〔19〕中华人民共和国专利局

〔51〕Int.Cl.⁴
D21C 3/20
D21C 3/22

〔12〕发明专利申请公开说明书

〔11〕CN 86 1 05219 A

CN 86 1 05219 A

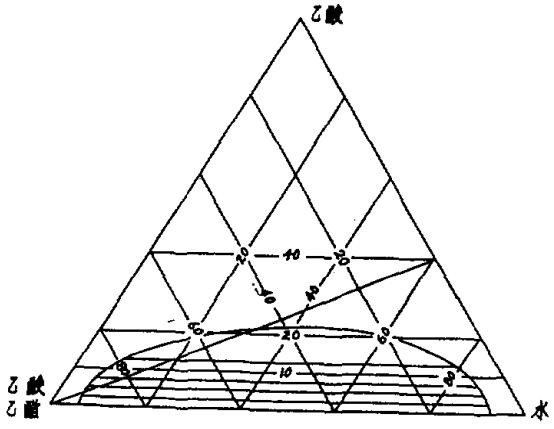
〔43〕公开日 1987年2月25日

〔21〕申请号 86 1 05219
〔22〕申请日 86.7.26
〔30〕优先权
〔32〕85.7.26 〔33〕美国 〔31〕759.591
〔71〕申请人 拜奥戴恩化学公司
地址 美国威斯康星州尼纳·哈里森街2121号
〔72〕发明人 老肯尼思·W·贝尔 雷蒙德·A·扬 蒂莫西·R·扬
〔74〕专利代理机构 中国专利代理有限公司
代理人 李雒英

〔54〕发明名称 木质纤维材料的蒸煮方法

〔57〕摘要

一种蒸煮木质纤维材料的方法。木质纤维材料与一种由一种酯和一种能溶解木素的溶剂和水所组成的液体一起被导入到蒸煮区。木质纤维材料在0℃～230℃的温度和一段时间足以使木素溶解在酯和溶剂中的条件下进行蒸煮。本发明的方法能减少蒸煮区中的水量以抑制纤维素的水解，加快脱木素作用，并提供一个更为经济的化学药品回收体系。



242/87102581/12

北京市期刊登记证第1405号

权　利　要　求　书

1. 一种改变木质纤维材料结构的方法，包括将木质纤维材料和蒸煮液引入到蒸煮区，蒸煮液含有包括一种有机酯、一种能增溶木素的有机木素溶剂和水等的液体组分，所说的各液体组分在某些浓度极限下能形成一个单一的液相以用于蒸煮，而蒸煮后在另一些浓度极限下能形成一个两相的液体体系，以用来分离所说的各液体组分和除掉木素，木质纤维材料的蒸煮在温度为0℃～230℃之间进行等步骤。

2. 根据权利要求1的方法，其中所说的有机酯是由一种含1～4个碳原子的脂肪酸和一种含1～4个碳原子的脂肪醇所形成的，所说的木素溶剂可选自一种含1～4个碳原子的脂肪酸、一种含1～4个碳原子的脂肪醇，以及它们的混和物。

3. 根据权利要求1的方法，其中所说的酯包括乙酸乙酯，所说的木素溶剂包括乙酸。

4. 根据权利要求1的方法，其中所说的蒸煮液中含1%～98%（重量）的所说的酯、1%～90%（重量）的所说的木素溶剂，而余量为水。

5. 根据权利要求1的方法，其中所说的木质纤维材料包括木片。

6. 根据权利要求1的方法，其中在蒸煮区中木质纤维材料与所说的液体混和物之相对重量比从1：1～1：20。

7. 根据权利要求1的方法，並包括在所说的蒸煮区内用洗涤液对残余的、蒸煮过的纤维材料进行洗涤步骤。

8. 根据权利要求1的方法，並包括在洗涤液中混和漂白化学药剂步骤。

9. 根据权利要求1的方法，並包括使所说的各液体组分保持在以便使所说的蒸煮液在蒸煮后能分离成为一个实质上的水相和一个实

质上的非水相的相应浓度，将部分溶解木素从非水相中沉析出来，和使水相中的沉析木素悬浮並从所说的水相中分离出来等步骤。

10. 一种改变木质纤维材料结构的方法，包括将木质纤维材料和液体混和物引入到蒸煮区，液体混和物含有一种有机酯、一种能增溶木素的有机木素溶剂和水，在温度范围为0℃～230℃下蒸煮木质纤维材料、以便基本上使木素溶解在所说的酯和所说的溶剂中，使所说的酯、溶剂和水保持在以便使所说的液体混和物会分离成一个实质上的水相和一个实质上的非水相的相应浓度，将部分的溶解木素从所说的非水相中沉析並悬浮在所说的水相中，和从所说的水相中分离出沉析木素等步骤。

11. 一种用于改变木质纤维材料结构的液体混和物，包括一种由1～4个碳原子的脂肪醇和1～4个碳原子的脂肪酸所形成的有机酯、一种选自含1～4个碳原子的脂肪酸和1～4碳原子的脂肪醇、以及它们的混和物的有机木素溶剂和水，所说的酯、所说的溶剂和所说的水之相应浓度是这样的：既能在蒸煮时提供单一的液相，又能在蒸煮结束后提供一个两相的液体体系。

12. 根据权利要求11的混和物，其中所说的酯是乙酸乙酯、所说的溶剂是乙酸。

13. 根据权利要求11的混和物，其中所说的酯占所说的混和物重量的1%～98%、所说的溶剂占所说的混和物重量的1%～90%、混合物中的余量为水。

说　　明　　书

木质纤维材料的蒸煮方法

在过去已经有许多制浆方法被用来从木材和其他的木质纤维中分离纤维素纤维。常规的制浆方法使用无机化学药剂，诸如在水中的以硫化物或硫酸盐形式的钠、钙、镁、氨或硫。由于木素是不溶于水的，因此在过去最成功的方法都是将木素改性成为水溶性的碱木素或木素磺酸盐。硫酸盐及亚硫酸盐法已得到广泛和大规模的应用，而且这些方法对用於回收无机化学药品的再循环体系是合适的。然而，这些方法在成功地利用有机残余物方面，迄今仍存在显著的缺陷。通常，无机药品和有机残余物是被浓缩为废液。通过废液燃烧回收或驱除无机化学药品。净化由于回收制浆药剂而要求进行的浓缩和燃烧作业中所产生的空气和废水，这对於制浆工业来说既具有重要意义，也是一个巨大的财政负担。

为了消除制浆过程中与使用无机化学药品有关的问题，已经试验了许多使用木素溶剂，诸如乙酸、甲酸、丙酮、二氧杂环己烷、聚乙二醇、乙醇、丙三醇、苯酚等的方法。这些溶剂被用来溶解木质纤维材料中的木素。然而，由于配制及回收这些溶剂的成本相当昂贵，而且生产出来的制浆质量较差，因此这些方法对于工业上的应用来说，已被证明是没有吸引力的。

在过去所用的使用木素溶剂的诸法中，使用有机酸和醇的方法被证明是最有意义的，由于这些方法不仅能生产出高质量的纸浆，而且这些溶剂也能从木质纤维材料的纤维素和／或半纤维素部分中产生。

美国专利3 5 5 3 0 7 6 号公开了一种使用乙酸的制浆方法。根

据该专利的方法显示出过量水的存在对生产高质量的纸浆是不利的，这是由于纤维素的水解和脱木素作用速率的降低而造成的。为此而使用重量百分浓度大于50%的乙酸。然而，从成本的角度来考虑，使用高浓度的乙酸对回收体系来说是不能接受的。此外，木片中通常含有重量约为50%的水份，因此为了获得高的浓度而需要过量的乙酸。

美国专利4100016号公开了一种使用乙醇作为木素溶剂的制浆方法，在该法中用作蒸煮液的是重量浓度为50%的乙醇水溶液。由于需用高浓度的酒精，因此回收体系非常昂贵。同时，由于高浓度乙醇的流失，因此对政府的各种有关保证乙醇不从工厂流失的限制必须进行斗争。

多种主要的研究着眼于由生物量生产合成燃料。这种类型最成功的尝试包括使用硫酸作为催化剂来水解纤维素组分以得到可发酵糖。这类方法所存在的主要问题是得率低，在纤维素水解的同时、半纤维素和木素组分也遭到破坏，分离各种产品的回收成本昂贵，並需要过多的能量。

本发明涉及一种蒸煮木质纤维材料的改进方法，更具体地说，本发明涉及一种不仅减少在蒸煮期会引起纤维素水解的水量，而且还能加快脱木素作用和提供更经济的化学药品回收体系的制浆方法。

根据本发明将一种木质纤维材料如木片与蒸煮液一起放入蒸煮器中。蒸煮液由酯、有机的木素溶剂和水组成。

酯是由分子中含1～4个碳原子的脂肪醇和分子中含1～4个碳原子的脂肪酸制得，而木素溶剂最好是分子中含1～4个碳原子的有机酸、或者是分子中含1～4个碳原子的醇、或者是它们的混和物。

木素溶剂易在酯和水中混合。该液体混和物的三种组分其特征在

于在一定的浓度限下能形成分离的有机相和水相。

将纤维素材料放置在蒸煮器中，在温度为0℃～230℃以及时间足以使木素溶解在酯和溶剂中的条件下进行蒸煮。然后将液体混和物从蒸煮器中排出，压力骤降至大气压使之引起冷却。由于液体的冷却会减少木素在有机组分中的溶解度，因此一部分溶解木素将析出並悬浮在水相中。随后将液体送至分离罐，在分离罐中含有溶解木素的有机相和含有悬浮的木素颗粒的水相被分离。

含有溶解木素的有机相被送回到蒸煮器以继续蒸煮循环，而水相被进一步处理 以除去残余的有机材料並从水中分离木素。

由于使用了高比例的有机组分，因此与常规的使用无机化学药品的方法相比，加速了脱木素作用。有机材料，即酯和酸的大部分与水相分离形成有机相並被再循环到蒸煮器。这就大大地简化了有机材料的回收体系。

由于在蒸煮器中水的需要量比常规的方法要少，因此纤维素的水解减少，並能获得较高质量的纸浆。

本发明的方法还能在给定压力的蒸煮区内采用较低的蒸煮温度，而且生产出具有商业上合格性能纸浆所需要的时间也被缩短。

本发明方法的另一个优点是排除了使用硫化物，而硫化合物会引起一系列的环境污染问题。

借助于将漂白化学药品投入到纸浆的洗涤循环中，因此漂白工艺被大大地简化。

其他的目的和优点将在下述说明中表明。

附图图示目前预计到的实施本发明的最佳模式。

在附图中：

图1是显示在三元体系中乙酸乙酯、乙酸和水之相对溶解度的相图。

图2为体系本发明的间歇制浆体系流程图。

图3为体系本发明的连续制浆体系流程图。

在本发明方法中，木质纤维材料如木片在蒸煮区与蒸煮液相接触。木材主要是由纤维素、半纤维、木素，还有少量的抽提物和无机物所组成。这些成份的相对量是随木材种类的变化而变化的。理想的制浆作业应是改变木材的结构和／或将结构分离成为其各组分部分，並使这些部分重新组合成各种产品、使能由各组分部分的独特的物理和化学性质中得到最大的好处。

蒸煮液由一种酯、一种用於溶解木素的有机溶剂和水组成。酯是由分子中含1～4个碳原子的脂肪酸和脂肪醇生成。具体可使用的酯是乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯以及乙酸丁酯，它们均是由相应的醇与乙酸反应而制得的。类似的产物也可由甲酸、丙酸以及丁酸制得。木素可溶于酯，但其溶解度比在有机溶剂中的溶解度要小。

木素溶剂可以是含1～4个碳原子的有机脂肪酸，例如甲酸、乙酸、丙酸或丁酸，或含1～4个碳原子的脂肪醇例如甲醇、乙醇、丙醇和丁醇，或者是上述的酸和醇的混和物。

蒸煮液具有下列的组成，以重量百分数表示：

酯：1%～98%

酸或醇：1%～90%

水：1%～80%

使用酸作为溶剂的蒸煮液，其较佳的组成范围如下：

酯：5%～95%

酸：5%～80%

水：10%～60%

含有醇作为溶剂的蒸煮液，其较佳的组成范围如下：

酯：　5%～95%

醇：　10%～45%

水：　10～60%

木片约含50%重量的水份，处在上述范围内的蒸煮液之具体组成应根据予定的废液组成来确定，这是由于考虑到蒸煮液与木片的比率以及木片中的水份。通常，所用的蒸煮液与木片的相对重量比为1：1～20：1。

下面将描述图2和图3的制浆体系，在蒸煮液中，使用乙酸乙酯作为酯、使用乙酸作为木素溶剂，以及水，但是也希望能使用其他的酯和酸和／或醇。

如图1的相图所示，乙酸既能溶于乙酸乙酯也能溶于水，而乙酸乙酯在水中仅具有有限的溶解度。就乙酸的重量浓度低于22%来说，液体混和物将分离成为两相，即有机相和第二水相。在蒸煮期间，最好使乙酸的重量浓度在40%以下，以便在蒸煮液从蒸煮器中排出时能分离成两相，如将在后面所描述的。

图2是体现本发明的间歇制浆体系流程图。通过管线2将木片或其他的生物量加入到蒸煮器1中，同时将贮存在容器3中的蒸煮液通过管线4和5被泵送至蒸煮器1的下端。

蒸煮过程是在温度为0℃～230℃，最好是在100℃～200℃进行。如果要采用高温，引至蒸煮器1的蒸煮液可在热交换器7中用蒸汽加热。

进行蒸煮所需的时间应足以使木质纤维材料中的木素基本上被脱除，通常为1分钟到16个小时。温度和时间视所制得的纸浆的得率和质量，以及付产品的数量和质量而定。

在蒸煮过程中，通过管线8从蒸煮器1上端排出的气态产物经由冷却气体用的热交换器9，然后被送至化学药品回收装置10。

在化学药品回收装置10中，蒸煮过程的气态产物如甲醇、乙酸甲酯、糠醛等与乙酸乙酯、乙酸和水蒸汽相分离，並通过管线11排出。回收到的酯、酸和水从化学药品回收装置10通过管线12被再循环，並返至蒸煮器1。

在蒸煮过程中，一部分蒸煮液通过管线13从蒸煮器中被排出而返回至管线4，並且为了维持蒸煮温度而通过热交换器7，再返回至蒸煮器。

在蒸煮结束后，蒸煮液通过管线14从蒸煮器的下端排出，並被送至闪蒸罐15，罐15中的压力近似于大气压。由于蒸煮器是在高压下进行操作的，因此当压力骤降至大气压将导致液体温度的下降。例如，如果蒸煮器在180℃和150磅／吋^2 的条件下进行操作，当压力骤降至大气压时温度将降至100℃。由闪蒸产生的蒸汽通过管线16被导入到化学药品回收装置10，而液体将通过管线17排出，並通过筛18除去纤维材料。随后，液体通过管线19流至第一相分离容器20。

在分离容器20中，液体将分离成两相：有机相和水相。有机相主要是由酯和酸组成，而水相主要由水组成。如前面所述，如果蒸煮器中乙酸的浓度低于22%的话，液体会分离成两相。如果蒸煮器中乙酸的浓度高于22%，这样就不会出现两相分离，在闪蒸后添加补

充的水和／或乙酸乙酯至液体中而使乙酸的浓度降至22%以下，结果在容器20中就发生相分离。如果是添加补充水的话，补充水是通过管线33来自提余液溶剂回收塔27的底部，或者是来自通过管线50的蒸发器冷凝液。

由于木素在闪蒸后的较低温度的有机组分中的溶解度比在较高温度的有机组分中的溶解度要小得多，因此，一部分木素将从有机相中分离或析出，並悬浮在容器20的水相中。随后，将主要由含溶介木素的乙酸乙酯和乙酸组成的有机相通过管线21返送至管线4，並再循环至蒸发器1。将主要由含木素悬浮颗粒的水，以及还含有有限量的有机组分：溶有木素的酯和酸所组成的水相通过管线22从分离器20中排出，並在冷却器22A中冷却至20℃，然后再送至离心机34，在离心机中悬浮木素被除去。随后，通过管线35将水溶液引入到提取塔23的上端，或者再循环返回到第一相分离器20。在温度约为20℃进行操作的提取塔，其作用是从有机组分中分离水。借助于常规的液体提取工艺，由酯和酸组成的有机组分从提取塔23的上端排出，並通过管线24被引入到抽提溶剂回收塔25的中部，而水通过管线26从提取塔23的下端排出，並被送到提余液溶剂回收塔27。

在塔25中，酯和酸通过蒸馏而分离，含有溶解木素的酸通过管线28从塔25的下端排出，並被送回至蒸煮液储存装置3。酯通过管线29从塔25的上端排出，并且通过管线30送回至蒸煮液储存装置3。此外，一部分酯可通过管线31由管线30再循环至提取塔23的下端，以有助于从水中分离各有机组分。

在塔27中，残余的酯从水相中被分离出，酯通过管线32从塔

27中排出，管线32与管线30相连，而含有溶解糖的水从塔27的下端通过管线33排送至蒸发器36，在蒸发器中，一部分水被蒸发，而残余物则被送至燃烧装置37。

从离心机34中回收的木素通过管线38送至燃烧装置37中。通过木素及来自蒸发器的残余物的燃烧，可产生工业用的蒸汽和电力。

在蒸煮结束后，蒸煮器1中的纸浆用蒸煮液洗涤。在洗涤循环期间，来自储存装置3的蒸煮液通过管线4和6被送至蒸煮器的中部，而从蒸煮器1排放出的蒸煮液通过管线39排至存储罐40。随后，将罐40中的液体通过管线41送回至管线4中。洗涤有助于从纸浆中除去残余的木素和糖。

紧接着用蒸煮液洗涤之后，用热水洗涤蒸煮器1中的纸浆。在这方面，管线42中的热水先被送至纸浆回收装置43，在回收装置中热水是用在纸浆洗涤器上的，然后将热水从回收装置43通过管线44排至管线4。热水在通过管线6而进入到蒸煮器后，再通过管14排至闪蒸罐15。洗涤水从闪蒸罐15流经管线17和筛18，由此再通过管线45和46被送至第二相分离器47。在分离器47中，残余的有机材料，即酯和酸将从水中被分离成为有机相。该有机相将从容器47的上端通过管线48被送至管线19，並由此流经第一相分离器20，而水相通过管线49排出，並返回到管线4用于洗涤水的再循环。来自蒸发过程的冷凝液可通过管线50送到管线49而加到洗涤水中。

在洗涤结束后，纸浆从蒸煮器1通过管线51被冲洗至纸浆回收装置43，由此，纸浆再通过管线52排放至其他的处理工序。

由于制浆操作是在微酸条件下进行的，因此，在蒸煮操作期间，

纸浆可使用过氧化氢或其他漂白化学药品而漂白。更具体地说，在水洗涤循环期间，可将漂白化学药品导入到热水中，以便使纸浆在蒸煮器中被漂白，借此，减去了常规制浆方法中通常需要的昂贵的漂白设备。

图3说明了本发明的一个连续制浆方法。木片或其他的生物量通过管线53被引至喂料装置54，而且木片是连续地从喂料装置54通过管线55被加入到蒸煮器56的上端的。蒸煮器56通常在温度为100℃～200℃的范围内操作。

与图2的间歇法中所描述的一样，蒸煮液可以是乙酸乙酯、乙酸和水的混和物。蒸煮液保存在储存装置57中，並连续地通过管线58被送至蒸煮器56的中部。在蒸煮期间，一部分蒸煮液通过外接管线59被连续地再循环，並可借助于通过一个使用蒸汽或其他热介质进行热交换的热交换器60而加热。在蒸煮期间，蒸煮液从蒸煮器通过管线61被连续地抽出，並流至闪蒸罐62，于此，蒸煮液的压力被骤降至近似于大气压。压力的降低将使挥发组分挥发，並使液体的温度显著地下降。由于闪蒸而产生的蒸发组分从罐62通过管线63排至挥发化学药品回收装置64。在回收装置64中，易挥发组分如甲醇、乙酸甲酯、糠醛等从蒸发液中分离，並通过管线65排出。随后，将残余的凝液通过管线66从装置64中排出，並被送回至木片喂料装置54。通过管线66返回的液体可借助于通过热交换器67进行予热，与流经管线63的蒸发产物进行热交换。

废液从闪蒸罐62通过管线68排出，並通过筛69以除去纤维材料，然后流经管线70至相分离器71，容器71的操作与第一个实施方案中的分离容器20的操作方式相类似。蒸煮液各组分的浓度

既可在蒸煮器中，也可在罐62、筛69或在容器71中进行调正，以便在容器71中发生相分离。如前所述，液体将分离成有机相和水相。有机相主要含有带有溶解木素的酯和酸，而水相中含有沉析木素以及少量的有机组分，在有机组分中也含有溶解木素。有机相从分离容器71通过管线72排出，並通过管线58被连续地送至蒸煮器56；而水相通过管线73和冷却器100从相分离器71排至离心机80，于此除去在水中的沉析木素。水通过管线81从离心机中排出，並被泵送至提取塔74；而从离心机80通过管线83排出的木素，则被送至燃烧装置84，该燃烧装置类似于前述实施方案中的燃烧装置37。

提取塔74以类似于塔23的方式进行操作，用来从残余的有机相中分离出水相。由带有溶解木素的酯和酸组成的残余有机相从提取塔74的上端通过管线75排出，並且一部分有机组分被送至提取溶剂回收塔77的中央，而剩余部分的有机组分通过管线78被送回至液体储存装置57。

在塔77中，乙酸酯和乙酸借助于蒸馏而分离，乙酸从塔77的下端通过管线86排出，並通过管线78被送回至液体储存装置57，同时酯通过管线87从塔77的上端排出，並通过管线88再循环至提取塔74，或通过管线88和78被送回到储存装置57。

在塔82中，残余的酯从水中被分离，並从塔82的上端通过管线90排出，管线90与管线88相连；而含有溶解糖的水从塔82的下端通过管线91排出。一部分水再循环至离心机80，而残留部分的水被供给至蒸发器92蒸发。蒸发过程的冷凝液可通过管线93送回至纸浆回收装置94，並用于纸浆的洗涤，或通过管线89用于

洗涤筛69上的纤维。

在完成蒸煮並从蒸煮器56中除去废液以后，纸浆可用热水洗涤以从纸浆中除去残留的废液和木素。在这方面，水是通过管线96引入回收装置94的，並流经管线95和97至蒸煮器56的下端，並从蒸煮器通过管线61再循环至闪蒸罐62和相分离器71，如同在前面的第一实施方案中所述。

随后，将纸浆从蒸煮器56中通过管线98冲至纸浆回收装置94，然后可通过管线98输送去作常规的进一步处理。产品为精制漂白浆从管线99送走。

下面将举例说明本发明的方法：

实施例 I

将重量百分比分别为33．3%的乙酸乙酯、乙酸和水加入到炉干木材重量含量为83%的木片中。液体与木材的比如表1所示从4：1到10：1变化。加热该体系二小时，使温度升到170℃。加热后，含有溶解木素、其他抽提物、溶解糖和多糖的乙酸乙酯／乙酸的水溶液从木纤维中沥出，並先用与蒸煮液相同比例的新鲜药液洗涤木纤维，然后再用丙酮洗涤。浆的得率、卡伯值，以及制浆条件如表I所示。

表 I

试验序号	木材	液体／木材比	时间（小时）	温度 ℃	得率 %	卡伯值
1	杨木	4：1	2	170	53．7	10
2	〃	7：1	2	170	51．9	12
3	〃	10：1	2	170	53．0	8

实施例 Ⅱ

按实施例 Ⅰ 所述进行若干附加试验，只是蒸煮时间不同如表 Ⅱ 所示。由于如下表中所示的较短的蒸煮时间和后精制处理，而获得高的纸浆得率。

表 Ⅱ

试验序号	木材	液体／木材比	时间 分	温度 ℃	得率 %	卡伯值
4	杨木	7 : 1	10	170	82.3	70
5	"	7 : 1	15	170	91.7	60
6	"	7 : 1	20	170	58.8	32
7	"	7 : 1	30	170	60.5	36
8	"	7 : 1	45	170	56.1	23
9	"	7 : 1	60	170	56.8	21
10	"	7 : 1	120	170	51.9	12

实施例 Ⅲ

进行如实施例 Ⅰ 所述的另一些附加试验，只是蒸煮液的三种主要组分，即，乙酸乙酯／乙酸／水的比例不同，蒸煮时间和温度也不同，如表 Ⅲ 中所示。

表 II

试验序号	乙酸乙酯 %	乙酸 %	水 %	时间 小时	温度 ℃	得率 %	卡伯值
11	49	26	25	3	170	48	11
12	33	33	33	3	170	48	8
13	20	26	54	3	170	45	20
14	13	33	54	3	170	44	14
15	34	55	11	3	185	41	11
16	35	42	23	3	185	37	21
17	63	35	2	2	185	54	63
18	41	57	2	2	185	46	28
19	33	33	33	2	185	21	8
20	20	26	54	2	185	24	8
21	13	33	54	2	185	34	10
22	10	10	80	2	170	58.5	57
23	10	75	15	2	170	49	5
24	85	5	10	2	170	73.8	59
25	80	10	10	2	170	56.1	53
26	75	15	10	2	170	69	58
27	70	20	10	2	170	52.3	38
28	47	47	6	2	170	62.3	28
29	33	50	17	2	170	54.2	26

实施例Ⅳ

进行如实施例Ⅰ所述的附加试验，但是使用云杉木材，如表Ⅳ所示。

表 Ⅳ

试验序号	乙酸乙酯 %	乙酸 %	水 %	时间 小时	温度 ℃	得率 %	卡伯值
30	33	33	33	0.5	170	82.0	90
31	33	33	33	1	170	65.6	88
32	33	33	33	2	170	69.6	70
33	33	33	33	3	170	65.3	66
34	33	33	33	1	185	57.9	46
35	33	33	33	2	185	45.1	36

在本发明的制浆体系中，在蒸煮区内、外的两相液—液分离操作是通过各个组分，即，酯、木素溶剂和水的浓度来控制的。由于该制浆体系显著地减少了蒸煮器中水的需要量，因此抑制了纤维素的水解，加速了脱木素作用。此外，本发明还提供了一个更为经济的化学药品回收体系。

本发明使为了生产化学和物理性能合格的纸浆而需的时间减少；並且在蒸煮区中对於给定的压力允许使用较低的蒸煮温度。

此外，本发明的方法还导致生产出更高得率和更高强度的纸浆。

作为另外方面的一个优点，本制浆体系排除了使用会产生一系列环境污染问题的硫化合物。

由于漂白剂可加至洗涤水中，因此本发明简化了纸浆的漂白作业，而且进行漂白操作不需要昂贵、复杂的辅助漂白设备。

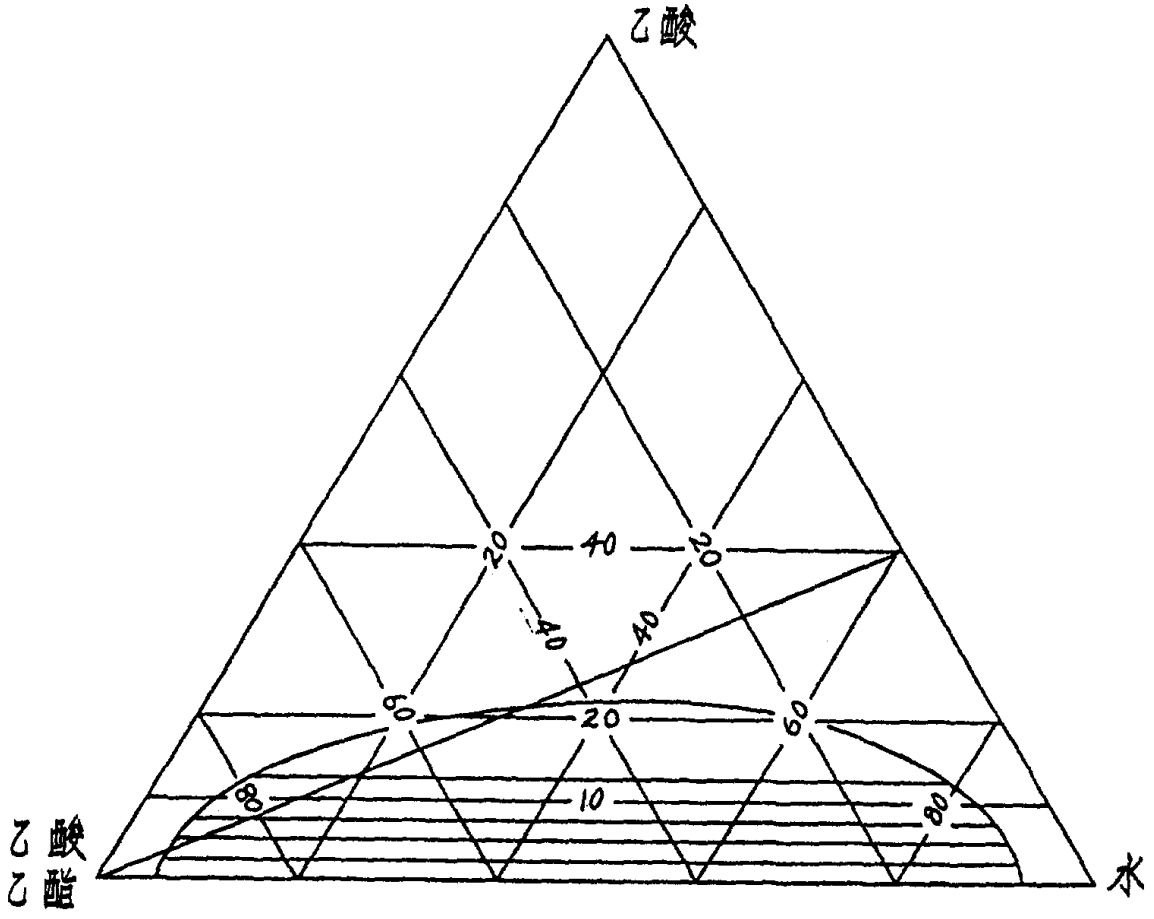


图　1

图 2

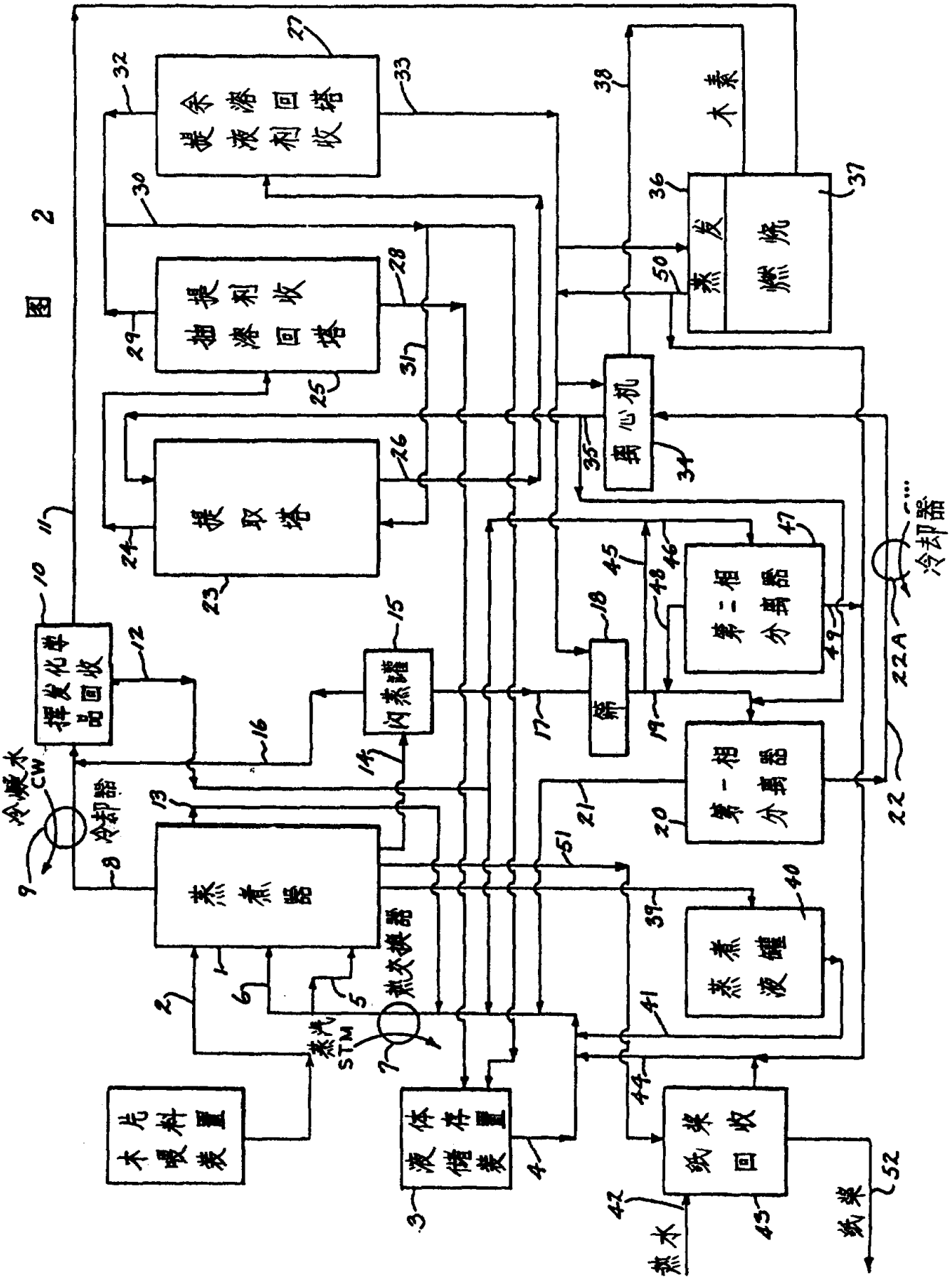
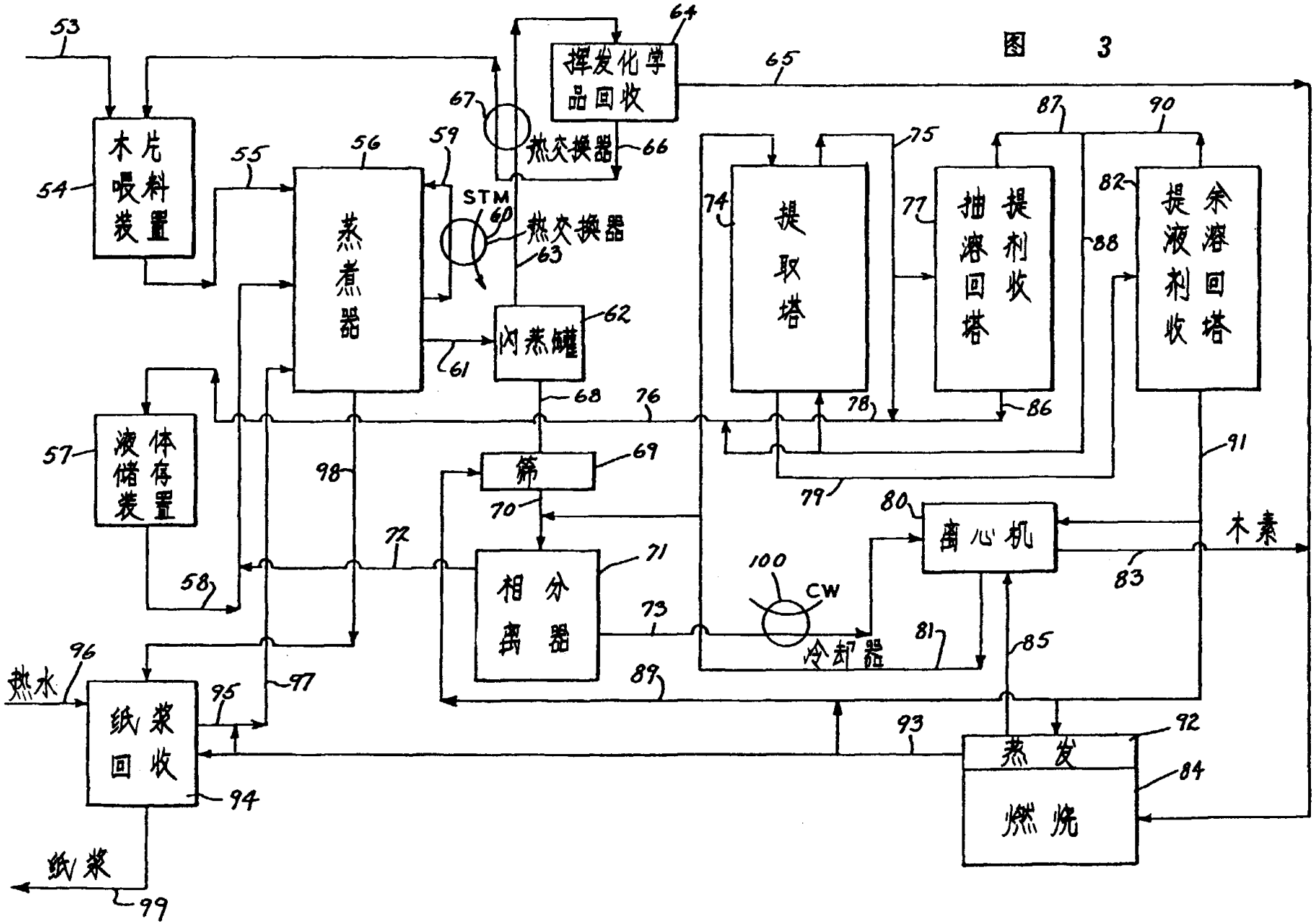

萃余液回收塔
27
32
33
抽提利收抽洗回塔
28
29
25
30
31
抽取塔
23
24
26
离心机
34
35
木素
38
蒸发
燃烧
36
37
50
第二相分离器
47
45
46
48
49
22A
冷却器
闪蒸罐
15
18
第一相分离器
20
21
22
17
19
16
14
蒸煮器
13
蒸汽换热器
1
2
5
6
蒸汽 STM
7
冷却器
8
9
冷凝水 CW
10
11
12
挥发化学品回收
木片料装置
液体存装置
3
4
蒸煮液罐
40
39
41
51
纳浆回收
44
42
43
热水
纳浆
52

图 3


53
54
木片吸料装置
55
56
蒸煮器
59
STM
60
热交换器
63
67
热交换器
64
挥发化学品回收
65
66
61
闪蒸罐
62
68
76
57
液体储存装置
98
筛
69
70
72
71
相分离器
73
58
100
CW
冷却器
81
74
提取塔
75
77
抽提溶剂回收塔
87
90
82
提余液溶剂回收塔
88
78
86
79
91
80
离心机
木素
83
85
89
93
92
蒸发
84
燃烧
热水
96
纸浆回收
95
97
94
纸浆
99