

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61L 2/00

A61L 9/00

A61M 1/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03824074.2

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1688344A

[22] 申请日 2003.9.24 [21] 申请号 03824074.2

[30] 优先权

[32] 2002.10.11 [33] US [31] 10/269,409

[86] 国际申请 PCT/US2003/029997 2003.9.24

[87] 国际公布 WO2004/033081 英 2004.4.22

[85] 进入国家阶段日期 2005.4.11

[71] 申请人 巴克斯特国际公司

地址 美国伊利诺伊州

共同申请人 塞鲁斯公司

[72] 发明人 杰弗里·M·沃尔多

沃尔特·佩奇·哈彻

乔治·D·奇米诺

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

代理人 钟强 谷惠敏

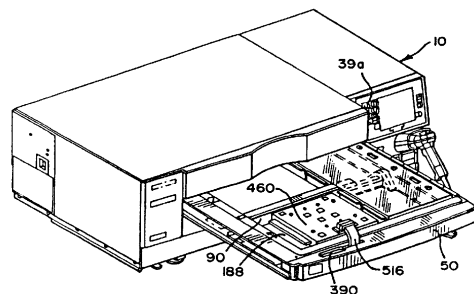
权利要求书 15 页 说明书 44 页 附图 34 页

[54] 发明名称 用于以光线处理和加工生物流体的
设备、系统和方法

度并且提供用于校准光传感系统(650)的基准。

[57] 摘要

公开了用于以光线加工生物流体的设备(10)，
系统和方法。生物流体的容器(206)被引入流体加
工腔(40)，在这里它接触由在流体加工腔(40)附近
的一个或多个光源(60, 70)提供的光线。光传感
系统(650)检测光的照明强度。辐射计(460)可以
被插入流体加工腔(40)以校准光传感系统(650)。
电子控制系统(600)使用接口电路板(606)以作为计
算机电路板(602)到显示面板(37)、用户接口面板
(39, 39a)、中继电路板(640)、光传感器(404)和
多种其它传感器(649)的接口。探测器(385)检测
容纳生物流体的托盘(90)的搅动运动。方法包括
校准(781-785)，检测(770-773)和修(774-775)
光强度测量结果，并且确定加工(776)的长度到达
所需照明剂量。辐射计(46)装备有被设置在两侧
的多个光传感器(469)，以测量在腔(40)中的光强



1. 用于加工生物流体的装置，包括：
流体加工腔，其用于接收所述生物流体；
5 至少一个光源，其具有多个灯，所述光源被设置在所述流体加工腔之上或之下；以及
光传感系统，其具有用于检测由所述多个灯放射的光线的量的多个光传感器，其中所述多个光传感器的每个光传感器被设置为和所述多个灯的至少一个相邻。
- 10
2. 如权利要求 1 所述的设备，其中，在多个光传感器中的每个光传感器提供由关于检测的光强度的频率组成的信号。
3. 如权利要求 2 所述的设备，其进一步包括第一多路复用器，
15 其从多个光传感器的每一个接收频率信号，并且将来自多个光传感器的每个频率信号多路复用为关于检测的光强度的第一多路复用频率信号。
4. 如权利要求 3 所述的设备，其进一步包括第一频率计数器，
20 其接收第一多路复用频率信号，并且计数在第一多路复用频率信号中的频率以提供关于检测的光强度的第一计数输出信号。
5. 如权利要求 2 所述的设备，其进一步包括振荡器，其产生已知频率的至少一个测试信号，所述第一多路复用器和所述振荡器相
25 连，以接收所述至少一个测试信号并且将所述至少一个测试信号多路复用为所述第一多路复用频率信号。
6. 如权利要求 2 所述的设备，其进一步包括来自电源的功率电平输入，所述电源和所述第一多路复用器相连以接收所述功率电平输入并将所述功率电平输入多路复用为所述第一多路复用信号。
30

7. 如权利要求 4 所述的设备，其进一步包括：

第二多路复用器，其也从多个光传感器接收多个信号，并且将来
自光传感器的多个信号多路复用为第二多路复用频率信号；以及

5 第二频率计数器，其接收第二多路复用信号并且计数在第二多路
复用频率信号中的频率，以提供表示由多个灯放射的光线量的第二计
数输出信号，由此使得光传感系统能够确认第一计数输出信号的精确
性。

10 8. 用于加工生物流体的设备，包括：

流体加工腔，其用于接收所述生物流体；

光源，其具有两个阵列，每个阵列具有多个灯，所述光源具有被
设置在所述流体加工腔之上的一个阵列和被设置在所述流体加工腔之
下的另一阵列；以及

15 光传感系统，其具有用于检测由每个阵列放射的光线的量的多个
光传感器，其中所述多个光传感器的每个光传感器被设置为和每一阵
列中所述多个灯的至少一个相邻。

20 9. 如权利要求 8 所述的设备，其中，在多个光传感器中的每个
光传感器提供由关于检测的光强度的频率组成的信号。

25 10. 如权利要求 9 所述的设备，其进一步包括第一多路复用器，
其从多个光传感器的每一个接收频率信号，并且将来自多个光传感器的
每个频率信号多路复用为关于检测的光强度的第一多路复用频率信
号。

30 11. 如权利要求 10 所述的设备，其进一步包括第一频率计数器，
其接收第一多路复用信号并且计数在第一多路复用频率信号中的频
率，以提供关于检测的光强度的第一计数输出信号。

12. 如权利要求 9 所述的设备，进一步包括振荡器，其产生已知频率的至少一个测试信号，所述第一多路复用器和所述振荡器相连，以接收所述至少一个测试信号并且将所述至少一个测试信号多路复用为所述第一多路复用频率信号。

5

13. 如权利要求 9 所述的设备，其进一步包括来自电源的功率电平输入，所述电源和所述第一多路复用器相连，以接收所述功率电平输入并将所述功率电平输入多路复用为所述第一多路复用信号。

10

14. 如权利要求 11 所述的设备，其进一步包括：

第二多路复用器，其也从多个光传感器接收多个信号，并且将来自光传感器的多个信号多路复用为第二多路复用频率信号；以及

第二频率计数器，其接收第二多路复用信号并且计数在第二多路复用频率信号中的频率以提供表示由多个灯放射的光线量的第二计数输出信号，由此使得光传感系统能够确认第一计数输出信号的精确性。

15

15. 一种在装置中加工生物流体的方法，该装置具有用于接收生物流体的流体加工腔、具有被设置在所述流体加工腔之上或之下以通过光加工生物流体的多个灯的光源以及具有多个光传感器的光传感系统，所述方法包括步骤：

20

以所述多个光传感器检测由所述多个灯放射的光线的量；

从多个光传感器生成多个频率信号，来自所述多个光传感器的每一个的每个频率信号的频率与由每个光传感器接收的光线的量有关；

25

提供所述多个频率信号给第一多路复用器；

以所述第一多路复用器多路复用多个频率信号，以提供第一多路复用频率信号；以及

以第一计数器计数在所述第一多路复用频率信号中的多个频率信号，以提供表示由所述多个灯放射的光线的量的第一计数输出信号。

30

16. 如权利要求 15 所述的方法，其包括另外的步骤：

提供来自所述多个光传感器的所述多个频率信号给第二多路复用器；

5 以所述第二多路复用器多路复用多个频率信号，以提供第二多路复用频率信号；以及

以第二计数器计数在所述第二多路复用频率信号中的多个频率信号，以提供也表示由所述多个灯放射的光线的量的第二计数输出信号；以及

10 将所述第一计数输出信号和所述第二计数输出信号相比较，以确认所述第一计数输出信号的精确性。

17. 如权利要求 15 所述的方法，其包括另外的步骤：

提供已知频率的至少一个测试信号给所述第一多路复用器，以使得所述光传感系统能够评估所述第一计数器的计数精确性。

15

18. 如权利要求 15 所述的方法，其包括另外的步骤：

提供来自电源的功率电平输入给所述第一多路复用器，以提供关于可能在电源系统中存在的噪声的信息。

20

19. 一种在装置中加工生物流体的方法，该装置具有用于接收生物流体的流体加工腔、具有被设置在所述流体加工腔之上或之下的两个阵列中以通过光加工生物流体的多个灯的光源以及具有多个光传感器的光传感系统，所述方法包括步骤：

以所述多个光传感器检测由所述多个灯放射的光线的量；

25 从多个光传感器生成多个频率信号，来自所述多个光传感器的每一个的每个频率信号的频率与由每个光传感器接收的光线的量有关；

提供所述多个频率信号给第一多路复用器；

以所述第一多路复用器多路复用多个频率信号，以提供第一多路复用频率信号；以及

30 以第一计数器计数在所述第一多路复用频率信号中的多个频率信

号，以提供表示由所述多个灯放射的光线的量的第一计数输出信号。

20. 如权利要求 19 所述的方法，其包括另外的步骤：

5 提供来自所述多个光传感器的所述多个频率信号给第二多路复用器；

以所述第二多路复用器多路复用多个频率信号，以提供第二多路复用频率信号；以及

10 以第二计数器计数在所述第二多路复用频率信号中的多个频率信号，以提供也表示由所述多个灯放射的光线的量的第二计数输出信号；以及

将所述第一计数输出信号和所述第二计数输出信号相比较，以确认所述第一计数输出信号的精确性。

21. 如权利要求 19 所述的方法，其包括另外的步骤：

15 提供已知频率的至少一个测试信号给所述第一多路复用器，以使得所述光传感系统能够评估所述第一计数器的计数精确性。

22. 如权利要求 19 所述的方法，其包括另外的步骤：

20 提供来自电源的功率电平输入给所述第一多路复用器，以提供关于可能在电源系统中存在的噪声的信息。

23. 一种光传感系统，用于设备接收和以包括多个灯的至少一个光源加工在流体加工腔中的生物流体，所述光源被设置在所述流体加工腔之上或之下，所述光传感系统包括：

25 多个光传感器，所述多个光传感器的每一个被设置为和所述多个灯的至少一个相邻，以检测由一个或多个所述灯放射的光线的量，所述光传感器的每一个提供关于检测的光强度的输出频率信号。

30 24. 如权利要求 23 所述的光传感系统，其进一步包括第一多路复用器，其从多个光传感器接收多个输出频率信号并且将来自多个光

传感器的多个输出频率信号多路复用为第一多路复用频率信号。

25. 如权利要求 24 所述的光传感系统，其进一步包括第一频率计数器，其接收第一多路复用信号并且计数在第一多路复用频率信号中的频率，以提供表示由多个灯放射的光线的量的第一计数输出信号。

26. 如权利要求 23 所述的光传感系统，其进一步包括被提供给所述第一多路复用器的已知频率的至少一个测试信号。

10

27. 如权利要求 23 所述的光传感系统，其进一步包括用于设备的来自电源的功率电平输入，其被提供给所述第一多路复用器以提供关于可能在电源系统中存在的噪声的信息。

28. 如权利要求 20 所述的光传感系统，其进一步包括：

第二多路复用器，其也从多个光传感器接收多个输出频率信号，并且将来自光传感器的多个信号多路复用为第二多路复用频率信号；以及

第二频率计数器，其接收第二多路复用信号并且计数在第二多路复用频率信号中的频率，以提供表示由多个灯放射的光线量的第二计数输出信号，由此使得光传感系统能够比较第一和第二计数输出信号以确认第一计数输出信号的精确性。

29. 如权利要求 19 所述的方法，其包括另外的步骤：

提供来自所述多个光传感器的所述多个频率信号给第二多路复用器；

以所述第二多路复用器多路复用多个频率信号，以提供第二多路复用频率信号；以及

以第二计数器计数在所述第二多路复用频率信号中的多个频率信号，以提供也表示由所述多个灯放射的光线的量的第二计数输出信

30

号；以及

将所述第一计数输出信号和所述第二计数输出信号相比较，以确认所述第一计数输出信号的精确性。

5 30. 一种光传感系统，用于设备接收和以包括多个灯的光源加工在流体加工腔中的生物流体，所述光源被设置在所述流体加工腔之上或之下，所述光传感系统包括：

 多个光传感器，所述多个光传感器的每一个被设置为和所述多个灯的至少一个相邻，以检测由一个或多个所述灯放射的光线的量，所述光传感器的每一个提供关于检测的光强度的输出频率信号。

10

 31. 如权利要求 30 所述的光传感系统，其进一步包括第一多路复用器，其从多个光传感器接收多个输出频率信号，并且将来自多个光传感器的多个输出频率信号多路复用为第一多路复用频率信号。

15

 32. 如权利要求 31 所述的光传感系统，其进一步包括第一频率计数器，其接收第一多路复用信号并且计数在第一多路复用频率信号中的频率，以提供表示由多个灯放射的光线的量的第一计数输出信号。

20

 33. 如权利要求 31 所述的光传感系统，其进一步包括被提供给所述第一多路复用器的已知频率的至少一个测试信号。

 34. 如权利要求 31 所述的光传感系统，其进一步包括用于设备的来自电源的功率电平输入，其被提供给所述第一多路复用器以提供关于可能在电源系统中存在的噪声的信息。

25

 35. 如权利要求 33 所述的光传感系统，其进一步包括：

 第二多路复用器，其也从多个光传感器接收多个输出频率信号，并且将来自光传感器的多个信号多路复用为第二多路复用频率信号；

30

以及

第二频率计数器，其接收第二多路复用信号并且计数在第二多路复用频率信号中的频率以提供表示由多个灯放射的光线量的第二计数输出信号，由此使得光传感系统能够比较第一和第二计数输出信号以
5 确认第一计数输出信号的精确性。

36. 一种电子控制系统，用于设备接收和以包括多个灯的光源加工在流体加工腔中的生物流体，所述光源被设置在所述流体加工腔之上或之下，所述电子控制系统包括：

10 多个传感器，其用于检测所述设备中的工作情况；
光传感系统，其检测由所述多个灯放射的光线的量；
计算机电路板，其具有微处理器和用于所述微处理器的存储器；
以及

接口电路板，其在所述多个传感器与所述计算机板之间传递信号
15 并且在所述光传感系统与所述计算机板之间传递信号。

37. 如权利要求 36 所述的电子控制系统，其进一步包括：

20 显示器，其用于提供信息给所述设备的用户；
所述接口电路板进一步在所述显示器和所述计算机电路板之间传递信号。

38. 如权利要求 36 所述的电子控制系统，其进一步包括：

25 多个灯镇流电阻，其用于提供能量给所述多个灯；
所述接口电路板进一步在所述多个灯镇流电阻和所述计算机电路板之间传递信号。

39. 如权利要求 36 所述的电子控制系统，其进一步包括：

30 至少一个光传感器电路板，其具有光传感器以检测在所述流体加工腔中的光线情况并且提供指示所述光线情况的光传感器信号；
中继电路板，其从所述至少一个光传感器电路板接收所述光传感

器信号；

所述接口电路板进一步在所述中继电路板和所述计算机电路板之间传递所述光传感器信号。

5 40. 如权利要求 36 所述的电子控制系统，其进一步包括：
 中继电路板，其从检测在所述设备中的工作情况的多个传感器接收信号；

 所述接口电路板进一步在所述中继电路板和所述计算机电路板之间传递所述传感器信号。

10

 41. 一种电子控制系统，用于设备接收和以包括多个灯的至少一个光源加工在流体加工腔中的生物流体，所述光源被设置在所述流体加工腔之上或之下，所述电子控制系统包括：

 多个传感器，其用于检测所述设备中的工作情况；

15 光传感系统，其检测由所述多个灯放射的光线的量；

 计算机电路板，其具有微处理器和用于所述微处理器的存储器；

 以及

 接口电路板，其在所述多个传感器和所述计算机板之间传递信号并且在所述光传感系统和所述计算机板之间传递信号。

20

 42. 如权利要求 41 所述的电子控制系统，其进一步包括：

 显示器，其用于提供信息给所述设备的用户；

 所述接口电路板进一步在所述显示器和所述计算机电路板之间传递信号。

25

 43. 如权利要求 41 所述的电子控制系统，其进一步包括：

 多个灯镇流电阻，其用于提供能量给所述多个灯；

 所述接口电路板进一步在所述多个灯镇流电阻和所述计算机电路板之间传递信号。

30

44. 如权利要求 41 所述的电子控制系统，其进一步包括：

至少一个光传感器电路板，其具有光传感器以检测在所述流体加工腔中的光线情况并且提供指示所述光线情况的光传感器信号；

5 中继电路板，其从所述至少一个光传感器电路板接收所述光传感器信号；

所述接口电路板进一步在所述中继电路板和所述计算机电路板之间传递所述光传感器信号。

45. 如权利要求 41 所述的电子控制系统，其进一步包括：

10 中继电路板，其从检测在所述设备中的工作情况多个传感器接收信号；

所述接口电路板进一步在所述中继电路板和所述计算机电路板之间传递所述传感器信号。

15 46. 一种校准光传感系统的方法，该光传感系统用于以第一辐射计测量在生物流体加工腔中由多个灯放射的光强度，所述方法包括步骤：

将第一辐射计插入所述加工腔；

以所述第一辐射计测量在所述加工腔中的光强度；

20 以所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；

基于在测量的光强度中的差，校准用于所述光传感系统的至少一个第一校准系数。

47. 如权利要求 46 所述的方法，其进一步包括另外的步骤：

25 在存储器存储所述至少一个第一校准系数用于将来的使用。

48. 如权利要求 46 所述的方法，其中计算校准系数的步骤包括计算至少一个线性定标因子。

30 49. 如权利要求 46 所述的方法，其中所述光传感系统包括多个

光传感器，并且其中所述计算用于所述光传感系统的至少一个第一校准系数的步骤包括计算用于所述多个光传感器的每一个的校准系数的步骤。

5 50. 如权利要求 46 所述的方法，其进一步包括另外的步骤：

 使用第二辐射计测量在具有所述第二辐射计的所述加工腔中的光强度；

 基于在具有所述光传感系统的测量结果的测量光强度中的差，计算用于所述光传感系统的至少一个第二校准系数；以及

10 将从以第一辐射计得到的测量结果计算的至少一个第一校准系数与从以第二辐射计得到的测量结果计算的至少一个第二校准系数相比较。

 51. 如权利要求 50 所述的方法，其中，如果所述至少一个第一校准系数和所述至少一个第二校准系数在特定公差之中，所述至少一个第一校准系数被存储用于将来的使用。

 52. 一种校准光传感系统的方法，该光传感系统用于以辐射计测量在生物流体加工腔中由多个灯放射的光强度，所述方法包括步骤：

20 将辐射计插入所述加工腔；

 以所述第一辐射计测量在所述加工腔中的光强度；

 以所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；

 计算用于所述光传感系统且包括用于每个光传感器的一个校准系数的多个第一校准系数，校准系数的计算基于在测量的光强度中的差。

25

 53. 如权利要求 51 所述的方法，其包括另外的步骤：

 使用第二辐射计测量在具有所述第二辐射计的辅助加工腔中的光强度；

30 基于具有以所述光传感系统得到的测量结果的测量光强度中的

差，计算用于所述光传感系统的多个第二校准系数；以及

将从以第一辐射计得到的测量结果计算的多个第一校准系数与从以第二辐射计得到的测量结果计算的多个第二校准系数相比较。

5 54. 如权利要求 53 所述的方法，其中，如果所述多个第一校准系数和所述多个第二校准系数在特定公差之中，所述多个第一校准系数被存储用于将来的使用。

10 55. 一种确定由在具有加工腔的生物流体加工设备中的多个灯放射的光强度的方法，所述设备具有包括至少一个光传感器的光传感系统、具有相关联的存储器的计算机处理系统、以及来自先前的校准过程且和所述至少一个光传感器相关联的存储在存储器中的至少一个校准系数，所述方法包括步骤：

通过所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；

15 从所述存储器中检索所述至少一个校准系数；以及

将所述至少一个校准系数应用到测量的光强度以获得修正的光强度。

20 56. 如权利要求 55 所述的方法，其中，在应用至少一个校准系数的步骤中包括线性定标因子。

25 57. 一种确定由在具有加工腔的生物流体加工设备中的多个灯放射的光强度的方法，所述设备具有包括多个光传感器的光传感系统、具有相关联的存储器的计算机处理系统、以及来自先前的校准过程且具有和每个光传感器相关联的一个校准系数的存储在存储器中的多个校准系数，所述方法包括步骤：

通过所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；

从所述存储器中检索所述多个校准系数；以及

将所述多个校准系数应用到测量的光强度以获得修正的光强度。

30

58. 如权利要求 57 所述的方法，其中，在应用至少一个校准系数的步骤中包括线性定标因子。

59. 一种在具有加工腔的生物流体加工设备中确定以所需照明剂量加工生物流体的时间长度的方法，所述设备具有光传感系统、具有相关联的存储器的计算机处理系统、以及来自先前的校准过程的存储在存储器中的至少一个校准系数，所述方法包括步骤：

通过所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；

从所述存储器中检索所述至少一个校准系数；以及

10 将所述至少一个校准系数应用到测量的光强度以获得修正的光强度；以及

使用修正的光强度和所需的照明剂量确定加工时间。

60. 一种在具有加工腔的生物流体加工设备中确定以所需照明剂量加工生物流体的时间长度的方法，所述设备具有光传感系统、具有相关联的存储器的计算机处理系统、以及来自先前的校准过程且存储在存储器中的至少一个校准系数，所述方法包括步骤：

通过所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；

从所述存储器中检索所述至少一个校准系数；以及

20 将所述至少一个校准系数应用到测量的光强度以获得修正的光强度；

更新先前确定的照明剂量；以及

使用修正的光强度，先前确定的照明剂量和所需的照明剂量确定剩余的加工时间。

61. 一种在具有加工腔的生物流体加工设备中确定以所需照明剂量加工生物流体的时间长度的方法，所述设备具有包括多个光传感器的光传感系统、具有相关联的存储器的计算机处理系统、以及来自先前的校准过程且存储在存储器中的多个校准系数，所述方法包括步骤：

通过所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；
从所述存储器中检索所述多个校准系数；以及
将所述多个校准系数应用到测量的光强度以获得修正的光强度；
以及
5 使用修正的光强度和所需的照明剂量确定加工时间。

62. 一种在具有加工腔的生物流体加工设备中确定以所需照明剂量加工生物流体的时间长度的方法，所述设备具有包括多个光传感器的光传感系统、具有相关联的存储器的计算机处理系统、以及来自先前的校准过程且被存储在存储器中的多个校准系数，所述方法包括步骤：
10

通过所述光传感系统测量在加工腔中的光强度；
从所述存储器中检索所述多个校准系数；以及
将所述多个校准系数应用到测量的光强度以获得修正的光强度；
15 更新先前确定的照明剂量；以及
使用修正的光强度，先前确定的照明剂量和所需的照明剂量确定剩余的加工时间。

63. 一种辐射计，其具有定义区域的至少一侧，所述辐射计用于测量在用于加工生物流体的设备的流体加工腔中来自所述设备中的光源的光强度，所述辐射计包括：
20

多个光传感器，其被设置在所述辐射计的至少一侧上，以测量在所述流体加工腔中的光强度。

64. 如权利要求 63 所述的辐射计，其中，至少一些所述多个光传感器被设置在所述区域的外围附近，并且至少一些所述多个光传感器被设置在所述区域的中心附近。
25

65. 如权利要求 63 所述的辐射计，其中，所述辐射计具有两个相对侧，且多个传感器被设置在两侧上以从相反方向测量在所述流体
30

加工腔中的光强度。

66. 如权利要求 63 所述的辐射计，其中，所述区域的尺寸接近生物流体的容器的尺寸。

5

67. 如权利要求 63 所述的辐射计，其中，在所述辐射计上提供条形码，所述条形码提供多个校准系数，一个校准系数用于一个光传感器。

10

68. 如权利要求 67 所述的辐射计，其中，所述条形码进一步提供唯一的标识号。

69. 如权利要求 67 所述的辐射计，其中，所述条形码进一步提供用于将来使用的期满日期。

15

70. 如权利要求 63 所述的辐射计，其中，所述辐射计被根据光强度标准校准。

20

71. 一种辐射计，其具有定义区域的至少一侧，所述辐射计适于测量来自光源的光强度，所述辐射计包括：

多个光传感器，其被设置在所述辐射计的至少一侧上以测量光强度。

25

72. 如权利要求 71 所述的辐射计，其中，至少一些所述多个光传感器被设置在所述区域的外围附近，并且至少一些所述多个光传感器被设置在所述区域的中心附近。

30

73. 如权利要求 71 所述的辐射计，其中，所述辐射计具有两个相对侧，且多个传感器被设置在两侧上以从相反方向测量光强度。

用于以光线处理和加工生物流体的设备、系统和方法

5 相关申请的交叉引用

本申请是于 1999 年 6 月 3 日提交的美国申请序列号 09/325,325 的部分继续申请。

技术领域

10 本发明总的来说涉及用于处理和加工比如血液和血液成分这样的生物流体的设备、系统和方法。更为具体的说，本发明涉及这种设备、系统和方法，其具有：光传感系统，以测量多个灯的照明强度；辐射计，其具有可插入设备的多个光传感器，以校准光传感系统；接口印刷电路板，作为计算机印刷电路板到设备的电子装置以及传感器的接口；
15 传感器布置，以探测用于搅动生物流体的搅动器的运动。本发明还涉及用于校准、检测和修正光强度测量结果的方法，用于精确地测量在该设备中的光线以提供用于校准光传感系统的基准的辐射计，并且本发明还涉及用于通过使用校准的光传感系统确定加工长度以达到所需照明剂量的方法。

20

背景技术

用于加工比如血液和血液成分的生物流体的设备、系统和方法是公知的。例如，美国专利 No.4,952,812（在这里完全包括并作为参考）公开了一种用于以紫外辐射加工血小板浓缩中不想要的白血球以限制
25 白细胞触发患者的免疫反应的设备。为了处理血小板浓缩的容器，将容器放置在可滑动的抽屉上，并且将抽屉引入在用于照亮容器两侧的灯的相对阵列之间的外壳中。在照明期间，抽屉（或者抽屉的位置）可能以摇摆运动枢轴转动，以搅动血小板浓度。

30 美国专利 No.5,557,098（也在这里完全包括并作为参考）公开了

一种用于以光线加工生物流体的设备，其是为了去活可能在生物流体中存在的病原体的目的。使用可滑动的抽屉来定位在发光二极管的相对阵列之间的生物流体的容器。在容器上的扩展副翼位于光场外侧，并且被自动冲压以指示不同级的光加工。

5

美国专利 No.6,245,570（也在这里完全包括并作为参考）公开了一种用于加工在两个光线的相对阵列之间的血液产品的容器的设备和方法。该容器包括当暴露给紫外光时改变颜色，由此指示何时完成加工处理的光传感带。

10

在美国专利 No.4,726,949，美国专利 No.5,709,991，美国专利 No.6,433,343 和美国专利 No.6,190,609（也在这里完全包括并作为参考）中公开了用于加工生物流体的其它设备和系统。

15

现有技术的辐射计典型地测量在单一点和仅来自一个方向的光线强度。

虽然现有技术的设备、系统和方法通常都可以满意地工作，仍需要改进的设备、系统和方法，其提供，例如，改进的稳定性和精确性，更高的灵活性和效率，更易于使用和更简便的服务性能，以及增强的跟踪、记录保持等。

20

发明内容

下面内容意为为本发明的确定方面的概述。本内容不意在限制或扩展定义本发明的范围的权利要求的范围。在内容中提到的确定的特征或元件不表示这种元件或特征需要用于或实际用于本发明的更广泛的或其它方面，或者其应该被考虑进没有清楚引用这种特征或元件的权利要求。相反的，没有提到的任意确定的元件或特征不意在转移其中清楚包括它们的权利要求中这种元件或特征的重要性。

25
30

在一个方面中，本发明具体表现为用于加工在流体加工腔中的生物流体的设备，该流体加工腔具有多个灯和灯传感系统以通过以先前确定的、提供校准的光线强度的校准的系数修正的光强度测量结果，来确定从多个灯放射的光线强度。

5

在另一方面中，本发明具体表现为用于以至少一个光源加工在流体加工腔中的生物流体的设备的光传感系统。该系统包括至少一个光传感器，其检测在加工腔中的光线级别。该光传感器优选地提供关于检测的光强度的输出频率信号。对这个频率信号计数并且分析以确定在加工腔中的光线强度。在计数之前多路复用来自多个传感器的多个频率信号。可以在先前的校准过程中确定的校准系数修正频率信号的计数。

10

在另一方面中，本发明还具体表现为用于生物流体加工设备的电子控制系统，该生物流体加工设备具有计算机电路板和接口电路板，其中接口电路板作为显示器、操作者输入设备、光传感系统、灯控制系统和多个传感器等到计算机电路板的接口。

15

本发明还涉及用于校准、检测和修正光强度测量结果的方法。该方法还包括确定加工生物流体以达到所需照明剂量的长度。

20

在再一方面中，本发明具体表现为具有被设置在至少一侧、并且优选的在辐射计的相对侧的多个光传感器，以测量来自至少一个阵列的照明源的光强度。单独校准辐射计以提供在加工腔的预定区域上的精确的光测量结果，由该设备的中心处理单元使用该测量结果以确定用于光传感系统的合适的校准系数。优选地，辐射计模拟被以设备中的光线处理的产品的尺寸和几何形状。

25

附图说明

图 1 是根据本发明的用于以光线加工生物流体的设备的透视图；

30

- 图 2 是图 1 的设备的透视图，示出了分开的设备的模块组件；
- 图 3 是图 1 的设备的透视图，其中前入口门打开；
- 图 4 是图 1 的设备的透视图，其中移去了前部、顶部和侧面板；
- 图 5 是图 1 的设备的部分分解图；
- 5 图 6 是插座面板打开的光线抽屉的透视图；
- 图 6A 是图 6 的光线抽屉的分解图；
- 图 7 是流体容器支承托盘的透视图；
- 图 8 是移去了托盘的流体运送抽屉的透视图；
- 图 8A 是流体运送抽屉的抽屉倾斜把手和组件的部分侧视图；
- 10 图 8B 是流体运送抽屉的抽屉倾斜把手和组件的修改的部分侧视图；
- 图 9 是没有流体容器支承托盘的流体运送抽屉的从下侧看的另一透视图；
- 图 10 是示出了托盘的侧到侧（side-to-side）振荡的、移去了流体
- 15 支承托盘的流体运送抽屉的前视图；
- 图 11 是容器标记器组件的透视图；
- 图 11A 是容器标记器组件的从下侧看的另一透视图；
- 图 12 是容器标记器组件的单独标记单元的放大的透视图；
- 图 13 是根据本发明的堆叠的设备的透视图；
- 20 图 14 是用于本发明的设备的控制系统的一个实施例的框图；
- 图 14A 是和图 1 的设备一起使用的光传感设备的透视图；
- 图 15 是根据本发明的可置换流体处理装置的平面图；
- 图 16 是根据本发明的另一可置换流体处理装置的平面图；
- 图 17 是在用于附加到收集的生物流体的容器的位置上的根据本
- 25 发明的可置换流体处理装置的平面图；
- 图 18 是包括设置在支持架中的至少一个容器的根据本发明的可置换流体处理装置的一部分的透视图；
- 图 18A 是具有设置在其中的容器的处于闭合位置的支持架的另外的实施例的透视图；
- 30 图 18B 是图 18A 的支持架的透视图，其在打开位置但是没有一

个或多个容器；

图 18C 是在打开位置的支持架的另一另外的实施例的透视图；

图 18D 是具有分开的框架部分的支持架的另一另外的实施例的透视图；

5 图 19 是示出了用于本发明的控制系统的启动阶段的流程图；

图 20A 是示出了用于本发明的控制系统的预处理阶段的流程图；

图 20B 是图 20A 的流程图的继续；

图 21 是示出了用于本发明的控制系统的处理阶段的流程图；

10 图 21A 是示出了在本发明的设备的处理阶段期间采用的测量照明强度的步骤的流程图；

图 21B 是示出了根据本发明，在校准本发明的设备中采用的测量照明强度的步骤的流程图；

图 22 是示出了用于本发明的控制系统的操作者初始工具设置功能的流程图；

15 图 23 是示出了用于本发明的控制系统的诊断功能的流程图；

图 24 是流体运送抽屉、流体容器支承托盘的一个实施例和搅动组件的另外的实施例的后透视图；

图 25 是用于移动流体运送抽屉的马达的顶视图；

图 26 是抽屉子组件和流体支承托盘的分解图；

20 图 27 是具有放置在其中的流体支承托盘的流体运送抽屉的透视图；

图 28 是没有流体支承托盘的流体运送抽屉的从下侧看的透视图；

图 29 是根据本发明的辐射计的透视图；

25 图 30 是从如图 29 所示的辐射计的截面线 30-30 截取的横截面视图；

图 31 是图 29 的辐射计的分解视图；

图 32 是位于流体容器支承托盘的间隔间中的辐射计的透视图；

30 图 33 是示出了在容纳用于本发明的控制系统的电子电路的印刷电路板之间的优选的互联和关系的框图；

图 34 是用于本发明的灯传感系统的灯和光传感电路的视图；以及

图 35 是光传感电路的电气示意图。

5 具体实施方式

为了说明的目的，大部分将结合它们的优选实施例描述本发明的多个方面。但是，应该认可采用本发明的不同方面的设备、系统和方法不限于在这里描述的特定细节。

10 总的来说，在图 1-14 中示出了加工生物流体的设备，并且在这里通常作为光箱 10 提到。光箱 10 可以用于为多种目的而加工多种材料。

15 具体地说，光箱 10 在加工生物流体上是有用的。当在这里使用时，生物流体指的是在人体中找到，或者被引入人体的任意流体，并不限于血液和血液产品。当在这里使用时，“血液”产品指的是整个血液或整个血液的成分，比如红血球、白血球、血小板、血浆或从整个血液中分离的一个或多个这种成分的组合。

20 光箱 10 的一个特定的、非限定的使用是在和当暴露给光时活化的光化学剂结合的血液产品的加工中。这种光化学剂用在，例如，病毒、真菌、白血球和其它杂质（在下文中总的作为“病原体”提到）的去活。在病原体去活应用中，活化剂去活可能在血液产品中存在的病原体。

25 典型地，被加工的生物流体被引入在柔性的、塑料的、可消毒的、半透明的、生物可兼容的容器中的光箱 10 内的流体加工腔中。根据本发明的方面，容器可以整体地连接到在由光箱 10 提供的加工之前和之后的生物流体的处理中都有用的其它容器和塑料管道。可置换的
30 处理装置的实例和它的组件如图 15-18 所示。在下面更加详细的描述

光箱，可置换的处理装置及其使用方法。

a. 光箱

如图 1 所示，光箱 10 包括由顶面板 14、底面板 16、前和后面板 5 17 以及侧面板 18 定义的外壳 12。外壳 12 由被附加到底面板 16 的足 13 支撑（图 4）。在优选实施例中，足 13 是橡胶或其它弹性体支柱。侧面板 18 可以包括用于抓住和运输光箱 10 的把手 22。在侧面板 18 上的可打开或可移去的门 24 允许进入光箱 10 的内部，并且更为具体的说，光箱 10 的电子组件，其将在下面详细描述。通过转动固定器 25 10 可以打开或移去门 24。

为了方便和效率，光箱 10 优选地是相当紧密的。在一个非限定性实例中，光箱 10 可以是大约 100-120 cm 宽，20-100 cm 深和大约 30-40 cm 高。紧密的工具允许，例如，在每个加工中心放置更多的工具和/ 15 或允许将两个或多个工具堆叠在彼此的顶部（如图 13 所示），造成每水平区域或空间（也就是，工作台空间、架子空间等）的生物流体的更大的吞吐量。

光箱 10 可以包括控制模块 26 和流体加工模块 28。如在下面更为详细的说明的，控制模块 26 可以包括和/或装有用于加工生物流体的命令和控制元件。流体加工模块 28 装有其中进行流体处理的元件和组件。 20

控制模块 26 和流体加工模块 28 可以被包括在相同外壳中，但是在优选实施例中，如图 2 所示，它们是可分开的模块。当使用光箱 10 时控制模块 26 和流体加工模块 28 电气和物理连接，但是也可以分开，如图 2 所示。在一个实施例中，控制模块 26 和流体加工模块 28 部分地由抽屉栓 30 保持在一起（图 4），该抽屉栓 30 将模块的互相匹配的部分保持在一起。作为选择的，模块 26 和 28 可以由捕捉固定器 31 30 保持在一起（也如图 4 所示），具有或不具有抽屉栓 30。可以通过移

去抽屉栓 30 和/或转动固定器 31 来分开控制模块 26 和流体加工模块 28, 如图 4 所示。可以通过移去侧面板 18 上的门 24 (如图 1 所示) 进入固定器 31。当然, 可以使用连接和容易地分开控制和流体加工模块的其它装置, 包括, 在控制模块 26 和流体加工模块 28 的相对表面上的匹配的夹子和槽。

在两个可容易分开的模块 26 和 28 中提供光箱 10 允许更容易地进入控制和流体加工模块 26 和 28, 并且总的来说, 提供光箱 10 的更容易的服务性能。例如, 如果需要仅用于控制模块 26 的非现场服务, 那么能够移去那个模块而不需要移去和运输整个光箱 10。

如图 1 和 2 所示, 控制模块 26 的外部包括位于光箱 10 前面的控制面板 32。控制面板 32 包括显示屏 37, 比如, 但是不限于 LCD 显示器, 其用于提供图像、文本和字母信息给关于加工处理的操作者。在控制模块 26 的控制面板 32 中还包括键盘 39 以允许操作者控制处理和/或由操作者输入数据。在图 29 中示出了不同的键盘 39a, 其是 4 × 4 的矩阵, 具有 10 个数字按键以及*和#功能, 比如典型地在电话上提供的键盘。另外的数据输入装置由条形码读取器扫描仪 41 提供, 当不使用其时, 其位于槽 43 或扫描仪支持架中。提供沟 45 用于条形码读取器 41 的线圈电缆。作为选择的, 条形码读取器/扫描仪 41 的线圈电缆可以延伸通过扫描仪支持架 43 的后部。控制面板还可以包括用于光箱 10 的接通/断开开关 35。

在图 4 中总的示出了控制模块 26 的内部组件。控制模块 26 典型地包括用于操作光箱 10 的可编程微处理器, 该光箱 10 包括中心处理单元 27 和比如随机存取存储器 (RAM) 和 EPROM 的、用于系统程序存储的存储器设备和用于备份数据存储的非易失存储器。控制模块 26 可以进一步包括隔离变压器 29, 其用于将 AC 输入电压转换为 DC 控制系统电压并且用于维持泄漏电流在用于医用设备的可接受的限定范围中。在控制模块 26 中的其它组件可以包括单元 167、输入/输出

板 33 和电源入口模块 34、用于和外部光强度检测设备一起使用的过滤通道 34b 和过滤输出通道 34a。

5 控制模块 26 可以适于通过并联和/或串联端口 612、613 和/或 616 (图 33) 连接到比如打印机 500 这样的外部组件 (比如通过串联端口到标签打印机) (图 14), 或者连接到计算机印刷电路板 (PCB) 602, 或者, 例如, 连接到以太网端口 621。计算机 PCB 602 能够从几个工具接收数据, 允许在加工中心的操作者检索关于几个过程的信息。本领域普通技术人员将认可, 控制模块 26 还可以包括其它组件, 比如
10 图 33 所示的附加的印刷电路板。虽然图 14 示出了到光箱 10 的电子控制系统的一个实施例, 在要在下面详细描述图 33-35 中示出了优选实施例。

现在转到流体加工模块 28, 如图 1-3 所示, 流体加工模块 28 包括前门 36, 当其打开时, 允许引入和移去进入流体加工腔的生物流体, 这将在下面详细描述。流体加工模块 28 的前面板 17 还可以被打开以允许更全面地进入流体加工模块的内部。如图 3 所示, 面板 17 可以包括固定器 17a 和球形制动器, 当其转动时允许打开或移去前面板 17。

20 图 4 和 5 总的示出了流体加工模块 28 的内部, 其中至少移去了顶面板 14 和前面板 17。如可以在图 5 中看到的, 流体加工模块 28 包括部分定义流体加工腔 40 和用于装有光源 (将在下面更为详细的描述) 光腔 42 和 44 的内部构架 38。构架 38 典型地由将允许光箱 10 支撑一个或多个附加的光箱的任意坚固的材料构成, 总的来说如图 13
25 所示。优选材料是铝, 并且具体地说, 硬化到 T-6 的铝 6061 或铝 5052/H32。

返回到图 5, 光腔 42 和 44 位于流体加工腔 40 之上和之下, 以提供生物流体的双面照明。当然, 将认可光箱 10 可以包括位于流体加工腔附近的单一的光腔或被设置在流体加工腔周围除了“顶部和底
30

部”位置的其它位置的两个或多个光腔。

5 如图 3 到 5 所示，流体加工腔 40 适于容纳流体运送抽屉 50。光腔 42 和 44 适于容纳光抽屉 60 和 70。流体加工模块 28 可以可选的进一步包括容器标记器组件 74，例如，如图 5 所示。标记器组件 74 可以支承用于在加工之前和/或之后标记容器的一个或多个标记器 76a 到 76d，其将在下面更为详细的描述。

10 更为具体地，转到流体运送抽屉 50 的描述，如图 13 所示，流体运送抽屉 50 允许将生物流体引入流体加工腔 40。流体运送抽屉 50 可移进和移出流体加工腔 40，或者手动或者自动。在需要手动移动流体运送抽屉 50 的地方，抽屉 40 可以包括把手 80。在一个实施例中，通过在抽屉 50 一侧或两侧的滑动器 82 促进流体运送抽屉 50 的移动，将该滑动器设置在构架 38 的轨 86 中，从图 8、9 和 13 中可以看出。
15 作为选择的，流体运送抽屉 50 可以包括允许将抽屉 50 移进和移出流体加工腔 40 的滚轮或其它设备。

20 为了容易的装载和卸载生物流体的容器，流体运送抽屉 50 优选的包括枢轴支柱，其允许当完全抽出时抽屉向下倾斜。向下倾斜抽屉 50 的能力具体有用于在两个或多个光箱堆叠在彼此顶部的地方将流体容器装载进上部光箱，如图 13 所示。在一个实施例中，流体运送抽屉 50 可以铰链附加到构架 38，使得当流体运送抽屉 50 完全打开并且在外壳 12 外侧时，抽屉 50 的前边缘向下倾斜，例如，倾斜 20-45° 角，并且优选地倾斜 30° 角。

25 为了允许流体运送抽屉倾斜，光箱 10 可以包括弹簧装载倾斜把手 83，当拉其时释放流体运送抽屉 50 并且允许它以上述方式倾斜。更为具体的说，如图 8A 所示，倾斜把手 83 和被附加到滑动器 82 的杆 82a 连接（图 9）。杆 82a 的端部耦合到枢轴部件 83a，其与被附加到抽屉 50 的环 83b 连接。杆 82a 进一步包括弹簧 82c 和弹簧制动器
30

82d。当杆 82a 的端部耦合枢轴部件 83a 时，阻止环 83b 的移动（如图 8A 所示）。但是，当拉把手 83 时，（如图 8B 所示），杆 82a 和枢轴部件 83a 解除耦合，允许环关于枢轴部件 83a 转动，并且由此，允许抽屉 50 向下倾斜，如图 13 所示。

5

作为选择的，光箱 10 并且更为具体地说，流体运送抽屉 50 可以包括释放按钮 300，当按压其时，允许抽屉 60 以如图 26-28 所示的方式向下倾斜。如图 27-28 所示，按钮 300 致动被附加到曲拐 304 的杆 302。当杆 302 向前移动时，曲拐 304 绕着圆柱体 306 枢轴旋转。曲拐 304 的枢轴旋转拉动杆 308，由此将闩锁爪 310 从它在光箱 10 的内部构架的固定位置上解除接合（没有示出）。通过解除闩锁爪 310 的接合，流体运送抽屉 50 可以向下倾斜，以易于装载生物流体容器，总的如图 13 所示。

10

返回到图 8-9，流体运送抽屉 50 通常打开并包括中心空腔 88 以允许放置容器支承托盘 90，如图 7 所示。容器支承托盘 90 可以和流体运送抽屉 50 集成，虽然可移去的非集成托盘 90 优选地用于更容易的容器装载和/或托盘清洁。

15

在加工生物流体期间，可能需要连续或周期性的搅动在流体运送抽屉 50 中的流体，以提供生物流体的混合并保证基本上所有生物流体充分和均匀地暴露给光线和/或任意光化学剂。因此，流体运送抽屉 50 可以附加到用于搅拌生物流体的装置。

20

如图 9 和 10 所示，流体运送抽屉 50 可以包括搅动组件，例如，提供托盘 90 的侧到侧振荡。搅动组件可以包括在光腔中从前延伸到后的一对固定的下部轨 95b。由枢轴附加的链接臂 93a 和 93b 将上部轨 95a 附加到下部轨。链接臂允许上部轨 95a 的侧到侧运动。为提供振荡，将电马达 92 附加到下部轨 95b。马达 92 转动凸轮 97a。凸轮 97a 可以是被附加到滚轮 97 的 L 形的曲柄或托架。依靠上部轨 95a，滚轮

25

97 被夹持在平行的壁 97b 之间。因为曲柄 97a 使得滚轮 97 绕着马达 92 轴周围转动，滚轮在壁 97b 之间上下前后地滑动，引起上部轨 95a 的侧到侧运动。

5 作为选择的，如图 24 所示，搅拌组件可以包括 I 形的腿 320。如图 24 所示，腿 320 的底部向外展开部分被粘贴到下部杆 322，其反过来又被粘贴到流体加工模块 26 的基底。对 320 的顶部向外展开部分被固定到板 324，其容纳流体运送抽屉 50（和托盘 90），如图 24 所示。

10 轭 326 被固定到板 324 的一侧并依靠在那里。轭 326 包括容纳马达 334 的滚轮 330 的间隙 328。如图 25 所示，马达 334 包括中心轴 336，其接收凸轮 338。凸轮 338 可以是 L 形的曲柄或托架。凸轮 338 的轴 340 接收滚轮 330。如图 25 所示，滚轮 330 从轴 336 偏置预定距离。

15 对于本领域普通技术人员来说很明显，凸轮 338 的转动引起滚轮 330 的离心运动和移动。具体地说，滚轮 330 上下前后地滑动并且据此移动轭 326，造成流体支承托盘 90 的侧到侧移动。

20 在一个实施例中，滚轮 330 从轴 336 偏置一距离，该距离在任意位置在 0.5 和 1 英寸之间，并且更为优选的，0.75 英寸。这造成流体支承托盘 90 大约 1.5 英寸的总位移。

25 光箱 10 可以包括一个或多个光源，优选的设置于流体加工腔 50 之上和之下。为了服务性能的便利，比如灯替换，优选地可容易地接近一个或多个光源。如在这使用的，“容易地接近”表示可以快速和容易地接近光源而不需要使用，例如，螺丝起子或其它工具。例如，在一个实施例中，需要将光源部分或完全的从外壳 12 和/或流体加工模块 28 移去。可以通过前、侧、顶或底面板的任意一个接近一个或多个光源。在一个实施例中，将光源装在光抽屉 60 和 70 中。如图 5
30 所示，当移去或打开前面板 17 和/或门 36 时，光抽屉可以是可移进和

移出流体加工模块 28（或甚至完全可移去地）的。光抽屉 60 和 70 可以包括被附加到抽屉 60 和 70 的下表面的滑动器 99（图 6）。滑动器 99 位于构架 38 的托架 96 和滑动支柱块 98 上并在其上滑动，如图 5 所示。光抽屉 60 和 70 还可以包括用于在插入和移去期间抓住的把手 84。

5

如图 6 所示，光抽屉 60 和/或 70 可以被划分为由划分壁 102 分开的两个或多个腔 101 和 103。划分壁 102 最小化来自一个光腔的光辐射进其它光腔。这保证了从每个灯或灯阵列放射、并且和生物流体接触的光基本恒定。另外，可以从控制模块 26 独立监控和控制光腔 101 和 103 中的每个灯阵列。因此，当关闭一个灯阵列时，其它灯阵列仍然打开。如将在下面更为详细的描述的，在加工需要不同加工程度的两个或多个生物流体容器时特别有用。

光抽屉 60 或 70 的每个光腔 101 和 103 通常由四个侧壁 105 a-d 和底壁 107 定义。壁 105 a-d 和 107 可以由反射材料制成或涂覆反射材料以最大化被传送到生物流体的光线的量。在一个特定实施例中，当光源提供在紫外 A（UVA）范围的光时，壁 105 a-d 和 107 可以由高反射铝制成以提供 UVA 光的基本反射。这种材料以名称 1500 G-2 出售并且可从德国恩内佩塔（Ennepetal）的 ALANOD 获得。

15
20

适于用在本发明的光源可以包括能够提供用于加工特定生物流体的特定波长和强度的光线的任意光源。例如，可以使用能够提供白光、红光、红外、紫外 A 和/或 B 光的光源。光抽屉 60 和 70 可以包括单一灯或多个灯 100 的阵列。在一个实施例中，光源可以包括能够在 UVA（紫外 A）范围中的波长的光线的标准的荧光灯或灯泡。可以从日本的 Sankyo Denki 以产品代码 BL352 获得这种灯。光抽屉 60 和 70 可以进一步可选地包括在灯丝处或附近的风扇 109，其用于冷却灯 100，并且更为具体的说，冷却灯 100 的端部。

25
30

如图 6 所示，灯 100 的端部被插入装在插座面板 106 上的插座

104。插座面板还可以用作印刷电路板。插座面板 106 可以被绞接并可打开以允许容易地接近灯 100，容易地插入和移去灯 100，并且总的来说，允许灯抽屉 60 和 70 的更容易的服务性能。

5 如图 5 所示，流体加工腔 40 的一部分以及为了那个原因，流体运送抽屉 50 的一部分被由玻璃板 110 而和光抽屉 60 及 70 分开。如图 5 所示，上玻璃板 110 位于构架 38 上并且总的来说由灯 112 和 114 保持在位置上。还可以包括分开流体运送抽屉 50 的一部分和下部光
10 抽屉 70 的下玻璃板 110。玻璃板 110 对于用于加工生物流体的波长的光线基本是半透明的。优选地，玻璃板 110 还可以过滤不想要的光线。作为选择的，可以提供分开的滤波器用于放置在光源和流体加工腔 40 之间。在一个特定实施例中，当需要以 UVA 光线加工生物流体时，玻璃板 110 对于在 320-400 nm 的范围内的紫外光基本半透明，但是对于小于大约 320 nm 波长的光线不是半透明的。这种玻璃板可从 New
15 York 的 Schott Glass of Yonkers 以产品指示 B-270 购买获得。

 如上所述，流体加工模块 28 可以可选的进一步包括标记器组件 74。标记器组件 74 可以包括用于标记在流体加工腔中的容器的一个或多个标记器 76a-76d。可以提供一个或多个标记器 76 来标记在加工
20 的不同阶段的容器。标记器 76a-d 可以是用于打孔进容器一部分，比如容器副翼的打孔机，如在美国专利 No.5,557,098 中描述的（将其在这里完全包括并作为参考）。作为选择的，并且更为优选地，标记器可以是用于以墨压印容器的指定部分的压印器。这种标记器可从奥地利 Wels 的 Trodat 以商品名称 Printy 4911 购买获得。

25 如图 11 所示，标记器组件 74 可以包括用于在光加工的不同阶段标记多个容器的多个标记器 76 a-d。标记器 76 a-d 可以被附加到包括滑动器 114 的托架 78。滑动器 114 悬挂在轨道 116 并且可在轨道 116 中移动，该轨道 116 被附加到光箱 10 的内部构架 38。因此可以从流
30 体处理模块 28 撤出整个组件 74 用于重新装墨，替换标记器 76 或一

般服务，如图 5 所示。

5 如图 12 所示，每个单独的标记器单元包括通过齿轮 122、齿轮 124、引导螺钉 128、引导螺母 126、托架 130 和弹簧 132 向上和向下移动标记器 76 的标记器驱动马达 120。齿轮 122 和 124 的移动致动引导螺钉 128 的移动并且引起引导螺母 126、托架 130 的向下和/或向上移动，并且因此标记器 76 向下和/或向上移动。

10 流体加工模块 28 包括吹风机 134，其提供流入流体加工腔 40 和流体容器的空气并且因此提供流体加工腔 40 的温度控制（图 5）。吹风机 134 通过在位于吹风机 134 之下的底壁 16 中的开口接收环境空气。可以向吹风机 134 提供过滤器以防止灰尘进入流体加工模块 26。除了提供空气给流体加工腔 50，来自吹风机 134 的空气还通过流体加工模块 28 的开口 136 和在控制模块 26 中的穿孔或开口 136a，如图 2
15 和 4 的实例所示。另外，可以向流体加工模块 26 提供用于监控空气运动的空气流动传感器。如图 5 所示，传感器 135 可以位于流体加工模块 26 中的吹风机 134 处或在其附近。设置在光箱 10 中的温度传感器 135 检测环境温度。因此，如果环境温度升高到预定阈值温度之上，比如如果吹风机 134 故障时发生的，将终止加工过程并且生物流体的
20 容器将被标记或识别为不可用。

返回到流体加工模块 28 并且更为具体的流体运送抽屉 50。如图 5 和 13 所示，流体运送抽屉 50 可以包括用于容纳一个或多个生物流体容器的托盘 90。如图 7 所示，托盘 90 可以被放置在流体运送抽屉
25 50 的空腔 88 中（图 8）。在一个实施例中，托盘 90 可以由模制的塑料材料制成。当从两侧加工生物流体时，模制的塑料材料应该对由灯 100 提供的光线足够半透明。用于托盘 90 的合适的材料包括比如聚甲基丙烯酸甲酯异丁烯酸盐（PMMA）这样的丙烯聚合体或比如甲基戊烯共聚物这样的聚烯烃族的成员。这种材料可从很多渠道获得，比如
30 新泽西州 Rockaway 的 CYRO Industries 的产品名称 ACRYLITE OP4

或纽约 White Plains 的 Mitsui Plastics 的产品名称 TPX。

5 当要加工一个或多个容器时，可以将托盘 90 划分为由划分壁 184 分开的第一部分 180 和第二部分 182。如图 27 所示，至少一部分划分壁 184 可以由上述类型的反射材料制成或由其覆盖。在优选实施例中，分开第一间隔间 188（下面描述）的划分壁的部分是反射性的。反射性划分器提供改进的和更为均匀的光线到流体容器的分布。如图 7 所示，托盘 90 可以包括止动接头 186，用于将生物流体容器 206 的狭缝或其它孔放置在接头 186 上，以限制容器在托盘 90 中的移动和保证
10 容器基本上在由光源提供的光场中。托盘 90 的体积应该足够容纳包括在容器中的生物流体的至少整个体积，从而即使在搅动期间，最小化在容器泄漏的事件中液体溢出并且接触光箱 10 的电气和机械组件的危险。

15 当生物容器是集成的流体处理装置的一部分时，可以划分托盘 90 以提供用于经历加工的容器的单独间隔间，以及可置换的处理装置的剩余部分或剩余部分的一部分的单独间隔间。如图所示，例如，在图 7 中，第一部分 180 和第二部分 182 每个都包括由不连续的壁 192 分开的
20 第一间隔间 188 和第二间隔间 190。第一间隔间 188 可以容纳生物流体 206 的容器并且第二间隔间可以容纳流体处理装置的剩余组件。在壁 192 中的狭缝容纳连接容器 206 和可置换的处理装置的剩余部分的管道。狭缝还可以帮助限制容器 206 在托盘 90 中的移动。托盘 90 或托盘的第二间隔间 190 可以进一步包括容器止动接头或钉 193，以保持容器在第二间隔间中的位置和/或限制这种容器在托盘 90
25 中的移动。作为选择的，钉 193 可以位于抽屉 50 上，如图 26 所示。

30 当具有可置换处理装置的托盘 90 被引入流体加工腔 50 时，在第一间隔间 188 中的容器 206 基本上位于由光源提供的光场之中。可置换处理装置的剩余部分和/或在第二间隔间 190 中的容器在光场之外，优选地由托盘盖子 380（将在下面描述）保持位置。在其中提供标记

器组件 74 的实施例中，在第二间隔间 190 中的容器基本上和标记器组件 74 对准，如图 4 和 5 所示。因此，可以在第二间隔间 190 中的处理装置的其它容器上由标记器 76 a-d 指示加工状态。

5 在其中光箱不包括标记器组件的实施例中，抽屉 50 可以包括如图 26-28 所示类型的盖子 380。盖子 380 将容器保持在第二间隔间 190 中的固定位置。如图 28 所示，盖子 380 可以绞接附加到抽屉 50 并且在照明处理之前在间隔间 190 上翻。

10 如图 28 所示，盖子 380 可以包括用于固定盖子 380 到托盘 90 的划分壁 184 的闩锁 382。盖子 380 还可以包括和袋放置及运动传感器（将在下面描述）对准的多个孔 384。盖子 380 可以由任意对于来自光源的光不透明的合适材料制成。优选地，盖子由铝制成。

15 光箱 10 可以包括用于探测在预加工和加工过程期间的不同情况的传感器。传感器中继信号给装在控制模块 26 中的光箱 10 的微处理器。如图所示，例如在图 14 中，传感器（例如，404，430）通过传感器输入/输出板 33 发送信号，该传感器输入/输出板 33 将信号翻译为可由微处理器 160 理解的格式。计算机通过可听的警报或在显示屏
20 37 上的消息警告操作者。操作者可以响应于警报或消息通过键盘 39 采取行动。作为选择地，响应于确定的警报条件，对控制系统编程以自动采取行动，比如终止加工（如果需要的话）。

 例如，光箱 10 可以包括用于测量由灯 100 提供到流体加工腔 50
25 的光的强度的内部光强度传感器 404。在由灯 100 提供的光强度不足以用于所需加工的情况中，传感器 404 通过输入/输出板 33（图 14）发送信号给微处理器 160，如上所述。

 在一个实施例中，光强度传感器 404 可以被装载在光抽屉 60 和
30 70 的光腔 101 和 103 中（图 6）。在一个实施例中，光抽屉 60 和/或 70

包括在抽屉 60 和/或 70 的下侧的光强度传感器子组件 402。如图 6a 所示，子组件 402 包括被附加在其上、并被放置在位于抽屉 60 和/或 70 的底壁 107 中的传感器窗口 406 中的两个或多个传感器 404。传感器窗口 406 允许来自灯 100 的光通过并接触传感器 404。传感器 404 可以包括或者和一个或多个过滤出不想要的光的过滤器一起使用。更为具体的说，当光箱 10 用于活化光化学剂时，可能需要和传感器 404 相关联使用的过滤器在基本匹配其中特定光化学剂被最为有效地活化（也就是，“活动曲线”）的波长范围的波长范围中具有最大的敏感性。这允许传感器 404 探测光化学活化的有效性。传感器 404 可从，例如，德克萨斯州 Garland 的 Micropac Industries, Inc.以部件号 61120 获得。过滤器可从多个渠道获得，比如宾西法尼亚州 Duryea 的 Schott Technical Glass。

可以包括流体运送抽屉传感器 144 用于监控流体运送抽屉在流体加工腔 40 中的位置。流体运送抽屉定位传感器 144 保证了抽屉 50 在完全闭合的位置，并且因此，生物流体的容器实质上在由灯 100 提供的光场中。如果抽屉没有在完全闭合位置，传感器 144 发送信号给微处理器，警告操作者并防止继续加工。

光箱 10 可以可选地进一步包括用于直接或间接监控和测量在流体加工腔 40 中的温度的温度传感器 145。温度传感器可以位于流体加工腔 40 中，或者如图 4 和 5 所示，被设置在光箱 10 的外部以测量外侧环境的环境温度。例如，环境温度传感器 145 可以位于光箱 10 的表面上的任何位置。在一个实施例中，如图 1 和 2 所示，将环境温度传感器 145 放置在控制模块 26 处或其附近。环境温度传感器 145 提供被由吹风机 134 传送到流体加工腔的空气温度的指示。在温度在预定温度范围之外的情况中，环境温度传感器发送信号给微处理器，如上面所述的，警告操作者温度接近或者超过它的限制。因此，操作者和/或仪器可以采取进一步的行动。

可以提供另外的传感器，包括用于监控由搅拌组件提供的搅拌的传感器。在包括标记器子组件 74 的光箱 10 的实施例中，传感器 430 可以附加到标记器子组件 74，如图 11A 所示，并且如上所述测量搅拌组件的移动。在其中光箱 10 不包括标记器子组件 74 的实施例中，传感器 430 可以被附加到标记器子组件 74。在一个实施例中，传感器 430 可以包括红外源，比如，但是不限于接触搅动组件的所选反射部分的发光二极管（LED）或激光器。如果传感器 430 没有探测到反射或者没有探测到预定频率的反射，它据此以信号通知微处理器。

用于搅拌器系统的运动传感器布置的优选实施例如图 27 所示。这个搅拌器运动传感器包括被设置在托盘 90 的一侧上的光发射器 386，比如灯、发光二极管、激光二极管等。通过盖子 380 的一个边缘定义孔 388，并且光探测器 385，比如光电二极管、光电晶体管、光电倍增管等被设置在盖子 380 的与光发射器 386 相对的一侧。当孔 388 和光发射器 386 并且和光探测器 385 对准时，在光线传送通过孔 388 到光探测器 385 时，由光探测器 385 产生短的电子脉冲。基于脉冲速率，可以确定或确认搅拌速度。而且，如果没有接收到脉冲，可以假定搅拌器系统没有运动。

光箱 10 还可以包括传感器 440 以探测在加工期间光箱的前门是否闭合。门传感器可以是探测在门 36 和磁板 441 之间的接触的磁开关，如图 3 所示。而且，当门 36 闭合时按压柱塞转换开关 36a（图 4）。如果门 36 打开，柱塞转换开关 36a 用作电气切断。如果门打开，系统将不允许继续加工。作为选择地，光箱 10 可以包括门锁 388。门锁 388 可以包括建立和在门 36 上的管脚接触的螺线管，并且保证门 36 在加工期间保持锁定。

光箱 10 还可以包括传感器 450 用于确定容器是否在用于由标记器 76 标记的位置。在其中光箱 10 包括标记器子组件 74 的实施例中，如图 11A 所示，传感器 450 可以附加到标记器 76 并且可以包括和典

型地位于流体支承托盘 90 之下的发光二极管 (LED) (没有示出) 对准的光学接收器。放置在托盘 90 的第二间隔间 190 内的容器或支持架或管理器的标签用于将容器一起容纳在间隔间 190 中, 防止光学接收器 450 接收 LED 信号, 指示容器的存在。相反的, 如果传感器 450 接收信号, 这指示不存在容器并且将不激活标记器。另外, 每个标记器 76 a-d 可以包括微开关 (如图 14 的 470 所示), 以探测标记器的移动是否发生和防止组成标记器的部分的机械故障或损坏。

返回到图 27, 在其中光箱 10 不包括标记器子组件 74 的实施例中, 可以将一对光发射器 383 和 384 设置在盖子 380 的边缘一侧上。将一对光探测器 381 和 382 设置在盖子 380 的边缘的相对侧上。通过托盘 90 的边缘定义一对孔 387 和 389。当容器存在时, 阻塞来自光发射器 383 和 384 的光线通过孔 387 和 388 到光探测器 381 和 382。但是, 当没有容器存在时, 光将通过孔 387 和 389 的一个或两个, 并且相应的光探测器 381 和/或 382 将产生信号。任意这种信号指示没有容器存在, 并且仪器将警告操作者和/或终止进一步的处理。

用于控制光箱 10、通常指示为 600 的电子电路如图 33 的框图形式所示。计算机印刷电路板 (PCB) 602 优选地包括 486DX4 可兼容中心处理单元 (CPU)、或微处理器 603, 其典型地工作在 100 MHz, 或者包括更多的以提供和服务多种功能。DRAM 模块 604 提供用于 CPU 603 的存储器, 其可以是, 通过实例的方式, 大约 32 M 字节。可将闪存存储器添加到紧密闪存 (Compact Flash) 插座 605。优选地, 提供大约 32 M 字节的闪存存储器。VGA BIOS 606 是可编程的, 以支持在控制面板 32 的显示屏 37 上的显示 (图 1 和 2)。VGA 端口 607 经输出线 608 提供视频信息给控制面板 32 上的显示屏 37。PC/104 端口提供 ISA 总线 610, 其用于传送信息给计算机 PCB 602 并从其传送信息。

四个 RS232 可兼容端口 612 到 615 提供串行信息传送, 比如从条形码读取器 41。RS232 端口之一是可设置为 RS485 端口的 (如果需要

的话)。端口 615 在光箱 10 的后面板，并且端口 612 和 613 是备用的。例如，备用端口 612 或 613 之一可以用于标签打印机。在计算机 PCB 602 上的打印机端口 618 被带到光箱 10 的后面板，作为用于连接到打印机的端口 619。类似地，提供在计算机 PCB 602 上的以太网端口 620 作为在后面板上的以太网端口 621。计算机 PCB 602 优选地是非定制的计算机板，比如可从加利福尼亚 San Jose 的 Ampro Computers, Inc 以部件号 LB3-486e 购买获得。关于这个和类似计算机 PCB 的更多信息可从因特网站点 www.ampro.com 获得，将其在这里完全包括并作为参考。

10

接口 PCB 606 直接或间接地作为计算机 PCB 602 和大多数其它电气设备，比如灯、传感器、显示器等的接口。接口 PCB 606 被细分为几个部分。LCD 部分 624 从计算机 PCB 经线 608 接收视频和控制信号，并且提供控制信号给背灯反相器 (BLI) PCB 626 以控制和提供用于显示面板 37 的背光的电源。LCD 部分 624 还经线 627 提供视频和控制信号以及电源给显示面板 37。键盘和 LED 部分 630 从在用户接口 32 处的键盘 39 接收输入，并且经 ISA 总线 610 发送这种输入给计算机 PCB 602。

15

接口 PCB 606 的光传感器部分 634 和中继 PCB 640 经多个线 635 双向通信以提供控制输出信号和接收传感器输入信号。各种传感器部分 636 和中继控制部分 637 和中继 PCB 640 经多个线 638 双向通信以提供控制输出信号和接收传感器输入信号。

20

接口 PCB 606 还提供工作能量给其它 PCB。接口 PCT 606 在连接器 622 接收+5 Vdc 和+12 Vdc 并且在连接器 623 接收+24 Vdc，所有都来自电源 167。在确定的线 638 上向中继 PCB 640 提供+5 Vdc 和+24 Vdc，在线 627 之一上向前面板用户接口 37 提供+5 Vdc，在线 625 之一上向 BLI PCB 626 提供+5 Vdc，并且在确定的线 610 上向计算机 PCB 提供+5 Vdc 和+12 Vdc，所有都来自接口 PCB 606。另外，中继

25

30

PCB 640 在连接器 641 从电源 167 直接接收 240 Vac 以提供电源给摇动器马达 92。

5 中继 PCB 640 控制电源到上部灯镇流电阻 645 和下部灯镇流电阻 646 的应用，比如通过位于中继 PCB 640 上的电子继电器，以在来自接口 PCB 606 上的光传感器接口 634 的控制信号的影响下，提供工作能量给上部灯 100 和下部灯 100。如图 34 所示的光传感器电路背设置在上部和下部光传感器 PCB 643 和 644 上，并且提供信号给中继 PCB 640，其分别指示由上部和下部灯提供的照明强度，中继 PCB 640 还
10 根据来自接口 PCB 606 上的中继控制接口 637 的控制信号，控制到摇动器马达 647 和吹风机风扇 648 的能量的应用，比如通过电子中继。中继 PCB 640 从门螺线管 648 和各种传感器 649 引导信道到在接口 PCB 606 上的各种传感器接口 636。

15 如前所述，光箱 10 具有两个光腔 42 和 43，用于加工在一个或两个腔中的生物流体。在每个腔中的上部和下部位置设置由四个灯 100 组成的两个光阵列，因此总共 16 个灯，如图 34 所示。用于检测来自灯 100 的照明强度的光传感系统通常指示为 650。在腔 42 和 43 中和上部灯阵列相邻设置上部光传感器 PCB 643。类似地和下部灯阵列相邻设置下部光传感器 PCB 644。光传感器 404 分别位于上部和下部光
20 传感器 PCB 643 和 644 上，在一对灯 100 之间，使得每个传感器监控两个相邻的灯的照明程度。在这个方面，每个光传感器优选地位于一对监控的灯 100 之间的中间。光传感器 404 依赖于检测的辐射程度，提供通常在 10 Hz 到 1 MHz 的范围中的频率输出。在这个应用中，传
25 感器 404 优选的工作在中间范围附近，比如大约 1 KHz 到 100 KHz 的范围。

和每个上部或下部传感器 PCB 643 或 644 相关联，并且构成光传感系统 650 的一部分的电路在图 35 中更详细的示出。来自上部光传感器 404 的频率输出被发送到一对多路复用器 651 和 652。多路复用
30

器 652 是次级或冗余多路复用器，其用于确认从多路复用器 651 接收的数据是精确的。测试电路 654 构成振荡器 655，该振荡器 655 的频率由分频器 656 划分以提供在三个线 657 上的三个测试或基准频率，将三个线 657 作为输入提供给多路复用器 651 和 652。例如，三个测试频率可以是大约 230 KHz、115 KHz 和 57.5 KHz。电源+5 Vdc 还被作为到多路复用器 651 和 652 的输入提供，以监控用于可能干扰来自光传感器的信号的任意不需要的噪声的电源。包括 A0、A1 和 A2 的三个地址选择线 658 用于使得多路复用器 651 或 652 交替采样来自四个光传感器的输出之一，三个测试频率之一或电源电压。例如，采样周期可以是大约 15 毫秒。在线 658 上的这些地址选择比特由在接口 PCB 606 上的可编程逻辑器件 (PLD) 680 产生，并且由线 669 提供给上部光传感器 PCB 并由线 668 提供给下部光传感器 PCB。在下部光传感器 PCB 644 上的下部光传感器 404、多路复用器 660 和 661 以及测试电路 662 的工作类似于在上部光传感器 643 上所述的相应元件，以提供第二多路复用的频率信号。

多路复用器 652 和 660 的输出被经线 665 和 664 引导到在接口 PCB 606 上的频率计数器 670。多路复用器 651 和 661 的输出被经线 667 和 666 引导到也在接口 PCB 606 上的频率计数器 671。计数器 670 和 671 可从加利福尼亚 Santa Clara 的 Intel Corporation 以部件号 8254 购买获得。PLD 680 通过芯片选择线 681 从频率计数器 670 选择数据或通过芯片选择线 682 从频率计数器 671 选择。频率计数器 670 和 671 和 PLD 680 共享共同的数据总线 683，用于在其间传送数据。因此，PLD 680 从表示由这些计数器从多路复用器 651、652、660 和 661 接收的频率的计数器 670 和 671 接收计数，并且这些多路复用器 651、652、660 和 661 反过来表示来自光箱 10 中所有 16 个灯 100 的照明程度。PLD 680 提供这些灯照明数据给在数据总线 687 和 688 上的计算机 PCB 602。PLD 680 本质上用作用于计数信息从计数器 670 和 671 到计算机 PCB 602 的管道，提供这些计数信号的缓存和提供芯片选择功能以选择计数器 670 或 671。计数器 670 和 671 能够发布中断请求

给分别在线 684 和 685 上的 PLD 680。PLD 680 还能够发布中断请求给在线 686 上的计算机 PCB 602，并且控制信号由 PLD 680 从在一个或多个线 689 上的计算机 PCB 602 接收。PLD 680 可从，例如，加利福尼亚 San Jose 的 Altera Corporation 以部件号 EPM7128SA 购买获得。

5

传感器读取软件 690 使得能够在计算机 PCB 602 上的 CPU 603 读取从 PLD 680 在数据总线 687 和 688 上发送的数据。独立照明软件 691 监控任意故障或不规则的数据。例如，如果来自任意光传感器 404 的照明数据低于定义的阈值水平，灯 100 之一可能故障或提供不足的照明。在这个情况中，将在显示器 37 上显示消息以替换一个或多个灯 100。

10

通过分析来自 PLD 480 的频率计数，并且之后本质上在时间上积分测量的照明水平直到达到用于在光箱 10 中加工生物流体的预定照明剂量，能量测量软件 692 测量由灯 100 提供的照明水平。例如，软件 692 可以每大约 1 秒钟重新计算光强度。频繁的重新计算是优选的，因为来自灯 100 的光强度随温度改变。基于这些连续计算的光强度，能量测量软件 692 还确定从开始处理开始生物流体经历的当前照明剂量。软件 692 本质上实时积分光强度以确定当前照明剂量。基于当前测量的光强度，软件 692 能够类似地估计需要多少附加时间达到所需的照明剂量。在达到由用户在加工开始输入的剂量的情况下，软件 692 使得照明停止并且告诉用户完成加工。

15

20

软件 692 还优选地恒定监控测试频率 657 的计数，因为这些频率是已知的并且计数结果将确认关于来自光传感器 404 的频率信号的信号路径和计数精确性。还优选的监控由次级多路复用器 652 和 661 提供的冗余光传感信道，以确认从初级多路复用器 651 和 660 接收的信息的精确性。如果从初级多路复用器 651 和 660 接收的频率计数数据和从次级多路复用器 652 和 661 接收的数据不在确定公差范围中，将误差消息提供给用户，如在显示器 37 上。当到达预定照明剂量时，

25

30

能量测量软件 692 终止光箱 10 中的照明。

5 另外，可以提供便携的和可拆卸的光强度检测、确证和校准设备或辐射计 460 以确认由光箱 10 提供的光线和校准光箱 10。辐射计 460 可以适于放置在流体加工腔 40 中，用于测量被传送给生物流体的能量剂量。更为具体的说，辐射计 460 适于被放置在流体容器支承托盘 90 中。在一个实施例中，辐射计 460 适于被放置在托盘 90 的间隔间中，比如托盘 90 的第一间隔间 188。

10 如图 14A 所示，辐射计 460 可以包括具有上表面 467 和下表面 468 的托架 465。托架 465 典型地是印刷电路板。一个或多个传感器 469 电气和物理地连接到托架 465。另外，从图 31 中可以最好的看出，托架 465 还包括数据端口 512。

15 已知光源可能不总是均匀地放射光线。例如，根据灯的寿命，从灯一部分放射的光强度可能不同于从灯的另一部分放射的光强度。因此，在优选实施例中，如图 14A 所示，辐射计 460 可以包括多个传感器 469，将其横过一个或多个上和/或下表面隔开以接收来自一个或多个灯的不同点的光。而且，传感器 469 可以位于托架 465 的一侧，但是优选的位于上表面 467 和下表面 468 两者之上。传感器 469 的上和下放置是特别优选的，其中辐射计 460 用于测量由两个相对光源，比如
20 在光箱 10 的实施例之一中的两个灯阵列 100 提供的光线。

25 优选地以精确的光源根据 NIST 标准校准辐射计 460。如图 29 所示，将条形码 506 放置在半部分 504 之一的边缘上。条形码 506 优选地包括关于每个辐射计的标识的信息，比如独特的标识号码或序列号。在条形码 506 中还优选地包括对于每个传感器 469 在最近的校准辐射计 460 期间确定的校准系数，以及需要重新校准辐射计 460 的过期日期。例如，过期日提可以从最近的校准日期开始的一年。因此，
30 通过条形码读取器 41 读取条形码 506 将向 CPU 603 提供关于辐射计

460 的标识、和特定辐射计相关联的校准系数，以及需要重新校准辐射计 460 的日期的信息。

托架 465 优选的装在盖子 501 中。如图 31 所示，盖子 501 可以由附加在一起的两个半部分 503 和 504 组成。盖子 501 可以包括显示每个辐射计 460 的独特条形码的标签 506（图 29）。如在图 31 中进一步所示的，辐射计还包括中间面板或基片 508 和 510。盖子半部分 503 和 504 以及基片 508 和 510 可以由任意硬的，可购买获得模制塑料制成。优选的材料是丙烯腈、丁二烯和苯乙烯的三元共聚物（ABS）。提供在盖子 501 和基片 508 和 510 上的狭缝容纳传感器 469。

如图 32 所示，将连接器电缆 516 附加到辐射计 460 用于电气连接到光箱 10，并且，例如，到端口 461（图 5）。这允许辐射计 460 发送数据到光箱 10 的计算机 PCB 602（图 33），该系统提供信息给操作者和/或基于发送的数据自动采取行动。辐射计 460 还可以包括用于放置在光箱 10 的托盘 90 中的接头 186 之上的狭缝 472（图 29）。

传感器 469 通常是能够探测所选波长的光线的任意设备。这些传感器优选地非常坚固使得它们可复制地精确探测合适的波长。在一个实施例中，这些传感器可以包括多个光纤，这些光纤吸收所选波长并且将光引导进合适的探测器。可以配置这种光纤到合适的尺寸以表现在其上测量光传输的尺寸。这个配置的优点在于光纤能够覆盖在其上测量光传输的大范围的区域。在优选的传感器实施例中，如在图 14A 中表现的，辐射计 460 中的传感器 469 优选的和光传感系统 650 中的传感器 404 是相同类型的传感器。当然，传感器 404 和 469 需要能够探测所需波长的光线。传感器 469 还可以包括如上所述过滤出不想要的光线的过滤器或与其一起使用。

当结合光箱 10 使用时，优选的辐射计 460 的尺寸和几何形状实质上等于和光箱 10 一起使用的流体填充容器的尺寸。因此，优选的

辐射计 460 的光检测区域具有实质上等于这种填充容器的高度、宽度和厚度。具有实质上等于流体填充容器的尺寸的辐射计提供被传送给流体的能量的可靠的近似和加工的高效。

5 如前所述，辐射计 460 可以用于由，例如操作者确认光强度，和光箱 10 的校准，并且更为具体地说，内部光传感器 404 的校准。根据使用辐射计 460 用于光强度确认的方法，操作者可以将辐射计 460 放置在托盘 90 的第一间隔间 188 中，如图 32 所示。连接器电缆 516 可以被压进光箱 10 中的张力减轻接头 474 中（图 8），或者更为优选的，通过抽屉 50 中的狭缝 390 的线，如图 32 所示。流体运送抽屉 50 被插入流体加工腔 40 并关闭门 36。打开灯 100 并且由在辐射计 490 中的传感器 469 测量传送的光线。特别的，由传感器 469 测量的光线由在计算机 PCB 602 上的系统的微处理器 603 处理，以提供被提供给流体加工腔 40 的能量的校准的读数。例如，微处理器 603 可以使用来自辐射计 460 的每个传感器 469 的光线水平的校准的读数，来计算用于由在上部和下部光传感器 PCB 643 和 644 上的每个传感器 404 检测的光线水平的校准系数。之后，和微处理器 603 相关联的能量测量软件 692（图 34）能够提供这些校准系数给来自光传感器 404 的照明测量结果，以提供将近似由辐射计 640 测量的修正的光线水平测量结果。图 21A 的流程图还提供关于确定光强度和确定加工时间的处理的信息。

操作者能够监控灯 100 的输出并通过比较读数和预先设置的可接受能量剂量范围确定在灯输出中的任意衰减。另外，由传感器 469 提供的读数还和由传感器 404 提供的读数比较，以探测传感器 404 的检测性能的任意衰减。以其它第一间隔间 188 重复处理。

因此，例如，如果由辐射计 460 测量的能量剂量基本上等于由传感器 404 探测的能量剂量，但是在预先设置的剂量范围之外，这可能指示灯 100 的输出衰减并且灯 100 需要被替换。或者，如果由辐射计

460 测量的能量剂量基本上等于仪器的期望的预设剂量，但是两者都不同于由传感器 404 测量的能量剂量，这可能指示传感器 404 的检测性能衰减。最后，如果由传感器 404 测量的剂量基本上等于期望的预设剂量，但是不同于由辐射计 460 测量的能量剂量，这可能指示辐射计 460 的检测性能衰减。辐射计 460 还可以用于校准光箱 10。辐射计 460 本身可以相对标准（例如，来自 National Institute for Standards and Technology 或 NIST 的标准）进行校准，或者通过使用已经被校准到 NIST 标准的独立的校准系统。

当然，应该认可辐射计 460 可以具有其它应用中的应用性，并且不限于用在本发明的设备和方法中。事实上，无论何时在延伸的表面区域上或从相反方向测量光线，都可以使用辐射计 460。辐射计 460 还具有在需要在包括非平面表面的表面区域上平均光强度测量结果的地方的应用性。很容易认可辐射计 460 可以配置在复杂、非平面的表面上（如果需要的话）。

在如图 14 所示的电子控制系统的另外的实施例中，包括搅动器组件、光源、吹风机、标记器子组件的流体加工模块 28 的组件由电源供电。在图 14 中，字母“n”表示电气或机械组件，比如传感器、灯、镇流电阻灯的数目。例如，电源（镇流电阻）166 向灯 100 供电并且由中继板和隔离的变压器 29 控制。通过中继板和隔离的变压器 29 对摇动器马达 92 供电。另外的电源 168 提供用于吹风机 134、光抽屉风扇 109 和用于标记器 76 a-d 和门锁 480 的驱动马达 120 的电源。优选地，用于对这些组件供电的电源可以是近似的 24 伏 DC。用于对摇动器马达供电的电源是 230V AC。例如，电源 167 可以提供+5 和+12 伏 DC 给计算机板 160。

最后，光箱 10 包括可编程的基于计算机软件的控制系统 600，以控制已经参考图 33-35 描述的光箱 10 的操作。控制系统 600 进一步在图 19-23 中总的和概略的示出，并且被结合处理和加工生物流体的

方法的描述进行详细说明，该描述在下面提供的可置换的处理装置
的描述之后。

b. 可置换的处理装置

5 可用于光箱 10 的可置换的处理装置如图 15-18 所示。典型的，
可置换的处理装置包括由塑料管道整体连接的两个或多个塑料容器。
容器的至少其中之一应该适于在光加工期间装有生物流体。其它的容
易应该适于存储在加工之后的生物流体。如在下面更详细的描述的，
可置换的处理装置可以和生物流体的容器接合，并且可以将流体传送
10 到可置换的处理装置的容器。这些可置换的处理装置的另外细节在题
目为“Fluid Processing Sets and organizers for the same”，于 2002 年 10
月 11 提交的，具有 Attorney Docket No. F8-5459CIP 的美国专利申请
中描述，将其在这里完全包括并作为参考。

15 可置换的流体处理装置 200 的一个实施例如图 15 所示。处理装
置 200 包括容器 202、容器 206、容器 210 和容器 214。以总的示出和
将在下面描述的管道分段集成互联多个容器。容器 202、206、210 和
214 的尺寸和内部体积可以根据处理的生物流体改变。在非限定实例
中，容器 202 能够装有大约 5-30 ml 的流体，容器 206 和 210 近似 1000
20 ml 并且容器 214 在大约 1000-1500 ml 之间。当然，可以使用其它需
要的尺寸和体积并且在本发明的范围之内。

 当可置换的处理装置用于或用作病原体去活加工的一部分时，容
器 202 可以包括，例如，和生物流体混合的光化学剂。这种光化学剂
25 的实例包括在美国专利 No.5,709,991 中描述的补骨脂素化合物以及来
自吩噻嗪染料族的化合物，比如但是不限于亚甲基蓝和核黄素。容器
202 可以由适于容纳这种光化学剂的任意材料制成。一种这种材料是
乙烯聚丙烯、聚酰胺和具有聚苯乙烯的终端块的乙烯及丁烯的块共聚
物。由这种材料制成的容器可以从 Baxter Healthcare Corporation 以名
30 称 PL2411 购买获得。容器 202 包括从其延伸并且具有密封端 204 的

管道段 203。从容器 202 延伸的第二管道 205 整体连接容器 206。在另一实施例中，可以在容器 206 中容纳或预先安排光化学剂，由此消除用于容纳光化学剂的单独容器 202 的需要。在再一实施例中，可以在连接到可置换的处理装置之前将光化学剂和生物流体组合。例如，
5 光化学剂可以包括在用于容纳从施主收集的生物流体的容器 201 中(图 17)。

容器 206 优选地是适用于容纳在光加工期间的生物流体的容器。因此，需要容器 206 由对所选波长的光线半透明的清楚、耐久、热塑性的材料制成，并且该材料还由包括蒸汽消毒剂、伽马和电子束辐射的已知形式的消毒剂消毒。例如，当被加工的血液产品包括血小板或血浆并且以 UVA 范围的光线加工时，容器由基本上对 UVA 光半透明并且在消毒之后保持稳定的材料制成。这种材料包括聚氯乙烯，但是更为优选的，是热塑性聚合体和共聚物的混合，包括一般目的的聚合物、弹性体等。一种这样的材料包括上述的块共聚物，其包括乙烯和丁烯的中心块和聚苯乙烯的终端块。上述类型的块共聚物可从 Shell Chemical Company 以名称 KRATON 购买获得。该块共聚物可以和其它聚合物，比如超低密度聚乙烯 (ULDPE) 和乙烯基乙酸乙烯 (EVA) 混合。由混合的材料制成的容器可从伊利诺斯州 Deerfield 的 Baxter Healthcare Corporation 以名称 PL-2410 获得。其它热塑性材料也适于容器 206，包括含有 KRATON、EVA 和聚丙烯的材料。由这种材料制成的容器也可从 Baxter Healthcare Corporation 以名称 PL-732 获得。容器 206 的其它合适的材料包括比如聚四氟乙烯 (PTFE) 这样的含氟聚合物、PFA 或包括这种含氟聚合物的共聚物。
10
15
20
25

容器 206 进一步包括狭缝 207，如上所述，其可以位于托盘 90 中的止动接头 186 之上。容器 206 包括可以整体连接容器 210 的管道段 208。

30 在生物流体的病原体去活中，容器 210 可以，例如，包括用于移

去过多的光化学剂或光活化处理的副产品的吸收材料 211。该吸收材料可以包括在半渗透性的小袋中，优选地在容器 210 的内腔中粘贴于容器壁或部分容器壁。容器 210 的内腔具有足以容纳来自容器 206 的生物流体的体积。这种容器和吸收材料在题目为“Plastic Containers
5 Having Inner Pouches and Methods for Making Such Containers”的未授权专利申请中更为详细的描述，其以 Mahmood Mohiuddin, George D. Cimino 和 Derek J. Hei 的名义同时提交，这里将其完全包括作为参考。比如那些用在上述的 PL-2410 和 PL-732 容器中的材料适于用在容器 210 中。

10

容器 210 还可以包括时间敏感带 209。带 209 随时间改变颜色，因此通过操作者生物流体是否接触吸收材料足够时间。容器 210 可以由管道段 211 整体连接到可以适于存储生物流体的另一容器 214。如图 15 所示，管道段 211 和容器 210 的内部相通的部分可以包括过滤器
15 211a 以捕捉吸收剂的松散颗粒（如果有的话）。

容器 214 可以包括和/或能够接收载有条形码 222 或其它提供关于生物流体的信息的指示的标签 216。例如，条形码 222 可以识别施主、产品、生物流体的签号、过期日期等。容器 214 可以包括另外的
20 条形码或指示 224，其用于提供关于流体加工的状态或进展的信息（将在下面详细描述）。容器 214 还可以包括狭缝 226 和/或孔 228、230 用于在上面放置托盘 90 上的相应的钉（193）。比如如上所述的那些的材料适于用在容器 214 中，容器 214 还可以包括采样小袋 214a 和访问端口 214b 以允许流体在之后的注入期间进入，这是本领域普通技
25 术人员可以识别的。

在作为选择的实施例，可置换的处理装置包括单一容器，用于装有容器 210 的吸收材料和存储生物流体，由此组合上述容器 210 和 214 的功能。

30

在这里描述的可置换的处理装置 200 可以进一步包括设置在管道段之中的易碎部件 230 (a-c), 如图 15 所示。易碎部件 230 在合适的时间断裂以建立在处理装置 230 的容器之间的流体相通。这种易碎连接器在美国专利 No.4,294,297 中详细描述 (将其完全包括并作为参
5 考)。可置换的处理装置 200 的管道段可以进一步包括在管道上的指示符 234a 和 234b, 以指示可置换的处理装置在托盘 90 中的合适的定位 (如将在下面更详细的描述的) 和/或用作指示在何处切断和密封管道的指示符。在一个实施例中, 指示符 234 可以是设置在管道段周围的塑料环。当然, 可以使用其它管道指示装置。

10

流体处理装置的另一实施例如图 16 所示。在图 16 中, 可置换的处理装置 240 还包括载有光化学剂的容器 242, 装有在光加工期间的生物流体的容器 244, 包括用于移去过多的光化学剂和/或光活化处理的副产品的吸收材料的容器 246, 以及适于存储生物流体的容器 248。
15 容器 248 适于容纳具有条形码或其它指示的标签 249, 并且可以包括附加指示 251, 例如, 其包括基本上如上所述的另外的条形码。

和先前描述的实施例的容器 210 相比, 容器 246 是流通设备, 其包括吸收材料 212 但是不包括用于对于任意显著的时间周期容纳生物流体的腔。这种流通设备在国际公开 No.WO 96/40857 中描述 (在这里完全包括作为参考)。可置换的处理装置 240 可以进一步包括空气
20 储存器 256 和空气接收器 258。空气储存器 256 提供空气以帮助从容器 244 排出生物流体并且空气接收器 258 接收在处理之后从存储容器 248 排出的过多空气。空气储存器 256 和空气接收器 258 可以由任意
25 合适的生物可兼容材料制成, 包括上述材料。类似地, 可置换的处理装置 240 的容器还可以由上述概括描述的材料制成。优选地, 容器 256 基本上是空气不能渗透的。

如图 15 的实施例所示, 如图 16 所示的可置换的处理装置 240 的
30 容器可以由管道段 243、245 和 247 集成互联。管道段可以进一步包

括用于开启在容器之间的流体相同的易碎部件 249 (a-c)。

典型地以用户易于解封和使用的方式在密封封装内将可置换的处理装置 200 (或 240) 提供给用户。例如, 在打开封装时, 优选地使用的容器首先在位于封装顶部附近的流体处理中。例如, 在如图 15 所示的处理装置 200 中, 容器 202 将位于封装顶部附近, 之后是容器 206, 再后是包括容器 210 和 214 的可置换的处理装置的剩余部分。另外, 如果可置换的处理装置宝库容器 202 (或在图 16 的实施例中的 242), 至少这种容器应该包括单独和附加的光不可渗透包装纸以保护内容 (也就是, 光化学剂) 暴露给光, 这将引起光化学剂的不成熟活化。在一个实施例中, 将光不可渗透外包装永久密封到容器 220 的外壁。

在优选实施例中, 容器 210 和 214 可以包括在支持架中或由支持架一起保持。支持架可以是比如将容器 210 和 214 保持在一起的任意设备, 比如夹子。支持架可以和可置换的处理装置集成, 或者单独提供。

更为优选的, 如图 17-18 所示, 支持架 260 可以是插孔或其它壳型的保持设备。在一个实施例中, 支持架 260 包括将容器 210 和 214 与容器 206 分开的底壁 262。在优选实施例中, 支持架 260 具有侧壁 262 和 264, 后壁 268 并且包括基本上打开的前部分, 如图 17-18 所示。另外, 底壁 262 可以包括狭缝 263, 以容纳连接可置换的处理装置 200 的容器的管道。支持架 260 还可以包括另外的侧开口 265 (例如, 在图 17 中示出), 用于在可置换的处理装置的解封装之前容纳容器的管道段。支持架 260 可以由任意合适材料制成, 比如但是不限于塑料或纸板。优选地, 支持架 260 由消毒的和防撞击的可模制的塑料材料制成。

支持架 260 的另外的实施例如图 18A-18D 所示。如图 18A-18C

所示，支持架可以包括两个框架或部分框架部分 600 和 602。框架部分 600 和 602 可以接合并包括铰链 604，如图 18B 和 18C 所示。作为选择的，框架部件 600 和 602 可以完全分开，如图 18D 所示。框架部分 600 和 602 包括用于将框架部分固定在一起的装置，比如如图所示的匹配狭缝 605 和管脚或接线片 606。如图 18A-18D 所示的支持架 260 包括中心开口 608 以允许被放置在支持架 260 中的标签暴露给外部环境以允许由，例如，条形码读取器扫描和/或由标价器 76 标记，如下面所述的。

在一个实施例中，将容器 210 放置在支持架 260 的前部，使得应用到容器 210 的标签以及将在容器本身上的其它指示通过支持架 260 的开口部分暴露给外部环境，如图 17 所示。为了说明的目的，在图 17-18 中，示出将标签应用到容器 214。在一个实施例中，容器 214 在使用时不包括标签并且标签被从生物流体的容器传送到容器 214。或者，容器 214 可以包括标签并且可以从生物流体的容器传送附加的标签。在任意事件中，容器 214 可以折叠成一半（或者三折），其中容器 210（也被折叠）位于容器 214 之后。另外，折叠的容器 215 可以在它的端部略微点焊，以保持容器折叠和改变容器的可操作性。焊接应该足够强以保持容器 214 在折叠位置，但是不能过强使得由需要断开焊接的末端的用户施加的力无效。当由用户轻轻拖拉时，容器 210 的点焊的末端应该释放。

处理和加工流体的方法

将描述使用可置换的处理装置 200（或 240）和以例如，在光箱 10 中的光线加工生物流体的处理流体的方法。虽然在处理生物流体用于接下来去活在生物流体中的病原体的上下文提供下面的描述，应该理解下面描述的很多步骤可以在不包括病原体去活的其它流体处理和加工方法中执行。将使用图 15 的可置换的处理装置作为实例提供下面的描述，虽然应该理解该描述还可应用于其它处理装置，比如图 16 的装置。

根据使用处理装置 200 处理比如血液的生物流体的方法，提供收集的血液或生物流体的容器。虽然收集的方法超出了本申请的范围，收集血液产品的代表性方法包括血液产品的自动和手动离心处理、分离和收集，血液产品的膜分离等。离心血液处理系统的一个实例是由 Baxter Healthcare Corporation 出售的 AMICUS®分离器。

与收集方法无关，收集的血液产品的容器将典型地带有包括识别施主、血液产品和签号的标签。更为具体的说，以在标签上的一个或多个条形码的方式表示这种信息，可以由条形码读取器，比如光箱 10 的条形码读取器 41 扫描和读取条形码。这种标签是可移去的且可传送到可置换的处理装置 200 的容器 214。

典型的，收集容器将包括从其延伸的管道段。因此，将来自收集容器 201 的管道和来自可置换的处理装置 200 的管道段 203 引导到一起并且以消毒方式接合，如图 17 所示。用于管道部分的消毒接合的装置可从日本的 Terumo Corporation 获得，并且以名称 Terumo SCD 出售。这个装置以消毒方式加热密封两个相对的管道部分。来自加密封的热量杀死来自外部环境的、可能进入或留在管道段中的细菌，由此保持整个处理装置无菌。当然，可以使用用于接合两个管道段而且保持消毒的任意方法和设备。

一旦接合了管道段，易碎部件 230a 断裂以提供从收集容器 201 到容器 206 的打开流动路径（图 15）。允许来自容器 202 的光化学剂流进容器 206。在流体传送到容器 206 之后，可以切断管道段并且密封，并丢弃包括容器 202 和一个或多个收集容器 201 的可置换的处理装置部分。指示器 234a 提供在何处切断管道段的基准点。优选的将指示器放置在离容器 206 尽可能近的地方，使得多数的生物流体留在其中它最容易被混合和加工的容器 206 中。

30

在托盘 90 中放置可置换的处理装置之前或之后，操作者可以以条形码读取器 41 扫描标签和其它容器指示。在主容器标签 216 或容器本身上的条形码 222 提供具有关于要被加工的物流体的信息的指令。基于该数据，光加工仪器或操作者规定光剂量并且之后计算加工的持续时间。

可置换的处理装置 200 的容器 206 典型地被放置在托盘 90 的第一间隔间。在容器 206 中的狭缝 207 位于第一间隔间 188 的止动接头 186 上，并且容器放置在其中的支持架 260 位于托盘 90 的第二间隔间 190 中。在容器 216 中的狭缝和/或孔被类似地放置在第二间隔间 190 的止动接头或钉 193 上。连接容器 206 和容器 210（和/或 214）的管道可以被压进壁 192 中的槽。优选的，管道的位置平行于由上述的搅拌机组件提供的侧到侧振荡的方向。这进一步保证了在管道段 208 中的任意流体混合。指示器 234b 不仅用于切断管道的基准点，而且通过保证基本上整个容器和在其中的物流体位于光场之中，其还用于放置容器的基准点。指示仪器有大于槽的宽度的直径。

一旦容器在托盘 90 的各个间隔间中，关闭流体运送抽屉 50。如上所述，当关闭门 36 时按压活塞开关 36a（图 4）。如果打开门 36，活塞开关 36a 用于电气切断。如果门打开，系统将不允许继续加工。

光箱 10 包括基于可编程的计算机软件的控制系统，以控制光箱 10 的操作。控制系统如图 19-23 中概括且示意性所示。如图 19-23 所示，系统测试、监控和控制光箱 10 的各个方面，以及加工操作，比如光箱操作的启动、容器装载、容器加工和容器卸载步骤。控制系统允许操作者采取行动或通过屏幕 37 上显示的字母数字或图形的用户界面通知操作者加工状态。可以由操作者通过控制面板启动多种功能，或者由控制系统本身自动启动。

例如，如图 19 所示，在操作者打开仪器之后（步骤 700），控制

系统将启动一系列步骤，包括检查文件系统完整性 700a，装载软件 700b，显示图形用户界面（GUI）屏幕 701，并且继续初始化 702 光箱 10 直到产生请求用户登录 703 的屏幕。在用户登录之后，显示主菜单 704。操作者之后可以从包括加工功能 706、打印功能 707 或照明设置 708 的一系列可用功能 705 中选择。作为选择的，操作者可以选择离开功能 712 以离开系统。还可以选择和执行诊断检查 710，这通常由服务技术人员进行。

如果选择图 19 中的加工功能 706，控制系统将通过编程的软件自动确定加工是否适宜 713，并且更为具体的说，确定光箱 10 是否准备好被加工，如图 20A 所示。因此，例如，如果系统探测到光源的故障，或者传感器之一或其它设备的故障，将显示错误消息 714 并请求用户按压进入 714a 选项。之后将不启用加工并且不继续直到修复状况。但是，如果启用加工，之后系统将确定另外是否取消加工 715。如果不，系统将提示操作者输入容器（也就是，生物流体）信息 716。可以手动输入容器信息或者通过扫描在，例如，如图 15 所示的容器 214 上的条形码 222。系统再次确定是否取消加工处理。如果来自步骤 716 中的袋信息输入的数据在步骤 718 有效，系统继续到下一个功能或状态，如图 20B 所示。

20

如图 20B 所示，在步骤 719，控制系统显示用于操作者选择的附加选项。例如，操作者可以继续到第二容器的容器加工，请求加工或整个取消操作，如步骤 720 所示。在步骤 719，用户可以选择返回或进入下一个选择。如果在步骤 719a 选择“袋 2”选项，再次请求操作者输入容器信息（步骤 722），并且在开始加工处理（步骤 724a）之前，系统将重复上述的步骤。如果执行在单个容器上的加工，操作者在步骤 324 选择加工功能，其将在下面更为详细的描述。当结束在步骤 724 的加工处理时，系统提示用户另一加工。如果在步骤 726 选择另一加工，系统返回到图 20A 中的点 A 以输入新的袋信息（步骤 716），并且确定新的袋信息是否有效（步骤 718），而且在步骤 715 和 717 继

30

续允许取消加工。

5 在将容器放置在托盘 90 中，以开始加工之后，系统激活一个或多个光源 100，摇动器马达 92 和风扇，如图 21 的步骤 728 所示。可以为操作者的确认，关于被加工的流体的信息显示指令，并进行加工，如在步骤 730。例如，在一个实施例中，指令可以显示提供给容器的能量的预定目标剂量，所选的加工时间和在加工期间提供给生物流体的剂量百分比的运行值，如步骤 730 所示。将继续加工除非由操作者终止或由指令响应于警报情况自动终止。

10

15 在一个实施例中，将由标记器 76 在加工的开始和完成加工之后标记容器。由标记器 76 做出的标记抹去或者另外标记条形码，使得其不可读。因此，具有两个标记的条形码 224 的容器指示成功完成加工。另一方面，如果仅标记一个条形码 224，这用于指示没有成功完成加工并且可能不得不丢弃容器。由标记器 76 标记条形码 224 还保证不再加工加工过的容器。

20 在加工期间，系统执行能量计算（步骤 732），其是通过将光强度传感器的读数乘以预先选择的校准系数，在相同腔和平面的传感器之间平均读数，并且将在相同腔中对于平面接收的读数相加来计算的。控制系统进一步确认加工状态（步骤 734）。如果在步骤 735 完成加工，系统将在步骤 735a 检查键盘并且确定在关闭灯 100（如步骤 736 所示）之前是否按压了停止按键（步骤 735b）。

25 系统可以自动更新关于灯寿命的信息，如步骤 737 所示，并且更新容器记录（步骤 738）。控制系统可以继续对摇动器马达 92 供电直到终止。将结果优选地发送到在计算机板 602 上的微处理器或中心处理单元（CPU）603（图 33）。在加工之后，系统将提示操作者卸载容器（步骤 742）和提示用户执行另一加工（如果需要的话），如图 20B
30 的步骤 725 所示。如上所述的重复处理。

确定光强度，确定当前能量剂量和基于预定或目标能量剂量确定加工时间的处理如图 21A 的流程图所示。这部分对应于图 21 的能量计算步骤 732。假定在步骤 724(其还对应于图 20B 的步骤 724 或 724a) 启动加工。当启动加工时，点亮灯 100 (步骤 770)。在步骤 771，光传感器 404 测量来自灯 100 的光强度。光传感器 404 将测量的照明程度转换为具有关于在步骤 771 检测的光强度的频率的信号。在步骤 722，来自每个传感器 404 的信号由多路复用器组合为多路复用的频率信号。在步骤 773，对在多路复用的信号中的每个传感器的频率计数，以提供表示对于每个光传感器测量的照明程度的合成的计数。之后在步骤 774 检查测试频率信号 657 的计数，以确定在步骤 773 计数的测试频率信号的精确性。因为测试信号 657 的频率已知，这些频率的计数将确认计数器计数的信息的精确性。这反过来，将确定步骤 773 的传感器信号计数的可靠性。在步骤 775，将步骤 773 的传感器信号的计数和步骤 774 的测试频率的计数与来自次级或冗余传感电路的相应计数比较，以确认来自初级传感电路的计数有效。在步骤 776，通过 CPU 603 将校准系数应用于每个传感器，以提供修正的信号计数。这些基准系数是在校准过程期间定义的，如将在下面的图 21B 中描述的。通过修正的信号计数，CPU 603 能够确定光箱 10 中相应的光强度级别 (步骤 777)。光传感系统典型地大约每一秒测量一次光强度。使用修正的光强度测量结果，CPU 603 持续更新已经被传送到一个或两个加工腔 42 和/或 44 的当前能量剂量。基于当前能量剂量和当前修正的照明程度。CPU 能够确定传送目标剂量需要的剩余的加工时间以及总加工时间 (步骤 779)，该目标剂量在图 21 的步骤 730 被识别为加工参数之一。当达到目标剂量时，终止加工并且停止照明 (步骤 779a)。

以一对辐射计 460 校准光箱 10 的处理如图 21B 所示。用户首先选择校准模式 (步骤 780)。优选的，首先扫描在辐射计 460 上的条形码以识别在使用的辐射计 (步骤 781)。如前所述，这个条形码通过序

列号等识别辐射计 460，比如为在辐射计 460 中的每个传感器 469 提供校准码，并且还提供在其之前需要校准辐射计 460 的过期日期。将辐射计校准码提供给 CPU 603，用于用在修正由辐射计做出的光强度测量结果中。用户之后在步骤 782 中，将辐射计 460 放置在托盘 90 的间隔间之一中，比如对应于光箱 10 的第一腔 42 的间隔间。优选的，启动先前所述的搅拌器系统，使得辐射计测量来自灯 100 的光强度就好像辐射计 460 是被加工的物流体一样。如前所述和如图 14 所示，辐射计 406 具有设置在每一侧的八个传感器，其中四个传感器位于角落附近并且剩余的四个传感器在四个角落之间更靠中心。注意到辐射计 460 将测量物流体在由过滤器过滤之后实际接收到的，并且在从下部灯 100 通过托盘 90 传输之后接收的光强度。因此，由辐射计 460 测量的光强度比由被设置在灯 100 相对辐射计 460 的相对侧的光传感器 404 测量的光强度更为精确。因此，辐射计 460 能够更为精确地测量放置了用于加工的物流体的托盘 90 中的光强度。因此需要校准光测量系统 650，以测量在托盘 90 接收的、类似于由辐射计 460 测量的光强度。

在步骤 783，CPU 603 从在辐射计 640 中的每个传感器 469 接收数据以测量光强度。同时，在步骤 784，CPU 603 从上部和下部光传感器接收数据，其对应于图 21A 的步骤 771-773。在步骤 785，CPU 603 基于来自辐射计 460 的修正的照明强度读数和来自照明传感系统的未修正的照明强度，计算对于每个传感器 404 的校准系数。

校准系数或修正系数表示用于将测量的照明强度修正到 NIST 标识的预先定义的公差中的任意数字或一组数字。因此，一般目的是将预先校准的辐射计 460 在被设置在加工腔 42 或 44 时的更为精确的照明测量性能传送给更远程的光传感系统 650，使得光传感系统 650 将以类似于当将辐射计 460 设置在其中时辐射计 460 的方式来测量在腔 42 和 44 中的光强度。这些校准系数优选的是使得光传感系统 650 模拟加工腔中的辐射计 460 的光测量精确性的线性定标因子。在步骤 785

确定的这些校准系数被临时存储在存储器中用于将来的使用。

在第一辐射计 460 的校准过程的结尾，将提示用户以第二辐射计 460 再次校准第一腔 42。第二辐射计的使用是为了确认从第一辐射计获得校准结果。用户扫描在第二辐射计上的条形码使得光箱 10 能够确认使用不同辐射计。对于第二辐射计重复步骤 782-785。如果在步骤 785 来自第二辐射计的校准结果在确定的公差之中，比如大约百分之十，将校准系数结果存储在存储器中（步骤 787），用于用在获得的修正的光强度测量结果中。如果结果不在定义的公差中，假定两个辐射计之一有故障并且指示用户退回两个辐射计用于维修。在这个情况中，不存储校准系数用于校准光强度，并且继续使用来自上一次先前的重新校准过程的校准系数。

在步骤 788，这结束了对于光箱 10 的第一间隔间的校准过程，并且优选地重复步骤 781-787 以校准第二间隔间中的光强度测量结果。

加工时间和能量剂量将根据加工的生物流体改变。例如，加工时间可以是至少一分钟而且还可以是小于一分钟。当光箱 10 用于生物流体的病原体去活时，加工典型地在 1-30 分钟之间的任意时间。例如，对于血小板的病原体去活，加工典型地在 1-10 分钟之间，但是更为典型的大约 3-4 分钟。对于血浆的病原体去活，加工也优选的大约 3-4 分钟。

每单元区域能量，或者能量流，是每单元区域能量，或在辐射流的情况下，在目标的能量和曝光时间的乘积。因此，传送到目标（例如，在一个实施例中，生物流体）的每单元区域能量的量随着曝光的持续时间和辐射（入射在目标上的每单元区域辐射能量）而变化。在一个实施例中，传送的总辐射能量流可以在大约 1-100 J/cm² 之间，这是在大约 300-700 nm 之间的波长范围上测量的。但是，可以使用活化

光化学剂的任意可用波长。总的来说，可以更新光箱 10 用于多种照明频率以照明加工腔 40 总的加工目标，包括那些在 300-700 nm 范围之外的光频率。

5 在另一实施例中，当光源提供通常在紫外范围中的光的时候，传送到生物流体的总辐射能量流优选的在 1-20 J/cm² 之间，这是在大约 320-400 nm 之间的波长范围上测量的。在一个特定实施例中，传送到血小板或血浆的总辐射能量流可以在大约 1-5 J/cm² 之间并且更为典型地在大约 3-4 J/cm²，这是在大约 320-400 nm 之间的波长范围上测量的。
10 优选的，能量应该不在预定范围之外，因为应该避免在流体加工腔 40 中产生的过多的热量。对于血小板和血浆的光加工，例如，在腔 40 中的温度应该典型地不超过 37 °C。如果使用上述类型的外部温度传感器，环境温度应该在 18-30 °C 之间。

15 在加工期间，优选地以预设频率搅拌托盘 90。当然，频率应该不过大使得损害生物流体或其成分。典型地，在大约 40-100 循环/分钟之间搅拌托盘 90，并且更为优选的，对于血小板为大约 40-80 循环/每分钟。将循环定义为抽屉 80 的一个完整的前后振荡。另外，需要在以所需的目标光剂量加工血小板之后，也就是，在终止光箱 10 中的
20 照明之后，搅拌持续多达 30 分钟。

 一旦成功完成加工，通过断开易碎部件 230b 和打开在容器 206 和 210 之间的流动路径来将来自容器 206 的流体传送到容器 210（图 15）。一旦在容器 210 之内，允许生物流体接触吸收材料所选的时间
25 周期。如上所述，在一个实施例中，容器 210 还可以包括随时间改变颜色的时间敏感的接头 209。以这种方式，操作者可以知道容器是否和吸收材料接触了合适的时间周期。选择吸收材料以移去可能在生物流体中包括的任意剩余的光化学剂或光化学处理的任意副产品。吸收材料可以包括聚苯乙烯珠或活性炭或其它吸收材料。这种材料在国际
30 申请 No.WO 96/40857 中详细描述，在这里将其完全包括并作为参考。

作为选择的，在如图 16 所示的可置换的处理装置 240 中，生物流体可以简单地通过容器 246 而不在任意显著的时间留在容器中，移去处理和使用的材料在上述的国际申请 No.WO 96/40857 中详细描述。

5

生物流体在容器 210（或 246）中的残留时间（如果有的话）将在大约 30 秒到 7 天之间的任意时间。另外，在生物流体和容器 210 的吸收材料的接触期间，可以需要摇动或另外搅拌容器 210 以保证和吸收材料的最大接触。

10

与使用的可置换的装置无关，在所需的残留时间之后（如果有的话），可以通过断开易碎部件 230C 将生物流体传送到容器 214（或图 16 中的 248），在输给接收者之前存储。存储容器 214（或 248）的标签 216（或 249）现在携带关于施主和流体的识别信息。标记的条形码 224（或 251）指示生物流体的成功加工和不需要另外的加工。可以从可置换的处理装置的剩余部分切断容器和密封，如上所述。

15

除了如上所述和在图 22 中所示的加工功能，控制系统可以提示操作者执行其它客户功能（在步骤 743、744 和 744a），比如在步骤 745，允许操作者设置日期和时间（步骤 748）和选择合适语言（步骤 749）的系统设置功能。控制系统还允许操作者选择确定的容器管理功能，比如步骤 751 的自动打印，步骤 752 的报告打印机，步骤 753 的标签打印机或在步骤 754 的报告给数据管理系统的传送处理。

20

或者，选择如图 23 概括所示的诊断菜单 755。在等待用户在步骤 756 和 756a 选择选项之后，在步骤 757，用户可以选择观看结果数据，在步骤 758 启动设备测试，在步骤 760 访问服务信息或在步骤 760 启动诊断。应该认可，步骤 757-759 可以具有类似诊断步骤 760 的子选项。选择诊断选项 760 允许维修人员或监控者在步骤 762 输入的新的操作者 ID 信息，以允许新的人鉴权操作光箱 10，从而在步骤 763

25

30

复写袋记录，以在步骤 764 复位灯寿命信息（当替换灯时），并且在步骤 765 打印维修日志。

5 应该认可，本领域普通技术人员在不脱离本发明如所附的权利要求所提出的范围的情况下，可以对在这里描述的实施例和方法做出多种修改。

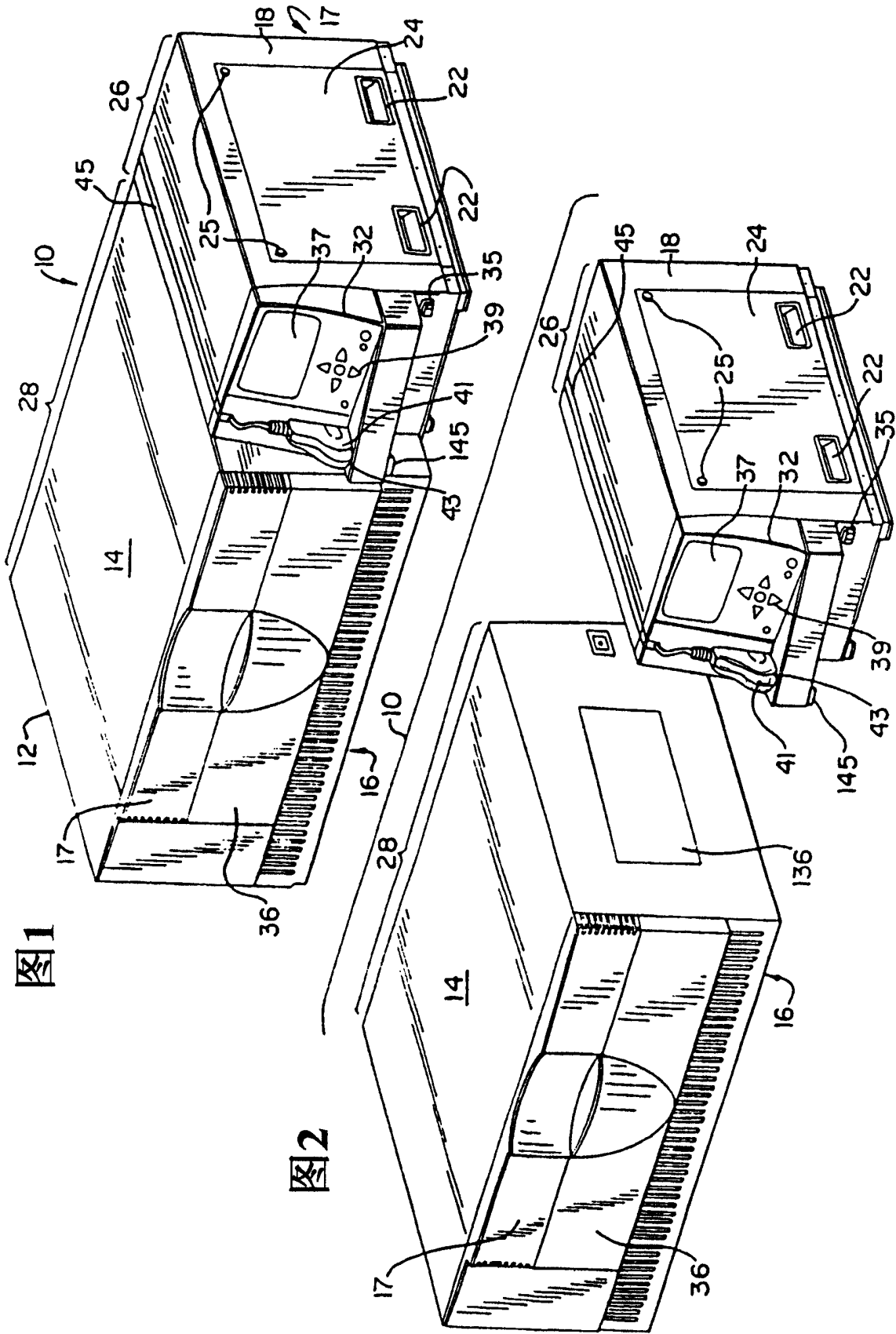


图1

图2

图3

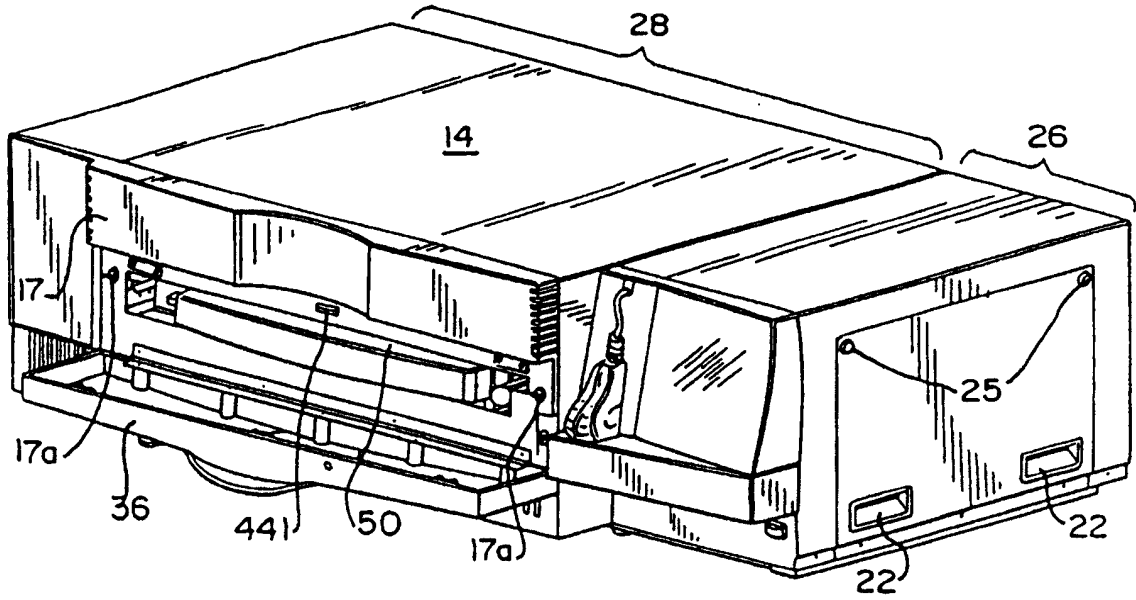


图4

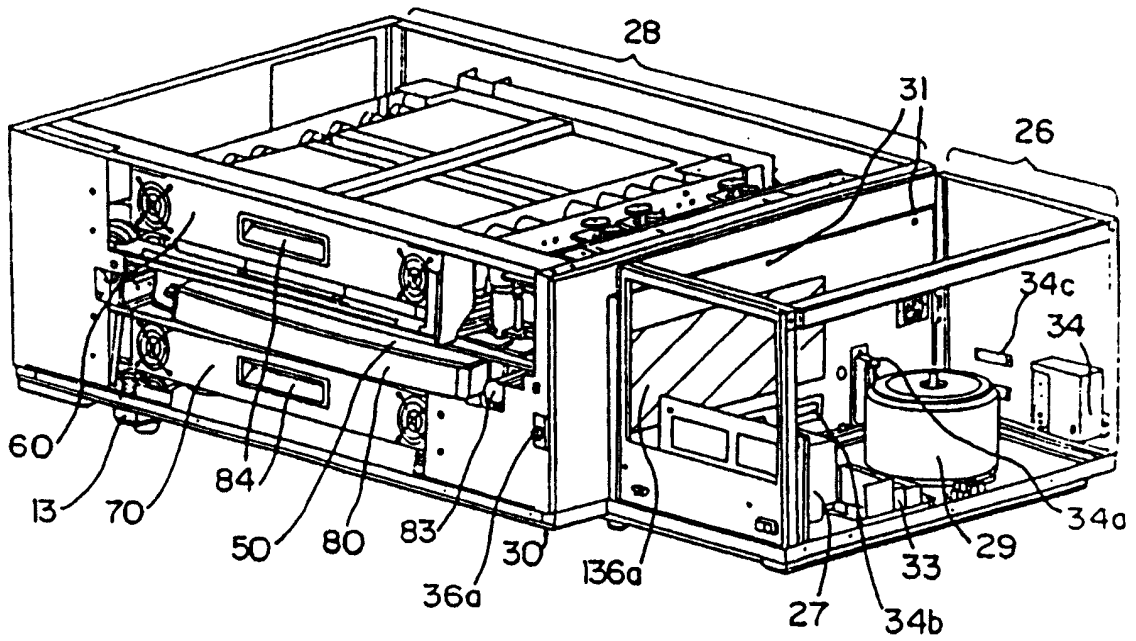


图6

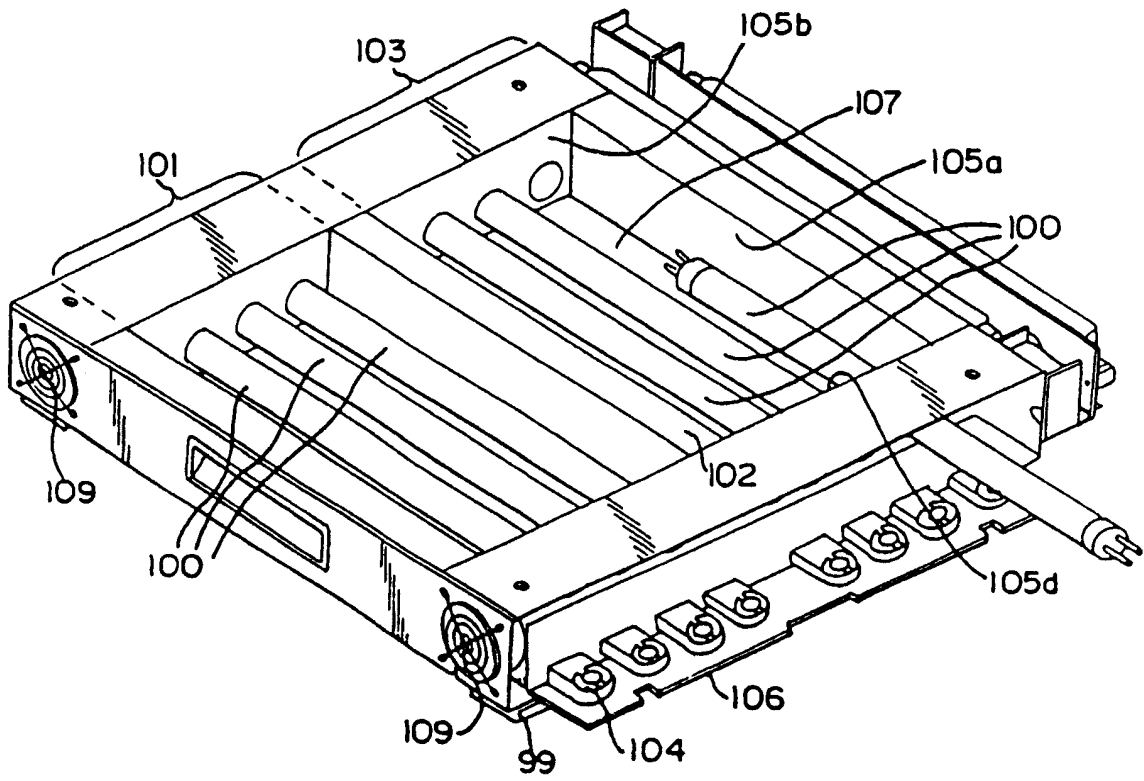
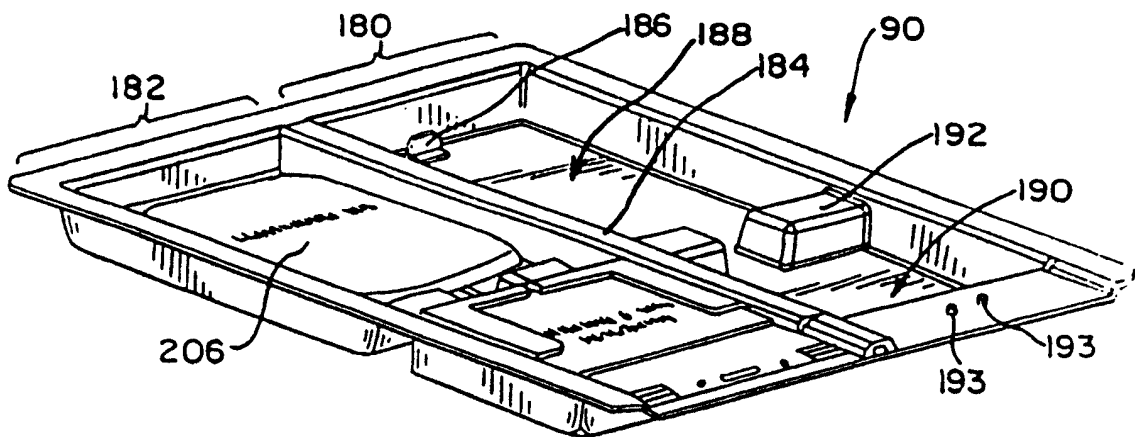


图7



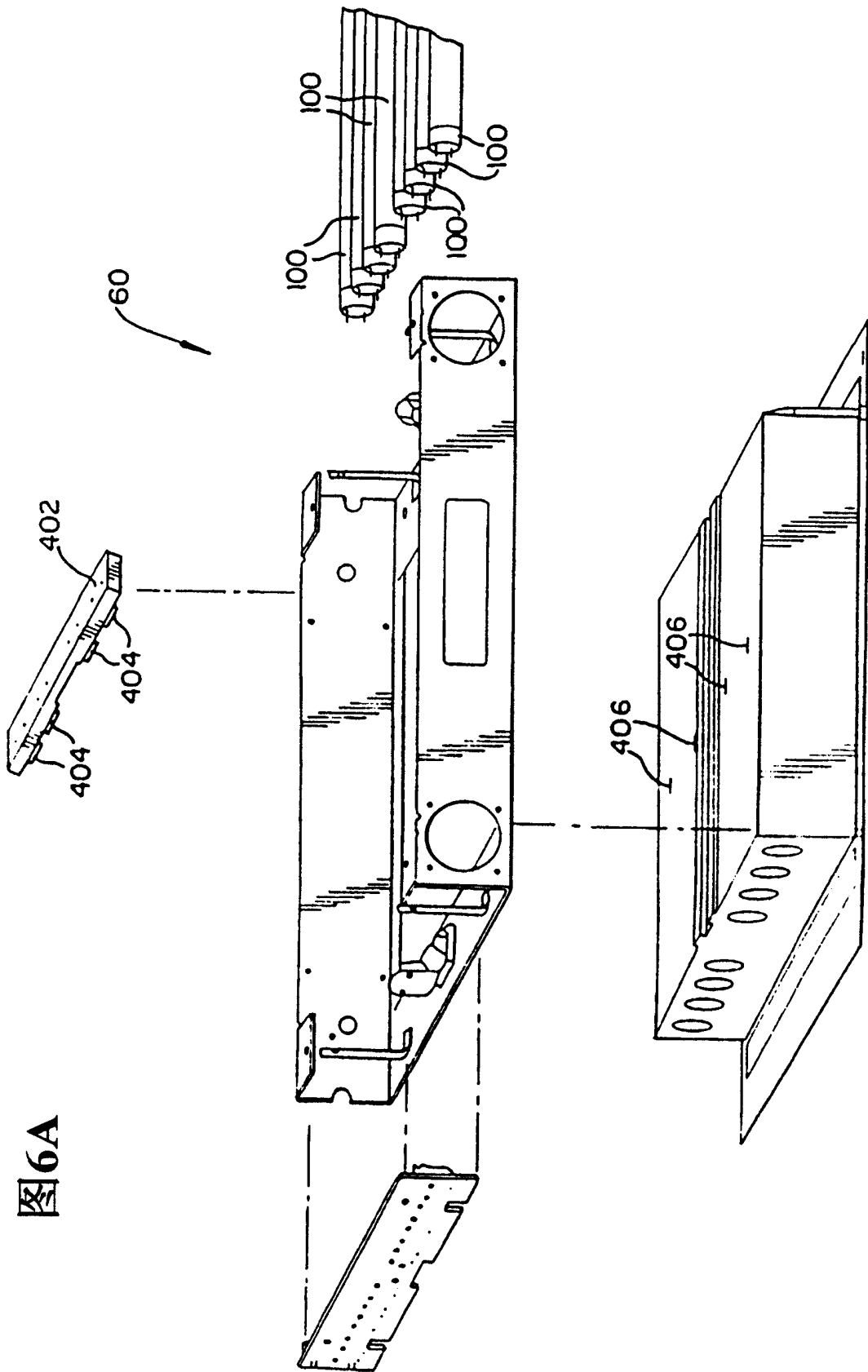


图6A

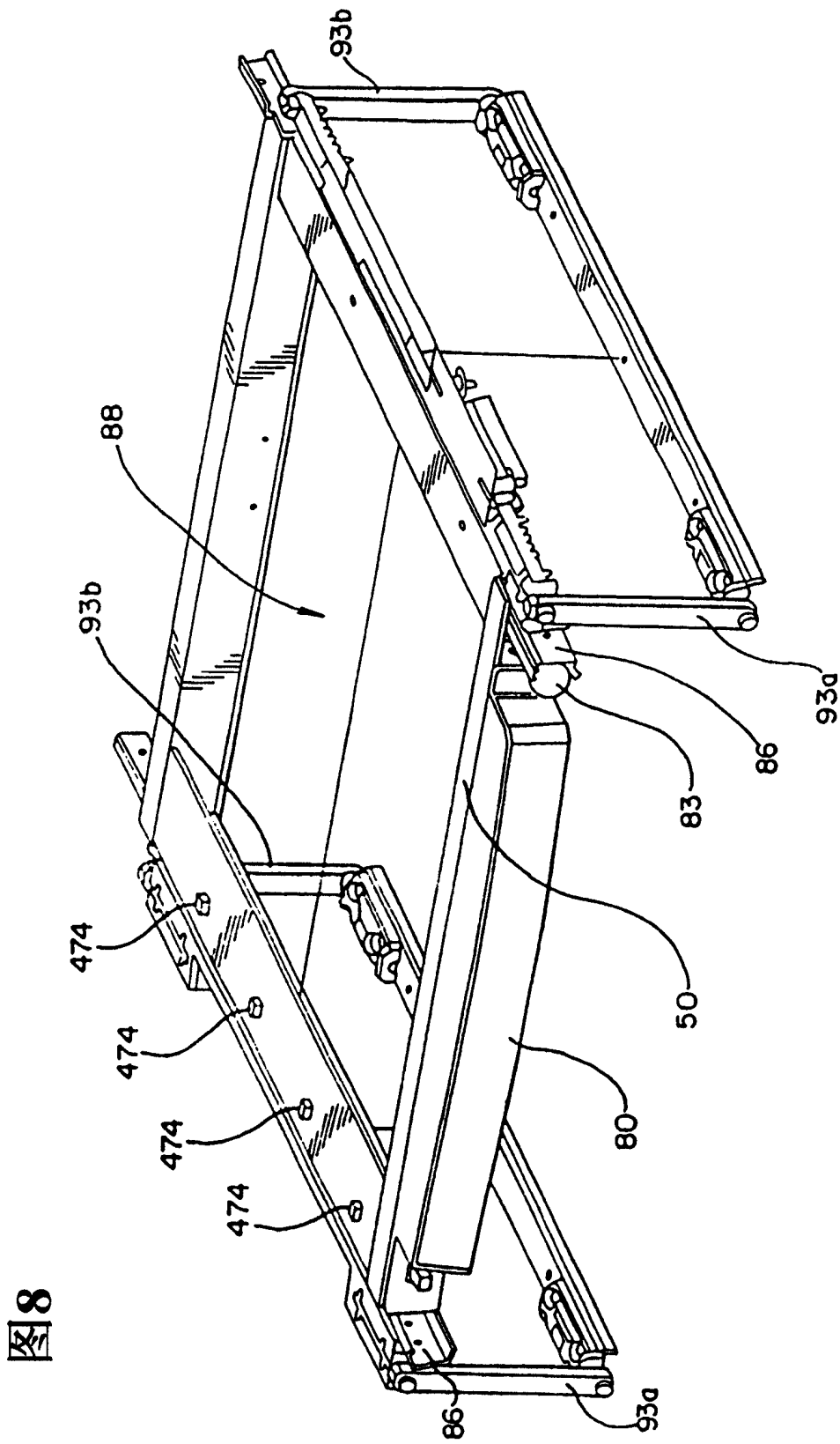


图8

图8A

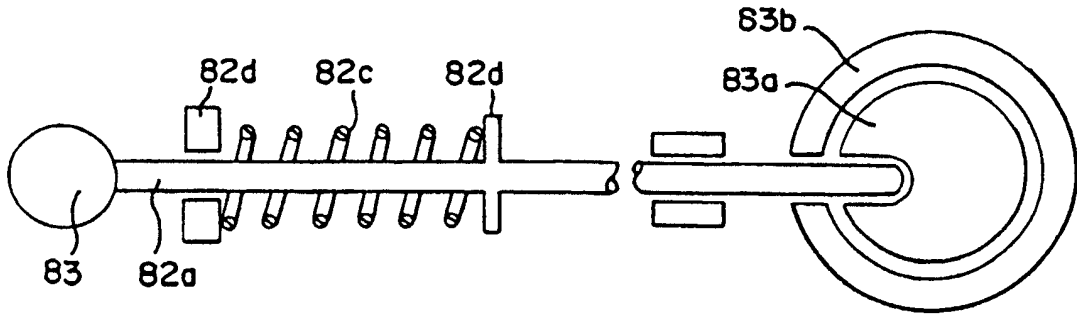
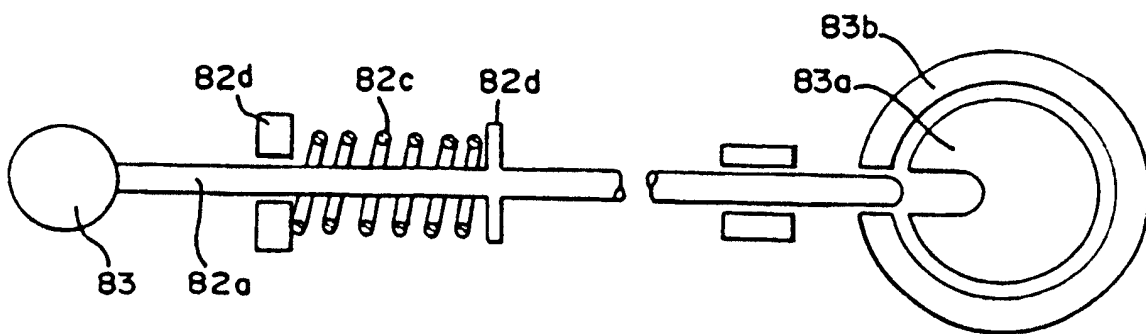


图8B



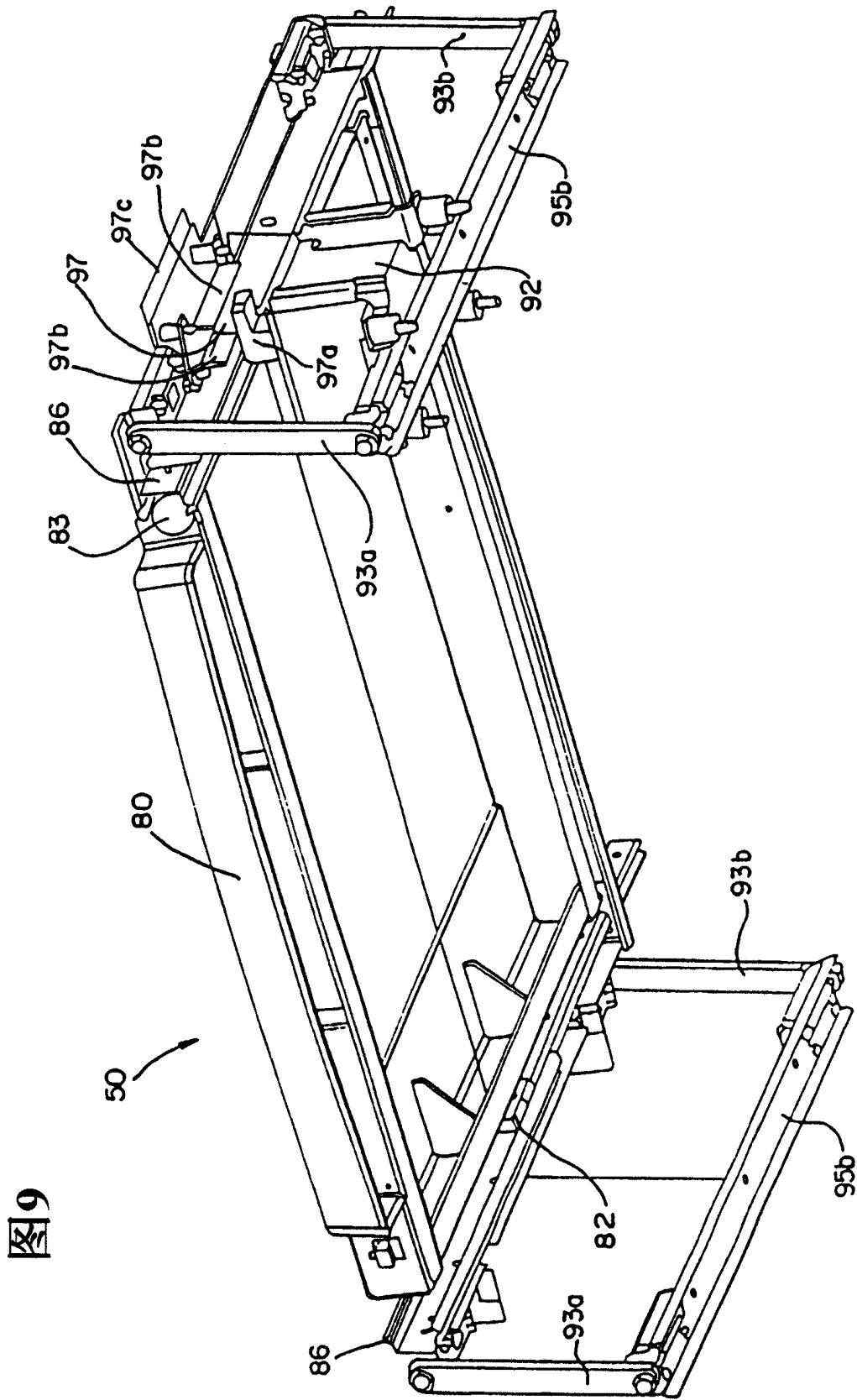
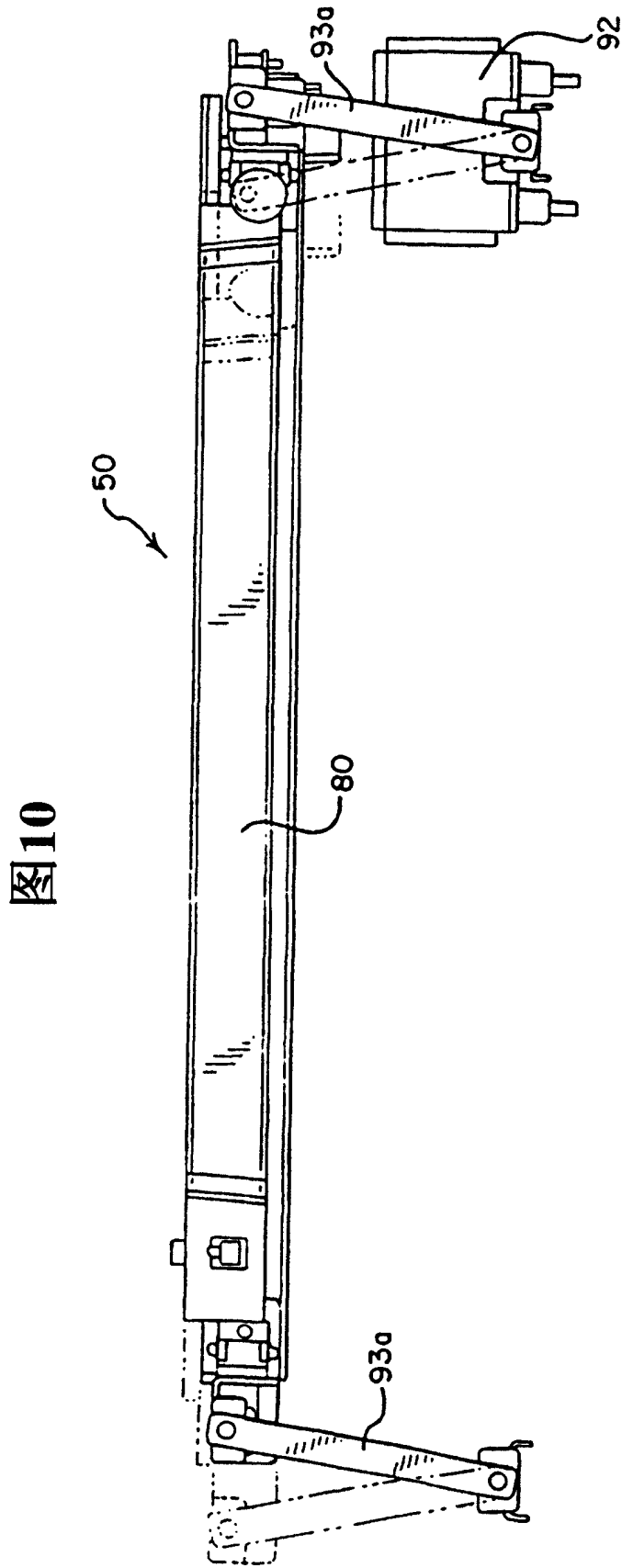


图9



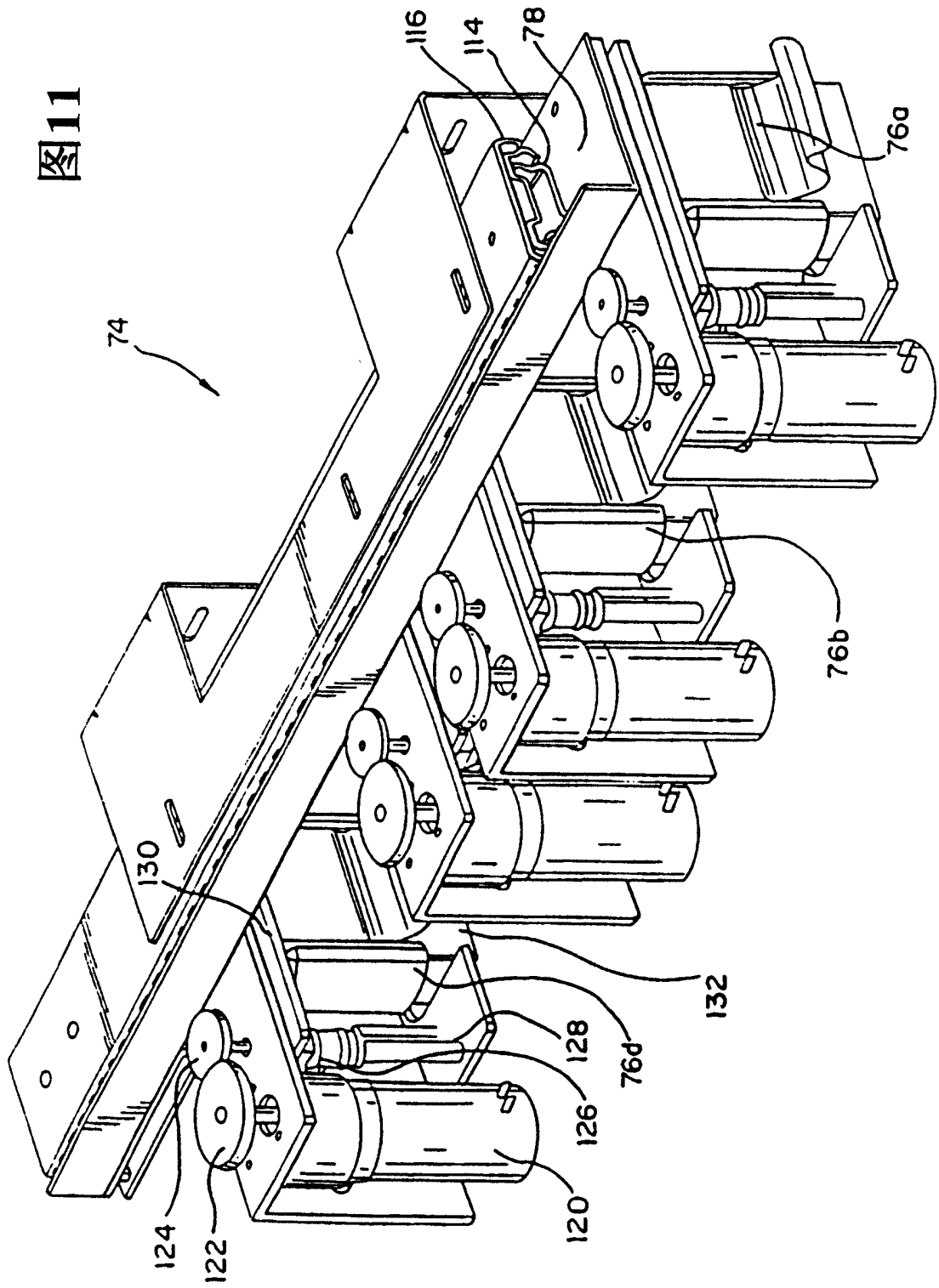
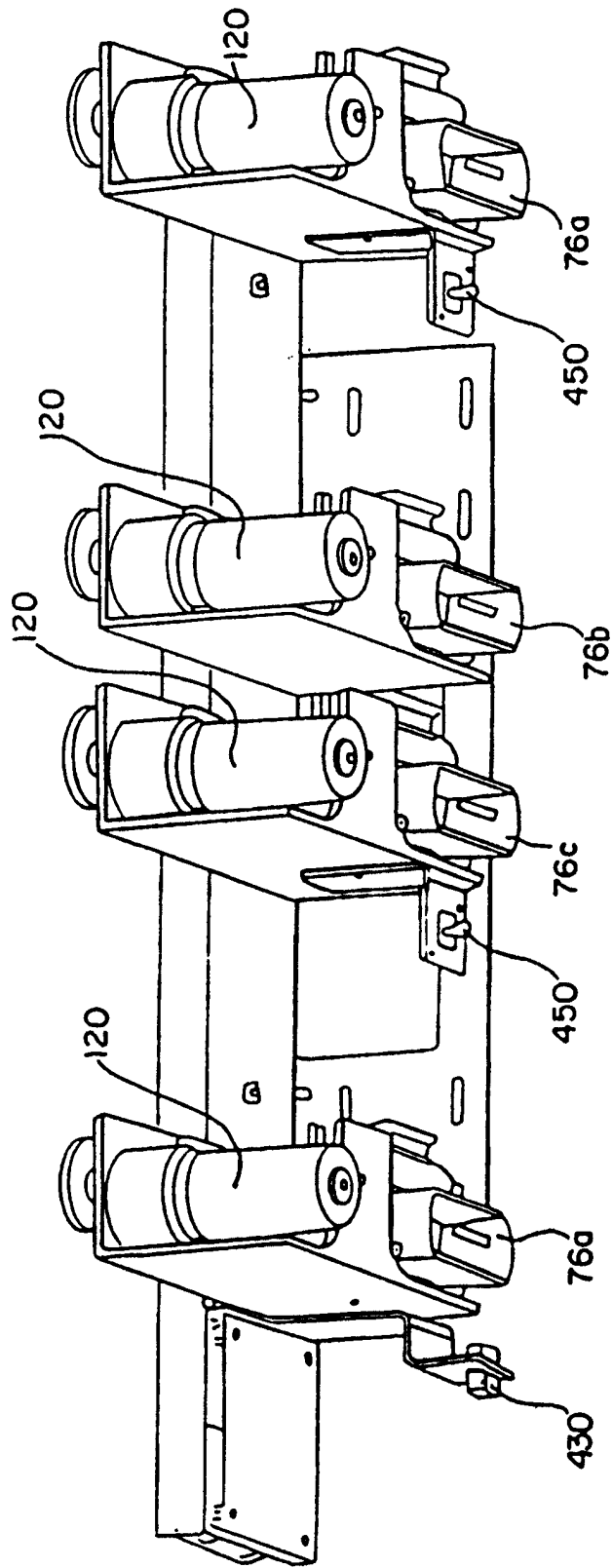


图11

图11A



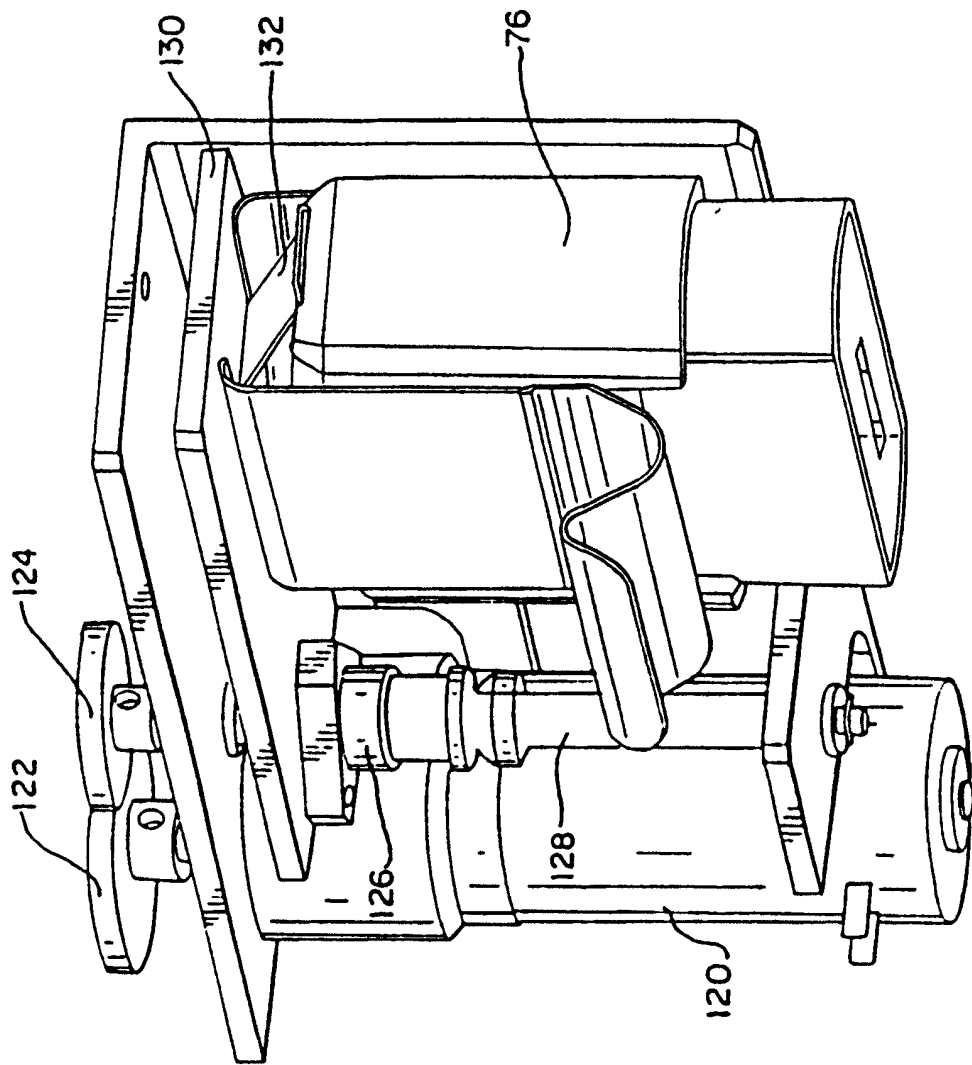
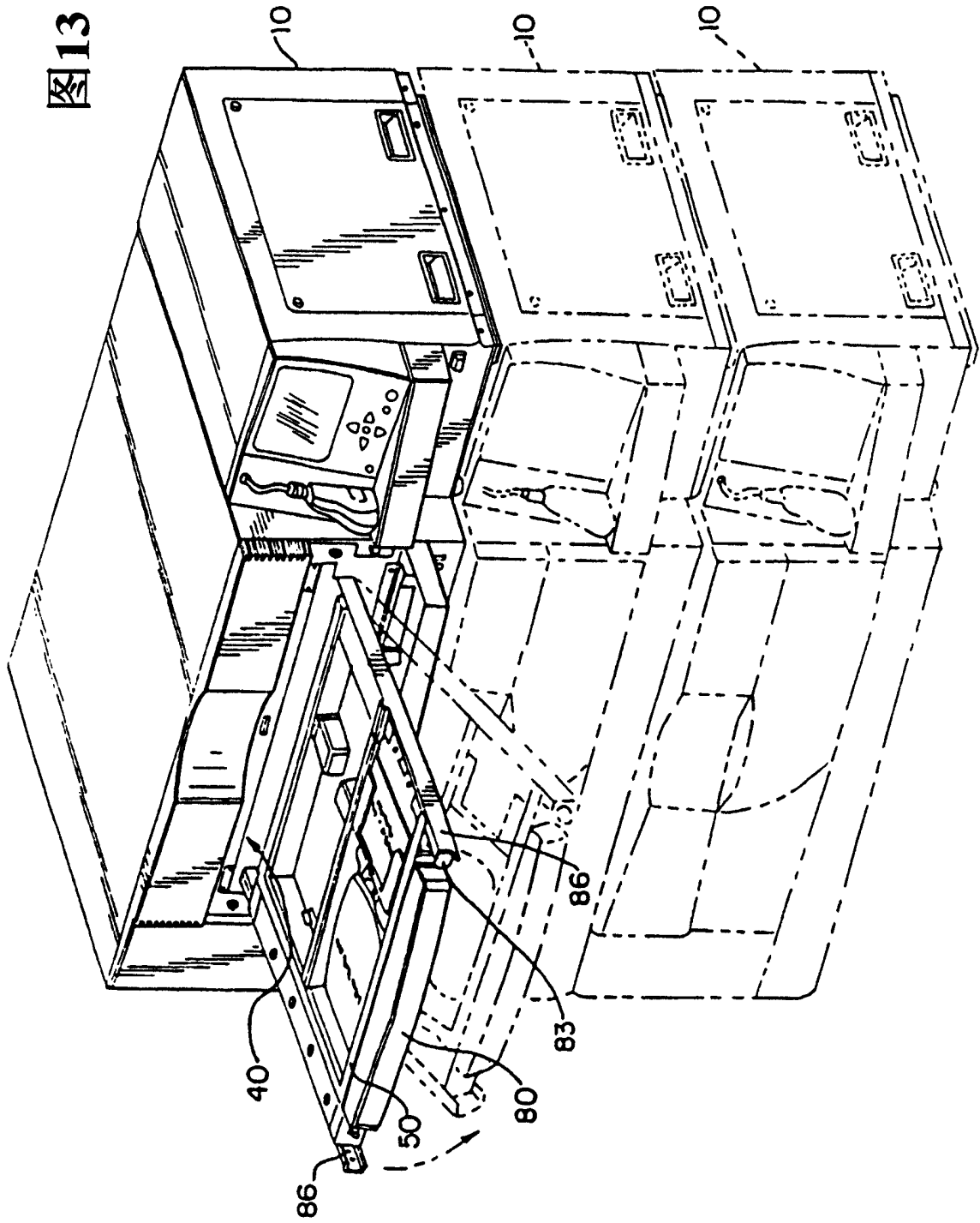


图12



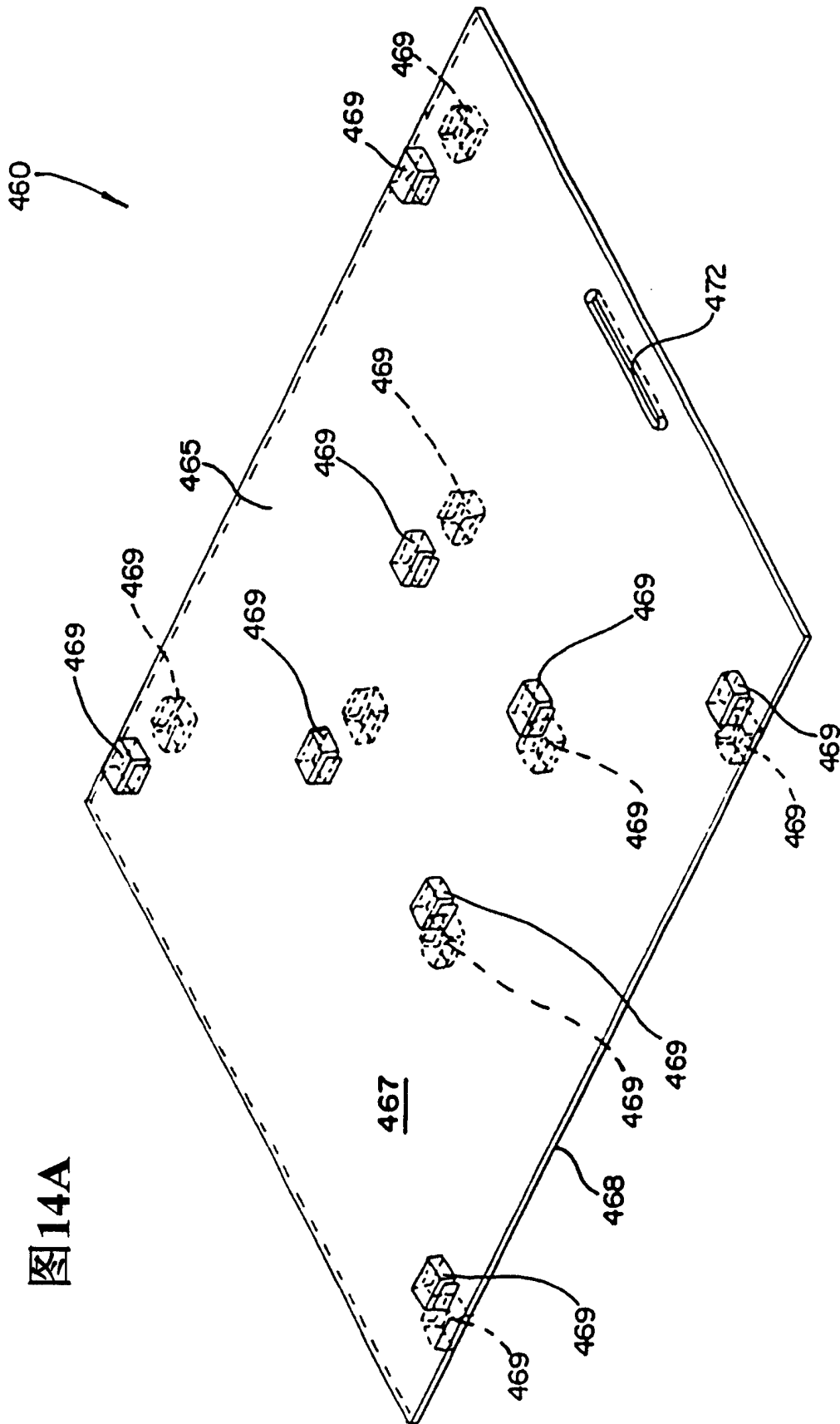


图14A

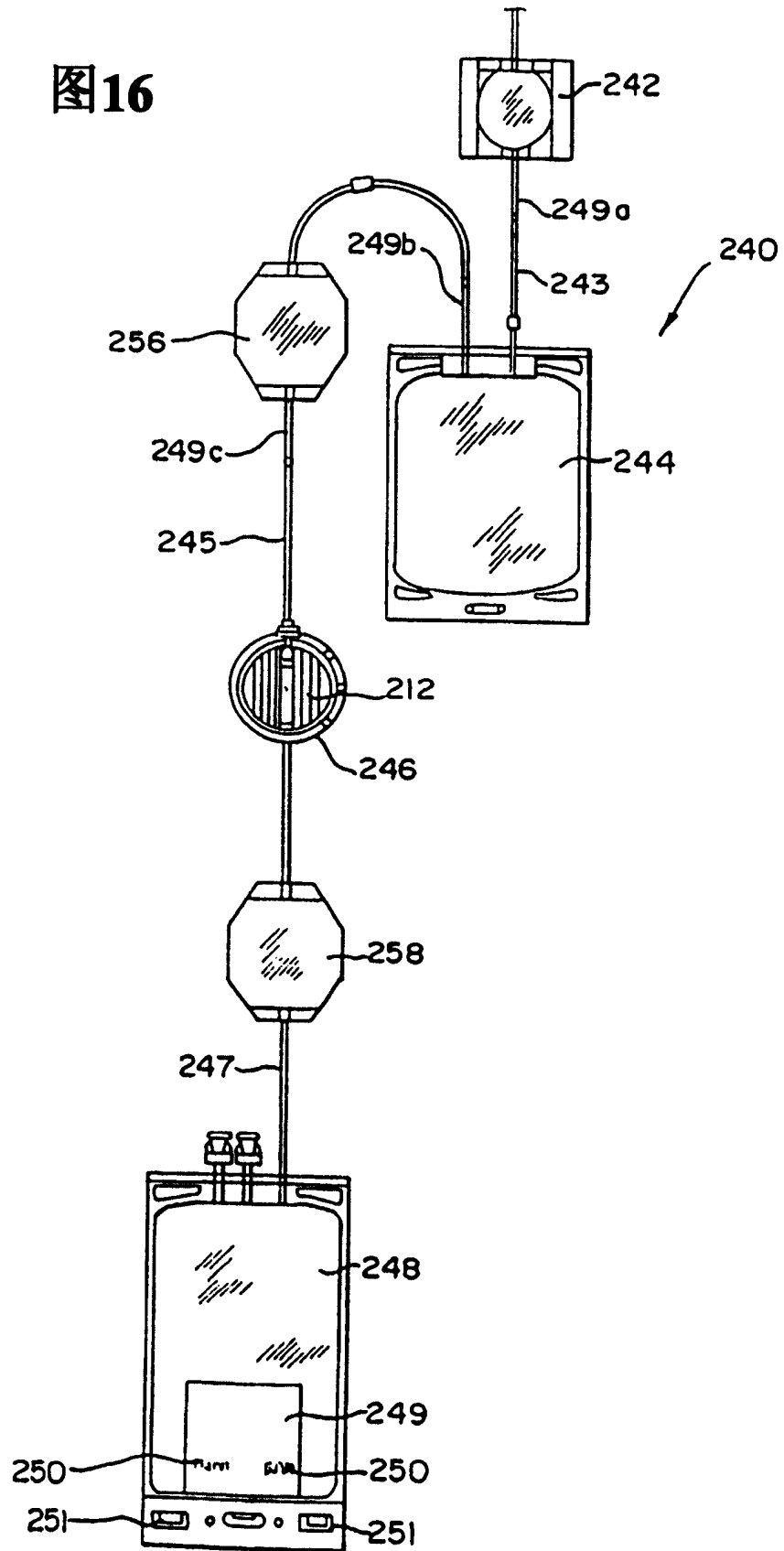


图17

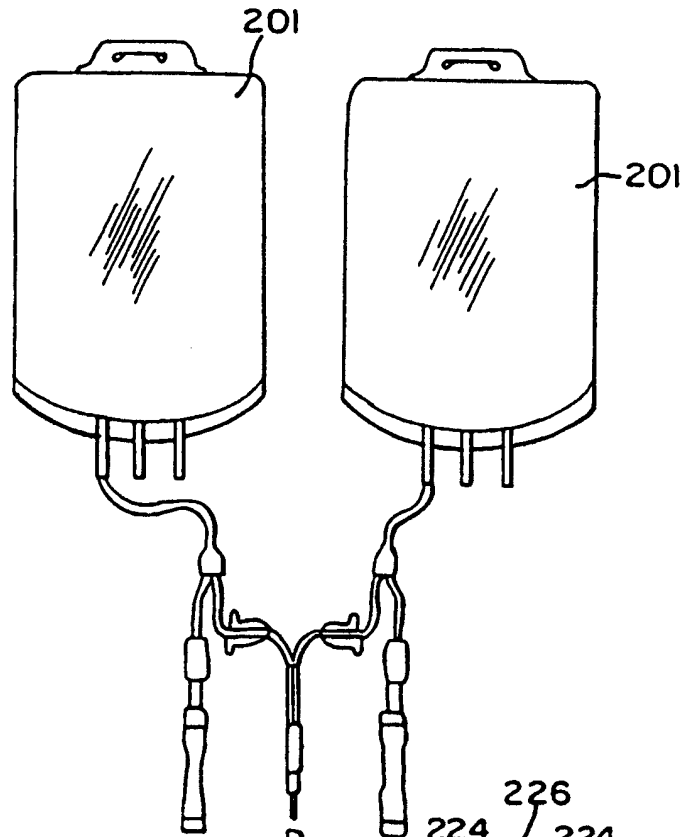
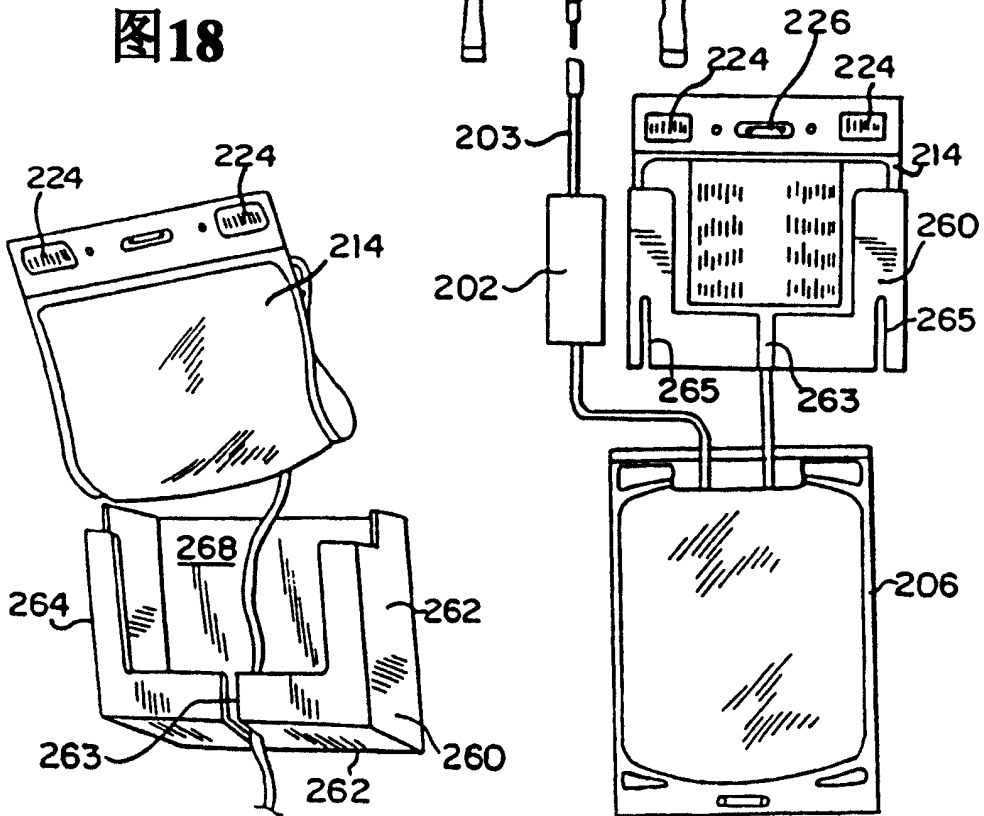
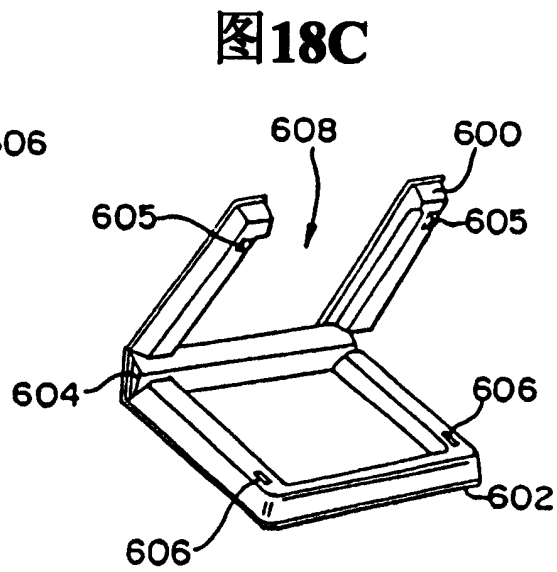
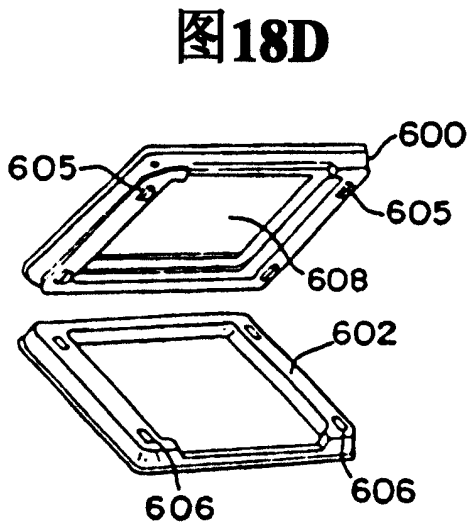
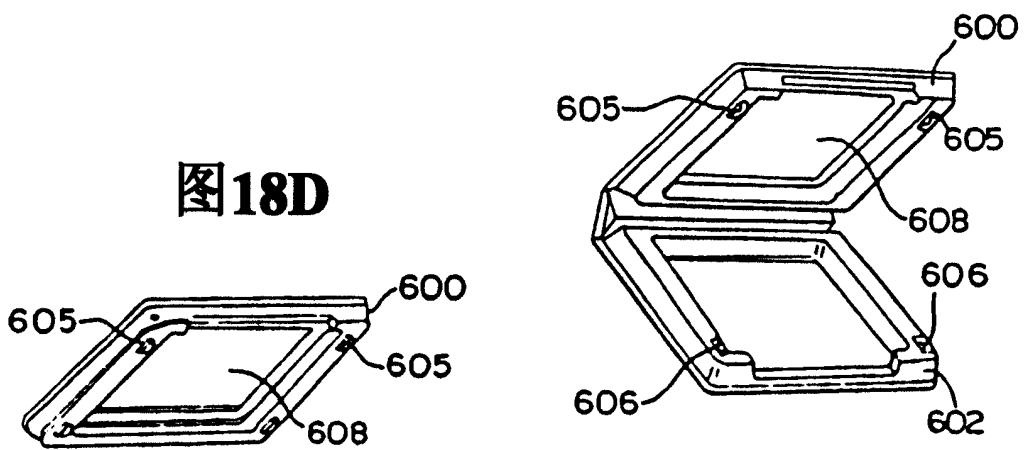
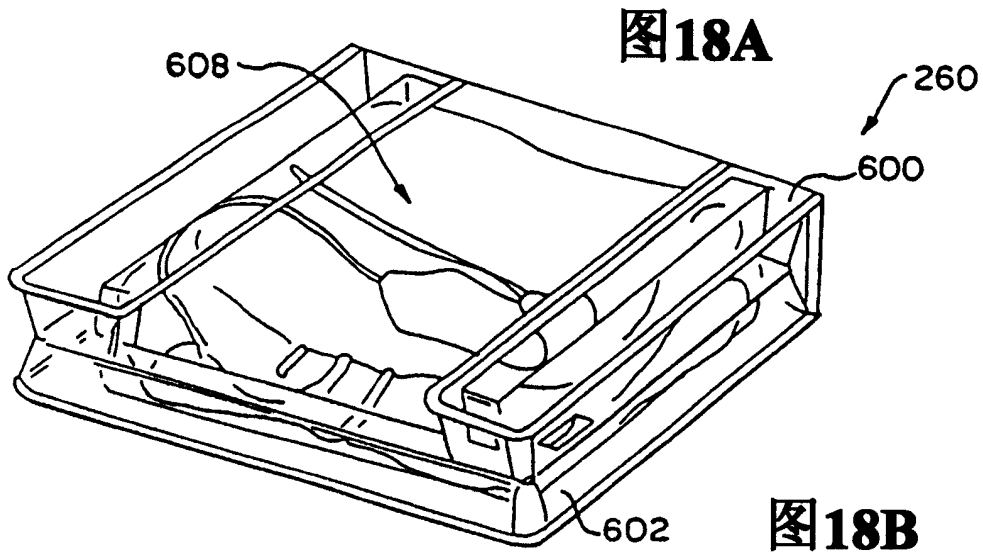


图18





图例:

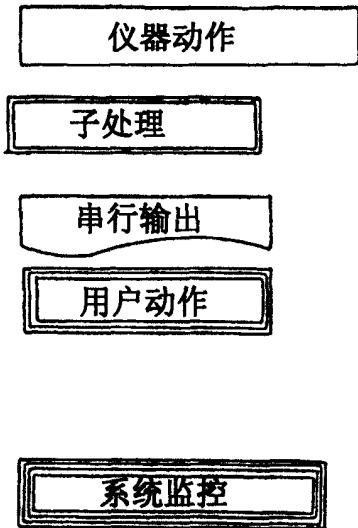
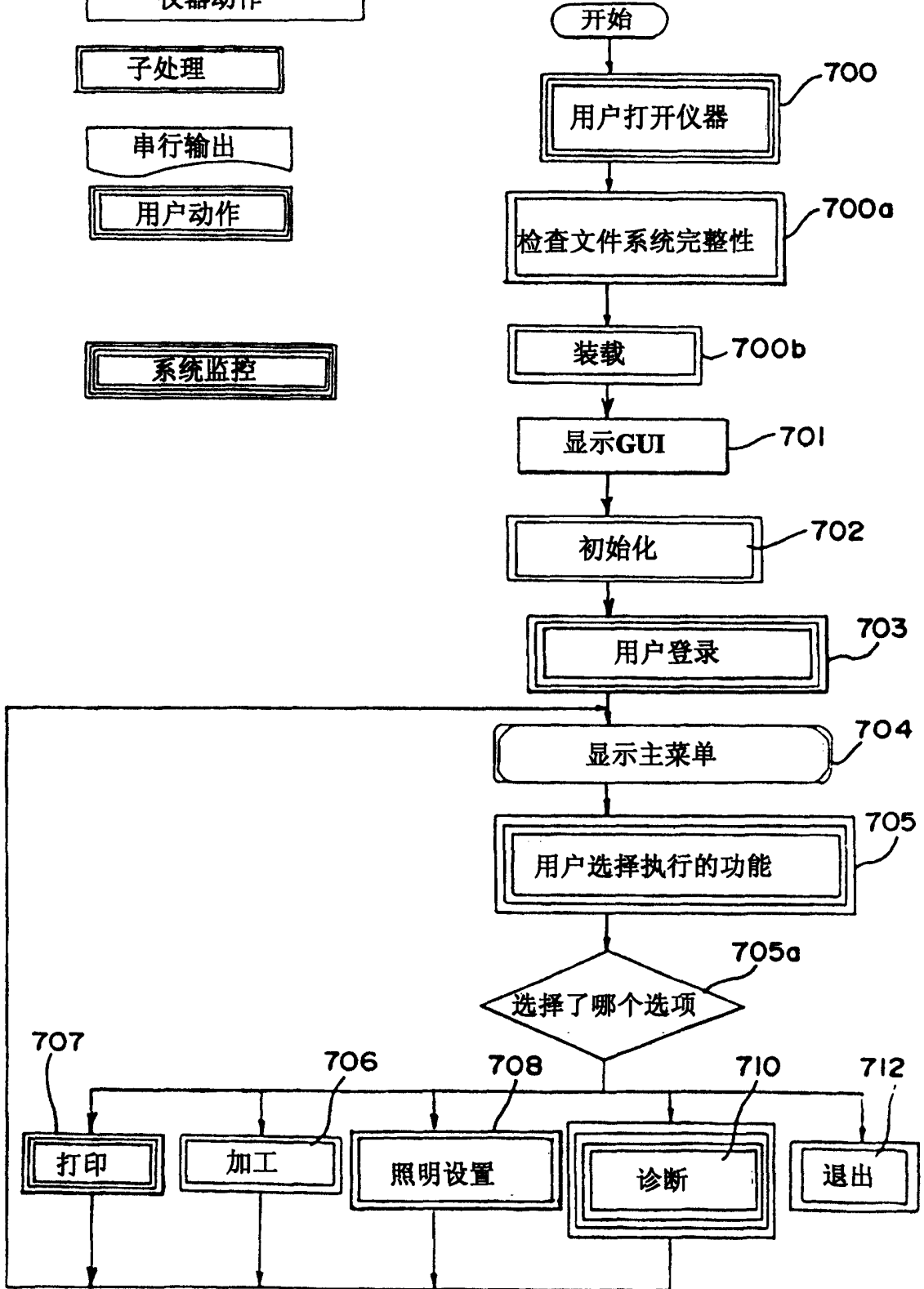


图19



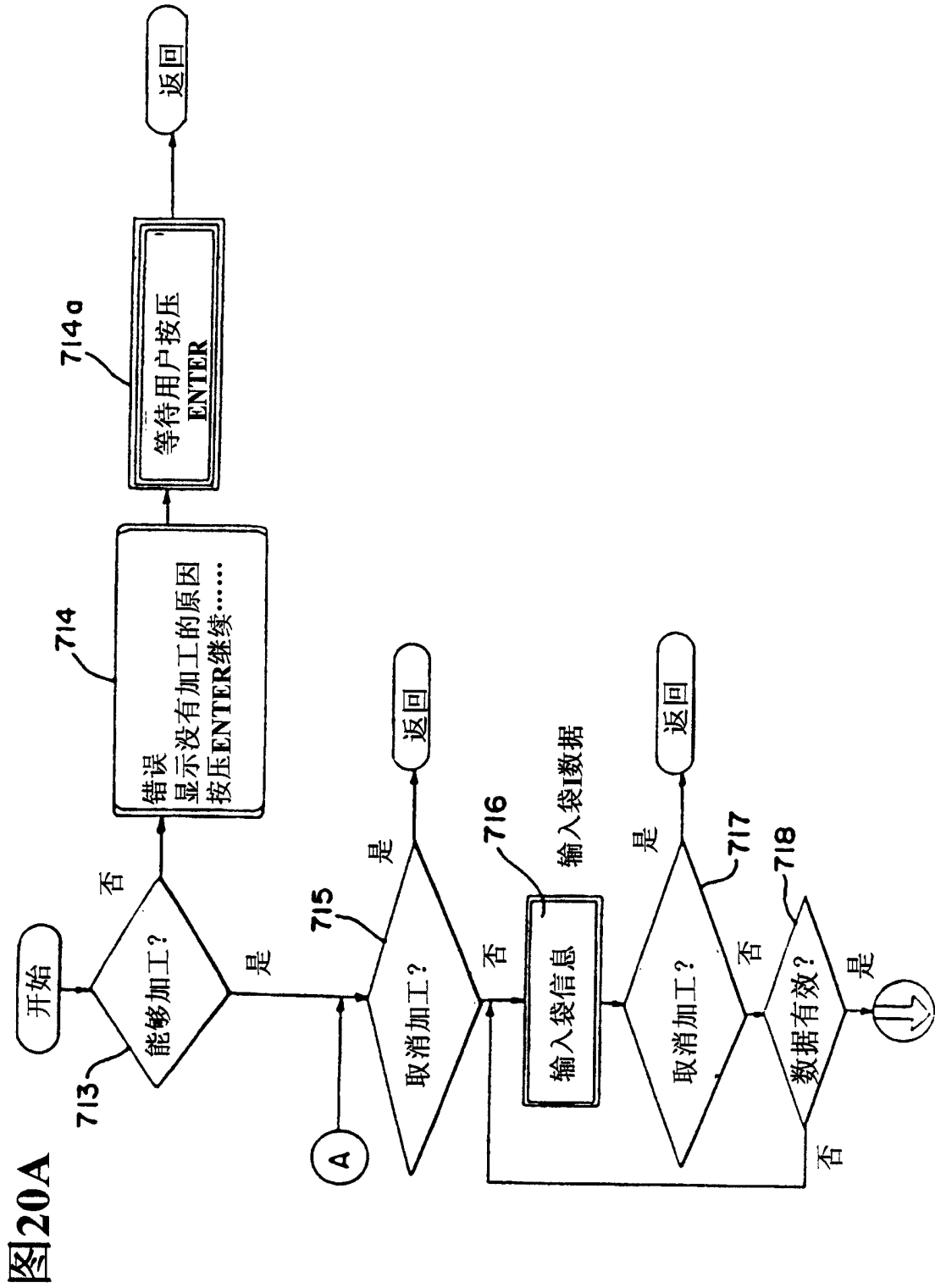


图20B

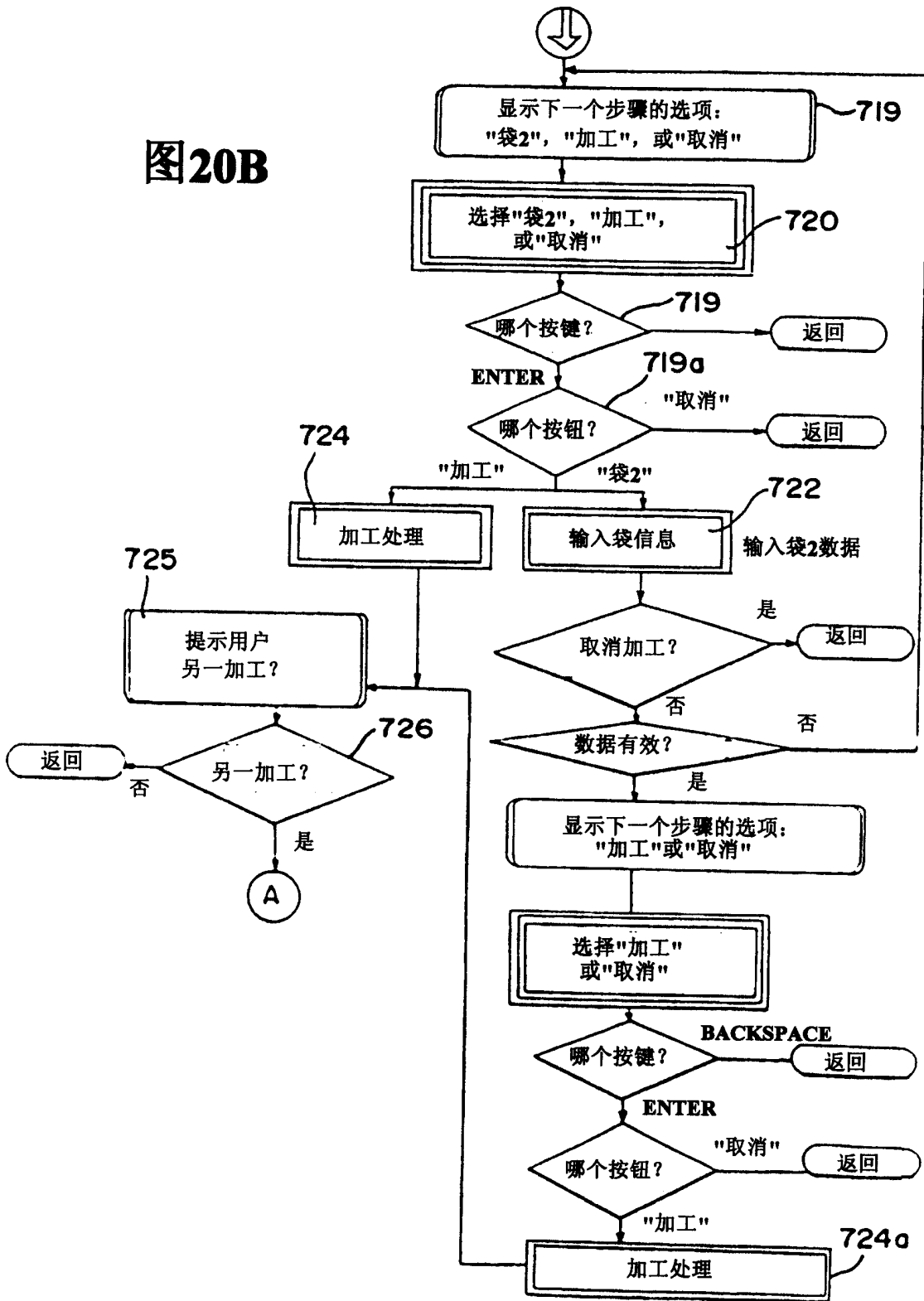


图21

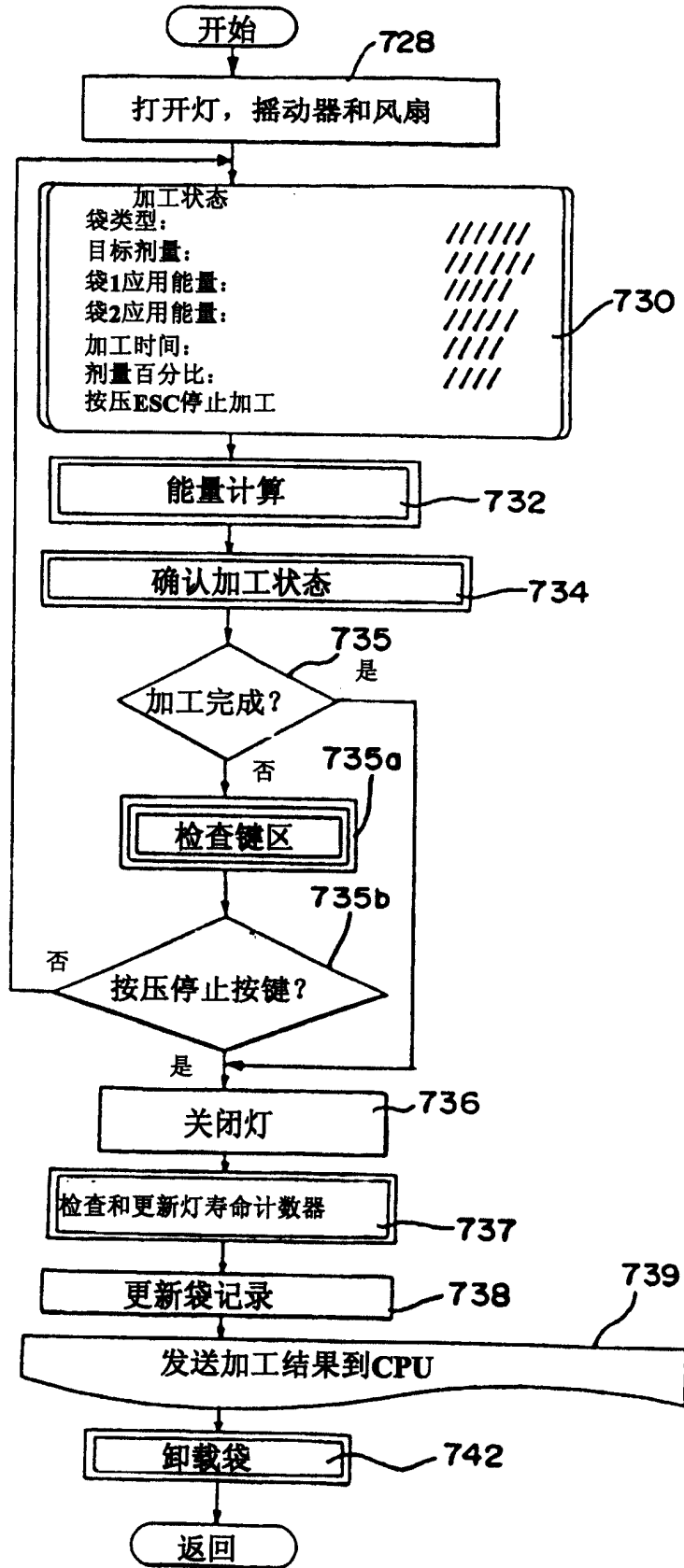
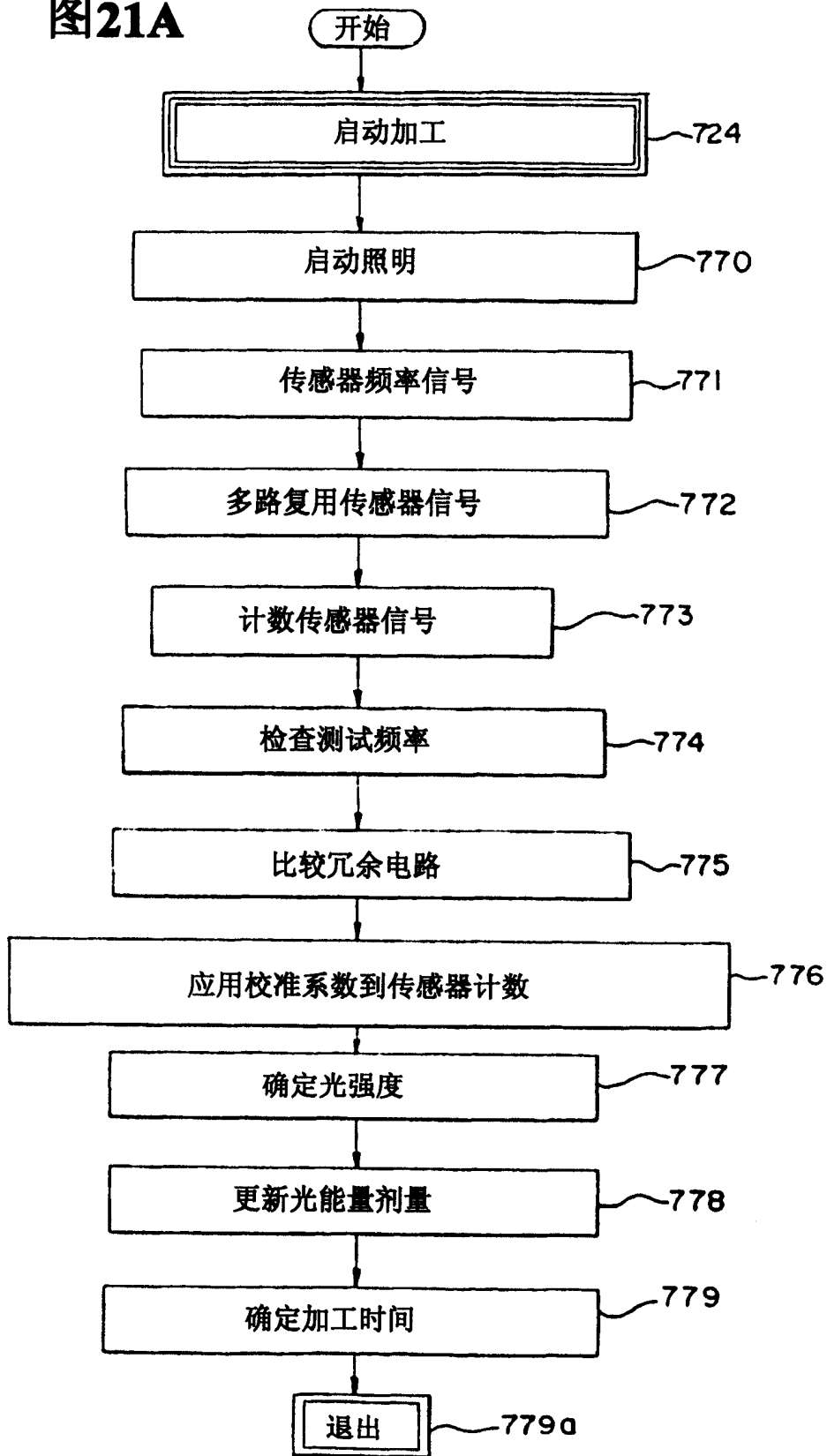


图21A



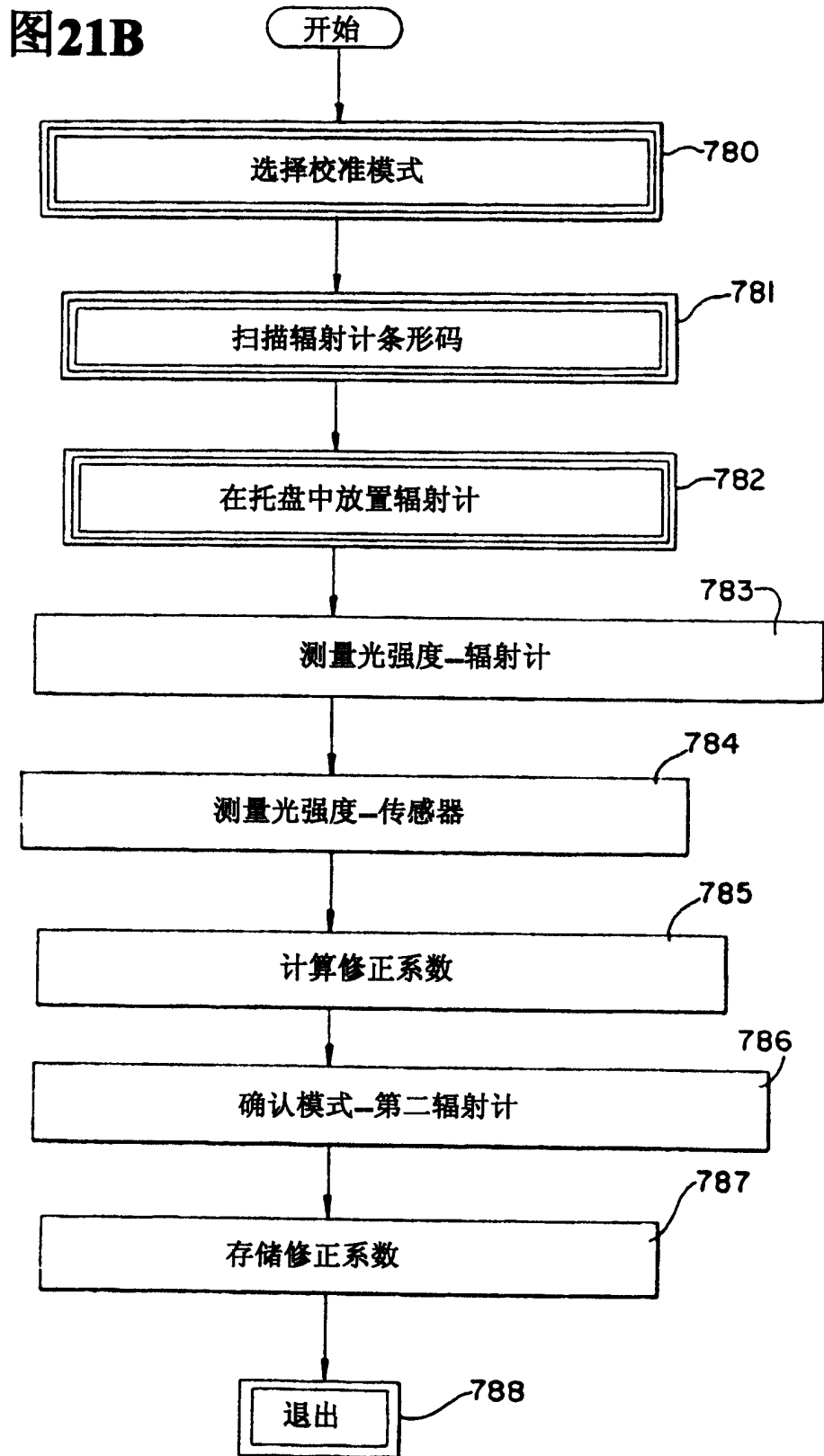


图22

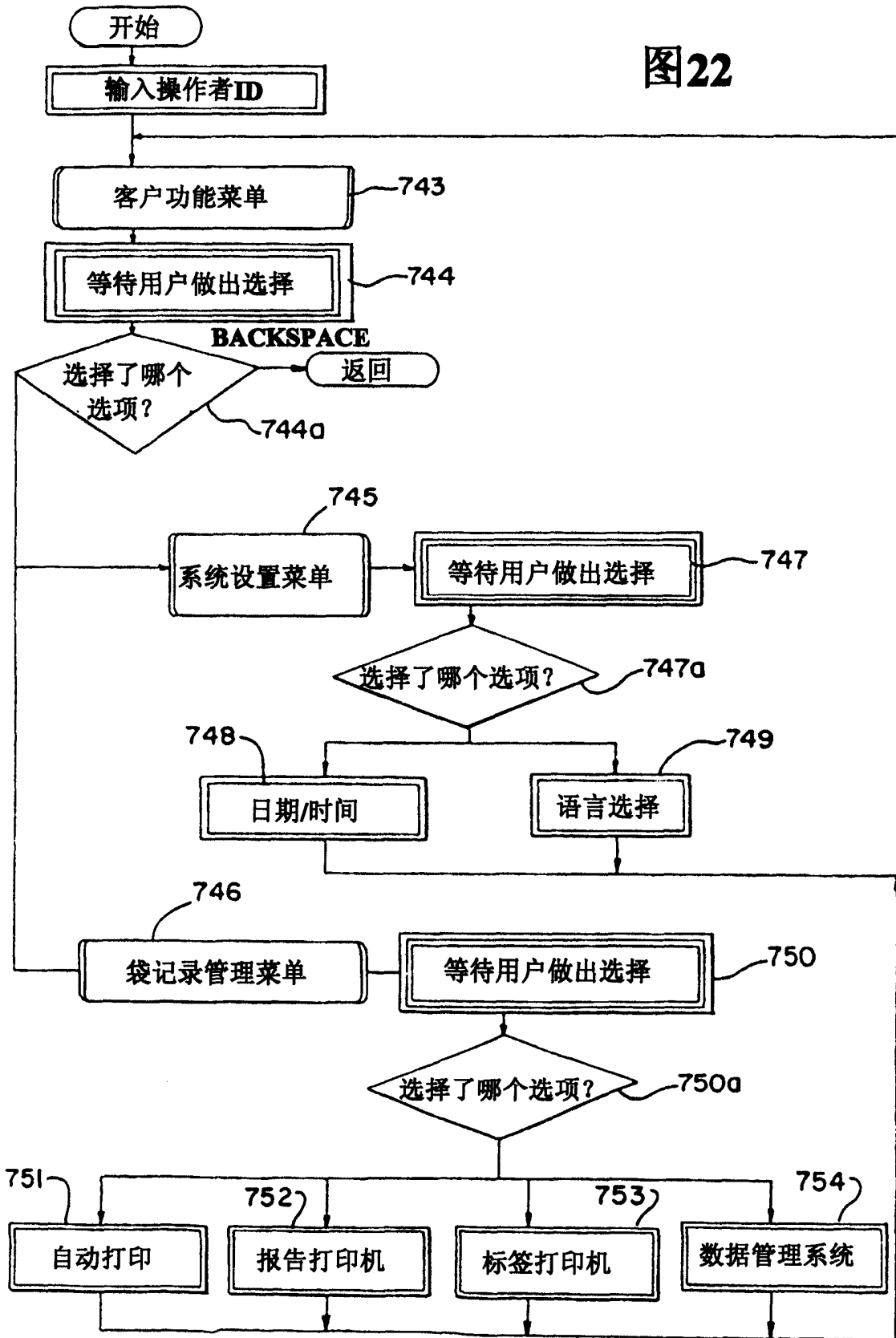
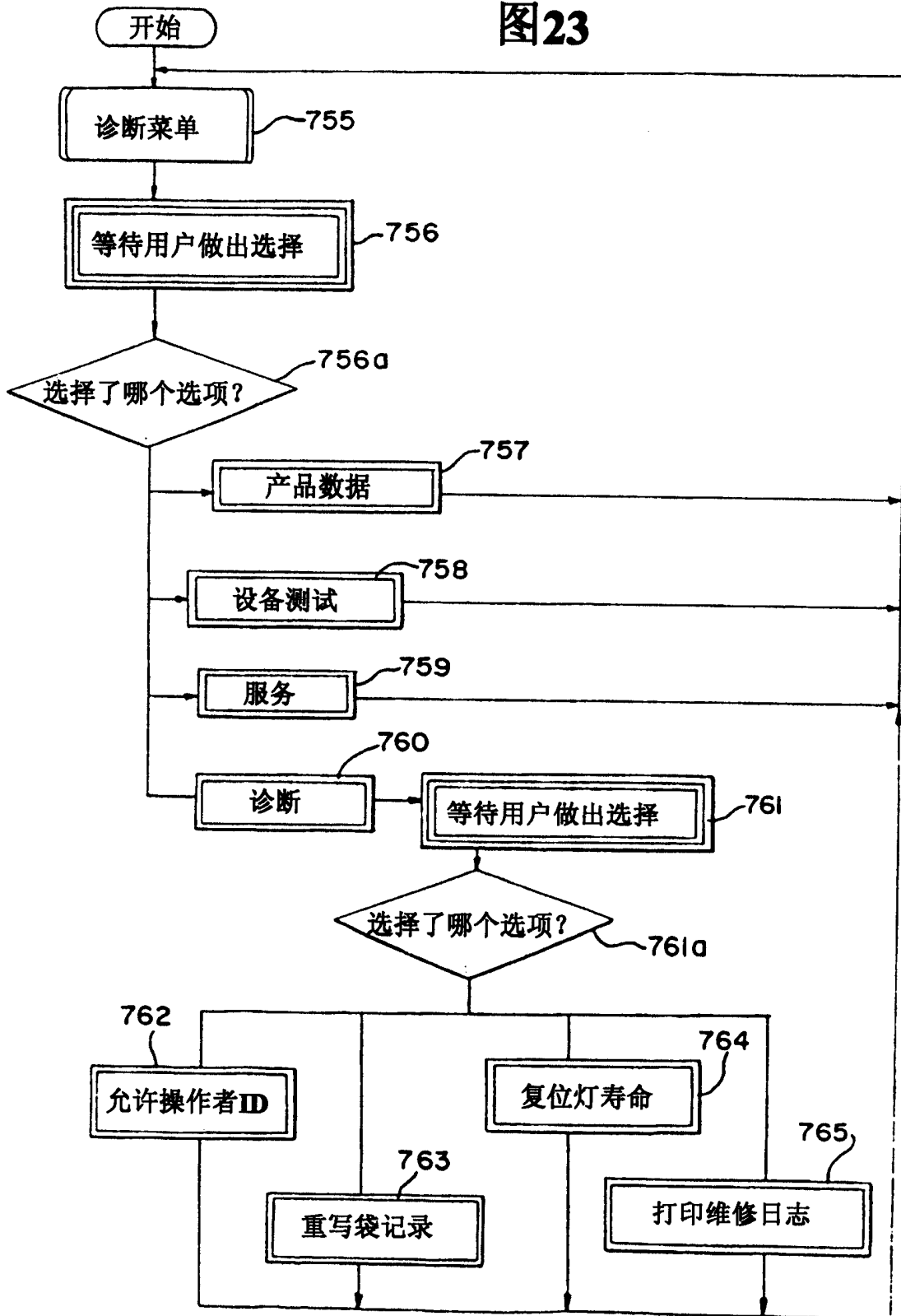


图23



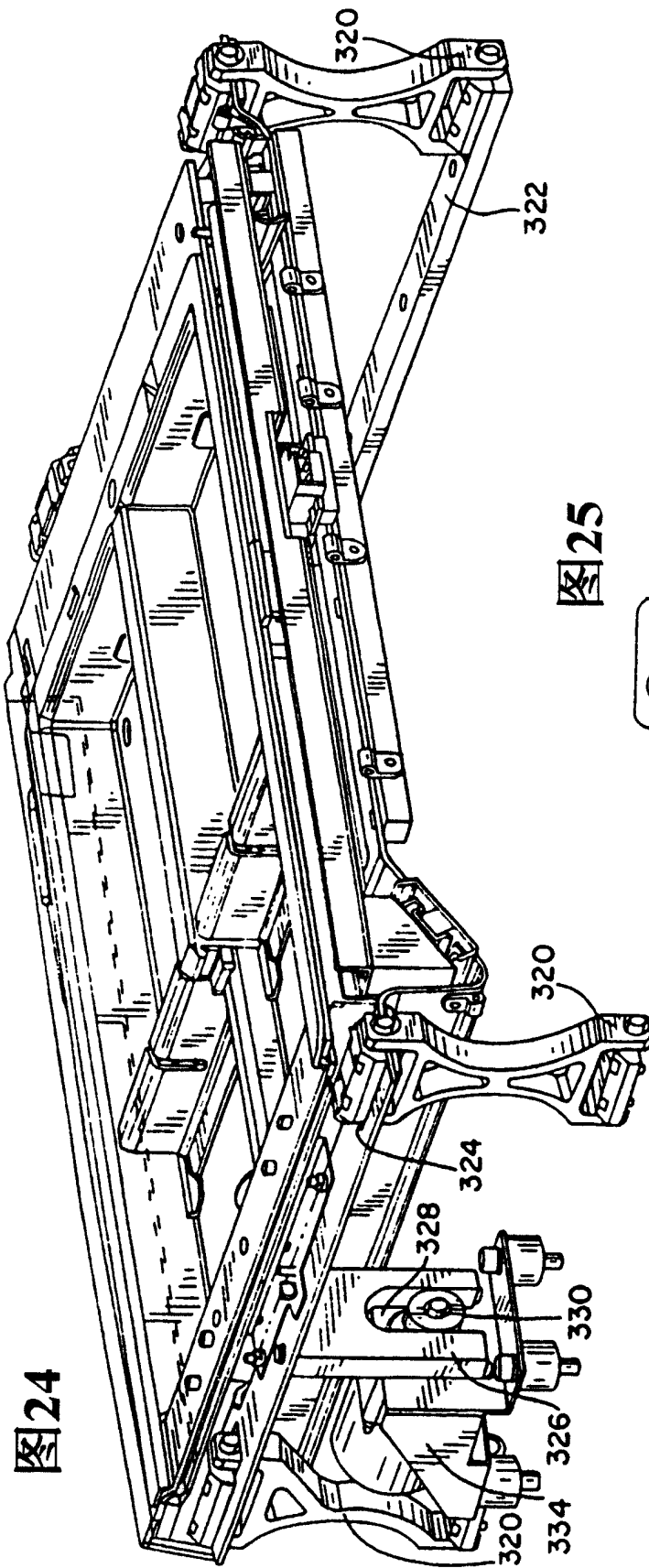
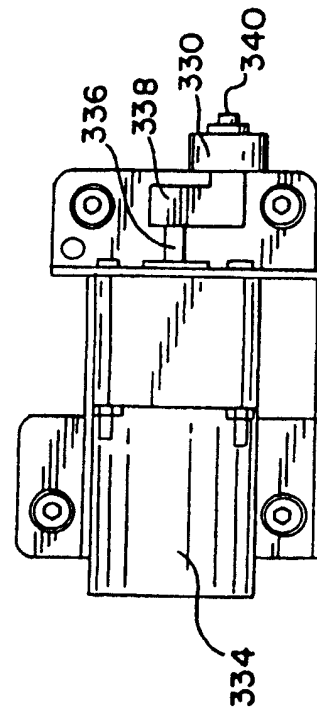
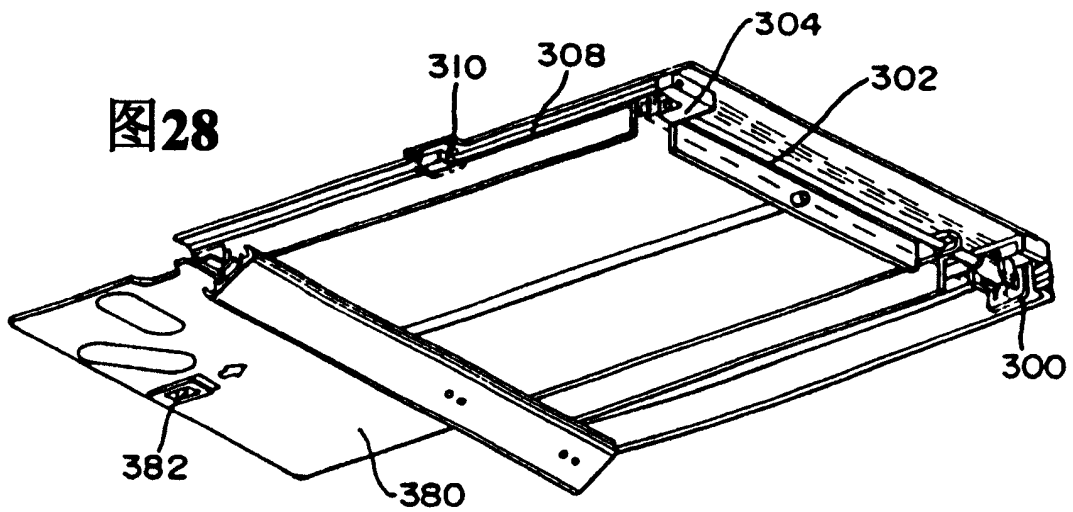
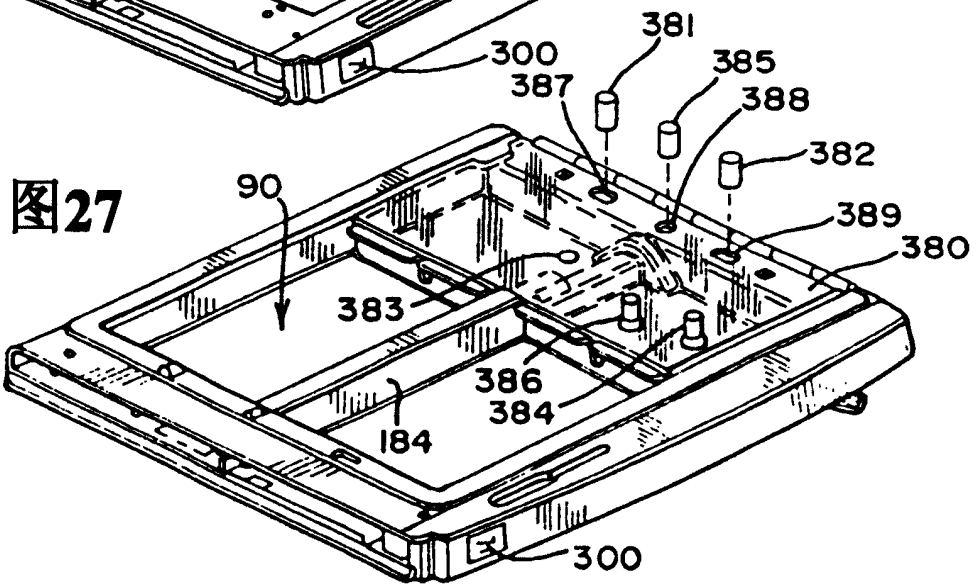
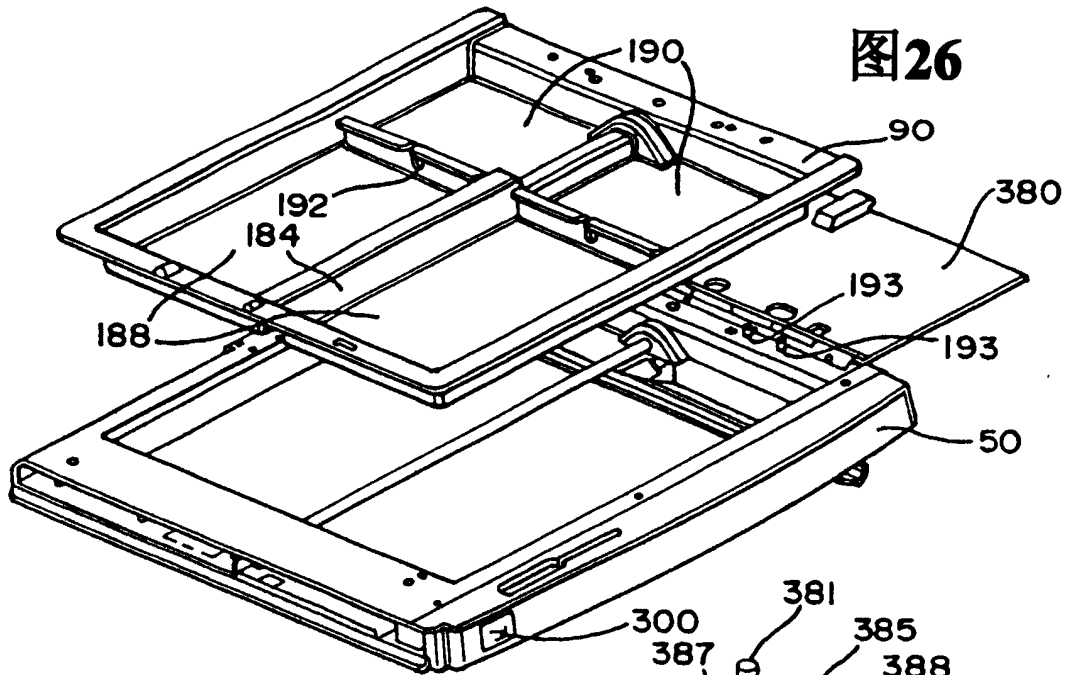
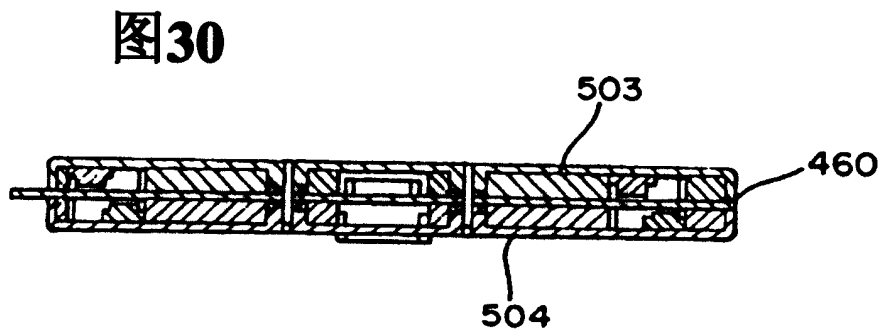
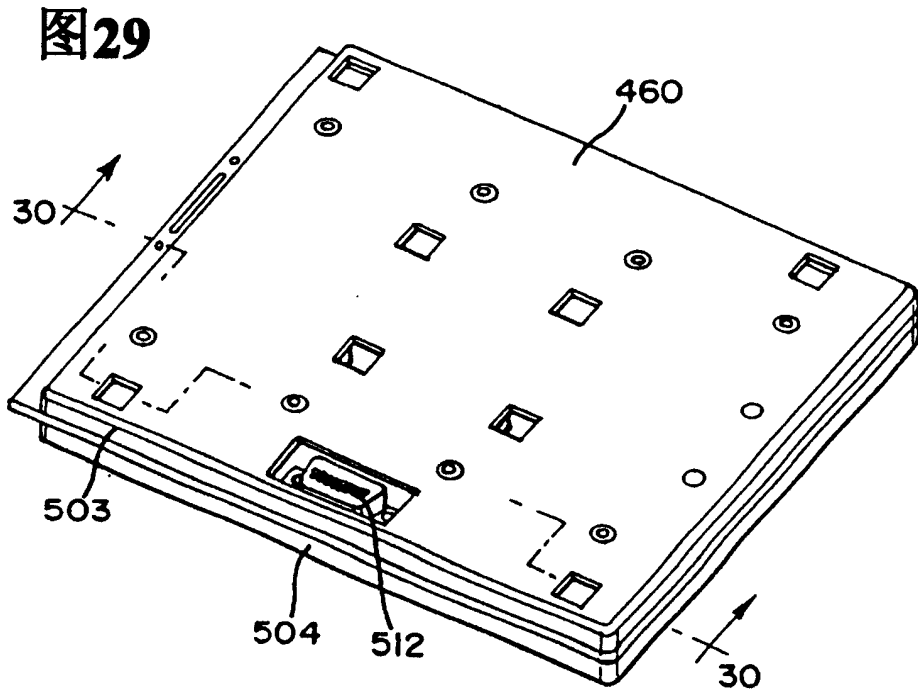


图24

图25







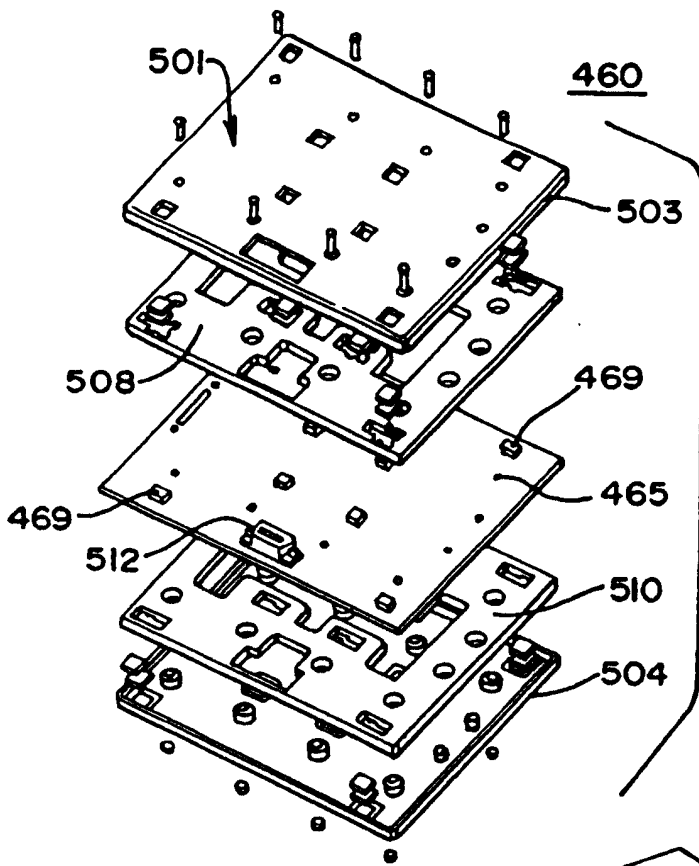


图31

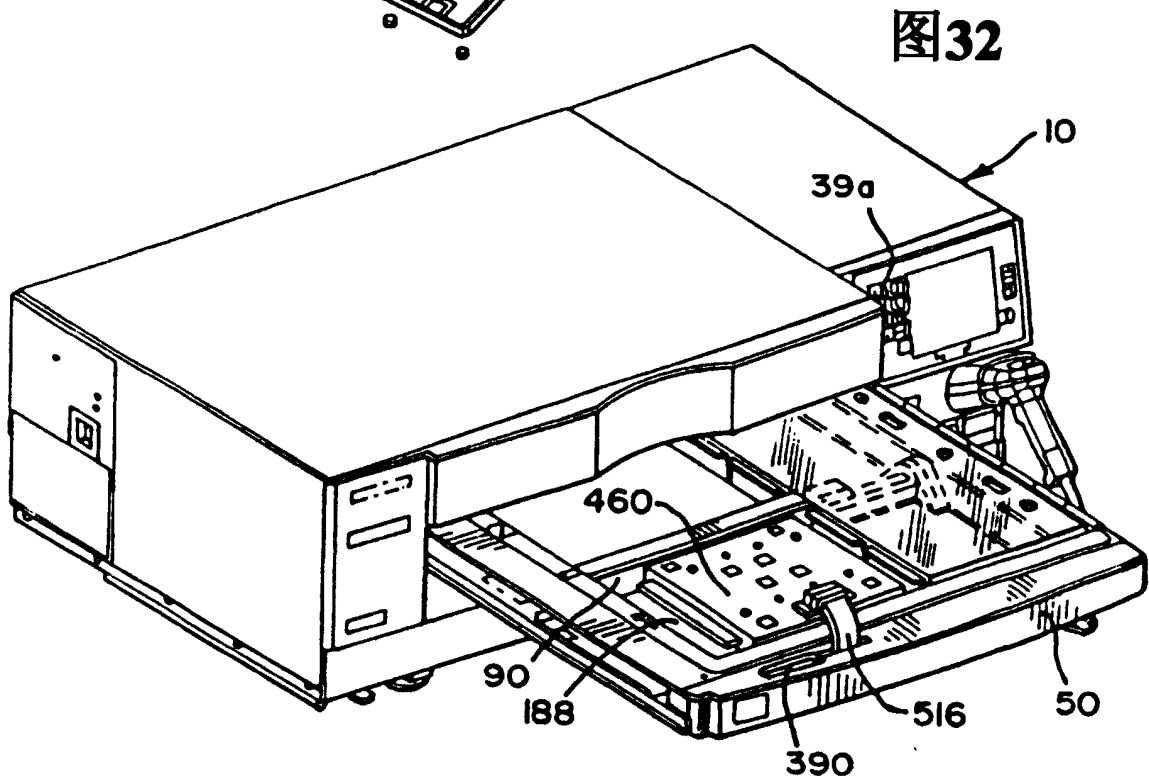


图32

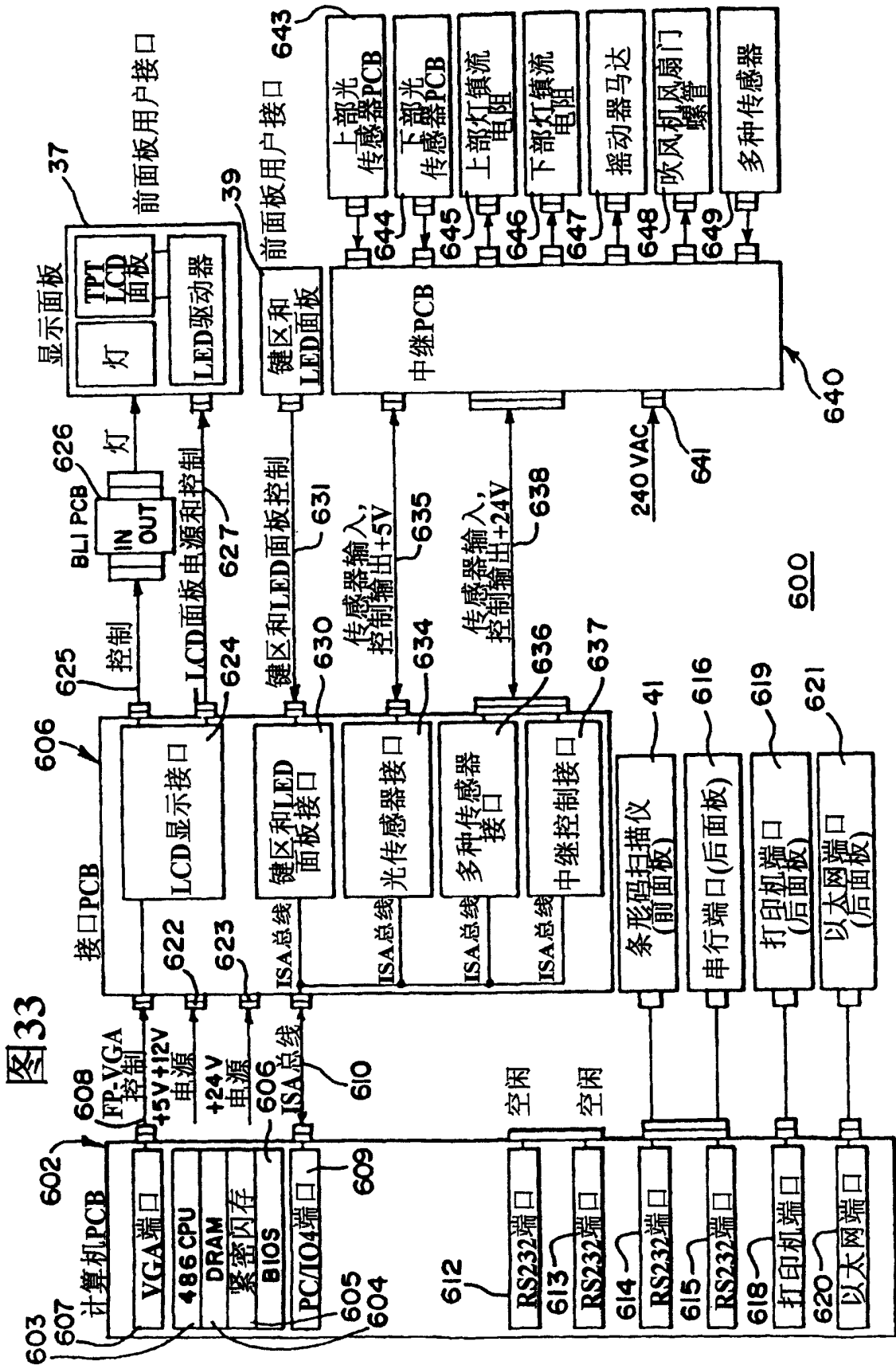


图33

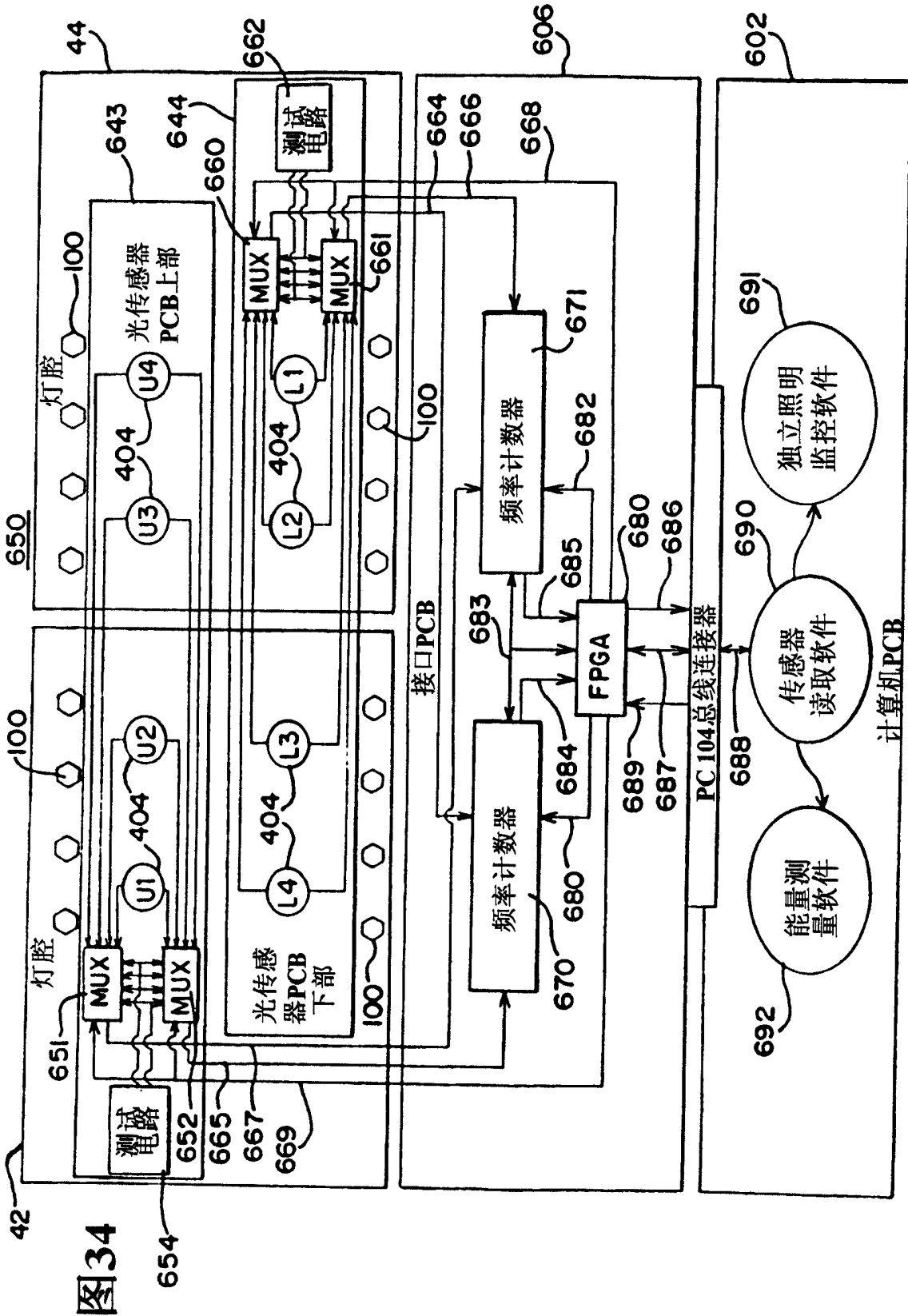


图34

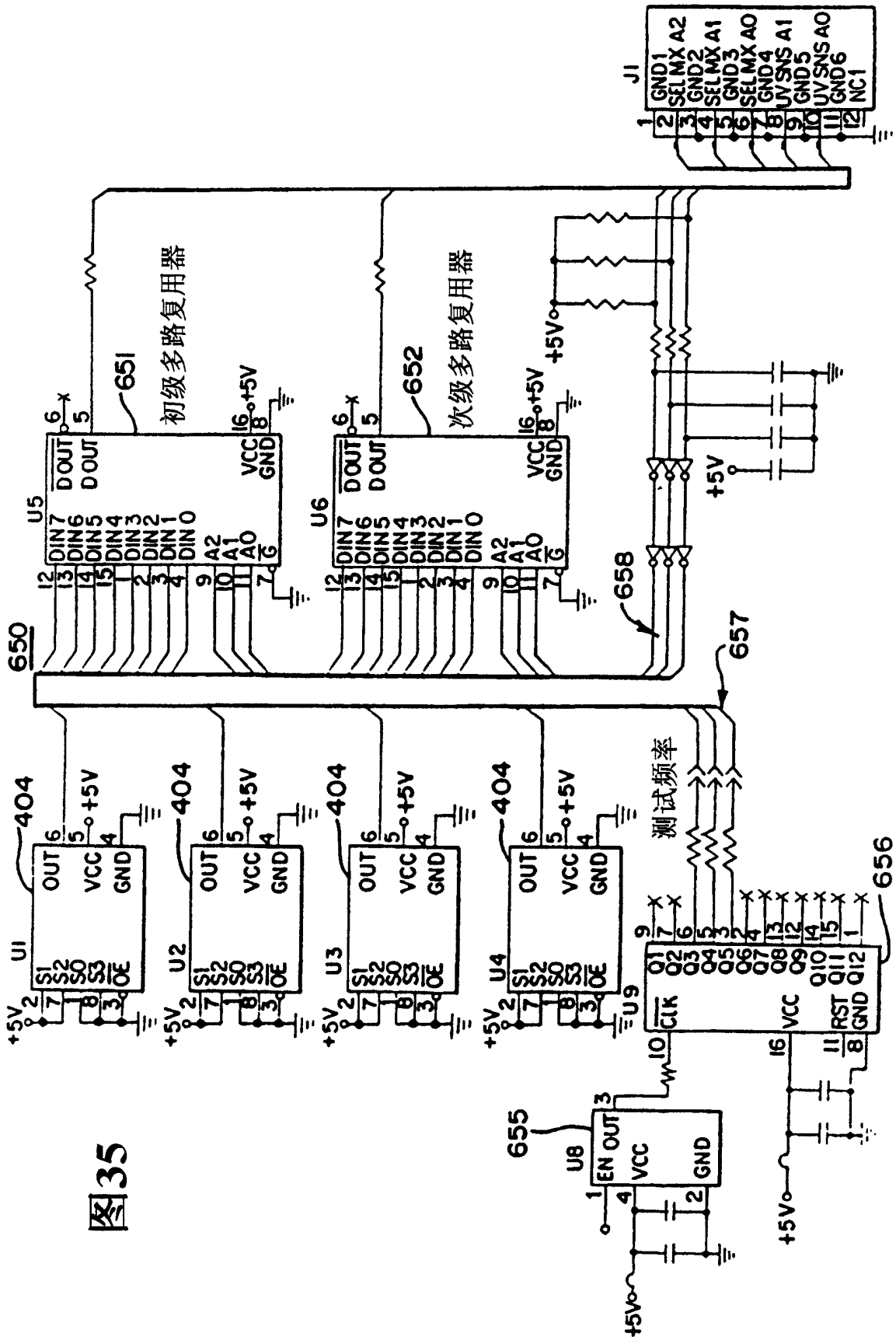


图 35