

(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
2013 年 10 月 3 日 (03.10.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/143149 A1

(51) 国际专利分类号:

G01L 5/08 (2006.01)

G01L 5/04 (2006.01)

G01L 1/02 (2006.01)

G01N 3/10 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2012/073423

(22) 国际申请日:

2012 年 3 月 31 日 (31.03.2012)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中国矿业大学 (北京) (CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY (BEI JING))** [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路丁 11 号, Beijing 100083 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **何满潮 (HE, Manchao)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路丁 11 号, Beijing 100083 (CN)。 **杨晓杰 (YANG, Xiaojie)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路丁 11 号, Beijing 100083 (CN)。 **张毅 (ZHANG, Yi)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路丁 11 号, Beijing 100083 (CN)。

(74) 代理人: **隆天国际知识产权代理有限公司 (LUNGTIN INTERNATIONAL INTELLECTUAL PROP-**

ERTY AGENT LTD.); 中国北京市朝阳区慧忠路 5 号远大中心 B 座 18 层, Beijing 100101 (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, 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, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条(3))。

(54) Title: LARGE DEFORMATION TENSILE TESTING SYSTEM

(54) 发明名称: 大变形拉力测试系统

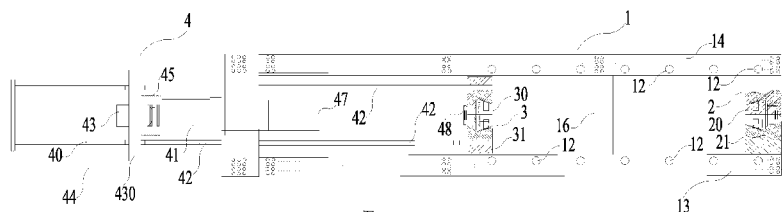


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A large deformation tensile testing system, for use in testing a large deformation tensile of an anchor rod or an anchor rode, comprising a main machine frame (1), a rear collet component (2) arranged at a first position on the longitudinal direction of the main machine frame (1), a front collet component (3) movably arranged at a second position on the longitudinal direction of the main machine frame (1), a telescoping apparatus (4), a measurement and control apparatus, where a sensor module thereof senses the displacement and real-time tensile of the telescoping apparatus to form real-time data to be transmitted to an analysis module and a control module, the control module that controls, on the basis of a set measurement and control scheme and of an input of the sensor module, a testing process to proceed according to a set testing condition, the analysis module for analyzing the input of the sensor module to form a test result, and an output module for outputting same. The large deformation tensile testing system is capable of deriving a statics parameter of the anchor rod or anchor rode being tested.

(57) 摘要: 一种大变形拉力测试系统, 用于测试锚杆或锚索的大变形拉力, 包括主机架 (1), 后夹头组件 (2), 设置于主机架 (1) 纵向的第一位置, 前夹头组件 (3), 可移动地设置于主机架 (1) 纵向的第二位置; 拉伸装置 (4); 测控装置, 其感测模块感测拉伸装置的位移与实时拉力, 形成实时数据传送给分析模块及控制模块, 控制模块, 按照设定的测控方式及感测模块的输入, 控制测试过程按照设定的测试条件进行, 分析模块分析感测模块的输入, 形成测试结果, 有输出模块输出。该大变形拉力测试系统可以得出被测锚杆或锚索的静力学参数。

WO 2013/143149 A1

大变形拉力测试系统

技术领域

- 5 本发明涉及大变形拉力试验机，尤其涉及一种用于室内研究恒阻大变形锚杆（索）以及其他普通锚杆（索）的静力学性能的大变形拉力测试系统。

背景技术

- 10 近年来，随着国民经济的高速发展，各行各业对能源需求日益增加，我国露天矿山目前已经陆续进入深部开采阶段，在矿山、水利、交通等领域涉及大量边坡、活动性断层、洞室围岩稳定性问题。

- 目前我国正处于各项工程建设高速发展的时期，矿产资源开采和地下工程建设过程中也出现了许多灾害：如岩爆、冲击地压、塌方等灾害。对于发生在高陡边坡及巷道围岩稳定中出现的自然灾害和工程灾害的控制，主要依靠传统预应力锚杆（索）加固体系及其衍生支挡结构工程。然而，由于大部分岩土体加固结构失稳是弹塑性大变形问题，基于传统预应力锚杆（索）体系的支护和加固理念已经无法适应岩土体（边坡岩体、隧道围岩）的大变形演变规律，导致巷道支护过程中出现部分锚杆端部断裂、锚索（杆）中部断裂、支护区域多次返修、钢架扭曲破坏失效等事故。

- 20 针对上述问题，在以柔克刚，刚柔相济哲学思想的启迪下，何满潮教授提出了恒阻大变形新材料的设计构思，并研发了一种新型锚杆——恒阻大变形材料（例如公开号为CN101858225A的中国发明专利所公开的一种恒阻大变形锚杆），在此基础上形成了边坡加固、滑坡和地震灾害监测预警、地下工程支护整套的控制理念和技术装备体系，为解决岩土工程问题中的大变形问题提供了一种良好的探索模式。

- 25 在恒阻大变形锚杆（索）研发以后，需要一种大变形拉力测试系统，以更好的对恒阻大变形锚杆（索）的力学特性进行系统测试与研究，并对其力学性能在相同的实验条件下与普通的变形锚杆（索）进行比较，通过实验，以得出包括恒阻大变形锚索在内的待测试锚杆（索）的静力学参数，绘制力与位移、力与变形、力与时间等相关实验曲线，以及通过计算与相关测量，对软岩大变形、冲击（岩爆）大变形、突出大变形、滑坡大变形、发震断层大变形提供更好的支护。

30

发明内容

针对现有技术中存在的问题，本发明的目的在于提供一种能够准确、有效测试锚杆或锚索的大变形拉力的大变形拉力测试系统。

本发明是通过以下技术方案来实现的：

一种大变形拉力测试系统，用于测试锚杆或锚索的大变形拉力，其特征在于，所述大变形拉力测试系统包括：主机架；后夹头组件，设置于所述主机架纵向的第一位置；前夹头组件，可移动的设置于所述主机架纵向的第二位置；拉伸装置，靠近于所述主机架的一端设置，连接于所述前夹头组件，用于按照设定的控制方式拉伸夹持于所述后夹头组件与
5 所述前夹头组件之间的试样；测控装置，包括感测模块、控制模块、分析模块和输出模块，感测模块连接于所述拉伸装置，感测所述拉伸装置的实时位移与拉伸装置对所述试样的实时拉力，形成实时位移数据与实时拉力数据，传送给分析模块及控制模块；控制模块，按照设定的控制方式及所述感测模块的输入，控制测试过程按照设定的测试条件进行；分析模块分析所述感测模块的输入，形成测试结果，由输出模块输出。
10

本发明的有益效果在于，通过本发明的大变形拉力测试系统，可以准确、有效的得出包括恒阻大变形锚杆在内的各类锚杆和锚索的静力学参数，绘制出力与位移、力与变形、力与时间等相关实验曲线，以及通过计算与相关测量，对径向和长度方向进行研究，对软
15 岩大变形、冲击（岩爆）大变形、突出大变形、滑坡大变形、发震断层大变形提供更好的支护。

进而，本发明的大变形拉力测试系统，可以采用不同的控制方式，实现多种锚杆（索）的多种方式的力学性能测试；且具有节能环保的优点及较高的安全性。
20

附图说明

图 1 为本发明实施例的大变形拉力测试系统的俯视示意图；

图 2 为本发明实施例的大变形拉力测试系统的主视示意图；

图 3-图 5 为本发明的大变形拉力测试系统的拉伸装置的测试曲线图。
25

具体实施方式

体现本发明特征与优点的典型实施例将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的实施例上具有各种的变化，其皆不脱离本发明的范围，且其中的说明及附图在本质上是当作说明之用，而非用以限制本发明。

30 如图 1 和图 2 所示，本发明实施例的大变形拉力测试系统，可以按照功能来区分为五

大部分，即主机架 1、前夹头组件 3、后夹头组件 2、拉伸装置 4、测控装置（图中未示出），以下分别介绍上述五大部分。

1、主机架

5 本发明的大变形拉力测试系统，其主机架 1 采用卧式框架结构，主机架 1 均选用优质钢材，使其材料性能稳定，抗压性能好，外观整齐美观。

拉伸装置 4 是设置在主机架 1 的一端，因此，为说明方便，本说明书中，对于主机架 1，以设置拉伸装置 4 的一端为前端，反之一端为后端。其他部件的前后也以此为准。

10 如图 1 和图 2 所示，主机架 1 包括两平行设置的截面为 U 形的槽型纵梁 13、14，槽型纵梁 13、14 的 U 形开口相对；槽型纵梁 13、14 的下方由前支座 15 和多个后支座 16 所支撑；其中，由于前支座 15 的上方支撑的是拉伸装置 4 中的活塞油缸的 41，因此前支座 15 的纵向长度要大于后支座 16。

15 为了保证测试的安全进行，防止由于试样突然折断等情况所造成的损害，在槽型纵梁 13、14 的上翼板的上表面之间可以罩设一横跨槽型纵梁 13 与槽型纵梁 14 的安全防护网，为了便于移动该安全防护网，可以在槽型纵梁 13、14 的上表面设置轨道，在安全防护网底端设置导轮，以在该轨道上轻松推动该安全防护网。

2、前夹头组件和后夹头组件

20 如图 1 和图 2 所示，前夹头组件 3 和后夹头组件 2 相对设置，外形可以相同，为了便于前夹头组件 3 和后夹头组件 2 的移动，前夹头组件 3 和后夹头组件 2 的夹具 30、20 分别设置于横梁 31、21 上，横梁 31、21 的两端分别支撑在槽型纵梁 13、14 的下翼板的上表面上，可以在横梁 31、21 下翼板的上表面上设置导轮以便于移动横梁 31、21。

25 不同的是，前夹头组件 3 在测试过程中是需要移动的，而后夹头组件 2 在测试过程中是固定不动的。而在测试之前，前夹头组件 3 由于要与活塞油缸 41 相连接，因此是固定不动的；而后夹头组件 2，为了能够夹持不同长度的试样，槽型纵梁 13、14 的上翼板与下翼板上设置有多个用于固定后夹头组件 3 的通孔 12，在固定时，用一与通孔 12 直径相匹配的丝杠自上到下穿过槽型纵梁 13、14 上翼板的通孔 12、横梁 21 上的通孔、槽型纵梁 13、14 下翼板的通孔 12，在上述丝杠上穿设固定销，从而将后夹头组件 2 固定。前夹头组件 3 也可以采取与后夹头组件 2 相同的固定方式进行固定。

30 除了长度不同的试样以外，为了增加本发明实施例的大变形拉力测试系统的通用性，后夹头组件 2 和前夹头组件 3 均可包括多套适应不同试样的夹具，以适应试样的不同直径和形状。夹具可包括 V 型夹、平型夹具、钢绞线专用夹具、锚杆专用套筒夹具等，可做锚

杆（索）、钢绞线、板材、棒材等各种材料拉伸测试，因此可以说，本发明的大变形拉力测试系统，是一种万能型试验设备。

另外，本发明的大变形拉力测试系统，还可以进行试样压缩时的静力学性能测试，在横梁 31 的前端表面设置垫板 48，在活塞油缸 41 的后端表面设置垫板 47，将待压缩试样置于垫板 47 和垫板 48 之间，启动油缸活塞 41，即可实现对试样的压缩。

夹头组件 2、3 均采用优质钢材锻造件，内置的夹具 20、30 可为液压驱动的液压夹具，可通过手动按钮盒控制，方便夹持试样，提高了工作效率。

3、拉伸装置

如图 1 和图 2 所示，拉伸装置 4 包括连接小车 43、一对丝杠 42 和活塞油缸 41，丝杠 42 固定连接于前夹头组件 3 的横梁 31 两侧与连接小车 43 的连接板 430 之间，两丝杠 42 相对于活塞油缸 41 左右对称，活塞油缸 41 的缸体固定连接于主机架 1 的前端，活塞油缸 41 的活塞杆固定连接于连接板 430，活塞杆向远离主机架 1 的方向伸出，在连接小车 43 上配置了齿轮减速机组，齿轮减速机组包括一横梁电机 48，可自动调节丝杠行程，方便进行拉伸测试。对于后夹头组件 2 的位置调整，由于通孔 12 的间隔是固定的，因此无法实现对前夹头组件 2 和后夹头组件 3 之间距离的微调，而齿轮减速机组 48 可以对横梁 31 的位置进行微调，因此可以实现丝杠行程的微调，可以适应更多的试样。

拉伸装置 4 按照设定的控制方式通过丝杠 42 的传动来拉伸夹持于后夹头组件 2 与前夹头组件 3 之间的试样。活塞油缸 41 的拉伸力由设定的控制方式进行控制，该控制方式和所要进行的测试项目相关。

如图 1 所示，连接小车 43 的底端设置有滚轮 46，滚轮 46 能够在与主机架 1 纵向平行的设置的轨道 40 上滚动。

为了便于使活塞油缸 41 的活塞杆不受外界影响的良好工作，可以在主机架 1 前端设置罩住活塞油缸 41 活塞杆的正方体壳体 44。同时，活塞油缸 41 的活塞杆与连接小车 43 的连接板 430 之间，还可套设可伸缩的防尘罩 45，防尘罩 45 可以随着活塞杆的伸缩而伸长或缩短。

本发明实施例的大变形拉力测试系统，活塞油缸 41 可以称为主工作油缸，在前夹具组件 3 和后夹具组件 2 中可以有副油缸，用于为夹持试样提供动力。活塞油缸 41 是整套设备的核心部件，采用锻造件，有极佳的质量保证，活塞油缸 41 中的活塞可以采用内静压轴承机构，起到活塞的悬浮作用。另外活塞油缸 41 的油缸内部可有液压缓冲装置，以防止因试样断裂时对活塞油缸 41 产生冲击，避免损坏任何部件。拉伸装置 4 中还可采取

力值超限保护；压力超限保护；位移超限保护；过流、过压保护；限位保护等，避免人为造成的故障。

活塞油缸 41 的液压源可为伺服液压源，其打出的液压油经过滤油器进入配流座。进入配流座的油经伺服比例阀用于对主油缸试验力的控制，当油液的压力达到溢流阀调定的压力时，多余的油经溢流阀溢流后流回油箱。系统的压力通过压力表可随时观察到。为了保证夹持试样的可靠性，采用单独的副油泵控制液压夹头，与主工作油缸工作互不干涉。

伺服液压源的油箱采用封闭式油箱，避免了二次污染，在系统中可使用滤油器，过滤精度为 10um，用以过滤掉油液中的杂质。长期使用，滤油器会因存有过多的杂质而堵塞，因此，应根据具体情况更换滤油芯，这样保证油路系统的清洁，提高了各液压元件的使用寿命。同时配置了风冷却器，超过设定温度自动开启，限制油温升高，使液压系统总处于最佳工作状态。

拉伸装置 4 的闭环控制可采用伺服比例阀，通过改变控制器的电压信号改变流过高频响伺服比例阀的油量和方向，可实现对的主油缸 41 的等试验力（等位移）加载、试验力（位移）保持、等试验力（等位移）卸载的控制，以完成不同的测试项目。以上功能是真正的闭环控制，不受外界环境影响，保证试验的准确性。同时，高频响伺服比例阀抗污染性较强，系统稳定性得到很大提高。

伺服液压源可配置负载敏感系统，保证高压系统在低压工作时泵的出口压力和负载压力匹配，两者的差值仅仅为节流阀口压差，大约为 1MPa，多余的液压油均在比负载压力高于 1MPa 下经负载敏感阀口回到油箱，减少了在高压下溢流的功率损失，减少了系统的发热，减小了系统的噪音，达到节能的目的。同时，由于发热小，提高了液压件的使用寿命，减少了系统泄露，使系统稳定性大大提高。

本发明的大变形拉力测试系统，其拉伸装置 4 对试样的最大试验力可达 500kN，且试验力不分档，无级变速；油缸活塞 41 的形成可达 1200mm，丝杠（丝杠 41）的行程可在 0-1000mm 之间，可拉伸试样 0-1100mm。

4、测控装置

测控装置可以细分为感测模块、控制模块、分析模块和输出模块。

感测模块连接于拉伸装置 4，感测拉伸装置 4 中的活塞杆的实时位移与拉伸装置对所述试样的实时拉力，形成实时位移数据与实时拉力数据；发送给控制模块进行控制，并发送给分析模块进行分析，以形成测试结果。

控制模块，用于控制测试过程的正常进行。控制模块可以包括操作台、控制电箱及手

持式控制盒。控制模块的大部分部件均可设置在一操作台上，所述操作台上设置有助于控制所述测试的按键与显示所述测试结果的显示屏。操作台的侧面可设置总电源开关等，操作台的台面上可放置控制箱，控制箱面板上有控制活塞油缸 41 急停的急停按钮、控制活塞油缸 41 的启动/停止按钮、控制副油泵的启动/停止按钮、温控表等，操作非常方便。操作台内还可以设置一电脑，电脑的显示器也设置在操作台的台面上，可通过电脑的显示，对测试控制方式进行选择，也可以输出分析结果等。

本发明的大变形拉力测试系统，在测试开始前，可以选择多个测试控制方式，在测试过程中，各种控制速率及控制功能均可以互相切换，例如可选择试验力等速度控制（例如每分钟施加 5KN 的试验力）、位移等速度控制（例如每分钟 1mm 的位移）、恒试验力、恒变形、恒位移速率等多种控制方式，来进行试样的大变形拉力测试。

测试过程中，控制模块通过接受位移传感器、负荷传感器(压力传感器)，和变形传感器所反馈的实时数据，来对测试条件进行实时控制，以满足测试要求。

除了测试过程的控制外，控制模块的作用还包括对液压的夹具 30 的控制，夹具 30 可由手持式控制盒上的按钮开关来进行控制，横梁控制按钮为点按式控制方式，钳口夹持和松开为自锁按钮，按下为工作状态，松开为停止状态。

控制电箱用于对本发明的大变形拉力测试系统的电路进行总控制，控制电箱可单独放置在主机架 1 和操作台之间。

分析模块，通常由操作台中的电脑运行数据分析程序来完成，对于按照测试要求采集来的数据，按照本领域的通行分析方法进行分析，进而得出测试结果，由输出模块进行输出。

输出模块的输出，主要有两个方面，一个是测试结果的输出，一个是测试中间数据的输出。测试结果可以通过显示器输出，并将测试数据存储于电脑的硬盘中，也可以通过外接的显示屏进行输出。而对于测试中间数据，也可以通过电脑显示器和外接显示屏实时输出。

由于采用了电脑控制，几乎所有操作均在中文虚拟面板上进行，操作直观便捷，轻松完成试验参数设置、试验控制、数据分析与处理；由屏幕实时显示测试过程和力-时间曲线、力-位移、力-变形曲线等。并由打印机打印试验报告及曲线。

控制模块既可以实现电脑对测试过程的自动控制，还可通过计算机进行手动控制。

以下简单介绍一下本发明的大变形拉力测试系统的具体操作步骤：

1) 启动操作台中的电脑；

2) 启动控制部分: 检查油源, 打开总电源开关, 按下副油泵启动按钮;

3) 安装夹具 30、20 (安装是要确认副油泵处于静止状态), 夹持试样, 试样夹持部分一定超过夹具 20、30 的 1/2 位置;

4) 把安全防护网推到试样正上方的位置;

5) 打开控制模块中的相应控制软件, 新建一个测试项目项目, 输入相关测试控制方式的选项信息;

6) 进行测试, 测试时, 试样夹持在夹具 30 和夹具 20 之间, 夹具 20 的位置固定不动, 而夹具 30 在活塞油缸 41 的带动下向图 1 中的左侧移动。活塞油缸 41 的活塞杆向左侧伸出, 带动连接小车 43 移动, 连接小车 43 带动丝杠 42 也向左侧移动, 从而横梁 31 向左侧移动, 使得夹持于夹具 20 与夹具 30 之间的试样受到大变形拉力, 感测装置通过拉线式编码器来感测活塞油缸 41 的活塞杆的实时位移, 由感测装置中的大变形引伸计感测试样的变形。

测试结束后, 按下操作台上的停止键, 并保存测试数据;

7) 卸下试样, 并把活塞油缸 41 退回;

8) 切断电源

通过本发明的大变形拉力测试系统, 可以对锚杆 (索) 进行多种测试, 例如锚杆基本性能测试、临时锚杆蠕变测试、永久锚杆蠕变测试、锚杆松弛测试、锚杆拉伸测试等。举例说明测试结果如下:

如图 3 所示, 其为一个临时锚杆蠕变测试的测试曲线图 (力-时间曲线), 该测试中, 输入轴向设计值 60kN, 测试总用时 5.25 小时。图 3 中, 纵轴上力的单位为 kN, 横轴上时间的单位为分钟。该测试曲线表示试样在 90kN 以下的拉力下能够保持其静力学性能, 而在 90kN 拉力下, 一定时间后, 试样上的恒阻材料脱离锚杆, 测试结束。

如图 4 所示, 其为一个永久锚杆蠕变测试的测试曲线图 (力-时间曲线), 该测试中, 输入轴向设计值 60kN, 测试总用时 5.25 小时。图 4 中, 纵轴上力的单位为 kN, 横轴上时间的单位为小时。该测试曲线表示试样在 90kN 以下的拉力下能够保持其静力学性能, 而在 90kN 拉力下, 一定时间后, 试样上的恒阻材料脱离锚杆, 测试结束。

如图 5 所示, 其为一个锚杆拉伸测试的测试曲线图 (力-位移曲线), 该测试中, 控制方式为位移控制方式。图 5 中, 纵轴上力的单位为 kN, 横轴上位移的单位为毫米。该测试曲线表示试样在 900mm 以下的位移时, 能够保持其静力学性能, 而位移超过 900mm 后, 试样上的恒阻材料脱离锚杆, 测试结束。

本发明的技术方案已由优选实施例揭示如上。本领域技术人员应当意识到在不脱离本发明所附的权利要求所揭示的本发明的范围和精神的情况下所作的更动与润饰，均属本发明的权利要求的保护范围之内。

权利要求

1.一种大变形拉力测试系统，用于测试锚杆或锚索的大变形拉力，其特征在于，所述大变形拉力测试系统包括：

主机架；

5 后夹头组件，设置于所述主机架纵向的第一位置；

前夹头组件，可移动的设置于所述主机架纵向的第二位置；

拉伸装置，靠近于所述主机架的一端设置，连接于所述前夹头组件，用于按照设定的控制方式拉伸夹持于所述后夹头组件与所述前夹头组件之间的试样；

10 测控装置，包括感测模块、控制模块、分析模块和输出模块，感测模块连接于所述拉伸装置，感测所述拉伸装置的实时位移与拉伸装置对所述试样的实时拉力，形成实时位移数据与实时拉力数据，传送给分析模块及控制模块；控制模块，按照设定的控制方式及所述感测模块的输入，控制测试过程按照设定的测试条件进行；分析模块分析所述感测模块的输入，形成测试结果，由输出模块输出。

15 2.如权利要求1所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述拉伸装置通过活塞油缸来拉伸所述试样，所述前夹头组件和所述后夹头组件的夹持所述试样的夹具为液压夹具。

3.如权利要求1或2所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述感测模块包括用于测量变形的大变形引伸计及用于测量所述活塞油缸位移的拉线式编码器。

20 4.如权利要求2所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述后夹头组件和所述前夹头组件均包括多套适应不同试样的夹具。

5.如权利要求2所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述主机架包括两平行设置的截面为U形的槽型纵梁，两所述槽型纵梁的U形开口相对；所述拉伸装置包括连接小车、一对丝杠和所述活塞油缸，所述一对丝杠连接于所述前夹头组件与所述连接小车的连接板之间，所述活塞油缸的缸体固定连接于所述主机架的一端，所述活塞油缸的活塞杆25 连接于所述连接板，所述活塞杆向远离所述主机架的方向伸出。

6.如权利要求5所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述槽型纵梁的上翼板与下翼板上均匀分布有多个用于固定所述后夹头组件的通孔。

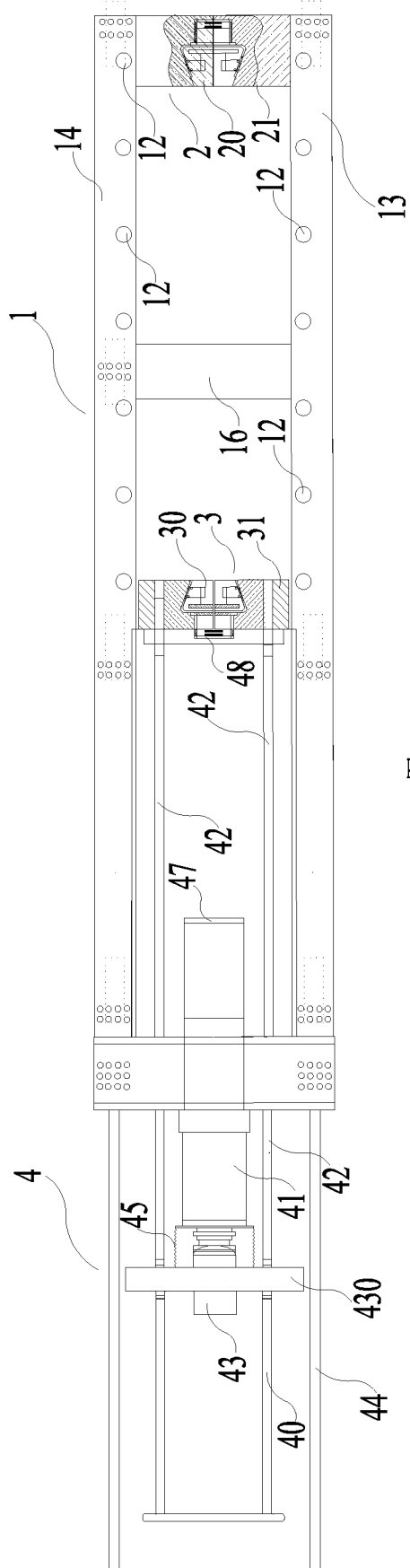
7.如权利要求6所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述连接小车的底端设置有滚轮，与所述主机架纵向平行的设置有供所述滚轮滚动的轨道。

30 8.如权利要求1所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述主机架的上方还罩设

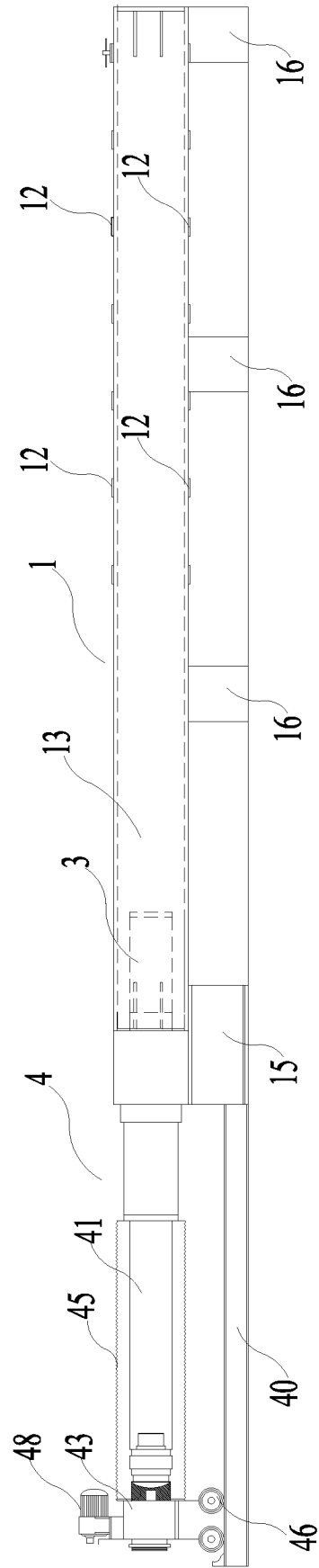
有安全防护网。

9.如权利要求 1 所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述测控装置还包括一操作台，所述操作台上设置有控制按键与显示所述测试结果的显示屏。

5 10.如权利要求 1 所述的大变形拉力测试系统，其特征在于，所述活塞油缸的后端表面设置有第一垫板，所述前夹头组件的前端表面设置有第二垫板，以将试样置于所述第一垫板与所述第二垫板之间进行压缩测试。



1
[X]



2
图

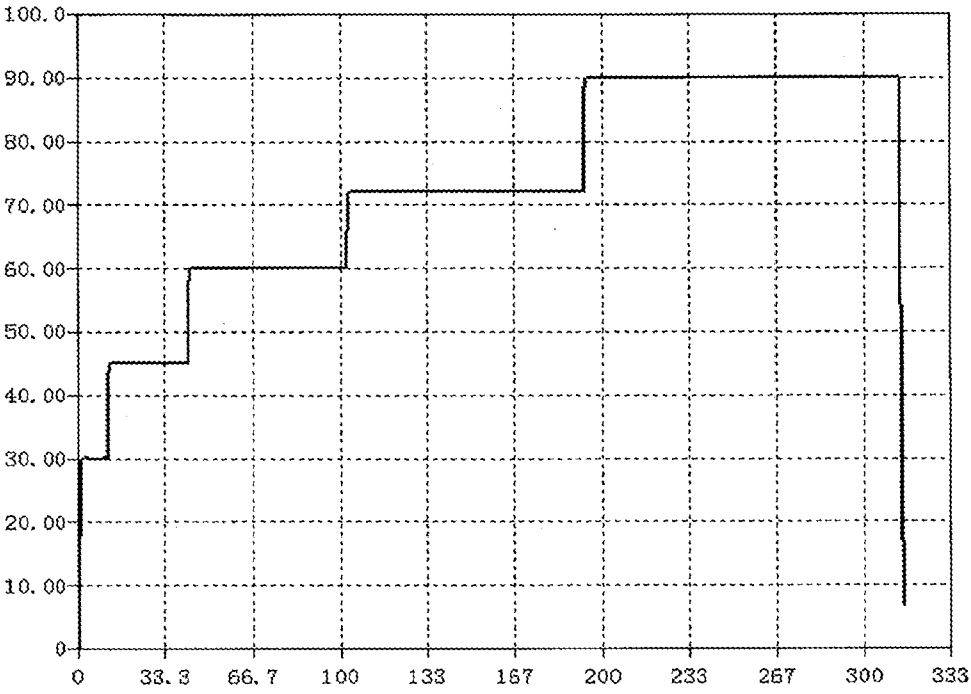


图 3

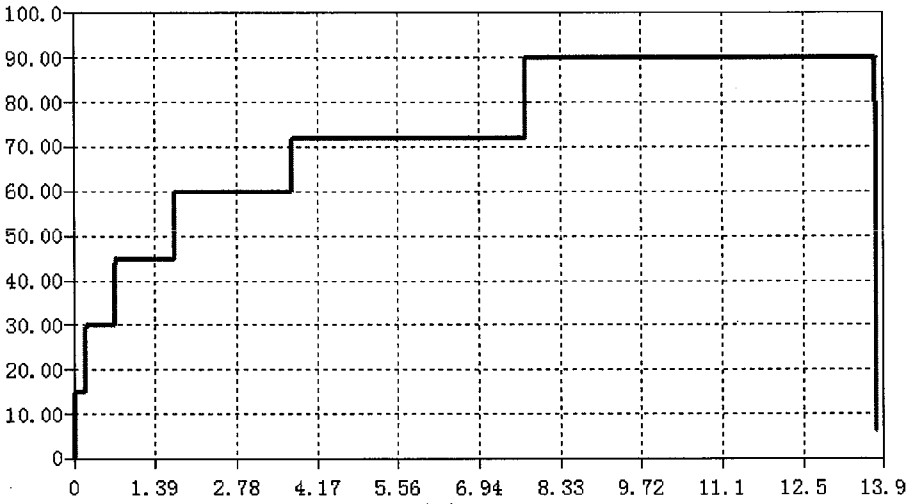


图 4

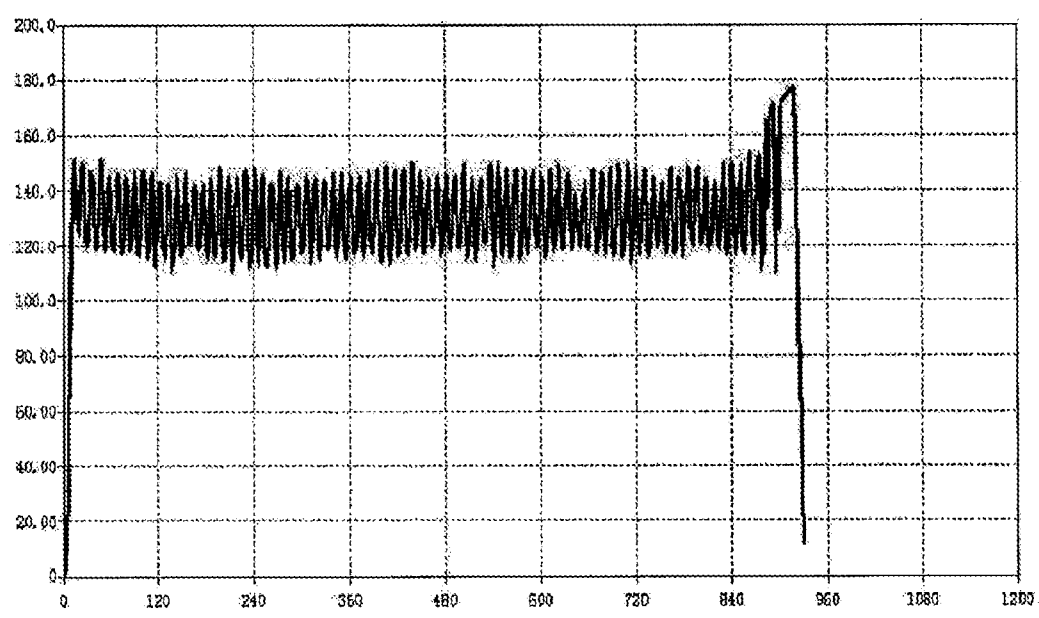


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073423

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: G01L 5/-; G01L 1/-; G01N 3/10

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY; HE, Manchao; YANG, Xiaojie; ZHANG, Yi; anchor rod, metamorphosis, deformation, chuck, cylinder, single chip microcomputer, cable?, hawser?, cordage?, cablet?, pull+, tension, stretch+, displacement, motion, clamp+, cramp+, frame+, hydraulic w press, computer?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 2567557 Y (WANG, Yuhe et al.), 20 August 2003 (20.08.2003), description, page 4, line 5 to page 5, line 12, and figures 1-2	1-10
Y	CN 201532275 U (CHINA MERCHANTS CHONGQING COMMUNICATIONS RESEARCH & DESIGN INSTITUTE CO., LTD.), 21 July 2010 (21.07.2010), description, paragraphs 15-23, and figures 1-2	1-10
A	CN 100533084 C (GUANGZHOU UNIVERSITY), 26 August 2009 (26.08.2009), the whole document	1-10
A	JP 5-322726 A (JAPAN METALS&CHEM CO., LTD.), 07 December 1993 (07.12.1993), 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 09 July 2012 (09.07.2012)	Date of mailing of the international search report 16 August 2012 (16.08.2012)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 DU, Heng Telephone No.: (86-10) 822459567

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073423

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4939939 A (LANCIER, P. et al.), 10 July 1990 (10.07.1990), the whole document	1-10
A	KR 10-0856734 B1 (KOREA RES INST OF STANDARDS et al.), 08 September 2008 (08.09.2008), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/073423

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 2567557 Y	20.08.2003	None	
CN 201532275 U	21.07.2010	None	
CN 100533084 C	26.08.2009	None	
JP 5-322726 A	07.12.1993	None	
US 4939939 A	10.07.1990	WO 8807184 A1	22.09.1988
		DE 3708748 C1	27.05.1993
		EP 0305484 A1	08.03.1989
		JPH 01502778 A	21.09.1989
		AT 64993 T	15.07.1991
KR 10-0856734 B1	08.09.2008	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073423

CONTINUATION: CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L 5/08 (2006.01) i

G01L 5/04 (2006.01) i

G01L 1/02 (2006.01) n

G01N 3/10 (2006.01) n

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/073423

A. 主题的分类

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: G01L5/-; G01L1/-; G01N3/10

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))

CNPAT,WPI,EPODOC,CNKI

中国矿业大学, 何满潮, 杨晓杰, 张毅,

锚杆, 索, 变形, 形变, 位移, 拉力, 张力, 夹持, 夹具, 夹头, 液压, 油缸, 计算机, 单片机,

cable?, hawser?, cordage?, cablet?, pull+, tension, stretch+, displacement, motion, clamp+, cramp+, frame+,

hydraulic w press, computer?

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
Y	CN2567557Y (王裕和等) 20.8 月 2003(20.08.2003) 说明书第 4 页第 5 行至第 5 页第 12 行、附图 1—2	1-10
Y	CN201532275U (招商局重庆交通科研设计院有限公司) 21.7 月 2010(21.07.2010)说明书第 15 段至第 23 段, 附图 1—2	1-10
A	CN100533084C (广州大学) 26.8 月 2009(26.08.2009)全文	1-10
A	JP 特开平 5-322726A (JAPAN METALS & CHEM CO., LTD.) 7.12 月 1993(07.12.1993) 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

09.7 月 2012(09.07.2012)

国际检索报告邮寄日期

16.8 月 2012 (16.08.2012)

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

杜衡

电话号码: (86-10) **822459567**

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	US4939939 A (LANCIER Peter et al.) 10.7 月 1990(10.07.1990)全文	1-10
A	KR10-0856734B1 (KOREA RES INST OF STANDARDS et al.) 08.9 月 2008(08.09.2008)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/CN2012/073423

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN2567557Y	20.08.2003	无	
CN201532275U	21.07.2010	无	
CN100533084C	26.08.2009	无	
JP 特开平 5-322726A	07.12.1993	无	
US4939939 A	10.07.1990	WO8807184 A1	22.09.1988
		DE3708748 C1	27.05.1993
		EP0305484 A1	08.03.1989
		JPH01502778A	21.09.1989
		AT64993T	15.07.1991
KR10-0856734B1	08.09.2008	无	

续：主题的分类

G01L5/08 (2006.01)i

G01L5/04 (2006.01)i

G01L1/02 (2006.01)n

G01N3/10 (2006.01)n