

证书号第 1478954 号



发明 专利 证书

发明名称：蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法

发明人：李翼；胡军岩；韩艳霞；吴新星；李全海

专利号：ZL 2010 1 0298206.9

专利申请日：2010 年 09 月 30 日

专利权人：香港理工大学

授权公告日：2014 年 09 月 10 日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书，并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 09 月 30 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102445467 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201010298206. 9

(22) 申请日 2010. 09. 30

(71) 申请人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 李翼 胡军岩 韩艳霞 吴新星

李全海

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

G01N 27/06 (2006. 01)

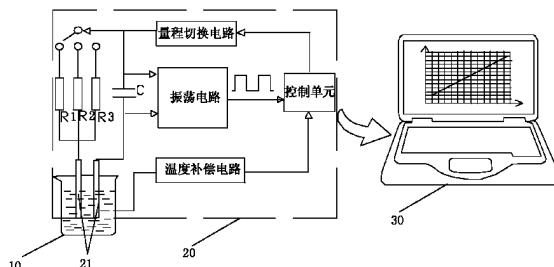
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法

(57) 摘要

本发明涉及蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法，其中检测系统包括：用于容纳蚕丝脱胶液的恒温试样池，恒温试样池包括用于保持所盛装的液体温度小于100℃的温度控制装置；检测系统还包括溶液导电率测量传感装置，用于在指定时间点采集恒温试样池内的蚕丝脱胶液导电率；数据处理与分析装置，用于根据当前设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线，并根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线，计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。采用本发明的蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统可在生产过程中完成对蚕丝脱胶程度进行监控，可实时定量计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶浓度及蚕丝脱胶率，实现对蚕丝脱胶过程的优化控制。



1. 一种蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统,其特征在于,包括:

用于容纳蚕丝脱胶液的恒温试样池,所述恒温试样池包括用于保持所盛装的液体温度小于100℃的温度控制装置;所述检测系统还包括,

导电率测量传感装置,用于在指定时间点采集所述恒温试样池内的蚕丝脱胶液导电率;以及

数据处理与分析装置,用于根据当前设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线,并根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线,计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

2. 根据权利要求1所述的检测系统,其特征在于,所述导电率测量传感装置包括:

浸置于所述恒温试样池内的蚕丝脱胶液中、以测量蚕丝脱胶液电阻的两个测量电极;

还包括连接其中一测量电极的多个不同阻值的测量电阻,所述测量电阻另一端通过一量程切换电路连接至控制单元;

所述控制单元还连接有振荡电路,且所述振荡电路连接有振荡电容,所述测量电阻与两个所述测量电极测量得到的蚕丝脱胶液电阻串联后,并联连接到所述振荡电容两端;

所述控制单元,用于根据振荡电路所产生的振荡波形,得出蚕丝脱胶液的电阻率。

3. 根据权利要求2所述的检测系统,其特征在于,所述数据处理与分析装置包括:

存储单元,用于存储不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线数据库;

标准曲线选取单元,用于根据当前所设置的脱胶工艺参数,选取对应的标准丝胶浓度变化曲线;

丝胶浓度计算单元,用于根据导电率测量传感装置所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线,计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

4. 根据权利要求3所述的检测系统,其特征在于,所述数据处理与分析装置还包括:

蚕丝脱胶率计算单元,根据当前设置的脱胶工艺参数,以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度,计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率。

5. 根据权利要求2所述的检测系统,其特征在于,所述控制单元还连接有温度补偿电路。

6. 一种蚕丝脱胶液中丝胶含量的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

建立不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线;

设置脱胶工艺参数;

测定指定时间点蚕丝脱胶液的导电率;

根据所设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线;

根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线,计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

7. 根据权利要求6所述的检测方法,其特征在于,所述脱胶工艺参数包括脱胶时的生丝重量,温度,压力,助剂,浴比。

8. 根据权利要求7所述的检测方法,其特征在于,所述建立不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线的具体步骤包括:

确定脱胶工艺参数;

测定生产溶液在脱胶前的导电率；

在整个脱胶过程中持续对蚕丝脱胶液进行导电率测量；

计算所测得的每一导电率所对应的丝胶脱胶率；

根据所测得的脱胶率计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶浓度；

利用数据回归技术得到在当前脱胶工艺参数条件下蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之间的关系，得到在该脱胶工艺参数条件下的标准丝胶浓度变化曲线。

9. 根据权利要求 6 所述的检测方法，其特征在于，还包括步骤：

根据当前设置的脱胶工艺参数，以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度，计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率。

10. 根据权利要求 7 所述的检测方法，其特征在于，所设置的脱胶工艺参数中，温度小于 100℃。

蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织技术领域，尤其涉及一种快速对丝胶蚕丝脱胶液中丝胶浓度进行检测从而获得蚕丝脱胶率的检测系统及检测方法。

背景技术

[0002] 我国自古以来就是一个蚕丝生产的大国，丝绸之路更是将中国介绍到了全世界。有资料报道中国茧丝绸生产规模居世界第一，2007年产蚕茧50万吨左右（约占世界生产总量的80%）；生丝7万吨以上（约占世界生产总量的60%），丝绸产量占世界总产量的45%左右。蚕丝是我国能主导国际市场的极少数优势农产品之一。

[0003] 蚕丝由两根单丝组成，其主体为丝素，外层包覆丝胶。丝胶主要是由排列不整齐的非结晶性丝胶球蛋白所组成，其中丝氨酸、天门冬酸和甘氨酸含量较高，相对质量分别达到33.43%、16.71%和13.49%，分子中含有两条肽链通过二硫键连接的结构。丝胶蛋白的二级结构以无规卷曲为主，并含有部分 β 构像，几乎不含 α 螺旋结构。大部分的色素、油脂、蜡质和无机盐等存在于丝胶中。为制备可纺纤维，对蚕丝来说必需要除去部分或全部的丝胶。在蚕丝加工中把除去丝胶和油脂的过程称为精练，是丝绸行业最基础的一道工艺，对所有后续加工都有着决定性的影响，例如，在染色方面脱胶不足易染花、染不匀，脱胶过头则手感太差。

[0004] 脱胶工艺最初采用碱性煮练，多用于手工纺纱。18世纪，工业上应用了微生物脱胶法，又称发酵脱胶，俗称腐化练；随后又出现了化学脱胶法（俗称化学练）和酶制剂脱胶法。碱性煮练是化学脱胶的主要环节，煮练次数可视原料品质和工艺要求而定。应用的碱类有碳酸钠和硅酸钠等，柞蚕茧可用氢氧化钠。采用的助剂有渗透剂和洗净剂等。影响脱胶的主要因素有：练液的pH值、温度、浴比和时间。化学脱胶的优点是脱胶速度快、占用场地少、适于连续化生产。设备主要有练桶、筒式煮练机、带式煮练机、水力冲洗机和烘干机等。

[0005] 在目前蚕丝脱胶生产过程中，利用传统的技术无法获得蚕丝的脱胶程度中实时脱胶程度的科学数据。

[0006] 现有的技术对蚕丝脱胶率的测量常用的方法是：

[0007] (1) 重量法，即测定减量率，该方法精度高，但所需时间长。它是在精练前和精练后，在室温20℃，相对湿度60%的条件下，将蚕丝的含水率保持平衡状态。测定那时的重量。由此可算出脱胶率。如果使用此方法测量蚕丝的脱胶率，由于平衡的需要完成整个过程大约有24小时。因此，此方法无法在生产过程中实时对蚕丝脱胶程度进行监控。

[0008] (2) 还有一种方法是着色法，即主观观察着色后丝胶与丝素不同的着色量，常用的着色剂是胭脂红法。这种方法操作相对简单，不需要进行试样平衡，整个测试过程可以在相对较短的时间内完成，但精度不高，测量结果只能供定性分析。

[0009] 普通物理常识告诉我们：水溶液的导电率直接和溶解固体量浓度，如所含无机酸、碱、盐的含量有一定关系，而且固体量浓度越高，导电率越大。同时溶液的导电率大小取决于分子的运动，温度影响分子的运动，为了使测量结果可比较，测试温度一般定为20℃或

25℃。导电率随温度变化而变化，温度每升高1℃，导电率增加约2%。

[0010] 通过对中国、美国以及欧洲专利数据库的检索，我们可以得到：有关蚕丝的处理工艺相关的专利已经有许多报道。中国专利申请 03129676.9 提供一种将丝胶蛋白固载在电极表面上作为工作电极而能够快速直接检测出样本中的生物活性物质的电化学测试方法；200910102355.0 报道了提供一种分泌纯天然、高含量、绿色丝胶蛋白的专用型家蚕杂交种选育方法；95121406.3 介绍了一种用蚕丝生产的营养食品原料丝精的方法；85105350 和 85100524 分别介绍了大麻化学脱胶工艺和一种天然纤维用两种不同类型蛋白酵母进行脱胶工艺及方法。

[0011] 如上多件公开专利都没有介绍到如何通过对蚕丝脱胶液中丝胶含量的测定来预测蚕丝的脱胶量，进而对蚕丝脱胶过程进行优化控制。且综合对众多文献的检索都没有发现有关利用蚕丝脱胶液的导电率检测丝胶含量的报道，更没有利用此特性进行蚕丝脱胶率计算。

发明内容

[0012] 本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述缺陷，提供一种蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法。

[0013] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

[0014] 构造一种蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统，其中，包括：

[0015] 用于容纳蚕丝脱胶液的恒温试样池，所述恒温试样池包括用于保持所盛装的液体温度小于100℃的温度控制装置；所述检测系统还包括，

[0016] 导电率测量传感装置，用于在指定时间点采集所述恒温试样池内的蚕丝脱胶液导电率；以及

[0017] 数据处理与分析装置，用于根据当前设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线，并根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线，计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

[0018] 本发明所述的检测系统，其中，所述导电率测量传感装置包括：

[0019] 浸置于所述恒温试样池内的蚕丝脱胶液中、以测量蚕丝脱胶液电阻的两个测量电极；

[0020] 还包括连接其中一测量电极的多个不同阻值的测量电阻，所述测量电阻另一端通过一量程切换电路连接至控制单元；

[0021] 所述控制单元还连接有振荡电路和温度补偿电路，且所述振荡电路连接有振荡电容，所述测量电阻与两个所述测量电极测量得到的蚕丝脱胶液电阻串联后，并联连接到所述振荡电容两端；

[0022] 所述控制单元，用于根据振荡电路所产生的振荡波形，得出蚕丝脱胶液的电阻率。

[0023] 本发明所述的检测系统，其中，所述数据处理与分析装置包括：

[0024] 存储单元，用于存储不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线数据库；

[0025] 标准曲线选取单元，用于根据当前所设置的脱胶工艺参数，选取对应的标准丝胶浓度变化曲线；

- [0026] 丝胶浓度计算单元，用于根据导电率测量传感装置所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线，计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。
- [0027] 本发明所述的检测系统，其中，所述数据处理与分析装置还包括：
- [0028] 蚕丝脱胶率计算单元，根据当前设置的脱胶工艺参数，以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度，计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率。
- [0029] 本发明所述的检测系统，其中，所述控制单元还连接有温度补偿电路。
- [0030] 本发明还提供了一种蚕丝脱胶液中丝胶含量的检测方法，其中，包括以下步骤：
- [0031] 建立不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线；
- [0032] 设置脱胶工艺参数；
- [0033] 测定指定时间点蚕丝脱胶液的导电率；
- [0034] 根据所设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线；
- [0035] 根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线，计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。
- [0036] 本发明所述的检测方法，其中，所述脱胶工艺参数包括脱胶时的生丝重量，温度，压力，助剂，浴比。
- [0037] 本发明所述的检测方法，其中，所述建立不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线的具体步骤包括：
- [0038] 确定脱胶工艺参数；
- [0039] 测定生产溶液在脱胶前的导电率；
- [0040] 在整个脱胶过程中持续对蚕丝脱胶液进行导电率测量；
- [0041] 计算所测得的每一导电率所对应的丝胶脱胶率；
- [0042] 根据所测得的脱胶率计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶浓度；
- [0043] 利用数据回归技术得到在当前脱胶工艺参数条件下蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之间的关系，得到在该脱胶工艺参数条件下的标准丝胶浓度变化曲线。
- [0044] 本发明所述的检测方法，其中，还包括步骤：
- [0045] 根据当前设置的脱胶工艺参数，以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度，计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率。
- [0046] 本发明所述的检测方法，其中，所设置的脱胶工艺参数中，温度小于 100℃。
- [0047] 本发明具有以下有益效果：采用本发明的蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统可在生产过程中完成对蚕丝脱胶程度进行监控，并可实时定量计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶浓度及蚕丝脱胶率，以实现对蚕丝脱胶过程的优化控制。

附图说明

- [0048] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：
- [0049] 图 1 是本发明较佳实施例的蚕丝脱胶液丝胶含量测量原理图；
- [0050] 图 2 是本发明较佳实施例的生产现场标准生产曲线数据库建立过程；
- [0051] 图 3 是本发明较佳实施例的蚕丝脱胶液中丝胶浓度的测量；
- [0052] 图 4 是本发明较佳实施例的蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之间关系；
- [0053] 图 5 是本发明较佳实施例的不同浴比自来水蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之

间关系；

[0054] 图 6 是本发明较佳实施例的不同浴比碳酸钠蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之间关系；

[0055] 图 7 是本发明较佳实施例的不同浴比肥皂水蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之间关系。

具体实施方式

[0056] 本发明的较佳实施例中提供了一种蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统，如图 1 所示，其包括三个基本部分：

[0057] 1、恒温试样池 10，用于容纳蚕丝脱胶液，该恒温试样池包括温度控制装置，以保证所有的试样在测试过程中都处于相同的温度中，该温度可以设置成任意小于 100℃的工作温度，其中首选的是 25℃；

[0058] 2、导电率测量传感装置 20，用于在指定时间点采集恒温试样池内的蚕丝脱胶液导电率，现有的相关技术可以在此参考，所使用的测量电路可以是电阻 - 电容电路等多种适用电路；

[0059] 3、数据处理与分析装置 30，其中存储有标准丝胶浓度变化曲线数据库，用于根据当前设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线，并根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线，计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

[0060] 优选地，上述实施例中，导电率测量传感装置 20 包括：浸置于恒温试样池内的蚕丝脱胶液中、以测量蚕丝脱胶液电阻的两个测量电极 21；还包括连接其中一测量电极 21 的多个不同阻值的测量电阻 (R1, R2, R3)，测量电阻另一端通过一量程切换电路连接至控制单元；控制单元，控制单元还连接有振荡电路，且振荡电路连接有振荡电容，测量电阻与测量电极两端测量得到的蚕丝脱胶液电阻串联后并联连接到振荡电容两端，作为振荡电路的 RC 参数。控制单元，用于根据振荡电路所产生的振荡波形，得出蚕丝脱胶液的电阻率，还可根据需要控制量程切换电路在多个测量电阻中进行切换，以改变所能测量蚕丝脱胶液电阻的量程。

[0061] 优选地，上述实施例中，控制单元还连接有温度补偿电路，测得溶液的温度，以根据设定的温度值为基准对最终结果进行修正。

[0062] 优选地，上述实施例中，数据处理与分析装置包括：存储单元，用于存储不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线数据库；标准曲线选取单元，用于根据当前所设置的脱胶工艺参数，选取对应的标准丝胶浓度变化曲线；丝胶浓度计算单元，用于根据导电率测量传感装置所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线，计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

[0063] 优选地，上述实施例中，数据处理与分析装置还包括蚕丝脱胶率计算单元，用于根据当前设置的脱胶工艺参数，以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度，计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率。

[0064] 本发明的蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统工作原理如下：

[0065] 蚕丝脱胶液导电率信号检测：将蚕丝脱胶液置于如图 1 中所示的恒温试样池中，将由蚕丝脱胶液组成的电导池看作一等效电阻 R_e ，作为 RC 振荡的参数 $R(R = R_1 + R_e)$ ， C 为

定值)的一部分,由 RC 振荡电路产生方波信号,其中 R1、R2、R3 为三个测量电阻,C 为振荡电容;

[0066] 蚕丝脱胶液导电率信号处理:单片机的定时器测得该方波的频率,同时温度补偿电路随时测得溶液的温度,以根据设定的温度值为基准对最终结果进行修正,首选 25℃;

[0067] 结果计算:数据处理与分析装置(上位机)接收控制单元(单片机)送出的导电率信号,对其进行计算整理,根据预选定的标准丝胶浓度变化曲线与实际生产工艺参数,如生丝用量,浴比等,结合测量到的导电率,计算蚕丝脱胶液中丝胶浓度与脱胶率。

[0068] 其中,测试溶液的温度控制在小于 100℃,首选 25℃。有关高温溶液的导电率的测量,已经有的现有技术报道都可以作为本发明中测量蚕丝脱胶液导电率的参考文献。

[0069] 本发明的另一较佳实施例中,还提供了一种蚕丝脱胶液中丝胶含量的检测方法,包括以下步骤:

[0070] 建立不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线;

[0071] 设置脱胶工艺参数;

[0072] 测定指定时间点蚕丝脱胶液的导电率;

[0073] 根据所设置的脱胶工艺参数选取对应的标准丝胶浓度变化曲线;

[0074] 根据所测得的导电率及所选取的标准丝胶浓度变化曲线,计算得到该指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。

[0075] 在进一步的实施例中的蚕丝脱胶液中丝胶含量的检测方法,还可包括步骤:根据当前设置的脱胶工艺参数,以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度,计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率。

[0076] 上述各实施例中,蚕丝脱胶工艺参数包括脱胶时的生丝重量,温度,压力,助剂,浴比。所设置的脱胶工艺参数中,温度小于 100℃,优选为 25℃。

[0077] 如图 2 所示为建立不同脱胶工艺参数下蚕丝脱胶液中标准丝胶浓度变化曲线建立过程,由于丝胶蚕丝脱胶液的导电率与生产过程中所使用的水的硬度,助剂的种类及温度密切相关,因此本方法的一个特点就是需要建立标准曲线数据库。随着数据库的丰富,使用也将越来越方便。结合前述蚕丝脱胶液导电率测试方法建立特定工艺条件下的标准曲线。具体包括如下步骤:

[0078] 确定脱胶工艺参数;

[0079] 测定生产溶液在脱胶前的导电率;

[0080] 在整个脱胶过程中持续对蚕丝脱胶液进行导电率测量;

[0081] 计算所测得的每一时间点 n 的导电率所对应的丝胶脱胶率,可选的方法包括脱胶减重法,其中 n 为任意整数;

[0082] 根据所测得的脱胶率计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶浓度;

[0083] 利用数据回归技术得到在当前脱胶工艺参数条件下蚕丝脱胶液中丝胶浓度与导电率之间的关系,得到在该脱胶工艺参数条件下的标准丝胶浓度变化曲线。

[0084] 在完成上述步骤后,我们可以得到一标准方程,该方程可以是线性方程,也可以是指数方程或等其它形式方程。

[0085] 以线性方程为例,可以得到如下形式的标准曲线:

$$y = ax + b \quad (1),$$

[0087] 式(1)中:y为蚕丝脱胶液中的导电率;x为蚕丝脱胶液中的丝胶浓度;a和b为系数。

[0088] 图3示出了在生产过程中实时测量一次蚕丝脱胶液中丝胶浓度的过程,包括步骤:

[0089] S10、脱胶工艺参数的设置,如脱胶时的生丝重量,温度,压力,助剂,浴比等;

[0090] S20、测定指定时间点蚕丝脱胶液的导电率;

[0091] S30、根据工艺参数选取标准曲线,并进行对比;

[0092] S40、根据标准曲线与导电率值,计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶含量,即计算丝胶浓度;

[0093] S50、根据当前设置的脱胶工艺参数,以及所指定时间点蚕丝脱胶液中的丝胶浓度,计算得到该指定时间点的蚕丝脱胶率;

[0094] S60、显示计算结果。

[0095] 对比标准曲线,我们可以根据现场蚕丝脱胶液实际测量所得到的导电率,计算蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。根据数学原理我们可以对方程式(1)进行变换,得到如下方程式(2):

$$[0096] x = (y-b)/a \quad (2),$$

[0097] 由此可以方便得到此时的蚕丝脱胶液中的丝胶浓度。根据工艺参数,蚕丝脱胶时的生丝丝胶含量($W_1(\%)$),生丝总重量($W_2(Kg)$),以及水的用量($W_3(Kg)$)为已知参数,则可计算得到已脱丝胶量 $S_e(Kg)$ 为:

$$[0098] S_e = W_3 * x \quad (3),$$

[0099] 还可计算得到已脱丝胶量率 $Sep(\%)$ 为:

$$[0100] S_{ep} = S_e / W_2 * 100 \quad (4),$$

[0101] 下面通过几个具体实施例,对不同生产条件下丝胶浓度与导电率之间的相关性进行论证,以从理论上支持本发明的蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法:

[0102] 实施例 1

[0103] 为了验证丝胶浓度与导电率之间的关系进行了如下的实验:

[0104] ●生丝采用去离子水用高温脱胶法得到蚕丝脱胶液,脱胶温度为 100℃,时间 90 分钟;

[0105] ●由喷雾干燥器对蚕丝脱胶液进行处理得到纯的丝胶粉体;

[0106] ●用所得到的丝胶粉体与去离子水复配得到给定浓度的蚕丝脱胶液;

[0107] ●24 小时在标准实验室内平衡;

[0108] ●用所发明的仪器进行导电率测量。

[0109] 得到如图 4 所示测量结果。

[0110] 从实验结果中可以看出,溶液中的丝胶含量与溶液的导电率之间存在着非常好的线性关系,其相关系数 R^2 达到了 0.9962。

[0111] 实施例 2

[0112] 为了验证生产用水对生丝蚕丝脱胶液导电率的影响,进行了如下的实验:

[0113] ●实验室自来水,该自来水导电率为 126uS;

[0114] ●生丝重量分别为 2、5、10、20g 放入密封罐中,加入上述自来水使得浴比分别为

1 : 100, 40, 20, 10 ;

[0115] ● 高温脱胶 120℃, 60 分钟 ;

[0116] ● 当蚕丝脱胶液温度达到 25℃时, 分别测量不同浴比情况下蚕丝脱胶液的导电率, 得到图 5 的结果。

[0117] 从图 5 中可以得到, 不同浴比情况下丝胶浓度与导电率仍有很好的相关性, 其相关系数 R^2 达到了 0.9992。

[0118] 实施例 3

[0119] 为了验证生产用助剂对生丝蚕丝脱胶液导电率的影响, 进行了如下的实验 :

[0120] ● 实验室自来水配合碳酸钠 (Na_2CO_3) : 4.5g/L, 该溶液的导电率为 1735uS ;

[0121] ● 生丝重量分别为 2、5、10、20g 放入密封罐中, 加入上述溶液使得浴比分别为 1 : 100, 40, 20, 10 ;

[0122] ● 高温脱胶 100℃, 60 分钟 ;

[0123] ● 当蚕丝脱胶液温度达到 25℃时, 分别测量不同浴比情况下蚕丝脱胶液的导电率, 得到图 6 的结果。

[0124] 从图 6 中可以得到, 不同浴比情况下丝胶浓度与导电率仍有很好的相关性, 其相关系数 R^2 达到了 0.9952。

[0125] 实施例 4

[0126] 为了验证生产用助剂对生丝蚕丝脱胶液导电率的影响, 进行了如下的实验 :

[0127] ● 实验室自来水配合肥皂 : 5g/L, 该肥皂水的导电率为 907uS ;

[0128] ● 生丝重量分别为 2、5、10、20g 放入密封罐中, 加入上述溶液使得浴比分别为 1 : 100, 40, 20, 10 ;

[0129] ● 高温脱胶 100℃, 60 分钟 ;

[0130] ● 当蚕丝脱胶液温度达到 25℃时, 分别测量不同浴比情况下蚕丝脱胶液的导电率, 得到图 7 的结果。

[0131] 从图 7 中可以得到。不同浴比情况下丝胶浓度与导电率仍有很好的相关性, 其相关系数 R^2 达到了 0.9993。

[0132] 本发明的蚕丝脱胶液中丝胶含量检测系统及检测方法以蚕丝脱胶液中丝胶含量与蚕丝脱胶液导电率之间良好的线性关系为理论基础, 并预先绘制脱胶液导电率与丝胶含量之间的标准曲线, 使得可在生产过程中完成对蚕丝脱胶程度进行监控, 并可实时定量计算得到蚕丝脱胶液中的丝胶浓度及蚕丝脱胶率, 以实现对蚕丝脱胶过程的优化控制。

[0133] 应当理解的是, 对本领域普通技术人员来说, 可以根据上述说明加以改进或变换, 而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

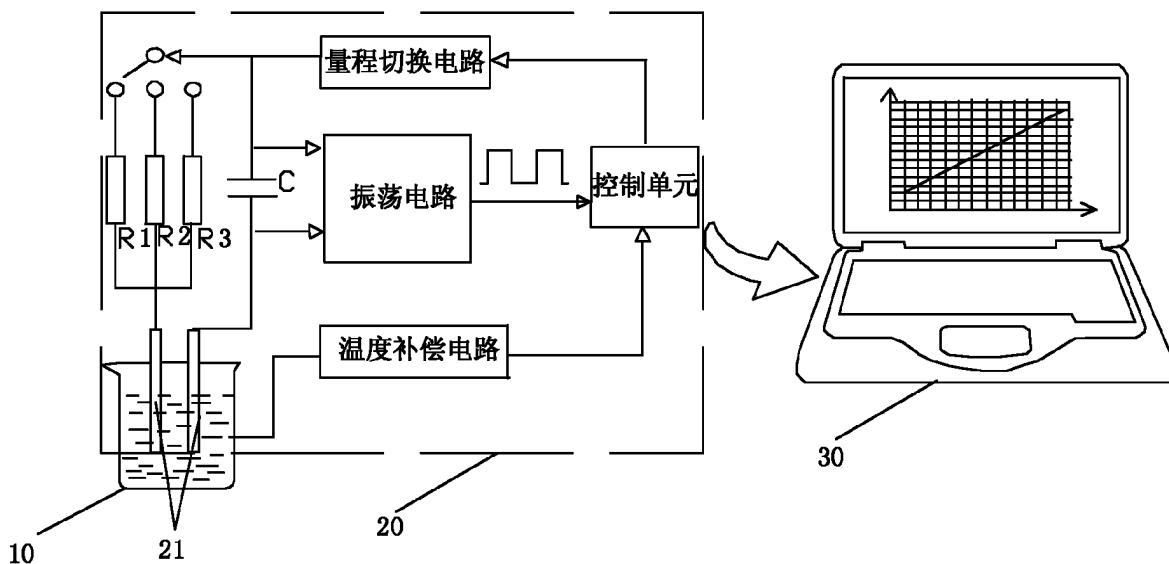


图 1

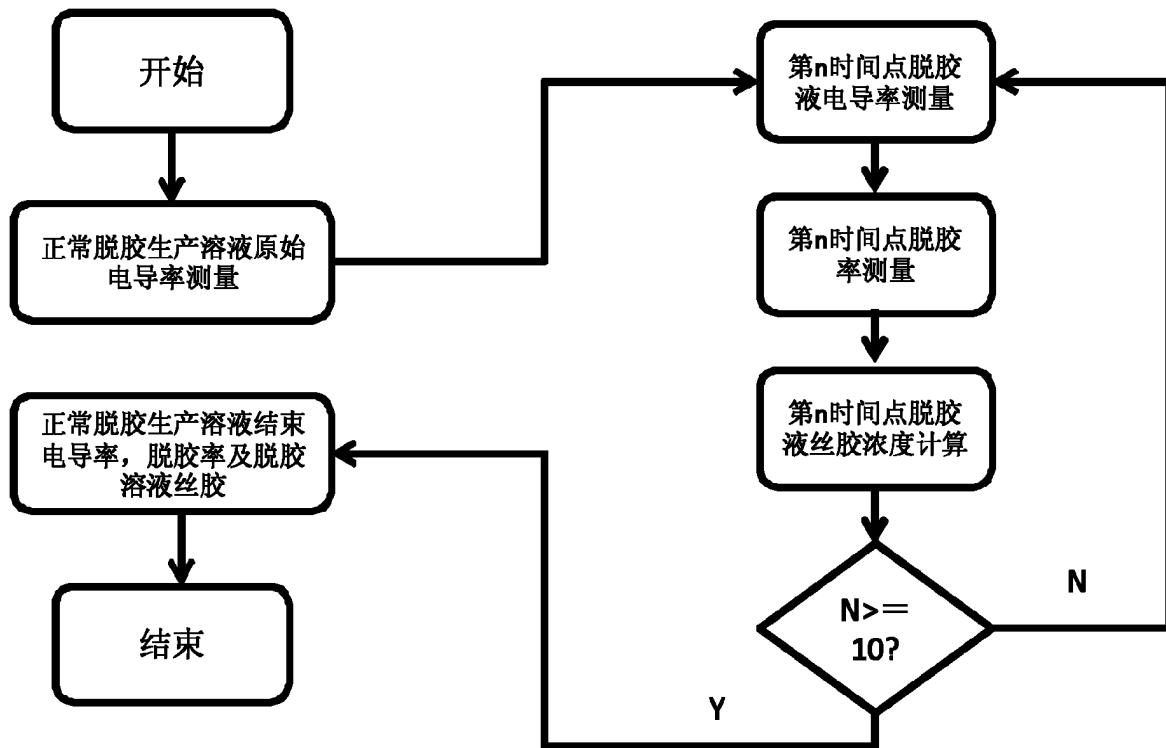


图 2

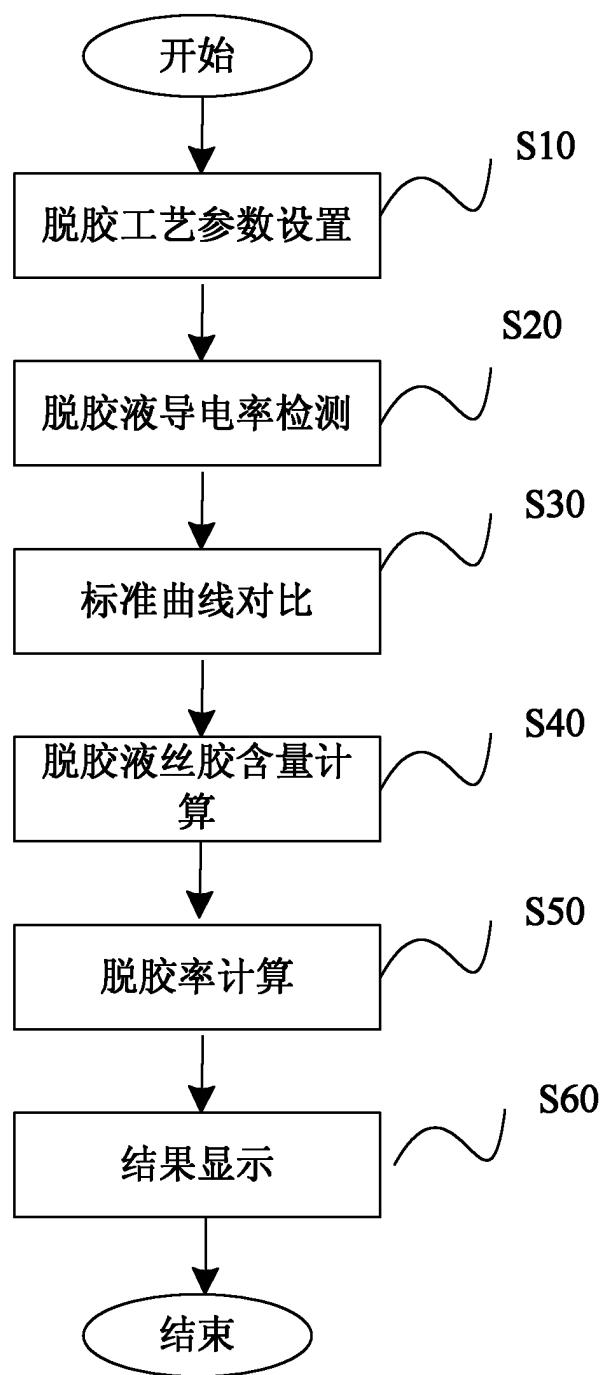


图 3

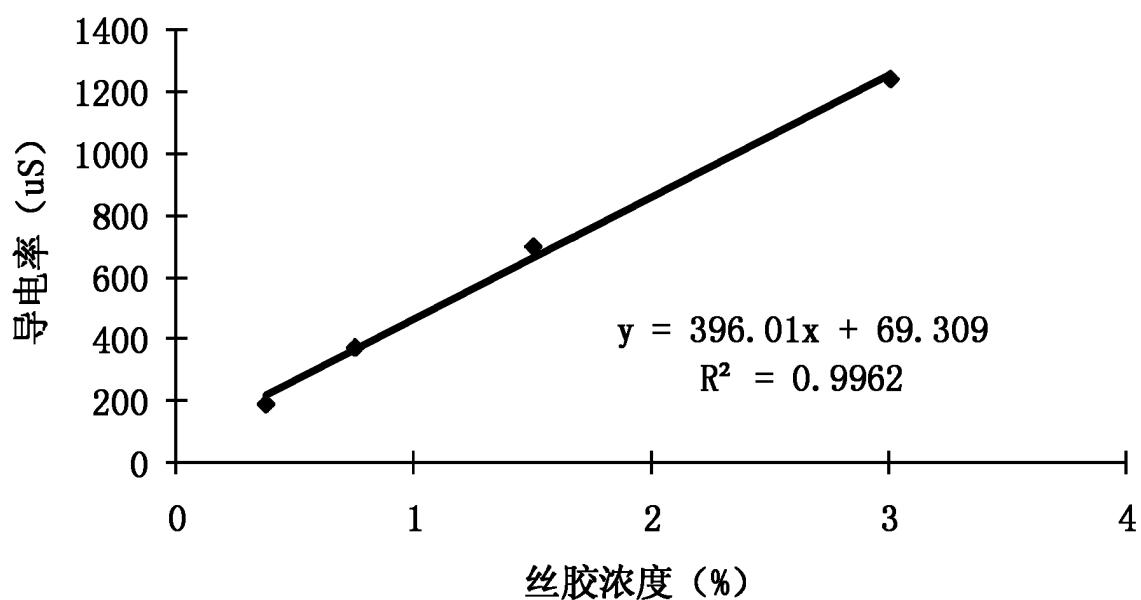


图 4

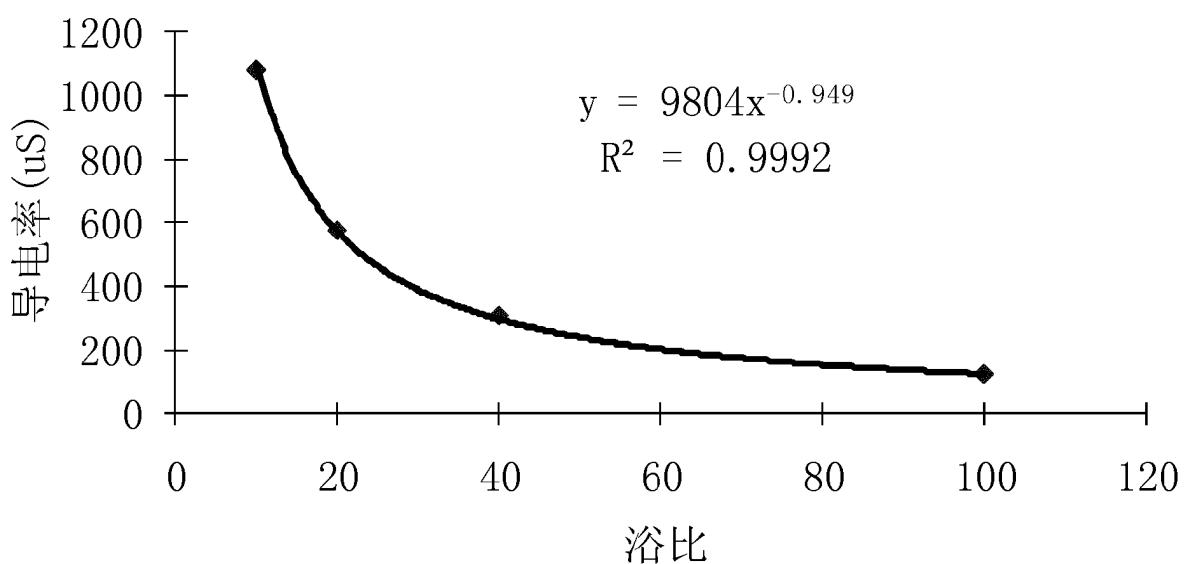


图 5

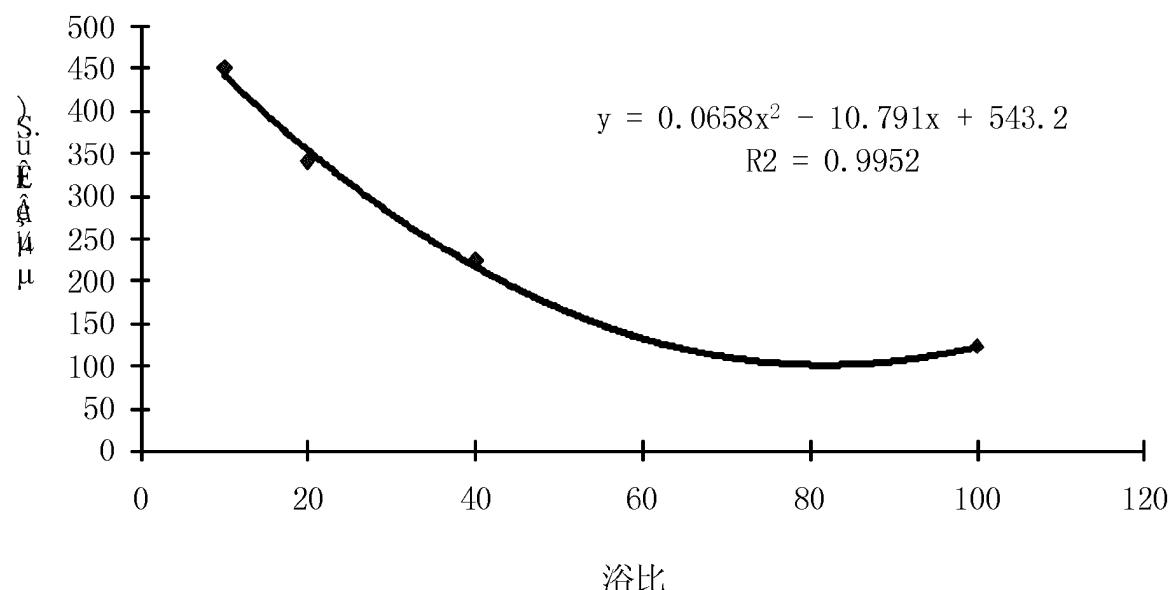


图 6

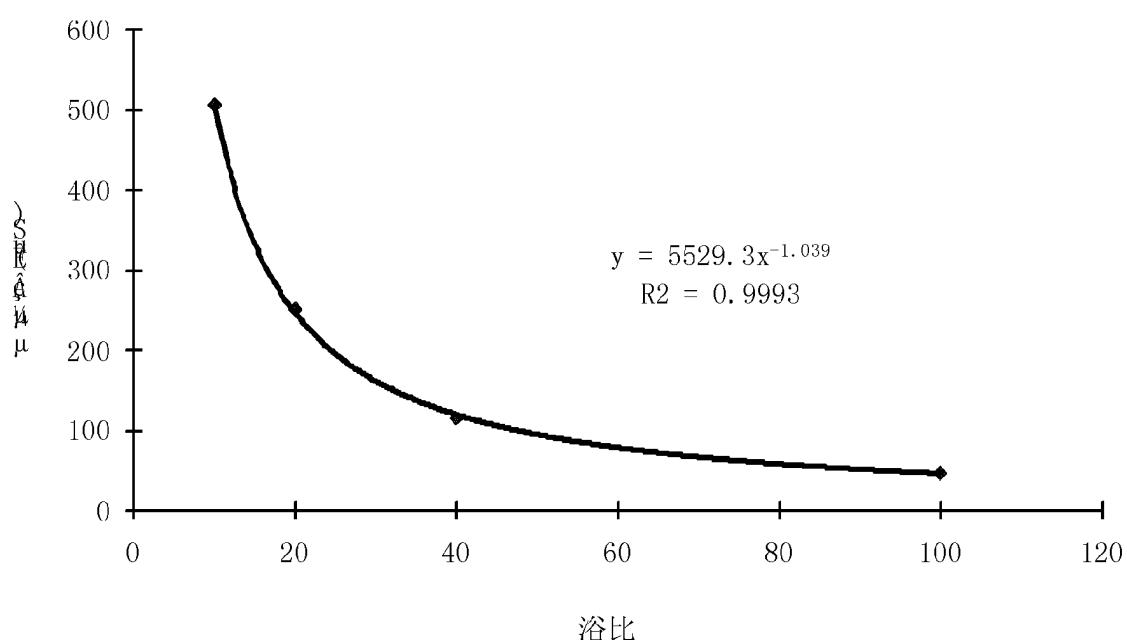


图 7