

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01N 33/49 (2006.01)

G01N 11/14 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620007440.0

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 201000452Y

[22] 申请日 2006.3.7

[21] 申请号 200620007440.0

[73] 专利权人 北京赛科希德科技发展有限公司

地址 102200 北京市昌平区科技园区创新路
27 号 1A 座

[72] 发明人 祝连庆 徐恒谦 牛守伟 张大为

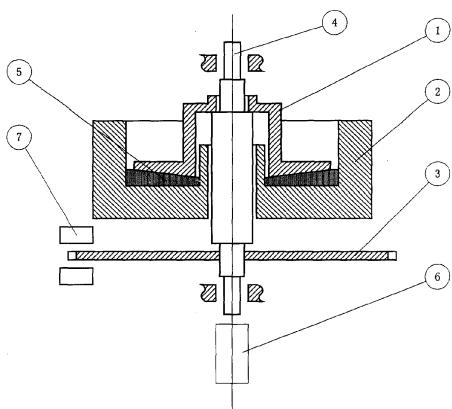
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

锥板式速度衰减血液粘度测量装置

[57] 摘要

一种锥板式速度衰减血液粘度测量装置，在锥体和平板之间有一间隙用于放置被测血液样品，锥体通过旋转轴系和测速齿盘连接一体，测速齿盘下装有测速传感器，轴系由驱动器驱动，带动锥板加速旋转，当锥体速度达到一定值时，撤销驱动力矩，被测血液样品的粘度对锥板产生阻力，锥板做快速衰减，由测速齿盘和测速传感器检测轴系的瞬时衰减速度，从而获得被测血液样品对锥板系统的阻力矩，由被测血液样品的阻力矩计算出被测血液样品粘度，该装置能够快速、准确的测量出切变率 $1\text{s}^{-1} - 200\text{s}^{-1}$ 范围内的血液粘度，可以通过非牛顿质控物对其进行质量控制。



一种锥板式速度衰减血液粘度测量装置，其特征是：测量锥体和测量平板间有一间隙，测量锥体通过旋转轴系与测速齿盘连接一体，旋转轴系由驱动器驱动，测速齿盘下方装有测速传感器。

锥板式速度衰减血液粘度测量装置

所属技术领域

本实用新型涉及一种测量血液粘度的装置。用于实验室血液粘度的测量和质量控制。

背景技术

锥板式粘度测量是在锥体和平板之间放入被测血液，通过给平板一个恒定的转速，来测量锥体受到的扭矩，从而计算血液在该切变率下的粘度。由于锥体受到的扭矩很小，不利于直接测量，目前，公知的血液粘度测量装置是以电磁驱动方式设定几个切变率进行粘度测量，因而测试速度慢，且无质量控制。为了克服现有装置的不足，本实用新型提供一种锥板式速度衰减血液粘度测量装置，使得在血液要求测量的切变率范围内逐点、快速完成测量。并用非牛顿质控物对其进行质量控制。

发明内容

为了克服粘度测试时扭矩不宜直接测量和测试速度慢，以及对这种实验室设备无质量控制物的问题，本实用新型提供了一种锥板式速度衰减血液粘度测量装置和非牛顿质控物。该装置能够迅速的测量出在切变率从 $1\text{s}^{-1}\sim200\text{s}^{-1}$ 范围内的血液粘度，并且通过非牛顿质控物对其进行质量控制。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：测量锥体和测量平板间有一间隙，测量锥体通过旋转轴系与测速齿盘连接一体，旋转轴系由驱动器驱动，测速齿盘下方装有测速传感器。将被测血液样品（或非牛顿质控物）放置于锥体与平板之间的间隙中，锥体通过旋转轴系和测速齿盘相连，轴系由驱动器驱动带动锥板旋转，被测血液样品在锥体的旋转作用下，在锥体与平板之间形成一剪切场。当锥体速度达到一定值时，撤销驱动力矩，被测血液样品的粘度对锥板轴系产生阻力矩，锥板速度做快速衰减，与锥板同一旋转轴上连接的测速齿盘和测速传感器检测轴系的瞬时衰减速度，从而获得被测血液样品在不同转速下对锥板系统的阻力矩，由被测血液样品的阻力矩进一步计算出被测血液样品在不同切变率下的粘度值。

本实用新型有益效果是，利用锥板式速度衰减血液粘度测量装置，可以在一次测量过程中能够准确测量出切变率从 $1\text{s}^{-1}\sim200\text{s}^{-1}$ 范围内的血液粘度，方便快捷，结构简单。

附图说明

附图是锥板式速度衰减血液粘度测量装置的结构原理图：

图中，1—锥体；2—平板；3—齿盘；4—轴系；5—血液（或非牛顿质控物）；6—驱动器；7—测速传感器。

具体实施方式

如图所示，在锥体1和平板2之间加入被测血液（或非牛顿质控物），通过驱动器6给轴系4施以驱动力，锥体1和齿盘3随轴系4以一定加速度加速旋转。齿盘通过测速传感器7检测每个齿通过的时间，从而计算齿盘的旋转速度。当速度达到一定值后，撤销驱动力，这时锥体和齿盘因受到流体的阻力而做快速衰减运动，通过测量每一时刻齿盘的转速衰减来计算该转速下的角加速度，进而计算锥体的阻力矩，并根据这个扭矩和转速计算该切变率下的粘度，当被测血液换成非牛顿质控物时，可对该血液粘度测量装置进行质量控制，以提高血液粘度测量的准确度。

当锥体以 ω 的角速度旋转时，如果锥体受到液体的阻力矩为C，此时液体的粘度为：

$$\eta = K \frac{C}{\omega}$$

其中：

η —— 粘度。

K —— 一个常数，它与锥体本身有关。

C —— 锥体受到的阻力矩。

ω —— 锥体旋转的角速度。

此时的切变率为：

$$\dot{\gamma} = \frac{\omega}{\theta}$$

其中：

$\dot{\gamma}$ —— 切变率。

ω —— 锥体旋转的角速度。

θ —— 锥体与平板的夹角。

测试开始时，我们先给锥体1加速，当锥体到一定速度后，撤消驱动力，此时锥体会在系统阻力矩(C_s)和流体阻力矩(C_l)两个外力作用下做快速衰减运动。如果我们在 t_0 时刻测得锥体的角速度为 ω_0 ，在 t_1 时刻的角速度为 ω_1 ，当这两个时间相距很短时，可以计算出锥体的

角加速度为 $\frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega_1 - \omega_0}{t_1 - t_0}$ ，因此可以得出锥体此时所受的阻力矩为

$$C_s + C_l = \frac{1}{2} J \left(\frac{\Delta\omega}{\Delta t} \right)^2$$

其中：

C_s —— 系统阻力矩

C_l —— 为被测液体的阻力矩

J —— 为锥体的转动惯量

因此：

$$\eta = K \frac{C}{\omega} = K \frac{\frac{1}{2} J \left(\frac{\Delta\omega}{\Delta t} \right)^2 - C_s}{\omega}$$

通过标定确定 K , j , C_s 后便可以测定粘度了。

