(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106596316 A
(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201611216792.1

(22)申请日 2016.12.26

(71)申请人 深圳大学
地址 518000 广东省深圳市南山区南海大道3688号

(72)发明人 李大望 周牟瑶 米旭明 魏仁 王耀城

(74)专利代理机构 深圳市兴科达知识产权代理有限公司 44260
代理人 杜启刚

(51)Int.Cl.
G01N 5/00(2006.01)
G01N 17/00(2006.01)

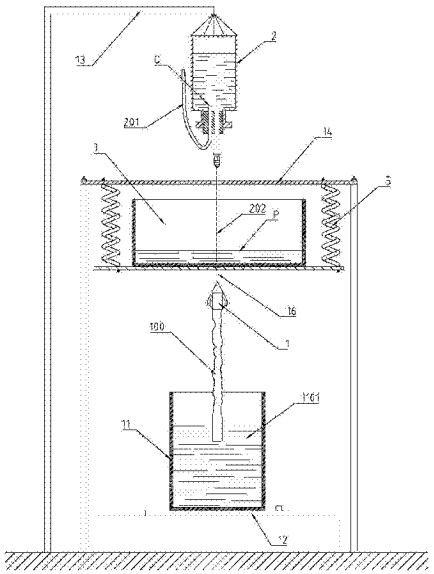
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种锈蚀钢筋截面面积的测试装置和方法

(57)摘要

本发明公开了一种锈蚀钢筋截面面积的测试装置和方法。测试装置包括机架、称重仪、计算机系统、钢筋下降装置和装液体的容器，计算机系统包括处理器、输入装置和显示装置，称重仪的数据输出端接计算机系统的处理器；钢筋下降装置包括钢筋夹头和夹头下降机构，夹头下降机构包括恒流瓶、水槽和弹性悬挂，恒流瓶布置在水槽上方，恒流瓶的出水流入水槽；水槽通过弹性悬挂安装在机架上，钢筋夹头悬挂在水槽的下方。本发明结构简单、不需要动力、操作简便，测试精度可以满足检测需要。



CN 106596316 A

1.一种锈蚀钢筋截面面积的测试装置，包括机架、称重仪、计算机系统、钢筋下降装置和装液体的容器，计算机系统包括处理器、输入装置和显示装置，称重仪的数据输出端接计算机系统的处理器；钢筋下降装置包括钢筋夹头和夹头下降机构，其特征在于，夹头下降机构包括恒流瓶、水槽和弹性悬挂，恒流瓶布置在水槽上方，恒流瓶的出水流入水槽；水槽通过弹性悬挂安装在机架上，钢筋夹头悬挂在水槽的下方。

2.根据权利要求1所述的测试装置，其特征在于，机架包括恒流瓶支架和水槽支架，恒流瓶悬挂在恒流瓶支架上；弹性悬挂包括沿水槽周边分开布置的复数个拉簧，拉簧的上端固定在水槽支架上，拉簧的下端固定在水槽上。

3.根据权利要求1所述的测试装置，其特征在于，恒流瓶的出水管插入到水槽的液面下。

4.根据权利要求3所述的测试装置，其特征在于，恒流瓶的出水管为输液管。

5.根据权利要求4所述的测试装置，其特征在于，输液管茂菲滴管的上部包括通气孔。

6.根据权利要求1所述的测试装置，其特征在于，所述的称重仪是自动称重记录仪。

7.一种锈蚀钢筋截面面积的测试方法，其特征在于，包括权利要求1所述的测试装置，测试过程包括以下步骤：

701、容器中盛测试液，受测钢筋的下端插入到测试液的液面中；

702、打开恒流瓶的出水阀，让恒流瓶的出水流入水槽，随着水槽中水量增加，受测钢筋逐渐进入到容器的测试液中；自动称重记录仪按设定的时间间隔对读取的质量数据并将质量数据和对应的时间值输送到计算机系统；

703、计算机系统根据受测钢筋下降的速率、质量数据和对应的时间值计算锈蚀钢筋剩余截面值沿轴向分布的数据和/或锈蚀率。

8.根据权利要求7所述的自动测试方法，其特征在于，包括在测试前，对钢筋下降速率测试和标定的步骤和将标定的钢筋下降速率输入计算机系统的步骤。

一种锈蚀钢筋截面面积的测试装置和方法

[技术领域]

[0001] 本发明涉及钢筋沿轴向的锈蚀状况测定，尤其涉及一种锈蚀钢筋截面面积的测试装置和方法。

[背景技术]

[0002] 土木工程领域中，钢筋与混凝土是目前世界上运用最为广泛的建筑材料，据统计可知目前80％的建筑结构均是由混凝土浇筑而成的。但由于外界环境因素如氯离子、二氧化碳等作用的侵蚀作用使得混凝土中的钢筋产生锈蚀，锈蚀会使得钢筋的截面减少，引起应力集中和钢筋力学性能的下降，这严重影响了结构物的安全性和耐久性。钢筋的锈蚀率和钢筋剩余截面沿截面的轴向分布状况是研究钢筋锈蚀的重要参数。

[0003] 专利号为CN201410151435.6的发明公开了一种钢筋锈蚀率的测定装置及测定方法。钢筋锈蚀率的测定装置包括称重仪、计算机系统，夹具和装液体的容器，计算机系统包括处理器、输入装置和显示装置，称重仪的数据输出端接计算机系统的处理器，包括钢筋升降装置，钢筋升降装置包括机架、所述的夹具、夹具升降机构和感知夹具升降距离的直线位移传感器，直线位移传感器的位移数据输出端接计算机系统的处理器。该发明操作简单、检测效率高、检测精度高，能够准确得到沿钢筋长度方向最大锈蚀率和沿钢筋长度方向的锈蚀率曲线。但是该发明的钢筋锈蚀率的测定装置结构复杂还需要消耗动力。

[发明内容]

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种结构简单，不需要动力的锈蚀钢筋截面面积的测试装置。

[0005] 本发明另一个要解决的技术问题是提供一种测试方便，不需要动力的锈蚀钢筋截面面积的测试方法。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明采用的技术方案是，一种锈蚀钢筋截面面积的测试装置，包括机架、称重仪、计算机系统、钢筋下降装置和装液体的容器，计算机系统包括处理器、输入装置和显示装置，称重仪的数据输出端接计算机系统的处理器；钢筋下降装置包括钢筋夹头和夹头下降机构，夹头下降机构包括恒流瓶、水槽和弹性悬挂，恒流瓶布置在水槽上方，恒流瓶的出水流入水槽；水槽通过弹性悬挂安装在机架上，钢筋夹头悬挂在水槽的下方。

[0007] 以上所述的测试装置，机架包括恒流瓶支架和水槽支架，恒流瓶悬挂在恒流瓶支架上；弹性悬挂包括沿水槽周边分开布置的复数个拉簧，拉簧的上端固定在水槽支架上，拉簧的下端固定在水槽上。

[0008] 以上所述的测试装置，恒流瓶的出水管插入到水槽的液面下。

[0009] 以上所述的测试装置，恒流瓶的出水管为输液管。

[0010] 以上所述的测试装置，输液管茂菲滴管的上部包括通气孔。

[0011] 以上所述的测试装置，所述的称重仪是自动称重记录仪。

[0012] 一种锈蚀钢筋截面面积的测试方法，包括上述的测试装置，测试过程包括以下步骤：

[0013] 701、容器中盛测试液，受测钢筋的下端插入到测试液的液面中；

[0014] 702、打开恒流瓶的出水阀，让恒流瓶的出水流入水槽，随着水槽中水量增加，受测钢筋逐渐进入到容器的测试液中；自动称重记录仪按设定的时间间隔对读取的质量数据并将质量数据和对应的时间值输送到计算机系统；

[0015] 703、计算机系统根据受测钢筋下降的速率、质量数据和对应的时间值计算锈蚀钢筋剩余截面值沿轴向分布的数据和/或锈蚀率。

[0016] 以上所述的自动测试方法，包括在测试前，对钢筋下降速率测试和标定的步骤和将标定的钢筋下降速率输入计算机系统的步骤。

[0017] 本发明结构简单、不需要动力、操作简便，测试精度可以满足检测需要。

[附图说明]

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0019] 图1是本发明实施例1锈蚀钢筋截面面积的测试装置的结构示意图。

[0020] 图2是本发明实施例2锈蚀钢筋截面面积的测试装置的结构示意图。

[0021] 图3是本发明实施例3锈蚀钢筋截面面积的测试装置的结构示意图。

[具体实施方式]

[0022] 本发明实施例1锈蚀钢筋截面面积的测试装置的结构如图1所示，包括机架、自动称重记录仪12、计算机系统、钢筋下降装置和装液体的容器11。自动称重仪12能够根据事先设定的时间间隔来记录读数。

[0023] 机架包括恒流瓶支架13和水槽支架14。

[0024] 计算机系统包括处理器、输入装置和显示装置，自动称重记录仪12的数据输出端接计算机系统的处理器。

[0025] 钢筋下降装置包括钢筋夹头1和夹头下降机构。

[0026] 夹头下降机构包括恒流瓶2、矩形水槽3和弹性悬挂。装好水的恒流瓶2悬挂在恒流瓶支架13上，布置在水槽3上方，恒流瓶2有一根进气管201和一根出水管202，恒流瓶2的出水管202是输液管，出水管202的下端插入到水槽3的液面下。恒流瓶进气管201在瓶中出气口的位置为Q，水槽3液面的位置为P；因为水槽3的横截面积很大，在设备工作的过程中，液面的位置P基本不变。

[0027] 矩形水槽3通过弹性悬挂安装在水槽支架14上，弹性悬挂包括按水槽3矩形四角部位布置的4个拉簧5，拉簧5的上端固定在水槽支架14上，拉簧5的下端固定在水槽3上。

[0028] 钢筋夹头通过尼龙吊索16悬挂在水槽3的下方的中心部位；钢筋夹头1夹在受测钢筋100的顶端。

[0029] 容器11放置在钢筋夹头1下方自动称重记录仪12的台面上，容器11中盛测试液1101，测试时，受测钢筋100下落，下端进入到测试液的液面中。测试液1101最好采用甲醇、乙醇或者汽油等比重较小的液体。采用汽油作为溶液，可以降低由于浮力导致的误差，汽油的密度为0.7g/cm^3，水的密度为1g/cm^3，用汽油作为测试液可以将误差减小30％。

[0030] 本发明实施例1的测试过程如下：

[0031] 1)准备好试验装置，容器中盛测试液，受测钢筋的下端插入到测试液的液面中，打开输液管的开关，标定受测钢筋的下降速度；需要时，通过调节进气管插入恒流瓶中的高度，来调节受测钢筋的下降速度到设定值；

[0032] 2)将标定的受测钢筋的下降速度输入计算机系统；

[0033] 3)恢复试验装置到初始状态，开动自动称重记录仪和计算机系统，再打开输液管的开关，进行测试，受测钢筋逐渐进入到容器的测试液中；自动称重记录仪按设定的时间间隔对读取的质量数据并将质量数据和对应的时间值输送到计算机系统；

[0034] 4)计算机系统根据受测钢筋下降的速率、质量数据和对应的时间值计算锈蚀钢筋剩余截面值沿轴向分布的数据和/或锈蚀率。

[0035] 本发明以上实施例采用了恒流瓶的原理，即：试验开始的时候，恒流瓶内PQ处存在高差，Q处与外界大气压相通，即该点Q处的压强恒等于大气压强。恒流瓶2的出水管202打开的时候，恒流瓶内液体在压强的作用下流向P，其内液面在不断地下降，决定液体流速的是PQ两点处的高差，外界的空气通过Q点进入玻璃瓶内，也就是说，使液体流出瓶口处P的压强，实际上就等于液体在PQ两点的压差，即$p=\rho g\triangle h$，PQ处的高差为$\triangle h$。因此，只要液面还没有下降到Q点，液体从小孔P处流出的速度恒为V。此即为恒流瓶流速不变的原理。

[0036] 本发明实施例2锈蚀钢筋截面面积的测试装置的结构如图2所示，与实施例1不同的是，恒流瓶2的出水管202是普通带有开关的软管，出水管202的出水口位于水槽3液面的上方，P点即出水管202的出水口，水槽3中液面变化不影响P点的位置。

[0037] 本发明实施例3锈蚀钢筋截面面积的测试装置的结构如图3所示，与实施例1不同的是，恒流瓶2的出水管202是输液管，虽然出水管202的下端插入到水槽3的液面下，但输液管茂菲滴管的上部有一个通气孔203，让茂菲滴管内部与大气连通，P点即茂菲滴管的中的滴管口，水槽3中液面变化同样不影响P点的位置。

[0038] 本发明以上实施例的测试装置结构简单、不需要动力、操作简便，测试精度可以满足检测需要。

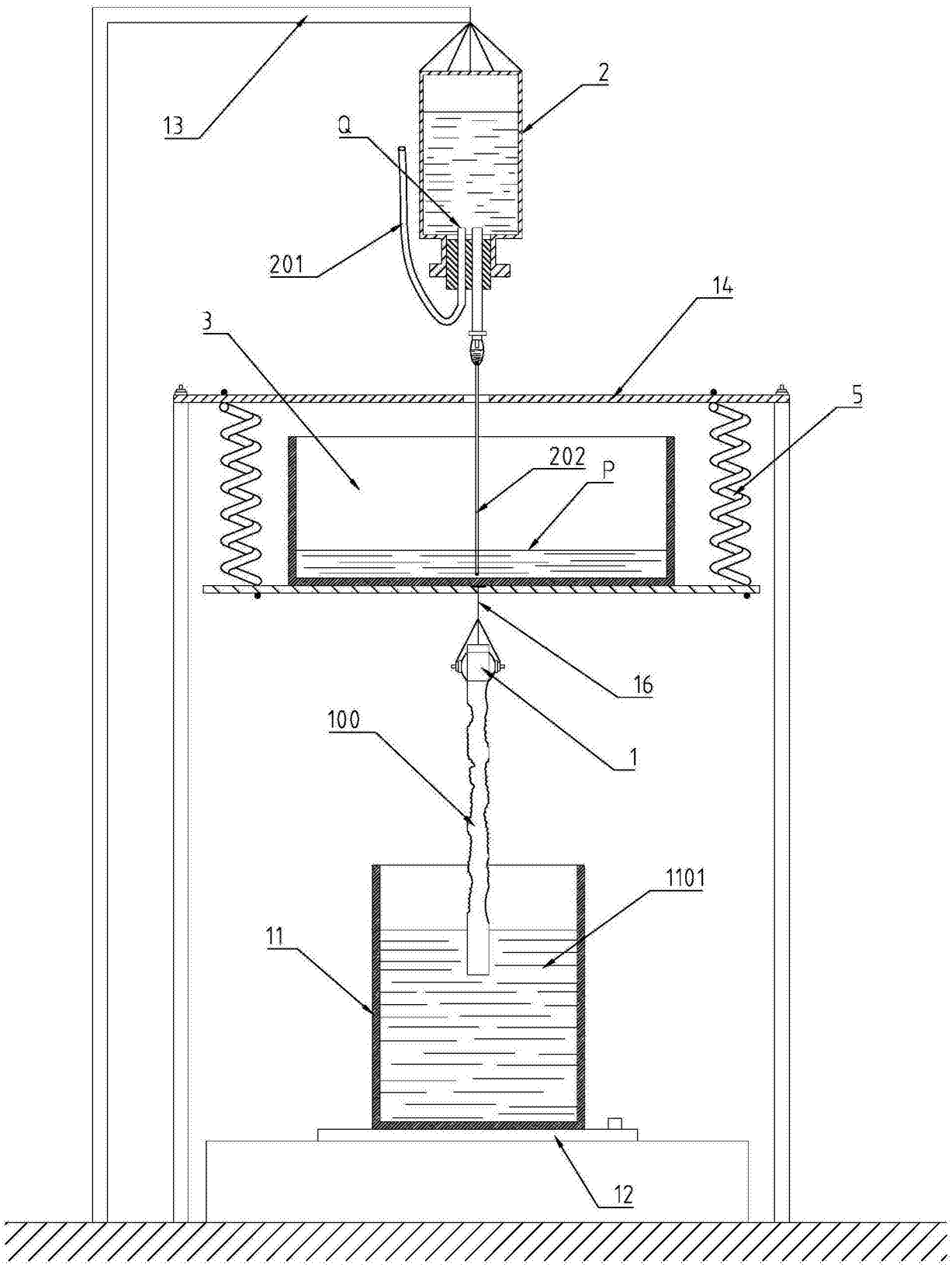


图1

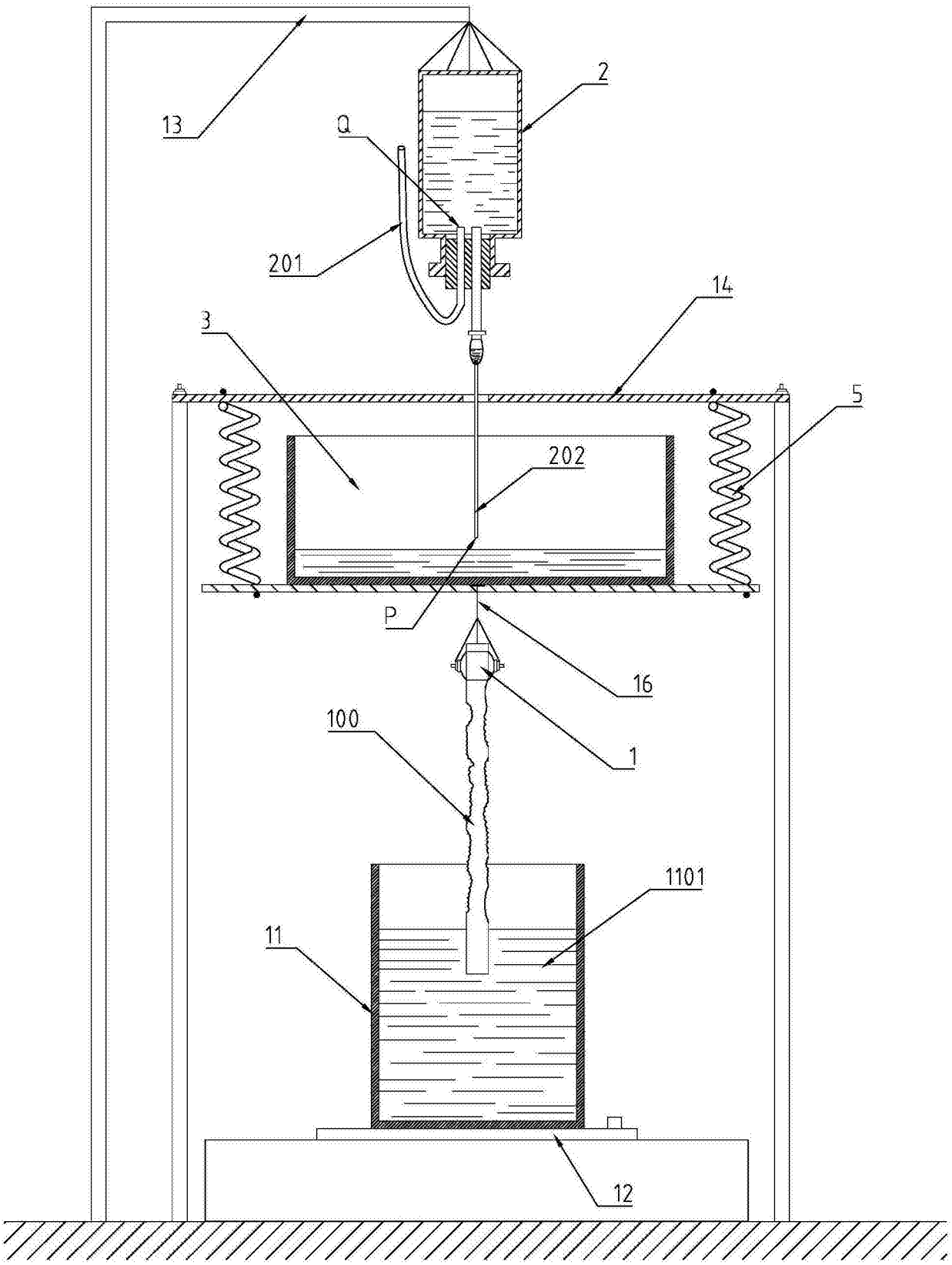


图2

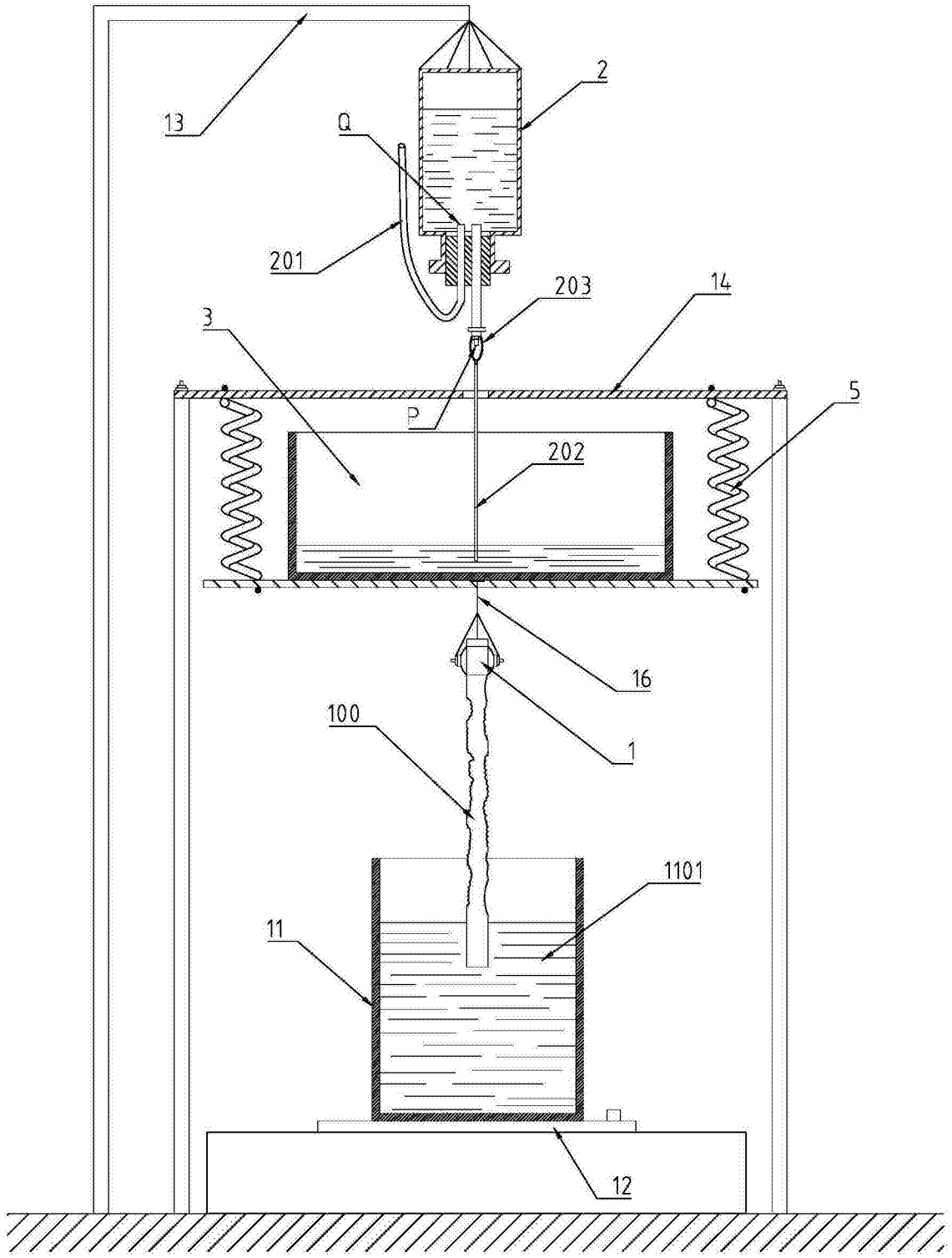


图3