



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480022896.8

[43] 公开日 2006 年 9 月 20 日

[11] 公开号 CN 1836095A

[22] 申请日 2004.6.28

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200480022896.8

代理人 马高平 杨梧

[30] 优先权

[32] 2003.7.2 [33] US [31] 10/612,205

[86] 国际申请 PCT/US2004/020639 2004.6.28

[87] 国际公布 WO2005/005792 英 2005.1.20

[85] 进入国家阶段日期 2006.2.10

[71] 申请人 RPM 工业公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 约翰·K·阿波斯托利德斯

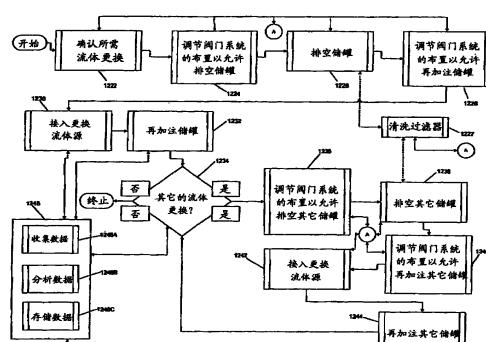
权利要求书 7 页 说明书 30 页 附图 29 页

[54] 发明名称

用于进行、监控以及分析多路机器流体处理的方法和系统

[57] 摘要

在一个实施例中提供了在具有流体系统的机器内进行流体处理的方法，所述系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐。该方法包括以下步骤：确认执行流体处理所用的第一储罐；(a) 调节与流体系统操作联接的阀门系统的布置，使得能够对储罐进行流体排空处理；(b) 之后对储罐进行流体排空处理；(c) 之后调节阀门系统的布置，使得能够对储罐进行流体再加注处理；(d) 之后对储罐进行流体再加注处理；以及，之后确认一其它储罐并对该储罐进行步骤(a)、(b)、(c)和(d)中的至少一个步骤，其中第一储罐包括类型不同于所述其它储罐内的流体类型的流体。还提供了各种系统和计算机可读介质实施例。



1. 一种用于在具有流体系统的机器内进行流体处理的方法，所述流体系统包括至少两个用于不同类型的流体的储罐，所述方法包括以下步骤：

确认执行流体处理所用的第一储罐；

a 调节与所述流体系统操作联接的一阀门系统的布置，使得能够对所述储罐进行流体排空处理；

b 之后对所述储罐进行所述流体排空处理；

c 之后调节所述阀门系统的所述布置，使得能够对所述储罐进行流体再加注处理；

d 之后对所述储罐进行所述流体再加注处理；以及

之后，确认一其它储罐并对所述其它储罐进行所述步骤a、b、c和d中的至少一个步骤，其中所述第一储罐包括类型不同于所述其它储罐内的流体的类型的流体。

2. 如权利要求1所述的方法，其中，进一步包括通过使用包括在所述流体系统的所述阀门系统内的至少一个多位阀门，执行所述流体排空处理。

3. 如权利要求2所述的方法，其中，所述多位阀门包括接头管组件。

4. 如权利要求1所述的方法，其中，进一步包括通过使用包括在所述流体系统的所述阀门系统内的至少一个多位阀门，执行所述流体再加注处理。

5. 如权利要求4所述的方法，其中，所述多位阀门包括接头管组件。

6. 如权利要求1所述的方法，其中，进一步包括使用构造成用于促进与所述流体系统的流体连通的至少一个排空托架，执行所述流体排空和所述流体再加注处理中的至少一个。

7. 如权利要求1所述的方法，其中，进一步包括使用构造成用于促进与所述流体系统的流体连通的至少一个快速断接器，执行所述流体排空和所述流体再加注处理中的至少一个。

8. 如权利要求1所述的方法，其中，对所述储罐执行所述流体再加注处理的所述步骤进一步包括接入至少一个流体更换源。

9. 如权利要求1所述的方法，其中，对所述储罐执行所述流体排空处理的所述步骤进一步包括接入至少一个废液接收容器。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其中，所述流体系统进一步包括至少一个补充过滤系统。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其中，进一步包括通过使用泵来帮助实现所述流体排空和所述流体再加注处理中的至少一个。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，相对于所述机器的所述流体系统将所述泵安装在本地。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其中，进一步包括将控制模块和所述流体系统相操作关联。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中，进一步包括使用所述控制模块对所述阀门系统的所述布置进行所述调节。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其中，所述控制模块包括从机器控制器、泵控制器、多位阀门控制器和排空托架控制器所构成的组中选出的至少一种控制器。

16. 如权利要求 13 所述的方法，其中，进一步包括构造所述控制模块以收集与所述流体排空和所述流体再加注处理中至少一个相关的循环时间数据。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其中，所述收集循环时间数据包括至少收集与至少一个所述储罐的至少一个所述流体处理相关的开始时间。

18. 如权利要求 13 所述的方法，其中，进一步包括布置所述控制模块以顺次进行至少一个流体排空处理和至少一个所述流体再加注处理。

19. 如权利要求 13 所述的方法，其中，进一步包括布置所述控制模块，以将数据接收到所述控制模块的至少一个数据存储介质中。

20. 如权利要求 13 所述的方法，其中，所述控制模块包括至少一个传感器输入端，用于接收从与所述流体系统相操作关联的至少一个传感器发送来的数据。

21. 如权利要求 13 所述的方法，其中，进一步包括使至少一个数据装置与所述控制模块相操作关联。

22. 如权利要求 1 所述的方法，其中，进一步包括使一内部数据模块与所述机器相操作关联。

23. 如权利要求 1 所述的方法，其中，进一步包括在对所述第一储罐执行所述排空处理之前清洗与所述第一储罐相操作关联的过滤器。

24. 如权利要求 1 所述的方法，其中，进一步包括在对所述其它储罐执行所述排空处理之前清洗与所述其它储罐相操作关联的过滤器。

25. 如权利要求 1 所述的方法，其中，对所述储罐执行所述再加注处理的所述步骤，进一步包括对用于与执行所述流体再加注处理相关联的所述储罐的流体的预过滤输送。

26. 一种用于在具有流体系统的机器内部进行流体处理的方法，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐，所述方法包括以下步骤：

确认执行流体处理所用的第一储罐；

a. 第一，调节与所述流体系统操作连接的一阀门系统的布置，使得能够对所述储罐进行流体排空处理；

b. 第二，对所述储罐进行所述流体排空处理；

c. 第三，调节所述阀门系统的所述布置，使得能够对所述储罐进行流体再加注处理；

d. 第四，对所述储罐进行所述流体再加注处理；以及

确认一其它储罐并对所述其它储罐进行所述步骤 a、b、c 和 d 中的至少一个步骤，其中所述第一储罐包括类型不同于所述其它储罐内的流体类型的流体。

27. 一种用于在具有流体系统的机器内部进行流体处理的方法，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐，所述方法包括以下步骤：

确认执行流体处理所用的第一储罐；

a. 第一，调节与所述流体系统操作联接的一阀门系统的布置，使得能够对所述储罐进行流体排空处理；

b. 第二，对所述储罐进行所述流体排空处理；

c. 第三，调节所述阀门系统的所述布置，使得能够对所述储罐进行流体再加注处理；

d. 第四，对所述储罐进行所述流体再加注处理；以及

确认一其它储罐并对所述其它储罐进行所述步骤 a、b、c 和 d，其中所述第一储罐包括类型不同于所述其它储罐内的流体类型的流体。

28. 一种用于在具有流体系统的机器内部进行流体处理的系统，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐，所述系统包括：

与所述流体系统操作联接的阀门系统，所述阀门系统构造成能够选择地

接入一第一储罐以及与所述流体相操作关联的至少一个其它储罐，以对所述第一储罐和所述其它储罐中选定的一个执行至少一个流体排空处理，其中所述第一储罐内包括的流体类型不同于所述其它储罐内包括的流体类型；以及

用于调节所述阀门系统的所述布置，以使得能够有选择地在所述第一储罐和所述其它储罐中所述选定的一个与废液接收容器和流体更换源中的至少一个之间实现流体连通的装置，其中所述流体连通使得能够对所述第一储罐和所述其它储罐中所述选定的一个进行至少一个流体再加注处理。

29. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括所述流体系统的所述阀门系统内所包括的至少一个多位阀门。

30. 如权利要求 29 所述的系统，其中，所述多位阀门包括接头管组件。

31. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括构造成用于与所述流体系统流体连通的至少一个排空托架。

32. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括构造成用于与所述流体系统流体连通的至少一个快速断接器。

33. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括与所述流体系统相操作关联的至少一个补充过滤系统。

34. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括用于帮助实现所述流体排空和所述流体再加注处理中至少一个的至少一个泵。

35. 如权利要求 34 所述的系统，其中，所述泵相对于所述机器的所述流体系统被安装于本地。

36. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括与所述流体相操作关联的控制模块。

37. 如权利要求 28 所述的系统，其中，所述调节装置包括控制模块。

38. 如权利要求 36 所述的系统，其中，所述控制模块包括从机器控制器、泵控制器、多位阀门控制器和排空托架控制器所构成的组中选出的至少一种控制器。

39. 如权利要求 36 所述的系统，其中，所述控制模块被布置成用于收集与所述流体排空和所述流体再加注处理中至少一个相关的循环时间数据。

40. 如权利要求 36 所述的系统，其中，所述控制模块被构造成用于顺次进行至少一个流体排空处理和至少一个所述流体再加注处理。

41. 如权利要求 36 所述的系统，其中，进一步包括与所述控制模块相

操作关联的至少一个数据存储介质。

42. 如权利要求 36 所述的系统，其中，进一步包括与所述控制模块操作相联的至少一个数据装置。

43. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括与所述流体系统和所述阀门系统中至少一个相操作关联的至少一个传感器。

44. 如权利要求 28 所述的系统，其中，进一步包括与所述机器相操作关联的内部数据模块。

45. 一种用于在具有流体系统的机器内部进行流体处理的系统，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐，所述系统包括：

与所述流体系统操作联接的阀门装置，所述阀门装置构造成能够有选择地接入第一储罐装置以及与所述流体相操作关联的至少一个其它储罐装置，以对所述第一储罐装置和所述其它储罐装置中选定的一个执行至少一个流体排空处理，其中所述第一储罐装置内包括的流体类型不同于所述其它储罐装置内包括的流体类型；以及

用于调节所述阀门装置的所述布置，以使得能够有选择地在所述第一储罐装置和所述其它储罐装置中所述至少一个与废液接收装置和流体更换装置中的至少一个之间实现流体连通的装置，其中所述流体连通使得能够对所述第一储罐装置和所述其它储罐装置进行至少一个流体再加注处理。

46. 一种包括用于执行在具有流体系统的机器内部进行流体处理的方法的指令的计算机可读介质，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐，所述介质包括：

用于确认执行流体处理所用的第一储罐的指令；

a. 用于调节与所述流体系统操作联接的一阀门系统的布置以使得能够对所述储罐进行流体排空处理的指令；

b. 用于之后对所述储罐进行所述流体排空处理的指令；

c. 用于之后调节所述阀门系统的所述布置以使得能够对所述储罐进行流体再加注处理的指令；

d. 用于之后对所述储罐进行所述流体再加注处理的指令；

用于之后确认进行流体处理所用的其它储罐的指令，其中所述第一储罐中包括的流体的类型不同于所述其它储罐中包括的流体的类型；

用于对所述其它储罐进行所述指令 a、b、c 和 d 中的至少一个的指令。

47. 机器的流体系统中的接头管组件装置，所述装置包括：

其中形成有至少一个端口的主体；以及

所述接头管组件被构造成接收至少一个与执行流体排空处理和流体再加注处理中至少一个相关联的流体流，所述处理与所述机器的所述流体系统相操作关联。

48. 如权利要求 47 所述的装置，其中，进一步包括安装在所述接头管组件的至少一个所述端口内的至少一个滤网。

49. 如权利要求 48 所述的设备，其中，所述滤网与至少一个适配器包括在一集成组件内，所述集成组件置于所述接头管组件的至少一个所述端口内。

50. 如权利要求 49 所述的装置，其中，进一步包括可移除地插入在所述接头管组件的所述端口内的所述集成组件，用于检查所述集成件和接头管组件中的至少一个。

51. 如权利要求 47 所述的装置，其中，进一步包括安装在所述接头管组件的至少一个所述端口内的至少一个适配器。

52. 如权利要求 51 所述的装置，其中，所述适配器进一步包括至少一个塞子。

53. 如权利要求 51 所述的装置，其中，所述适配器可移除地插入在所述接头管组件的所述端口内。

54. 如权利要求 51 所述的装置，其中，所述适配器进一步包括至少一个磁塞。

55. 如权利要求 54 所述的装置，其中，所述磁塞可移除地插入在所述接头管组件的所述端口内。

56. 如权利要求 47 所述的装置，其中，进一步包括形成在所述主体中的至少一个附加端口。

57. 如权利要求 47 所述的装置，其中，所述接头管组件的所述多个端口中的一个包括用于所述机器的所述流体系统的公共排空端口。

58. 如权利要求 57 所述的装置，其中，进一步包括安装在所述公共排空端口中的过滤滤网。

59. 如权利要求 47 所述的装置，其中，所述接头管组件的所述多个端口中的一个包括用于所述机器的所述流体系统的公共再加注端口。

60. 如权利要求 59 所述的装置，其中，进一步包括安装在所述公共再加注端口中的过滤滤网。

61. 一种机器的流体系统，所述系统包括：

至少一个接头管组件，其包括其中形成有至少一个端口的主体，所述接头管组件还被构造成接收至少一个与执行流体排空处理和流体再加注处理中至少一个相关联的流体流，所述处理与所述机器的所述流体系统相操作关联；

与至少一个所述接头管组件流体连通的至少一个泵；以及

置于与所述泵的吸入侧流体连通的所述流体系统内的滤网。

用于进行、监控以及分析多路机器流体处理的方法和系统

技术领域

本发明涉及用于进行、监控以及分析多路机器流体处理的方法和系统。

背景技术

诸如与施工设备、推土设备、运输设备（例如机车）等结合使用的大容量柴油机系统的机器，通常在不利的操作条件下运行。上述设备的典型操作条件需要大量的维护、修理和检修工作以便维持包括发动机系统的设备及其部件。由于不利的设备操作条件，使得一些部件在其预期的使用寿命结束之前很早就已耗损了。尽管努力确保了正确的元件安装和维护，例如包括设备用油补充以及润滑油系统的周期性维护，但仍然发生这种元件的耗损。例如，由于包括在发动机点火之前部件未充分的润滑、未坚持规定的维护程序、未能收集并分析与设备操作、系统故障、设备的常规误操作相关数据，以及其他因素的各种因素，能够引起大容量柴油发动机的大范围和过早的磨损。

因此，需要能够延长设备部件使用寿命的用于数据收集和分析的方法和系统。设备操作各个周期内的部件运动和相互作用影响发动机系统的连续有效操作和使用寿命的预期值。收集并分析在这些周期过程中与发动机系统的操作和/或维护相关的重要数据，诸如例如温度、油压、油槽排空时间以及与之前发动机点火周期相关的历史数据。可是，常规的设备方法和系统一般不会收集和分析机器操作各个阶段的数据来辅助机器及其部件的操作或维护。

另外，就执行机器维护而言，通常需要对流体容器进行多路排空（multiple evacuation）和/或再加注。上述流体容器可以包括但不限于例如油槽、传动流体储罐、油箱、废液接收容器、液压流体储罐等与机器操作和维护相关的其它容器。在很多情况下，没有对上述流体排空和流体再加注处理进行定时和/或定序以最大化机器维护性能。此外，在流体排空、流体再加注、或其他流体处理进行过程中，通常既没有收集也没有分析与机器的调度维护和监测性能问题非常相关的数据。

很多工业机器和设备需要流体交换。这些流体交换的示例包括更换电动

机和发动机中的油或压力机和起重设备中的液压流体。还存在其他很多示例，但对这些机器或设备最普遍的是不方便定位出油口这个事实。一般，这是必须利用重力流从位于机器底部的油槽或排流点移除流体的结果。

因为用于执行这些流体操作的配件（fitting）通常处于不方便的位置，所以移除并再加注机器流体的工作是困难或耗时的。可是，一些机器可以包括安装并施用在机器外部的流体循环泵。同样，一些设备可配有一个或多个内部或外部预润滑装置，其允许油或流体在其上安装有预润滑装置的主要设备或发动机启动之前开始循环。这些装置的示例为美国专利 No.4,502,431 中示出的预润滑装置，该专利通过引用结合于此，并且所述装置一般适用于动力设备、卡车和/或重型设备的柴油发动机。

此外，在一些越野重型设备中，储存流体的储罐容有许多加仑的流体，排空以及再加注要消耗很长的时间。例如，在一些设备中，发动机油槽或储罐可容有多达 150 加仑的油；传动油槽可容有多达 100 加仑的传动流体；以及动力液压功能件的液压流体的单个储罐可容有多达 500 加仑的液压流体。相对大的机器和其他设备的停工期成本是巨大的。因此，如果能够最小化上述机器中维护的停工期，则能够产生巨大的经济效益。另外，还存在流体排放口的通路很难到达并且其中必须辅助移除流体的许多相当小的装置和电动机。示例包括船用发动机等。例如，在一些小型的设备中，必须倒置发动机以便移除油或其他流体。例如，参照美国专利 No.5,526,782、No.5,527,678 和 No.4,977,978。

因此，需要实现诸如与机器操作和维护相关的流体排空和再加注处理的流体维护功能的改进的方法和系统。也需要为流体操作定序和定时同时收集、存储和/或分析与所述流体传送操作的性能和结果相关数据的改进的方法和系统。

发明内容

在本发明的方法和系统的一个实施例中，提供了一种用于在具有流体系统的机器内进行流体处理的方法，所述流体系统包括至少两个用于不同类型的流体的储罐。所述方法包括以下步骤：确认执行流体处理所用的第一储罐；(a) 调节与所述流体系统操作联接的一阀门系统的布置，使得能够对所述储罐进行流体排空处理；(b) 之后对所述储罐进行所述流体排空处理；

(c) 之后调节所述阀门系统的所述布置，使得能够对所述储罐进行流体再加注处理；(d) 之后对所述储罐进行所述流体再加注处理；以及，之后确认一其它储罐并对所述其它储罐进行所述步骤(a)、(b)、(c) 和(d) 中的至少一个步骤，其中所述第一储罐包括类型不同于所述其它储罐内的流体的类型的流体。还提供了本发明方法的各种计算机可读介质实施例。

在本发明方法和系统的另一实施例中，提供了一种用于在具有流体系统的机器内部进行流体处理的系统，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐。所述系统包括：与所述流体系统操作联接的阀门系统，所述阀门系统构造成能够选择地接入(access)第一储罐以及与所述流体相操作关联的至少一个其它储罐，以对所述第一储罐和所述其它储罐中选定的一个执行至少一个流体排空处理，其中所述第一储罐内包括的流体类型不同于所述其它储罐内包括的流体类型；以及，用于调节所述阀门系统的所述布置，以使得能够有选择地在所述第一储罐和所述其它储罐中所述选定的一个与废液接收容器和流体更换源中的至少一个之间实现流体连通的装置，其中所述流体连通使得能够对所述第一储罐和所述其它储罐中所述选定的一个进行至少一个流体再加注处理。

在本发明方法和系统的另一实施例中，提供了一种用于在具有流体系统的机器内部进行流体处理的系统，所述流体系统包括至少两个用于不同类型流体的储罐。所述系统包括：与所述流体系统操作联接的阀门装置，所述阀门装置构造成能够有选择地接入第一储罐装置以及与所述流体相操作关联的至少一个其它储罐装置，以对所述第一储罐装置和所述其它储罐装置中选定的一个执行至少一个流体排空处理，其中所述第一储罐装置内包括的流体类型不同于所述其它储罐装置内包括的流体类型；以及，用于调节所述阀门装置的所述布置，以使得能够有选择地在所述第一储罐装置和所述其它储罐装置中所述至少一个与废液接收装置和流体更换装置中的至少一个之间实现流体连通的装置，其中所述流体连通使得能够对所述第一储罐装置和所述其它储罐装置进行至少一个流体再加注处理。

在本发明方法和系统的另一实施例中，提供了机器的流体系统中的接头管组件装置。所述装置包括其中形成有至少一个端口的主体；所述接头管组件被构造成接收至少一个与执行流体排空处理和流体再加注处理中至少一个相关联的流体流，所述处理与所述机器的所述流体系统相操作关联。

在本发明方法和系统的另一实施例中，提供了一种机器的流体系统。所述流体系统包括：至少一个接头管组件，其包括其中形成有至少一个端口的主体，所述接头管组件还被构造成接收至少一个与执行流体排空处理和流体再加注处理中至少一个相关联的流体流，所述处理与所述机器的所述流体系统相操作关联；与至少一个所述接头管组件流体连通的至少一个泵；以及置于与所述泵的吸入侧流体连通的所述流体系统内的滤网。

附图说明

- 图 1 为单罐导管系统的一个实施例的侧视图；
图 2 为示出了联接器的图 1 所示实施例的平面图；
图 3 为集成包括在流控制装置内的泵的平面图；
图 4 为图 3 中所示实施例的侧视图；
图 5 和 6 为本发明各个实施例的系统和方法所用联接器的一个实施例的两个示图；
图 7 为导管和净化油所用联接器的一个实施例的示意图；
图 8 为多罐导管系统的一个实施例的示意图；
图 9 为图 8 系统的一个实施例的电路示意图；
图 10 为流体排空系统所用的维修面板的一个实施例的正视图；
图 11 为图 10 中系统的一个实施例的电路示意图；
图 12 为流体排空系统的一个实施例的水力示意图；
图 13 为双泵多罐导管系统的一个实施例的示意图；
图 14 为图 13 中系统的一个实施例的电路示意图；
图 15 为流体排空系统所用控制面板的一个实施例的正视图；
图 16 为图 15 中系统的一个实施例的电路图；
图 17 为多泵流体排空系统的一个实施例的水力示意图；
图 18 为示出了置换流体导管系统的一个实施例的示意图；
图 19 包括示出了构造用于进行根据本发明系统和方法的一个或多个流体处理的流体系统的一个实施例的示意图；
图 20 包括示出了根据本发明的系统和方法的各种实施例来使用的数据装置的各种实施例和控制模块的一个实施例的示意图；
图 21 包括示出了根据本发明的系统和方法各种实施例来使用的内部数

据模块的一个实施例的示意图；

图 22 包括示出了根据本发明的系统和方法设置的一个方法实施例的处理流程图；

图 23 包括根据本发明的系统和方法设置的一个系统实施例的示意图；

图 24 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于进行根据本发明的系统和方法的一个或多个流体处理；

图 25A 包括接头管组件 (junction block assembly) 的一个说明性实施例的分解等距视图，所述组件构造成根据本发明的系统和方法的各种实施例来使用；

图 25B 包括图 23A 所示接头管组件的等距视图；

图 25C 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统包括安装在流体系统内的接头管组件、滤网和泵；

图 26 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于根据本发明系统和方法进行一个或多个流体处理；

图 27 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于根据本发明系统和方法进行一个或多个流体处理；

图 28 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于根据本发明系统和方法进行一个或多个流体处理；

图 29 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于根据本发明系统和方法进行一个或多个流体处理；

图 30 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于根据本发明系统和方法进行一个或多个流体处理；

图 31 包括示出了流体系统的一个实施例的示意图，所述系统构造用于根据本发明系统和方法进行一个或多个流体处理。

具体实施方式

在此使用的术语“机器”，可以包括任何适用于本发明的方法和系统的设备。在此使用的“机器”的示例可以包括但不限于润滑系统、发动机、柴油发动机、大型柴油发动机、电动机、旋转设备、发电机、应急机器、应急发电机、压缩机、包括机器的设备（例如，诸如采矿设备、施工设备、水上设备等）以及类似机器。在此披露的各个部分中，在描述本发明系统和方法

的各个实施例和方面时，为披露简便起见，使用“发动机”的示例。可是，本领域的技术人员可以理解，将“发动机”作为一种类型的机器的示例仅仅是为了披露简便而不倾向于限定本发明系统和方法的应用范围。

适用于在此披露的系统和方法的术语“排空”可以包括机器、容器、储罐或其他类似存留流体的（fluid-retaining）系统或设备中任意部分的流体的排空。类似地，适用于在此披露的系统和方法的术语“再加注”包括机器、容器、储罐或其他类似的存留流体的系统或设备中任意流体体积的再加注。

适用于在此披露的系统和方法的术语“阀门系统”包括阀门、管道、断接器（disconnect）、适配器以及构造用于执行一个或多个流体再加注和/或流体排空处理的其他类似结构元件的任意组合。阀门系统中包括的阀门的示例包括但不限于单位置阀门、多位置阀门（例如诸如接头管组件或五路控制阀）以及具有或不具有启动所述阀门的各个可能的打开/关闭位置的电子控制的其他类型阀门。“多位置阀门”的表述用在这里可以根据使用包括单阀机构（例如单接头管组件）或单阀机构和其他阀件的合理组合。

适合于并可用于在此讨论的本发明系统和方法的各个实施例的情况下，可以理解各个部件、构件、元件和其他结构可以用于或安装在被认为处于特定机器操作外部或内部的位置上。在此适用的部分中，例如其中披露了泵和/或补充泵（supplemental pump）用途的部分中，可以作为辅助机器功能或与其结合进行其他操作的机器的内部部件和/或外置元件，设置、安装或操作这些泵。

相对于处理或方法步骤的执行而在此使用的术语“之后”及其变形并不意图排除在相对于彼此被认为“之后”的步骤之间出现或执行的其他可能的处理或方法步骤。例如，如在此所用，如果步骤Y出现在步骤X“之后”，则“之后”所指的含意为步骤Y出现在步骤X出现之后的某个时间点，而在步骤X和步骤Y发生之间经过的时间内可能存在其他步骤。类似地，相对于处理或方法步骤的执行所用的术语“之前的”或其变型（例如“之前”），并不意图排除相对于彼此被认为“之前”步骤之间发生或执行的其他潜在处理或方法步骤。

如在此所用的，关于在此所讨论的各种流体所用的术语“类型”或“种类”，倾向于区分在流体之间/之中不同类型或种类的流体。例如，认为油是一种“类型”的流体，认为传动流体是另一种不同“类型”的流体，并认为

液压流体是另一种不同“类型”的流体。例如，应当注意到，不认为一种“类型”的流体的已经使用的量与相同“类型”的清洁或新鲜流体不同（例如，不认为机器的流体再加注或更换处理中所用的清洁油，与流体排空处理中从机器中抽出的已用油是不同“类型”的流体）。

现在参照图1和图2，其中示出了具有进口11和出口12的便携流体传送导管10。柔性管13在进口和出口11和12之间柔性延伸。在本发明的系统和方法的各个实施例中，管13可由天然或合成橡胶材料、编织的不锈钢或聚合挤压材料，如聚乙烯或苯乙烯制成。

联接器14附接至进口11上。如图所示，联接器(coupling)14为图5和6中更清楚示出的快速断接联接器的凸形匹配端。或者，联接器14可以是任意类型的配件，如螺纹或卡口类型的联接器。在一个实施例中，配件适配于流体源的出口。对于诸如类似于美国专利No.4,502,431中所示的预润滑泵的装置，可在泵的压力侧插入旁通或连接器装置，以便将油从发动机传送到流体传送导管10中。在以下对图5和6的讨论中将给出一个示例。

流控制装置16置于出口12附近。在一个实施例中，流控制装置包括用于控制通过开关17开启的导管的流体流的电阀门或机器阀门。该实施例在流体源不包括泵装置和/或流体根据重力传送的情况下是有用的。另一方面，当使用诸如预润滑设备的装置时，流控制装置16优选为具有密封设置在其上的开关17的通行导管。开关17通过导线18与电连接器19电连接，连接器19与泵电路相连以启动泵并控制流体流。当流控制装置16包括电阀门时，导线18和连接器19一般与诸如电池端子的电源、磁开关、继电器触点或其他用于启动泵装置的机电装置相连。

例如，从机器或其他部分设备抽出诸如油或液压用油的流体，涉及使联接器14与泵的出口相连并通过开启流控制开关17或利用重力启动泵。应当理解，在使用预润滑泵时，通常不需要阀门。流体传送导管10的出口置于远离和方便的位置，以便将流体排放到废液接收容器内。所述废液接收容器在本领域中是公知的，通常可包括例如桶或检修用车或其他适于接收并传输废油或其他经污染的车用流体的容器或箱体。

在图3和4中示出的一个实施例中，流体传送导管20包括具有入口21和出口22的导管23。入口21包括联接器24，优选包括如图5和6所示的匹配的联接器。在操作示例中，流控制装置26包括小吸口、隔膜、活塞或

循环泵 28 并在其中可包括电池组。流控制装置 16 包括“触发开关”形式的致动器开关 27，该开关具有防护装置 29 和用于帮助固定流体传送导管 20 排放端的夹紧装置 31。应当理解，在使用诸如 20 到 30 英尺长的传送管之类的相对长的传送导管时，泵 28 可位于联接器装置 14 附近或与其非常接近。

适于作为泵 28 的很多类型的小型便携泵都可以购买到。许多泵更适合更重或更粘稠的流体，但不能依靠电池电源进行工作。这种情况下，可以使用除了在此所述的各种实施例以外诸如导线 18 之类的电缆和连接器 19。一般，操作泵 28 所需的电力可由车用蓄电池或连接至作为电源的 AC 输出端的 AC 泵提供。通常，较小的泵装置适合于用户市场，而相对大的泵装置适用于工业市场。

现参照图 5 和 6，其中示出了用于本发明系统和方法的各个实施例的联接器装置 14、41 的示例。例如，联接器装置 14、41 适用于图 1 和图 3 中所示的流体传送导管实施例。联接器装置 41 与发动机油口（未示出）相连，而联接器 14 附接至导管 10。所述联接器装置在本领域中是公知的，其包括凸形的快速连接配件 30 和凹形匹配的快速连接配件 32。同时，还示出了用于接收电连接器 19 的电接收器 33。在各个实施例中，也可包括置于联接器 14、41 上的传感装置，以便指示泵被抽干以及发出停泵信号。一盖 34 示出了在使用间隙中用于保护接收器 33。如图 5 和 6 的实施例所示，接收器 33 和配件 32 安装设置在与例如预润滑泵（未示出）的流体源 37 相连的托架（bracket）36 上。在本实施例中，配件 32 连接到流体源系统的输出端或高压侧。例如在使用预润滑系统时，配件 32 插入在泵和发动机或其他机器之间的高压泵排放管线中。

现参照图 6，其中示出了采样端口 39 的一个实施例，其可用于对其中预润滑装置泵送通过部分 37 的流的预润滑系统中的油进行采样。可以理解，本实施例具有在没有使发动机或其他机器处于完全工作状态的情况下能够对油或本实施例中使用的其他流体进行实时采样的优势。

如图 7 中示意性实施例所示，附加的配件 40 附接至外部气源 42。在一个方面，配件 40 为用于联接至气源（未示出）的凹形配件。通过在从发动机移除油之前或移除过程中将气源附接至配件 40，能够将通道内残留的油移除到油槽并可至少部分地移除过滤系统中的油，以便于移除过滤器。在一些使用上述气源的实施例中，可能希望气源的压力为大约 90 至 150 磅每平方

英寸。

已经发现，具有例如发动机储罐 105、液压流体储罐 107 以及传动流体储罐 109 的机车或其他设备在上述储罐的各个维修位置离的相对近时能够得到更有效的维修，并可减少环境污染的可能。例如，但不限于，如果上述储罐的维修位置彼此间隔 3 至 10 英尺，则通常可由少数技术人员在期望时间内完成维修。同时，例如，如果将维修位置设置得这么近，则能够减少在一些管线和流体容器断开和连接时由于流体溢出引起的环境污染危险。

图 8 示出了一个实施例的单泵多罐导管系统 100，其例如可用于通过快速连接端口 112 排空发动机储罐 105、液压流体储罐 107 以及机器的传动或其他流体储罐 109，所述快速连接端口可安装在托架 173 上或安装至控制面板 150 中的排空端口 153（参见以下说明）。泵 128 以及每个储罐 105、107 和 109 通过导管网 113 与控制阀 116 相连。在一个实施例中，泵 128 例如可以是专用的排空泵（evacuation pump），或是发动机预润滑泵。导管网包括第一导管 400，该第一导管 400 在第一端部 402 处通过第一联接器 406 与液压储罐 107 相连，并且在第二端部 404 处通过第二联接器 408 与控制阀 116 相连的。类似地，第二导管 410 的第一端部 414 与通过第一联接器 416 与发动机储罐 105 相连，而其第二端部 412 通过第二联接器 418 与控制阀 116 相连。第三导管 420 的第一端部 422 通过第一联接器 426 与传动储罐 109 相连，而其第二端部 424 通过第二联接器 428 与控制阀 116 相连。第四导管 430 的第一端部 432 通过第一联接器 436 与泵 128 相连，而其第二端部 434 通过第二联接器 438 与出口 112 相连。第五导管 461 的第一端部 463 通过第一联接器 467 与泵 128 相连，而其第二端部 465 通过第二联接器 469 与控制阀 116 相连。

在一个示例性实施例中，控制阀 116 为三位、四端口的方向阀门其控制泵 128 与分别通向储罐 105、107 和 109 的每个导管 410、400、420 的连接。一方面，控制阀 116 具有一个默认位置，即发动机油槽 105 的位置。控制阀 116 和泵 128 可以分别通过附接至连接器 172 的电排空器开关以及触发开关 174 从远程的托架 173 进行操作。

可以发现，在图 8 的系统的操作中，控制阀 116 确定储罐 105、107 或 109 中的哪个将通过导管网 113 与泵 128 流体连通。特别地，选择器开关 174 确定控制阀 116 的位置。连接在连接器 172 处的开关用作泵 128 的通-断开关，

其可安装在托架 173 上或安装在连接至连接器 172 的限制开关 (tethered switch) 上。在操作中，选择器开关 174 控制所述控制阀 116 的位置以确定将排空储罐 105、107 或 109 中的哪一个。当为与连接器 172 相连的开关通电时，启动泵 128，进而向管线 461 提供负压，从而向控制阀 116 提供负压。与控制阀 116 流通连接的储罐 105、107 或 109 中的流体被吸进管线 461 中，经过泵 128，经过管线 430 到达联接器 112，以便排放到适当的接收器和/或流体管线内以作进一步处理。

图 9 示出了用于图 8 中单泵、多罐系统实施例的电路的一个示意性实施例。继电器开关 158 与泵 128 的电动机 162 相连，以便在启动开关 172 打开以提供来自直流电源或其他适合电源的电能时启动或停止泵电动机 162。一方面，当传感器 180 在排空处理过程中检测到任意管道 400、410 和 420 中低流量的情况时，继电器开关 158 使电动机停止。控制阀 116 通过与选择器开关 174 相连的两个螺线管 164 和 166 对控制阀 116 进行电操作。选择器开关 174 也与启动开关 172 相连。在一个实施例中，启动开关 172 包括单极的常开开关，并且选择器开关 174 包括单极双掷开关。

尽管图 8 中所示的实施例中示出了三个储罐，但储罐的数量不限于 3 个。例如，对于具有 N 个储罐的实施例，存在使每个储罐与控制阀相连的 N 个储罐导管，如图 8 中的管道 400、410 和 420。例如，诸如导管 461 之类的泵导管使控制阀 116 与泵 128 相连，而诸如导管 430 之类的出口导管使泵 128 与出口 112 相连。应当理解，对于 N 个储罐，控制阀 116 具有一个默认位置以及 N - 1 个选择器激活位置。

也可从集中位置，如维修面板操作控制阀 116。图 10 中示出了单泵的远程单维修面板 150 的一个实施例，除了用于点火的开关和用于对发动机、传动和液压流体进行采样的端口以外，该面板还包括用于泵 128 的致动的开关和控制阀 116。维修面板 150 上的选择器开关 152 与控制阀 116 相连，以使操作员能够选择将被排空的储罐。用于控制排空的开关 154，紧急排空停止开关 156 以及用于连接/断开泵 128 的排空连接端口 153 (例如，与管线 430 联接)，可安装在维修面板 150 上。另外，传动用油采样端口 50、发动机用油采样端口 52 以及液压用油采样端口 54 可分别设置在用于传动、发动机和液压储罐的控制面板 150 上。维修面板 150 还可包括具有加油口管线 44 的油过滤器 56、传动用油过滤器、燃料过滤器 58、燃料分离器 60、液压用油

过滤器、远程点火选择器 62 以及点火开关 64。因此，可以根据所有机器、机车和/或发动机流体维修的实际需要提供维修位置，如控制面板 150。

图 11 中示出的是图 10 中维修面板的一个实施例的电路图。电动机继电器 76 与连接至泵 128 的泵电动机 80 相连，以便在分别操作启动开关 154 和紧急停止开关 156 时启动和停止泵电动机 80。继电器开关 76 在传感器 69 于排空过程中检测出低流量情况时停止电动机。与启动开关 154 和紧急停止开关 156 电连接的排空选择器开关 152，分别通过液压储罐电磁阀线圈 65 以及传动储罐电磁阀线圈 67 的操作，实现液压储罐 107 和传动储罐 109 的选择排空。图 11 中的默认位置为发动机储罐 105 排空的位置，但应当理解，可以在默认位置选择任意的储罐，并且储罐的数量也不限于 3 个。

如图 12 所示，每个管线 410、420 和 400 还可以分别与相应的单向阀 170、170' 或 170'' 联接，以仅允许沿一个方向流动，此外泵 128 周围可以联接单向阀 170'''。可选地，在泵 128 周围可以设置连接至快速断接联接器 440 的适当地装设阀门的管线 439（虚线所示）。在该实施例中，润滑油排空转向架（truck）的转向架泵 160 用于排出流体。转向架泵 160 通过永久管线 472 或快速断接管线 474 将流体排出至转向架废油箱 470。如果使用泵 128 而不使用转向架泵 160，通过经由永久管线 472 或快速断接管线 474 适当安装阀门，可使导管 460 与转向架废油箱 470 相连。

图 13 至图 17 示出了双泵多罐导管系统 200 的实施例，所述系统包括与发动机储罐 505 流体连通的第一泵 230，以及与液压储罐 507 和传动储罐 509 流体连通的第二泵 228。可是，应当理解，在本发明的精神和范围内，可使用更多的泵或者使泵与不同的储罐相连。在该实施例中，第一泵 230 经由第一出口 312 排空发动机用油，所述第一出口 312 通过连接至远程托架 373 上的连接器 372 或安装在维修面板 250 上的一电开关而被操作。第一导管 520 的第一端部 522 通过第一联接器 524 与发动机储罐 505 相连，而其第二端部 526 通过第二联接器 528 与第一泵 230 相连。第二导管 530 的第一端部 532 通过第一联接器 534 与第一泵 230 相连，而第二端部 536 通过第二联接器 538 与第一出口 312 相连。出口 312 可与一导管相连，以用于对发动机进行预润滑。或者，第二导管 530 可与控制面板 250 内的联接器 251 流体相连，这在下文中将予以说明。第二泵 228 与控制阀 616 相连，并通过操作选择器开关 274 和与连接器 272 相连的排空开关，将传动储罐 509 或液压储罐 407 中的

流体排放到第二出口 212，其中所述开关可以与出口 212 一起安装在第二托架 273 上。第二泵 228 和每个储罐 507、509 通过导管网 513 与控制阀 616 相连。导管网 513 包括第一网络导管 540，该第一网络导管 540 的第一端部 542 通过第一联接器 546 与液压储罐 507 相连，而其第二端部 544 通过第二联接器 548 与控制阀 616 相连。第二网络导管 550 的第一端部 554 通过第一联接器 558 与传动储罐 509 相连，而其第二端部 552 通过第二联接器 556 与阀 616 相连。第三网络导管 580 的第一端部 582 通过第一联接器 586 与泵 228 相连，而其第二端部 584 通过第二快速联接器 588 与出口 212 相连。可选地，导管 580 可与控制面板 250 上的联接器 253 流体连接。第四网络导管 590 的第一端部 592 通过第一联接器 596 与第二泵 228 相连，而其第二端部 594 通过第二快速联接器 598 与控制阀 616 相连。可使用柔性导管 315 将出口 312 或 212 与废油容器或润滑油转向架中通向润滑油转向架上的废油箱 570 的端口相连，如图 17 所示。控制阀 616 被设置用于选择性地排空传动储罐 509 或液压储罐 507。

图 14 示出了图 13 中所示双泵多罐排空系统实施例的电气图。每个泵电动机 263 和 262 与相应的继电器开关 258 和 259 相连，并且通过便携的 12V 和 24V 直流电流源为每个继电器开关供电。第一和第二电动机继电器开关 258、259 与第一和第二常开启动开关 372 和 272 相连。在每个继电器开关和相应的启动开关之间，分别起动低流量传感器 280 和 281，以便在检测到低流量时干涉和停止相应的电动机。电流源与第二继电器开关 259、选择器开关 274 以及启动开关 372 和 272 相连。二位控制阀 216 控制至液压储罐 507 和传动储罐 509 的流量，并示为以液压储罐作为默认位置，但默认储罐可以是任意储罐。

应当理解，与第一和第二泵相连的导管数量不必限定成总数为三。例如，对于总数 $N = N_1 + N_2$ ，第一泵 230 可与 N_1 个储罐相连而第二泵 228 与 N_2 个储罐相连。图 13 示出了实施例的第一示例，其中 N_1 等于 1，而 N_2 等于 2。在相同实施例的第二示例中， N_1 仍等于 1，而 N_2 为大于 2 的数。在第二示例中，控制阀 616 与 N_2 个储罐导管相连，如导管 540 和 550。在两个示例中，第二泵通过泵导管 590 与控制阀 616 相连，并通过出口导管 580 与第二出口 212 相连。

图 15 示出了远程维修面板 250 的一个实施例，所述面板包括用于双泵

多罐排空系统的控制器。该面板包括启动开关 254 和停止开关 256、选择器开关 252 以及第一泵 230 和第二泵 228 的排空断接端口 251 和 253。与发动机用油过滤头中未过滤侧相连的管线 900 还可以与调压 (pressure-regulated) 气源相连，以便在通过相同端口添加更换的油之前清除发动机的已用油。在相同维修面板上，安装分别用于传动、发动机以及液压流体储罐的采样端口 910、912、914，以及远程点火选择器 918 和远程点火开关 916。

图 16 示出了图 15 所示面板的电气图的一个实施例。分别用于泵 230 和 228 的泵电动机 963 和 962 分别与相应的继电器开关 958 和 959 相连，并且由例如 12V 或 24VDC 电流源为每个继电器开关供电。第一和第二电动机继电器开关 958、959 与选择器开关 252 和常开的紧急停止开关 256 相连。在每个继电器和紧急停止开关 256 之间，低流量传感器 280 和 281 在检测到低流量情况时，分别介入停止相应的电动机。选择器开关 252 与阀线圈 966 以及常开的启动开关 254 相连。在图 16 中，描绘了选择器开关 254 中传动储罐的布线，其对应于包括字母 “T” 标示的接触点。为说明简便，省略了对应于选择器开关 966 的接触点 “H” 和 “E”、用于液压储罐和发动机储罐的一些布线。

图 17 示出了双泵多罐排空系统实施例的水力图。第一和第二泵 230 和 228 将来自每个选定储罐的流体排放到分别设置在托架 373 和 273 上的端口 312 和 212，或排放到控制面板 250 上的连接器 251 和 253。通过每个储罐下游的单向阀，可以将来自每个储罐 505、507 和 509 的流体控制成单向的。单向阀 705、707 和 709 分别与发动机储罐 505、液压储罐 507 和传动储罐 509 的下游相连。还在分别与第一泵 230 和第二泵 228 并联的旁通管 711 和 712 上设置单向阀 720 和 722。控制阀 216 控制至传动储罐 508 和液压储罐 507 的流，并示为具有通向液压储罐 507 的默认位置。来自托架联接器 212 和 312 或控制面板连接器 251 和 253 的排放可联接至排放容器或设置在润滑油转向架上的导管 315 相接合。这种情况下，排放的流体通过润滑油转向架泵 160 周围适当地装设有阀门的管线 360 并直接到达储罐 570。可选地，应当理解泵 230 和 228 分别并联有管线 574 和 576，并且适当地装设阀门以便润滑油转向架上的泵 160 能够提供排空吸力。随后，排放物经由例如固定管线 372、快速连接管线 374、柔性导管或其他适合的流体系统结构直接传到润滑油转向架储罐 570。

单泵多罐系统（如参照图 8 至 12 所述的）或双泵多罐系统（如参照图 13 至 17 所述的），可以用于通过如相应附图所示将排空导管附接至储罐上，操作控制阀以选择储罐并启动泵以从选定储罐内将流体抽吸到排放出口，进而从机器或机车中的任意储罐中移除流体。另外，在排净选定储罐之后，如图 18 中示意性所示，通过附接至与流体系统中的未过滤侧相连（例如，连接到空腔过滤器头 970）的导管 972，以及借助联接器 976 附接至一更换流体导管 974，可以允许更换流体进入适当的空腔。联接器 976 与更换流体源 978 相连。例如，可将发动机用油输入到图 10 中实施例的管线 44 中，或图 15 中实施例的管线 900 中，其中每种情况下均在油过滤头（oil filter head）之前输入。应当理解，通过在对应于在此讨论的其它储罐的流体空腔的相应过滤器的未过滤侧输入更换流体，也可以对这些流体空腔进行再加注。

现参照图 19，示出了流体系统 1001 的一个实施例，所述系统包括与泵 1004 相连的机器（其中本示例性实施例中的机器为发动机 1002）。在本实施例的一个方面，泵 1004 例如可以是补充泵或发动机预润滑泵，并且/或者可以相对于发动机 1002 的位置和操作，在一本地位置或远程位置处安装和操作。泵 1004 被构造用于流体连通并与排空托架 1006 相关联地操作。基于发动机 1002 的操作模式，通过快速断接器 1008 可完成或中断流体回路。例如，在流体排空处理过程中，可以与泵 1004 的相操作关联地使用排空托架 1008，以排空发动机 1008 的各种流体。另外，图 19 的实施例中以及在此描述的本发明系统和方法的各个其他实施例中，控制模块 1100 可以与流体系统 1001 的各个部件在相操作关联。同样，内部数据模块 1200 与发动机 1002 操作相关，以便接收、存储和/或处理流体系统 1001 中所执行的功能相关的数据。另一方面，例如，可以可操作地安装补充过滤系统(supplemental filter system) 1010，与排空托架 1006 和快速断接器 1008 相关联。在本发明系统和方法的各个方面中，补充过滤系统 1010 可以是本领域公知的精细过滤系统。

现参照图 20，在一个示意性实施例中，控制模块 1100 包括用于控制和监视流体系统，以及监视、收集和分析与在此所述的各种流体系统和方法实施例相关的数据的各种部件。控制模块 1100 包括用于执行控制模块 1100 中各个部件内的各种指令以及引导所述各个部件的功能的处理器 1102。一个或多个传感器输入端 1104 可设置在控制模块 1100 内以接收和处理从流体系统内安装的一个或多个传感器 1105 发送来的数据。可应用于机器操作的传感

器 1105 包括但不限于检测温度的传感器、检测压力的传感器、检测电压的传感器、检测电流的传感器、检测污物的传感器、检测循环时间的传感器、流量传感器和/或适于检测机器在及其操作的各个阶段过程中所经历的各种状况的其他传感器。另外，在控制模块 1100 内可设置一个或多个指示器 1106，以便对检测到并发送给控制模块 1100 的状况给出警报或通知。这样的指示器 1106 可以是对流体系统中检测到的状况的常规音频、视频或视听指示。控制模块 1100 还可包括一个或多个数据存储介质 1108，用于存储、检索和/或报告发送至控制模块 1100 的数据。存储在数据存储介质 1108 内的数据可以包括收集自流体系统的状况的各种数据，所述系统的状况包括但不限于油的状况；污物的粒子数；给定储罐、流体容器或其他流体存储/贮留介质的排空时间或再加注时间的循环时间数据。

控制模块 1100 进一步包括一个或多个控制器 1110，用于允许对流体系统的各个元件进行操纵，以及/或者用于接收及处理从流体系统发送来的数据。机器控制器 1110A 可用于控制发动机的各个方面，例如点火、预润滑操作、启动流体排空处理、启动流体再加注处理以及各种其他机器操作。泵控制器 1110B 用于控制与流体系统（如机器的流体系统）相操作关联的补充泵或泵的作用。一个或多个阀门控制器 1110C 可用于起动流体系统中包括的一个或多个阀门的位置（例如，打开、关闭或其他位置）。另外，一个或多个多位阀门控制器 1110D 可用于操作多向阀门（例如，五向阀），或其他多位阀门装置或系统，例如接头管组件（将在下文中予以说明）。另外，排空托架控制器 1110E 可以用于实现流体系统中包括或引入的一个或多个排空托架的特定功能。

应当理解，上述控制器 1110 的任何部分可由例如机器操作员手动启动，或作为例如计算机可读介质上存储的指令的执行的一部分而自动启动。在一个示意性实施例中，泵控制器 1110B 可以与机器控制器 1110A 的手工启动自动地相操作关联，例如发动机点火过程中启动的预润滑处理的情况。

另外，在此描述的各个实施中，应当理解控制器 1110 不需要置于相同的区域内，如包括在相同维修面板内，或其他类似的集中区域中。可进一步理解，通过一个或多个有线或无线通讯方法或系统，控制器 1110 与机器、流体系统、阀门系统或本实施例的其他部件操作相关。因此，在此描述的各个实施例中，可以看出可将控制器 1110 示为由于用于本实施例的具体应用

而分组在一起，但是并不一定物理上位于一个集中的区域，如安装在一个维修面板上。

数据通过各种方法和系统在控制模块 1100 和流体系统之间发送。在此披露的各个实施例中，数据可以根据诸如 IEEE 802.11 或其他相似类型的通讯方法和系统中的其他无线或射频通讯协议的协议，通过有线连接发送，通过卫星通讯、手机通讯发送、红外线传送和/或发送。如图 20 所示，可与控制模块 1100 相操作关联地使用一个或多个数据装置 1150，以便接收、处理、输入和/或存储数据，以及/或者与控制模块 1100 协作以便控制、监视或操纵流体系统中包括的一个或多个部件。数据装置 1150 的示例包括，例如但不限于，个人电脑 1150A、膝上型电脑 1150B 以及个人数字助理 (PDA) 1150C 以及适于执行一个或多个计算机可读介质上的指令的其他数据装置。

在本发明的系统和方法的各个实施例中可以使用各种类型的传感器 1105，以便检测流体系统的一种或多种状况。例如，传感器 1105 可以检测流体系统内以下状况中的一种或多种：发动机油压，发动机中的油温，预润滑电路汲取的电流量，发动机中存在污物（例如油污），执行诸如预润滑操作、流体排空操作、流体再加注操作的各种发动机操作的一个或多个循环所经过的时间量（即，循环时间），流体流速等。可用于本发明系统和方法的各个实施例的传感器的一个示例，是商标为“LUBRIGARD”的、市场上出售的污物传感器（英国、北美及欧洲的 Lubrigard 有限公司）。污物传感器可提供关于氧化产物、水、乙二醇、金属磨损微粒和/或发动机用油、液压用油、变速箱油、传动用油、压缩机用油中和/或各种机器中所用的其他流体中可能存在的污物。在本发明方法和系统的各个方面中，在一个或多个流体处理，例如流体排空处理或流体再加注处理过程中，可以使用污物传感器。

应当理解，控制模块 1100 可接收和存储与流体系统的各个部件启动和停用以及机器相操作关联的数据，所述机器例如为流体系统中包括的发动机。循环时间例如可以通过对所收集的数据的分析中计算得到，以便提供完成排空和/或再加注操作所经历时间的指示。对于给定的油温或温度范围（例如，温度传感器所检测到和发送来的），可通过两个或多个收集到的循环时间计算平均循环时间。在一个方面，本发明的方法和系统可以确定，对于给定的油温或温度范围，最近经历的循环时间是否偏离标称的平均循环时间或循环时间范围。另外，可以知道一些因数，如机器操作所用的流体（例如，

油)的类型和粘度。相对于标称循环时间或时间范围的不能接受的偏离会导致在控制模块 1100 的数据存储介质 1108 中记录一个错误。应当理解，在本发明系统和方法的实际应用中，会检测、分析和记录一些其他类型的错误情况。在其他示意性示例中，控制模块 1100 能够检测、分析与机器中电池电压、电流和/或存在污物相关的状况，并记录一个或多个错误状况。

现参照图 21，在本发明方法和系统的各个实施例中，从流体系统操作中收集的数据可存储在安装于机器上或其附近的内部数据模块 1200 上。内部数据模块 1200 可包括具有一相操作关联的存储器 1204 的处理器 1202。一方面，内部数据模块 1200 可以是“单触发”电路，其为本领域技术人员所公知。内部数据模块 1200 可以用于接收和存储与流体系统、机器、阀门、泵和/或流体系统中其他部件的各种状况。在一个实施例中，内部数据模块 1200 可在发动机点火之前将数据存储在存储器 1204 内，并且一旦开始发动机点火，便将存储的数据传送到控制模块 1100 或其他计算机系统。在另一实施例中，内部数据模块 1200 可存储状况数据，这些数据之后将下载到控制模块 1100 或其他适合的计算机系统。在各个实施例中，内部数据模块 1200 可以在控制模块 1100 没有启动时(例如，各种机器维修操作期间)用于执行数据收集和存储功能。这样，可以使用内部数据模块 1200 存储对应于与换油或其他类型流体排放或再加注程序相关的电事件的数据，并将与程序相关的数据传送给控制模块 1100。在各个实施例中，内部数据模块 1200 可以是单独的、分立的模块，或被构造成全部或部分集成到控制模块 1100 的操作中。

被收集和分析的数据以及记录的错误事件被与控制模块 1100、内部数据模块 1200 相关联地存储，并且/或者存储在远程位置上。在本发明的方法和系统的各个实施例中，控制模块 1100 和/或内部数据模块 1200 可以构造作为机器的集成部件，或者作为没有本地安装于机器上的远程部件。所收集和分析的信息存储在控制模块 1100 的一个或多个数据存储介质 1108，或适用于控制模块 1100 的另一常规存储器中。也可以将信息存储在机器及其部件的外部。如图 20 所示，数据可以从控制模块 1100 通过射频通讯无线传送到或者通过有线连接传送到一个或多个数据装置 1150。例如，个人数字助理 1150C 可被构造成并用作用于接收和处理在流体排空和流体再加注处理过程中从控制模块 1100 收集的数据的计算机系统。

在一个示意性示例中，与换油事件相关的信息，如换油持续时间以及其他发动机情况可以结合控制模块 1100 和/或内部数据模块 1200 和/或其相操作关联的存储介质或媒质的操作被记录和处理。对于一次或多次换油，还可以记录例如换油事件的日期和时间。数据分析可假定为给定温度情况下基本恒定体积的油以恒定且可重复的时间从发动机润滑系统排出或再加注至其中。考虑给定温度的情况（例如由油温传感器测量到的）下换油所需时间量，以及例如油的类型和粘度的其他因素，进行计算。利用所述计算，能够计算出从发动机排出或再加注至其中的油量。虽然在此运用了发动机的示例，但应当理解，在此描述的本发明方法和系统的原理能够很容易地用于液压流体储罐、传动流体储罐以及许多其他类型的流体储罐。将计算得到的排出/再加注的油量与油槽容量的标称值比较。如果计算得到的油量大于或小于该计算结果的标称值或公差范围，则该信息可记录为一错误，用于进一步调查和/或维护。在一个实施例中，所记录的错误可以通过电子方法被记录，例如与控制模块 1100 的相操作关联地记录。可以利用例如指示器 1106 向发动机的操作员产生一个或多个通知，以便告知操作员系统已经记录了故障。对于在此描述的各个实施例，通知可采取音频信号、视频或文本信号，或者这些信号的合理组合的形式。

现参照图 22，其中示出了用于执行多路流体排空和再加注处理的方法的一个实施例。在步骤 1222 中，确认了需要更换流体，例如机器的流体储罐中的流体更换。可结合控制模块（根据以上讨论）控制对流体更换需求/期望的确认以及之后流体系统中执行的功能。在步骤 1224 中，可以调节流体系统中包括的阀门系统的结构，以便在所确认的相关流体储罐内执行流体排空处理。应当理解，步骤 1224 中执行的对阀门系统结构的调节可以通过例如将流体系统与控制模块 1100 相操作关联的自动方式来实现，通过操作员手动调节实现，或通过自动和手动方法的一些合理结合来实现。在步骤 1226 中排空所确认的流体储罐。可选步骤 1227 在步骤 1226 的排空步骤之前执行，步骤 1227 中，可对与储罐相关联的流体系统进行常规的清除程序，以便移除废液、防止流体溢出、防止可能由于废液引起的环境污染，以及/或者，或通过防止废液（以及废液可能存在的有害成分）和操作员之间的接触来提高操作员和其他人员的安全性。在一个方面中，步骤 1227 的清除程序可以在之后的对例如储罐的流体再加注处理的执行之前执行。在一个示例性实施例

中，清除程序例如可包括空气清洗程序。在步骤 1228 中，将阀门系统配置成可以对确认的流体储罐的流体执行再加注处理。在步骤 1230 中，接入流体更换源，并在步骤 1232 中对确认的流体储罐进行再加注。在本发明方法和系统的一个方面中，应当理解，可以通过对应于确认的流体储罐的预过滤（pre-filter）输送再加注流体来执行步骤 1232 的再加注程序。

在步骤 1234，确定是否需要或期望其它流体更换处理。如果确定其它储罐需要更换流体，则在步骤 1236 将阀门系统配置成能够对另外确认的储罐进行流体排空处理，另外确认的储罐可包括与第一确认储罐中流体相似或不相似的流体。应当理解，步骤 1236 中执行的对阀门系统的调节可以通过例如将流体系统与控制模块 1100 相操作关联而以自动化的方式实现，通过操作员手动调节而实现，或者通过自动和手动方法的一些合理结合而实现。在步骤 1238 中，排空所述其它储罐中的流体。在步骤 1238 的排空处理之前所执行的可选步骤 1227（上文中也有描述）中，对与所述储罐相关联的流体系统执行常规的清除程序以便移除废液、防止流体溢出、防止废液可能引起的环境污染，以及/或者通过防止废液（以及废液潜在的有害成分）和操作员之间的接触提高操作员或其他人员的安全性。在一个方面，可以在之后的流体再加注处理执行之前对储罐进行步骤 1227 的清除程序。在步骤 1240 中，将阀门系统配置成可以对所述其它储罐进行流体再加注处理。在步骤 1242 中，接入流体更换源，并在步骤 1244 中用流体系统未过滤侧的流体再加注所述其它储罐。在本发明方法和系统的一个方面中，应当理解，通过对对应于所述其它储罐的预过滤输送再加注流体进行步骤 1244 的再加注程序。然后，处理返回步骤 1234 以确认需要或期望更换流体的其它储罐。可以看出图 22 中的方法允许以自动或基本自动的方式，为与一机器相关联的多个储罐排空多路流体以及/或者从多个流体更换源或储罐对其进行再加注。

在本发明方法和系统的各个实施例中，可收集、存储和/或分析与一机器相连或与其相操作关联的多个罐的数据。再次参照图 22，例如可在步骤 1248 中使用控制模块或其他数据装置（如之前所述），以根据图 22 中所示的一个或多个的处理步骤，以及机器操作和/或维护功能相关执行的其他步骤，收集数据 1248A、存储数据 1248B 和/或分析数据 1248C。在示例性的一个方面，可以看出可在步骤 1248 中使用控制模块，以收集并分析与诸如对油罐执行排空/再加注处理之类的事件相关的时间标记信息。在本发明方法和系统的另

一方面中，应当理解可以收集、分析和/或存储油罐多个储罐的功能的多种类型的数据。对于第一储罐的排空/再加注程序的执行，可以收集诸如当前阀门位置、阀门类型和/或储罐类型的数据。之后，可对第一储罐或另外确认的储罐启动进一步的排空/再加注程序或其他处理步骤。同样，对于例如另外确认的储罐的排空/再加注程序或其他处理步骤，可以收集诸如当前阀门位置、阀门类型、储罐类型的数据。

现参照图 23，其中以示意的形式示出了用于执行多路流体排空和流体再加注处理的系统的一个实施例。具有（用位置 A、B、C、D、E 和 F 表示的）多个端口的第一接头管组件 1252，通过例如常规管道或液压软管与泵 1256 的吸入侧 1254 相连。具有（用位置 G、H、I、J、K 和 L 表示的）多个端口的第二接头管组件 1258，也通过例如常用管道或液压软管与泵 1256 的压力侧 1260 相连。在一个方面中，系统可以包括断接器 1262，如管道系统中的快速断接组件和托架组件。在系统的各个方面中，控制模块 1100 可以与结合系统操作进行的各种控制、检测和监视功能相操作关联。应当理解，接头管组件 1252、1258 仅示出用于说明目的。可用其他多位阀门或其他适合类型的阀门替换接头管组件 1252、1258 中的一个或两个。可进一步理解，图 23 中示出的系统可用于执行与一个或多个机器储罐、一个或多个流体更换源和/或一个或多个废液接收容器相关的多路流体再加注和/或流体排空处理。

在图 23 所示阀门系统（该阀门系统包括第一和第二接头管组件 1252、1258）的一个操作示例中，端口 D 和 G 可以通过管道与机器 1251（如机器发动机）相连。端口 E 可以构造成允许流体从例如流体更换源引入到阀门系统的再加注端口。端口 K 可构造成允许流体通过第二接头管组件 1258 从机器 1251 排出的排空端口，其中可以用例如快速断接和托架组件来帮助实现所述排空。端口 A 在泵 1256 的吸入侧 1254 与泵 1256 流体连通，而端口 J 在泵 1256 的压力侧 1260 与泵 1256 流体连通。

在图 23 中第一结构的示意性阀门系统中，除了与泵 1256 的吸入侧 1254 流体连通的端口 A，以及处于打开位置并与机器 1251 相连通的端口 D 外，第一接头管组件 1252 的所有端口都关闭。另外，除与泵 1256 的压力侧 1260 连通的端口 J，以及在该结构中处于打开位置的端口 K 外，第二接头管组件 1258 的所有端口都关闭。可启动泵 1256 以从及其 1251 排空流体，其中所述流体由于受到抽吸而经过管道以及端口 D、端口 A、泵 1256、端口 J，最后

通过端口 K。一旦完成了流体排空处理，除再加注端口 E 和端口 A、J、G 外，关闭第一和第二接头管组件 1252、1258 的所有端口。启动泵 1256 以通过管道和端口 A、泵 1256、端口 J 和端口 G 将流体抽入到机器 1251 中。基于该操作示例，可以看出各种结构的阀门系统中打开和关闭各个端口是如何以多种顺序进行排空处理以及从多路流体更换源为多路机器储罐进行再加注处理的。同样可以看出，可为使用阀门系统而执行的各种流体处理设置共用的排放点（例如端口 K）。另外，可以理解，根据本发明方法和系统的各个实施例，可以交替和/或顺序地排空/再加注不同类型的流体（例如但不限于发动机用油、传动流体、液压流体、冷却液以及其他机器流体）。

以下说明的各个方面包括在此说明的各种系统和方法实施例的操作示例。可以理解上述操作示例仅为了描述方便，而不认为这些操作示例的特定方面限定本发明系统和方法的应用范围。

现参照图 24、25A 和 25B，流体系统 1301 被设置成包括与接头管组件 1400 操作连接的泵 1304 和发动机 1302。如图 25A 和 25B 所示，接头管组件 1400 包括基本为立方体形的主体 1402，其具有多个端口，诸如形成于其中的端口 1404A、1404B、1404C。接头管组件 1400 包括适于与在此描述的各种流体排空和再加注处理结合使用的任意常规材料，例如但不限于铝、不锈钢和其他类似材料。在所示实施例中，接头管组件 1400 可具有例如多达六个端口的端口。

在接头管组件 1400 的一个实施例中，可在主体 1402 和一个或多个适配器配件 1408 之间插入一个或多个滤网 1406，其中所述适配器配件构造成被接收（例如通过螺纹方式被接收）在接头管组件 1400 内。可以理解，一个或多个滤网 1406 可以置于接头管组件 1400 内，和/或更通常地置于在此所述的流体系统内的任何适当位置。在一个实施例中，一个或多个滤网 1406 可与一个或多个适配器配件 1408 形成为集成组件。在这样的集成设置的一个方面，滤网 1406 可置于共用的位置，在此可俘获、检查到和/或从流体系统中移除流体系统中存在的微粒和其他污物。在其他方面，可结合流体系统的其他元件，例如泵，来安装滤网 1406 和/或适配器配件 1408。

在一个示意性流体系统实施例中，滤网 1406 可置于接头管组件 1400 中接头管组件 1400 的公共出口处，其中在流体系统操作过程中，公共出口与泵的吸入侧或入口流体连通。在该实施例中，从一个或多个流体储罐进入接

头管组件 1406 中的一个或多个流体可以每个都被置于接头管组件 1400 公共出口内的滤网 1406 过滤。

在本发明实施例的一个方面中，适配器配件 1408 可包括永久或可移除的可插入的塞子，其阻止流体进入或排出接头管组件 1400 的安装有该适配器配件 1408 的特定端口。另一方面，适配器配件例如可包括磁塞 (magnetic plug)，以吸引并俘获含铁材料，以及易受到磁塞的磁吸引力影响的其他微粒或污物。可以看出，在流体系统中，可根据中心或公共位置使用包括具有磁塞的适配器配件 1408 的接头管组件 1400，在所述位置可俘获、收集、检查和/或分析流体系统中存在的微粒或污物。在磁塞可从接头管组件可移除地插入的实施例中，磁塞可辅助接头管组件 1400 成为使得能够进行周期性检查的材料/碎片捕集器，其用于检测金属微粒，可以指示储罐或相关机器系统中发生的损坏或潜在损坏。

参照图 25C，示出了根据本发明方法和系统提供的流体系统 1452 的一部分的一个实施例的示意性图示。流体系统 1452 包括与接头管组件 1400 流体连通的泵 1454。另外，滤网 1456 置于泵 1454 和位于泵 1454 吸入侧 1460 的接头管组件 1400 之间的一段管道 1458 内。可以理解，在其他方面中，滤网 1456 可以定位成作用于流体系统 1452 或其他流体系统中的多个位置。在所示的实施例中，能够看出滤网 1456 可作为公共位置起作用，以便收集、俘获和/或过滤流体系统 1452 中流出的微粒、碎片和/或污物。在流体系统 1452 中的泵 1454 的操作过程中，微粒、碎片和/或污物从流体系统 1452 的多个其它部分（未示出）被抽吸通过包括滤网 1456 的一段管道 1458，以便在流体流到泵 1454 的吸入侧 1460 进而被吸入泵 1454 之前俘获、收集和/或过滤这些微粒、碎片和/或污物。

参照图 24，接头管组件 1400 可与允许流体排出（在流体排空处理过程中）或进入（在流体再加注处理过程中）流体系统 1301 的流体排空/再加注端口 1306 相连。在排空过程中，（例如通过控制模块 1100 的机器控制器 1110A 的操作，或通过手工操作）使阀门 1308 处于关闭位置，并且启动泵 1304，以通过与接头管组件 1400 相连的端口 1306 排空发动机 1302 的流体。可以看出，接头管组件 1400 被适当地定位/启动，以使流体在排空程序过程中从泵 1304 流到端口 1306。在再加注程序中，阀门 1308 可移至打开位置，并且接头管组件 1400 可以被适当地定位/启动，以使流体从储罐和/或其他附

接的设备（未示出）流到端口 1306，以通过例如未过滤或预过滤的（pre-filtered）通道再加注一个或多个流体储罐或发动机 1302 的其他容器。

在此描述的各个实施例中，可结合诸如发动机之类的部件设置常规过滤器 1310，以便过滤在再加注程序过程中和/或发动机 1302 的常规操作过程中经过流体系统 1301 的污物或其他微粒。可以理解，安装在流体系统 1301 的部件内或与之结合安装的常规过滤器的类型和/或结构可以以本领域技术人员公知的各种方式来设置。

如以上参照图 20 和 21 所述，控制模块 1100 和内部数据模块 1200 与流体系统 1301 交互作用，并更一般地与下文中说明的其他流体系统交互作用。为说明简便，由于本领域技术人员能够理解上述实施例，故不详细描述控制模块 1100 和内部数据模块 1200 与下文描述的流体系统实施例的特殊交互作用及其操作。

现参照图 26，在本发明系统和方法的另一实施例中，设置流体系统 1501，其中发动机 1502 通过阀门 1504 与接头管组件 1400 相连。储罐 1506 通过阀门 1508 也与接头管组件 1400 相连。另外，根据之前所述的组件，泵 1510 与接头管组件 1400 相连，并且泵 1510 还与排空托架和快速断接组件 1512 相连。在本发明的一个操作示例中，可以通过打开阀门 1504 以及关闭阀门 1508 执行流体排空处理，以便通过接头管组件 1400 的排空端口排空发动机 1502 的流体。在一个方面中，可以通过泵 1502 的操作执行流体排空程序，以便通过排空托架和快速断接器 1512 移除发动机 1502 的流体。之后，可以通过例如将流体更换源或其他储罐与排空托架和快速断接器 1512 相连，再加注发动机 1502。可以通过关闭阀门 1504、打开阀门 1508、调节接头管组件 1400 各个端口的位置，以及操作泵 1510 以通过排空托架和快速断接器 1512 排空储罐 1506 的流体来排空油箱 1506。在本发明系统和方法的各个实施例中，储罐 1506 可包括例如但不限于传动流体，液压流体，诸如油、水的润滑油，或发动机 1502 操作以外和/或流体系统 1501 整体功能以外所使用的其他流体。另一方面，补充过滤系统 1514 可与排空托架和快速断接器 1512 相操作关联。在各个方面，补充过滤系统 1514 例如可以是本领域公知的精细过滤系统。

现参照图 27，本发明的系统和方法的其他实施例中，提供流体系统 1601，其中发动机 1602 通过阀门 1604 与第一接头管组件 1400 相连。一储罐 1606

通过阀门 1608 也连接至接头管组件 1400。接头管组件 1400 还包括排空/再加注端口 1610，其用于接收例如在再加注处理中引入到流体系统 1601 的流体。另外，泵 1612 与第一接头管组件 1400 相连，并且泵 1612 还通过一可选的阀门 1614 与第二接头管组件 1400'相连。第二接头管组件 1400'包括排空/再加注端口 1616，该端口用于通过例如排空处理或再加注处理，移除流体系统 1601 的流体或将流体引入到流体系统中。另外，油箱 1606 包括通过阀门 1618 至第二接头管组件 1400'的流体连接，并且发动机 1602 也包括通过阀门 1620 至第二接头管组件 1400'的流体连接。本领域技术人员可以理解，流体系统 1601 能够实现用于执行排空和/或再加注处理的各种组合。与第一和第二接头管组件 1400、1400'的动作操作交互作用的阀门 1604、1608、1614、1618 和 1620 的位置，提供了用于分别通过端口 1610 和 1616 引入或移除流体的且可应用的各种组合。

在流体排空处理示例的一个方面中，可以确认发动机 1602 以进行一个或多个流体再加注/排空处理。例如，通过打开阀门 1604、1614，关闭阀门 1608、1618、1620，调节与第一和第二接头管组件 1400、1400'相关联的端口的位置（例如关闭给定流体处理中未使用的端口，以及其他类似调节步骤），并启动泵 1612 以通过再加注/排空端口 1616 抽吸流体，可以从发动机 1602 排出流体。之后，通过关闭阀门 1604、1608、1618，打开阀门 1614、1620，调节第一和第二接头管组件 1400、1400'的端口的适当位置（例如关闭给定流体处理中未使用的端口，以及其他类似调节步骤），并启动泵 1612 以通过从排空/再加注端口 1610 抽吸流体将流体再加注到发动机中，可以进行再加注处理。可以理解，发动机 1602 的流体再加注处理中所用的流体，可从与第一接头管组件 1400 的排空/再加注端口 1610 操作相连的一个或多个流体更换源（未示出）抽取。在一个方面中，流体排空处理中从发动机 1602 抽取的流体与流体再加注处理中再加注到发动机 1602 的流体具有相同的类型。

在该操作示例的其他步骤中，可以确认一储罐 1606 以进行排空/再加注处理。关闭阀门 1604、1618、1620，调节第一和第二接头管组件 1400、1400'的端口位置（例如关闭给定流体处理中未使用的端口，以及其他类似调节步骤），打开阀门 1608、1614，并启动泵 1612 以通过第二接头管组件 1400'的排空/再加注端口 1616 从储罐 1606 中抽取流体。在之后的流体再加注处理中，

可关闭阀门 1604、1608、1620，打开阀门 1614、1618，并在再加注处理中利用泵 1612 通过第二接头管组件 1400 的排空/再加注端口 1610 将流体抽吸到储罐 1606 中。可以理解，可以从与第一接头管组件 1400 的排空/再加注端口 1610 相操作关联的一个或多个流体更换源（未示出）抽吸再加注处理中所用的流体。在一个方面中，流体排空处理中从储罐 1606 抽取的流体类型与流体再加注处理中再加注到储罐 1606 的流体具有相同的类型。在本发明系统和方法的各个实施例中，储罐 1606 可包括，例如但不限于，传动流体、液压流体、诸如油、水的润滑油，或发动机 1602 的操作和/或流体系统 1601 整体功能以外使用的其他流体。

可以理解，在此描述的各种流体系统中所用的泵相对于与流体系统联合使用的机器可以是“机上 (on board)” 或“机外 (off board)” 的。例如，在一个示意性实施例中，“机外” 的泵可以根据图 27 中流体系统的阀门系统的适当结构，与排空/再加注端口 1610 结合使用以便进行一个或多个流体排空/再加注处理。

现参照图 28，在本发明系统和方法的其他实施例中，提供流体系统 1701，其中发动机 1702 与第一多位阀门 1704 和第二多位阀门 1706 相连。一个或多个储罐 1708、1709 也分别与第一和第二多位阀门 1704、1706 中的每一个流体相连。另外，设置泵 1710 以对发动机 1702 和/或储罐 1708、1709 中包括的流体进行一个或多个排空处理。在本发明系统和方法的各个实施例中，储罐 1708、1709 可以包括，例如但不限于，传动流体、液压流体、诸如油、水的润滑油，或发动机 1702 的操作和/或流体系统 1701 整体功能以外使用的其他流体。在流体系统 1701 操作的一个方面中，可启动/定位每个多位阀门 1704、1706 以便启动泵 1710，进而例如按照操作员确定的顺序，或通过控制模块 1100 自动确定的顺序，排空发动机 1702 和储罐 1708、1709 中的流体以及为其再加注流体。

在操作示例的一个方面中，可以确认一发动机 1702 以进行一个或多个流体排空/再加注处理。在流体排空处理中，随着启动泵 1710，启动多位阀门 1704、1706 的适当端口，以便通过多位阀门 1702、泵 1710 以及用作排空端口的多位阀门 1706 的选定端口，从发动机 1702 抽吸流体。可以理解，例如废液接收容器（未示出）可与多位阀门 1706 的选定排空端口操作相连，以接收和/或存储从发动机 1702 排出的流体。在之后的流体再加注处理中，

随着泵 1710 的启动，启动多位阀门 1704、1706 的适当端口，以便通过泵 1710、多位阀门 1706 将流体从用作再加注端口的多位阀门 1704 的选定端口抽吸到发动机 1702。可以理解，例如流体更换源（未示出）可与多位阀门 1704 的选定再加注端口相操作关联，以提供引入流体系统 1701 并用于发动机 1702 的再加注处理的流体的源。

在该操作性示例的另一方面中，可以确认一油箱 1708 以进行一个或多个再加注/排空处理。在流体排空处理中，随着启动泵 1710，启动多位阀门 1704、1706 的适当端口，以便通过多位阀门 1704、泵 1710 以及用作排空端口的多位阀门 1706 的选定阀门，从储罐 1708 抽吸流体。可以理解，例如废液接收容器（未示出）可与多位阀门 1706 的选定排空端口操作相连以接收和/或存储储罐 1708 排出的流体。在之后的流体再加注处理中，随着泵 1710 的启动，启动多位阀门 1704、1706 的适当端口，以便通过泵 1710、多位阀门 1706 将流体从用作再加注端口的多位阀门 1704 的选定端口抽吸到储罐 1708。可以理解，例如流体更换源（未示出）可与多位阀门 1704 的选定端口操作相连，以提供引入流体系统 1701 并用于储罐 1708 的再加注处理的流体的源。

在该操作性示例的另一方面中，可以确认一储罐 1709 以进行一个或多个再加注/排空处理。在流体排空处理中，随着启动泵 1710，启动多位阀门 1704、1706 的适当端口，以便通过多位阀门 1704、泵 1710 以及用作排空端口的多位阀门 1706 的选定阀门，从储罐 1709 抽吸流体。可以理解，例如废液接收容器（未示出）可与多位阀门 1706 的选定排空端口操作相连以接收和/或存储储罐 1709 排出的流体。在之后的流体再加注处理中，随着泵 1710 的启动，启动多位阀门 1704、1706 的适当端口，以便通过泵 1710、多位阀门 1706 将流体从用作再加注端口的多位阀门 1704 的选定端口抽吸到储罐 1709。可以理解，例如流体更换源（未示出）可与多位阀门 1704 的选定端口操作相连，以提供引入流体系统 1701 并用于储罐 1709 的再加注处理的流体的源。

本领域技术人员很容易清楚，根据本发明方法和系统实施例的各个方面，可以使得泵在处理与再加注流体相同类型的排出流体（例如“含杂”流体）之前不会遇到这种类型的再加注流体（例如“清洁”流体）的方式，对发动机、油箱和其他类似容器先排空并之后进行再加注。可以看出，这种

顺序的流体排空/再加注处理能够减轻流体系统中部件或其他元件的可能由于不同类型流体的混合而引起的交叉污染的程度。

现参照图 29, 在本发明系统和方法的另一实施例中, 提供流体系统 1801, 其中发动机 1802 与具有再加注端口 1806 的第一多位阀门 1804 和具有排空端口 1810 的第二多位阀门 1808 相连。储罐 1812 也分别与第一和第二多位阀门 1804、1808 流体相连。另外, 设置泵 1810 以帮助实现对发动机 1802 和/或储罐 1812 中包括的流体进行一个或多个排空处理。在另一方面, 在第一多位阀门 1804 和第二多位阀门 1806 之间连接另一储罐 1813。在本发明系统和方法的各个实施例中, 储罐 1812、1813 可包括, 例如但不限于, 传动流体、液压流体、诸如油、水的润滑油, 或发动机 1802 的操作和/或流体系统 1801 整体功能以外使用的其他流体。

在图 29 中示出的流体系统 1801 操作的一个示例方面, 启动/定位多位阀门 1804、1808, 以便泵 1814 的工作能够移除油箱 1812 的流体。然后, 在该操作示例中, 启动/定位多位阀门 1804、1808 以便对油箱 1812 进行流体再加注处理。此后, 一旦完成涉及储罐 1812 的流体处理, 便可顺序地排空并随后再加注发动机 1802。

根据之前所述, 可以理解, 流体系统 1801 与控制模块 1100 的相操作关联使得能够实现排空和再加注处理的各种顺序和组合。通过结合控制模块 1100 的操作而执行的手动和/或自动化处理, 控制模块 1100 可以帮助实现上述排序。可以看出, 排空和/或再加注操作的这种排序适用于之前所述的本发明系统和方法的各个实施例以及下文中讨论的实施例。

现参照图 30, 在本发明系统和方法的其他实施例中, 提供流体系统 1901, 其中发动机 1902 通过阀门 1904 与接头管组件 1400 相连。第一储罐 1906 也通过阀门 1908 与接头管组件 1400 相连。另外, 第二储罐 1910 通过阀门 1912 与接头管组件 1400 相连。接头管组件 1400 包括一构造成与快速断接器 1916 流体相连的排空端口 1914。在流体系统 1901 的操作中, 快速断接器 1916 能够在接头管组件 1400 和泵 1918 之间建立流体连接。另外, 废液接收容器 1920 与泵 1918 相连。在一个示例性的流体排空处理中, 阀门 1904、1908、1912 的各个位置、接头管组件 1400 的启动/定位、快速断接器 1916 与排空端口 1914 的连接以及泵 1918 的操作联合作用, 以便为发动机 1902 以及第一和第二储罐 1906 和 1910 中的每一个进行流体排空处理。例如, 可以理解,

这样的流体排空处理导致流体从发动机 1902 流入废液接收容器 1920 中。可以理解，控制模块 1100 结合流体系统 1901 的各个部件所起到的功能，能够实现以连续的方式对一个或多个发动机 1902 和储罐 1906 和 1910 进行流体排空以及之后的流体再加注。在本发明系统和方法的各个实施例中，储罐 1906、1910 可包括例如但不限于传动流体，液压流体，诸如油、水的润滑油，或发动机 1902 和/或流体系统 1901 整体功能之外使用的其他流体。

现参照图 31，在本发明系统和方法的各种实施例中，提供流体系统 2001，其中发动机 2002 通过阀门 2004 与接头管组件 1400 相连。第一储罐 2006 也通过阀门 2008 与接头管组件 1400 相连。另外，第二储罐 2010 通过阀门 2012 与接头管组件 1400 相连。接头管组件 1400 包括一构造成与快速断接器 2016 流体相连的再加注端口 2014。在流体系统 2001 的操作中，快速断接器 2016 能够在接头管组件 1400 和泵 2018 之间建立流体连接。另外，流体源 2020 与泵 2018 相连。在本实施例的一个方面中，流体源可以与泵 2018 可拆卸地相连，以便将包括各种流体的流体源（未示出）通过泵 2018 的作用引入到流体系统 2001 中，在一个示例性的流体再加注处理中，阀门 2004、2008、2012 的各个位置、接头管组件 1400 的启动/定位、快速断接器 2016 与再加注端口 2014 的连接以及泵 2018 的操作联合作用，以便对发动机 2002 以及第一和第二储罐 2006 和 2010 进行流体再加注处理。在一个示例中，可以看出，所述流体再加注处理使流体（在之前的流体排空处理之后）从流体源 2020 流入到发动机 2002 内。可以理解，控制模块 1100 结合流体系统 2001 的各个部件所起到的功能，能够以连续的方式排空/再加注发动机 2002 和储罐 2006 和 2010 中的一个或多个。如图所示，可使用过滤器 2022、2024、2026 以（分别）过滤从流体源 2020 流到发动机 2002、第一储罐 2006 或第二储罐 2010 的流体中存在的污物或其他微粒。在本发明系统和方法的各个实施例中，储罐 2006、2010 可包括例如但不限于传动流体，液压流体，诸如油、水的润滑油，或发动机 2002 和/或流体系统 2001 整体功能之外使用的其他流体。另外，在另一方面中，补充过滤系统 2028 可安装在再加注端口 2014 和泵 2018 之间。在本发明系统和方法的各个方面中，补充过滤系统 2028 例如可以是本领域中公知的精细过滤系统。

本领域技术人员很容易了解本发明系统和方法的优点。用于选择和/或顺序地进行流体排空和/或再加注处理的系统和方法，在进行机器的维修和维护

时会非常有用。这种能力可最终提高执行这样协调配合的流体排空和/或流体再加注程序的机器的性能和使用寿命。另外，结合进行多路流体排空和/或再加注处理运用的控制、监视、以及数据存储和分析，可进一步增强对各种机器所执行的维修和维护操作的整体有效性。

应当理解，所有附图是用于说明目的而不是构造图。省略的细节和变型或可选实施例处于本领域普通技术人员的能力范围内。此外，在此根据说明本发明的目的而非限制本发明的目的已经描述了本发明的具体实施例，本领域普通技术人员可以理解在本发明的原理和范围内可对细节、材料和部件配置进行各种改变，而不脱离所附权利要求描述的本发明。

术语“计算机可读介质”具有本领域技术人员的公知的定义。可以理解，例如，在某些实施例中，可以利用指导计算机系统执行方法步骤的存储在计算机可读介质商的指令执行这里所描述的方法步骤。计算机可读介质例如可包括存储器装置，诸如磁盘、只读和可写入两种类型的光盘（compact disc）、光盘驱动器以及硬盘驱动器。计算机可读介质还可包括可以是物理的、虚拟的、永久的、临时的、半永久性的和/或半临时性的存储器。计算机可读介质可进一步包括一个或多个载波上传送的一个或多个数据信号。

“计算机”或“计算机系统”用在这里可以是无线或有线类型的微型计算机、小型计算机、膝上型电脑、个人数字助理（PDA）、手机、传呼机、处理器或能够配置用于传送并接收网络数据的任意其他计算机化装置。在此披露的计算机装置可包括用于存储能够获取、处理并传达数据的某些软件应用。可以理解，这样的存储器可以是内部的或外部的。存储器还可以包括用于存储软件的任何装置，包括硬盘、光盘、软盘、ROM（只读存储器）、RAM（随机访问存储器）、PROM（可编程的 ROM）、EEPROM（扩展的可擦除存储器）以及其他类似计算机可读介质。

可以知道，已经简化了本发明的附图和说明，以示出与清楚了解本发明相关的元件，同时为清楚起见消除了其他元件。但是，本领域普通技术人员能够辨别出可能需要的这些和其他元件。然而，因为上述元件为本领域中所公知的，并且不利于更好地理解本发明，所以在此没有给出上述元件的说明。

可以理解，在此披露的本发明方法和系统的一些实施例中，单个部件可被多个部件替换，并且多个部件可被单个部件替换，以执行给定的功能。除非在本发明的方法和系统的实践中不能实现上述替换，所述替换都处于本发

明的范围内。

在此给出的示例意图说明本发明方法和系统实施例可能的实现方式。可以理解，上述示例主要用于说明的目的。在此描述的示例方法和系统的具体方面并不意图限定本发明的范围。

虽然根据相对大规模的柴油机已经大体上描述了本发明的方法和系统，但应当理解，本发明也可用于各种其他类型的内燃机。例如，可以预期到本发明的方法和系统在汽车应用中的运用，例如与汽车发动机相结合。因此，尽管根据说明本发明的目的和非限定本发明的目的在此已经描述了本发明的具体实施例，但本领域普通技术人员应当理解，在本发明的原理和范围内可对细节、材料和部件配置进行各种改变，而不脱离所附权利要求描述的本发明。

本申请为 2001 年 1 月 30 日递交的，申请系列号为 No.09/772,604 的美国专利申请（现出版为美国专利 No.6,708,710）的部分延续申请，美国专利 No.6,708,710 为 1999 年 11 月 5 日递交的，申请系列号为 No.09/435,375 的美国专利申请（现出版为美国专利 No.6,216,732）的部分延续申请，而美国专利 No.6,216,732 为 1997 年 10 月 30 日递交的，申请系列号为 No.08/961,339 的美国专利申请的部分延续申请，并且该申请目前已被撤消。

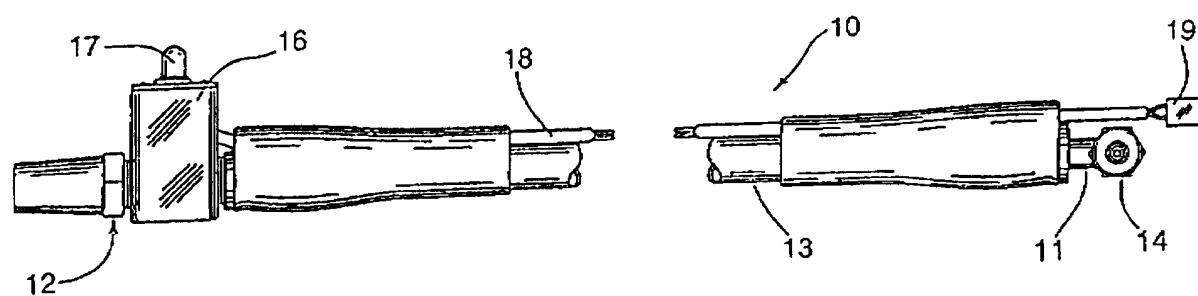


图 1

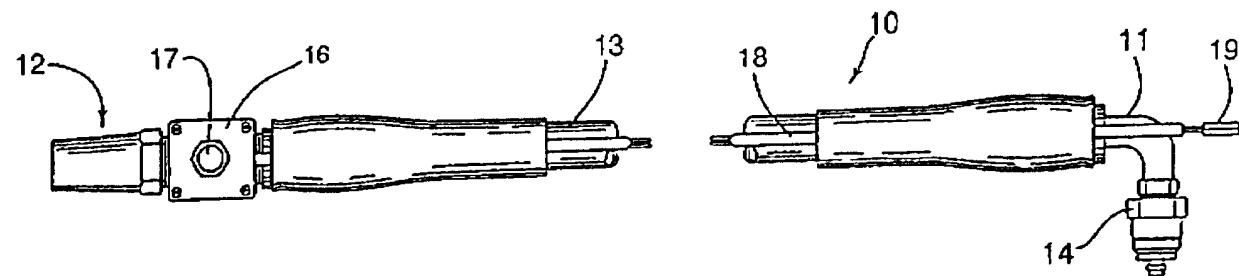


图 2

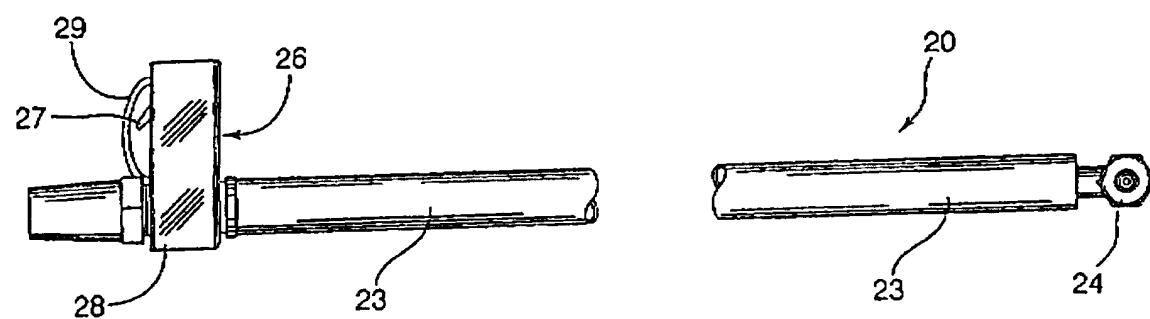


图 3

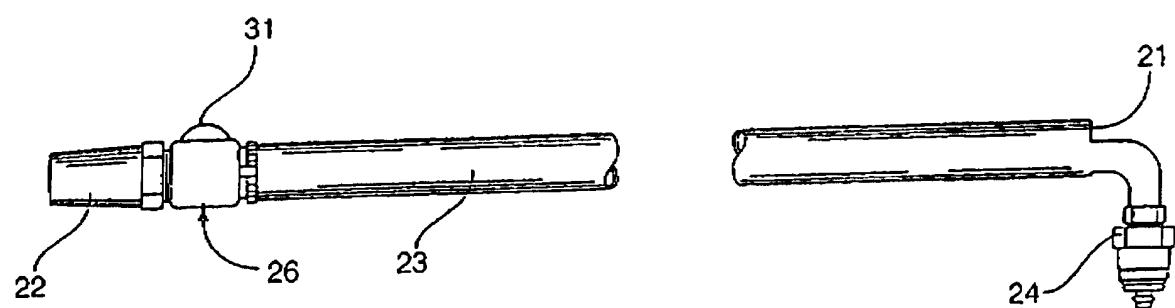


图 4

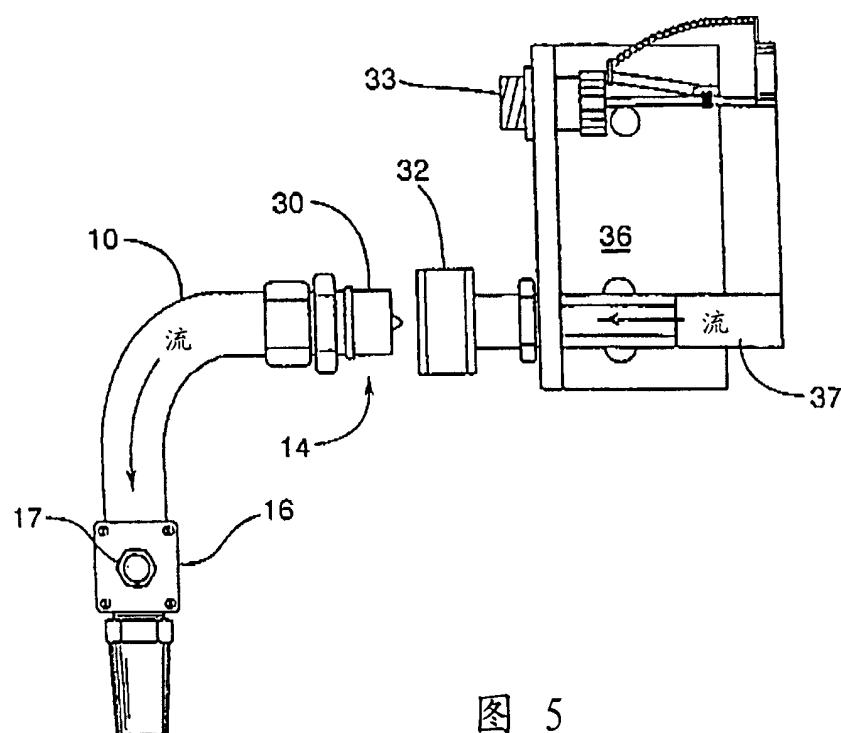


图 5

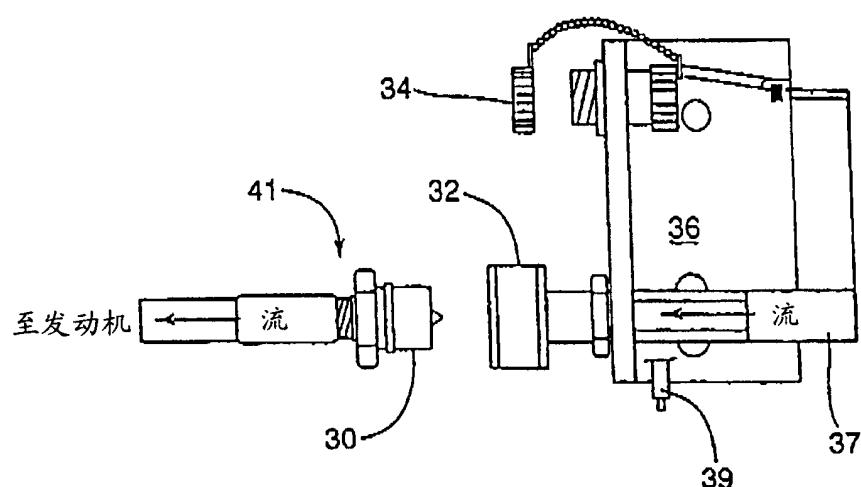


图 6

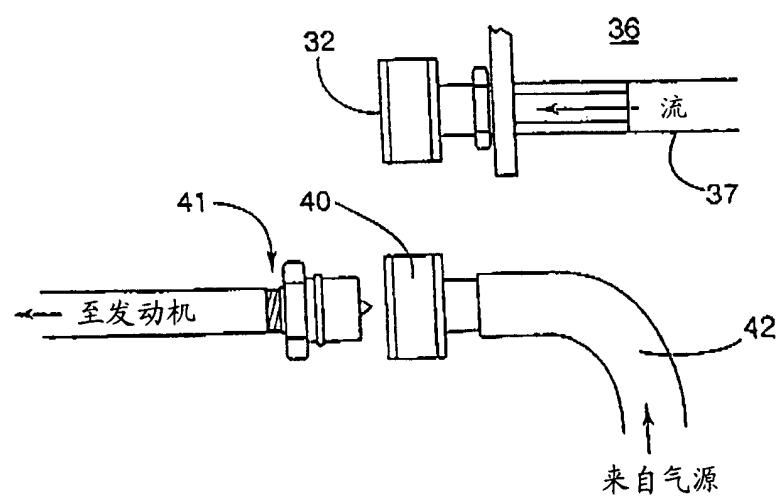


图 7

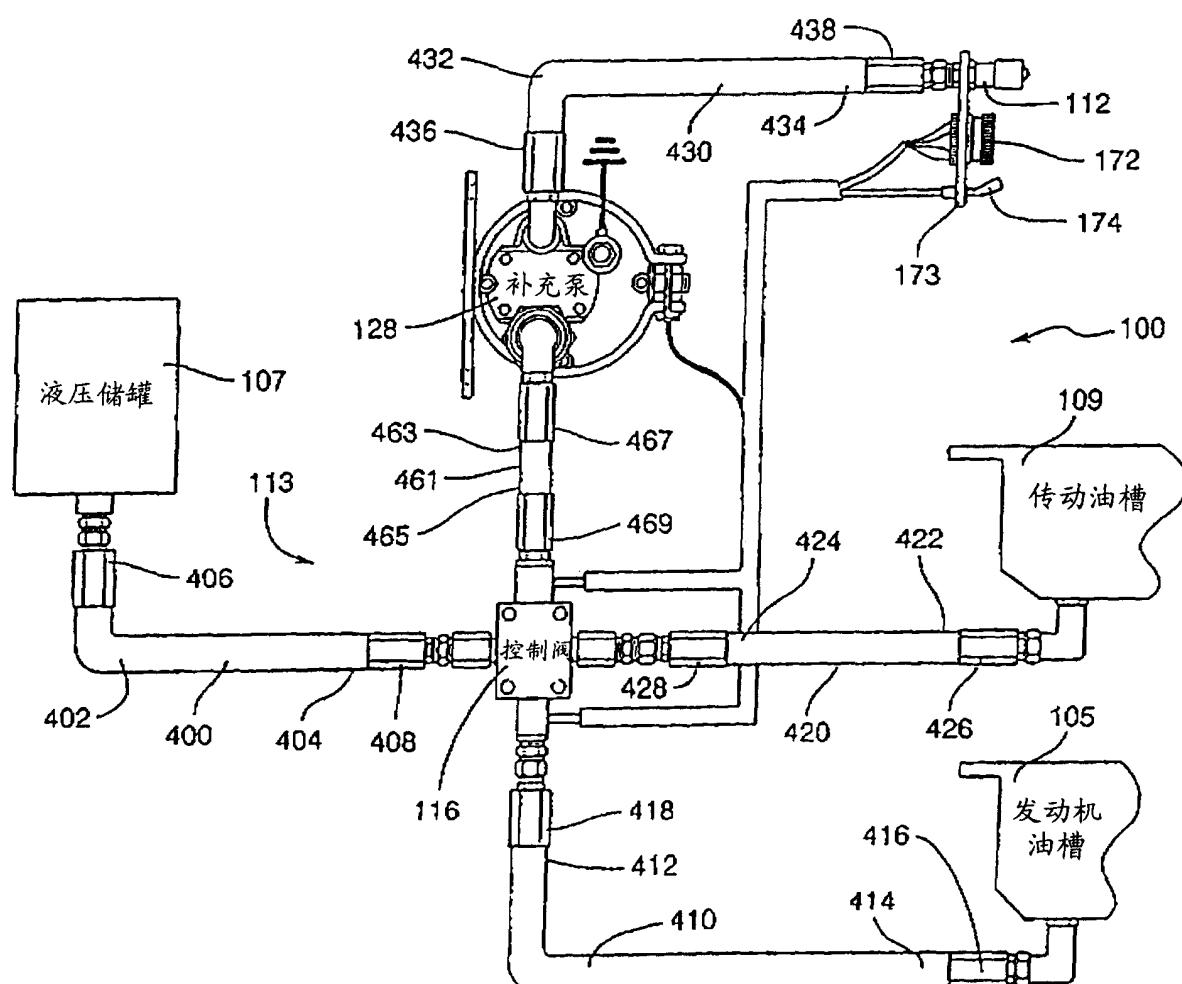


图 8

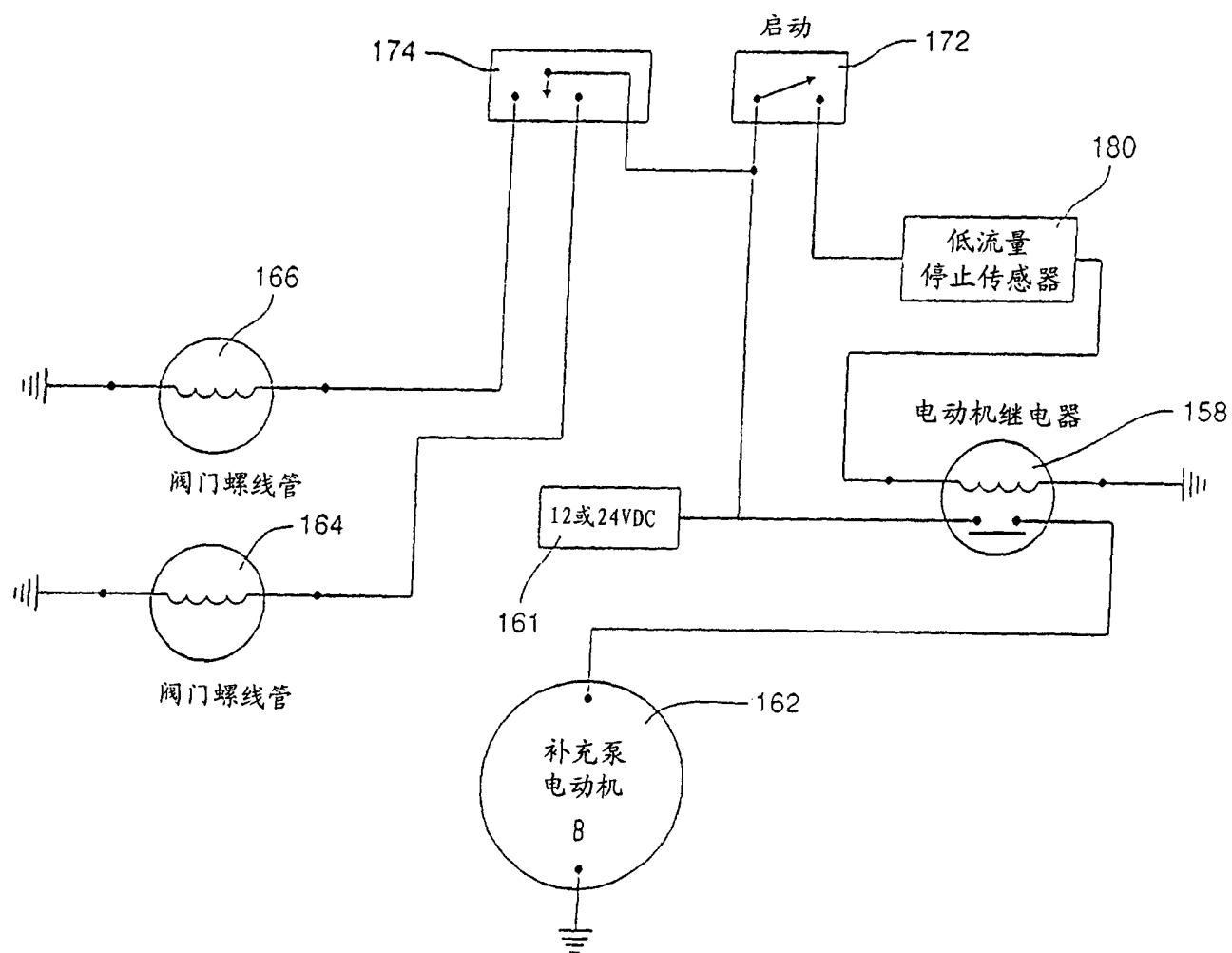


图 9

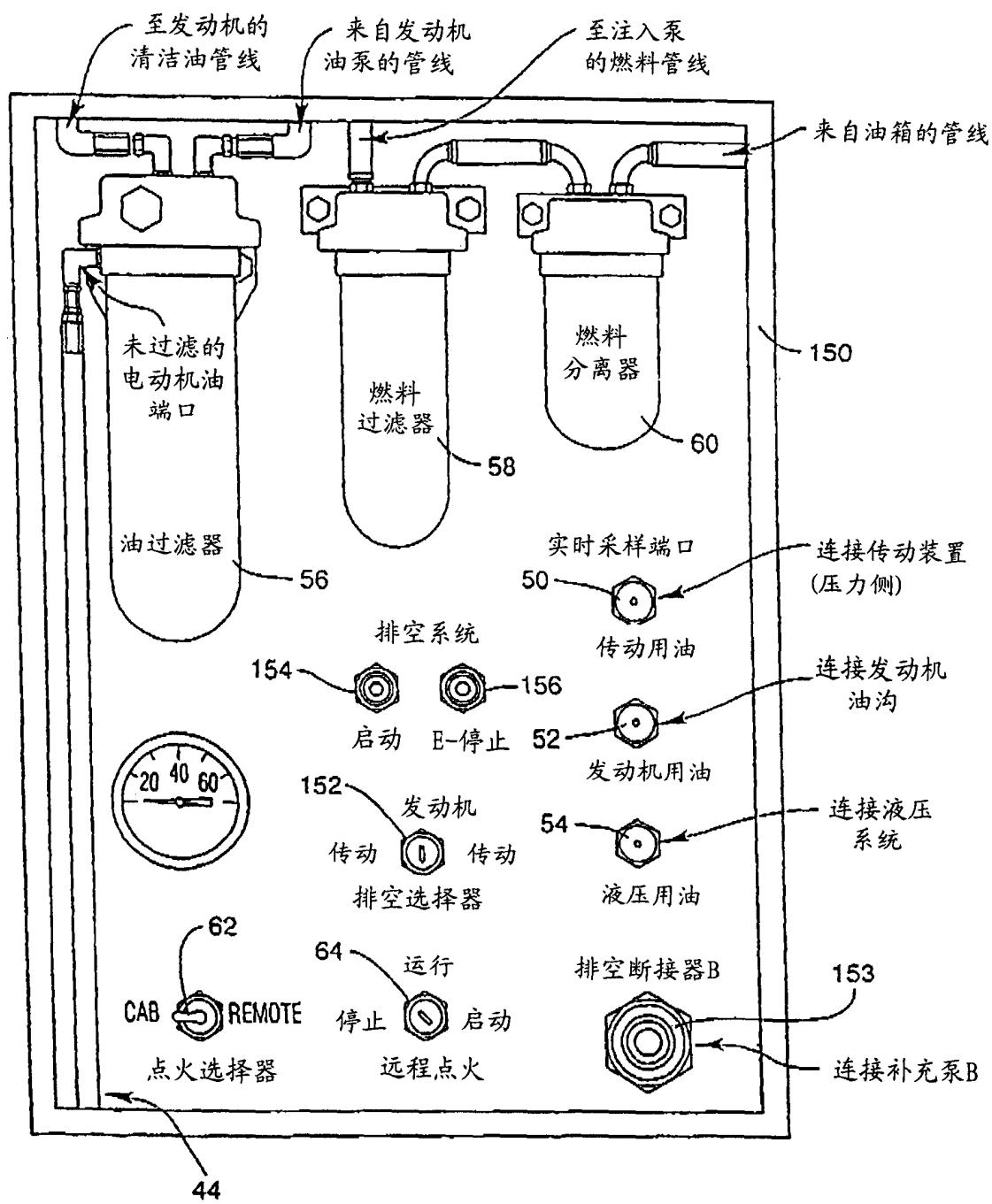
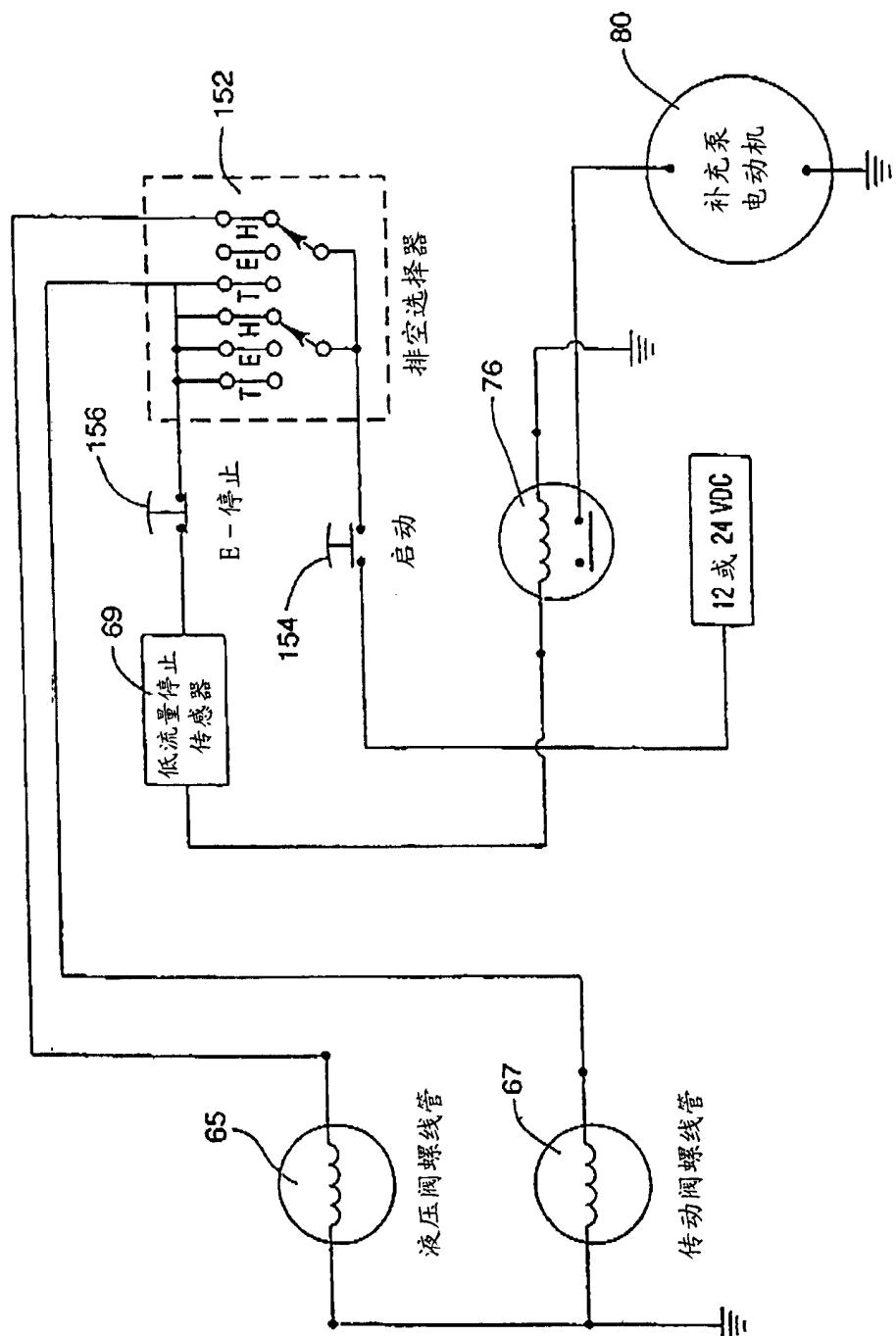


图 10



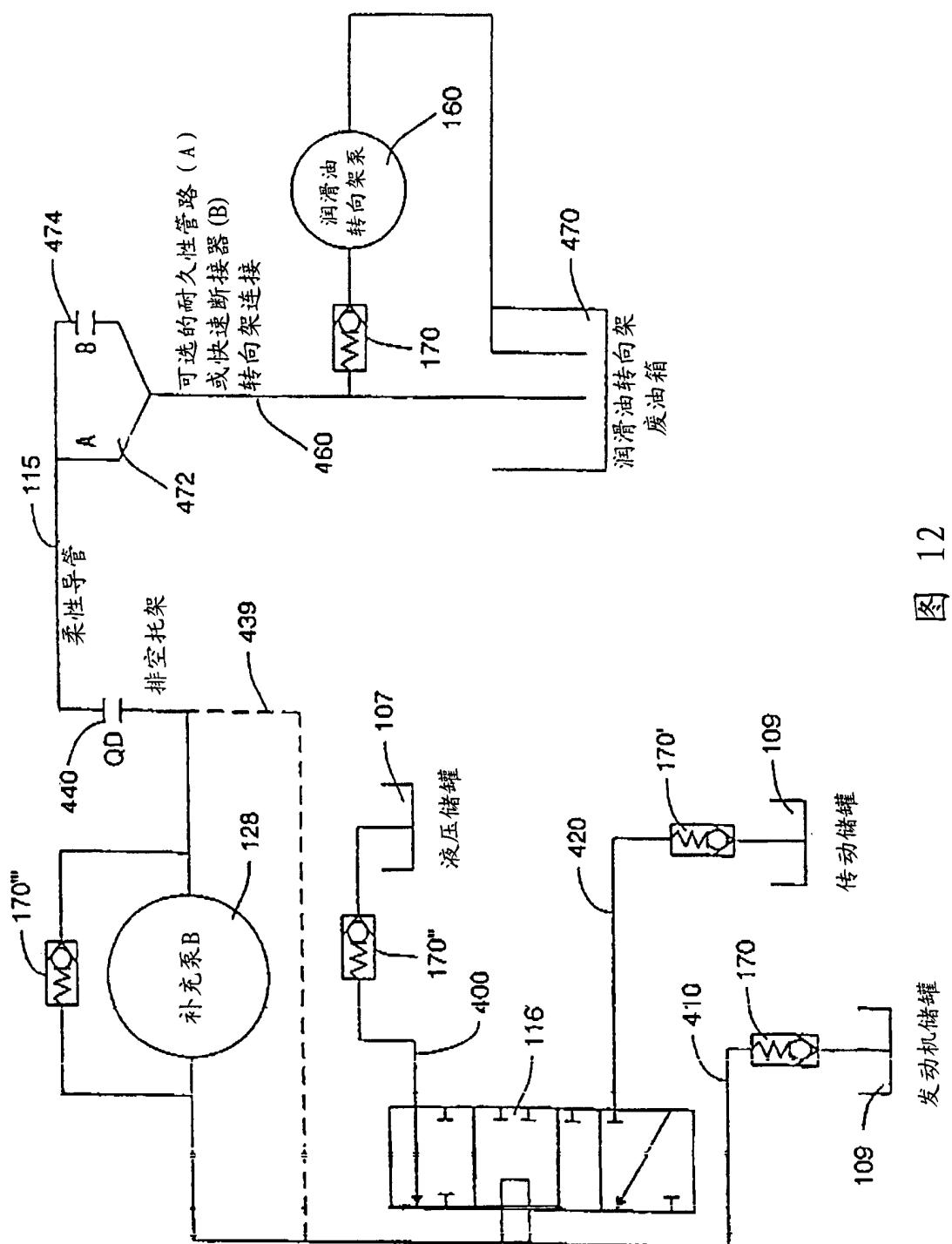


图 12

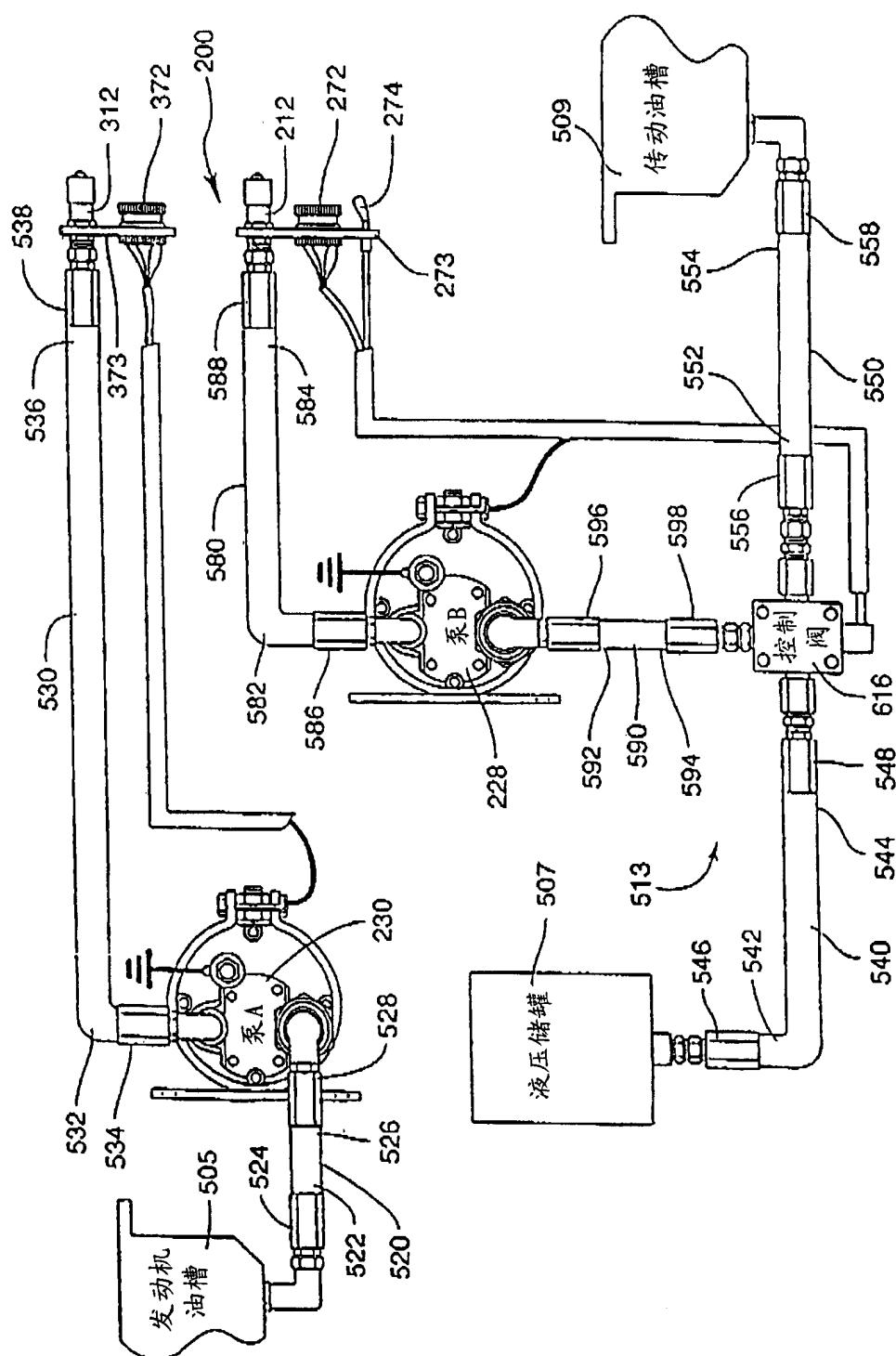


图 13

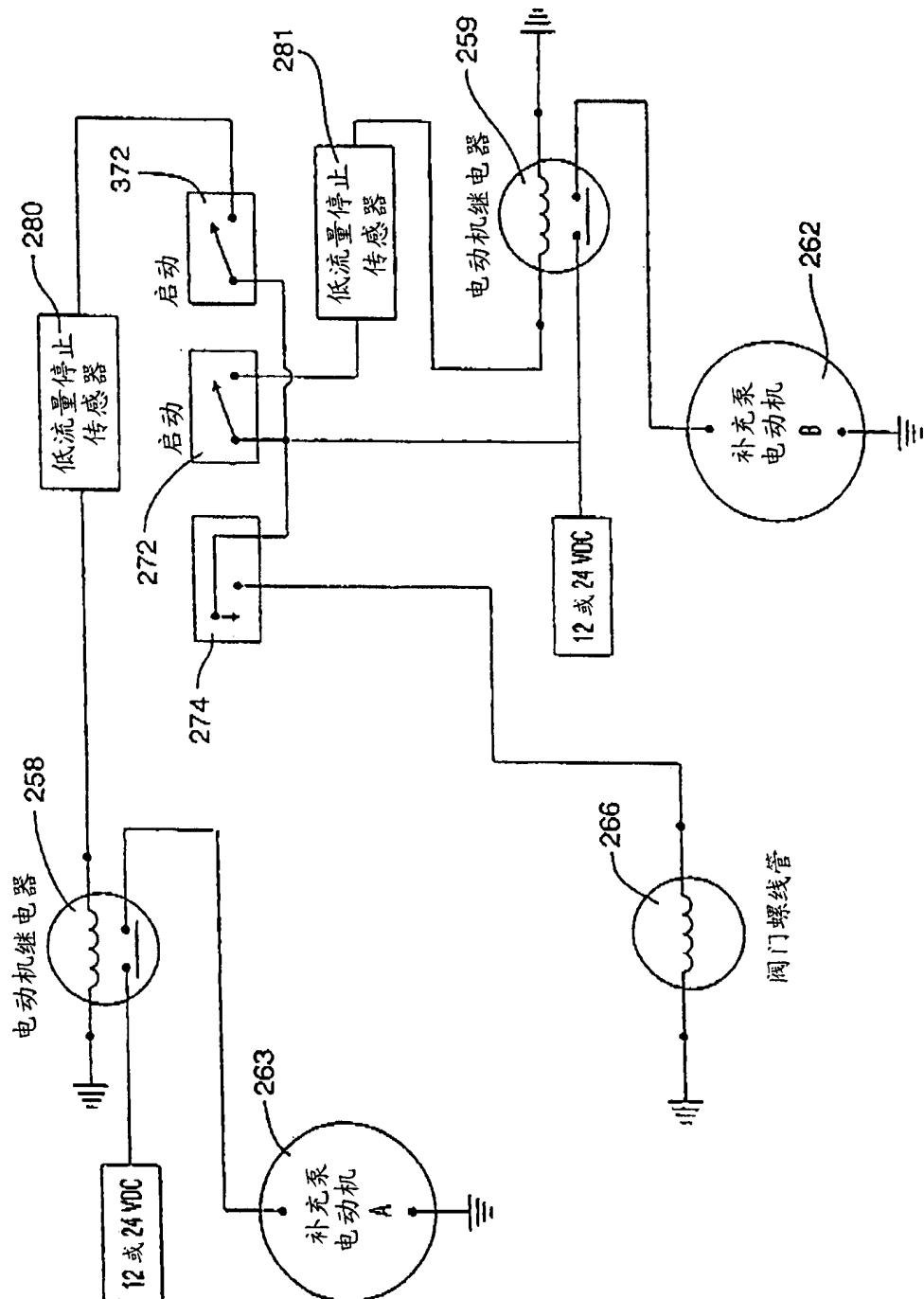


图 14

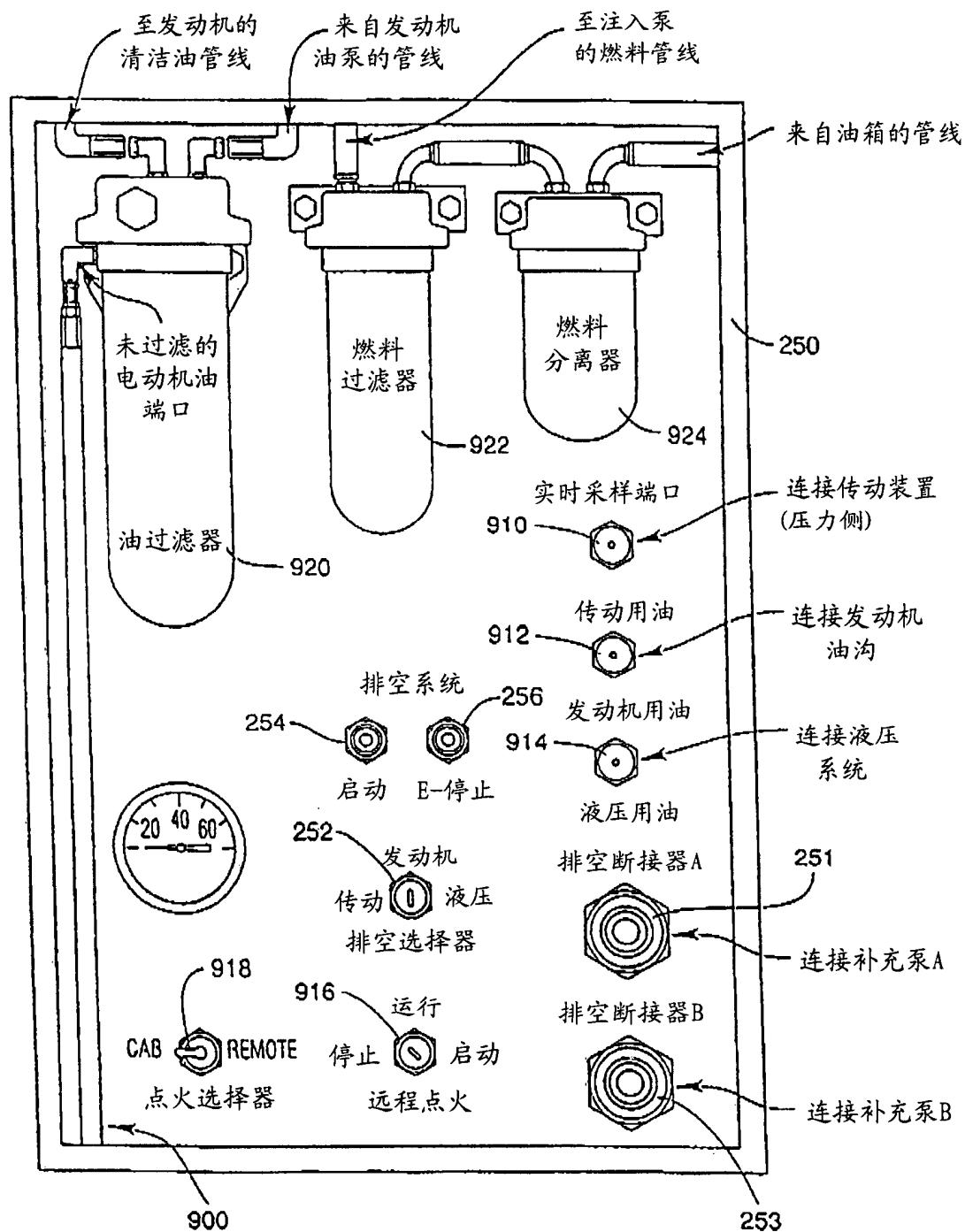


图 15

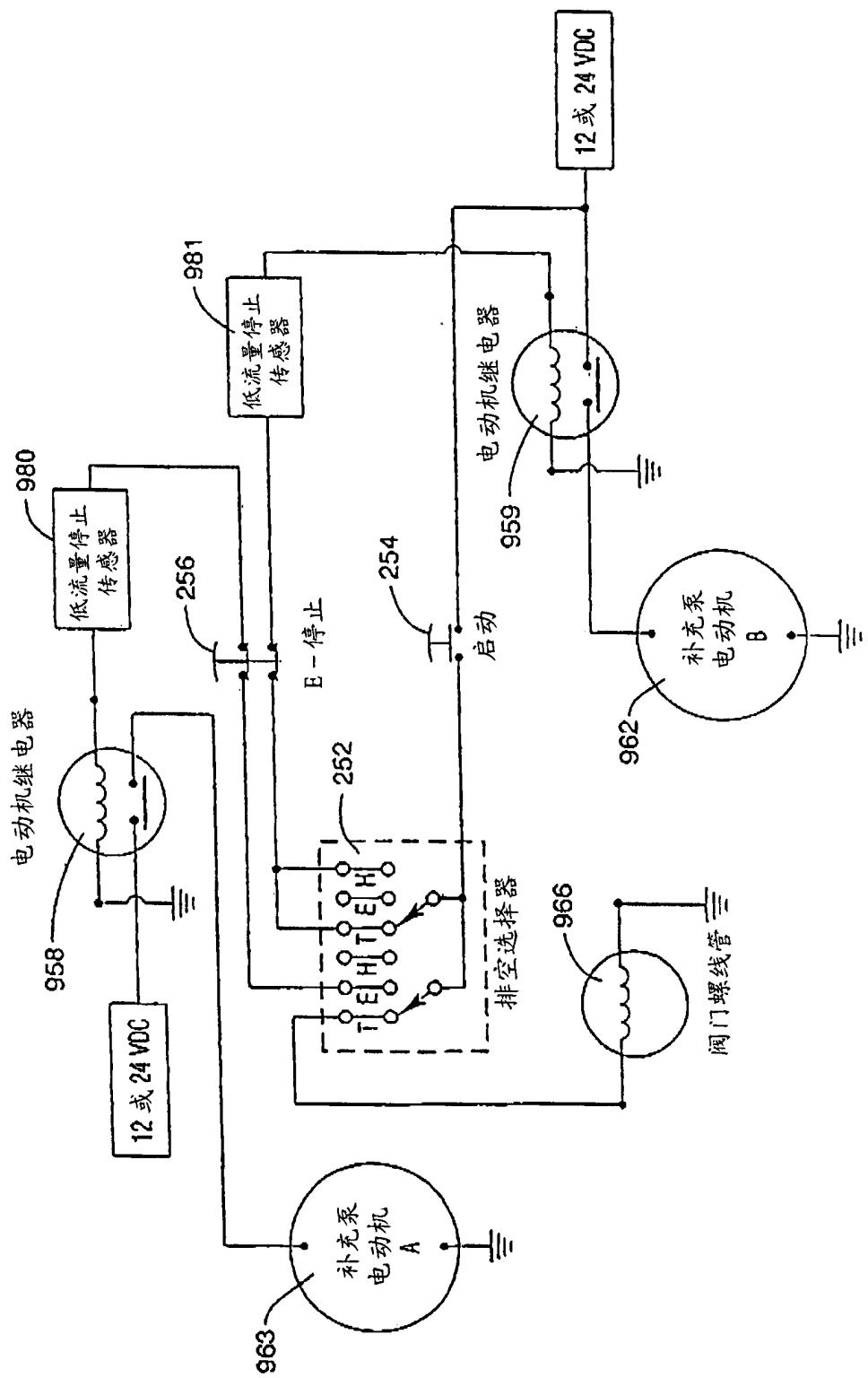
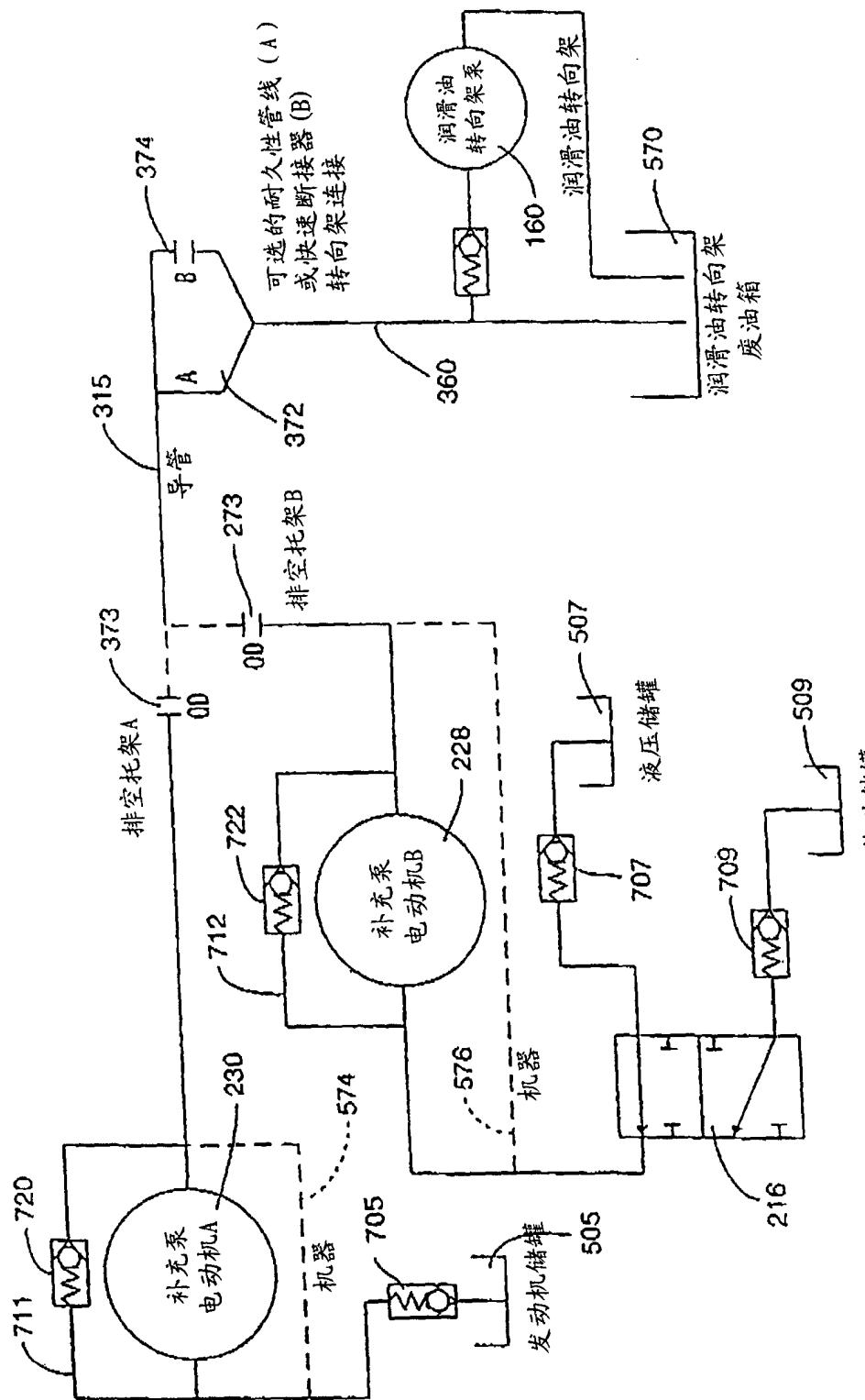


图 16



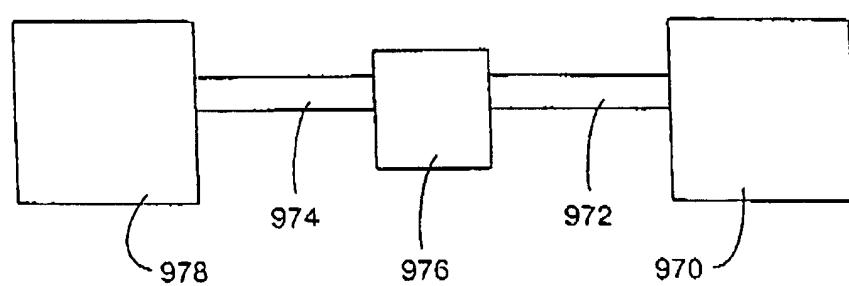


图 18

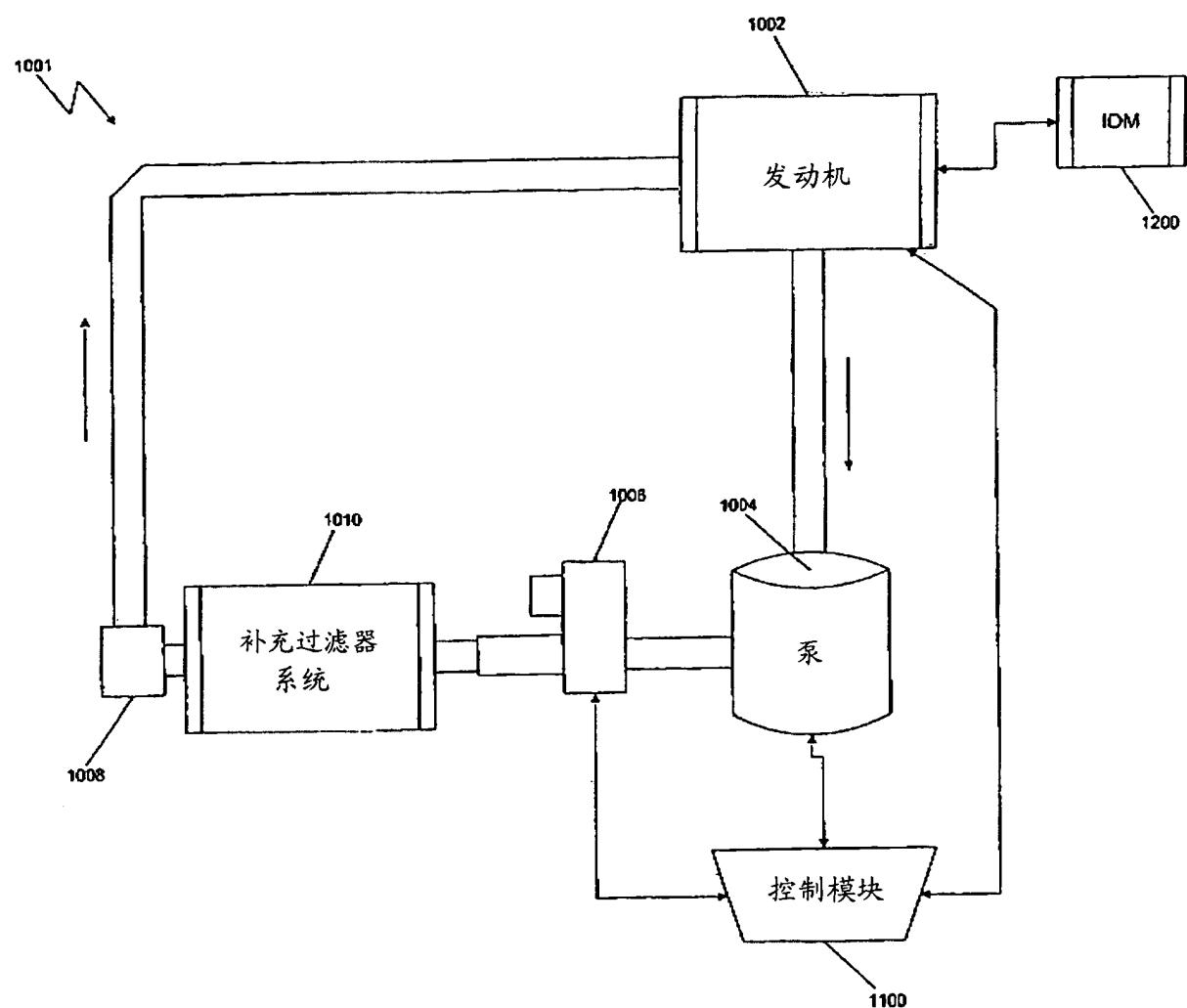
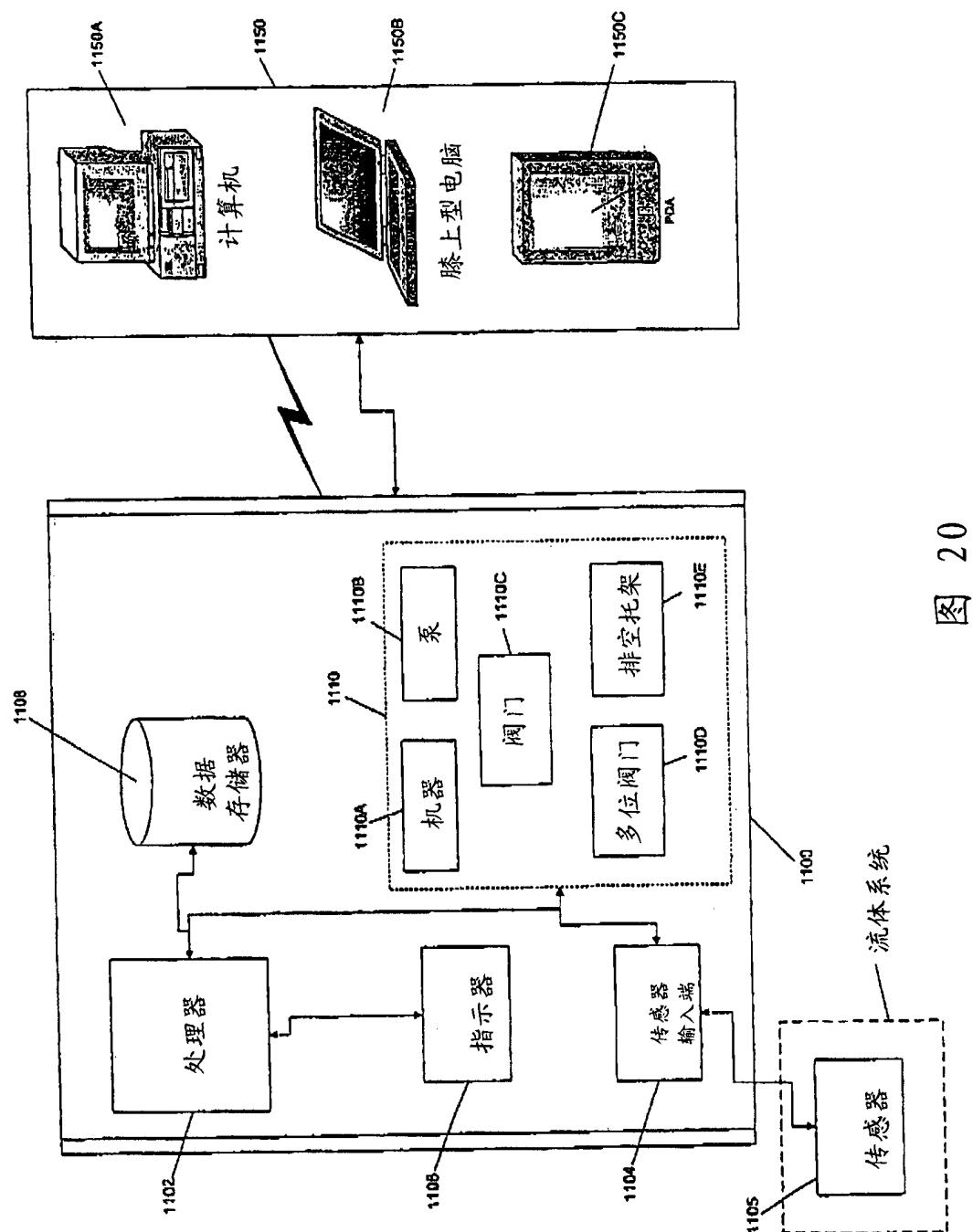


图 19



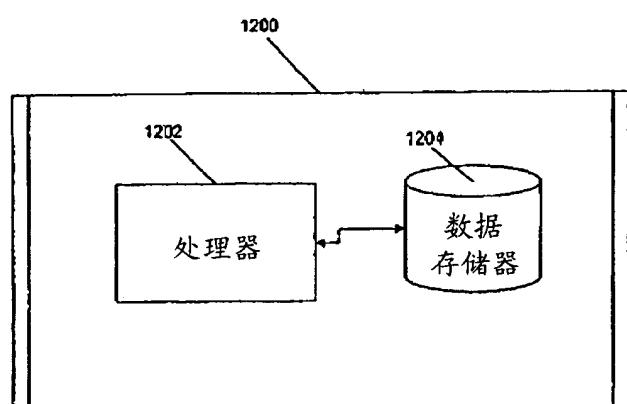


图 21

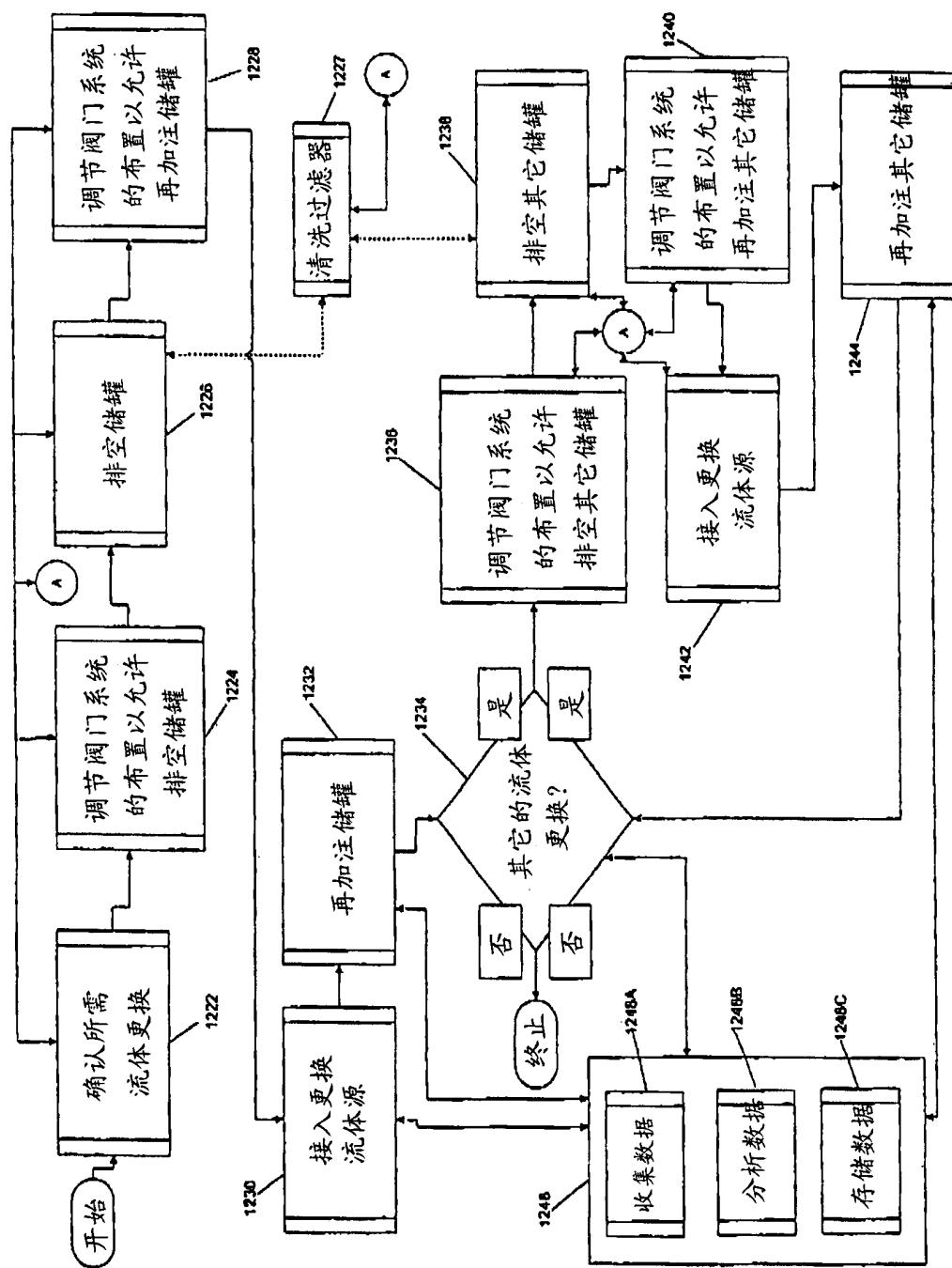


图 22

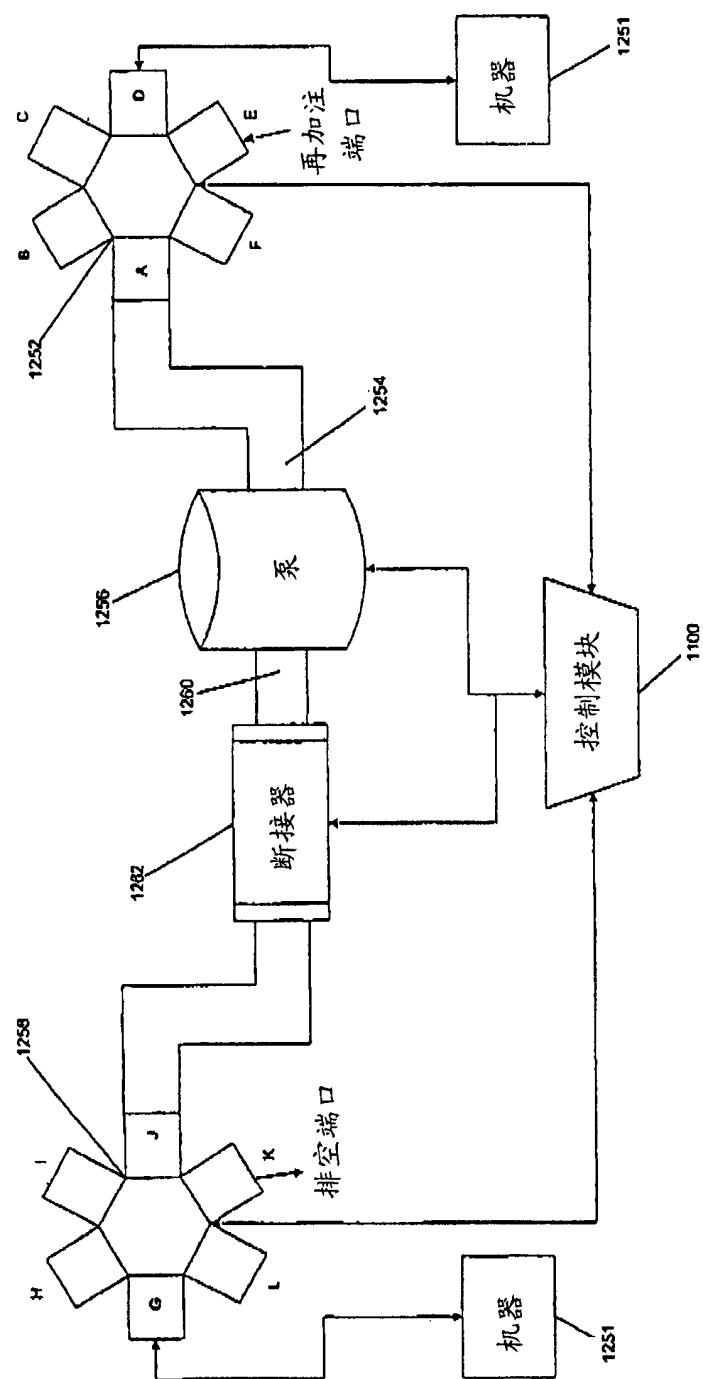


图 23

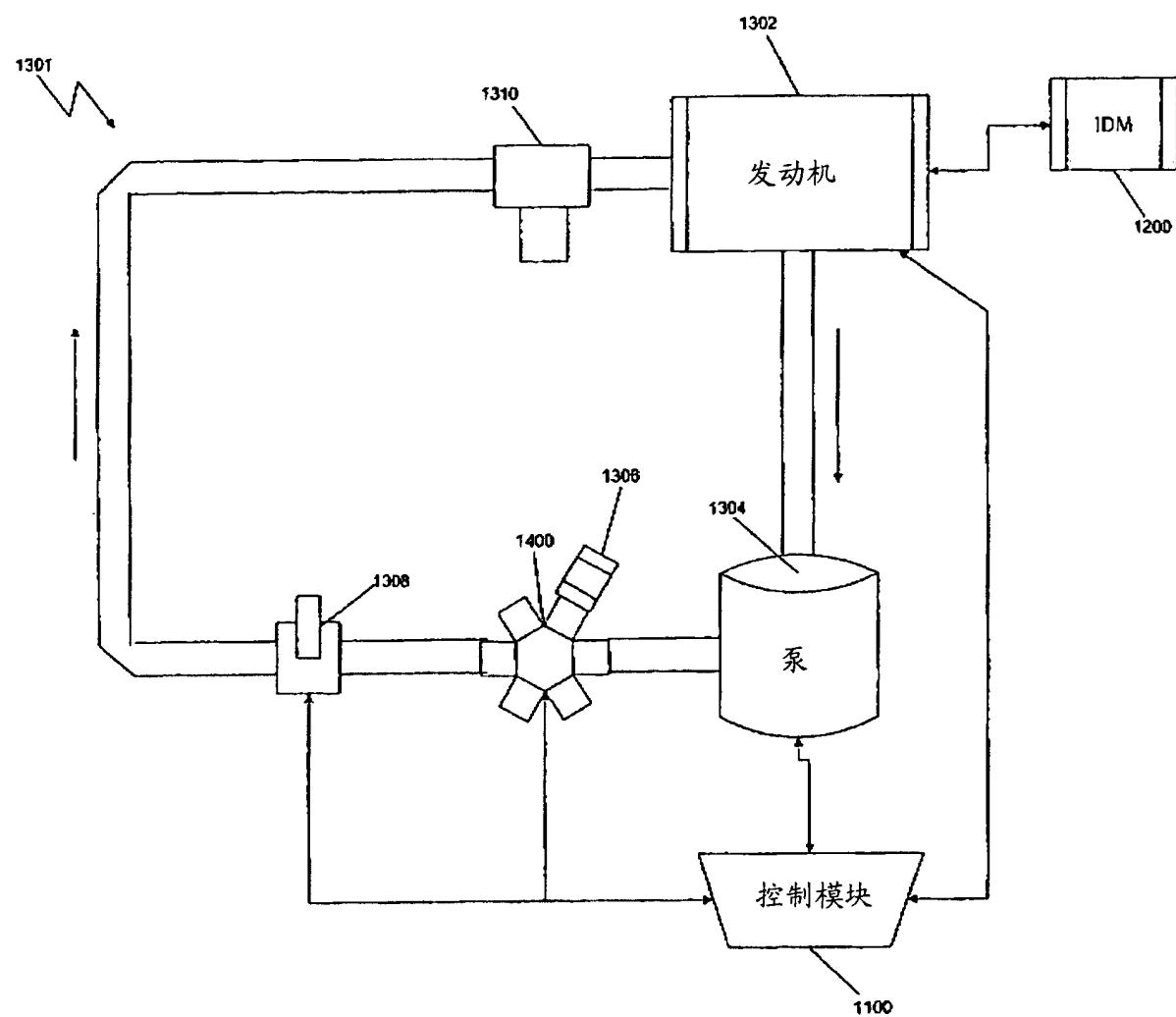


图 24

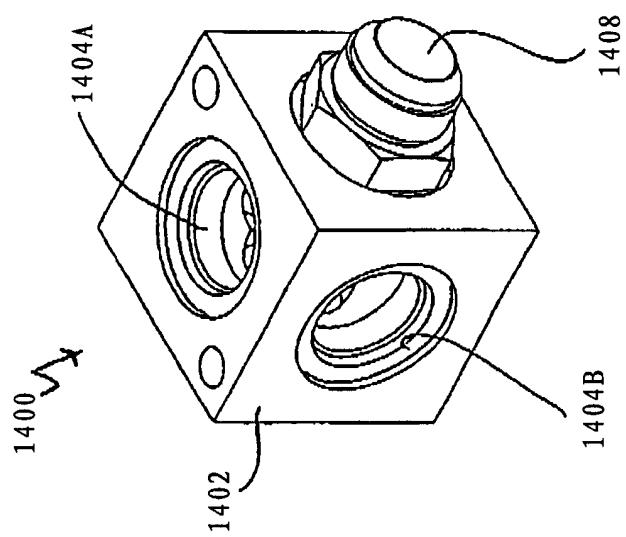


图 25B

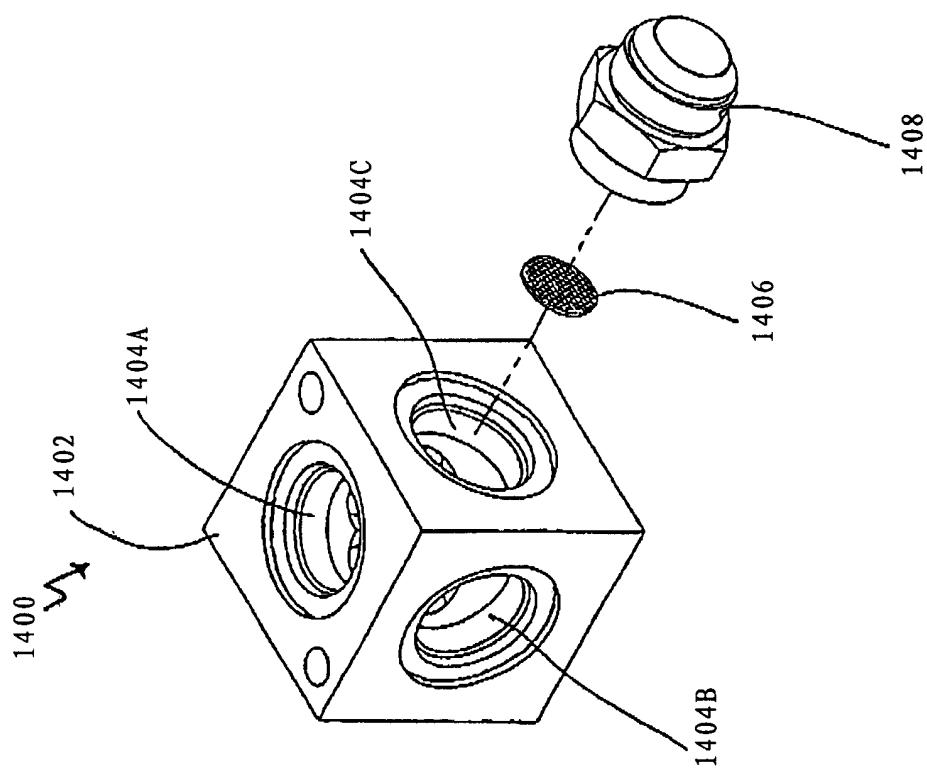


图 25A

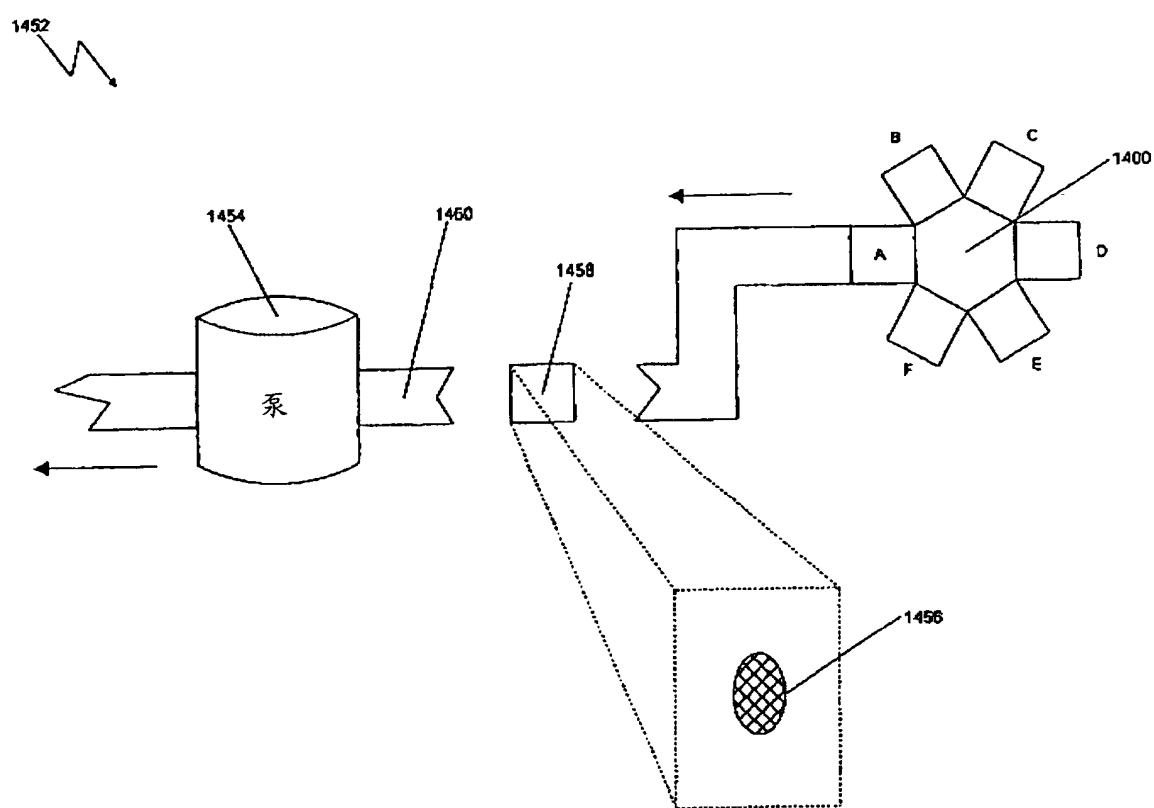


图 25C

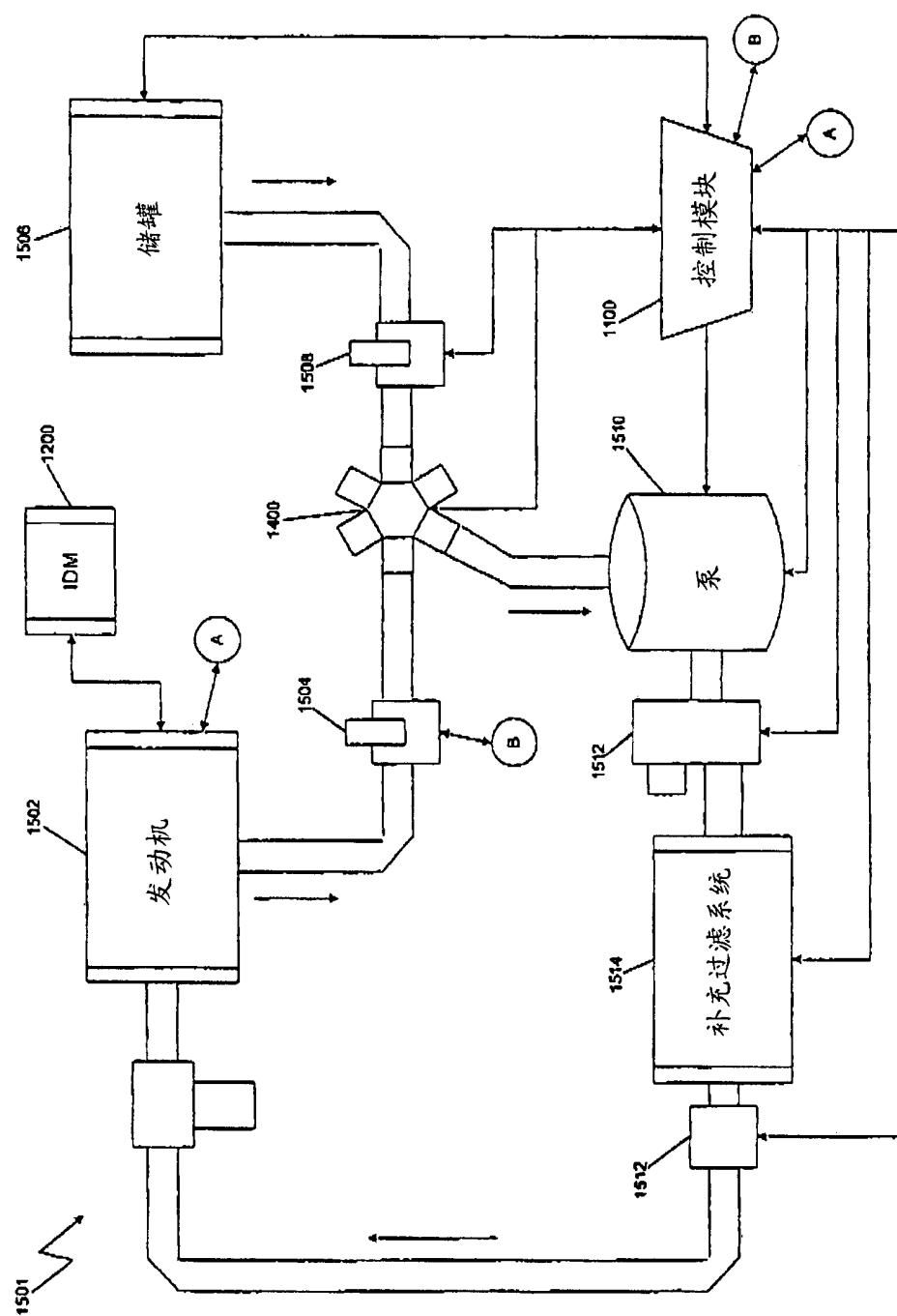


图 26

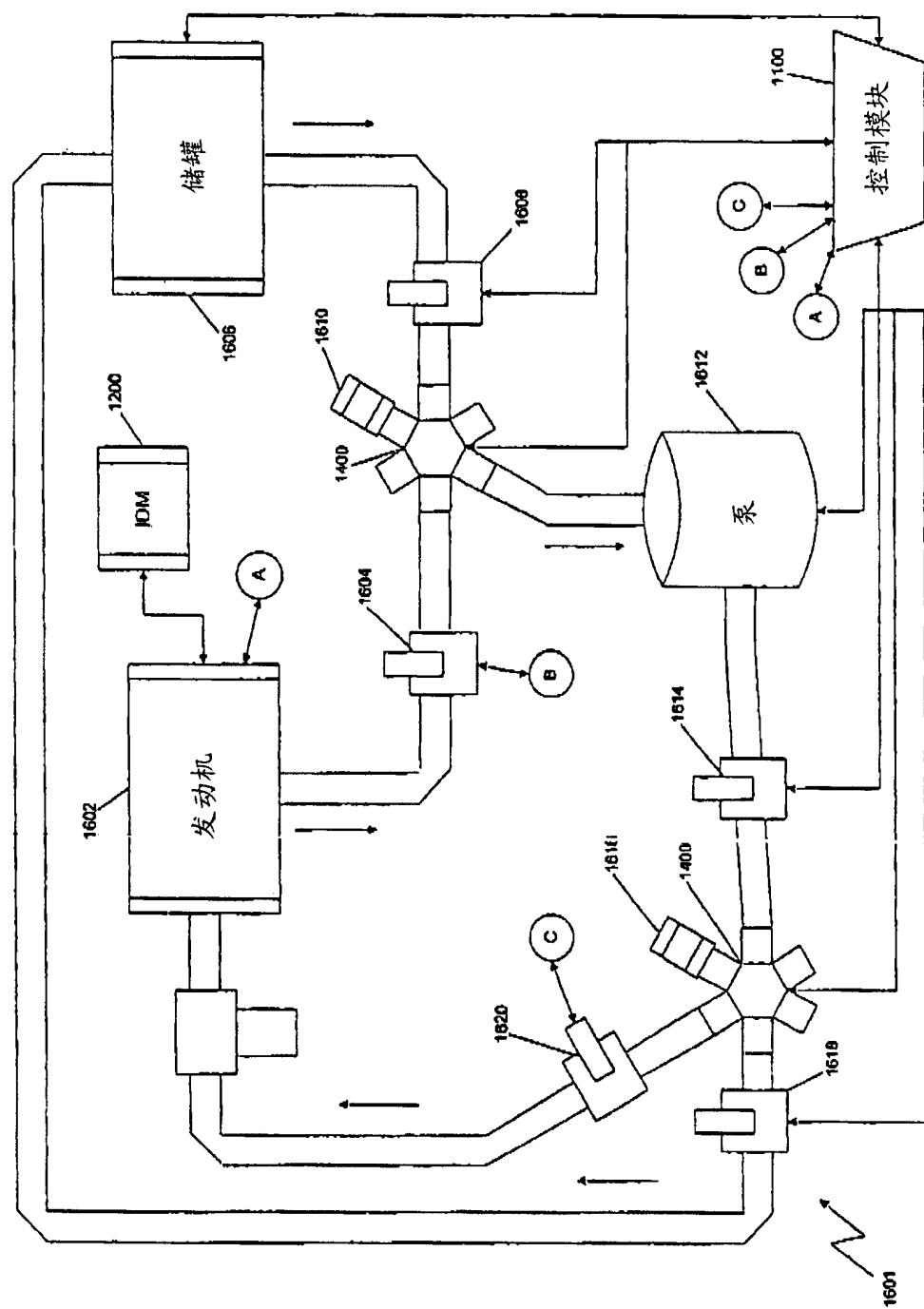


图 27

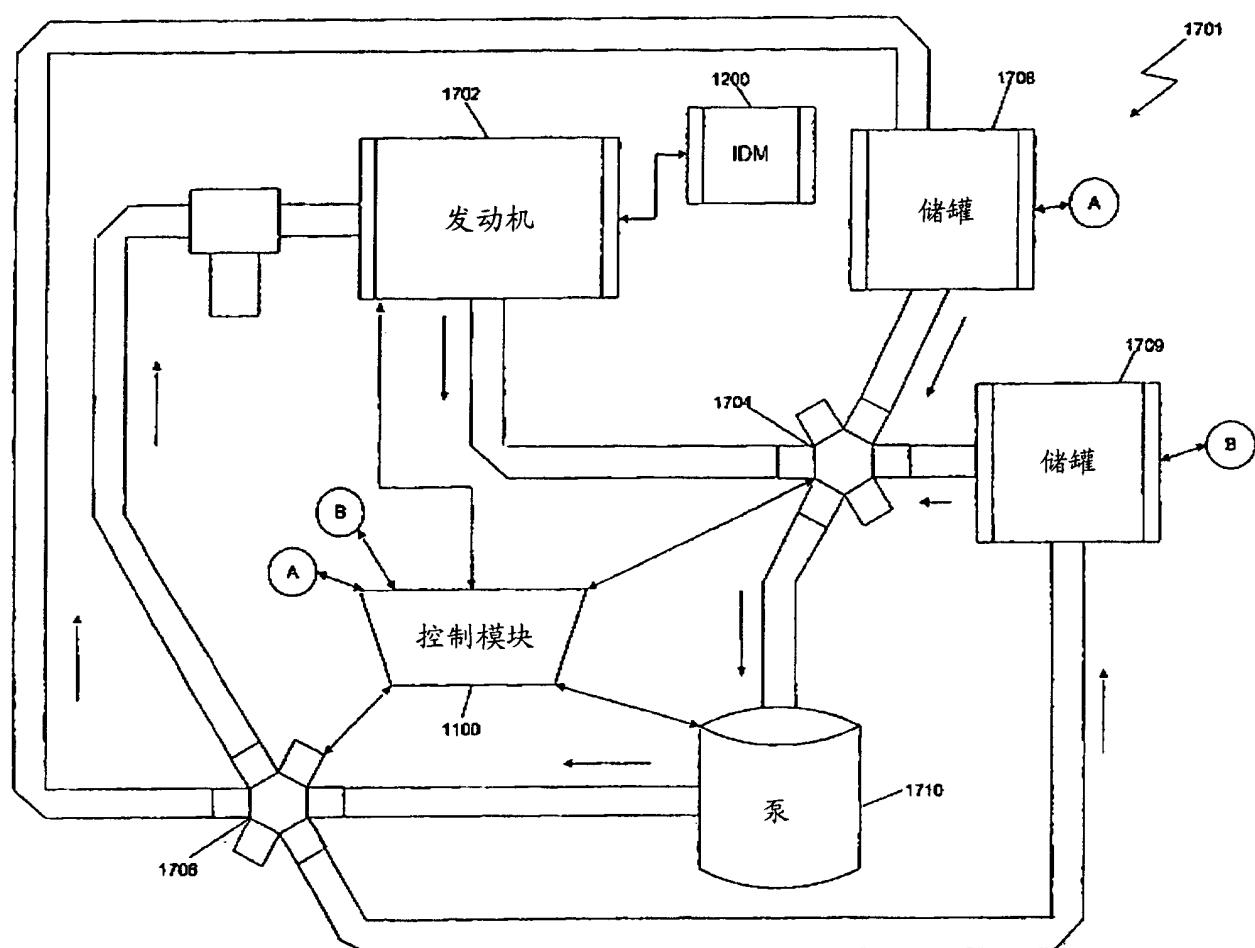


图 28

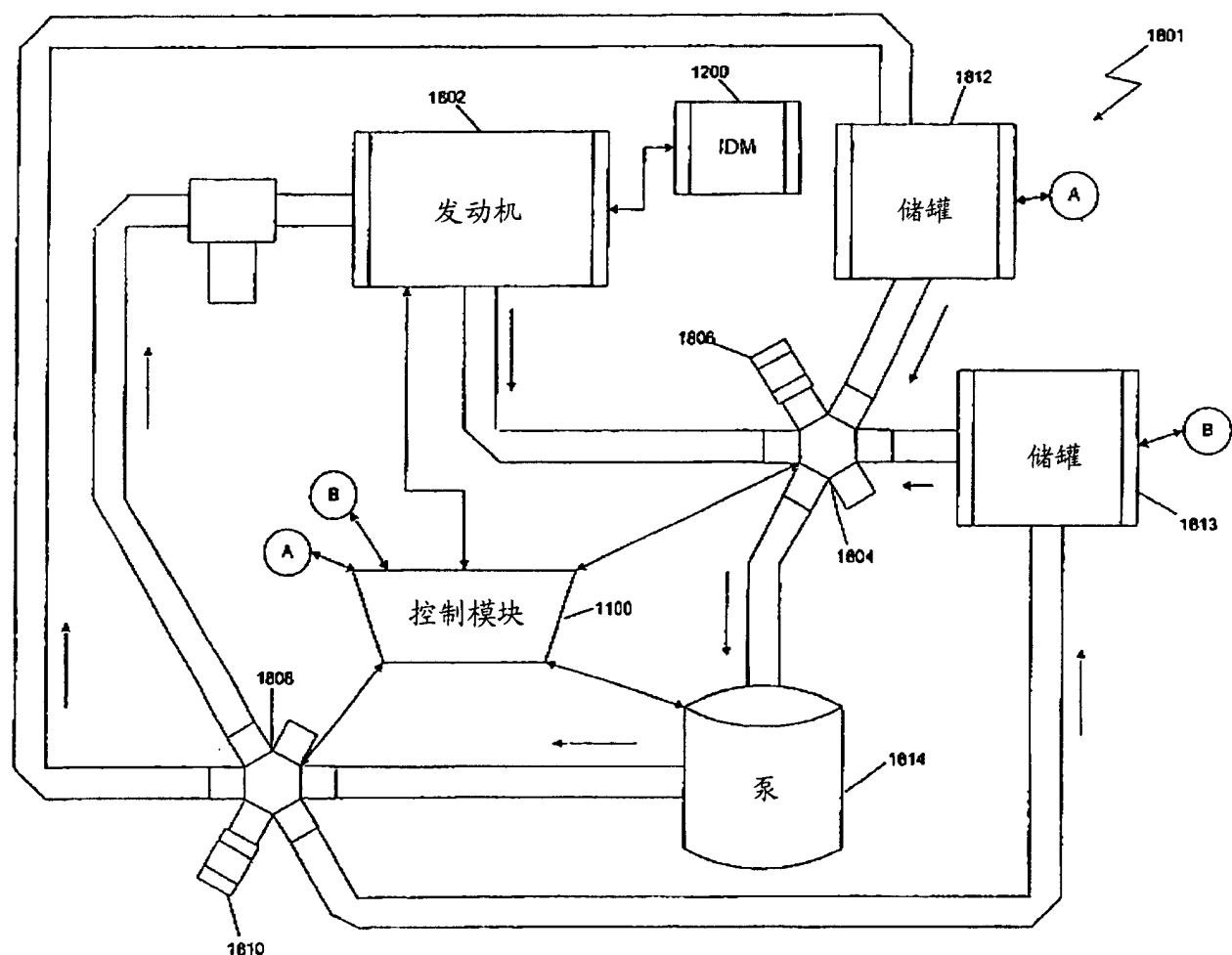
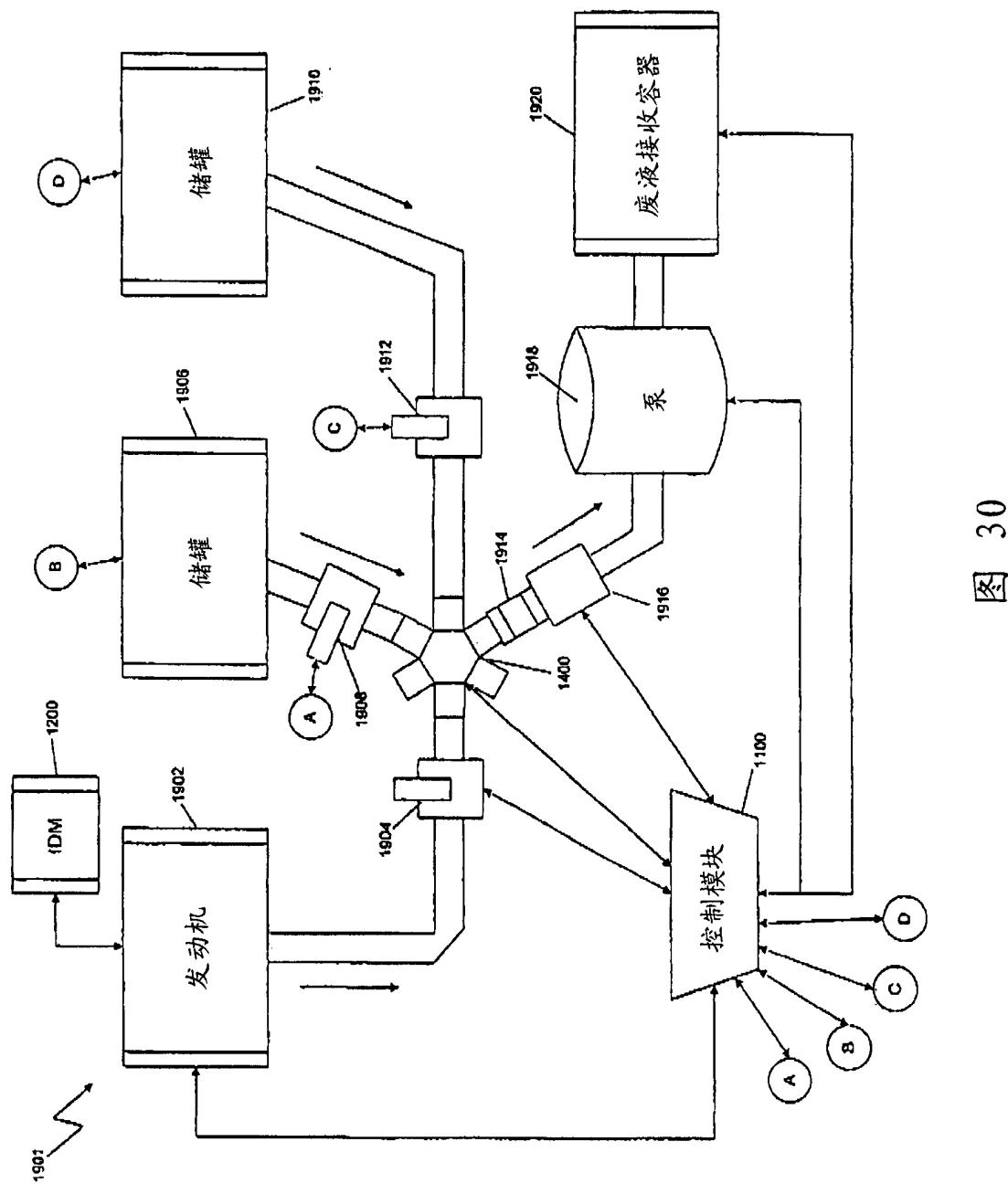


图 29



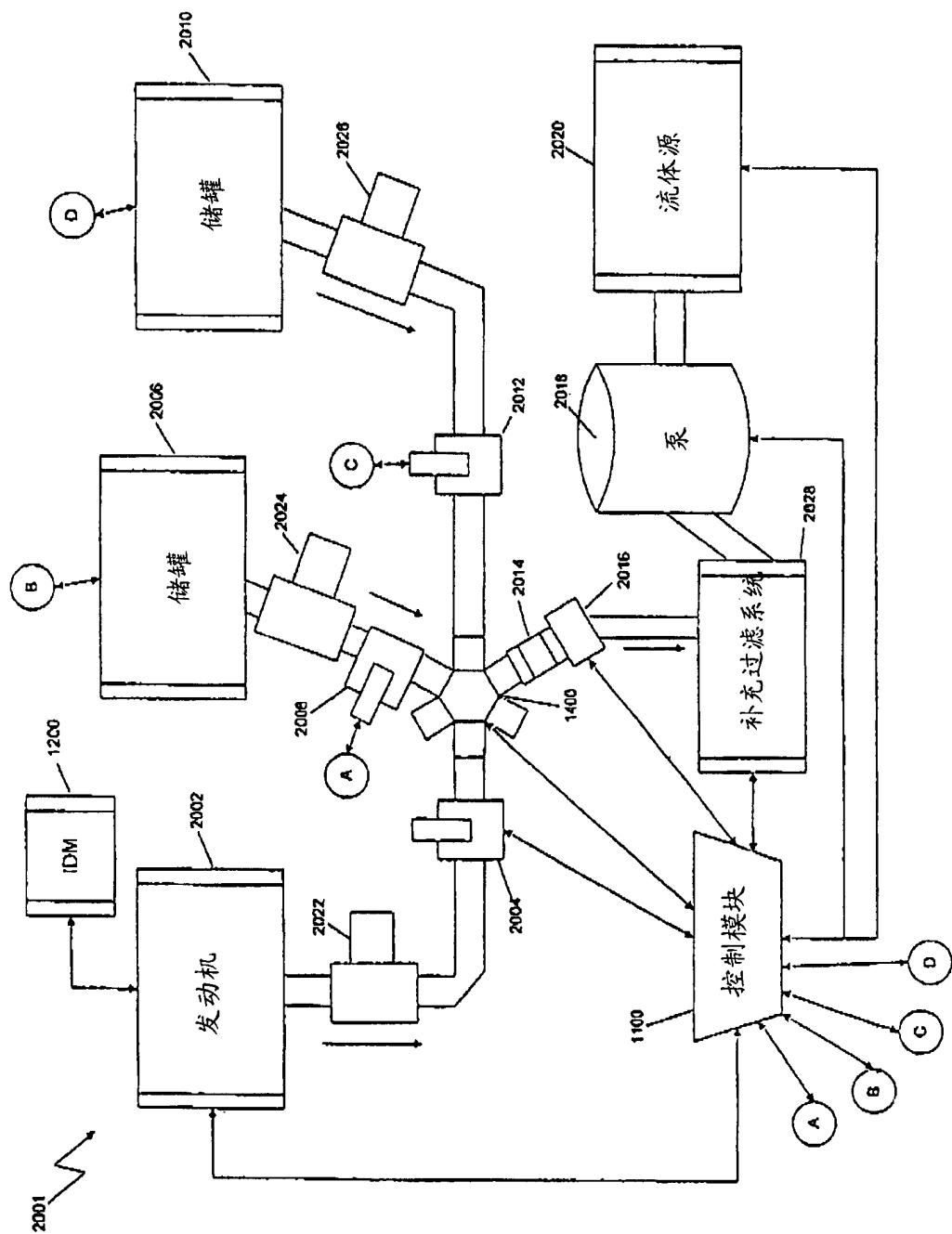


图 31