

〔19〕中华人民共和国专利局

[11]公开号 CN 1051796A



〔12〕发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90109059.X

[51] Int.Cl⁵

G05B 15 / 02

(43) 公开日 1991年5月29日

[22]申请日 90.11.6

[30] 优先权

[32]89.11.6 [33]US [31]432,115

[71]申请人 英格索尔-兰德公司

地址 美国新泽西州

[72]发明人 罗伯特·K·哈兹利

保罗·A·柯克帕特里克

[74]专利代理机构 中国专利代理有限公司

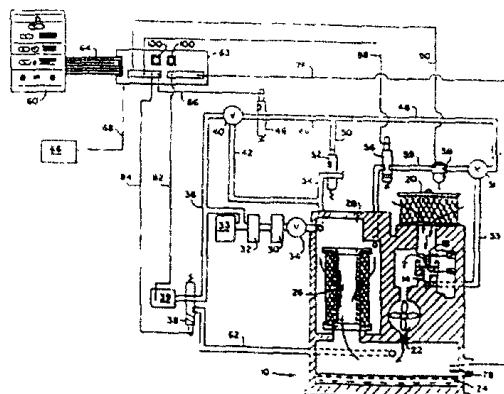
代理人 郭伟刚 王忠忠

说明书页数: 8 附图页数: 3

[54]发明名称 控制流体压缩系统的方法和装置

[57]摘要

一种用于流体压缩设备的人工设定电子控制包括用以对流体加压的压缩机和用以指示压缩机运行参数和功能的控制器。所述控制器以图形方式显示参数和功能、设定参数的极限值,以及响应任何到达相应功能预置电平的参数而控制压缩机。控制器监控压缩机正处于运行的模式,并且如果控制器确定另一种模式会更有效时就更改模式。一台计算机产生一种信号,包含的通信系统用于把信号从计算机传递到控制器。



388

(BJ)第1456号

权 利 要 求 书

1. 用于控制流体压缩系统的装置，它包含：

用以对流体加压的压缩设备，

用以指示压缩设备的运行参数和功能、用图形显示各参数和功能、设定各参数的极限值并响应相应功能的任何参数达到预置电平而控制压缩设备的控制装置，

用以产生一种信号的计算机装置，以及

用以将信号从计算机装置传递到所述控制装置的通信装置。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述功能之一是压缩机排气压力。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述功能之一是压缩机排气温度。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述功能之一是压缩机贮槽压力。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述功能之一是压缩机排气压力以及功能之一是压缩机贮槽压力。

6. 如权利要求 5 所述的装置，其特征在于所述功能之一是压缩机贮槽与排气压力之间的指示的差异。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其特征在于另外还包含：

阀装置，

压力传感器装置，以及

压缩设备，包括一进气口、一出气口和一贮槽，其中阀装置将加到压力传感器的压力从压缩机排气室转换到压缩机贮槽。

8. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于所述参数之一是压缩机最高排气温度。

9. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于所述参数之一是脱机压力。

10. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于所述参数之一是联机压力

11. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于所述参数之一是自动再起动时间。

12. 如权利要求 5 所述的装置, 其特征在于所述参数之一是压缩机贮槽与压缩机排气压力之间的指示的差异。

13. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于还包含一个空载停机开关。

14. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于控制装置包括具有触膜的显示选择装置。

15. 如权利要求 7 所述的装置, 其特征在于压缩设备以一种模式运行, 在该模式中, 通过限定压缩机排气压力上限和下限而设定压缩机排气压力范围后, 当压力超出上或下限时, 控制装置就变更压缩设备的运行从而使压力返回设定范围之内。

16. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于压缩设备包括进气口, 排气口和贮槽。

17. 如权利要求 16 所述的装置, 其特征在于压缩设备以一种模式运行, 在该模式中, 通过限定排气压力上限和下限而设定排气压力范围后, 控制装置调节到贮槽的气流, 同时压缩设备保持恒定 rpm, 以稳定排气压力。

18. 如权利要求 16 所述的装置, 其特征在于压缩设备以第一模式运行, 在该模式中通过限定排气压力的上限和下限而设定排气压力范围之后, 当压力超出两限值之一时, 控制装置将变更压缩设备的运行使排气压力返回设定范围之内, 压缩设备以第二模式运行时, 在排气

压力超出两限值之一以后，控制装置将调节到压缩机贮槽的气流、而使压缩设备保持恒定 rpm，以稳定排气压力，控制装置根据压缩装置的选择确定第一和第二模式哪一种模式更为有效，而使压缩设备按该模式运行。

19. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于当控制装置正按第一运行模式进行操作，而排气压力达到上限时，控制装置将压缩设备从联机转换到脱机状态。

20. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于当控制装置按第一运行模式操作，而排气压力达到下限时，控制装置将压缩设备从脱机转换到联机状态。

21. 如权利要求 18 所述的装置，其特征在于当压缩设备处于所述第一运行模式，并且压缩设备在预定周期之内在联机与脱机状态之间循环给定次数时，则控制装置将压缩设备转换到第二运行模式。

22. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于还包含：

用以确定某一压缩设备运行压力的压力传感器装置。

23. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于，校准该控制装置使之在已知压力加到传感器时读出已知压力设定值。

24. 如权利要求 22 所述的装置，其特征在于该压力装置是一传感器。

25. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于还包含：

在压缩设备关机之前，用以使压缩设备返回空载状态的空载停机开关。

26. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于还包含：

用以控制多台压缩设备运行的程序装置。

27. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于还包含：

用以测试对控制装置的不同参数的应答的主计算机装置。

28. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于控制装置包含一个包括LED的图形显示器。

29. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于通信装置包括:
电连接到控制装置的一个插孔。

30. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于计算机装置电连接到多台控制装置。

31. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一目的部分。

32. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一任务部分。

33. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一源地址部分。

34. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一校验字节和部分。

35. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一长度命令部分。

36. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一传输起始命令部分。

37. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括传输结束命令部分。

38. 如权利要求 30所述的装置, 其特征在于信号包括一数据命令部分。

39. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于信号包括一目的部分。

40. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于信号包括一任务部分。

41. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于信号包括一源地址部分。

42. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于信号包括一校验字节和部分。

43. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于信号包括一长度命令部

分。

44. 如权利要求1所述的装置，其特征在于信号包括一传输起始命令部分。

45. 如权利要求1所述的装置，其特征在于信号包括一传输结束命令部分。

46. 如权利要求1所述的装置，其特征在于信号包括一数据命令部分。

47. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述通信装置包括一传输导线。

48. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述通信装置包括一计算机驱动器。

49. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述通信装置包括一计算机接收器。

50. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述通信装置包括一控制器驱动器。

51. 如权利要求1所述的装置，其特征在于所述通信装置包括一控制器接收器。

52. 用以控制流体压缩系统的装置，它包含：

用以对流体加压的压缩设备。

用以控制所述压缩设备的控制装置，

用以产生信号的计算机装置，以及

用以将信号从计算机装置传递到所述控制装置的通信装置。

53. 如权利要求 52所述的装置，其特征在于所述计算机装置是一程序计算机。

54. 如权利要求 52所述的装置，其特征在于所述计算机装置是主计算机。

55. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于所述计算机装置产生输入到控制装置的信号以测试对该信号的应答。

56. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一目的部分。

57. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一任务部分。

58. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一源地址部分。

59. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一校验字节和部分。

60. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一长度命令部分。

61. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一传输起始命令部分。

62. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括传输结束命令部分。

63. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于信号包括一数据命令部分。

64. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于所述通信装置包括一传输导线。

65. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于所述通信装置包括一计算机驱动器。

66. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于所述通信装置包括一计算机接收器。

67. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于所述通信装置包括一控制器驱动器。

68. 如权利要求 52 所述的装置, 其特征在于所述通信装置包括一控制器接收器。

69. 一种控制流体压缩系统的方法，它包括以下步骤：

用压缩设备压缩流体，

使用一控制器对所述压缩设备加以控制，

利用计算机产生信号，以及

把信号从计算机传递到所述控制器。

70. 如权利要求 69 所述的方法，其特征在于另外还包括：

用单台计算机控制多台控制器。

71. 如权利要求 69 所述的方法，其特征在于还包括：

连接控制器与计算机之间的传输线路以便传递信号。

控制流体压缩系统的方法和装置

本发明一般涉及电子控制，更准确地说，涉及控制和监控诸如压缩机或泵之类流体压缩设备的操作的电子控制。

以前，一直用机电设备来控制流体压缩设备。虽然这些控制设备能显示流体压缩设备的压力和温度，但它们不能以可靠精度加以响应并且不能在压缩机或泵发生意外停转之前显示压力或温度情况。

特别，对空气压缩机的先有的控制，受限于这些空气压缩机不能根据通过单线操纵的程序化计算机进行操作。同样地，无法将代码插入到输入控制系统的语言中使控制系统只响应正确的信号。先前的控制不能在其间插入模拟信号用以测试对各模拟参数测试的响应。

以上说明了现有装置和方法中存在的已知局限性。因此，提供另一种旨在克服上述局限性的装置和方法显然将是有利的。据此，提供了另一种包括在下文进一步充分公开的各种特征的合适装置和方法。

在本发明的一个方面，这是通过提供一种控制流体压缩系统的装置来达到的。通过一种控制设备来控制用以对流体加压的压缩设备。计算机产生信号同时通信设备把来自计算机的信号传给控制设备。

通过联系附图考虑以下本发明的详细介绍，本发明的上述和其他方面将变得十分明确。应该清楚地理解到，无论如何，并不打算将附图作为对本发明的限定，而只是为了举例说明。

附图中：

图 1 是说明带有相关管道和用以操作压缩机的电气配线及包括以无负荷状态显示的阀的压缩机实施例简图，

图 2 是说明包括各种控制器参数和控制器功能的本发明控制器面板的一实施例的正面图，

图 3 是说明多台控制器及其压缩机到控制所述控制器及压缩机的计算机的电气连接一实施例简图, 以及

图 4 是说明送到各控制器的计算机命令结构的一实施例的方框图。

下面, 参照附图 1、2、3 和 4 说明本发明供空气压缩机用的控制系统的一个实施例。各图中类似元件都用同一编号。

应该理解到尽管说明书多部分指的是空气压缩机, 但可将本发明的控制器类似地应用到泵类, 其其他任何产生压缩空气的机器上。

管道系统

图中总的以标号 10 示出由本发明的控制器 60 控制的压缩机。每当进气口 14 中压力对活塞 16 施加克服弹簧 18 的压力时就关闭进气阀 12。进入进气阀的全部空气都通过空气过滤器 20。由压缩机转子 22 将已通过进气阀的空气推进到压缩机贮槽 24。

压缩机转子 22 可以是旋转式的, 轴流式的, 或任何其它已知类型的。油用于冷却并润滑转子 22, 并将其聚积在贮槽 24 中。分离过滤器 26 从通过转子 22 进入贮槽 24 的空气中除去油。已通过过滤器 26 的空气进入压缩机排气室 28。排气室 28 经由最小压力止回阀 34、后冷却器 30 和脱湿器 32 而连通到压缩空气用户 33。最小压力止回阀 34 使压缩机压强保持一定压强(例如 30 psi)。

涉及压缩机的管道系统如下: 压力管道 36 与压缩机排气室 28 相连通, 并有和压缩机排气室 28 同样的压强。压力管道 36 把管道/贮槽电磁阀 38 连通到梭动阀 40。管道 42 将压缩机排气室 28 连到电磁阀 40。插入空载电磁阀 46 的管道 44 分支到放气管 50 和管道 48。在增压时放气管 50 打开放气阀 52, 并允许包含在压缩机排气室 28 中的压力经由排气管道 54 逸散到大气中。

排气管道 54 可有选择地连通空气过滤器 20 以限制从排气室 28 逸散空气的噪声。然而, 若将排气管道连通到过滤器, 就应包含一放气口

(未示出) 以便限制油从入口区逆向流到排气室。

管道48经由梭动阀51连通到进给阀管道53。调节管道59插入一调节电磁阀56和模式调整阀58把压缩机排气室28连通到梭动阀51。管道48或59中压力最大者将被连通到进给阀管道53。

压力传感器39监测受控于管道/贮槽电磁阀38的管道36和贮槽管道62的压力。控制器一秒钟数次转换电磁阀38的位置,以便精确测定各单根管道压力和两压力之差。控制器60对管道/贮槽电磁阀的操作将在本说明书稍后加以描述。

管道操作

本发明的压缩机10和相关构件可按三种模式操作:空载、联机/脱机和调节。在压缩机起动期间并当要求限制压缩机输出空气时最好是用空载模式。当压缩机要满足大幅度变化的气流需要时(如同用户正间歇地使用风动工具时出现的情况),则最好是用联机/脱机模式。最好将调节模式用于对压缩机容量来说压缩空气需量是相当高的那些场合。

在空载模式中,由于进气阀12是关闭的,所以压缩机将不会排出任何气流。控制器60将打开空载电磁阀,使压力管道36中的排气压力通过管道44供给管道48和放气管50。放气管50中的压力将打开放气阀52,经由排气管54把排气室28中的压力排放到大气。同时,管道48中的压力将通过阀51和管道53到进气口14,使进气阀12关闭。

在联机/脱机模式中,关闭空载阀46,使进气阀打开以便让压缩机排出气流,并使放气阀52关闭,制止压缩机排气室28排气到大气。然而,在脱机模式期间,压缩机本身可能停转以阻止经由压缩机空气的流通。

在调节模式时,控制器如上一段所述仍将空载阀去激励,但将打开调节电磁阀56。将通过调节管道59、阀56和模式调整阀58施加压缩

机排气室28中的压力(在这里操作员可借助控制器调整压力) 。排气压力将通过模式调整阀51进行调整, 并经由阀51加到进气管道53和进气口14。由控制器控制打开进气阀的压力。

电气系统

控制器60指示操作员可选择显示的、诸如温度和压力之类压缩机10的各功能和参数, 定量地显示这些功能和参数, 设定这些参数的极限值, 并且当参数超出极限值时控制压缩机10。下列元件用于控制器60的操作中。

控制器60经由导线电缆64把所有信息传送到印刷电路板63。电源从电压源66经由导线68和导线电缆64加到控制器60。

印刷电路板63有若干个输入。导线76把热敏电阻78连接到电路板63。热敏电阻78连接于贮槽24上。由于贮槽温度等于排气室28的温度所以该热敏电阻可检测排气温度。

导线82把印刷电路板63与压力传感器39连接起来, 既感测压缩机贮槽24又感测压缩机排气室28的压力。控制器1秒钟数次监控温度和两个部位的压力, 以确保无一功能超出预置极限值(由操作员设定或由制造厂设定) 。

从控制器60通过带状电缆64和印刷电路板63还有若干输出, 用以控制压缩机的操作。导线84把印刷电路板63与电磁阀38相连接, 以控制压力传感器39或者检测贮槽24压力或检测排气室28压力。

导线86把印刷电路板63与空载电磁阀46相连接, 以便控制何时打开阀46并使压缩机进入一种载状态。当空载阀打开时, 放气阀52将打开, 把压缩机排气室28和管道42中压力排放到大气。

导线88把印刷电路板63连接到调节电磁阀56。在控制器60激活阀56时, 压缩机10将进入调节模式, 将由模式调整阀58对进气阀加以控制。阀58经由导线90连接到印刷电路板63。在该方式下, 控制器不仅

确定压缩机的操作状态，而且控制压缩机的操作。

控制器操作

图 2 示出控制器60的面板92。标号94示出控制器电源指示器，按起动开关95可对该压缩机加电。可将控制器置于空载状态，然后按空载停止开关98使其停机。倘若有某些原因必须立即使压缩机停机时，则可按紧急停机开关99。

用诸如 LED的图形显示器96来显示控制器各参数。各参数被认为在压缩机运行期间不受控制器控制的那些特性。在图2的控制器上示出的参数102包括：运转的排气和贮槽压力、进气与贮槽压力差、压缩机已运转总时间、压缩机空转状态运转总时间，以及压缩机排气温度。

图形显示器96也用于显示全部功能 109的最大设定点。在压缩机运行期间由控制器60来完成各功能，这些功能包括设定联机和脱机的气压、自动再起动时间、最高排气温度，以及遥控起动。这些功能的操作将在本说明书稍后加以描述。

控制器具有配置存储器和相关打印输出的可能性。在那些由于某一个功能超出了预定极限值使压缩机自行停止运转，而用户不明确是哪项功能有问题的场合下，用户可分析打印输出以便确定是哪项功能已越界。

控制器与印刷电路板63组合还具有计时能力。因此，控制器能够确定压缩机总共已运转多长时间和压缩机总共有多长时间是空载状态运行的。

控制器60还有一个模式控制部分 106，借助该部分可控制控制器的工作模式。由于定时电路，控制器60有能力确定在考虑当前操作状态的情况下，哪一种运行模式对压缩机来说是最佳的。如果控制器是处于联机/脱机模式，并且压缩机在一特定周期内在联机与脱机位置

间转换，已确定的次数（例如三分钟内三次），于是控制器就将默认压缩机为调节模式，就压缩机的这种运行而言该模式将更为适宜。

控制器有一个空载停机开关98以便在压缩机完全停机之前将其置为空载状态。使压缩机在空载状态停机是非常可取的，因为如果压缩机在贮槽24中带有任意压力情况下停机的话，由于贮槽24中的压力会试图通过转子逸散而可能导致转子22损坏。所述空载停机开关98通过在关闭压缩机之前将压缩机转向空载状态一个短暂的周期（例如七秒钟）而起作用。

如果有某种原因操作员希望立即关闭压缩机，那么有一个紧急停机开关99，可在带负荷状态下关闭机器。

因为管道/贮槽电磁阀可将加到传感器输入的压力在压力道路36和62之间转换，所以可用单个压力换能器或传感器39来测量多于一个压力。以前，需要两个压力传感器来读出压力。这种多重压力传感器不仅导致费用增加，而且使读数不一致。

控制器60还有使传感器39中压力校准到已知压力设定值的能力。如果该传感器正读出一已知压力设定值并且指示一个不正确的读数，那么可提高或降低控制器压力显示某一量。类似可校准5热敏电阻78。这不仅有助于调整不精确的传感器，而且在将压缩机用于不同压力场合时（因为高海拔，等等）便于校准该设定值。

通信插孔100在物理上和电气上被接在控制器的印刷电路板上，使得从计算机导出的电脉冲可被输入从而作用于控制器，如本申请书的计算机通信部分中所述。

控制器接口

控制器的操作者可通过各种按钮或开关与控制器相互作用。在参数部分102示出这些参数。掀压参数显示触膜按钮104以选择想要显示的特定参数。

由控制器的模式控制部分 106 控制压缩机运行的模式。按空载触膜按钮108使压缩机置于空载模式。根据按压负载开关110的次数，使压缩机或置于特定运行模式，或控制器根据压缩机的运行而选择最有效的运行模式。

在功能部分 109 内调节由控制器所控制各功能的设定值。通过按功能设定键 111 可选择想要设定的功能，一旦设定所要求的功能，则可通过按功能级按钮112和114来变更功能设定点。

对压缩机编程使之在操作员已不使用压缩机后的一特定周期后关机。这时，自动再起动指示器 116 接通。该指示器接通时如有空气需求，控制器将自动地再起动压缩机。

计算机接口

使用连接到控制器的插孔 100 使控制器的控制和分析不仅可由操作员启动，而且还可由计算机118启动。

控制器制造时或长期连续使用之后，在对控制器分析期间，计算机将产生一系列电信号，这些信号将模拟各种已知的可能供给控制器的参数和功能。如果控制器从输出信号中显示不一致的读数或输出，于是检验员就知道该控制器是有缺陷的。

给每台控制器产生的计算机信号150含有多个段。起动传输段152发信号给所有连接到计算机的控制器传输即将开始。下一个段是目的地址154，它指示哪些控制器应执行信号的其余部分。

信号的第三个段是源地址 156，它指示计算机信号来源。由于可对控制器编程使之 只监听某些信号，如果源地址不正确，控制器将不照该信号的命令段160动作。接着，信号的长度段158通告控制器该信号的字节长度。

命令段160和数据段162结合起来告知特定控制器应做些什么。命令段指示压缩机121、123、125或127应当运行于哪一种模式或功能。

数据段(如果特定信号需要的话)将指示压缩机应获得什么样的温度、压力或其他参数。

校验字节和段 164 将信号中给出的所有字节相加至控制器。如果该校验字节和不相符,于是,将告知计算机和(或)控制器很可能丢失一部分命令。传输结束段表明信号已结束。

印刷电路板包含多个输入/输出插孔 100,使得每台操纵一台独立压缩机121、123、125和127的多台控制器120、122、124、126各自能由来自计算机 118 的单个信号加以控制。由于以上来自计算机的信号,根据来自计算机 118 的信号,单台压缩机或者任何台数的压缩机可以电气方式联机运行。

把每台控制器连接到计算机的电气接线 166 是相同的。经由计算机驱动器172将计算机连接到传输导线168,该驱动器172通过导线168同时将信号传送到控制器接收机172、174、176和178。响应计算机信号,每台控制器120、122、124和126可通过控制器驱动器180、182、184和186产生一个应答信号对来自计算机的每一询问信号起反应,这些应答信号穿过导线168传输到计算机接收器188。

在该电气接线系统166利用前面所述的信号150情况下,计算机可请求各个控制器表明其直接参数或功能,诸如控制器正处于运转状态的温度、压力,或各个控制器空载状态运行时间等。各个控制器将对提出请求的计算机作出反应。

尽管根据最佳实施例已对本发明加以图示和描述,但一般公认在不脱离权利要求中所提出范围的前提下,可作出本发明各种变型和变更。

说明书附图

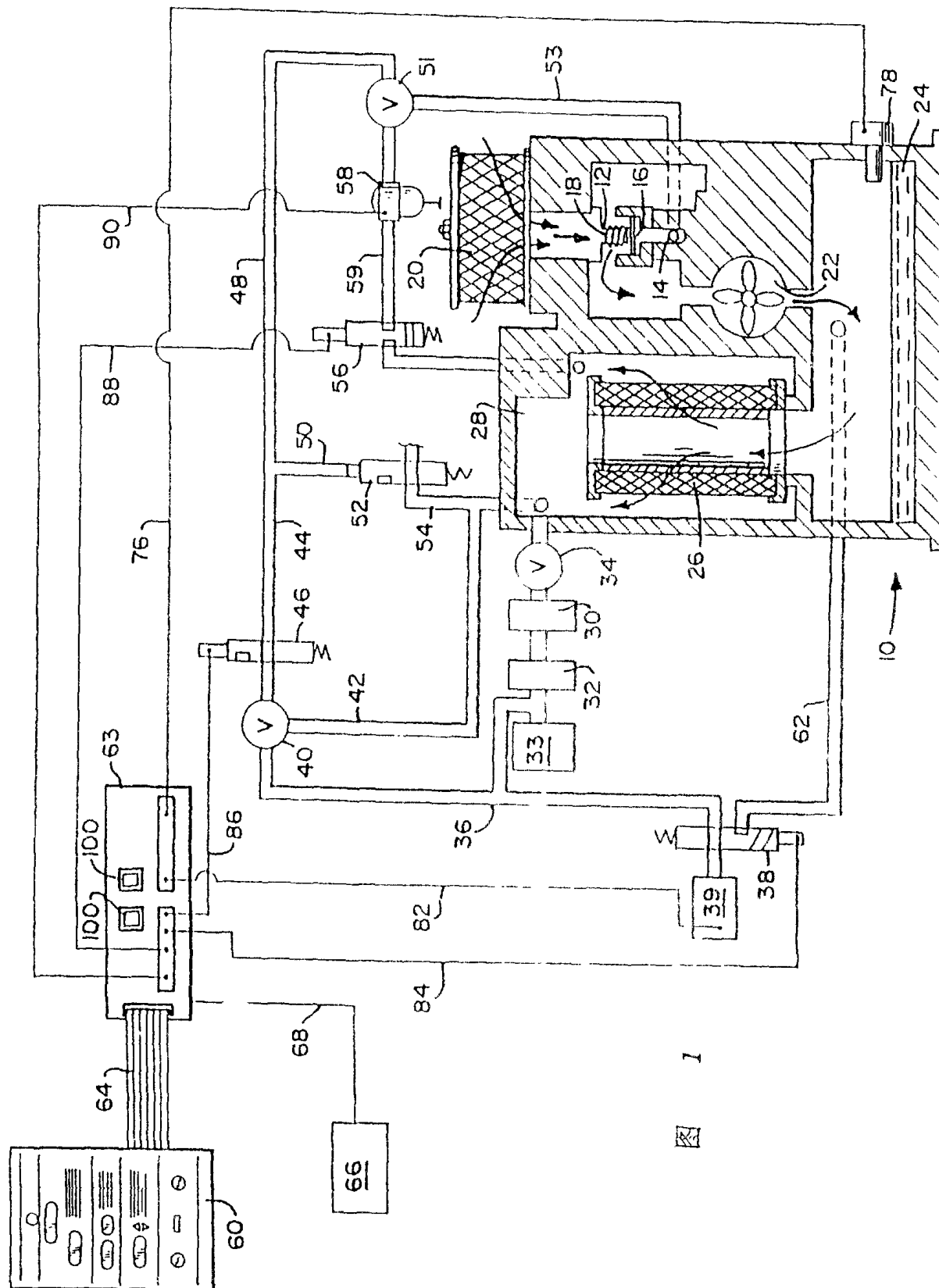
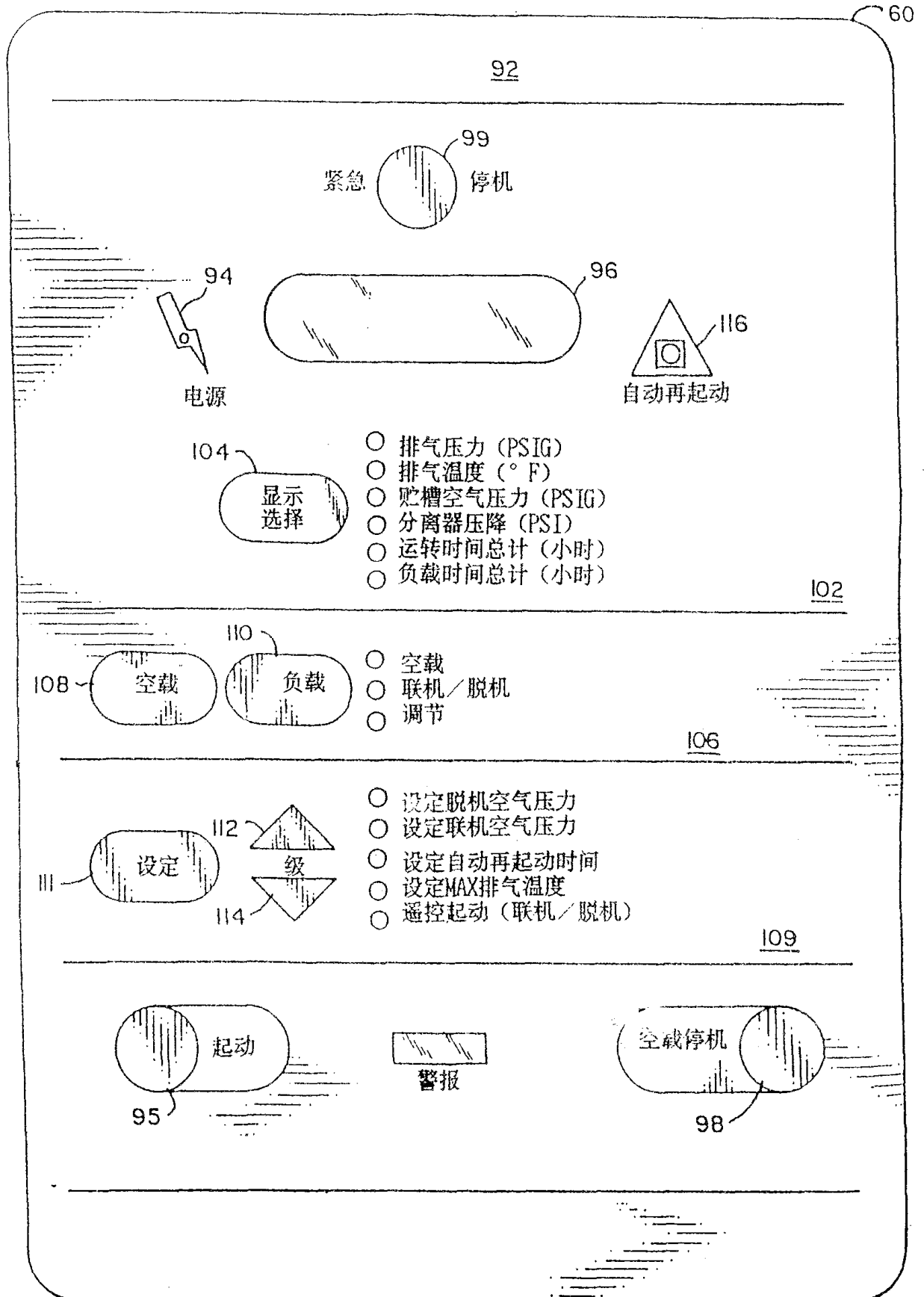


图 2



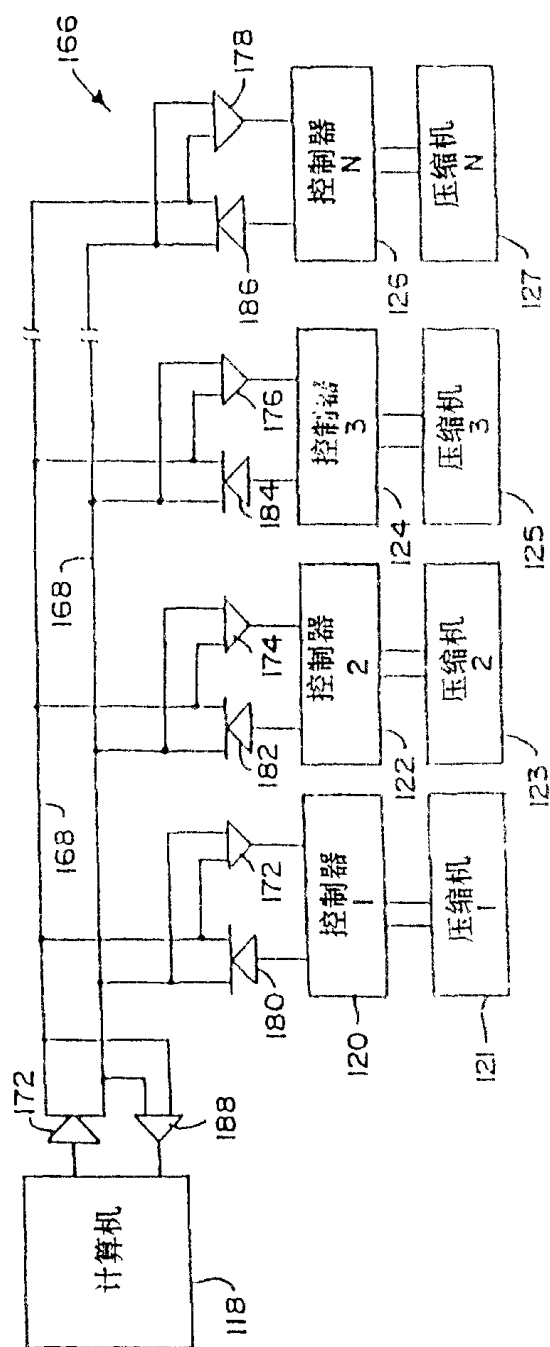


图 3

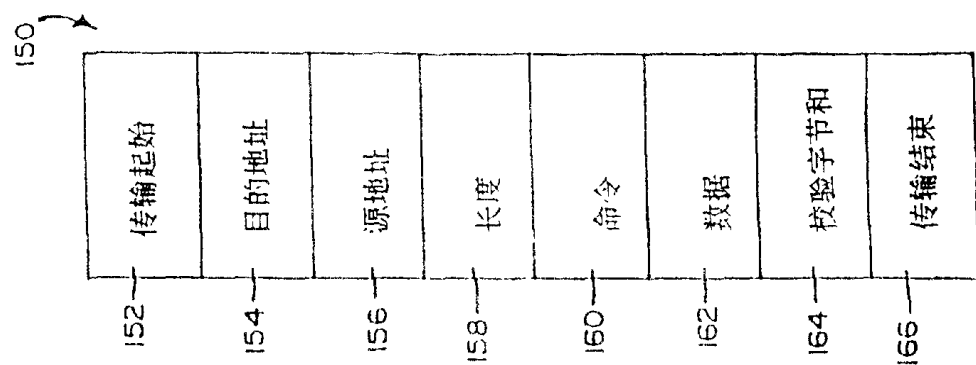


图 4