

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
27. Juni 2002 (27.06.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/50367 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **D06M**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/14809
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
14. Dezember 2001 (14.12.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 63 805.8 21. Dezember 2000 (21.12.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **COGNIS DEUTSCHLAND GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Henkelstrasse 67, 40589 Düsseldorf (DE). **BA-  
SIS STEUERUNGSSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Platz  
der Republik 4, 07554 Kauern (DE).
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JANSSEN, Leonardus**  
[DE/DE]; Annette-Kolb-Strasse 28, 40885 Ratingen (DE).  
**THOMA, Sigrid** [DE/DE]; Hauptstrasse 22, 95195 Röslau  
(DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): BR, CN, ID, IN, JP, KR,  
MX, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).
- Veröffentlicht:**  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR IMPREGNATING A TEXTILE MATERIAL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM IMPRÄGNIEREN VON TEXTILGUT

(57) **Abstract:** The method is used for continuously impregnating textile materials in an impregnation compartment containing the impregnating liquor, the textile material being fed through said compartment, wherein the impregnating liquor contains a lye or a lye and additionally an oxidative bleaching agent as impregnating agent. Part of the impregnating liquor is branched off via a bypass (2, 2a), filtered and then fed to one or more sensors (17, 21) to determine the concentration of the impregnating agent. The branched-off part of the impregnating liquor is heated before it is filtered. Continuous, uninterrupted and a precise post-dosing of the impregnating agent is achieved.

(57) **Zusammenfassung:** Das Verfahren dient zum kontinuierlichen Imprägnieren von Textilgut in einem die Imprägnier von Textilgut in einem die Imprägnierflotte enthaltenden Imprägnierabteil, durch welches das Textilgut hindurchgeführt wird, wobei die Imprägnierflotte als Imprägniermittel eine Lauge oder eine Lauge und zusätzlich ein oxidativ wirkendes Bleichmittel enthält, wobei man einen Teil der Imprägnierflotte über einen Bypass (2, 2a) abzweigt, filtriert und einem oder mehreren Sensoren (17, 21) zur Bestimmung der Konzentration Des Imprägniermittels zuführt. Man heizt den abgezweigten Teil der Imprägnierflotte vor der Filtration auf. Eine kontinuierliche, störungsfreie und genaue Nachdosierung des Imprägniermittels wird erreicht.



WO 02/50367 A2

## Verfahren zum Imprägnieren von Textilgut

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Imprägnieren von, insbesondere nassem, Textilgut in einem die Imprägnierflotte enthaltenden Imprägnierabteil, durch welches das Textilgut hindurchgeführt wird, wobei die Imprägnierflotte als Imprägniermittel eine Lauge, insbesondere Natronlauge, oder eine Lauge, insbesondere Natronlauge, und zusätzlich ein oxidativ wirkendes Bleichmittel, insbesondere Wasserstoffperoxid, enthält, wobei man einen Teil der Imprägnierflotte, insbesondere kontinuierlich, über einen Bypass abzweigt, filtriert und einem oder mehreren Sensoren zur Bestimmung der Konzentration des Imprägniermittels zuführt. Nach dem Filtrieren wird der abgezweigte Teil der Imprägnierflotte vorzugsweise außerdem definiert aufbereitet, bevor er den Sensoren zugeführt wird.

Ein derartiges Verfahren ist aus dem Zeitschriftenartikel *Int. Dyer*, August 1997, S. 20 - 22 bekannt. Hier wird kontinuierlich die Konzentration von Wasserstoffperoxid in einer Bleichflotte gemessen. Die Proben werden aus dem Bleichprozess, also aus dem Imprägnierabteil, mittels eines Bypasses kontinuierlich entnommen und nach der Entnahme wieder zurückgeführt. Die entnommene Probe wird zunächst filtriert, um die groben Verunreinigungen aus der Lösung zu entfernen. Für die Bestimmung von Wasserstoffperoxid wird eine Pufferlösung zugeführt, um den pH-Wert auf 7 einzustellen, da dies für die Messung erforderlich ist. Die Probe wird dann automatisch dem Sensor zugeführt. Zur Kalibrierung des Sensors werden dem Sensor in zyklischen Perioden Kalibrierlösungen für eine Zwei-Punkt-Kalibrierung zugeleitet.

Nach einer Verstärkung des Sensorsignals werden daraus die Konzentrationen berechnet und angezeigt. Die erhaltenen Werte können verwendet werden, um eine Dosiereinheit für Wasserstoffperoxid und/oder Natronlauge anzusteuern. Die Daten können auf einen Personal-Computer gespeichert werden und stehen zum Ausdrucken zur Verfügung.

Die Erfindung ist insbesondere für die in der Textilindustrie sehr häufig angewendete kontinuierliche Nass-in-Nass-Imprägnierung vorgesehen. Hier wird das nasse bzw. feuchte Textilgut kontinuierlich dem Imprägnierabteil zugeführt. Da laufend Wasser in das Imprägnierabteil eingetragen wird, besteht das Problem darin, die Konzentration des Imprägniermittels im Imprägnierabteil konstant zu halten. Dabei kann man, wie es üblich ist, die Konzentration im Imprägnierabteil von Zeit zu Zeit

messen und das Imprägniermittel entsprechend nachdosieren. Alternativ kann die notwendige Menge an nachzudosierendem Imprägniermittel auch aufgrund des in das Imprägnierabteil eingebrachten Warengewichtes bestimmt werden.

Sofern eine Trocken-in-Nass-Imprägnierung vorgenommen wird, bei welchem trockenes Textilgut in das Imprägnierabteil eingeführt wird, kann die Flotte im Imprägnierabteil nicht verdünnt werden, so dass es in diesem Fall nur erforderlich ist, die Imprägnierflotte mit der gleichen Konzentration nachzudosieren.

In der Regel wird in der Textilindustrie jedoch die bereits genannte kontinuierliche Nass-in-Nass-Imprägnierung durchgeführt. Besondere Probleme bei der Bestimmung der nachzudosierenden Menge an Imprägniermittel treten bei einem Wechsel der Textilart auf. Ein weiteres Problem liegt in der Zeitverzögerung zwischen der Messung der aktuellen Konzentration im Imprägnierabteil und der daraus resultierenden Nachdosierung von Imprägniermittel. Die Konzentration wird nämlich zur Zeit in der Praxis durchweg durch manuelle Titration bestimmt. In der Regel wird alle 30 Minuten titriert. Kürzere Titrationsintervalle sind sehr selten anzutreffen und erfordern erheblich mehr Personalaufwand. Da das Textilgut mit hohen Geschwindigkeiten durch das Imprägnierbad läuft und die Art des Textilgutes häufig wechselt, hat sich in der genannten halben Stunde die Konzentration im Imprägnierabteil jedoch bereits deutlich geändert.

Das in dem genannten Artikel aus Int. Dyer genannte Verfahren ist im Prinzip eine deutliche Verbesserung der bisherigen Praxis der Textilindustrie, denn es erlaubt die kontinuierliche und schnelle Bestimmung der Konzentration des Imprägniermittels Wasserstoffperoxid im Imprägnierabteil, so dass praktisch zeitgleich die entsprechend erforderliche Menge an Imprägniermittel nachdosiert werden kann. Auf der Grundlage dieses Verfahren lässt sich daher ein Regelkreis aufbauen, welcher ständig die Konzentration im Imprägnierabteil überwacht und entsprechend einstellt.

Bei der praktischen Anwendung des in diesem Zeitschriftenartikel beschriebenen Verfahrens treten jedoch erhebliche Probleme auf. Bei der für die Probenvorbereitung erforderlichen Filtration verstopfen die Filter relativ schnell. Wird andererseits die Filtration nicht durchgeführt, setzt sich das Analysensystem, insbesondere die Sensoren, mit den in der Imprägnierflotte enthaltenen feinen Restteilchen zu, welche vom Textilgut in das Imprägnierabteil eingeschleppt werden und von früheren Behandlungen der Fasern und des Textilgutes stammen. Insbesondere

sind Stärkebestandteile schädlich, die die Hauptkomponente von Schlichtemitteln zur Verwendung beim Webvorgang darstellen. Diese bei niedriger Temperatur koagulierende und bei hoher Temperatur lösliche Stärke ist, wie bei der Entwicklung des erfindungsgemäßen Verfahrens festgestellt worden ist, hauptsächlich verantwortlich für die Verstopfung der Filter, welche eine Porenweite in der Größenordnung von 0,2 µm haben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, beim eingangs genannten Verfahren eine kontinuierliche, störungsfreie und genaue Nachdosierung des Imprägniermittels, insbesondere von Natronlauge oder der Kombination von Natronlauge und Wasserstoffperoxid, zu erreichen.

Diese Aufgabe wird im eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass man den abgezweigten Teil der Imprägnierflotte vor der Filtration aufheizt. Durch die Aufheizung wird das Koagulieren der Stärkebestandteile in der Imprägnierflotte verhindert bzw. die bereits koagulierten Stärkepartikel werden wieder aufgelöst. In Versuchen bei der Entwicklung des erfindungsgemäßen Verfahrens wurde festgestellt, dass beim Aufheizen auf eine geeignete Mindesttemperatur die ansonsten auftretenden Probleme mit der Verstopfung der Filter nicht mehr beobachtet werden. Ein störungsfreier Betrieb über einen langen Zeitraum ist auf diese Weise sichergestellt.

Insbesondere wird vorgeschlagen, dass man den abgezweigten Teil der Imprägnierflotte vor der Filtration auf eine Temperatur im Bereich von 30 bis 60 °C und insbesondere auf etwa 40 °C aufheizt. Dieser Temperaturbereich hat sich in den erfindungsgemäßen Versuchen als besonders vorteilhaft für eine über längere Zeit störungsfreie und genaue Bestimmung der Konzentration der Imprägniermittel herausgestellt.

Zusätzlich wird eine zyklische automatische Spülung der Filtration, insbesondere mit aufgeheiztem Brauchwasser, vorgeschlagen. Durch die Spülung werden in den Filtern verbleibende Rückstände der Imprägnierflotte, die nicht wie die Stärkebestandteile durch das Aufheizen aufgelöst werden können, regelmäßig ausgewaschen und in die Abwasserleitung gegeben. Der störungsfreie Betrieb der Filtration wird somit erheblich verlängert.

Weiterhin wird vorgeschlagen, dass man zur Bestimmung der Konzentration des Imprägniermittels amperometrisch und/oder potentiometrisch arbeitende

Sensoren einsetzt, den abzweigigen Teil der Imprägnierflotte vor der Konzentrationsbestimmung gegebenenfalls zur Einstellung eines pH-Wertes von etwa 7 entsprechend den Anforderungen des Wasserstoffperoxid-Sensors verdünnt und galvanisch vom übrigen Teil der Imprägnierflotte trennt. Die genannten Sensoren sind aus dem Stand der Technik bekannt und kommerziell erhältlich. Die Verdünnung der Imprägnierflotte ist nur für die Bestimmung von Wasserstoffperoxid erforderlich, da der entsprechende Sensor nur für Konzentrationen von Wasserstoffperoxid einsetzbar ist, welche deutlich unterhalb der üblichen Konzentrationen in der Imprägnierflotte liegen. Die galvanische Trennung, welche über einen Tropf-Mechanismus erfolgen kann, ist von Vorteil, um mit Sicherheit zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Bei den genannten Sensoren könnte nämlich bereits ein geringer Fehlstrom bzw. eine geringe Fehlspannung zu einem Fehler in der Bestimmung der Konzentration führen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindungen sind in den anderen Unteransprüchen aufgeführt.

Um die gemessenen Konzentrationswerte für eine automatisierte Aufrechterhaltung der gewünschten Konzentration einzusetzen, wird schließlich vorgeschlagen, dass die den gemessenen Konzentrationen entsprechenden Signale der Sensoren einer Regeleinrichtung zum Nachdosieren des Imprägniermittels zugeführt werden.

Dabei ist von Vorteil, wenn die Regeleinrichtung auf der Grundlage der folgenden, von den Erfindern herausgefundenen Zusammenhänge arbeitet. Bei einem Warenwechsel, also einem Wechsel des zu imprägnierenden Textilgutes ändert sich in der Regel die Konzentration des Imprägniermittels im Imprägnierabteil. Die nach 5 Minuten festgestellte Konzentrationsänderung kann benutzt werden, um die Konzentration im neuen Gleichgewicht zu berechnen, da die Differenz der Gleichgewichts-Konzentrationen nach den erfindungsgemäßen Feststellungen und Versuchen etwa 8 mal so gross ist wie die Änderung der Konzentration in den ersten 5 Minuten. Damit erhält man die Konzentration im neuen Gleichgewicht und kann aus diesem Wert abschätzen, welche Menge an Imprägniermittel zusätzlich nachdosiert werden muss bzw. in welchem Ausmaß die nachzudosierende Menge an Imprägniermittel verringert werden muss. Will man noch exakter die Konzentration des Imprägniermittels im neuen Gleichgewicht nach einem Wechsel des Textilgutes bestimmen, so ist es günstig, diese

Konzentration über eine Exponentialformel, die eine Funktion der Zeit ist, zu berechnen.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere in folgendem:

1. Mit der Erfindung werden konstante Textilqualitäten erreicht, da die Konzentration der Imprägnierflotte praktisch konstant gehalten werden kann, auch wenn ein Wechsel des Textilgutes stattfindet.
2. Zur Dokumentation können Berichtsprotokolle erstellt und ausgedruckt werden oder die gespeicherten Daten entsprechend weiter verarbeitet werden, so dass zum Beispiel bei eventuellen, erst später festgestellten Fehlern die Ursache leicht herausgefunden werden kann.
3. Das Verfahren kann auch mit Anlagen nach Stand der Technik durchgeführt werden, da solche Anlagen auf einfache Weise aufgerüstet werden können.
4. Es werden weniger schadhafte Textilien produziert als im Stand der Technik, da eine zu hohe Konzentration an Wasserstoffperoxid in der Imprägnierflotte und damit auf dem Textilgut nicht mehr auftritt.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der einzigen Zeichnung näher erläutert. Figur 1 zeigt eine zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Anlage bzw. ein entsprechendes Fließschema in schematischer Darstellung ohne die für die Erfindung unwesentlichen Leitungen und Teile.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in drei Hauptstufen untergliedert werden: Zunächst ist die zu messende Probe zu entnehmen und vorzubereiten. Dann findet die Messung statt. Mit den erhaltenen Messergebnissen wird drittens die einzudosierende Flotte angesteuert, so dass im Imprägnierabteil immer eine konstante Konzentration der jeweiligen Imprägniermittel aufrechterhalten wird.

In der Anlage nach Figur 1 sind die apparativen Voraussetzungen zur Durchführung der genannten ersten beiden Schritte dargestellt. Die letzte Stufe des erfindungsgemäßen Verfahrens kann mit üblichen Elementen in an sich bekannter Weise aufgebaut und durchgeführt werden.

Die zu messende Flotte wird aus dem Imprägnierabteil 1 über eine Bypass-Zuleitung 2 herausgeführt und in einem Wärmetauscher 3 auf eine Temperatur von etwa 40 °C erwärmt, um eine Koagulation der Restbestandteile des Schlichtemittels innerhalb der nachfolgenden Membranfilter 4, 5 zu verhindern,

denen die erwärmte Probe mittels einer Schlauchpumpe 6 zugeführt wird. Der nicht filtrierte, überschüssige Anteil der Flotte wird über eine Bypass-Rückleitung 2a wieder in das Imprägnierabteil 1 zurückgeführt.

In den Membranfiltern 4, 5 wird die Probe von Verunreinigungen  $> 0,2 \mu\text{m}$  gereinigt. Verunreinigungen, die in beiden Filtern zurückbleiben, werden durch zyklische Spülung der Filter beseitigt. Hierzu wird über einen Brauchwasseranschluss 29 Wasser in ein Aufheizgerät 30 eingespeist, dort auf eine Temperatur von etwa  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  erwärmt und sofort mit Hilfe der Schlauchpumpe 6 in die beiden Filter transportiert. Die ausgewaschenen Verunreinigungen werden über einen Kanalanschluss 31 aus dem System entfernt.

Das Filtrat aus dem ersten Membranfilter 4 wird zur Bestimmung der Konzentration an Wasserstoffperoxid verwendet. Das Filtrat fließt über einen Niveaumessbehälter 7 zu zwei Verdünnungsstationen, zwischen denen eine Druckausgleichskammer 8 angeordnet ist. Der Probenlösung wird über die Leitung 10 destilliertes Wasser aus einem Vorratstank 9a und über die Leitung 11 eine Pufferlösung aus einem Vorratstank 9b zugeführt, damit die Probe in dem für den Sensor geeigneten pH-Bereich und in dem für den Sensor geeigneten Konzentrationsbereich liegt. An den Stellen, an denen destilliertes Wasser und Pufferlösung für die erste und zweite Verdünnung eingespeist werden, sind außerdem Schlauchpumpen 12, 13 vorgesehen.

Zur Zwei-Punkt-Kalibrierung des Sensors ist es außerdem möglich, Kalibrierlösungen aus zwei Vorratstanks 14, 15 in die Leitung einzuspeisen, wobei die eine Lösung eine niedrige Konzentration und die andere Lösung eine hohe Konzentration an Wasserstoffperoxid aufweist. Findet eine Kalibrierung statt, so werden die Kalibrierlösungen in definierter Reihenfolge eingespeist. Zwischen dem Einspeisen der beiden Kalibrierpunkte wird mit Hilfe der Membranpumpe 16a die Tropfkammer 16 zu einem definierten Zeitpunkt schnell entleert, um eine Vermischung der Lösungen zu vermeiden und damit die Kalibrierung zu beschleunigen.

Die nun zweimal verdünnte Probe wird nun über eine Tropfkammer 16, die der galvanischen Trennung dient, dem Sensor 17 für Wasserstoffperoxid zugeführt. Danach wird die Probe mittels einer Schlauchpumpe 18 einer Auffangwanne 28 für den Lösungsabfall zugeführt. Der Sensor 17 ist ein amperometrischer,

molekularselektiver Chemosensor. Er ist kommerziell erhältlich von der Fa. Zabs GmbH.

Im Sensor 17 wird das Peroxid an einer Platin-Elektrode kontinuierlich zersetzt. Der dabei erhaltene elektrische Strom stellt den Messwert dar, welcher in einer nachfolgenden, nicht dargestellten elektronischen Einrichtung mit vorher erhaltenen Kalibrierwerten verglichen wird.

Zur Bestimmung der Konzentration der Natronlauge in der Imprägnierflotte wird das Filtrat aus dem zweiten Membranfilter 5 über den ersten Kanal 19a der Schlauchpumpe und eine Tropfkammer 20, die zur galvanischen Trennung dient, einem Sensor 21 für Natrium-Ionen und dessen Referenzsystem 22 zugeführt. Zur Kalibrierung des Sensors sind zwei Vorratstanks 24, 25 vorgesehen, aus denen die entsprechenden Kalibrierlösungen dem Sensor 21 zugeführt werden können.

Der Sensor 21 ist ein potentiometrischer, ionenselektiver Chemosensor. Die Konzentration der Natronlauge wird über das Membranpotential gemessen. Nach der Messung wird die Probenlösung über den zweiten Kanal 19b der Schlauchpumpe der bereits oben genannten Auffangwanne 28 für den Lösungsabfall zugeführt.

Ferner ist es notwendig, aus einem weiteren Vorratstank 26 mittels einer Schlauchpumpe 27 eine Referenzlösung von Kaliumchlorid über das Reservoir 23 in das Referenzsystem 22 des Natrium-Ionen-Sensors 21 einzuspeisen. Diese Kaliumchloridlösung stellt die Bezugslösung für die Analyse dar und wird deshalb kontinuierlich zugeführt.

Wird das beschriebene System nicht zur Analyse benutzt, so muß unbedingt ein Standby-Betrieb erfolgen, um das Austrocknen und Versalzen der Sensoren 17, 21 zu verhindern. Hierzu ist in die Analysenstrecke des Wasserstoffperoxid-Sensors 17 eine Standby-Zirkulationsleitung eingebaut, die ein Standby-Gefäß 35 enthält. Aus diesem Gefäß wird während der Standby-Phase kontinuierlich Pufferlösung durch den Wasserstoffperoxid-Sensor 17 und wieder zurück in das Gefäß 35 geführt.

Der Standby-Betrieb des Natronlauge-Sensors 21 erfolgt durch permanente Zufuhr von Kochsalzlösung aus einem Vorratstank 36 anstelle der Probenlösung.

Um die Funktion des Natronlauge-Sensors 21 über längere Zeit zu gewährleisten, muss das Referenzsystem 22 des Sensors 21 in regelmäßigen Intervallen gereinigt werden. Hierzu wird aus einem Vorratstank 32 destilliertes Wasser anstelle der Kaliumchloridlösung durch das Referenzsystem 22 transportiert, wobei mit Hilfe zweier Schlauchklemmventile 33, 34 das Kaliumchlorid-Reservoir 23 kurzgeschlossen wird, um den Spülvorgang zu beschleunigen.

Um die gewünschte Konzentration der Imprägniermittel innerhalb des Imprägnierabteils auf einem konstanten Wert zu halten, muss ständig eine verstärkte, d. h. höher konzentrierte, Lösung des Imprägniermittels nachdosiert werden. Da jedes Textilgut unterschiedlich bezüglich der Flottenmitnahme und des Flottenaustausches mit der bereits am Textilgut anhaftenden Feuchtigkeit ist, nähert sich die Konzentration der Imprägnierflotte bei einer gleichbleibenden Dosierung einem bestimmten, je nach dem Textilgut unterschiedlichen Konzentrationswert, bis ein Gleichgewicht erreicht ist. Auch andere Parameter, wie Mechanik, Temperatur und eingesetzte Chemikalien, können Änderungen im Gleichgewichtswert der Konzentration der Imprägniermittel hervorrufen. Da diese anderen Parameter jedoch meistens gleich bleiben, spielen sie nur eine untergeordnete Rolle.

Damit muss in Abhängigkeit vom behandelten Textilgut immer eine unterschiedliche Menge an Imprägniermittel nachdosiert werden, um eine konstante Konzentration im Imprägnierabteil zu gewährleisten.

Die Konzentrationsänderungen können mit einer Exponential-Gleichung zeitlich erfasst werden, so dass die Gleichgewichts-Konzentration berechnet werden kann. Damit entfällt die in der Praxis übliche "Trial-and-Error-Methode". Bei einem Warenwechsel kann die erforderliche nachzudosierende Menge an Verstärkungsflotte innerhalb von höchstens einigen Minuten rechnerisch bestimmt werden. Hierfür ist es notwendig, die Menge an Ware pro Meter (Warendurchlauf in kg/m) anzugeben. Die von der Ware aus dem Imprägnierabteil mitgenommene Flotte ( $Q_2$ ) wird rechnerisch erfasst. Die von der Ware in das Imprägnierabteil eingeschleppte Menge an Wasser ( $Q_1$ ) ist meistens bekannt, bzw. kann zuverlässig ermittelt werden. In Abhängigkeit von der Zeit und der sich einstellenden Konzentration kann innerhalb sehr kurzer Zeit ein weiterer Parameter, der Austauschfaktor ( $f$ ) (durch Iteration) ermittelt werden.

Hierfür wird folgende Formel verwendet:

$$K_t = K_o - M_c \cdot K_c / (Q_1 \cdot f \cdot M \cdot v + M_c) \cdot \exp \left\{ -t \cdot \left( (Q_1 \cdot f \cdot M \cdot v + M_c) / M_{bo} \right) \right\} + M_c \cdot K_c / (Q_1 \cdot f \cdot M \cdot v + M_c),$$

wobei

$K_t$  = Konzentration nach einer Zeit von  $t$  Minuten

$K_o$  = Konzentration bei Eintritt, bei einer Zeit  $t = 0$  Minuten

$K_c$  = Konzentration der Gesamtverstärkung (l/l)

$M_c$  = Flottdifferenz pro Zeiteinheit (l/min)

$M_{bo}$  = Volumen des Bades

$Q_1$  = Wassermenge, die in das Imprägnierabteil eingetragen wird (l/kg)

$M$  = Warengewicht (kg/m)

$v$  = Warengeschwindigkeit (m/min)

$f$  = Austauschfaktor.

Ist einmal der Austauschfaktor  $f$  ermittelt, wird die notwendige Menge an Verstärkung durch folgende Formel ermittelt:

$$\text{Dosiermenge (l/min)} = M \cdot v \cdot (Q_2 - Q_1 + Q_1 \cdot f) / R_f,$$

wobei

$Q_1$  = Wassermenge, die in das Imprägnierabteil eingetragen wird (l/kg)

$Q_2$  = mitgenommene Flotte (l/kg)

$R_f$  = Verstärkungsfaktor (Konzentration in der Verstärkung / Sollkonzentration, wobei die Gesamtverstärkung auf  $DQ = Q_1 - Q_2$  berechnet wird)

$M$  = Warengewicht (kg/m)

$v$  = Warengeschwindigkeit (m/min)

$f$  = Austauschfaktor.

Da die Steuerung bzw. Regelung kontinuierlich durchgeführt werden kann, kann die gewünschte Konzentration der Imprägniermittel im Imprägnierabteil auch bei einem Wechsel des Textilgutes auf einem konstanten Wert gehalten werden.

## Bezugszeichenliste

- 1 Imprägnierabteil
- 2 Bypass-Zuleitung
- 2a Bypass-Rückleitung
- 3 Wärmetauscher (40 °C)
- 4 erster Membranfilter
- 5 zweiter Membranfilter
- 6 Schlauchpumpe
- 7 Niveaumessbehälter
- 8 Druckausgleichskammer
- 9a Vorratstank für destilliertes Wasser
- 9b Vorratstank für Pufferlösung
- 10 Leitung für destilliertes Wasser
- 11 Leitung für Pufferlösung
- 12 Schlauchpumpe
- 13 Schlauchpumpe
- 14 Vorratstank für Kalibrierlösung (niedrige Konzentration an H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- 15 Vorratstank für Kalibrierlösung (hohe Konzentration an H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- 16 Tropfkammer
- 16a Membranpumpe
- 17 Sensor für Wasserstoffperoxid
- 18 Schlauchpumpe
- 19a erster Kanal der Schlauchpumpe
- 19b zweiter Kanal der Schlauchpumpe
- 20 Tropfkammer
- 21 Sensor für Natronlauge
- 22 Referenzsystem des Sensors für Natronlauge
- 23 Reservoir für Kaliumchloridlösung
- 24 Vorratstank für Kalibrierlösung (niedrige Konzentration an NaOH)
- 25 Vorratstank für Kalibrierlösung (hohe Konzentration an NaOH)
- 26 Vorratstank für Kaliumchloridlösung
- 27 Schlauchpumpe
- 28 Auffangwanne
- 29 Brauchwasser-Zuleitung
- 30 Aufheizgerät (60 °C)

- 31 Kanalanschluss
- 32 Vorratstank für destilliertes Wasser
- 33 Schlauchklemmventil
- 34 Schlauchklemmventil
- 35 Standby-Gefäß
- 36 Vorratstank für Kochsalzlösung

## Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Imprägnieren von, insbesondere nassem, Textilgut in einem die Imprägnierflotte enthaltenden Imprägnierabteil (1), durch welches das Textilgut hindurchgeführt wird, wobei die Imprägnierflotte als Imprägniermittel eine Lauge, insbesondere Natronlauge, oder eine Lauge, insbesondere Natronlauge, und zusätzlich ein oxidativ wirkendes Bleichmittel, insbesondere Wasserstoffperoxid, enthält, wobei man einen Teil der Imprägnierflotte, insbesondere kontinuierlich, über einen Bypass (2, 2a) abzweigt, filtriert und einem oder mehreren Sensoren (17, 21) zur Bestimmung der Konzentration des Imprägniermittels zuführt,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man den abgezweigten Teil der Imprägnierflotte vor der Filtration aufheizt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man den abgezweigten Teil der Imprägnierflotte vor der Filtration auf eine Temperatur im Bereich von 30 bis 60 °C und insbesondere auf etwa 40 °C aufheizt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
gekennzeichnet durch  
eine zyklische automatische Spülung (29, 30, 31) der Filtration (4, 5), insbesondere mit aufgeheiztem Brauchwasser.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass man zur Bestimmung der Konzentration des Imprägniermittels amperometrisch und/oder potentiometrisch arbeitende Sensoren (17, 21) einsetzt und zur Berechnung der Konzentration eine Zwei-Punkt-Kalibrierung verwendet.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

dass man eine für den Wasserstoffperoxid-Sensor (17) erforderliche Probenaufbereitung durchführt, insbesondere eine Verdünnung bzw. pH-Wert-Einstellung (9a, 9b) des abzweigigen Teils der Imprägnierflotte vornimmt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass man die Probe galvanisch vom übrigen Teil der Imprägnierflotte trennt (16, 20), bevor man sie dem Sensor (17, 21) zuleitet.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass man bei einer Unterbrechung der Konzentrationsbestimmung (Analyse) einen Standby-Betrieb (35, 36) der Sensoren (17, 21) fährt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass man eine regelmäßige Reinigung (32, 33, 34) des Referenzsystems (22) des Natronlauge-Sensors (21) durchführt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den gemessenen Konzentrationen entsprechenden Signale der Sensoren (17, 21) einer Regeleinrichtung zum Nachdosieren des Imprägniermittels zugeführt werden.

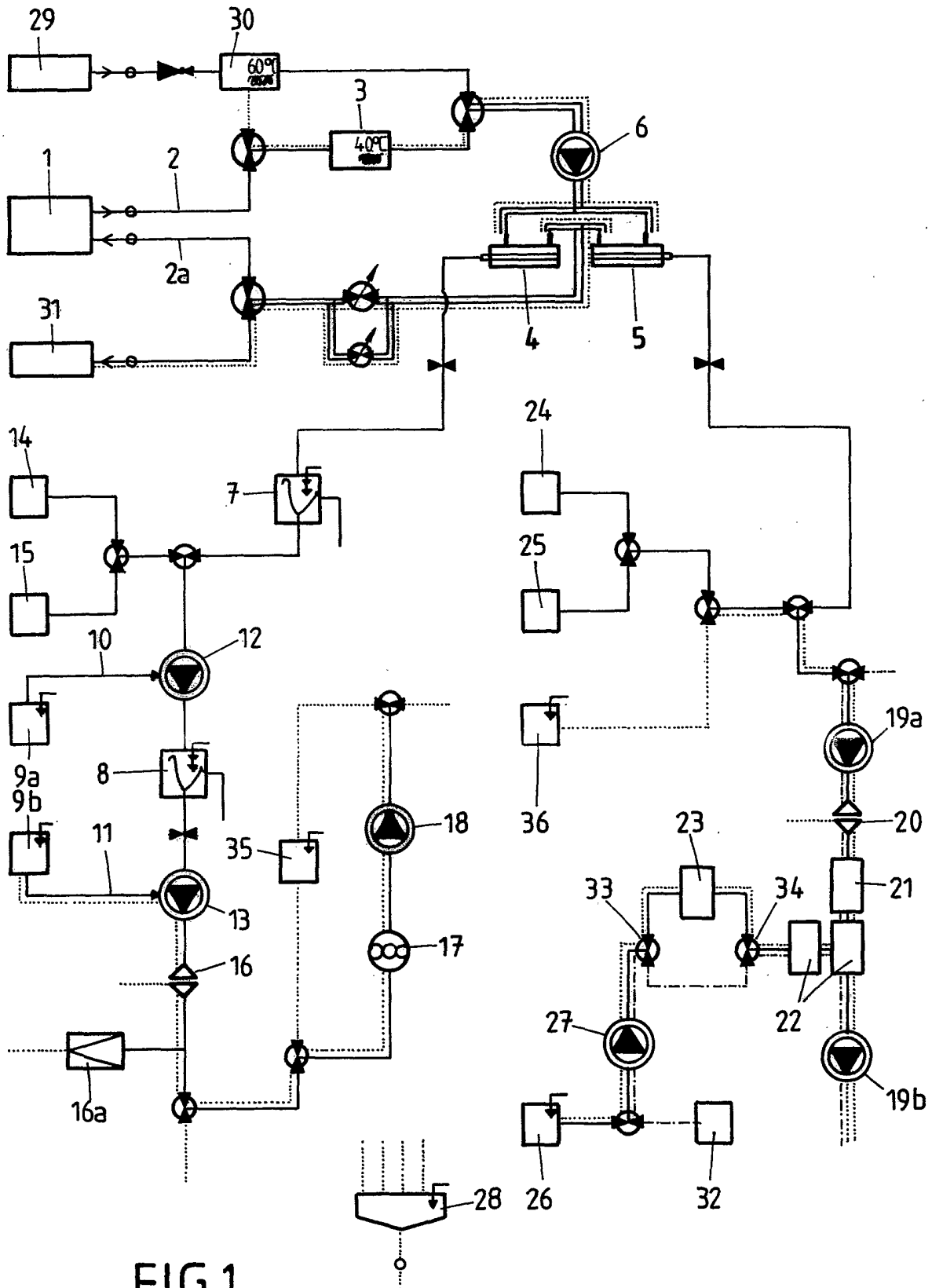


FIG.1