

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 11 月 29 日 (29.11.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/159232 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01L 27/00 (2006.01) *G01L 25/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/001232
- (22) 国际申请日: 2011 年 7 月 27 日 (27.07.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110139064.6 2011 年 5 月 26 日 (26.05.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 北京康斯特仪表科技股份有限公司 (BEIJING CONST INSTRUMENT TECHNOLOGY INC.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息路甲 28 号科实大厦 D 座 5-6 层, Beijing 100085 (CN)。
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 姜维利 (JIANG, Weili) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地信息路甲 28 号科实大厦 D 座 5-6 层, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京尚诚知识产权代理有限公司 (SHANGCHENG & PARTNERS); 中国北京市西城区平安里西大街 28 号光大国际中心 18 层 1801, Beijing 100034 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[见续页]

(54) Title: MULTI-RANGE FIELD FULL-AUTOMATIC PRESSURE AND ELECTRIC SIGNAL CALIBRATING INSTRUMENT

(54) 发明名称: 多量程现场全自动压力及电信号校验仪

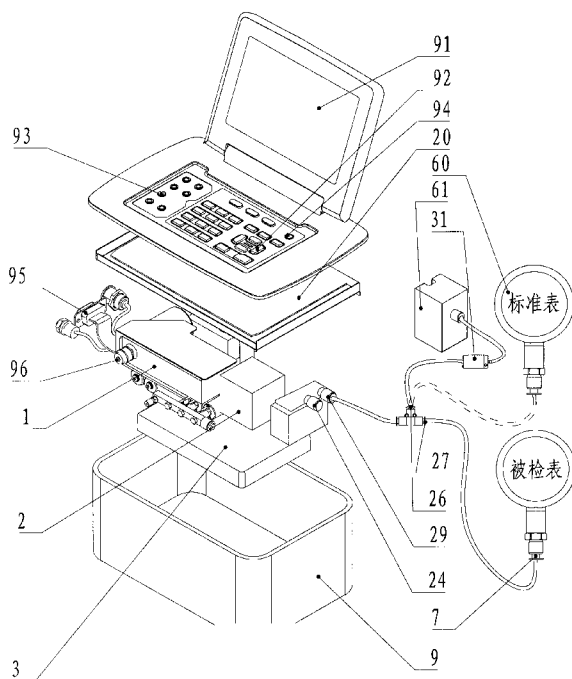


图1 / Fig. 1

7 DETECTED METER
60 STANDARD METER

(57) Abstract: Provided is a multi-range field full-automatic pressure and electric signal calibrating instrument, comprising: control components such as a shell (9), a power switch (94), multiple-interfaces (95), a display (91), a keyboard (92), and a gas pressure generating unit (1), a power supply unit (3), a pressure detecting unit (4), a gas pressure control unit (2) and an electric signal detecting unit (5); the pressure output end of the pressure control unit (2) is in parallel connection with pressure joints which are used for installing multiple pressure standard meters (60) and detected meters (7) with different ranges; the pressure control unit (2) is in signal connection with the pressure standard meters (60); the electric signal detecting unit (5) is in signal connection with the pressure control unit (2) and the detected meters (7); the power supply unit (3) can supply power by batteries. The calibrating instrument does not need to be externally connected with a gas cylinder and an alternating current power supply and can automatically generate a gas pressure and generate an accurate standard pressure; the design of the multi-range pressure standard meter can be suitable for various detected meters; the double detection and calibration for pressure and electric signals can be implemented; the weight and volume of the instrument are small; and the multi-range field full-automatic pressure and electric signal calibrating instrument is convenient to carry in the field and can carry out automatic calibration on various field pressure instruments.

(57) 摘要:

[见续页]



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, **本国际公布:**

GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

提供一种多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其包括壳体（9）、电源开关（94）、多个接口（95）、显示器（91）、键盘（92）等操控部件以及气体压力发生单元（1）、供电单元（3）、压力检测单元（4）、气体压力控制单元（2）和电信号检测单元（5），其中压力控制单元（2）的压力输出端并联用于装设多个不同量程的压力标准器（60）和被检表（7）的压力接头，压力控制单元（2）与压力标准器（60）信号连接，电信号检测单元（5）与压力控制单元（2）和被检表（7）的信号连接，供电单元（3）可电池供电。该校验仪无需外接气瓶和交流电源，可自动发生气体压力并产生出准确的标准压力；多量程压力标准器的设计可适用于各种被检表，可实施对压力和电信号的双重检测与校准，自身重量和体积小，便于携带现场，能够对多种现场压力仪表进行自动化校准。

多量程现场全自动压力及电信号校验仪

技术领域

本发明属于压力仪器仪表的计量校准领域，主要涉及该领域的自动化校准，特别是涉及一种便于携带至现场，对压力仪表进行压力和输出电信号两方面校准并可切换标准量程的自动化校准设备。

背景技术

在工业生产、压力测量等领域中所使用的压力表，在使用一段时间后，都要对其进行现场校验或校准，以确定该压力表是否准确。

通常的压力校准仪器，是在某一封闭的压力校准管路中，通过手动加压产生气体压力，并通过观测读取压力仪表示值，由手动加压方式，对气体压力进行调节。其调节的作用是在压力输出端口，提供某一准确的气体压力，将其作为标准压力，接入被校准压力仪表，用于对各种压力仪表进行校准。

这种传统的人员观测，手动加压调节压力的压力校准方式，观测误差大，费时费力。尤其是在工业现场或在微小压力范围内，进行压力检测时，手动调节压力不易稳定，观测受人为干扰因素影响较大，工作效率低下。

为了解决这一问题，提高压力检测的工作效率，近年来，国外公司研制了通常的压力控制器。该压力控制器与外接气瓶一同构成了一个装置系统。在封闭的压力校准管路中，按照设定压力，由气瓶提供气体压力，通过压力传感器的自动监测和压力调节器的自动控制，提供某一设定压力输出，接入被校准压力仪表，用于对压力仪表进行自动校准。这种方法克服了人员观测和手动加压调节压力的缺点，能自动监测和调节压力，显著提高了工作效率。

但是，通常的压力控制器由于自身体积大、采用交流电源供电、外接气瓶体积较大以及受气瓶化学气体的场所限制等，压力控制器不能够携带。对于大量现场使用的压力仪表，存在着不能在现场实施校准的缺点。

对于压力变送器等数字压力仪表，由于其输出电信号值的准确与否，直接影响到其测量压力。因此，对于此类数字压力仪表，除了校准仪表的压力量值外，还要求对其电信号（电流、电压及开关脉冲）进行量值校准。现有全自动化压力校准技术中，还没有能将压力校准和电信号校准集成的技术。

另一方面，现有压力控制器中，一般采用一支压力传感器作为标准器，传感器内附在仪器中。现有压力控制器中，也有采用两支压力传感器的情况，将一支作为

压力标准器，另一支用于大气压力测量。无论那种情况，量程都是单一的，使得仪器的压力测量和控制范围受到限定，对于某些测量范围，除非采用另外一台对应量程的压力控制器，否则测量准确度受到量程的影响，造成压力仪表校准时需要多台多种量程的压力控制器设备，对于现场检测带来不便。

发明内容

本发明的目的是提供一种能克服以上缺陷的便于携带、适于在工业现场使用的自动化标准压力及电流信号校准设备，即多量程现场全自动压力及电信号校验仪。

为实现上述目的，本发明采取以下技术方案：

一种多量程现场全自动压力及电信号校验仪，它包括壳体，组合在壳体适当位置的电源开关、多个接口、显示器、键盘等操控部件以及组合在壳体中的气体压力发生单元、供电单元及压力检测单元，还包括气体压力控制单元和电信号检测单元，所述气体压力发生单元为一连通大气的气体加压泵，其压力输出管道连通所述气体压力控制单元，压力控制单元的压力输出端并联连通两个压力接头，其中一个压力接头用于装设压力检测单元中被检表，另一个压力接头用于装设压力检测单元中的压力标准器，所述压力标准器为可手动更换的不同量程的标准表或可切换的多个不同量程的压力模块；压力控制单元与压力检测单元中的压力标准器信号连接，电信号检测单元与压力控制单元和压力检测单元中的被检表信号连接，供电单元分别与气体压力发生单元、压力控制单元、压力检测单元以及电信号检测单元电连接。其中：

所述气体加压泵包括电机、偏心轴、摆杆、泵体、左右两缸体、活塞杆以及与两缸体连接的单向阀体和缸盖；泵体为连接部件，电机固定在泵体上，电机轴伸入泵体与偏心轴连接；偏心轴为圆柱状，一端带有偏离于轴心的驱动销，通过驱动销穿过扁平状摆杆的一个安装孔；摆杆通过螺丝连接在水平设置的活塞杆上；活塞杆为圆柱状，其两端安装有密封圈并分别伸入左右两缸体；缸体为圆筒状结构，两缸体分别安装在泵体的两端；两缸体外端再依次装设单向阀体和缸盖，单向阀体与缸体内腔连通，并通过缸盖的通道与外界空气或压缩空气管道连通。

气体加压泵中，所述活塞杆通过安装在两端的密封圈在缸体内壁形成密封；摆杆摆动带动活塞杆在两个缸体内沿轴线往复运动；

气体加压泵中，缸体左右两端均安装两反向的单向阀体，其中一个单向阀体与外界空气连通，另一单向阀体与压缩空气管道连通。

气体加压泵中，所述单向阀体由腔体密封、弹力臂、金属垫和密封圈装配而成，

其中，弹力臂由腔体密封向内延伸，并与金属垫的上端连接，金属垫的底端固定密封圈。

以上多量程现场全自动压力及电信号校验仪，所述供电单元为电池自供电系统或外接电源。

所述压力控制单元包括压力控制器和单片机系统；其中：压力控制器的气路部分包括进气阀、缓冲器、微压调节机构、排气阀以及一个标准压力输出端，标准压力输出端设并联的两个压力接头；进气阀连通气体加压泵的高压气体输出管路，缓冲器为一个用于稳定和存储由进气阀输出的压力气体的压力容腔，缓冲器的出气端连通所述微压调节机构中的气缸，该气缸中的柱塞与一螺旋机构相连，排气阀装设在压力输出管路上并与大气连通用以排放气体压力，标准压力输出端与排气阀并联装设在压力输出管路上；压力控制器的控制部分包括一压力调控驱动电路；该电路与供电单元电连接，并与进气阀、排气阀以及螺旋机构信号连接；单片机系统包括加载有压力控制算法的控制芯片，并配置多个接口；控制芯片与压力调控驱动电路连接，通过驱动电路控制压力输出管路输出精准的标准压力。所述单片机系统配置的多个接口为与压力标准器连接的数字通讯接口、显示器接口、键盘接口以及与外接设备连接的 RS232 接口。

所述排气阀的排气端还装设有消音器。

以上多量程现场全自动压力及电信号校验仪中，所述电信号检测单元包括电信号检测电路，被检表的电信号输入输出端子和压力开关信号输入端子分别连接一信号放大器，再经过 A/D 转换器将电信号转换为数字信号，数字信号输入到所述单片机系统的控制芯片中，经预设于控制芯片中的计算公式计算得出检测的电信号数值，或得到压力开关通断的状态信息，并通过显示器显示。压力开关通断的电信号信息，还在控制芯片中，用于测量对应状态时的压力输出数值的程序判断。

以上多量程现场全自动压力电信号校验仪中，所述压力标准器为标准表，选自带有上述电信号检测电路的精密数字压力表、数字压力校准仪或智能数字压力校准仪；或者所述压力标准器为多个不同量程的压力模块，通过各自的电磁阀分别连通所述压力控制器标准压力输出端中的一个压力接头，且所述电磁阀通过一阀门切换电路受控制芯片控制；所述单片机系统中还包括压力模块输出信号切换元件，各压力模块输出信号通过该切换元件经由数字通讯接口将数据输出给控制芯片。

本发明由于采取以上设计，具有以下特点：

- (1) 无需外交流供电，便于携带现场；
- (2) 无需外接气瓶，缩小了重量和体积，便于携带现场；
- (3) 电池现场持续供电特征，可在现场实施压力校准；

(4) 可针对不同种类和多种量程的压力仪表的压力和电信号自动校准。

其无需外接气瓶和交流电源,可自动发生气体压力。在封闭的压力校准管路中,通过对自发生压力的自动测量与控制调节,在压力输出端口,发生或产生出某一准确的气体压力,将其作为标准压力,提供给被校准压力仪表;本发明配备多个量程不同的标准表,可针对不同的压力检测范围进行相对应量程标准表的更换,便于适应不同用户的配置;使用压力模块作为压力标准件,可内附在控制器中,便于携带,易于实现仪器便携特性,而不同量程的压力模块并联切换使用,同样可方便对不同量程被检表的校准;本发明还组合了电信号检测电路,在对压力仪表进行压力校准的同时,并对其输出电信号进行检测校准,实施压力和电信号的集成校准;本发明采用自身电池供电,无需外接交流电源;本发明还采用自身的微型压力泵发生气体压力,提供给压力校准回路,无需外接气瓶。采用以上设计,不仅实现了全自动化校准,还通过压力和电信号的组合校准提高了精准性,同时还大大缩小了校验仪自身重量和体积,便于携带现场;本发明在实现自动化校准压力仪表、显著提高工作效率的同时,对于大量现场使用的压力仪表实施现场校准,从而能够对多种现场压力仪表进行自动化校准。

附图说明

图 1 为本发明现场全自动压力校验仪配置图。

图 2 为本发明内部整体构成图。

图 3 为图 2 中压力控制单元构成及与其它单元连接关系图。

图 4 为本发明中优选微型压力泵结构图。

图 5 为本发明中优选用于微型压力泵中的单向阀结构图。

图 6 为用于本发明中的供电/充电控制电路。

图 7 为用于本发明中的电信号检测电路。

具体实施方式

参见图 1、图 2 和图 3,本发明所提供的现场全自动压力校验仪,包括一壳体 9,分别组装在壳体 9 内的气体压力发生单元 1、压力控制单元 2、电信号检测单元 5、供电单元 3 以及压力检测单元 4,置于壳体 9 最上端的显示屏 91、键盘 92 以及方便使用而恰当分布的电信号输出孔 93、电源开关 94 和 RS232 接口 95 等;壳体 9 内部空间中还设置多个容置槽(图中省略)用于装设不同量程备更换的标准表。其中,气体压力发生单元 1 设连通大气的气路输入端(进气端)96,其输出端连通压力控制单元 2,压力控制单元 2 的气路输出端 29 连通压力检测单元 4(图 2 中粗线表示气路连接);压力控制单元 2 还分别与气体压力发生单元 1、压力检测单元 4、电信

号检测单元 5、信号线连接（图 2 中细线表示数据信号连接）用于压力控制；供电单元 3 分别与压力发生单元 1、压力控制单元 2、压力检测单元 4 以及电信号检测单元 5 以电线连接（图 2 中的中等粗细线条表示电源线连接）用于供电。其中：

气体压力发生单元 1 通过一气体加压泵发生气体压力，气压泵直接与大气连通，通过压缩空气而产生气体压力，无需外接气瓶。理论上，任何能通过压缩空气产生气体压力的气泵都可在本发明中使用，本发明中优先使用申请人自行开发的气体加压泵。该气体加压泵具有自动加压、加压压力高和高效率加压的功能特性，并采用了高压单向阀技术。

用于本发明中的气体加压泵为高压双向微型电动气泵（微型压力泵），其结构参见图 4 所示，包括电机 11、偏心轴 12、摆杆 13、泵体 14、左缸体 15 和右缸体 15'、单向阀体 16 以及活塞杆 10，其中：泵体 14 为连接部件，电机 11 由电机支架 112 固定在泵体 14 上，电机轴通过联轴器 113 伸入泵体 14 之下与偏心轴 12 连接在一起；偏心轴 12 为圆柱状，一端带有偏离于轴心的驱动销 121，驱动销 121 穿过扁平状摆杆 13 的一个安装孔；螺钉 111 穿过摆杆 13 的另一个安装孔将摆杆 13 联接在水平方向的活塞杆 10 上；摆杆 13 和活塞杆 10 的间隙通过螺钉 111 给出的装配距离可以自行调节；活塞杆 10 为圆柱状结构，并在其两端安装有密封圈 19；活塞杆 10 两端分别伸入左缸体 15 和右缸体 15'；缸体是圆筒状结构，两个缸体 15 和 15' 分别安装在泵体 14 的两端；活塞杆 10 通过安装在两端的密封圈 19 在缸体 15 和 15' 内壁形成密封；两端的缸体 15 和 15' 对称双向装配后，摆杆 13 摆动时带动活塞杆 10 沿轴线往复运动，两端的密封圈 19 同时成为活塞杆 10 导向圈，结构上实现了自调心导向的方式，实现了气泵传动和密封；两缸体 15 和 15' 外端再依次装设缸垫 18、单向阀体 16 和缸盖 17，固定安装在泵体 14 的两端；其中泵体 14 两端分别安装两个反向单向阀体 16，单向阀体 16 与缸体 15 和 15' 内腔连通，并通过缸盖 17 的通道与外界空气或压缩空气管路连通，单向阀体 16 的安装与图 4 和图 5 的进气和出气方向相同。

这里，单向阀体 16 结构参见图 5，它包括腔体密封 161、弹力臂 162、金属垫 163 和密封圈 164，其中，腔体密封 161 为环形结构，为整个结构的外支撑和密封，安装于两个需要密封的平面间（缸盖和缸体之间），形成密封腔体，也作为整体结构的密封，用弹性材质制成；弹力臂 162 为由腔体密封 161 向内延伸的条状结构，利用其橡胶的弹性可进行伸缩，弹力臂 162 下部与金属垫 163 上部抵接；金属垫 163，形状为圆盘状，上部环形卡槽 131 用于镶嵌弹力臂 162 的眼神端使其卡于该卡槽 131 中且使弹力臂 162 下面与金属垫 163 上部相抵接，金属垫 163 的底部设一环形凹槽

132, 其内放置密封圈 164; 密封圈 164 为标准的“O”型密封圈, 固定在金属垫 163 的下部凹槽 132 中。安装中, 单向阀体 16 的进气方向、出气方向与微型压力泵 1 (图 4) 所示的进、出气方向一致, 形成单向进气: 当高压气体排出时 (排气), 缸体 15 活塞 10 向左运动使缸内气体压缩, 装于下方的单向阀 16 工作, 推动镶有“O”型密封圈 164 一侧的金属垫 163 移动 (按出气方向移动), 密封圈也随之移动, 单向阀体 16 处于打开状态, 压缩的高压气体通过气体通道被推入高压气体输出管路中; 当缸体 15 内活塞杆 10 返回行程中, 弹力臂 162 带动金属垫 163 反向运动 (按进气方向的反向), 压缩密封圈 164 使之产生平面密封, 这样高压气体被封闭在所需要的腔体内, 完成了封闭高压的要求。当外界空气吸入时 (吸气), 缸体 15 活塞 10 向右运动使缸内气体形成负压, 装于上方的单向阀 16 工作, 推动镶有“O”型密封圈 164 一侧的金属垫 163 移动 (按图 5 出气方向移动), 密封圈也随之移动, 单向阀体 16 处于打开状态, 外界空气通过气体通道被吸入缸体 15 内; 在整个过程中腔体密封 161 把高压气体和外部环境隔离开, 同时通过与之相连的弹力臂 162 支撑金属垫 163 和 1 密封圈 64, 形成整体密封。由于在泵体 14 每端都有两个单向阀体 16 互相反向安装, 一个控制吸气, 另一个控制排气, 这样在活塞 10 的往复运动中形成气体一个方向运动, 当气体被放置在密闭空间时产生压缩气体。

该结构微型压力泵在工作时, 电机 11 带动偏心轴 12 转动, 偏心轴 12 上的驱动销通过摆杆 13 和螺钉 111 拉动活塞杆 10, 使得活塞杆 10 可以往复运动。活塞杆 10 通过两端安装的密封圈 19 与缸体 15 形成密封; 以左侧气缸部分为例, 说明高压气体的产生过程: 当活塞杆 10 向右边运动时, 左侧缸体 15 内部的空间迅速增大, 在缸体 15 内部形成负压, 使得左侧上部的单向阀体 16 处于吸气状态 (反向放置单向阀芯打开), 外部的空气被吸入缸体 15, 摆杆 13 运行到右侧极限位置, 该反向放置的单向阀体 16 关闭, 完成吸气过程; 当活塞杆 10 向左运动时, 左侧缸体 15 内部的密封气体受到压缩, 压力逐步升高, 使左侧下部的单向阀体 16 处于排气状态 (正向放置单向阀芯打开), 将压缩空气排出, 运动到左侧极限位置, 该正向放置的单向阀体 16 关闭, 完成排气 (输出高压压缩气体) 过程。电机带动偏心轴 12, 再通过摆杆 13 带动活塞杆 10 往复运动, 吸气过程和排气过程不断重复进行, 气体不断被压缩, 产生高压气体。而对称双向放置气缸 15 和 15' 可在一个循环中完成两次从外界吸入空气与将缸内压缩气体排出, 也提高了效率。

气体压力发生单元 1 为本发明中的高压产生端, 利用微型压力泵从外界吸入空气、压缩空气并将压缩气体通过管道排出产生高压, 再配合压力控制器和压力标准器实现压力的实时测量与传输, 通过对压力的自动测量与控制调节, 在压力输出端

口发生或产生出某一准确的气体压力，将其作为标准压力，提供给被校准压力仪表。

压力控制单元 2 通过压力控制器和单片机系统实现对气体压力的控制。如图 3 所示，压力控制器的气路部分包括进气阀 21、缓冲器 22、微压调节机构 23、排气阀 24(布设位置参见图 1)、消音器 25、以及一个标准压力输出端 29，标准压力输出端 29 并联连接被检表的压力接头 27 和连接压力标准器的压力接头 26，当标准压力器为标准表时，该标准表 60 直接连在该压力接头 26 上，并通过手动的方式通过更换不同量程的标准表 60 来对相应量程的被检表进行校准；而当标准压力器为压力模块（压力传感器）时，压力接头 26 分别通过多个电磁阀 31 或 32 连通压力模块 61 或 62，并通过一阀门切换电路 30 切换不同量程的压力模块 61 或 62；以上部件分别气路连通（图 3 中粗线条表示气路）。压力控制器 2 的控制部分包括压力调控驱动电路 20 和阀门切换电路 30；单片机系统包括加载有压力控制算法以及电信号（电压、电流）算法的控制芯片 28，并配置多个接口如数字通讯接口（与标准表 60 或通过传感器切换元件连接压力模块 61 和 62）、显示器接口（与显示器 91 连接）、键盘接口（与键盘 92 连接）以及方便必要时与外接设备连接的 RS232 接口 95 等；压力调控驱动电路 20 与供电单元以电源线连接（图 3 中以中等粗细线条表示），并分别与进气阀 21、微压调节机构 23、排气阀 24 以及控制芯片 28 以信号线连接（图 3 中细线表示信号线，用于压力控制），在使用图 4 所示的微型压力泵作为气体压力发生单元 1 时，压力调控驱动电路 20 还与微型压力泵的电机 11 信号线连接以控制其运转；阀门切换电路 30 与多个电磁阀 31 和 32 以及控制芯片 28 以信号线连接（图 3 中细线表示）以通过电磁阀的启闭控制压力模块的工作。

进气阀 21 连通微型压力泵 1 的高压气体输出管路作为压力控制器的压力输入端，压力控制器的压力输出端 29 为并联的两个压力接头 26、27，缓冲器 22 为一个具有固定形状（如椭圆柱形状）的压力容腔，主要用于过滤由进气阀 21 进入的气流波动，稳定和存储气体压力；通过缓冲器 22 的气体进入微压调节机构 23，该微压调节机构 23 包括一气缸以及装于该气缸中的柱塞，柱塞与一螺旋机构相连（可参考 ZL200720190548.2 自动微压力发生器结构），螺旋机构与压力调控驱动电路 20 连接，受压力调控驱动电路 20 控制进给，在螺旋机构驱动下，柱塞在气缸中产生直线位移运动，从而改变气缸内气体压缩体积并将压缩空气输出，输出的气体压力通过该微压调节机构 23 后实现压力的准确控制与调节。排气阀 24 装设在输出管路上用以排放气体压力，其受压力调控驱动电路 20 控制启闭进行气体压力排放的调节，其还可以连接一消音器 25，目的是消除气体压力排放时的气流摩擦声响。压力接头 26、27 与排气阀 24 气路并联以保证输出压力相同。压力调控驱动电路 20 的控制功能是

由单片机系统的控制芯片 28 驱动完成，主要对进气阀 21、排气阀 24 的开关状态实施电动控制，实现气体流入或排放的压力调控；以及通过控制螺旋机构的进给对微压调节机构 23 中柱塞的位移运动实施控制，通过气缸中气体压缩体积改变实现输出压力的调控。

单片机系统包括嵌入的控制芯片 28 以及显示器接口、键盘接口以及数字通讯接口，还可设 RS232 接口 95，控制机芯片 28 中嵌入压力控制算法（如公知的专用自适应 PID 控制算法）以及电信号（电压、电流）算法，该单片机系统的数字通讯接口，当标准压力器为标准表时，可以直接接收标准表 60 显示并返回的压力数值，而当标准压力器为多个压力模块（量程不同）时，通过模块切换元件（如定位器）将已定位的压力模块 61 或 62 的压力数值通过数字通讯接口返回控制芯片 28，通过与芯片中预先设定的压力值进行比较，压力控制算法根据差值进行控制量计算，并将计算的控制量再输送给压力调控驱动电路 20，由压力调控驱动电路 20 实现对进气阀 21、排气阀 24 和微压调节机构 23 的控制，实施压力精确发生的反馈控制；控制芯片 28 与压力调控驱动电路 20、阀门切换电路 30 及压力标准器 6 组成了压力输出控制单元，进行压力输出的实时控制；控制芯片 28 与压力调控驱动电路 20、测量仪表 7、单片机系统外接显示屏 91 及键盘 92 组成了压力测控单元，由键盘 92 输入设定压力和程控操作数据参数，由标准表 60 或显示屏 91 显示压力控制结果和曲线。控制芯片 28 还与电信号检测单元 5 连接，实施对被检表输出电信号的检测与校准（参见图 3，细线表示信号连接）。RS232 接口 95 留作有条件的检测环境中使用，可与其它外接设备如外接计算机（参见图 2 所示）、打印机等连接。

压力控制单元 2 这样工作：按被校准压力表 7 的量程设定压力值，并作为设定压力控制值，由键盘 92 将该压力控制值输入控制芯片 28；压力调控驱动电路 20 驱动微型压力泵的电机 11 工作产生高压气体，通过压力接头 26 连接的标准表 60 读数（或通过阀门切换电路 30 选择与被校准压力表 7 的量程匹配的压力传感器 61 或 62 记录），并将该输出压力数值返回控制芯片 28；控制芯片 28 将输出压力与压力控制值比较，根据差值进行控制量计算，并将计算的控制量输送给压力调控驱动电路 20，由压力调控驱动电路 20 对进气阀 21、排气阀 24 和微压调节机构 23 实施控制，直至输出压力值与设定的压力控制值相等，完成输出压力的精准控制。

由此，压力控制单元在封闭的压力校准管路中，通过多路压力控制调节阀（进气阀、排气阀）及微压调节机构的精细调节，对气体压力进行设定控制，在压力输出端口输出准确的气体压力。依据该输出准确的气体压力值，来对被校准压力表进行压力的准确校准。

供电单元 3，主要为仪器自带电池组，可持续供电，此时无需外接电源，使携带现场成为可能；在有供电条件的现场，供电单元也可以连接至外接电源（参见图 2），通过外接电源供电；另外，外接电源还可以对电池组实施充电。

本发明中所用电池组供电单元可为常规直流供电系统，优选具有电池供电监测、控制及保护、电池组供电和充电的控制功能的供电系统，其中使用 ZL200620119089.4 “一种供电充电电路”中的供电/充电控制电路，参见图 6 所示，其中 AC/DC 电源端与外接电源相连，仪表供电端为电流输出端，按图 2 所示分别给压力校验仪中其它单元送电。该供电单元能确保直流供电性能好，无供电间断；对电池的充电性能好，使电池使用安全，工作寿命长，用于压力校验仪中使之检测准确、安全可靠，工作时间长，便于携带现场使用。

压力检测单元 4，至少包括两种量程的压力标准器，以便对不同量程的被检表均可以进行校准，压力标准器 6 装接在压力控制器的压力输出端 29 之一压力接头 26 上，被检表 7 装接在压力控制器的压力输出端 29 另一压力接头 27 上。压力标准器 6 可以为精密数字压力表、数字压力校准仪、（绝压）数字压力表、或智能数字压力校准仪，统称标准表 60，也可以为压力模块（压力传感器 61 和 62）；如为标准表，需配备多块不同量程的标准表头，在压力接头 26 处以手动方式更换；如为压力模块，多个压力模块 61 或 62 可通过各自连接的电磁阀 31 或 32 固设连通压力接头 26。将压力标准器 6（标准表或压力模块）接入压力接头 26 上，针对不同的压力范围，更换相对应量程的压力标准器（如图 1 中所示，可以使用以实线表示连通的压力模块，也可以更换使用以虚线表示连通的标准表）使压力测量和控制范围不受限定，测量准确度不受量程的影响。压力标准器 6 与压力控制器信号连接（参见图 3），在封闭的压力校准回路中对气路压力进行实时测量（观测），将其连续压力测量的数据，实时传输给控制芯片 28，用于对输出压力实时控制，并将某一压力设定点最终控制的测量结果，作为压力校准的标准值，用于对输出标准压力的赋值，由显示屏进行显示。

电信号检测单元 5，在采用标准表 60 作为压力标准器 6 时，可采用数字压力校验仪（本公司前期发明专利 ZL200610114103.6）作为标准表，该数字压力校验仪自带电信号检测功能，其与压力控制单元 2 的控制芯片 28 结合，在对被检表进行压力校准的同时，还对其输出电信号进行检测校准，实施压力和电信号的集成校准，实现全自动化压力校准。

在采用压力模块(61、62)作为压力标准器时，参照 ZL200610114103.6 数字压力校验仪的电信号检测电路，提供标准电信号检测电路，以测量压力仪表输出的电

信号，与压力传感器和压力控制器集成结合，在对被检表进行压力校准的同时，还对其输出电信号进行检测校准，实施压力和电信号的集成校准，实现便携式全自动化压力校准。

该电信号检测电路参见图 7 所示，当压力控制单元的标准压力施加给被检表时，会在其压力开关信号输入端子 71 和电信号输入输出端 72 产生电信号，压力开关信号输入端子 71 和电信号输入端子 72 分别连接信号放大器 52，将产生的电信号输入给信号放大器 52，电信号经信号放大器 52 的信号放大处理后，输入给与其相连接的 A/D 转换器 51，再经过 A/D 转换器 51 将电信号转换为数字信号，数字信号又输入给与其相连接的控制芯片 28，在控制芯片 28 中，经预设于控制芯片 28 中的计算公式计算，得出检测的电信号数值，或得到压力开关通断的状态信息，并通过显示器 91 显示。此时，电信号检测数值，即可作为压力仪表输出的电信号显示值，同时也作为对压力仪表输出电信号的校准值，用于判断压力仪表输出电信号值与标准值相差的准确程度，或用于判断压力仪表输出电信号值与规定数值是否相符。电信号校准数据，还将存入控制器芯片 28 的存储器中。

压力开关通断的电信号信息，还在控制芯片中，用于测量对应状态时的压力输出数值的程序判断。

在实际的仪表使用时，由于人员操作不慎，可能会接错电信号线，此时，输入的电信号会损坏信号放大器。为此，特增设了输入保护电路 53，输入的各电信号经输入保护电路 51 的保护后，再进入信号放大器 52 和进入 A/D 转换器 51，避免电路损坏。输入保护电路 53 的原理是当输入信号出现问题时，输入保护电路 53 会发生阻抗变化，形成防护回路，避免过强电信号损坏信号放大器 52 和 A/D 转换器 51，当撤消输入信号后，输入保护电路 53 会恢复原阻抗状态。输入保护电路 53 可以直接从市场购得。

电信号检测单元 5 的标准电信号检测电路，对被校准压力仪表输出的电信号（电流、电压、开关脉冲等信号）实施高准确度的测量校准或检测，由显示屏显示电信号校准检测结果和曲线。

以上各单元相互联系并组装于壳体内，各单元的摆放并无特别限制（图 1 所示仅为一种具体组装形式），以方便使用为原则，如显示器、键盘和电源开关、信号输出孔、RS232 接口等可以直接设在壳体表面，高压气体发生单元 1 的进气端 96、压力控制器 2 的排气端 24、压力接头 26 以及标准压力器 6、压力接头 27 以及被检表 7 分别伸出壳体 9 之外；当然壳体上还可以设盖体、把手、背带等方便携带的配件，以此形成结构紧凑、便于携带的现场全自动压力校验仪。

工业应用性

本发明现场全自动压力校验仪无需外接气瓶，气体压力发生单元产生压缩空气，输入压力控制器封闭的压力校准管路中，通过气体压力控制单元对自发生的气体压力进行自动测量与控制调节，在压力输出端口，输出某一准确的气体压力，将其作为标准压力提供给被校准压力仪表，实施高准确度的测量校准；它采用自身电池供电，无需外接交流电源。该全自动压力校验仪在实现自动化校准压力仪表，显著提高工作效率的同时，大大缩小了自身重量和体积，便于携带现场，对于大量现场使用的压力仪表可以实施现场校准。

权利要求

1、一种多量程现场全自动压力及电信号校验仪，它包括壳体，组合在壳体适当位置的电源开关、多个接口、显示器、键盘等操控部件以及组合在壳体中的气体压力发生单元、供电单元及压力检测单元，其特征在于：还包括气体压力控制单元和电信号检测单元，所述气体压力发生单元为一连通大气的气体加压泵，其压力输出管道连通所述气体压力控制单元，压力控制单元的压力输出端并联连通两个压力接头，其中一个压力接头用于装设压力检测单元中被检表，另一个压力接头用于装设压力检测单元中的压力标准器，所述压力标准器为可手动更换的不同量程的标准表或可切换的多个不同量程的压力模块；压力控制单元与压力检测单元中的压力标准器信号连接，电信号检测单元与压力控制单元和压力检测单元中的被检表信号连接，供电单元分别与气体压力发生单元、压力控制单元、压力检测单元以及电信号检测单元电连接。

2、如权利要求 1 所述多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述气体加压泵包括电机、偏心轴、摆杆、泵体、左右两缸体、活塞杆以及与两缸体连接的单向阀体和缸盖，其中：

泵体为连接部件，电机固定在泵体上，电机轴伸入泵体与偏心轴连接；

偏心轴为圆柱状，一端带有偏离于轴心的驱动销，通过驱动销穿过扁平状摆杆的一个安装孔；

摆杆通过螺丝连接在水平设置的活塞杆上；

活塞杆为圆柱状，其两端安装有密封圈并分别伸入左右两缸体；

缸体为圆筒状结构，两缸体分别安装在泵体的两端；

两缸体外端再依次装设单向阀体和缸盖，单向阀体与缸体内腔连通，并通过缸盖的通道与外界空气或压缩空气管道连通。

3、如权利要求 2 所述多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述活塞杆通过安装在两端的密封圈在缸体内壁形成密封；摆杆摆动带动活塞杆在两个缸体内沿轴线往复运动。

4、如权利要求 2 所述多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，缸体左右两端均安装两反向的单向阀体，其中一个单向阀体与外界空气连通，另一单

向阀体与压缩空气管道连通。

5、如权利要求 4 所述多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述单向阀体由腔体密封、弹力臂、金属垫和密封圈装配而成，其中，弹力臂由腔体密封向内延伸，并与金属垫的上端连接，金属垫的底端固定密封圈。

6、如权利要求 1 所述多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述供电单元为电池自供电系统或外接电源。

7、如权利要求 1 至 6 任一所述的多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述压力控制单元包括压力控制器和单片机系统；其中：

压力控制器的气路部分包括进气阀、缓冲器、微压调节机构、排气阀以及一个标准压力输出端，标准压力输出端设并联的两个压力接头；进气阀连通气体加压泵的高压气体输出管路，缓冲器为一个用于稳定和存储由进气阀输出的压力气体的压力容腔，缓冲器的出气端连通所述微压调节机构中的气缸，该气缸中的柱塞与一螺旋机构相连，排气阀装设在压力输出管路上并与大气连通用以排放气体压力，标准压力输出端与排气阀并联装设在压力输出管路上；

压力控制器的控制部分包括一压力调控驱动电路；该电路与供电单元电连接，并与进气阀、排气阀以及螺旋机构信号连接；

单片机系统包括加载有压力控制算法的控制芯片，并配置多个接口；控制芯片与压力调控驱动电路连接，通过驱动电路控制压力输出管路输出精准的标准压力。

8、如权利要求 7 所述的多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述单片机系统配置的多个接口为与压力标准器连接的数字通讯接口、显示器接口、键盘接口以及与外接设备连接的 RS232 接口。

9、如前述任一权利要求所述的多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述压力标准器为多个不同量程的压力模块，通过各自的电磁阀分别连通所述压力控制器标准压力输出端中的一个压力接头，且所述电磁阀通过一阀门切换电路受控制芯片控制；所述单片机系统中还包括压力模块切换元件，各压力模块通过该切换元件经由数字通讯接口将数据输出给控制芯片；或者，所述压力标准器为标准表，选自带有上述电信号检测电路的精密数字压力表、数字压力校准仪或智能

数字压力校准仪。

10、如前述任一权利要求所述的多量程现场全自动压力及电信号校验仪，其特征在于，所述电信号检测单元包括电信号检测电路，被检表的压力开关信号输入端子和电信号输入输出端子连接一信号放大器，再经过 A/D 转换器将电信号转换为数字信号输入所述单片机系统的控制芯片中，经预设于控制芯片中的算式计算得出检测的电信号数值或得到压力开关通断的状态信息，并通过显示器显示。

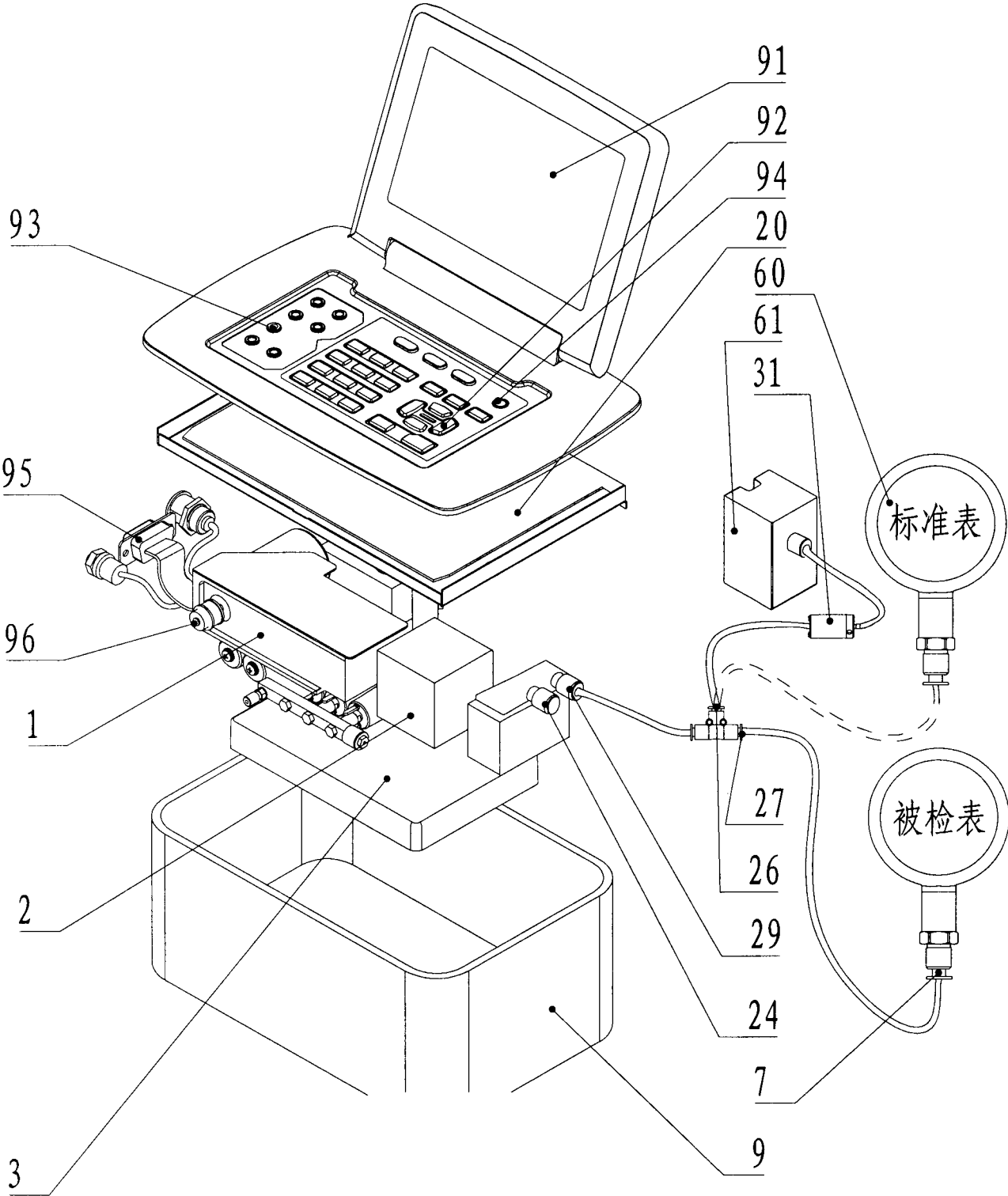


图1

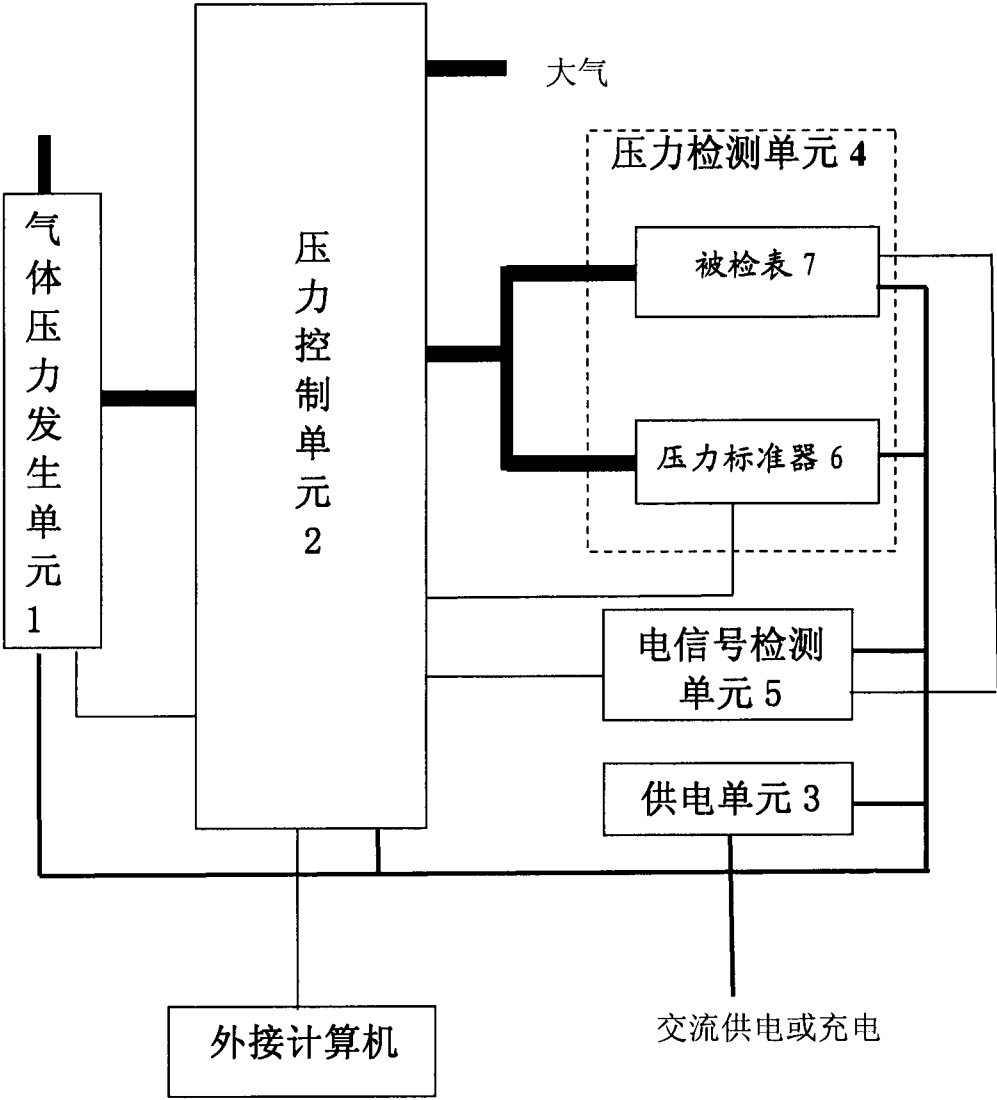


图 2

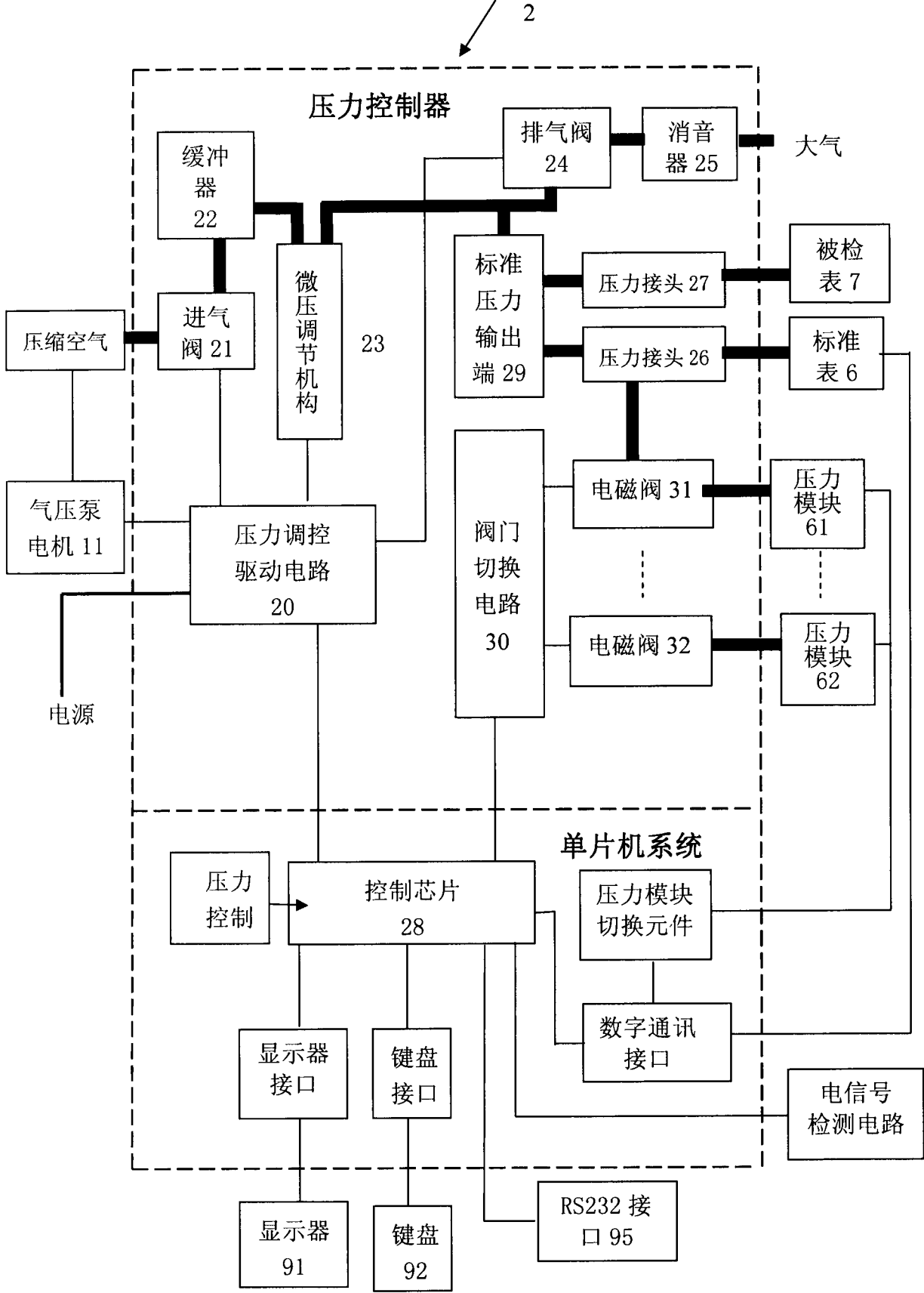


图 3

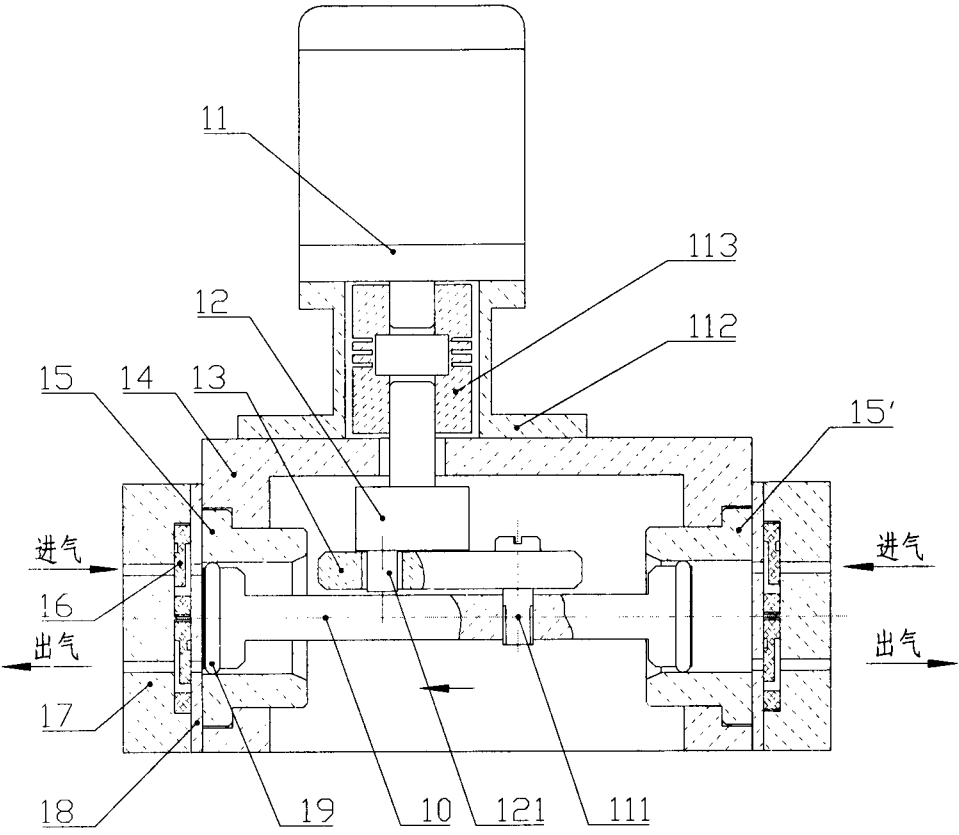


图 4

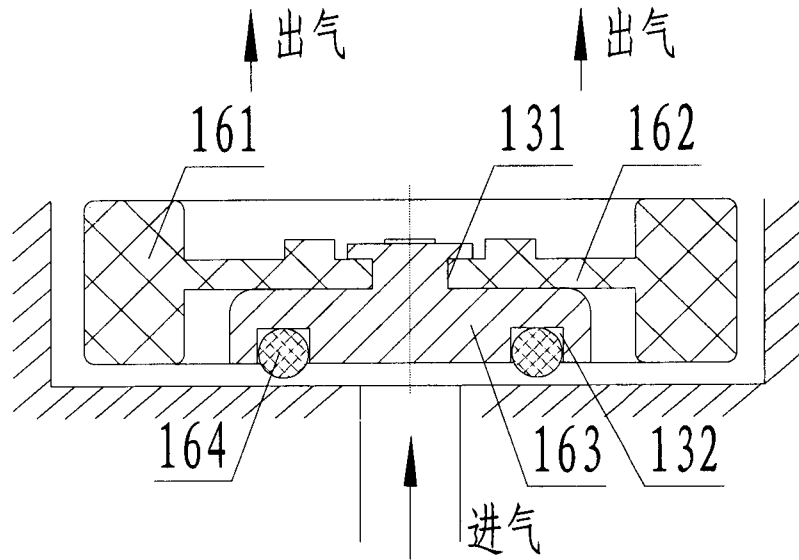


图 5

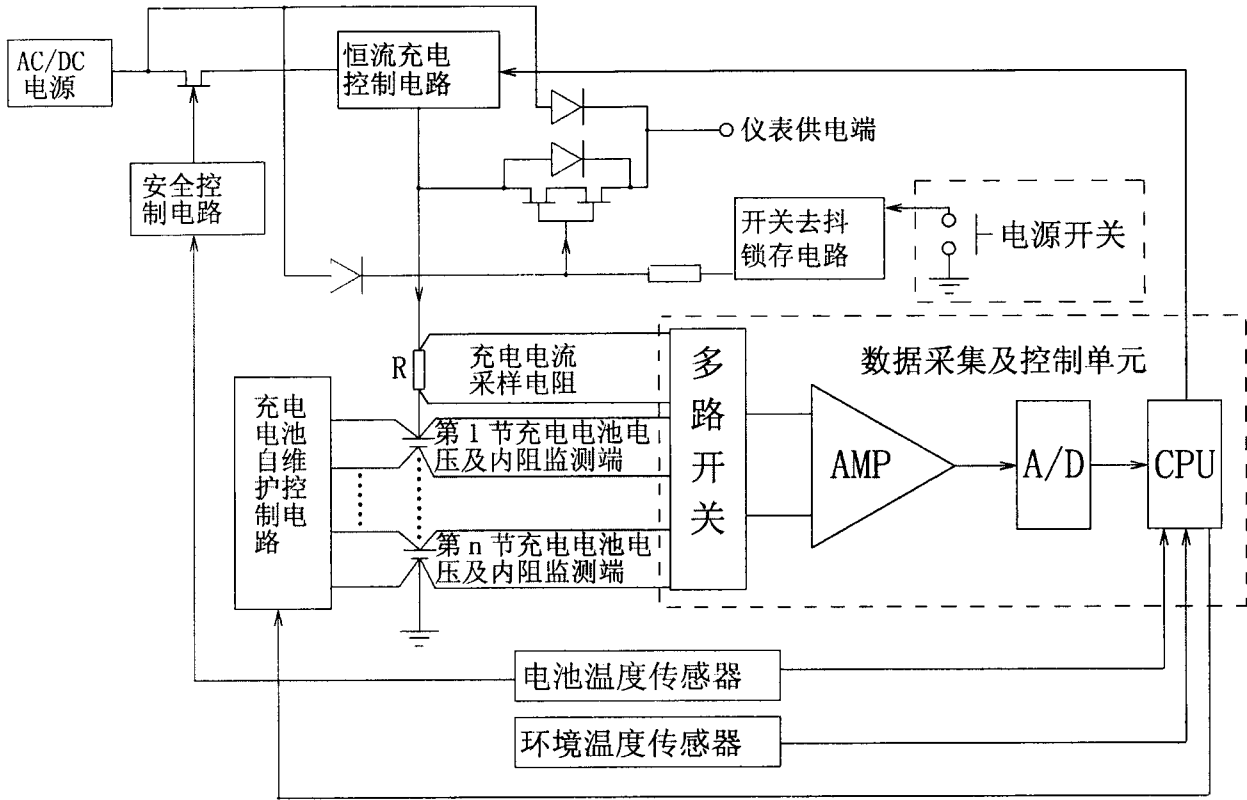


图 6

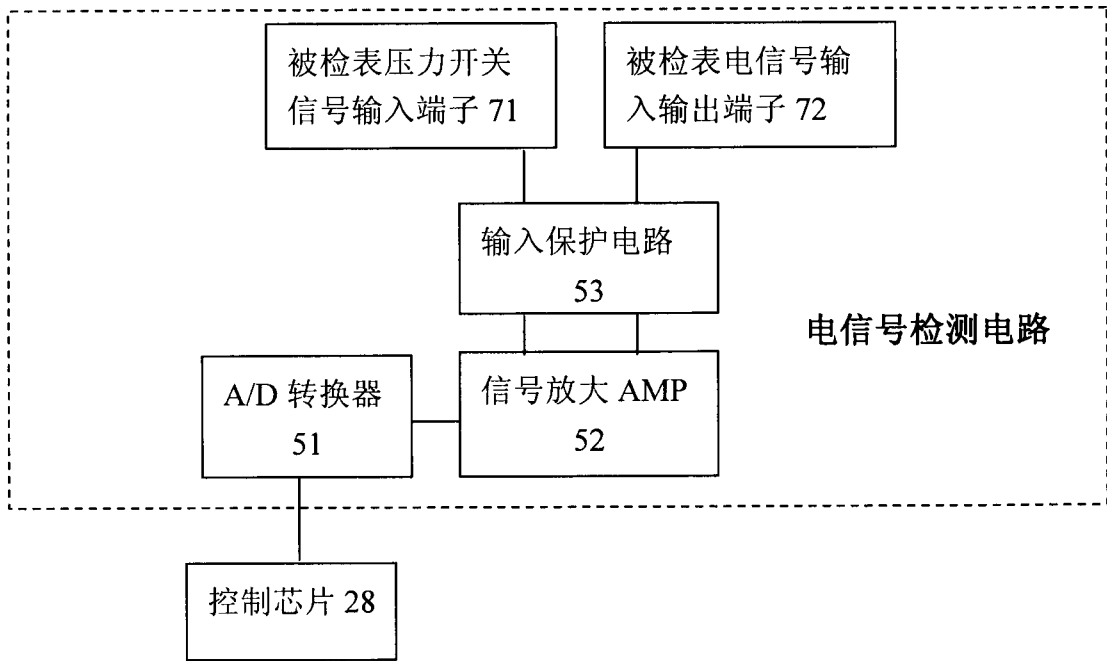


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:G01L27, G01L25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS,CNXT,CJFD,VEN:PRESSURE DETECT MEASUR, AIR,GAS,PUMP,ELECTRICAL,SIGNAL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim
E	CN102305689A (BEIJING CONSTR INSTR TECHNOLOGY IN)04 Jan.2012 (04.01.2012) see claims 1-10, description , paragraph[0032] to paragraph [0053]	1-10
E	CN202110034U(BEIJING CONSTR INSTR TECHNOLOGY IN)11 Jan.2012 (11.01.2012) see claims 1-10, description , paragraph [0033] to paragraph [0054]	1-10
A	CN101169345A(BEIJING CONSTR INSTR TECHNOLOGY IN)30 Apr.2008 (30.04.2008) see claims 1-9, description, page 4 line 1 to page 6 line 19, figures1-4	1-10
A	CN201034785Y(BEIJING CONSTR INSTR TECHNOLOGY IN) 12 Mar.2008 (12.03.2008) the whole document	1-10
A	CN200941077Y(BEIJING CONSTR INSTR TECHNOLOGY IN)29 Aug.2007 (29.08.2007) the whole document	1-10
A	CN201107154Y(CHENGDU KINGTESTING TECHNOLOGY)27 Aug.2008 (27.08.2008) the whole document	1-10
A	US5311452A(TOKYO ELECTRON LTD)10 May 1994 (10.05.1994) the whole document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 Feb.2012 (21.02.2012)

Date of mailing of the international search report
08 Mar.2012 (08.03.2012)

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
YANG, Yanlan
Telephone No. (86-10) **62085705**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001232

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US6640614B1(MOCON INC)04 Nov.2003 (04.11.2003) the whole document	1-10
A	CN2511964Y(LIU,Tianping)18 Sep.2002 (18.09.2002) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/001232

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN102305689A	04.01.2012	none	
CN202110034U	11.01.2012	none	
CN101169345A	30.04.2008	CN100535624C	02.09.2009
CN201034785Y	12.03.2008	none	
CN200941077Y	29.08.2007	none	
CN201107154Y	27.08.2008	none	
US5311452A	10.05.1994	JP4198726A	20.07.1992
		JP2951718B2	20.09.1999
		KR170400B	01.05.1999
US6640614B1	04.11.2003	none	
CN2511964Y	18.09.2002	none	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/001232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L27/00 (2006.01)i

G01L25/00 (2006.01)i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/001232

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G01L27, G01L25

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS,CNXTX,CJFD:压力 电信号 校验 量程 气体 加压机

VEN:PRESSURE DETECT MEASUR, AIR,GAS,PUMP,ELECTRICAL,SIGNAL

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
E	CN102305689A (北京康斯特仪表科技股份有限公司)04.1 月 2012 (04.01.2012) 参见权利要求 1-10,说明书第【0032】段至【0053】段	1-10
E	CN202110034U(北京康斯特仪表科技股份有限公司)11.1 月 2012 (11.01.2012) 参见权利要求 1-10,说明书第【0033】段至【0054】段	1-10
A	CN101169345A(北京康斯特仪表科技股份有限公司)30.4 月 2008 (30.04.2008) 参见权利要求 1-9, 说明书第 4 页第 1 行至第 6 页第 19 行, 附图 1-4	1-10
A	CN201034785Y(北京康斯特仪表科技股份有限公司)12.3 月 2008(12.03.2008)全文	1-10
A	CN200941077Y(北京康斯特仪表科技股份有限公司)29.8 月 2007 (29.08.2007) 全文	1-10
A	CN201107154Y(成都市精测科技有限公司)27.8 月 2008 (27.08.2008) 全文	1-10
A	US5311452A(TOKYO ELECTRON LTD)10.5 月 1994 (10.05.1994) 全文	1-10

☒ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

21.2 月 2012 (21.02.2012)

国际检索报告邮寄日期

08.3 月 2012 (08.03.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

杨艳兰

电话号码: (86-10) **62085705**

C(续). 相关文件

类 型	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US6640614B1(MOCON INC)04.11 月 2003 (04.11.2003) 全文	1-10
A	CN2511964Y(刘天平)18.9 月 2002 (18.09.2002) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/001232

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102305689A	04.01.2012	无	
CN202110034U	11.01.2012	无	
CN101169345A	30.04.2008	CN100535624C	02.09.2009
CN201034785Y	12.03.2008	无	
CN200941077Y	29.08.2007	无	
CN201107154Y	27.08.2008	无	
US5311452A	10.05.1994	JP4198726A	20.07.1992
		JP2951718B2	20.09.1999
		KR170400B	01.05.1999
US6640614B1	04.11.2003	无	
CN2511964Y	18.09.2002	无	

A. 主题的分类

G01L27/00 (2006.01)i

G01L25/00 (2006.01)i