或基片上，从而确保干膜与基板或基片的表面外形完全一致。

11. 根据权利要求 10 所述的设备，其中第一和第二真空层压腔

室（18，20）以首尾连接关系设置。

12. 根据权利要求11所述的设备，其中第一和第二真空层压腔室（18，20）是传送带式，以便能够以连续自动的方式工作。

13. 根据权利要求12所述的设备，其中第一和第二真空层压腔室能够以交替顺序工作。

14. 根据权利要求13所述的设备，其中第二真空层压腔室（20）包括一个双传送带系统。

15. 根据权利要求14所述的设备，其中第一真空层压腔室（18）具有一个相对静止的上部台面（150）和一适于向上移动来与所述上部台面密封配合而形成第一真空层压腔室区域的下部台面（146），以及一第一带式传送器（22）；

第一带式传送器具有一输入端（22a）和一输出端，并与所述第一真空层压腔室（18）成工作关系设置，以使得当其与一置于其输入端上的预层压基板或基片一起离开设定点位置时，基板被送入上下台面（150，146）之间的第一真空层压腔室区域，所述第一带式传送器包括一受拉伸的环形带（70），在环形带（70）上基板或基片（200）被置于第一带式传送器的输入端（22a）上，并且环形带（70）上具有一相对于第一带式传送器输入端这样设置的间隙（74），以使得随着基板被送入上下台面（150，146）之间的第一真空层压腔室区域，所述间隙能够被移动到基板或基片与下部台面之间进行对中；

其中该设备还包括：

一第一马达（78），其被用于驱动所述带（70）和置于第一带式传送器（22）输入端上的基板或基片（200）一起移动，从而将所述基板或基片放入第一真空层压腔室（18）区域中的适当位置上；

一第一传感器（142），被设置成用于提供一响应所述带动作的信号，以阻止所述第一马达（78）进一步驱动，其中所述带用于将基板或基片放入第一真空层压腔室区域中的适当位置上；

一第一张力调节器（134），其被用于解除所述第一带式传送器（22）中所述环形带（70）的张力；

一第一提升机构（202），其被用于提升第一真空层压腔室的下部台面（146）向上穿过带（70）中的间隙（74），以与上部台面（150）密封配合，从而将基板或基片以及带上至少承载基板或基片的那部分定位在第一真空层压腔室中；

一第一真空泵（186），用于对第一真空层压腔室（18）进行抽气；

其中第二真空层压腔室（20）具有一相对静止的上部台面（152）和一适于向上移动来与所述上部台面密封配合而形成第二真空层压腔室区域的下部台面（148），以及一第二带式传送器（24）；

第二带式传送器具有一输入端和一输出端，并被设置成与所述第二真空层压腔室（20）成工作关系，以使得当其与置于其输入端上的预层压基板或基片（200）一起离开设定点位置时，基板被送入上下台面之间的第二真空层压腔室区域，所述第二带式传送器包括一受拉伸的环形带（72），在环形带（72）上基板或基片被置于第二带式传送器的输入端上，并在其上具有一相对于第二带式传送器（24）的输入端这样设置的间隙（76），以使得随着基板被送入上下台面（152, 148）之间的第二真空层压腔室区域，所述间隙能够被移动到基板或基片与下部台面（148）之间进行对中；

一第二马达（80），其被用于驱动所述带和置于第二带式传送器输入端上的基板或基片一起移动，从而将所述基板或基片放入第二真空层压腔室（20）区域中的适当位置上；

一第二传感器（144），被设置成用于提供一响应所述带（72）动作的信号，以阻止所述第二马达（80）进一步驱动，其中所述带（72）用于将基板或基片放入第二真空层压腔室区域中的适当位置上；

一第二张力调节器（136），其被用于解除所述第二带式传送器（24）中所述环形带（72）的张力；

一第二提升机构（204），其被用于提升第二真空层压腔室的下部台面（148）向上穿过带（72）中的间隙（76），以与上部台面（152）密封配合，从而将基板或基片以及带上至少承载基板或基片的那部分

定位在第二真空层压腔室中；

一第二真空泵（186''），用于对第二真空层压腔室进行抽气；

一加热器（190'', 192''），用于将第二真空层压腔室（20）中的上部台面（152）和下部台面（148）加热到某一温度，在该温度下基板上的干膜层压层具有较高的塑变特性；

一机械压力机，用于通过第二真空层压机的上部台面（152）向基板上施加机械压力，以迫使干膜与基板或基片表面完全一致；以及

一控制器（198），其响应所述第一传感器（142）发出的信号，对所述第一马达（78），第一张力调节器（134），第一提升机构（202）及第一真空泵（186）进行控制，并且还响应所述第二传感器（144）发出的信号，对所述第二马达（80），第二张力调节器（136），第二提升机构，第二真空泵（186''），加热器（190'', 192''）及机械压力机进行控制。

16. 根据权利要求 15 所述的设备，其中各真空层压腔室（18, 20）中还包括：

一第一通道，通过在所述控制器（198）的控制下对所述真空层压腔室进行抽气，将所述真空层压腔室与所述真空泵连通；和

一第二通道，当各真空层压腔室中的真空层压循环结束时通过所述控制器的控制使得大气进入该真空层压腔室，将所述真空层压腔室与大气连通；

接着所述控制器被用于激发所述提升机构（202, 204）来降低所述下部台面（146, 148），向下穿过带（70, 72）中的间隙（74, 76），并被用于激发所述张力调节器（134, 136）来恢复带的张力，还用于激发所述马达（78, 80）来将加工过的基板（200）移出对应的真空层压腔室区域。

17. 根据权利要求 16 所述的设备，其中第二真空层压腔室中的上部台面（152）包括一基本上不能透过气体的膜片（176''），它形成第二真空层压腔室的顶部，并且还包括：

一第三通道（194'），其将所述真空泵（186''）与所述膜片和上

部台面之间的空间连通，并在所述控制器（198）控制下对所述空间进行抽气；和

一第四通道（194''），其将所述膜片和上部台面之间的空间与大气连通，在允许大气通过所述第二通道进入真空层压腔室之前，在所述控制器的控制下使得大气或受压气体进入所述空间，以造成膜片下压从而向基板上施加机械压力，迫使层压层紧密地贴合到基板或基片的表面外形上。

18. 根据权利要求 15 所述的设备，还包括：

一第三传感器（170），用于提供一个响应基板离开第一带式传送器（22）输出端处的信号，以使得所述第一马达（78）朝带式传送器设定点位置方向持续驱动带（70）；

一第四传感器（166），用于提供一个响应带接近第一带式传送器设定点的信号，以使得所述第一马达放慢带的运动速度以到达设定点位置；

一第五传感器（158），用于提供一个响应带（70）到达带式传送器（22）设定点位置的信号，以使得所述第一马达停止第一带式传送器的运转并将带停留在设定点位置；

一第六传感器（172），用于提供一个响应基板离开第二带式传送器（24）输出端处的信号，以使得所述第二马达（80）朝着带式传送器设定点位置方向持续驱动带（72）；

一第七传感器（168），用于提供一个响应带接近带式传送器设定点的信号，以使得所述第二马达停止第二带式传送器的运转，并将带停留在设定点位置；以及

一第八传感器（160），用于提供一个响应带到达带式传送器设定点位置的信号，以使得所述第二马达停止第二带式传送器的运转并将带停留在该设定点位置；

19. 根据权利要求 15 所述的设备，还包括：

一红外传感器（174），其位于第二真空层压腔室出口端，用于感测从第二真空层压腔室移出的经层压基板的温度，并用于提供一个

信号，以使得台面加热器升高或降低第二真空层压腔室中的层压温度。

20. 根据权利要求 15 所述的设备，还包括：

一第一输入传送器（14），其与第一真空层压腔室（18）呈首尾连接关系排布，并由所述第一马达（78）在所述控制器（198）的控制下驱动，所述第一输入传送器具有一输入端和一输出端，并被用于将从前一设备中输出的预层压基板运送到所述第一带式传送器（22）的输入端；

一第一可移动挡板（30），其位于所述第一输入传送器的输出端，所述挡板具有一阻挡基板位置和一非阻挡基板位置，并且此时所述第一挡板处于阻挡基板位置；

一光传感器（36），用于感测所述第一输入传送器输出端处的基板（200），所述光传感器响应第一输入传送器输出端处基板的存在而产生一信号，以使得控制器停止所述第一输入传送器的运转，并将所述挡板调节至非阻挡位置，接着由所述控制器激发第一马达启动第一输入传送器和第一带式传送器，以承载位于第一带式传送器输入端处的基板。

将光刻胶干膜层施加到印刷线路板 或基片上的方法及设备

技术领域

本发明涉及一种自动传送带式真空施加器及其工作方法，适用于将光刻胶制成的干膜材料，比如光刻胶和焊接掩膜，施加于印刷线路板或其他基片上的，以确保环绕在凸起电路线和不规则表面外形上的干膜能够完全贴合。该施加器及方法尤其适用于运送和向印刷线路板或其他基片上施加真空，热能及机械压力，其中在所述施加之前干膜作为基板边缘内的不连续切片被预先松弛地施加于其至少一个表面上。

背景技术

初级成像光刻胶和次级成像焊接掩膜是广泛应用于制造印刷电路板的光成像材料之一。初级光刻胶被用于制造印刷电路板本身，而焊接掩膜被用在往电路板上焊接元件的时候保护印刷电路板。

初级光刻胶是一层不导电的硬质材料，暂时覆盖在构成印刷电路板的覆着铜片的基片的金属表面上。光刻胶围绕将形成的印刷电路形成了一层抗蚀膜板。

更具体的说，初级光刻胶通常是由一层施加在敷有铜片的电路板上的可光致成像的组份构成的。该光致成像组份通过膜板或布线图暴露在形成图像的光化学射线中。曝光后，施加层的曝光部分或者未曝光部分的光致成像层在水溶性有机溶液或半水溶性溶剂中显影（取决于光致成像材料是正向感光的还是负向感光的），然后被清洗掉。之后通过电镀或者刻蚀就形成了电路线。在典型的电镀过程中，没有覆盖光刻胶的部分通过电路板上的铜片构成了电镀电路。在对电镀过的铜片层进行保护后，剩下的光刻胶在水溶性有机溶剂或半水溶性溶剂中去除，新暴露的金属区域通过刻蚀剂有选择的去除，最后就剩下了镀铜的线路图样。在典型的刻蚀过程中，没有覆盖光刻胶的部分通过刻蚀剂有选择的除去，将初级抗蚀胶除去后残余的部分就成为了电路线。

另一方面，焊接掩膜是一层不导电的硬质材料，永久覆盖在印刷电路板或其他基片表面上将印刷电路线封装起来。焊接掩膜除了将要暴露的那些部分，例如要焊接别的元件的部分暴露在外之外，将电路整个覆盖了起来。

更具体的说，焊接掩膜通常是由一层施加在敷有铜片的电路板上的可光致成像的组份构成的。与初级成像光刻胶相似，该光致成像组份通过膜板或布线图暴露在形成图像的光化学射线中。曝光后，施加层的曝光部分或者未曝光部分的光致成像层显影于水溶性有机溶液或半水溶性溶剂（取决于光致成像材料是正向感光的还是负向感光的），然后被清洗掉。剩下的光刻胶层例如通过加热和/或 UV 光进行固化，最后形成硬质永久封装，将电路板上的电路保护起来。

现有技术中，有一种向印刷电路板施加初级抗蚀胶的方法，首先是向其上施加液体形式的材料，然后或者是通过干燥或者部分固化的方式使其成为半刚性层。然而，向电路板上施加干性薄膜与施加液体材料相比有许多优点。特别是使用干性薄膜可以免除使用有机溶剂对工作环境的危险，并免除了保护中间工作环境所需的设备，更全面来说可以免除有机溶剂挥发的危险。

通常，这样的干性薄膜包括一层支撑材料构成的覆盖层，该支撑材料具有一定的柔韧性，并且对于施加在其一面上的光致成像组份来说还能提供足够的刚度。该覆盖层可以由聚酯材料，例如聚乙烯脂（PET）构成。为了保护光致成像层并使干性薄膜能够卷曲，通常在光致成像层的曝光面上覆盖由一层可去除的保护层，该保护层例如为一层聚乙烯。

使用该干性薄膜的方法如下。在将干性薄膜施加在印刷电路板表面之前立即将聚乙烯保护层从光致成像组份层上除去。这可以通过，例如，当干性薄膜从辊子上展开后使用自动设备剥离下来的方法完成。干性薄膜的光致成像层直接覆在电路板表面上。然后，或者使用机械热压成型（当使用层压层合机时），或者综合使用真空机械热压成型（当使用真空层合机时），迅速将光致成像层压合在电路板表面。在光致成

像层上仍然保留着保护层，用以保护光致成像层免于暴露在空气中并避免损坏。如果使用晒图法的时候（这通常是获得最佳图像的优选方案），该保护层还可以允许图案（或者模板）直接分布在干性薄膜的晒图面上。带有图案的光化学射线穿过 PET 保护层照射在干性薄膜上。此时将 PET 保护层除去，让曝光后的干性薄膜直接与显影剂接触，根据光致成像组份的性质，使用有机水溶性显影剂或半水溶性显影剂对光致成像层进行显影。光致成像层可以是正向感光的，此时曝光了的部分被显影剂除去了，或者可以是反向感光的，此时没有曝光的部分被显影剂除去了。大多数用于初级成像抗蚀胶和焊接掩膜的光致成像层都是反向感光的。显影之后，初级抗蚀胶经过电镀或者刻蚀，然后如上所述的那样，使用水溶性有机溶剂或者半水溶性有机溶剂将剩余的抗蚀胶除去后就形成了电路线。然而，在电路板上还存留有用就焊接掩膜的情况下，大多数的光致成像层都需要在显影之后进行固化，以使其永久硬化层焊接掩膜。根据光致成像层的成分不同，可以通过加热和/或 UV 光将其固化。

印刷电路板基本上是不规则的表面，因而干性薄膜很难覆盖在其上。当在其上覆盖焊接掩膜的时候，这些不规则表面通常是由从电路板上不导电的部分突出出来的电路线造成的。因而就需要使干性薄膜焊接掩膜能够与突出的电路线配合在一起，以降低短路一类的危险。另外，在施加初级抗蚀胶的时候，这样的不规则表面通常是由在很薄的多层电路板中嵌入了元件而造成的突起和留下了压痕，因而在形成电路线的时候造成的。所以无论在电路板上覆盖何种光刻胶，都需要使其与这样的不规则突起相配合，以避免空隙、断路或者短路一类的缺陷。并且在制造电路板的时候，由于现今设备小型化的需求，电路板功能增加的同时，其尺寸也越来越小，这也增加了施加干性抗蚀胶薄膜的困难。由于要在更小的表面上布置更多的电路，电路板上的线路之间的空间大为压缩。为了能够制造这些细线以及狭小的空隙，只有通过增加难度以及使初级抗蚀胶完全粘合以及配合在电路板上来获得。否则就会造成空隙、断路或者短路。

现在提出了很多种方法来改进光致成像干性薄膜贴合在电路板上不规则突起表面上，例如，在美国专利 488979（发明人 Roos 等），4992354（发明人 Axon 等），5164284（发明人 Briguglio 等）中，涉及到了通过带有一个“中间层”的干性薄膜在电路板上施加光刻胶层的方法，这种中间层为一种透明的柔韧性材料，设置在支撑膜或保护层与光致成像层之间。该干性薄膜的中间层更多的是粘结在光致成像复合层上，而不是粘结在保护层上，这样当光致成像层层压在印刷电路板上之后就可以将保护层除掉，以增加配合，而将中间层作为“顶层”保留在光致成像复合层上。该顶层为没有粘性的材料，可以将之与其他表面相接触，例如与晒图用的布线图相接触。顶层还可以作为空气隔绝层，可以在保护层出除后在一段时间内保护印刷电路板上的光致成像层不暴露在外。这种使用带有“中间层”或“顶层”的干性薄膜的方法对于这些专利来说是可行的。

在每一种情况中，为了使干性薄膜贴合，首先将聚乙烯保护层除掉，使暴露出来的光致成像复合层覆盖在印刷电路板上。然后使用真空热压机械成型将干性薄膜部分贴合层压在光致成像层上。在大约 60 秒内，在印刷电路板和干性薄膜大致冷却之前，将干性薄膜上的保护层去除，这样一来就使光致成像复合层以及覆盖的顶层与印刷电路板完全贴合在一起，并且在进行传统的操作之前将电路线和表面封装了起来。因为保护层是在最终成型步骤之前去除的，特别是对于电路线很接近的电路板上施加干性光致成像复合层来说更加贴合。另外由于使用的顶层可以直接与用于晒图用的布线图接触，因为它要比保护层或者支撑膜更薄，因而这种解决方案比使用支撑膜更好。

在美国专利 4946524（发明人 Stumpf 等）中，公开了一种施加器以及使在印刷电路板上施加一层贴合的干性薄膜材料的方法，其中，在电路板上施加薄膜之后，同时将保护层除去并将薄膜的电路板之间的空气抽出。在进行真空层压之前将干性膜和电路板之间的空气抽出便于在电路板表面自由地覆盖薄膜。就此而言，美国专利 4946524 中的施加器将自由覆盖有中间层的干性膜的前后边缘粘在电路板上。该

膜在电路板四周范围之内以分离截面的方式粘在电路板上。为了方便，这种将干性膜自由覆盖在印刷电路板表面上的状态下面将称为“预压”。

为了适应于前述专利中的方法以流水线操作方式连续自动地进行工作，在美国专利 5292388（发明人 Candore）中公开了一种传送带式自动真空层压设备。该专利中的设备提供了一种对印刷电路板或其他基片进行自动传送并且进行真空热压成型的改进的高效方法，并且克服了传统的流水线式真空自动层压设备使用中存在的问题。该传送带式自动真空层压机包括两个主要部分，一个真空层压机和一个用于将预压电路板从预压设备输送给真空层压机的输入辊子传送带。该真空层压机，特别包括一个由加热的上部压盘和下部压盘组成的真空腔以及一个安装在压盘之间的不间断的传送带，该传送带用于将印刷电路板移入或者移出真空腔区域。该不间断的传送带特别包括一个放置电路板的不间断的带以及位于其上的孔，当电路板放置在带上传送到真空腔的上下压盘之间的的时候，该孔移动到与下压盘对准的位置。工作的时候，将要进行层压的预压印刷电路板（即干性的光致成像膜自由覆盖在其上）通过输入辊传送到不间断的传送带上，并将之移动到加热上压盘和下压盘之间的适当的位置处。之后将下压盘从不间断的传送带上的孔中抬起与上压盘紧密结合在一起，从而在真空腔中将传送带和预压层板挟住并保持在传送带上。然后将真空腔中干性膜和预压层板之间的空气抽成真空，最后施加机械热压成型，以使干性膜贴合在电路板上。当此循环结束后，下压盘降低，层压后的电路板被传送带上到后续程序中，然后将传送带回复到初始位置，同时下一个要进行真空层压的电路板送了进来进行下一次循环。

然而，在美国专利 5292388 中所述的传送带式真空层压设备中存在如下问题。特别是如果干性膜粘结在电路板上的时间太早就会产生问题。这种问题对于较薄的电路板（例如小于 0.25 毫米）特别普遍，因为它们易于受到快速加热的影响。为了确保干性膜预电路线和基片表面形状完全贴合，需要在施加热压机械成型之前将自由覆放置在印刷

电路板上的干性膜和电路板表面之间的空气完全抽出。但是，在上述设备中，刚完成的真空热压成型循环残留在传送带上的余热会使进入真空腔进行下一循环的干性膜过早粘结在电路板上。这种过早的粘结会在真空层压过程中沿着薄膜特定的区域的空气不能排出，从而防止了薄膜的贴合。在使用焊接掩膜的情况下，没有贴合薄膜的部分会造成层压缺陷，例如由于过早粘结造成的不必要的胶着。在使用初级抗蚀胶的情况下，没有贴合薄膜的部分会由于没有完全粘结而在电路线的整个部分上造成空隙，同样也会造成上述的胶着。本发明正是为了解决这个问题。

虽然为了解决过早粘结的问题有过一些尝试，而且已经有了一个满意的答案。例如，在传统的使用干性膜进行分批生产的真空层压设备中已经提出了一种方法，其中在该设备上装有一个位于上下压盘之间的活动的铜隔热片。在将电路板放置到真空腔中之前立即利用人工方式将活动隔热铜片插入到上下压盘之间。然后，通过隔热片在足够长的时间内将抗蚀胶与升高的温度隔绝起来，从而在进行机械热压成型之前将抗蚀胶和电路板之间的空气全部抽出。但是这种分批生产的方法并不理想，因为对于大批量生产来说，印刷电路板的生产太慢了，而且劳动强度也极大。

发明内容

因此，本发明的目的之一是提供一种改进的方法和装置，在预压印刷电路板或其他基片表面真空机械热压一层干性光刻胶或焊接掩膜，从而将干性膜和印刷电路板或其他基片表面之间的所有空气抽出，以确保突出的电路线周围的干性膜以及基片外表面完全一致。

本发明的另一目的是提供一种改进的方法和装置，用于对印刷电路板和基片进行真空层压，该方法和装置可以防止在将干性膜和电路板或基片表面之间的空气抽出之前，自由覆盖在印刷电路板上的预压干性膜过早粘结在电路板上。

本发明还有一个发明目的是提供一种可以应用在流水线式系统中和全自动化的连续工作情况下的对预压层板及基片进行真空层压的改进的方法和装置。

为了实现本发明前述的以及其他的目的，在此提供一种经过改进的对一预层压印刷线路板或其他基片进行层压的方法，它能够预防由光刻胶形成的干膜层过早粘附到基板上，该方法包括如下主要技术特征：（a）将基板置于具有两个独立（即一对）真空层压腔室的真空层压机第一真空层压腔室中；（b）在室温下用足够长的时间在第一腔室中抽取真空，以大致将干膜与基板或基片表面之间的所有气体抽走，从而将干膜以紧密接触的形式置于基板或基片表面上；（c）立即将基板置于真空层压机的第二独立真空腔室中；并且（d）在第二真空层压腔室中向基板或基片上的干膜上施加足够的热量以使得干膜塑变，接着向基板或基片上施加足够的机械压力以使得经过加热的层压层贴合到基板或基片的表面外形上。

前述的步骤（a）-（d）最好以连续自动的方式在线进行，以便该方法能够用于一制造印刷线路板的全自动流水线式系统中。

步骤（b）和（d）也最好以可交替顺序执行，以使得在各个真空腔室中同时至少有一个预层压基板，相应地，使得生产率至少增加两倍。

为了实现本发明的这些及其他目的，在此还提供了一种经过改进的对干膜光刻胶或焊接掩膜进行真空层压的设备，其包括下述主要技术特征：由两个独立（即一对）真空层压腔室以首尾连接关系形成的装置，其中第一层压腔室被在室温下抽成真空，以降低腔室内气体压力并将松弛敷着的预层压干膜与印刷线路板或基片表面之间的所有气体抽走，从而将干膜以紧密接触的形式置于基片表面上，同时防止干膜在贴合层压之前过早黏附或粘结到基片上，而第二腔室在第一腔室开始工作后立即开始工作以便在热量和机械压力作用下将在先经过抽过气的干膜层压到印刷线路板或基片上，从而确保围绕在突起的线路迹线和基片表面外形上的干膜完全贴合。

前述的设备最好还具有连续工作的能力，并设置有传送带，将预层压的印刷线路板或基片送入和移出真空施加器的第一和第二真空层压腔室。最好还设置有这样一个连续工作的传送带式真空施加器，与

自动输入辊式传送器协同工作，将预层压印刷线路板或基片传送到自动传送带上，以这样的方式使得至少有一个基板或基片进入真空层压机的各个真空腔室中，同时下一个需要进行真空层压的基板或基片在输入辊式传送器上处于即将开始下一真空层压循环的状态。当各个腔室中完成真空层压循环时，第二真空层压腔室中的印刷线路板被自动运出真空层压机，第一真空层压腔室中的基板被运送到第二真空层压腔室中，而需要进行真空层压的接续的新印刷线路板被运送到第一真空层压腔室中。

自动传送带式真空施加器尤其适用于传送印刷线路板，及向印刷线路板上施加热能，真空及机械压力，其中所述印刷线路板上已经预层压了根据美国专利第 4,946,524 号所描述工艺加工制成的光刻胶或焊接掩膜干膜，并根据美国专利第 4,889,790 号，第 4,992,354 号，和第 5,164,284 号所描述工艺制备。

本发明的传送带式干膜光刻胶或焊接掩膜施加器是在加工过程中需要进行真空层压的光刻胶或焊接掩膜流水线式加工工艺中物料自动连续流的总体设备中的重要部件。

本发明提供了作为一流水线式系统的自动真空施加装置，同时 1)降低了常见的层压缺陷，比如防护层过早粘结，2)基本避免了对加工后的印刷线路板进行修缮或二次加工，并且 3)至少将印刷线路板的生产效率增加到了两倍。

附图说明

与本发明的这些描述一起，在下面将参照作为本说明书一部分的附图进行更详细地描述，其中相同的部件由同一附图标记来表示：

图 1 是安装本发明中传送带式双腔室真空施加器的一箱式结构侧视图。

图 2 是比图 1 比例较大的示意性透视图，表示了传送带式真空施加器中的传送系统，用于将预层压的印刷电路板或基片依次送入并穿过该真空层压机。

图 3-5 和 10 是表示图 1 和图 2 中施加器中不同零部件的局部详细视图。

图 6-9 是一尤其适用于传送带式真空施加器的真空层压机的横向

剖视图，并示出了其台面的工作顺序。

图 11-24 是比图 2 比例较小的示意性透视图，表示了当传送带式真空施加器被用来将印刷线路板依次送入并通过真空层压机时的工作循环。

图 25 是可用于图 1 中传送带式真空施加器的另外一种第二真空层压腔室示意性透视图。

具体实施方式

根据本发明的双腔室真空施加器尤其适用于对不同厚度和大小的印刷线路板及基片进行真空层压，一般其厚度范围为 0.1mm 和 3.2mm，而尺寸大小处于 25×38cm 和 60×71cm 之间，其中基板或基片上“预层压”有一层松弛的膜，该膜由初级光刻胶制成的干膜或焊接掩膜形成，它可以有或没有如上文所述的“顶帽”层。该传送带式真空施加器的特殊功能是能够以这种方式自动地组合施加真空、热能及机械压力，以避免过早黏附，并因而将干膜与基板或基片表面之间的所有气体去除，以确保围绕在经蚀刻或电镀形成的电路迹线和不规则基片表面外形上的干膜可靠地贴合。

参照图 1 和 2，在此示出了根据本发明安装在传送带式真空施加器上的支撑结构或框架 10，其中所述传送带式施加器用 12 来表示。该传送带式真空施加器 12 由两部分组成。一部分包括第一和第二输入或给料传送器 14 和 16。另一部分包括第一和第二真空层压区 18 和 20。第一和第二真空层压区 18 和 20 分别包括一个第一和第二 3/4 带式传送器 22 和 24 及一个第一和第二真空层压机 26 和 28。

如图 2 所示，第一输入传送器 14，第一 3/4 带式传送器 22，第二输入传送器 16，以及第二 3/4 带式传送器 24 以首尾相连关系排布，并以这种顺序形成一个进入和穿出各真空区 18 和 20 的连续通路 18。

第一和第二输入传送器 14 和 16 分别包括多个由链条传动的辊组 15 和 17，其中辊组 15 和 17 横跨在施加器 12 上。在第一输入传送器 14 输出端 14b 和第一 3/4 带式传送器 22 输入端 22a 之间设置一个可调节的挡板 30 用于垂直移动。挡板 30 横跨施加器 12 并且能够在一独立的辅助气缸 32 作用下向上移动，如图 2 中所示。这种移动是从一个“下方”或非阻挡

位置到一“上方”位置阻挡一由第一输入传送器14从前一设备中运出的印刷线路板被传送到第一3/4带式传送器22上，所述前一设备用34表示。

如图2中所示，一光感元件36用于感测一接近输入传送器14上输出端14b的印刷线路板，并用于触发气缸32动作以使得挡板30在其非阻挡和阻挡印刷电路板的位置之间移动。

3/4带式传送器22和24分别包括一个输入辊38和40及一个输出辊42和44，它们均横跨施加器12。每对协作的输入和输出辊上均缠绕有一对间隔的环形链条，其中所述间隔使得每对链条46和48中之一位于施加器12的一侧，而每对链条50和52中的另外一个位于其另一侧。链条46和48分别与设置在各自对应的输入辊38和40端部的独立齿轮54和56，和设置在各自对应的输出辊42和44端部的齿轮58和60啮合，如图2所示。同样链条50和52分别与设置在各自对应的输入辊38和40及输出辊42和44另一端上的齿轮啮合。因此，如图3中所示，链条50和52分别与输出辊42和44端部的齿轮62和64啮合。

如图3中所示，每对协作的链条46，50和48，52之间设置有对应的带70和71，并由适合的夹具66和68紧固其上，其中每根带70和71均围绕由链条所形成回路的四分之三。各夹具66和68分别包括一个对应的杆66a和68a，其一端紧固在链条46和48上，另一端紧固在链条50和52上。各杆66a和68a分别承载对应的较短杆状元件66b和68b及66c和68c，并由适合的螺栓或铆钉紧固其上，其中在66b和66c以及68b和68c之间定位并夹持相应带70和72的端部。因此，正如图2中所能清楚看到的那样，每根皮带70和72在其整个宽度方向上设有协作的间隙或开口74和76，间隙74和76的长度大约是各独立的协作带式传送器22和24所形成回路的四分之一。

每根带70和72均可以由非常薄的玻璃纤维增强橡胶或聚四氟乙烯包覆的玻璃纤维制成。带的总厚度最好在0.013cm到0.025cm范围内，以确保在各个真空层压机26和28中抽取真空时能够完全封接。这是因为在真空层压过程中，每根带70和72的上部运载部分70a和72a均

被定位在各个真空层压机26和28的上下台面之间。

驱动第一输入传送器14的链式联接辊组以及与其协作的第一3/4带式传送器22的运动能由第一电动马达78提供。驱动第二输入传送器16的链式联接辊组以及与其协作的第二3/4带式传送器22的运动能由第二电动马达80提供。马达78和80可以各包含一个带有独立驱动齿轮82和84以及86和88的直流电动马达，用于驱动与它们对应的输入传送器14和16及带式传送器22和24。

如图2所示，马达78通过齿轮82和链传动齿轮90与第一输入传送器14联接。输入传送器14的单独或联合驱动由电磁离合器92提供。马达80通过齿轮86和链传动齿轮94与第二输入传送器16联接。输入传送器16与其他传送器之间的单独或联合驱动由电磁离合器96提供。离合器92的接通和断开控制着第一输入传送器14中链式联接辊组的转动。同样，离合器96的接通和断开控制着第二输入传送器16中链式联接辊组的转动。

马达78还通过齿轮84及链传动齿轮98和100与第一3/4带式传送器22中输出辊42的驱动轴102联接。在链传动齿轮100和102之间设置有一个电磁离合器104，用于提供对第一3/4带式传送器22运转的选择性（局部）控制。马达80同样通过齿轮86及链传动齿轮106和108与第二3/4带式传送器24中输出辊44的驱动轴110联接。同样，在链传动齿轮108和110之间设置有电磁离合器112，用于提供对第二3/4带式传送器21运转的选择性（局部）控制。

根据本发明，各个马达78和80均为变速马达，分别通过马达调速电位器114，116和118以及120，122和124与直流电源选择性地接通，并且根据图2中所示的对应选择开关126和128来以大约3米/分钟（m/min）的速度驱动输入传送器14和16，以大约9米/分钟（m/min）的速度驱动输入传送器14和16以及3/4带式传送器22和24，并以30米/分钟（m/min）的速度仅驱动3/4带式传送器22和24，下文中还要进一步描述。该装置使得输入传送器14和16相互之间可以独立地进行驱动，并且可以独立于3/4带式传送器22和24进行驱动。同样，3/4带式传送

器22和24也可以独立于输入传送器14和16中的任何一个而进行驱动。但是，在同时驱动的情况下传送器14，16，22及24的速度决不可能不一样。

为了使得第一和第二3/4带式传送器22和24中3/4带70和72上的张力在真空加工工艺中的一预期位置解除，如图2中所示，用于转动的轴承130和132设置成能够通过相应的双向气缸134和136朝向或背离对应的真空层压机26和28移动一短的距离，其中在轴承130和132中安装有3/4带式传送器22和24中工作输入辊38和40的轴。

为了在当一个预层压的印刷线路板已经由带式传送器22和24移送到相对于其独立的协作真空层压机26和28来说的一执行真空层压工艺合适位置时对其进行感测，如图2和4中所能清晰看到的那样，在此设置有各自的凸轮138和140及协作的传感器142和144。凸轮138和140分别安装在与它们对应的环形链条46和48上，并围绕由独立的协作带式传送器22和24所形成回路分别随动于对应的环形链条46和48。相应的传感器142和144以任何适合的方式安装在施加器12的框架上，与它们对应的凸轮138和140协同工作。

当印刷线路板相对预定真空层压机26和28处于一用于执行真空层压加工的合适位置时，带式传送器22和24中带70和72上的间隙74和76立即到达适当位置，也就是说，在纵向上低于真空层压机，如图2中所能清楚看到的那样。这使得各真空层压机26和28中的下台面146和148提升向上穿过各个带70和72上的间隙74和76，与各真空层压机26和28中的上台面150和152协同工作，以执行对印刷线路板的真空层压，并随后将其分别置于第一和第二真空层压机26和28边缘内、带70和72的上运载部分70a和72b上。

各第一和第二带式传送器22和24均具有一初始位置，以便当一个印刷线路板无论从第一或是第二输入传送器14和16上送入时，印刷线路板均能够被移送到对应真空层压机26和28的层压区域中，同时间隙74和76移动到一纵向低于各真空层压机26和28的位置。为了方便起见，各个带70和72的初始位置在此处表示为带式传送器22和24的“设定点”

位置。

为了测定各个带式传送器22和24的设定点位置，如图2和5所示，在此设置有安装在各环形链条50和52上的对应凸轮154和156及可以安装在施加器12中框架10上的协作传感器158和160。

为了提供一个表示各带式传送器22和24即将到达设定点位置的预先信号，从而能够在带式传送器22和24返回到设定点位置过程中相对较快速地动作，如图2和5中所示，在此还设置分别对应凸轮162和164的传感器166和168，用于减慢各带式传送器22和24的速度以到达设定点位置。

为了检测在带式传送器22和24输出端是否存在一个加工过的印刷线路板或基片，如图2中所示，在此还设置有对应的输出光电元件170和172。

另外，如图2中所示，还设置有一红外传感器174，用于随着加工过的印刷线路板或基片被从第二层压机28中送出对其温度进行感测。经过加工的印刷线路板或基片的温度由于能够被传感器174感测并由适当的装置指示或显示，所以便于对第二真空层压机28中的加热装置进行控制，从而防止其过热和对真空层压印刷线路板或基片可能造成的损害。

由于被真空层压到预层压印刷线路板上的干膜薄片在30℃至150℃温度范围内具有较高的塑变特性，所以真空层压加工可以在此范围内进行。

真空层压机26和28尤其适用于图6-9中所示的传送带式真空层压机12。真空层压机26和28可以设置成整体双腔室机构的一部分，如图2中所示，或者如果需要，可以设置成以首尾连接关系排布的分离式真空层压系统。各个真空层压机26和28，虽然以相同的构造示出，但是为了在真空层压机中执行各自的功能，根据本发明可以以下面所述的不同模式进行操作，其中所述各自功能组合在一起确保干膜完全贴合于基片表面上。

参照图6（撇号（'））用于指示与第一层压机26协同工作但在前未

标号的零部件，而双撇号（'）用于指示与第二层压机28协同工作但在前未被标号的零部件），各个层压机26和28分别包括一个上部固定台面150和152以及一个对应的可移动下部台面146和148。在图6, 8和9中与各个上部台面协同工作的是一个弹性硅橡胶覆盖层176' 和176''，它们形成用178' 和178'' 所表示的真空腔室区域的顶部。每个下部台面146和148均具有一个凹下部分180'，180''，在其内部一个需要进行真空层压的预层压印刷线路置于用于进行真空层压的硅橡胶插入件182'，182'' 上。用于紧密封闭凹下部分180' 和180'' 的密封装置184' 和184'' 以O-环形环绕各下部台面146和148的圆周设置，以便在对应的下部台面146和148向上移动与上部台面150和152接触时由一真空泵186' 和186'' 将其中的空气抽走。还可以设置有一个或多个填隙插件，如图6中所示，以适应不同厚度的印刷线路板，也就是说，用于将印刷线路板调整到凹下部分180'，180'' 中进行最佳真空层压操作的最优位置。

上部和下部台面均包括有加热器，具体来说是在各上部台面150和152中分别包括有加热器190' 和190''，而在各下部台面146和148中分别包括有加热器192' 和192''。正如下面所述，台面加热器可以依据所需的层压机工作模式开启或者关闭。

已经预层压的印刷线路板，也就是说，在其一个或两个侧面上已经预先松弛地敷有干膜感光防护层或焊接掩膜的印刷线路板，如前所述，根据本发明依照下述顺序在真空层压机26和28中进行真空层压：

(1) 首先将需要进行真空层压的基板置于第一真空层压机26中下部台面146凹下部分180内的硅橡胶插入件182' 上方。这可以通过在已经被运送到第一真空层压腔室178' 中的基板表面上解除第一传送带70的张力而实现。

(2) 然后下部台面148向上移动，如图8中所示，通过O-环形装置184' 对凹下部分180' 进行密封，与覆盖层176' 一起形成第一真空腔室178'。需要注意的是其上承载需要层压基板的带70也被定位在上部台面150和下部台面146之间。

(3) 伴随台面加热器190' 和192' 处于待用状态，通过接通真空泵186' 来开始真空加工循环，从而将空气从真空腔室178' 中抽出。在这个阶段，第一真空层压机26中上部台面上的通道194' 关闭，以使得不会将上部台面150和覆盖层176' 之间区域中的空气抽出。需要注意的是此加工步骤在室温下进行以防止预层压到基板上的薄膜发生预粘结。

(4) 当第一真空循环完成时，通过使得空气进入第一真空腔室178' 中来解除其中的真空，从而下部台面146向下移动与上部台面150脱开。接着恢复带170的张力运送基板进行第二真空层压操作。

(5) 基板接着被立即移送到第二真空层压机28并置于其下部台面148凹下部分180'' 的硅橡胶插入件182'' 上方。同样，这可以通过在已经被运送到第二真空层压腔室178'' 中的基板表面上解除第二传送带72的张力来实现。

(6) 第二真空层压机28下部台面148，在此阶段被加热，向上移动，如图8中所示，借助于O-环形装置184'' 对凹下部分180'' 进行封闭，与覆盖层176'' 一起以与前述相同的方式形成第二真空腔室178''。需要注意的是其上承载需要层压基板的带72也被定位在上部台面152和下部台面148之间，所述上部台面152和下部台面148在此阶段也被加热。

(7) 通过接通真空泵186'' 开始第二真空加工循环，从而将气体从真空腔室178'' 和上部台面152与覆盖层176'' 之间的区域中抽出。

(8) 对于第二真空加工循环第一阶段结束时的一规定时间内，存在第二阶段或者说是上部台面152覆盖层176'' 的“压制”阶段，如图9中所示。这可以通过开启上部台面152中的通道194'' 使得空气或压缩气体（比如1到5巴）进入覆盖层176'' 与上部台面152之间区域来实现。这种压制将机械压力施加于印刷线路板上以使得目前被加热的薄膜贴合环绕在凸起的线路迹线或基片表面外形上。由于无需在第二腔室中抽成真空以对薄膜进行抽气，所以利用该设备可以高效地进行压制。

(9) 当第二真空循环完成时，通过使得空气进入第二真空腔室

178°' 中来解除其中的真空，从而被加热的下部台面148向下移动与被加热的上部台面152脱开。接着带70的张力恢复以移送基板进行下一操作。

需要指出的是，根据本发明，尽管需要由传送带式真空施加器12进行真空层压的预层压基板已经由流水线式系统中的前一设备进行了对中，但是，如果需要，可以设置可调导板196与输入传送器14和16协同工作来实现此目的，如图10中所示。

由图11-24所示的本发明中经过改进的传送带式真空施加器12的操作循环，能够在对干膜进行抽气之前防止干膜过早地黏附或粘结在基板上。

在工序的第1步骤，如图11所示，示出了一个以3米/分钟速度运转的从前一设备中输出到达输入传送器14上的预层压线路板200。可移动的挡板30处于“上部”阻挡基板的位置。通过离合器104与链式驱动齿轮84脱开，带式传送器22保持静止。

在工序的第2步骤，如图12所示，基板200由挡板30阻留在输入传送器14的输出端部并移动到与其对中位置，也就是说与其成直角。正如上文中所指出的那样，已经在传送器14上进行了对中的基板200，由前一设备或者由与输入传送器14协同工作的调节导板196进行对中。一旦基板200被光感元件36在其输出端14b处感测到，通过电磁离合器92的动作使得第一输入传送器14停止运转。

由于利用一在图2中用附图标记198示意表示的可编程逻辑控制器（PLC）进行控制，在工序的第3步骤中挡板30在气缸32作用下向下动作，如图13中所示，卸下基板200。通过适时接通直流马达78来及时启动输入传送器14和第一带式传送器22以9米/分钟的速度工作，将基板200非常快速地承载到第一带式传送器22的带70上，并从而进入第一真空层压机26的第一真空中腔室中。

在工序的第4步骤中，如图14所示，当基板200在第一真空中腔室178°中处于下部台面146凹下部分180垂直正上方位置时凸轮138和协作的传感器142提供一个信号，使得第一真空层压机26中带式传送器70停止运

转。在气缸32驱动下挡板30向上移动，而带式传送器22的输入辊38在双向气缸134作用下朝第一真空腔室方向平移，以便解除带70的张力。输入传送器14以3米/分钟的速度开始运转。由于由电磁离合器104与链传动齿轮84脱开，所以第一带式传送器22保持静止。

如图15中所示，在工序的第5步骤中，通过一气夯锤202使得第一层压机26的下部台面146向上垂直移动。该下部台面146向上穿过带70中的间隙74，随后间隙74与下部台面146纵向对中。真空泵186'在真空加工的第一阶段中在室温下工作一预定时间。因此，在此阶段真空腔室无需利用台面加热器190'和192'进行加热，加热器保持待用状态。同时，一个新的需要进行真空层压的预层压基板200a已经到达输入传送器14上，但被处于上部位置的挡板30阻留，如图15中所示。

该工序的第6步骤在图16中示出。它发生在真空加工第一阶段已经完成之后。通过操纵一阀使得空气进入真空腔室178'来解除第一真空腔室中的真空。接着下部台面146在液压缸202作用下下降，并向下穿过第一带式传送器22中带70上的间隙74。同时，新的基板200a与挡板30对中或呈直角并且第一输入传送器14停止运转。

在图17中，示出了工序的第7步骤，输入带式辊38在双向气缸134作用下朝输入传送器14的输出端14b回移，以恢复第一带式传送器22中带70的张力。新的基板200a停留在输入传送器14上与挡板30对中的位置。

如图18中所示，示出了工序的第8步骤，电磁离合器96, 104, 和112动作使得层压机26和28的带式传送器22和24开始沿输入传送器16运转。由于由离合器92与链传动齿轮脱开，所以第一输入传送器14保持静止。接着在PLC198的控制下将马达78和80同步接通，以使得带式传送器22和24以及输入传送器16以9米/分钟的速度开始运转，从而使得经部分加工基板200快速承载和卸载，其中所述基板200从第一真空层压机26的真空腔室送出进入第二真空层压机28的真空腔室。当位于第二真空腔室中的基板200处于下部台面148上凹下部分正上方位置时凸轮140和协作的传感器144提供一个信号，停止带式传送器72和输入传

送器16的运转。

在工序的第9步骤中，在图19中示出，一旦经部分加工基板200完全从第一带70上卸下，伴随光感元件170的感测，带式传送器70的速度增加到30米/分钟，以便将带70快速地移动到设定点并且承载已经等待在输入传送器14输出端14b的新的基板200a。在距设定点几厘米处带式传送器22的速度降至3米/分钟，随后带式传送器22精确地停留在设定点处。同时，伴随经部分加工基板200进入第二腔室178'，为了解除带72的张力，第二带式传送器24的输入辊40在双向气缸136作用下朝第二真空腔室方向平移。

在工序的第10步骤中，如图20所示，第二真空层压机28的下部台面148在气夯锤204作用下向上垂直移动。台面148向上穿过带72上的间隙76，接着间隙76与下部台面148纵向对中。真空泵186'在第二真空加工工艺第一阶段中工作一预定时间，其后，在一短时间内施加一压制动作，如同与图9相关的描述那样。在真空阶段分别由上下部台面上的加热器190'和192'对基板200进行加热。应该理解的是在第二真空加工过程中，真空不是用于将薄膜和基板表面之间的气体抽走，因为这已经在分段操作的第一阶段中得以实现，而是形成一个良好的环境来通过压制动作将机械压力施加于基板200上。同时，在气缸32作用下挡板30向下运动，以释放等待在第一真空层压机26入口处的新的预层压基板200a。此后通过适时啮合电磁离合器92和104并接通马达78来立即启动输入传送器14和第一带式传送器22以9米/分钟的速度工作，将新的基板200a承载到第一带式传送器22的带70上并进而运送到第一真空腔室中。在基板200a已经被运送到第一真空腔室中合适位置后，凸轮138和协作的传感器142提供一个信号，停止带式传送器22的运转。

该工序的第11步骤在图21中示出。其发生在真空层压加工最后阶段完成之后。通过操纵一阀使得空气进入真空腔室来解除第二真空腔室178'中的真空。接着下部台面148在液压缸作用下下降，并向下穿过第二带式传送器24中带76的间隙。与此同时，挡板30在气缸32作用下向上移动，第一带式传送器22的输入辊在气缸134作用下沿真空腔室

方向平移以解除带70的张力。然后输入传送器14以3米/分钟的速度开始运转，以接收一新的预层压基板，此时带70保持静止。

如图22中所示，在工序的第12步骤中，输入辊40在双向气缸136作用下朝输入传送器16的输出端16b方向回移，以恢复第二带式传送器24中带72的张力。与此同时，第一层压机的下部台面146向上垂直移动穿过带70上的间隙74。以与步骤5相同的方式进行室温抽取真空。同时，一新的预层压基板200b到达第一输入传送器14。

在第13步骤，如图23中所示，电磁离合器96和112动作使得仅有第二带式传送器24启动。接着通过PLC的控制来接通马达80以便第二带式传送器能够以9米/分钟的速度启动，以使得经加工基板200被快速卸下。同时，第一真空腔室中的室温抽取真空完成。通过操纵一阀使得空气进入真空腔室来解除第一真空腔室178'中的真空。接着下部台面146在液压缸作用下下降，向下穿过带70中的间隙74。新的基板200b与挡板30对中并成直角，输入传送器14停止运转。

在图24中所示该工序的第14步骤中，一旦经加工基板被完全从第二带式传送器72上卸下，伴随光感元件172的感测，第二带式传送器24的速度增加到30米/分钟，以便将带72快速地移动到设定点承载新的基板200a。随着经加工基板200离开第二真空层压机28其温度由红外传感器174进行读取。与此同时，第一带式传送器22的输入辊38在双向气缸134作用下朝第一输入传送器14的输出端146方向回移，以恢复第一带式传送器22中带70的张力。下一新的基板200b等候在输入传送器14上与挡板30对中的位置。接着从图18所示的步骤8开始重复该循环。

包括凸轮138, 140, 154, 156, 162, 和164以及分别与其协作的传感器142, 144, 158, 160, 166和168的感应开关，各个均可以是所属领域中公知的类型，比如接近开关，非接点开关。更具体来说，凸轮可以包括一个带有传感器的金属件，在所有情况下，该传感器均包括一处于固定位置并对金属凸轮的接近动作敏感的电子装置，并响应所述动作而产生一电信号，从而对金属物体进行感测。

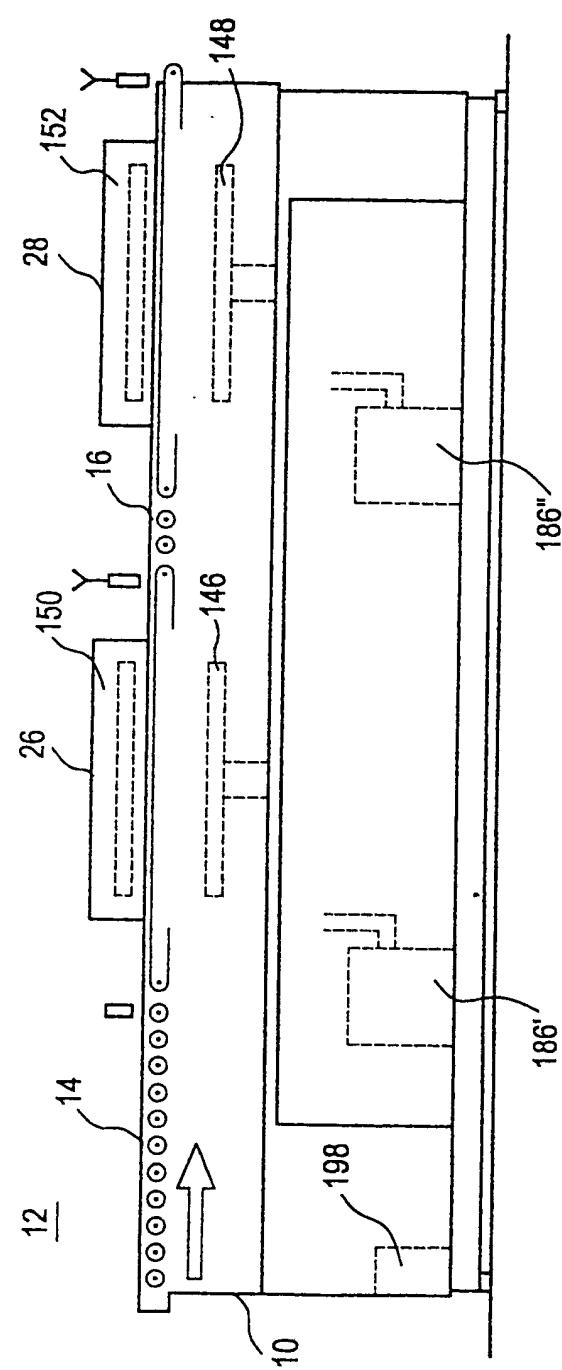
用于控制传送带式真空施加器12顺序工作的可编程逻辑控制器198

可以是一种由Saia, Mitsubishi或其他供应商提供的商用微处理器控制器。控制器198响应光感元件36, 170和172所产生的各种信号，并由接近开关传感器142, 144, 158, 160, 166和168根据预编程的控制数据对各后续功能进行初始化，其中包括对真空加工层压阶段的时间调整。这些控制功能包括以正确的顺序对气缸32, 134和136, 气动锤202和204, 电磁离合器92, 96, 104和112, 以及分别用于马达速度控制电位器114, 116及118和120, 122及124的选择开关126和128进行操纵。为了便于进行描述，在图2中已经用虚线示出了PLC198与刚刚所描述各控制装置之间的控制线路。应该明白，尽管未被示出，正如本技术领域熟练技术人员所公知的，虚线还包括那些在必须和适当位置设置的转换装置，比如控制不同气缸和气动锤的电子操纵气动阀，以及用于对马达速度控制选择开关进行控制的电子延时装置。由于从光感元件和从传感器连接到PLC198各个输入终端（未示出）的线路是技术领域那些熟练技术人员所熟知的，所以为了避免附图过于复杂这些线路未被示出。

参照附图25，在一个可替换实施例中，第二真空层压机28可以包括一个双带系统来进一步将抽过气的基板与加热过的上下台面隔离。这个双带系统在同样悬而未决的意大利申请中进行了非常完整的描述，所述申请由同一申请人以同一题目在同一天递交，其中所公开的内容通过参照的方式在此引入。图25中所示双带式真空层压机的必要技术特征是由两个独立的（即一对）带式传送器系统组成的装置，具体来说是一下部带式传送器206和一上部带式传送器208。下部带式传送器206被设置成用于将预层压基板送入和移出第二层压机28的真空腔室，以施加热能和机械压力。下部传送器包括一个带有明显区段210和212的环形带，在其上基板可以由间隙214和216间隔放置。两个区段这样设置以使得当下部带的一区段随基板一起进入真空腔室区域时，另外一个区段移出所述区域进行冷却，反之亦然。上部带式传送器208在真空腔室区域中间隔在下部传送器之上，并且也包括一个至少带有两个明显区段的环形带218，其中所述区段可以交替地送入和移出真空腔

室区域，以使得当上部带上一区段被送入真空腔室区域时，至少一个其他区段从所述区域中移出，反之亦然。在操作过程中，随着下部带上一区段（即一低温区段）与需要进行真空层压的基板一起被送入真空腔室区域，上部带上一区段（即一低温区段）也被引入该真空腔室区域，而其余的带区段被移出真空腔室区域在室温下进行冷却。这使得被真空层压的基板一开始就仅暴露在上下带的低温区段之间，由于从前一真空层压循环中出来的台面仍然很热，所以当暴露在由热台面释放的残热中时，其相当于一个防止干膜过快升温和过早黏附到基板上的保护层。

图 1



2

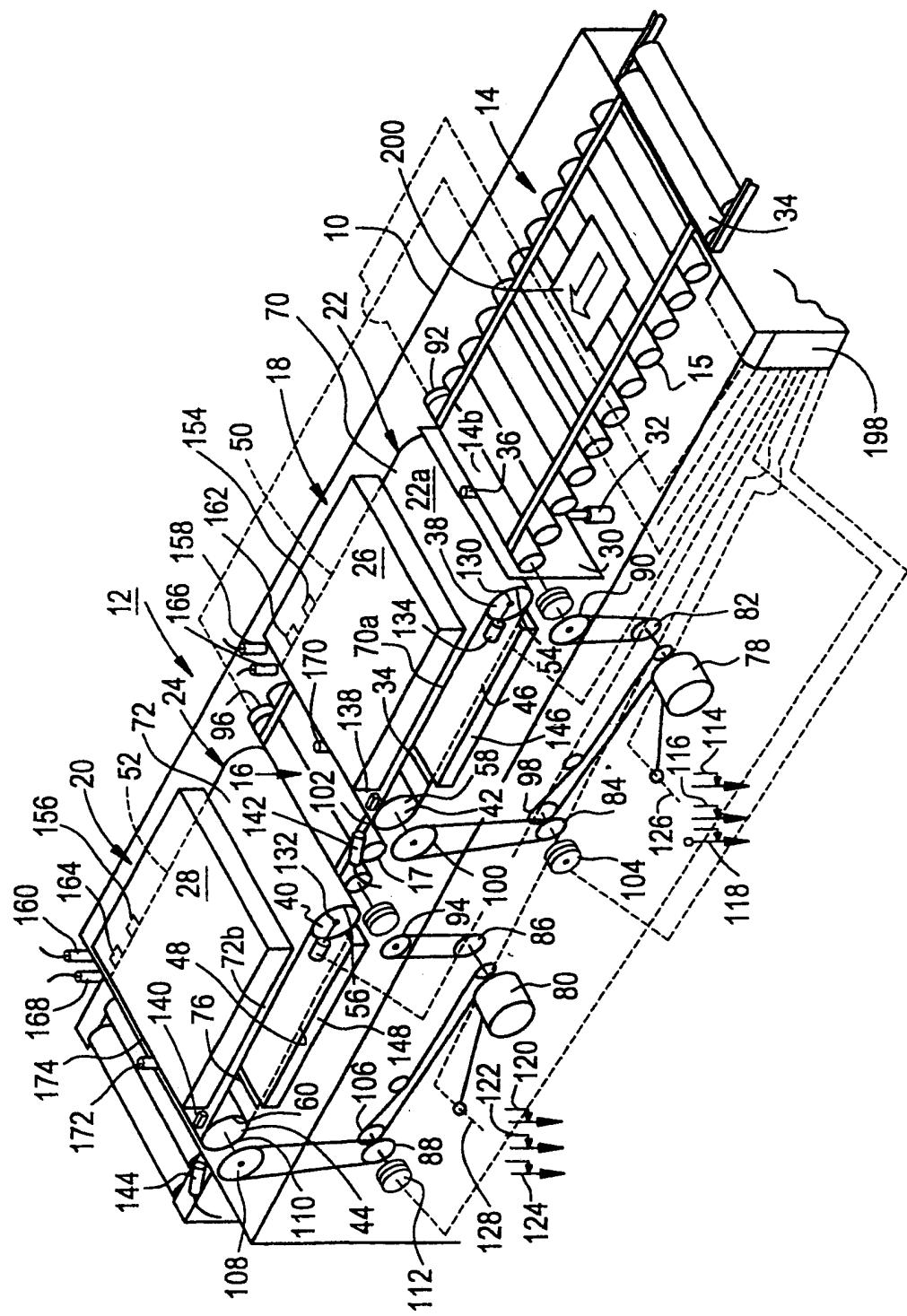


图 3

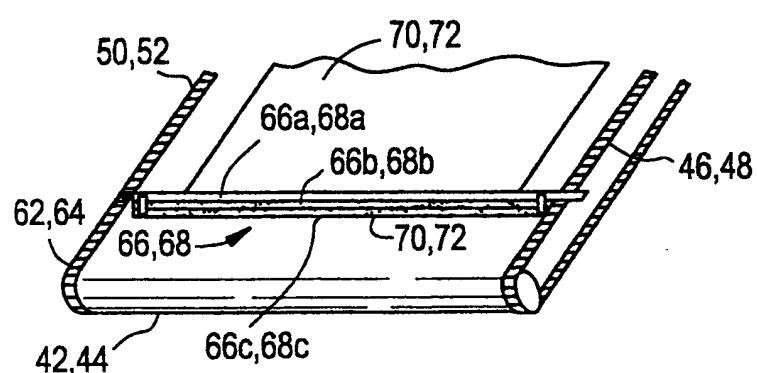


图 4

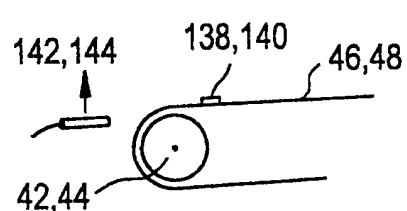


图 5

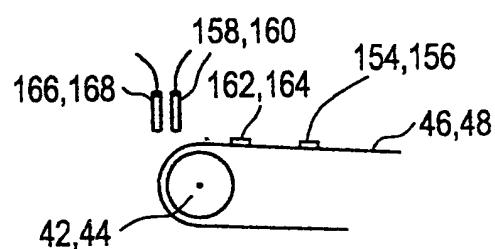


图 6

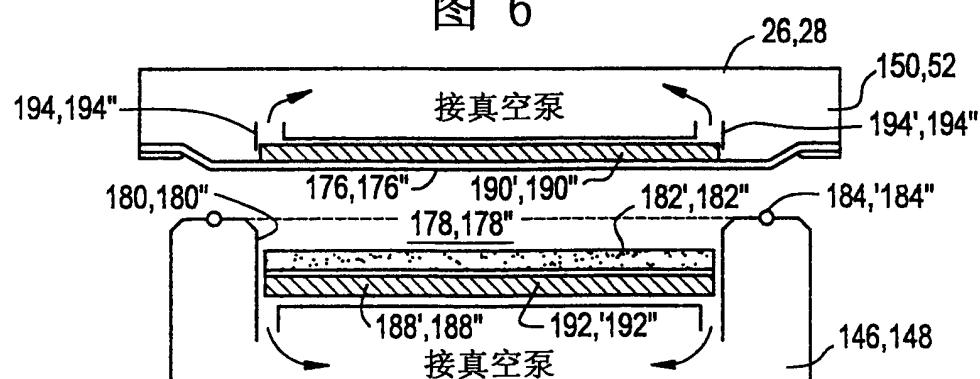


图 7

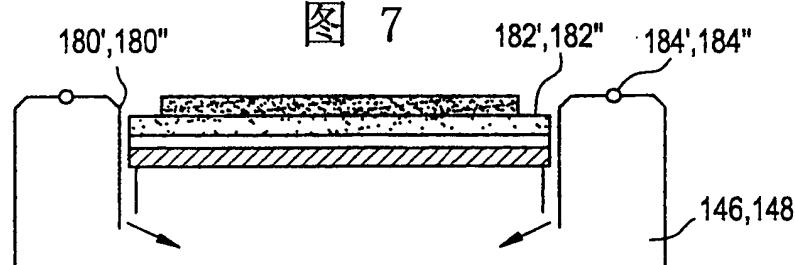


图 8

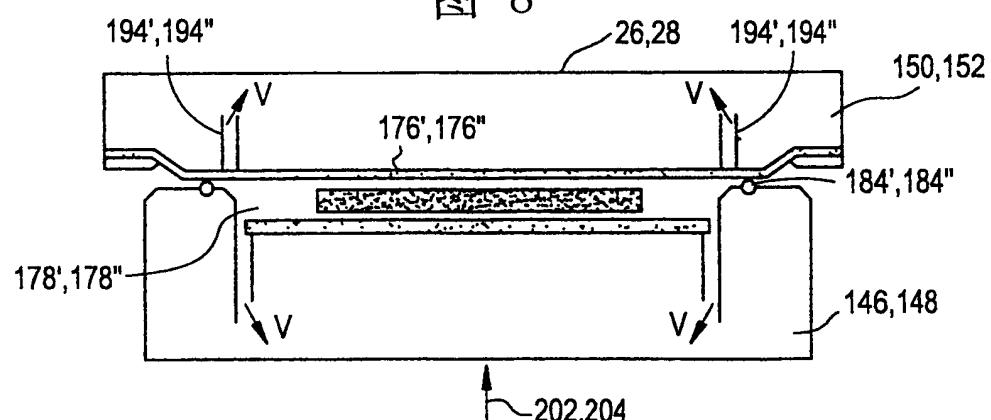


图 9

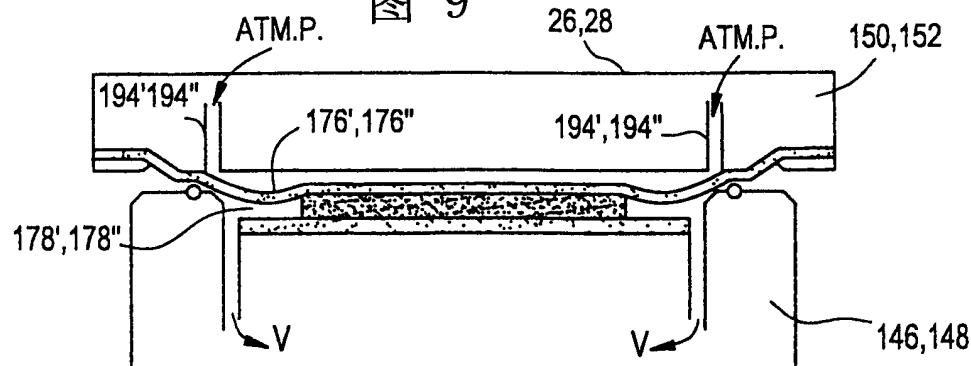
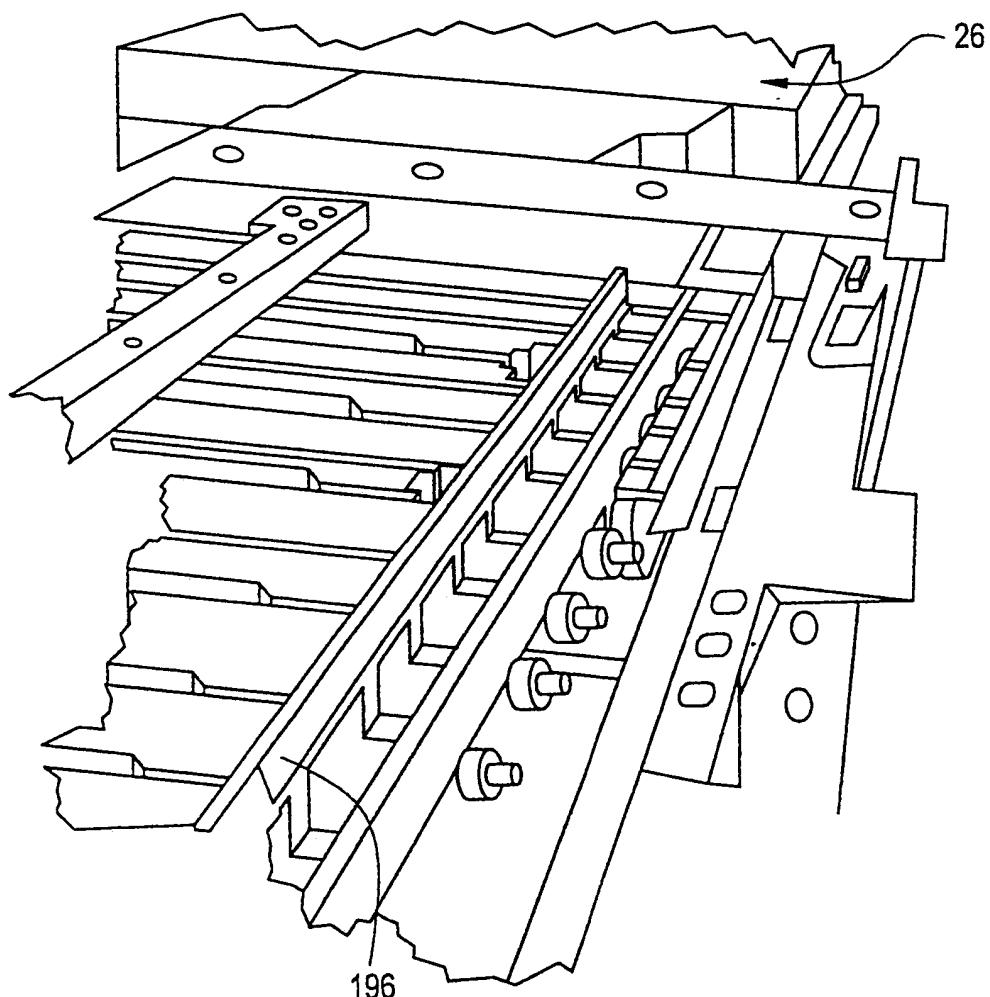


图 10



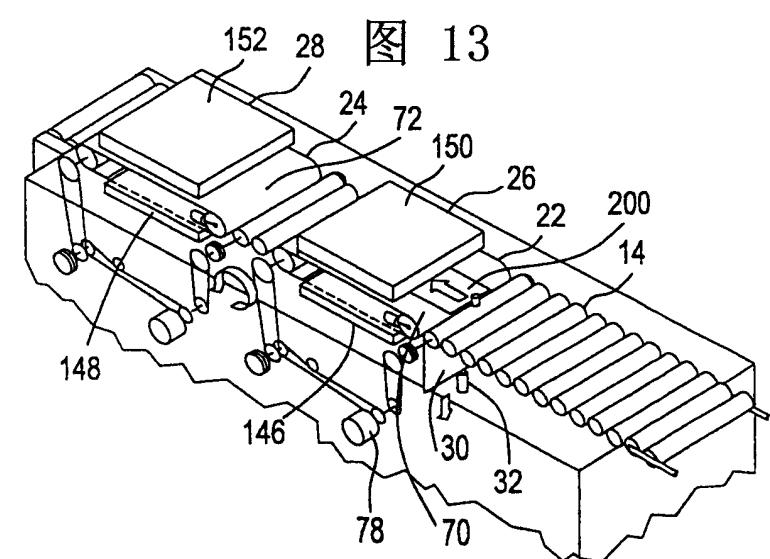
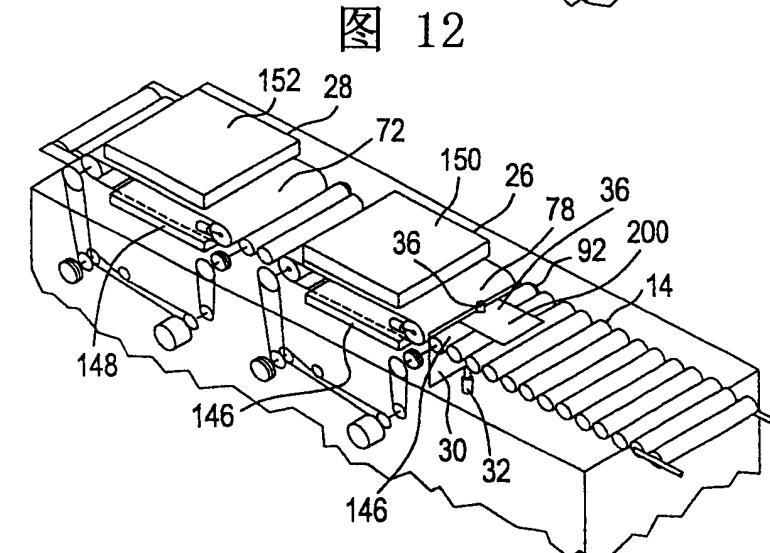
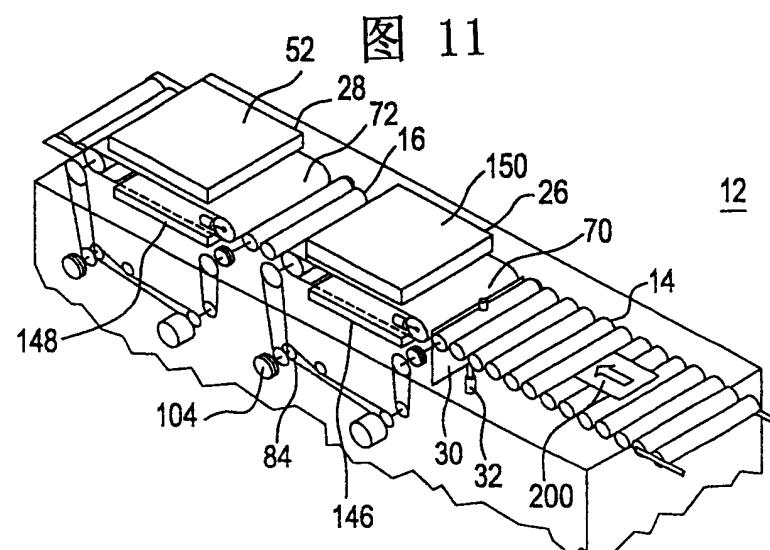


图 14

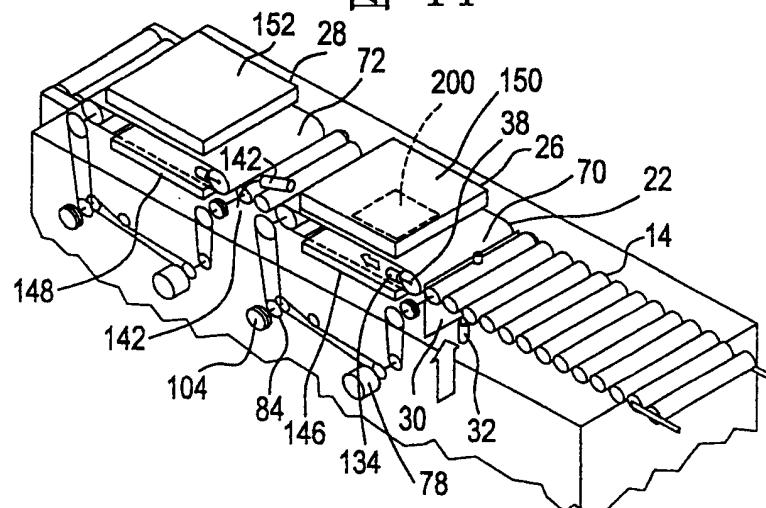


图 15

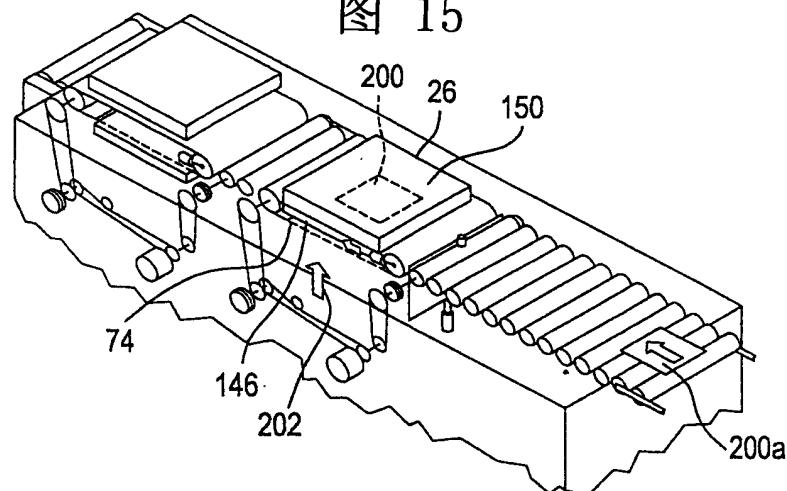


图 16

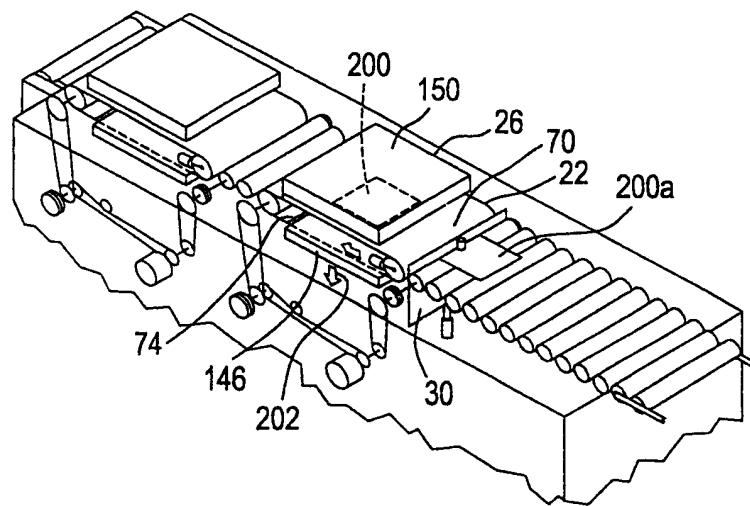


图 17

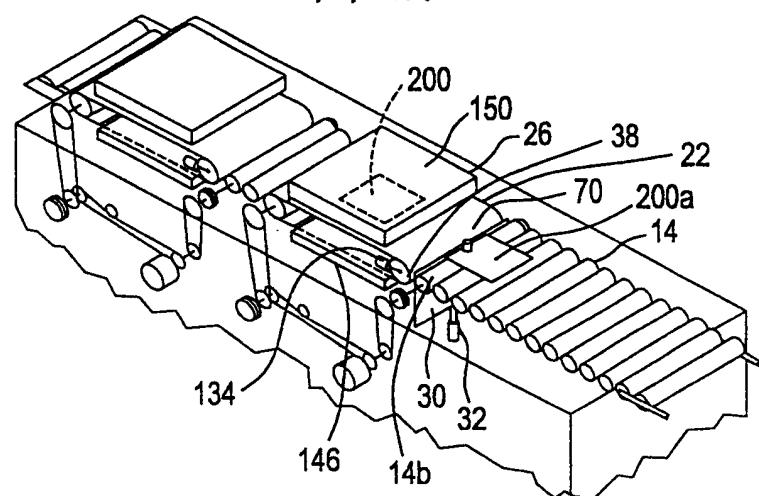


图 18

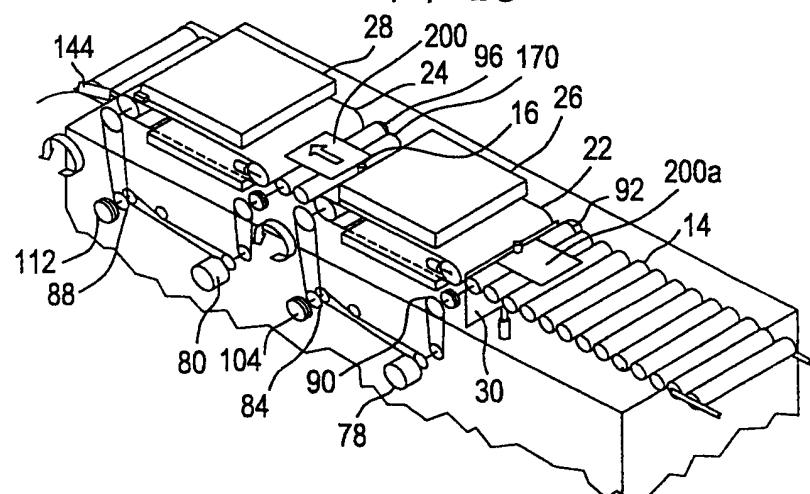
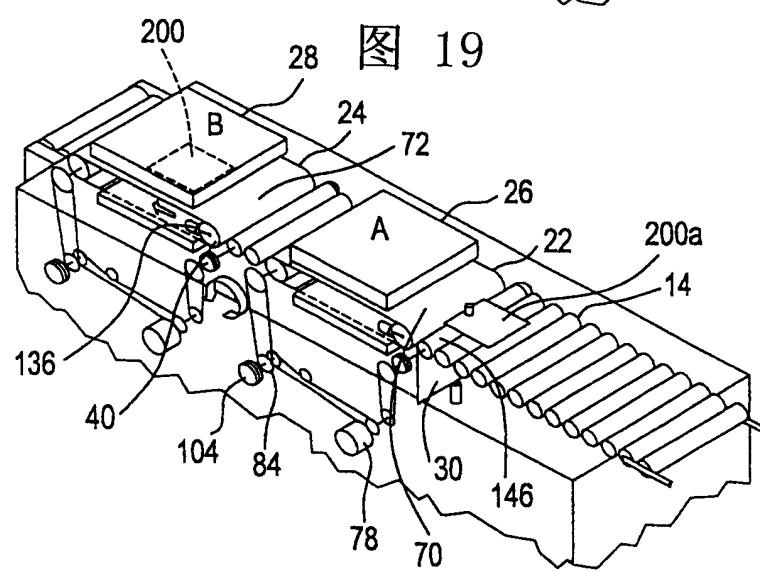


图 19



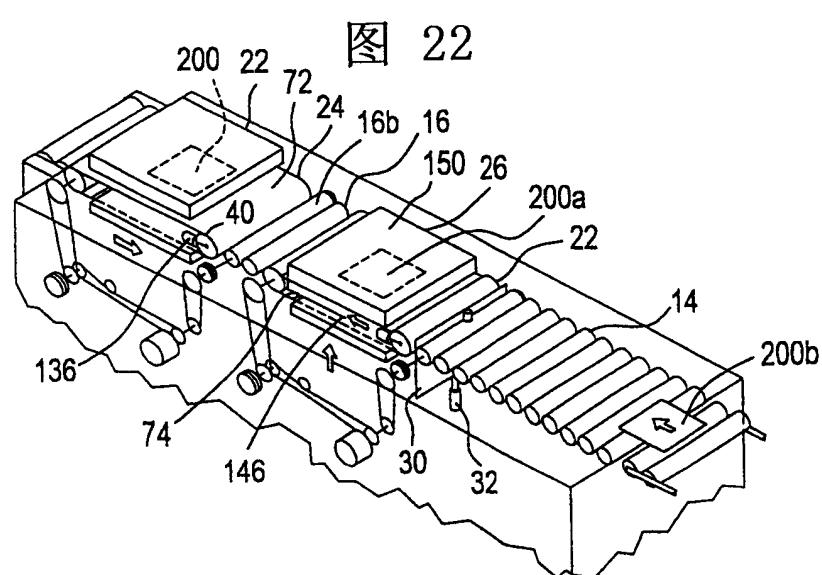
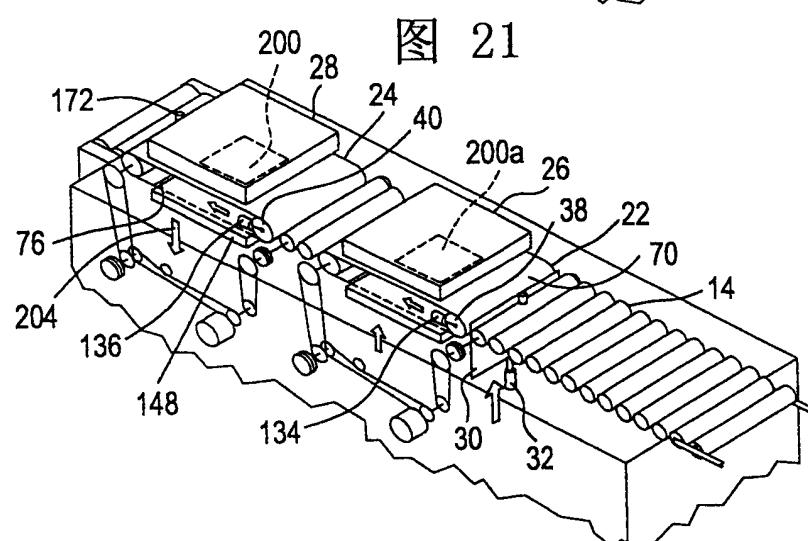
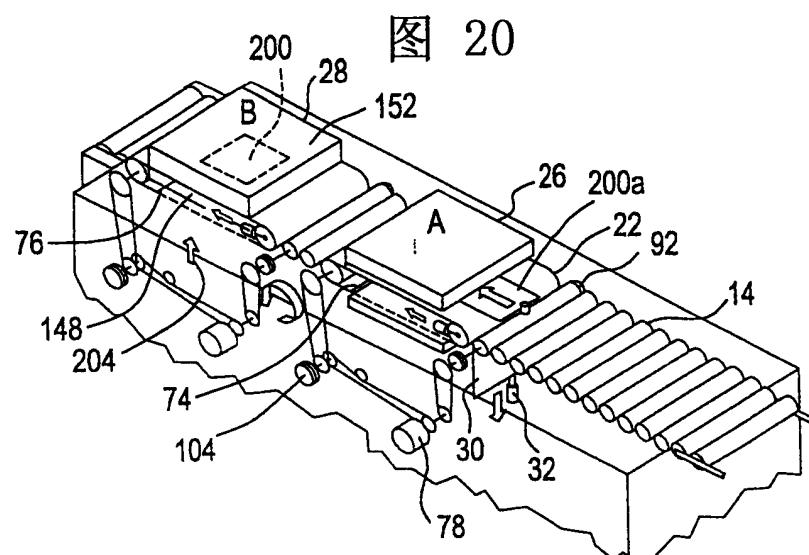


图 23

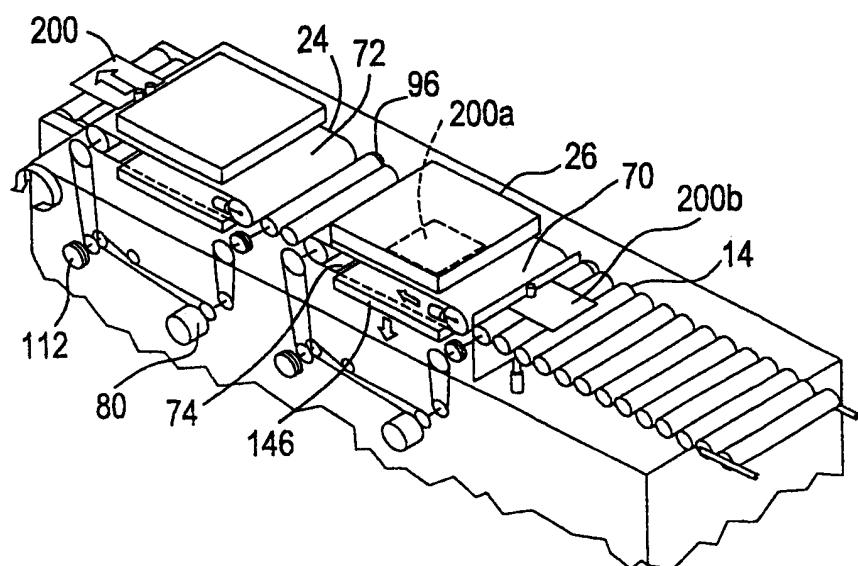


图 24

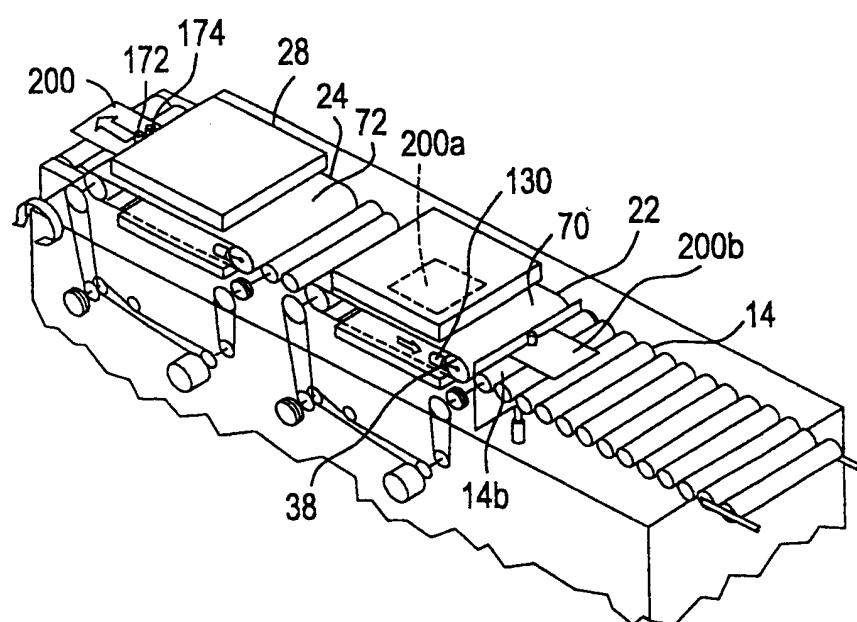


图 25

