



(10) **DE 10 2022 001 321 A1** 2022.10.27

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 001 321.5**
 (22) Anmeldetag: **19.04.2022**
 (43) Offenlegungstag: **27.10.2022**

(51) Int Cl.: **C02F 1/50 (2006.01)**
D21G 9/00 (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
63/178,730 **23.04.2021** **US**

(74) Vertreter:
Godemeyer Blum Lenze Patentanwälte,
Partnerschaft mbB, 51491 Overath, DE

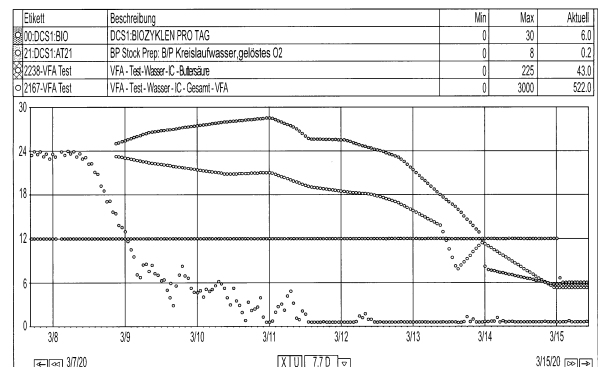
(71) Anmelder:
Ecolab USA Inc., St. Paul, US

(72) Erfinder:
Grimm, Herman Mark, Stanley, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **REGULATION FLÜCHTIGER FETTSÄUREN**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Offenbarung stellt ein Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System bereit. Das Verfahren umfasst das Bestimmen eines Gehalts an gelöstem Sauerstoff in Prozesswasser in dem wässrigen Industriesystem und Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der bestimmte Gehalt an gelöstem Sauerstoff über einem vorgegebenen Gehalt liegt. Die Zusammensetzungen und Verfahren können die in dem wässrigen industriellen System vorhandene Menge an VFA verringern.



Beschreibung

HINTERGRUND

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft im Allgemeinen die Regulation flüchtiger Fettsäuren (volatile fatty acids - VFA) unter Verwendung von Sensoren für gelösten Sauerstoff und/oder die Leitfähigkeit von Prozesswasser.

2. Beschreibung der verwandten Technik

[0002] Bei der Papierherstellung auftretende Stoffbreie enthalten häufig Sulfit. In einigen Fällen kann das Sulfit aus einem Bleichprozess stammen oder es kann willentlich zugesetzt worden sein, um oxidierende Biozide vor dem Farbstoffzusatz zu deaktivieren. Papierausschussbütten sind ein häufiger Problembereich bei der mikrobiellen Regulation in Papierherstellungssystemen, und häufig werden nicht oxidierende Biozide zugesetzt, um sie unter Kontrolle zu bekommen. Papierausschuss-Stoffbreie können aufgrund einer schlechten mikrobiellen Regulation hohe Konzentrationen an fakultativen Anaerobiern enthalten. Diese Anaerobier produzieren geruchsintensive Gärungsprodukte von Fettsäuren, d. h. VFA, die unerwünschte Gerüche verleihen und gefährliche Konzentrationen organischer Gase erzeugen können.

[0003] Um VFAs aus Prozesswasser zu entfernen, stützen sich Prozesse typischerweise auf Belüftung, um den Gehalt an gelöstem Sauerstoff im Wasser zu erhöhen. Es wird allgemein angenommen, dass eine Erhöhung des gelösten Sauerstoffs im Prozesswasser zu einem niedrigeren Gehalt an VFAs führt.

KURZDARSTELLUNG

[0004] Die vorliegende Offenbarung stellt ein Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System bereit. Das Verfahren umfasst das Bestimmen eines Gehalts an gelöstem Sauerstoff in Prozesswasser in dem wässrigen Industriesystem; und Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der bestimmte Gehalt an gelöstem Sauerstoff über einem vorgegebenen Gehalt liegt. Das Regulierungsmittel wird aus der Gruppe ausgewählt, die aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat und jeder Kombination davon besteht.

[0005] In einigen Aspekten umfasst das Verfahren (a) Einführen einer Sonde in das wässrige industrielle System; (b) Inkontaktbringen der Sonde mit dem Prozesswasser; (c) Messen des gelösten Sauerstoffs im Prozesswasser, um ein Eingangssig-

nal zu erhalten; (d) Übertragen des Eingangssignals an eine Steuerung; (e) Umwandeln des Eingangssignals in einen Zahlenwert, der einen Gehalt an gelöstem Sauerstoff in dem Prozesswasser darstellt; und (f) Zusetzen einer wirksamen Menge des Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der Gehalt an gelöstem Sauerstoff über dem vorgegebenen Wert liegt.

[0006] In einigen Aspekten beträgt der vorgegebene Wert etwa 100 ppm bis etwa 10.000 ppm.

[0007] In einigen Aspekten ist die flüchtige Fettsäure ausgewählt aus der Gruppe, die aus Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, Isobuttersäure, Valeriansäure, Isovaleriansäure und einer beliebigen Kombination davon besteht.

[0008] In einigen Ausführungsformen umfasst eine Papierfabrik das wässrige industrielle System.

[0009] In einigen Aspekten wird das Regulierungsmittel einem Strom zugesetzt, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Faserstoffbrei, einem Prozesswasser, einem Spritzwasser, einem Dickstoff und einer beliebigen Kombination davon besteht.

[0010] In einigen Aspekten wird das Regulierungsmittel an einer Stelle zugesetzt, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Wasserklärereinlass, einem Wasserklärerauslass, einem Stofftank, einer Maschinenbütte, einem Stoffauflaufkasten-Einlassstrom, einem Tank für den zurückgewonnenen Stoff, einem Maschinenwassertank, einem Stofffänger und einer beliebigen Kombination davon besteht.

[0011] In einigen Aspekten ist die Papierfabrik eine Papierfabrik für recycelte Verpackungen.

[0012] In einigen Aspekten umfasst die Papierfabrik einen geschlossenen Wasserkreislauf.

[0013] In einigen Aspekten wird das Regulierungsmittel dem Prozesswasser im geschlossenen Wasserkreislauf zugesetzt.

[0014] In einigen Aspekten hemmt das Regulierungsmittel die Bildung der flüchtigen Fettsäure in dem wässrigen industriellen System im Vergleich zu einem wässrigen industriellen System, das nicht mit dem Regulierungsmittel behandelt wurde, und wobei die flüchtige Fettsäure aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, Isobuttersäure, Valeriansäure, Isovaleriansäure und einer beliebigen Kombination davon besteht.

[0015] In einigen Aspekten wird die Bildung der flüchtigen Fettsäure zu 100 % gehemmt.

[0016] In einigen Aspekten wird die flüchtige Fettsäure von einem Bakterium produziert.

[0017] In einigen Aspekten schließt das Verfahren das Zusetzen eines Chelatbildners zum Prozesswasser ein, wobei der Chelatbildner aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Ethylendiamin, Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), einem Porphyrin, einem Porphin-Derivat, Diethyltriaminpentaessigsäure (DTPA), Ethylenglycol-bis(2-aminoethyl)-N,N,N',N'-tetraessigsäure (EGTA), Diethyltriaminpentaessigsäure (DTPA), N-(2-Hydroxyethyl)-ethylendiamin-N,N',N'-triessigsäure (HEDTA), Polyacrylsäure (PAA), Borsäure (BA), Natriumtripolyphosphat (STP), einer Alkoxyessigsäure, Trimercaptotriazin, Kaliumthiocarbonat, Natriumthiocarbonat, einem Dithiocarbamat und einer beliebigen Kombination davon besteht.

[0018] In einigen Aspekten beträgt die wirksame Menge etwa 1 ppm bis etwa 500 ppm.

[0019] In einigen Aspekten beträgt die wirksame Menge etwa 200 ppm bis etwa 500 ppm.

[0020] In einigen Aspekten besteht das Regulierungsmittel im Wesentlichen aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat oder einer Mischung davon.

[0021] In einigen Aspekten wird das Prozesswasser nicht belüftet oder mit einem mit Sauerstoff angereicherten Gasgemisch in Kontakt gebracht.

[0022] In anderen Aspekten wird ein Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System bereitgestellt. Das Verfahren beinhaltet das Bestimmen der Leitfähigkeit von Prozesswasser in dem wässrigen Industriesystem; und Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der bestimmte Wert der Leitfähigkeit über einem vorgegebenen Wert liegt. Das Regulierungsmittel wird aus der Gruppe ausgewählt, die aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat und jeder Kombination davon besteht.

[0023] Es wird ein Verfahren zum Überwachen und Regulieren des Gehalts an flüchtigen Fettsäuren in Prozesswasser bereitgestellt. Das Verfahren umfasst (a) Bereitstellen einer Überwachungs- und Steuereinheit, die eine Steuerung und einen Sensor für gelösten Sauerstoff in Verbindung mit der Steuerung umfasst, wobei der Sensor für gelösten Sauerstoff dazu betriebsfähig ist, gelösten Sauerstoff des Prozesswassers zu messen; (b) Bereitstellen einer Chemikalieninjektionspumpe, die mit der Steuerung in Verbindung steht; (c) Eingeben eines akzeptablen Bereichs für den zu messenden gelösten Sauerstoff in die Steuerung; (d) Bereitstellen einer Zufuhrleitung

mit einem ersten Ende, das in das Prozesswasser eingetaucht ist, und einem zweiten Ende, das mit einem Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit verbunden ist; (e) Überführen einer Prozesswasserprobe durch die Zufuhrleitung in die Überwachungs- und Steuereinheit; (f) Messen des gelösten Sauerstoffs der Prozesswasserprobe mit dem Sensor für gelösten Sauerstoff; (g) Bestimmen, ob der gemessene gelöste Sauerstoff der Prozesswasserprobe innerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt; (h) Bewirken einer Änderung des Zuflusses eines Regulierungsmittels von der Chemikalieninjektionspumpe in das Prozesswasser, wenn der gemessene gelöste Sauerstoff außerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt, wobei das Regulierungsmittel in der Lage ist, den gelösten Sauerstoff im Prozesswasser innerhalb des akzeptablen Bereichs anzupassen; und (i) gegebenenfalls Wiederholen der Schritte (a) bis (g), um zu bestimmen, ob der gelöste Sauerstoff in den in Schritt (c) eingegebenen akzeptablen Bereich gebracht wurde.

[0024] Darüber hinaus wird ein weiteres Verfahren zum Überwachen und Steuern des Gehalts an flüchtigen Fettsäuren in Prozesswasser bereitgestellt. Das Verfahren umfasst (a) Bereitstellen einer Überwachungs- und Steuereinheit, die eine Steuerung und einen Leitfähigkeitssensor in Verbindung mit der Steuerung umfasst, wobei der Leitfähigkeitssensor dazu betriebsfähig ist, die Leitfähigkeit des Prozesswassers zu messen; (b) Bereitstellen einer Chemikalieninjektionspumpe, die mit der Steuerung in Verbindung steht; (c) Eingeben eines akzeptablen Bereichs für die zu messende Leitfähigkeit in die Steuerung; (d) Bereitstellen einer Zufuhrleitung mit einem ersten Ende, das in das Prozesswasser eingetaucht ist, und einem zweiten Ende, das mit einem Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit verbunden ist; (e) Überführen einer Prozesswasserprobe durch die Zufuhrleitung in die Überwachungs- und Steuereinheit; (f) Messen der Leitfähigkeit der Prozesswasserprobe mit dem Leitfähigkeitssensor; (g) Bestimmen, ob die gemessene Leitfähigkeit der Prozesswasserprobe innerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt; (h) Bewirken einer Änderung des Zuflusses eines Regulierungsmittels von der Chemikalieninjektionspumpe in das Prozesswasser, wenn die gemessene Leitfähigkeit außerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt, wobei das Regulierungsmittel in der Lage ist, die Leitfähigkeit im Prozesswasser im akzeptablen Bereich anzupassen; und (i) gegebenenfalls Wiederholen der Schritte (a) bis (g), um zu bestimmen, ob die Leitfähigkeit in den in Schritt (c) eingegebenen akzeptablen Bereich gebracht wurde.

[0025] Die vorstehenden Ausführungen haben die Merkmale und technischen Vorteile der vorliegenden

Offenbarung eher grob umrissen, damit die folgende ausführliche Beschreibung besser verstanden werden kann. Nachfolgend werden weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung beschrieben, die Gegenstand der Ansprüche dieser Anmeldung sind. Fachleute sollten erkennen, dass das Konzept und die spezifischen offenbarten Ausführungsformen ohne Weiteres als Grundlage zum Modifizieren oder Entwerfen anderer Ausführungsformen zur Erfüllung der gleichen Zwecke wie die vorliegende Offenbarung verwendet werden können. Außerdem sollte der Fachmann erkennen, dass derartige äquivalenten Ausführungsformen nicht von der Idee und dem Schutzbereich der Offenbarung abweichen, wie er in den beigefügten Ansprüchen dargelegt ist.

Figurenliste

[0026] Eine detaillierte Beschreibung der Erfindung wird im Folgenden unter besonderer Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in denen:

Fig. 1 die VFA-Konzentration und die Konzentration an gelöstem Sauerstoff zeigt, wenn dem Wasser ein Regulierungsmittel zugesetzt wird;

Fig. 2 die VFA-Konzentration und die Konzentration an gelöstem Sauerstoff zeigt, wenn dem Wasser ein Regulierungsmittel zugesetzt wird;

Fig. 3 die VFA-Konzentration und Leitfähigkeitsniveaus zeigt, wenn dem Wasser ein Regulierungsmittel zugesetzt wird;

Fig. 4 ein Diagramm der VFA-Konzentration gegen die Leitfähigkeitsdaten von Proben von Papierfabrikprozesswasser zeigt; und

Fig. 5 die vorhergesagte VFA- und tatsächliche VFA-Konzentration für Ströme unter Verwendung des aus den Daten in **Fig. 4** abgeleiteten Modells zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0027] Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen beschrieben. Ausführungsformen sind jedoch nicht auf die hierin explizit beschriebenen beschränkt und können beispielsweise Derivate, Variationen und/oder Modifikationen von hierin beschriebenen spezifischen Ausführungsformen umfassen.

[0028] Es wird allgemein angenommen, dass eine Erhöhung des gelösten Sauerstoffs im Prozesswasser zu einem niedrigeren Gehalt an VFAs führt. Die Erhöhung des gelösten Sauerstoffs im Prozesswasser beinhaltet normalerweise eine Form der Belüftung. Die vorliegende Offenbarung weist jedoch nach, dass die Verringerung des gelösten Sauerstoffs unter Verwendung bestimmter Regulierungsmittel zu einer Verringerung der VFA-Konzentration im Prozesswasser führt. Alternativ oder in Kombina-

tion mit der Überwachung von gelöstem Sauerstoff kann die Leitfähigkeit gemessen werden und das Regulierungsmittel basierend auf der gemessenen Leitfähigkeit dosiert werden, um die VFA-Konzentration zu senken.

[0029] In einigen Ausführungsformen stellt die vorliegende Offenbarung Verfahren zum Umwandeln reichhaltiger Bakterienumgebungen von säureproduzierenden Bakterienumgebungen in nitratreduzierende Bakterienumgebungen bereit. Diese Umgebungen sind beispielsweise in industriellem Prozesswasser zu finden. Der Erfinder hat bestimmt, dass der Zusatz eines Regulierungsmittels zum Prozesswasser basierend auf dem gemessenen Gehalt an gelöstem Sauerstoff und/oder der gemessenen Leitfähigkeit die Menge an VFA im Prozesswasser reduzieren kann. Der erfindungsgemäße Prozess kann auch VFA in jedem Produkt, wie etwa Papier, das aus dem industriellen Prozess hervorgeht, vermindern, ihre Zunahme hemmen, sie eliminieren oder im Wesentlichen eliminieren.

[0030] Gemäß der vorliegenden Offenbarung umfasst der Begriff „flüchtige Fettsäure“ oder „VFA“ wie etwa, jedoch nicht beschränkt auf, Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, Isobuttersäure, Valeriansäure, Isovaleriansäure und eine beliebige Kombination davon. In einigen Ausführungsformen ist die VFA aus der Gruppe ausgewählt, die aus Essigsäure, Buttersäure und Propionsäure besteht. Die Verfahren der vorliegenden Offenbarung können durch Verwendung des Regulierungsmittels jegliche oder alle VFA in Prozesswasser vermindern, ihre Zunahme hemmen, sie eliminieren oder im Wesentlichen eliminieren.

[0031] Die vorliegende Offenbarung stellt ein Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System bereit. Das Verfahren umfasst das Bestimmen eines Gehalts an gelöstem Sauerstoff in Prozesswasser in dem wässrigen Industriesystem; und Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der bestimmte Gehalt an gelöstem Sauerstoff über einem vorgegebenen Gehalt liegt.

[0032] Die Bestimmung des Gehalts an gelöstem Sauerstoff im Prozesswasser kann unter Verwendung von Sensoren erfolgen, die gelösten Sauerstoff direkt messen, oder durch Messen einer Eigenschaft des Wassers, aus der die Konzentration an gelöstem Sauerstoff abgeleitet werden kann. Der Sensor zum Messen des gelösten Sauerstoffs unterliegt keinen besonderen Einschränkungen und kann ein optischer Sensor, ein polarographischer Sensor oder ein beliebiger anderer Sensor sein, der für das Erfassen von Gehalten an gelöstem Sauerstoff bekannt

ist. Für die Zwecke dieser Anwendung werden Sensor und Sonde austauschbar verwendet.

[0033] Beispielsweise kann gelöster Sauerstoff bestimmt werden, indem eine Sonde in das wässrige Industriesystem eingeführt wird, so dass die Sonde mit dem Prozesswasser in Kontakt kommt. Bei Kontakt mit dem Prozesswasser misst die Sonde den gelösten Sauerstoff und erzeugt ein Eingangssignal. Das Eingangssignal wird dann an eine Steuerung übertragen und in einen Zahlenwert umgewandelt, der einen Gehalt an gelöstem Sauerstoff im Prozesswasser darstellt. Die Steuerung vergleicht den gemessenen Gehalt an gelöstem Sauerstoff mit einem vorgegebenen Wert für den gelösten Sauerstoff. Wenn der Gehalt an gelöstem Sauerstoff höher als der vorgegebene Wert ist, dann sendet die Steuerung ein Signal an eine Chemikalieninjektionspumpe. Die Chemikalieninjektionspumpe setzt dann dem Prozesswasser eine wirksame Menge des Regulierungsmittels zu.

[0034] Der vorgegebene Gehalt an gelöstem Sauerstoff kann ein Wert sein, der mit einer maximal zulässigen VFA-Konzentration korreliert. Der vorgegebene Gehalt an gelöstem Sauerstoff kann etwa 1 ppm, etwa 2 ppm, etwa 3 ppm, etwa 4 ppm, etwa 5 ppm, etwa 6 ppm, etwa 7 ppm, etwa 8 ppm, etwa 9 ppm oder etwa 10 ppm betragen. Der vorgegebene Gehalt an gelöstem Sauerstoff kann ein beliebiger Wert im Bereich von etwa 1 ppm bis etwa 10 ppm, von etwa 1 ppm bis etwa 15 ppm, von etwa 1 ppm bis etwa 20 ppm oder von etwa 1 ppm bis etwa 100 ppm sein. In einigen Aspekten beträgt der vorgegebene Wert etwa 100 ppm bis etwa 10.000 ppm.

[0035] Das Regulierungsmittel kann ein Biozid, Natriumbisulfit, ein Carbamat oder eine beliebige Kombination davon sein. In einigen Aspekten ist das Regulierungsmittel ein Biozid.

[0036] Zur Verwendung geeignete Biozide können oxidierende oder nicht oxidierende Biozide sein. Oxidierende Biozide umfassen Bleichmittel, Chlor, Brom, Chlordioxid und Materialien, die Chlor und Brom freisetzen können, sind aber nicht darauf beschränkt. Nicht oxidierende Biozide schließen Glutaraldehyd, Isothiazolin, 2,2-Dibrom-3-nitrilopropionamid, 2-Brom-2-nitropropan-1,3-diol, 1-Brom-1-(brommethyl)-1,3-Propandicarbonitril, Tetrachlorisophthalonitril, Alkyldimethylbenzylammoniumchlorid, Dimethyldialkylammoniumchlorid, Didecyldimethylammoniumchlorid, Poly(oxyethylen(dimethyliminio)ethylen(dimethyliminio)ethylendichlorid, Methylenbisthiocyanat, 2-Decylthioethanamin, Tetrakis(hydroxymethyl)phosphoniumsulfat, Dithiocarbamat, Cyanodithioimidocarbonat, 2-Methyl-5-nitroimidazol-1-ethanol, 2-(2-Brom-2-nitroethenyl)furan, beta-Brom-beta-nitrostyrol, beta-Nitrostyrol, beta-Nitrovinylfuran, 2-Brom-2-bromme-

thylglutaronitril, bis (Trichlormethyl)sulfon, S-(2-Hydroxypropyl)thiomethansulfonat, Tetrahydro-3,5-dimethyl-2H-1,3,5-hydrazin-2-thion, 2-(Thiocyanomethylthio)benzothiazol, 2-Brom-4'-Hydroxyacetophenon, 1,4-Bis(bromacetoxy)-2-buten, Bis(tributylzinn)oxid, 2-(tert-Butylamino)-4-chlor-6-(ethylamino)-s-triazin, Dodecylguanidinacetat, Dodecylguanidinhydrochlorid, Kokosalkyldimethylaminoxid, n-Kokosalkyltrimethylendiamin, Tetraalkylphosphoniumchlorid, 7-Oxabicyclo[2.2.1]heptan-2,3-Dicarbonsäure, 4,5-Dichlor-2-n-octyl-4-isothiazolin-3-on, 5-Chlor-2-methyl-4-isothiazolin-3-on und 2-Methyl-4-isothiazolin-3-on ein, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0037] Geeignete nicht oxidierende Biozide schließen beispielsweise auch Aldehyde (z. B. Formaldehyd, Glutaraldehyd und Acrolein), Verbindungen vom Amintyp (z. B. quartäre Aminverbindungen und Cocodiamin), halogenierte Verbindungen (z. B. 2-Brom-2-nitropropan-3-diol (Bronopol) und 2,2-Dibrom-3-nitrilopropionamid (DBNPA)), Schwefelverbindungen (z. B. Isothiazolon, Carbamate und Metronidazol) und quartäre Phosphoniumsalze (z. B. Tetrakis(hydroxymethyl)-phosphoniumsulfat (THPS)) ein.

[0038] Geeignete oxidierende Biozide schließen beispielsweise Natriumhypochlorit, Trichlorisocyanursäuren, Dichlorisocyanursäure, Calciumhypochlorit, Lithiumhypochlorit, chlorierte Hydantoine, stabilisiertes Natriumhypobromit, aktiviertes Natriumbromid, bromierte Hydantoine, Chlordioxid, Ozon, Peroxycarbonsäure, Peroxycarbonsäurezusammensetzung und Peroxide ein.

[0039] In einigen Aspekten ist das Regulierungsmittel ein Carbamat. Geeignete Carbamate schließen Dimethyldithiocarbamat oder Salze davon, Ethylenbis(dithiocarbaminsäure) oder Salze davon ein, sind aber nicht darauf beschränkt. In einigen Aspekten ist das Carbamat Kaliumdimethyldithiocarbamat, Natriumdimethyldithiocarbamat, Dinatriummethylenbis(dithiocarbaminsäure) oder Kombinationen davon. In einigen Aspekten ist das Carbamat Kaliumdimethyldithiocarbamat. In einigen Aspekten ist das Carbamat Natriumdimethyldithiocarbamat. In einigen Aspekten ist das Carbamat Dinatriummethylenbis(dithiocarbaminsäure). In einigen Aspekten ist das Carbamat eine Mischung aus Dinatriummethylenbis(dithiocarbaminsäure) und Natriumdimethyldithiocarbamat.

[0040] In einigen Aspekten ist das Regulierungsmittel ein Bisulfitsalz wie Natriumbisulfit.

[0041] In einigen Ausführungsformen kann die wirksame Menge des dem Prozesswasser zugesetzten Regulierungsmittels ausgewählt werden, um sicherzustellen, dass das Prozesswasser einen vorgege-

benen Gehalt an gelöstem Sauerstoff oder Leitfähigkeit erreicht. In einigen Aspekten beträgt die wirksame Menge etwa 1 ppm bis etwa 5.000 ppm. In einigen Aspekten beträgt die wirksame Menge etwa 1 ppm bis etwa 500 ppm. Beispielsweise kann eine wirksame Menge des Regulierungsmittels im Prozesswasser etwa 100 ppm bis etwa 5.000 ppm, etwa 100 ppm bis etwa 4.000 ppm, etwa 200 ppm bis etwa 5.000 ppm, etwa 300 ppm bis etwa 5.000 ppm, etwa 400 ppm bis etwa 5.000 ppm, etwa 50 ppm bis etwa 500 ppm, etwa 100 ppm bis etwa 500 ppm, etwa 200 ppm bis etwa 500 ppm, etwa 300 ppm bis etwa 500 ppm, etwa 400 ppm bis etwa 500 ppm, jeden anderen Teilbereich zwischen etwa 50 ppm und etwa 5.000 ppm, oder jede andere Menge, die als zur Verringerung, Beseitigung oder wesentlichen Beseitigung von VFA wirksam bestimmt wurde, betragen.

[0042] In einigen Aspekten besteht das Regulierungsmittel im Wesentlichen aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat oder einer Mischung davon. In einigen Aspekten besteht das Regulierungsmittel aus Natriumbisulfit. In einigen Aspekten besteht das Regulierungsmittel aus einem Carbamat.

[0043] Wenn ein Regulierungsmittel im Wesentlichen aus Natriumbisulfit oder Carbamat besteht, schließen einige Beispiele für Komponenten, von denen angenommen wird, dass sie in einigen Ausführungsformen die grundlegenden und neuartigen Merkmale der beanspruchten Erfindung wesentlich beeinflussen, Feuchtmittel (oder bestimmte Komponenten davon), Beschichtungszusammensetzungen/-lösungen (oder bestimmte Komponenten davon), Vinylpolymere, dispergierbare Polymere, wasserlösliche Polymere, Wachse, pH-Puffermittel wie organische und anorganische Säuren oder Salze davon, Tenside, Chloritsalze, Chloratsalze und Enzyme ein. Veranschaulichende, nicht einschränkende Beispiele für Komponenten, von denen angenommen wird, dass sie die grundlegenden und neuartigen Merkmale der beanspruchten Erfindung nicht wesentlich beeinflussen, schließen zusätzliche Chelatbildner und/oder Wasser ein.

[0044] In einigen Ausführungsformen umfasst eine wässrige Lösung das Regulierungsmittel, besteht daraus oder besteht im Wesentlichen daraus. In einigen Ausführungsformen umfasst die wässrige Lösung etwa 1 Gew.-% bis etwa 99,9 Gew.-% des Regulierungsmittels, besteht daraus oder besteht im Wesentlichen daraus. In einigen Ausführungsformen umfasst die wässrige Lösung etwa 1 Gew.-% bis etwa 75 Gew.-%, etwa 1 Gew.-% bis etwa 50 Gew.-%, etwa 1 Gew.-% bis etwa 40 Gew.-%, etwa 1 Gew.-% bis etwa 30 Gew.-%, etwa 1 Gew.-% bis etwa 20 Gew.-% oder etwa 1 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-% des Regulierungsmittels, besteht daraus oder besteht im

Wesentlichen daraus. In einigen Ausführungsformen umfasst die wässrige Lösung im Wesentlichen etwa 10 Gew.-% bis etwa 45 Gew.-%, etwa 15 Gew.-% bis etwa 45 Gew.-%, etwa 20 Gew.-% bis etwa 45 Gew.-% oder etwa 25 Gew.-% bis etwa 45 Gew.-% des Regulierungsmittels, besteht daraus oder besteht im Wesentlichen daraus.

[0045] In einigen Ausführungsformen umfasst die wässrige Lösung mehr als 50 Gew.-% des Regulierungsmittels, besteht daraus oder besteht im Wesentlichen daraus. Zum Beispiel umfasst die wässrige Lösung in einigen Ausführungsformen mehr als etwa 55 Gew.-%, mehr als etwa 60 Gew.-% oder mehr als etwa 65 Gew.-% des Regulierungsmittels, besteht daraus oder besteht im Wesentlichen daraus. In einigen Ausführungsformen umfasst die wässrige Lösung etwa 55 Gew.-% bis etwa 99,9 Gew.-%, etwa 55 Gew.-% bis etwa 90 Gew.-%, etwa 55 Gew.-% bis etwa 80 Gew.-%, etwa 55 Gew.-% bis etwa 70 Gew.-% oder etwa 55 Gew.-% bis etwa 60 Gew.-% des Regulierungsmittels, besteht daraus oder besteht im Wesentlichen daraus.

[0046] In einigen Aspekten umfasst das Verfahren ferner das Zusetzen eines Chelatbildners zu dem Prozesswasser. Beispiele für Chelatbildner schließen Ethylendiamin, Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), ein Porphyrin, ein Porphin-Derivat, Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA), Ethylenglycolbis(2-aminoethylether)-N,N,N',N'-tetraessigsäure (EGTA), Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA), N-(2-Hydroxyethyl)-ethylendiamin-N,N',N'-triessigsäure (HEDTA), Polyacrylsäure (PAA), Borsäure (BA), Natriumtripolyphosphat (STP), eine Alkoxyessigsäure, Trimercaptotriazin, Kaliumthiocarbonat, Natriumthiocarbonat, ein Dithiocarbamat und eine beliebige Kombination davon ein, sind jedoch nicht darauf beschränkt.

[0047] Die Verfahren der vorliegenden Offenbarung können verwendet werden, um VFA in einer beliebigen wässrigen Umgebung/einem wässrigen System zu regulieren. In einigen Ausführungsformen ist die wässrige Umgebung ein wässriges industrielles System. Der Begriff „wässriges industrielles System“ verweist auf jedes System, in dem Wasser als Hauptbestandteil zirkuliert. Nicht einschränkende Beispiele für „wässrige industrielle Systeme“ schließen Kühlsysteme, Kesselsysteme, Heizungssysteme, Membransysteme, Papierherstellungssysteme oder beliebige andere Systeme, in denen Wasser zirkuliert, ein. Das erfindungsgemäße Verfahren kann VFA in jeder Umgebung regulieren, die Bakterien umfasst, die VFA produzieren können. Das erfindungsgemäße Verfahren kann von Bakterien produzierte VFA regulieren.

[0048] In einigen Ausführungsformen kann das vorliegend offenbarte Regulierungsmittel die Bildung der VFA um mindestens 15 % hemmen. Zum Beispiel kann das Regulierungsmittel die Bildung der VFA um mehr als etwa 30 %, mehr als etwa 40 %, mehr als etwa 65 %, mehr als etwa 100 % oder mehr als etwa 200 % hemmen. In einigen Ausführungsformen hemmt das Regulierungsmittel die Bildung von VFA um etwa 15 % bis mehr als etwa 200 %, um etwa 30 % bis mehr als etwa 200 %, um etwa 40 % bis mehr als etwa 200 %, um etwa 65 % bis mehr als etwa 200 % oder um etwa 100 % bis mehr als etwa 200 %.

[0049] In bestimmten Ausführungsformen ist das wässrige industrielle System Prozesswasser für die Papierherstellung. In bestimmten Ausführungsformen ist das wässrige industrielle System ein Abwasserstrom.

[0050] In einigen Ausführungsformen umfasst eine Papierfabrik das wässrige industrielle System. Die Papierfabrik kann beispielsweise eine Fabrik für Papier aus recycelten Verpackungen sein. In einigen Ausführungsformen weist die Papierfabrik einen geschlossenen Wasserkreislauf auf und das Regulierungsmittel wird dem Prozesswasser in dem geschlossenen Wasserkreislauf zugesetzt.

[0051] Das Regulierungsmittel kann an jeder geeigneten Stelle im Papierherstellungsprozess und/oder jedem geeigneten Strom während eines Papierherstellungsprozesses zugesetzt werden. Beispielsweise kann das Regulierungsmittel dem Dickstoff, dem Prozesswasser und/oder dem Faserstoffbrei zugesetzt werden. In einigen Ausführungsformen kann das Regulierungsmittel an einer beliebigen Stelle in der Nasspartie der Papiermaschine zugesetzt werden, beispielsweise in der Formierungspartie. Andere Stellen für das Zusetzen umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein, den Stofflöser, den Stofftank, die Maschinenbütte, den Stoffauflaufkasten-Einlassstrom, den Tank für den zurückgewonnenen Stoff, den Maschinenwassertank, den Klarwassertank und eine beliebige Kombination davon.

[0052] In einigen Aspekten wird das Regulierungsmittel einem Strom zugesetzt, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Faserstoffbrei, einem Prozesswasser, einem Spritzwasser, einem Dickstoff und einer beliebigen Kombination davon besteht.

[0053] In einigen Aspekten wird das Prozesswasser nicht belüftet oder mit einem mit Sauerstoff angereicherten Gasgemisch in Kontakt gebracht. Wie hierin verwendet, umfasst belüftetes Prozesswasser Wasser, das einer Einrichtung ausgesetzt wurde, die Luft durch das Wasser drückt. Beispielsweise ist eine Blasensäule eine übliche Einrichtung, die verwendet wird, um Prozesswasser zu belüften, um den gelösten

Sauerstoff im Wasser zu erhöhen. In einigen Aspekten enthält das wässrige industrielle System keine Blasensäule. Für die Zwecke dieser Anmeldung schließt nicht belüftetes Wasser im Übrigen Wasser nicht aus, das mit Luft in Kontakt steht.

[0054] In anderen Aspekten wird ein Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System bereitgestellt. Das Verfahren beinhaltet das Bestimmen der Leitfähigkeit von Prozesswasser in dem wässrigen Industriesystem; und Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der bestimmte Wert der Leitfähigkeit über einem vorgegebenen Wert liegt. Das Regulierungsmittel wird aus der Gruppe ausgewählt, die aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat und jeder Kombination davon besteht.

[0055] Der vorgegebene Gehalt an gelöstem Sauerstoff kann ein Wert sein, der mit einer maximal zulässigen VFA-Konzentration korreliert. Das vorgegebene Leitfähigkeitsniveau kann etwa 1 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 2 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 3 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 4 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 5 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 6 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 7 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 8 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, etwa 9 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ oder etwa 10 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ betragen. Der vorgegebene Gehalt an gelöstem Sauerstoff kann ein beliebiger Wert im Bereich von etwa 1 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ bis etwa 10 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, von etwa 1 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ bis etwa 15 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, von etwa 1 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ bis etwa 20 $\mu\text{S}/(\text{cm})$, oder von etwa 1 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ bis etwa 100 $\mu\text{S}/(\text{cm})$ sein.

[0056] Es wird ein Verfahren zum Überwachen und Regulieren des Gehalts an flüchtigen Fettsäuren in Prozesswasser bereitgestellt. Das Verfahren umfasst (a) Bereitstellen einer Überwachungs- und Steuereinheit, die eine Steuerung und einen Sensor für gelösten Sauerstoff in Verbindung mit der Steuerung umfasst, wobei der Sensor für gelösten Sauerstoff dazu betreibbar ist, gelösten Sauerstoff des Prozesswassers zu messen; (b) Bereitstellen einer Chemikalieninjektionspumpe, die mit der Steuerung in Verbindung steht; (c) Eingeben eines akzeptablen Bereichs für den zu messenden gelösten Sauerstoff in die Steuerung; (d) Bereitstellen einer Zufuhrleitung mit einem ersten Ende, das in das Prozesswasser eingetaucht ist, und einem zweiten Ende, das mit einem Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit verbunden ist; (e) Überführen einer Prozesswasserprobe durch die Zufuhrleitung in die Überwachungs- und Steuereinheit; (f) Messen des gelösten Sauerstoffs der Prozesswasserprobe mit dem Sensor für gelösten Sauerstoff; (g) Bestimmen, ob der gemessene gelöste Sauerstoff der Prozesswasserprobe innerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt; (h) Bewirken einer Änderung des Zuflusses eines Regulierungsmittels von der Chemikalieninjektionspumpe in das Prozesswasser, wenn der gemessene gelöste Sauer-

stoff außerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt, wobei das Regulierungsmittel in der Lage ist, den gelösten Sauerstoff im Prozesswasser innerhalb des akzeptablen Bereichs anzupassen; und (i) gegebenenfalls Wiederholen der Schritte (a) bis (g), um zu bestimmen, ob der gelöste Sauerstoff in den in Schritt (c) eingegebenen akzeptablen Bereich gebracht wurde.

[0057] Darüber hinaus wird ein weiteres Verfahren zum Überwachen und Steuern des Gehalts an flüchtigen Fettsäuren in Prozesswasser bereitgestellt. Das Verfahren umfasst (a) Bereitstellen einer Überwachungs- und Steuereinheit, die eine Steuerung und einen Leitfähigkeitssensor in Verbindung mit der Steuerung umfasst, wobei der Leitfähigkeitssensor dazu betreibbar ist, die Leitfähigkeit des Prozesswassers zu messen; (b) Bereitstellen einer Chemikalieninjektionspumpe, die mit der Steuerung in Verbindung steht; (c) Eingeben eines akzeptablen Bereichs für die zu messende Leitfähigkeit in die Steuerung; (d) Bereitstellen einer Zufuhrleitung mit einem ersten Ende, das in das Prozesswasser eingetaucht ist, und einem zweiten Ende, das mit einem Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit verbunden ist; (e) Überführen einer Prozesswasserprobe durch die Zufuhrleitung in die Überwachungs- und Steuereinheit; (f) Messen der Leitfähigkeit der Prozesswasserprobe mit dem Leitfähigkeitssensor; (g) Bestimmen, ob die gemessene Leitfähigkeit der Prozesswasserprobe innerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt; (h) Bewirken einer Änderung des Zuflusses eines Regulierungsmittels von der Chemikalieninjektionspumpe in das Prozesswasser, wenn die gemessene Leitfähigkeit außerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt, wobei das Regulierungsmittel in der Lage ist, die Leitfähigkeit im Prozesswasser im akzeptablen Bereich anzupassen; und (i) gegebenenfalls Wiederholen der Schritte (a) bis (g), um zu bestimmen, ob die Leitfähigkeit in den in Schritt (c) eingegebenen akzeptablen Bereich gebracht wurde.

[0058] Die vorliegende Offenbarung beschreibt auch eine Online-Einheit und ein System zum Messen, Steuern und/oder Optimieren eines oder mehrerer Systemparameter oder Wassereigenschaften. Die Optimierung kann beispielsweise das Messen einer oder mehrerer dem Wasser zugeordneter Eigenschaften umfassen, um sicherzustellen, dass die eine oder mehreren Eigenschaften innerhalb eines akzeptablen, vorgegebenen Bereichs liegen, und falls die eine oder mehreren Eigenschaften nicht innerhalb des akzeptablen, vorgegebenen Bereichs für jede jeweilige gemessene Eigenschaft liegen, Bewirken einer Änderung im Wasser, um die Eigenschaft wieder in den akzeptablen, vorgegebenen Bereich zurück zu bringen.

[0059] In bestimmten Ausführungsformen schließt das System eine Überwachungs- und Steuereinheit ein, die eine Steuerung und eine Vielzahl von Sensoren umfasst. Jeder der Vielzahl von Sensoren kann mit der Steuerung in Verbindung stehen. Wenn die Einheit beispielsweise fünf Sensoren umfasst, kann jeder der fünf Sensoren mit der Steuerung in Verbindung stehen. In bestimmten Aspekten kann die Steuerung an einem Schlitten oder einer anderen Art von Trageelement angebracht sein, um Mobilität zu ermöglichen.

[0060] Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff „Steuerung“ auf einen manuellen Bediener oder eine elektronische Vorrichtung mit Komponenten, wie etwa einem Prozessor, einer Speichervorrichtung, einem digitalen Speichermedium, einer Kommunikationsschnittstelle, einschließlich einer Kommunikationsschaltung, die dazu betreibbar ist, Kommunikation über eine beliebige Anzahl von Kommunikationsprotokollen und/oder Netzwerke zu unterstützen, eine Benutzerschnittstelle (z. B. eine grafische Benutzerschnittstelle, die eine Kathodenstrahlröhre, eine Flüssigkristallanzeige, eine Plasmaanzeige, einen Touchscreen oder einen anderen Monitor enthalten kann), und/oder andere Komponenten.

[0061] Die Steuerung ist vorzugsweise zur Integration mit einem oder mehreren anwendungsspezifischen integrierten Schaltkreisen, Programmen, computerausführbaren Anweisungen oder Algorithmen, einer oder mehreren festverdrahteten Vorrichtungen, drahtlosen Vorrichtungen und/oder einer oder mehreren mechanischen Vorrichtungen betreibbar. Darüber hinaus ist die Steuerung dazu betreibbar, die Rückkopplungs-, Vorwärtskopplungs- und/oder Vorhersageschleife(n) der Erfindung zu integrieren. Einige oder alle Funktionen des Steuerungssystems können sich an einem zentralen Ort befinden, wie z. B. einem Netzwerkservers, zur Kommunikation über ein lokales Netzwerk, ein Weitverkehrsnetzwerk, ein drahtloses Netzwerk, eine Internetverbindung, eine Mikrowellenverbindung, eine Infrarotverbindung, ein kabelgebundenes Netzwerk (z. B. Ethernet) und dergleichen. Zusätzlich können andere Komponenten, wie z. B. ein Signalkonditionierer oder ein Systemmonitor, enthalten sein, um die Signalübertragung und Signalverarbeitungsalgorithmen zu erleichtern.

[0062] In bestimmten Aspekten umfasst die Steuerung eine Hierarchielogik, um alle gemessenen oder vorhergesagten Eigenschaften, die Systemparametern zugeordnet sind, zu priorisieren. Beispielsweise kann die Steuerung so programmiert werden, dass sie der Systemleitfähigkeit Vorrang gegenüber dem pH-Wert einräumt oder umgekehrt. Es versteht sich, dass das Ziel einer derartigen Hierarchielogik darin besteht, eine verbesserte Steuerung der Systempa-

parameter zu ermöglichen und zirkuläre Regelkreise zu vermeiden.

[0063] In einigen Ausführungsformen umfasst die Überwachungs- und Steuereinheit und das damit verbundene Verfahren eine automatisierte Steuerung. In einigen Ausführungsformen ist die Steuerung manuell oder halbmanuell. Wenn das System beispielsweise einen oder mehrere Datensätze enthält, die von verschiedenen Sensoren im System empfangen wurden, kann die Steuerung entweder automatisch bestimmen, welche Datenpunkte/Datensätze weiter verarbeitet werden sollen, oder ein Bediener kann eine derartige Bestimmung teilweise oder vollständig vornehmen. Ein Datensatz für ein industrielles Gewässer kann beispielsweise Variablen oder Systemparameter wie Oxidations-/Reduktionspotential (ORP), gelösten Sauerstoff, Leitfähigkeit, pH-Wert, Trübung, Konzentrationen bestimmter Chemikalien wie Biozide, Kalkschutzmittel, Reibungsminderer, Säuren, Basen und/oder Sauerstofffänger, Ionenkonzentrationen (z. B. empirisch, automatisch, fluoreszierend, elektrochemisch, kolorimetrisch bestimmt, direkt gemessen, berechnet), Temperatur, Druck, Durchflussrate, gelöste oder suspendierte Gesamtfeststoffe usw. enthalten. Derartige Systemparameter werden typischerweise mit jeder Art von geeigneten Datenerfassungsausrüstungen, wie z. B. speziell für diese Parameter ausgelegten Sensoren, z. B. pH-Sensoren, Ionenanalysatoren, Temperatursensoren, Thermoelementen, Drucksensoren, Korrosionssonden und/oder jeder/jedem anderen geeigneten Vorrichtung oder Sensor gemessen. Datenerfassungsausrüstungen stehen mit der Steuerung in Verbindung und können gemäß einigen Ausführungsformen erweiterte Funktionen (einschließlich eines beliebigen Teils der hierin beschriebenen Steuerungsalgorithmen) aufweisen, die von der Steuerung vermittelt werden.

[0064] Die Überwachungs- und Steuereinheit kann eine Vielzahl von Sensoren umfassen, die in der Lage sind, das Wasser zu analysieren und Daten bezüglich des Wassers an die Steuerung zu übertragen. Die Vielzahl von Sensoren kann beispielsweise Sensoren zum Messen von Leitfähigkeit, pH-Wert, ORP, Biozidkonzentration, Trübung, Temperatur, Durchfluss und gelöstem Sauerstoff im Wasser umfassen. Die Überwachungs- und Steuereinheit kann beliebige dieser Sensoren, alle diese Sensoren, eine Kombination aus zwei oder mehreren dieser Sensoren, einen oder mehrere hier nicht speziell genannte zusätzliche Sensoren umfassen, und die Sensoren können mit der Steuerung in Verbindung stehen. Andere Arten von Sensoren, die von der vorliegenden Offenbarung in Betracht gezogen werden, beinhalten Öl-in-Wasser-Sensoren, Sensoren für gelöste Gesamtfeststoffe und Sensoren für suspendierte Gesamtfeststoffe, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0065] Das vorliegend offenbarte Überwachungs- und Steuerungssystem umfasst in bestimmten Ausführungsformen eine oder mehrere Chemikalieninjektionspumpen. Jede Chemikalieninjektionspumpe kann mit einer Speichervorrichtung in Fluidverbindung stehen. Jede Speichervorrichtung kann eine oder mehrere Chemikalien umfassen, und die Chemikalieninjektionspumpen können diese Chemikalien in das Gewässer befördern. In einigen Ausführungsformen umfasst die Chemikalieninjektionspumpe die Speichervorrichtung. Die Chemikalieninjektionspumpen können auf beliebige Weise mit der Steuerung in Verbindung stehen, beispielsweise durch eine beliebige Kombination aus drahtgebundener Verbindung, einer drahtlosen Verbindung, elektronisch, über Mobilfunk, Infrarot, Satellit oder entsprechend beliebigen anderen Arten von Kommunikationsnetzwerken, Topologien, Protokollen, Standards und mehr. Dementsprechend kann die Steuerung Signale an die Pumpen senden, um deren Chemikalienzufuhraten zu steuern.

[0066] In bestimmten Ausführungsformen ist das Überwachungs- und Steuerungssystem so implementiert, dass die Vielzahl von Sensoren kontinuierliche oder intermittierende Rückkopplungs-, Vorwärtskopplungs- und/oder Vorhersageinformationen an die Steuerung bereitstellen, die diese Informationen an eine Relaisvorrichtung wie das Nalco Globales Gateway weiterleiten kann, das die Informationen über Mobilfunkkommunikation an eine entfernte Vorrichtung übertragen kann, wie z. B. ein Mobiltelefon, einen Computer und/oder eine beliebige andere Vorrichtung, die Mobilfunkkommunikation empfangen kann. Diese entfernte Vorrichtung kann die Informationen interpretieren und automatisch ein Signal (z. B. elektronische Anweisungen) über die Relaisvorrichtung an die Steuerung zurücksenden, um die Steuerung zu veranlassen, bestimmte Anpassungen am Ausgang der Pumpen vorzunehmen. Die Informationen können auch intern von der Steuerung verarbeitet werden und die Steuerung kann automatisch Signale an die Pumpen senden, um beispielsweise die Menge der Chemikalieninjektion anzupassen. Basierend auf den von der Steuerung von der Vielzahl von Sensoren oder von der entfernten Vorrichtung empfangenen Informationen kann die Steuerung Signale an die verschiedenen Pumpen übertragen, um automatische Echtzeitanpassungen an der Chemikalienmenge vorzunehmen, die die Pumpen in das Wasser injizieren.

[0067] Alternativ kann ein Bediener der entfernten Vorrichtung, die Mobilfunkkommunikation von der Steuerung empfängt, die Pumpen manuell über die entfernte Vorrichtung manipulieren. Der Bediener kann Anweisungen über die entfernte Vorrichtung mobil oder auf andere Weise an die Steuerung übermitteln, und die Steuerung kann Anpassungen an der

Chemikalienzugaberate der Chemikalieninjektionspumpen vornehmen. Zum Beispiel kann der Bediener ein Signal oder einen Alarm von der entfernten Vorrichtung über eine Mobilfunkkommunikation von der Steuerung empfangen und Anweisungen oder ein Signal zurück an die Steuerung senden, indem die entfernte Vorrichtung dazu verwendet wird, eine oder mehrere der Chemikalieninjektionspumpen einzuschalten, eine oder mehrere der Chemikalieninjektionspumpen auszuschalten, die Chemikalienmenge, die dem Wasser durch eine oder mehrere der Injektionspumpen zugesetzt wird, zu erhöhen oder zu verringern, oder eine beliebige Kombination der Vorstehenden. Die Steuerung und/oder die entfernte Vorrichtung ist auch in der Lage, beliebige der vorstehenden Anpassungen oder Modifikationen automatisch vorzunehmen, ohne dass der Bediener tatsächlich Anweisungen sendet oder eingibt. Voreingestellte Parameter oder Programme werden in die Steuerung oder die entfernte Vorrichtung eingegeben, so dass die Steuerung oder die entfernte Vorrichtung bestimmen kann, ob eine gemessene Eigenschaft außerhalb eines akzeptablen Bereichs liegt. Basierend auf den von den mehreren Sensoren empfangenen Informationen kann die Steuerung oder die entfernte Vorrichtung geeignete Anpassungen an den Pumpen vornehmen oder einen geeigneten Alarm aussenden.

[0068] In bestimmten Ausführungsformen kann die entfernte Vorrichtung oder Steuerung geeignete Software umfassen, um Daten von der Vielzahl von Sensoren zu empfangen und zu bestimmen, ob die Daten angeben, dass eine oder mehrere gemessene Eigenschaften des Wassers innerhalb oder außerhalb eines akzeptablen Bereichs liegen. Die Software kann es der Steuerung oder der entfernten Vorrichtung auch ermöglichen, geeignete Maßnahmen zu bestimmen, die ergriffen werden sollten, um die Eigenschaft zu beheben, die außerhalb des akzeptablen Bereichs liegt. Wenn beispielsweise der gemessene gelöste Sauerstoff über dem akzeptablen Bereich liegt, ermöglicht die Software der Steuerung oder der entfernten Vorrichtung, diese Bestimmung vorzunehmen und Abhilfemaßnahmen zu ergreifen, wie z. B. eine Pumpe zu alarmieren, um den Durchfluss des Regulierungsmittels in das Gewässer zu erhöhen.

[0069] Das hier offenbarte Überwachungs- und Steuerungssystem und/oder die Steuerung kann eine Programmierlogik enthalten, um Analysatorsignale von der Vielzahl von Sensoren in eine Pumpenanpassungslogik umzuwandeln und in bestimmten Ausführungsformen eine oder mehrere einer Vielzahl von Chemikalieninjektionspumpen mit einer eindeutigen Basis zu steuern. Nicht einschränkende, veranschaulichende Beispielen der Arten von Chemikalieninjektionspumpen, die manipuliert werden können, schließen Chemikalieninjektionspumpen

ein, die für das Injizieren des Regulierungsmittels verantwortlich sind. Andere Chemikalien, die injiziert werden können, umfassen Biozide, Kalkschutzmittel, Reibungsminderer, Säuren, Basen, Sulfite, Sauerstofffänger und jede andere Art von Chemikalien, die sich in dem speziellen wässrigen Industriesystem als nützlich erweisen könnten. Besondere Beispiele für Biozide, Kalkschutzmittel, Reibungsminderer, Säuren, Basen, Sulfite und Sauerstofffänger sind alle im Stand der Technik hinlänglich bekannt und alle Beispiele derartiger Chemikalien liegen innerhalb des Umfangs der vorliegenden Offenbarung.

[0070] Die hierin offenbarten Sensoren sind dazu betreibbar, eine dem Wasser- oder Systemparameter zugeordnete Eigenschaft zu erfassen und/oder vorherzusagen und die Eigenschaft in ein Eingangssignal umzuwandeln, z. B. ein elektrisches Signal, das an die Steuerung übertragen werden kann. Ein jedem Sensor zugeordneter Sender überträgt das Eingangssignal an die Steuerung. Die Steuerung kann das gesendete Eingangssignal empfangen, das empfangene Eingangssignal in einen Eingangszahlenwert umwandeln, den Eingangszahlenwert analysieren, um zu bestimmen, ob der Eingangszahlenwert innerhalb eines optimalen Bereichs liegt, einen Ausgangszahlenwert erzeugen, den Ausgangszahlenwert in ein Ausgangssignal, z. B. ein elektrisches Signal, umwandeln und das Ausgangssignal an einen Empfänger übertragen, wie z. B. eine Pumpe, die derartige Empfängerfähigkeiten beinhaltet, oder eine entfernte Vorrichtung, wie z. B. einen Computer oder ein Mobiltelefon, die Empfängerfähigkeiten beinhalten. Der Empfänger empfängt das Ausgangssignal und alarmiert entweder einen Bediener, Anpassungen an den Durchflussraten der Pumpen vorzunehmen, oder der Empfänger kann dazu betrieben werden, automatisch eine Änderung der Durchflussrate der Pumpen zu bewirken, wenn der ausgegebene Zahlenwert nicht innerhalb des akzeptablen Bereichs für diese Eigenschaft liegt.

[0071] Das Verfahren wird optional für eine Vielzahl von unterschiedlichen Systemparametern wiederholt, wobei jeder unterschiedliche Systemparameter eine eindeutig zugeordnete Eigenschaft hat, oder alternativ können alle Systemparameter gleichzeitig durch die mehreren Sensoren analysiert werden.

[0072] Die Datenübertragung von gemessenen Parametern oder Signalen an chemische Pumpen, Alarmer, Fernüberwachungsvorrichtungen wie Computer oder Mobiltelefone oder andere Systemkomponenten erfolgt unter Verwendung einer beliebigen geeigneten Vorrichtung und über eine beliebige Anzahl von drahtgebundenen und/oder drahtlosen Netzwerken, einschließlich als Beispiele, WiFi, WiMAX, Ethernet, Kabel, digitale Teilnehmerleitung (Digital Subscriber Line, DSL), Bluetooth, Mobilfunktechnologien (z. B. 2G, 3G, Universal Mobile Tele-

communications System (UMTS), GSM, Long Term Evolution (LTE) oder mehr) usw. Das Nalco Global Gateway ist ein Beispiel für eine geeignete Vorrichtung. Es können alle geeigneten Schnittstellenstandards, wie eine Ethernet-Schnittstelle, eine drahtlose Schnittstelle (z. B. IEEE 802.11 a/b/g/x, 802.16, Bluetooth, optisch, Infrarot, Hochfrequenz usw.), universeller serieller Bus (USB), Telefonnetz und dergleichen, und Kombinationen derartiger Schnittstellen/Verbindungen verwendet werden.

[0073] Wie hierin verwendet, umfasst der Begriff „Netzwerk“ alle diese Datenübertragungsverfahren. Alle beschriebenen Vorrichtungen (z. B. Archivsysteme, Datenanalysestationen, Datenerfassungsvorrichtungen, Prozessvorrichtungen, Fernüberwachungsvorrichtungen, Chemikalieninjektionspumpen usw.) können unter Verwendung der vorstehend beschriebenen oder einer anderen geeigneten Schnittstelle oder Verbindung miteinander verbunden werden.

[0074] In einigen Ausführungsformen werden Systemparameterinformationen vom System empfangen und archiviert. In bestimmten Ausführungsformen werden Systemparameterinformationen gemäß einem Zeitplan oder Plan verarbeitet. In einigen Ausführungsformen werden Systemparameterinformationen sofort in Echtzeit oder im Wesentlichen in Echtzeit verarbeitet. Ein derartiger Echtzeit-Empfang kann zum Beispiel „Streaming von Daten“ über ein Computernetzwerk umfassen.

[0075] Die dem System zuzusetzenden Chemikalien können dem System unter Verwendung jeder geeigneten Art von Chemikalieninjektionspumpe zugeführt werden. Am häufigsten werden Verdrängungsinjektionspumpen verwendet, die entweder elektrisch oder pneumatisch angetrieben werden. Injektionspumpen mit kontinuierlichem Durchfluss können auch verwendet werden, um sicherzustellen, dass Spezialchemikalien angemessen und genau in den sich schnell bewegenden Prozessstrom injiziert werden. Obwohl jede(s) geeignete Pumpe oder Abgabesystem verwendet werden kann, schließen beispielhafte Pumpen und Pumpverfahren diejenigen ein, die in den US-Patenten Nr. 5,066,199 mit dem Titel „Method for Injecting Treatment Chemicals Using a Constant Flow Positive Displacement Pumping Apparatus“ und US-Pat. Nr. 5,195,879 mit dem Titel „Improved Method for Injecting Treatment Chemicals Using a Constant Flow Positive Displacement Pumping Apparatus“, jeweils in ihrer Gesamtheit durch Bezugnahme hierin aufgenommen sind.

[0076] In einigen Ausführungsformen sind Änderungen in den Chemikalieninjektionspumpen hinsichtlich der Häufigkeit begrenzt. In einigen Aspekten sind Anpassungsgrenzen auf maximal 1 pro 15 Minuten festgelegt, und aufeinanderfolgende Anpassungen

in die gleiche Richtung dürfen beispielsweise 8 nicht überschreiten. In einigen Ausführungsformen könnte die Pumpe nach insgesamt 8 Anpassungen oder einer Änderung von 50 % oder 100 % für eine gewisse Zeit (z. B. 2 oder 4 Stunden) ausgesetzt werden und es könnte ein Alarm ausgelöst werden. Wenn eine derartige Situation auftritt, ist es vorteilhaft, einen Alarm auszulösen, um einen Bediener zu warnen. Es können auch andere Grenzwerte implementiert werden, wie zum Beispiel die maximale Pumpenleistung. Es versteht sich, dass es innerhalb des Umfangs der Erfindung liegt, eine beliebige Anzahl von Anpassungen in jeder Richtung, ohne Einschränkung, zu bewirken. Derartige Grenzwerte werden angewendet wie vom Bediener festgelegt oder in der Steuerung voreingestellt.

[0077] Gemäß bestimmter Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung wird ein Verfahren zum Überwachen und Steuern der VFA-Konzentration eines wässrigen industriellen Systems bereitgestellt. Die Eigenschaften können beispielsweise gelöster Sauerstoff und/oder Leitfähigkeit sein.

[0078] Das Verfahren beinhaltet die Verwendung einer Überwachungs- und Steuereinheit, die eine Steuerung und eine Vielzahl von Sensoren umfasst, die mit der Steuerung in Verbindung stehen. Jeder der Vielzahl von Sensoren ist dazu betreibbar, eine Eigenschaft des Wassers zu messen. Beispielsweise umfasst die Einheit in einigen Ausführungsformen zwei Sensoren, wobei jeder Sensor dazu betreibbar ist, eine andere Eigenschaft zu messen, wie beispielsweise gelösten Sauerstoff und Leitfähigkeit.

[0079] Eine oder mehrere Pumpen, die mit der Steuerung in Verbindung stehen, werden verwendet, um verschiedene Chemikalien in das Wasser zu injizieren, wie beispielsweise die hierin beschriebenen Regulierungsmittel. Jede Chemikalie kann ihre eigene Chemikalieninjektionspumpe haben.

[0080] Ein akzeptabler Bereich für jeweils den gelösten Sauerstoff und/oder die Leitfähigkeit des zu messenden Wassers wird in die Steuerung eingegeben.

[0081] Zwischen dem wässrigen Industriesystem und der Überwachungs- und Steuereinheit kann eine Leitung vorgesehen sein. Eine Wasserprobe strömt durch die Leitung und in einen Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit. Als Nächstes werden der gelöste Sauerstoff oder die Leitfähigkeit des Wassers unter Verwendung einer Vielzahl von Sensoren gemessen und die Steuerung bestimmt, ob der gemessene gelöste Sauerstoff oder die gemessene Leitfähigkeit innerhalb des akzeptablen Bereichs liegt, der im vorherigen Schritt in die Steuerung eingegeben wurde. Dieser Bestimmungsschritt kann automatisch von der Steuerung durchgeführt

werden, und in diesem Schritt wird der gemessene Wert für jede gemessene Eigenschaft mit dem für diese spezielle Eigenschaft eingegebenen akzeptablen Bereich verglichen.

[0082] Wenn der gemessene gelöste Sauerstoff und/oder die gemessene Leitfähigkeit außerhalb des dieser Eigenschaft zugeordneten akzeptablen Bereichs liegt, kann die Steuerung und/oder der Bediener der Steuerung beispielsweise eine Änderung beim Zufluss einer Chemikalie in das wässrige Industriesystem aus der einen oder den mehreren Chemikalieninjektionspumpen bewirken, wobei die Chemikalie(n) in der Lage ist/sind, die gemessene Eigenschaft anzupassen und sie wieder in den akzeptablen Bereich zu bringen. Die Steuerung kann dazu betrieben werden, zu bestimmen, wann die gemessene Eigenschaft wieder innerhalb des akzeptablen Bereichs liegt, und anschließend die Chemikalieninjektionspumpe(n) abzuschalten.

BEISPIELE

[0083] Wenn das Biozid mit 12 Zyklen/Tag (etwa 50 ppm/Zyklus) dosiert wurde, geht der DO-Wert (dissolved oxygen - gelöster Sauerstoff) unter etwa 2 ppm zurück, während der Buttersäuregehalt nach dieser Änderung abfällt. Am 15.3. wurde die Dosierung wieder auf 6 Zyklen/Tag (etwa 50 ppm/Zyklus) reduziert (**Fig. 1**).

[0084] **Fig. 2** zeigt, dass bei 10 Zyklen/Tag (etwa 50 ppm/Zyklus) der DO-Wert der Fabrik auf unter 4 ppm zurückgeht, während gleichzeitig der Buttersäuregehalt auf <10 ppm abfällt.

[0085] In diesem Test (**Fig. 3**) wurden die Biozidzyklen auf 9 Zyklen/Tag (etwa 50 ppm/Zyklus) erhöht, und der Leitfähigkeitstrend nach unten ist in Verbindung mit der Buttersäurekonzentration sichtbar. Die Leitfähigkeitsmessung wurde durch eine in die Prozessleitung eingesetzte Online-Sonde durchgeführt, die eine kontinuierliche Messung ergab. Der DO-Wert des Fabrikwassers tendiert nach unten auf unter etwa 3 ppm, daher sahen wir die niedrigsten VFA-Werte. Die kontinuierliche DO-Messung stammt von einem Online-Messgerät für gelösten Sauerstoff von Hach. Die Bioziddosis wurde wieder auf 6 Zyklen/Tag (etwa 50 ppm/Zyklus) gesenkt, nachdem der Buttersäuregehalt den Zielwert erreicht hatte (rechte Seite des Diagramms).

[0086] **Fig. 4** zeigt Leitfähigkeits- und VFA-Konzentrationsmessungen von Prozesswasser einer Papierfabrik über einen Zeitraum von 5 Jahren. Das Diagramm zeigt eine Korrelation zwischen der VFA-Konzentration und der Leitfähigkeit. Gesamt-VFA (ppm) = $664,4 \cdot \text{Leitfähigkeit} - 1760,1$

[0087] **Fig. 5** zeigt, dass das aus den Daten in **Fig. 4** entwickelte lineare Modell die VFA-Konzentration im Prozesswasser genau voraussagt.

[0088] Jede hierin offenbarte Zusammensetzung kann jede der hierin offenbarten Verbindungen/Komponenten umfassen, daraus bestehen oder im Wesentlichen daraus bestehen. Gemäß der vorliegenden Offenbarung beschränken die Ausdrücke „bestehen im Wesentlichen aus“, „besteht im Wesentlichen aus“, „im Wesentlichen aus ... bestehend“ und dergleichen den Schutzbereich eines Anspruchs auf die angegebenen Materialien oder Schritte und jene Materialien oder Schritte, die das/die grundlegende(n) und neuartige(n) Merkmal(e) der beanspruchten Erfindung nicht wesentlich beeinflussen.

[0089] Wie hier verwendet, verweist der Begriff „etwa“ darauf, dass der angegebene Wert innerhalb der Abweichungen liegt, die sich aus der Standardabweichung ergeben, die bei den jeweiligen Versuchsmessungen ermittelt wurde, und falls diese Abweichungen nicht bestimmt werden können, dann verweist „etwa“ auf innerhalb von 5 % des angegebenen Werts.

[0090] Alle hier offenbarten und beanspruchten Zusammensetzungen und Verfahren können vor dem Hintergrund der vorliegenden Offenbarung ohne unangemessenes Experimentieren hergestellt und ausgeführt werden. Obwohl diese Erfindung in vielen verschiedenen Formen ausgeführt werden kann, sind hierin spezifische bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung im Detail beschrieben. Die vorliegende Offenbarung ist eine Veranschaulichung der Prinzipien der Erfindung und soll die Erfindung nicht auf die dargestellten speziellen Ausführungsformen beschränken.

[0091] Sofern nicht ausdrücklich anders angegeben, soll der Ausdruck „ein/eine/eines“ auch „mindestens ein/eine/eines“ oder „ein/eine/eines oder mehrere“ umfassen. Beispielsweise soll „ein Chelatbildner“ „mindestens einen Chelatbildner“ oder „einen oder mehrere Chelatbildner“ umfassen.

[0092] Alle Bereiche, die entweder absolut oder ungefähr angegeben sind, sollen gleichermaßen gelten, und alle hierin verwendeten Definitionen sollen klarstellend und nicht einschränkend sein. Ungeachtet dessen, dass die Zahlenbereiche und Parameter, die den breiten Anwendungsbereich der Erfindung darstellen, Näherungswerte sind, werden die Zahlenwerte, die in den spezifischen Beispielen angegeben sind, so genau wie möglich angegeben. Jeder Zahlenwert enthält jedoch von Natur aus gewisse Fehler, die sich zwangsläufig aus der Standardabweichung ergeben, die bei den jeweiligen Versuchsmessungen ermittelt wurde. Darüber hinaus sind alle hierin

offenbaren Bereiche so zu verstehen, dass sie alle darin subsumierten Teilbereiche (einschließlich aller Bruch- und Ganzzahlwerte) umfassen.

[0093] Darüber hinaus umfasst die Erfindung alle möglichen Kombinationen einiger oder aller der hier beschriebenen verschiedenen Ausführungsformen. Es sollte sich auch verstehen, dass Fachleuten verschiedene Änderungen und Modifikationen an den hierin beschriebenen gegenwärtig bevorzugten Ausführungsformen offensichtlich sein werden. Derartige Änderungen und Modifikationen können vorgenommen werden, ohne von der Idee und vom Schutzbereich der Erfindung abzuweichen und ohne ihre beabsichtigten Vorteile zu verringern. Es ist daher beabsichtigt, dass derartige Änderungen und Modifikationen durch die beigefügten Ansprüche abgedeckt sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- US 5066199 [0075]
- US 5195879 [0075]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System, umfassend:

Bestimmen eines Gehalts an gelöstem Sauerstoff in Prozesswasser in dem wässrigen Industriesystem; und

Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zum Prozesswasser, wenn der bestimmte Gehalt an gelöstem Sauerstoff über einem vorgegebenen Gehalt liegt,

wobei das Regulierungsmittel aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat und einer beliebigen Kombination davon besteht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend: (a) Einführen einer Sonde in das wässrige industrielle System; (b) Inkontaktbringen der Sonde mit dem Prozesswasser;

(c) Messen des gelösten Sauerstoffs im Prozesswasser, um ein Eingangssignal zu erhalten; (d) Übertragen des Eingangssignals an eine Steuerung; (e) Umwandeln des Eingangssignals in einen Zahlenwert, der einen Gehalt an gelöstem Sauerstoff in dem Prozesswasser darstellt; und (f) Zusetzen einer wirksamen Menge des Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der Gehalt an gelöstem Sauerstoff über dem vorgegebenen Wert liegt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei der vorgegebene Gehalt etwa 100 ppm bis etwa 10.000 ppm beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die flüchtige Fettsäure ausgewählt ist aus der Gruppe, die aus Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, Isobuttersäure, Valeriansäure, Isovaleriansäure und einer beliebigen Kombination davon besteht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Papierfabrik das wässrige industrielle System umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Regulierungsmittel einem Strom zugesetzt wird, der aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Faserstoffbrei, einem Prozesswasser, einem Spritzwasser, einem Dickstoff und einer beliebigen Kombination davon besteht.

7. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Regulierungsmittel an einer Stelle zugesetzt wird, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Wasserkläreereinlass, einem Wasserkläreerauslass, einem Stofftank, einer Maschinenbütte, einem Stoffauflaufkasten-Einlassstrom, einem Tank für den zurückgewonnenen Stoff, einem Maschinenwassertank,

einem Stofffänger und einer beliebigen Kombination davon besteht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei eine Papierfabrik eine Papierfabrik für recycelte Verpackungen ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei die Papierfabrik einen geschlossenen Wasserkreislauf umfasst.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Regulierungsmittel dem Prozesswasser in dem geschlossenen Wasserkreislauf zugesetzt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Regulierungsmittel die Bildung der flüchtigen Fettsäure in dem wässrigen industriellen System im Vergleich zu einem wässrigen industriellen System, das nicht mit dem Regulierungsmittel behandelt wurde, hemmt, und wobei die flüchtige Fettsäure aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure, Isobuttersäure, Valeriansäure, Isovaleriansäure und einer beliebigen Kombination davon besteht.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Bildung der flüchtigen Fettsäure mindestens zu ungefähr 100 % gehemmt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die flüchtige Fettsäure durch Bakterien erzeugt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, ferner umfassend das Zusetzen eines Chelatbildners zum Prozesswasser, wobei der Chelatbildner aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Ethylendiamin, Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), einem Porphyrin, einem Porphin-Derivat, Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA), Ethylenglycol-bis(2-aminoethylether)-N,N,N',N'-tetraessigsäure (EGTA), Diethylentriaminpentaessigsäure (DTPA), N-(2-Hydroxyethyl)-ethylendiamin-N,N',N'-triessigsäure (HEDTA), Polyacrylsäure (PAA), Borsäure (BA), Natriumtripolyphosphat (STP), einer Alkoxyessigsäure, Trimercaptotriazin, Kaliumthiocarbonat, Natriumthiocarbonat, einem Dithiocarbamat und einer beliebigen Kombination davon besteht.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die wirksame Menge etwa 1 ppm bis etwa 500 ppm beträgt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die wirksame Menge etwa 200 ppm bis etwa 500 ppm beträgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das Regulierungsmittel im Wesentlichen aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat oder einer Mischung davon besteht.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das Prozesswasser nicht belüftet oder mit einem sauerstoffangereicherten Gasgemisch in Kontakt gebracht wird.

19. Verfahren zum Regulieren einer flüchtigen Fettsäure in einem wässrigen industriellen System, umfassend:

Bestimmung der Leitfähigkeit von Prozesswasser im wässrigen Industriesystem;

Zusetzen einer wirksamen Menge eines Regulierungsmittels zum Prozesswasser, wenn der bestimmte Wert der Leitfähigkeit über einem vorgegebenen Wert liegt,

wobei das Regulierungsmittel aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Biozid, Natriumbisulfit, einem Carbamat und einer beliebigen Kombination davon besteht.

20. Verfahren nach Anspruch 19, ferner umfassend: (a) Einführen einer Sonde in das wässrige industrielle System; (b) Inkontaktbringen der Sonde mit dem Prozesswasser; (c) Messen der Leitfähigkeit im Prozesswasser, um ein Eingangssignal zu erhalten; (d) Übertragen des Eingangssignals an eine Steuerung; (e) Umwandeln des Eingangssignals in einen Zahlenwert, der einen Wert der Leitfähigkeit in dem Prozesswasser darstellt; und (f) Zusetzen einer wirksamen Menge des Regulierungsmittels zu dem Prozesswasser, wenn der Wert der Leitfähigkeit über dem vorgegebenen Wert liegt.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 20, wobei der vorgegebene Gehalt etwa 100 ppm bis etwa 10.000 ppm beträgt.

22. Verfahren zum Überwachen und Steuern des Gehalts an flüchtigen Fettsäuren in Prozesswasser, umfassend:

(a) Bereitstellen einer Überwachungs- und Steuereinheit, umfassend eine Steuerung und einen Sensor für gelösten Sauerstoff in Verbindung mit der Steuerung, wobei der Sensor für gelösten Sauerstoff dazu betreibbar ist, gelösten Sauerstoff des Prozesswassers zu messen;

(b) Bereitstellen einer Chemikalieninjektionspumpe, die mit der Steuerung in Verbindung steht;

(c) Eingeben eines akzeptablen Bereichs für den zu messenden gelösten Sauerstoff in die Steuerung;

(d) Bereitstellen einer Zufuhrleitung mit einem ersten Ende, das in das Prozesswasser eingetaucht ist, und einem zweiten Ende, das mit einem Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit verbunden ist;

(e) Überführen einer Prozesswasserprobe durch die Zufuhrleitung in die Überwachungs- und Steuereinheit;

(f) Messen des gelösten Sauerstoffs der Prozesswasserprobe mit dem Sensor für gelösten Sauerstoff;

(g) Bestimmen, ob der gemessene gelöste Sauerstoff der Prozesswasserprobe innerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt;

(h) Bewirken einer Änderung des Zuflusses eines Regulierungsmittels in das Prozesswasser von der Chemikalieninjektionspumpe, wenn der gemessene gelöste Sauerstoff außerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt, wobei das Regulierungsmittel in der Lage ist, den gelösten Sauerstoff im Prozesswasser innerhalb des akzeptablen Bereichs anzupassen; und

(i) gegebenenfalls Wiederholen der Schritte (a) bis (g), um zu bestimmen, ob der gelöste Sauerstoff in den in Schritt (c) eingegebenen akzeptablen Bereich gebracht wurde.

23. Verfahren zum Überwachen und Steuern des Gehalts an flüchtigen Fettsäuren in Prozesswasser, umfassend:

(a) Bereitstellen einer Überwachungs- und Steuereinheit, umfassend eine Steuerung und einen Leitfähigkeitssensor in Verbindung mit der Steuerung, wobei der Leitfähigkeitssensor dazu betreibbar ist, die Leitfähigkeit des Prozesswassers zu messen;

(b) Bereitstellen einer Chemikalieninjektionspumpe, die mit der Steuerung in Verbindung steht;

(c) Eingeben eines akzeptablen Bereichs für die zu messende Leitfähigkeit in die Steuerung;

(d) Bereitstellen einer Zufuhrleitung mit einem ersten Ende, das in das Prozesswasser eingetaucht ist, und einem zweiten Ende, das mit einem Einlass der Überwachungs- und Steuereinheit verbunden ist;

(e) Überführen einer Prozesswasserprobe durch die Zufuhrleitung in die Überwachungs- und Steuereinheit;

(f) Messen der Leitfähigkeit der Prozesswasserprobe mit dem Leitfähigkeitssensor;

(g) Bestimmen, ob die gemessene Leitfähigkeit der Prozesswasserprobe innerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt;

(h) Bewirken einer Änderung des Zuflusses eines Regulierungsmittels in das Prozesswasser von der Chemikalieninjektionspumpe, wenn die gemessene Leitfähigkeit außerhalb des in Schritt (c) in die Steuerung eingegebenen akzeptablen Bereichs liegt, wobei das Regulierungsmittel in der Lage ist, die Leitfähigkeit im Prozesswasser innerhalb des akzeptablen Bereichs anzupassen; und

(i) gegebenenfalls Wiederholen der Schritte (a) bis (g), um zu bestimmen, ob die Leitfähigkeit in den in

Schritt (c) eingegebenen akzeptablen Bereich gebracht wurde.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

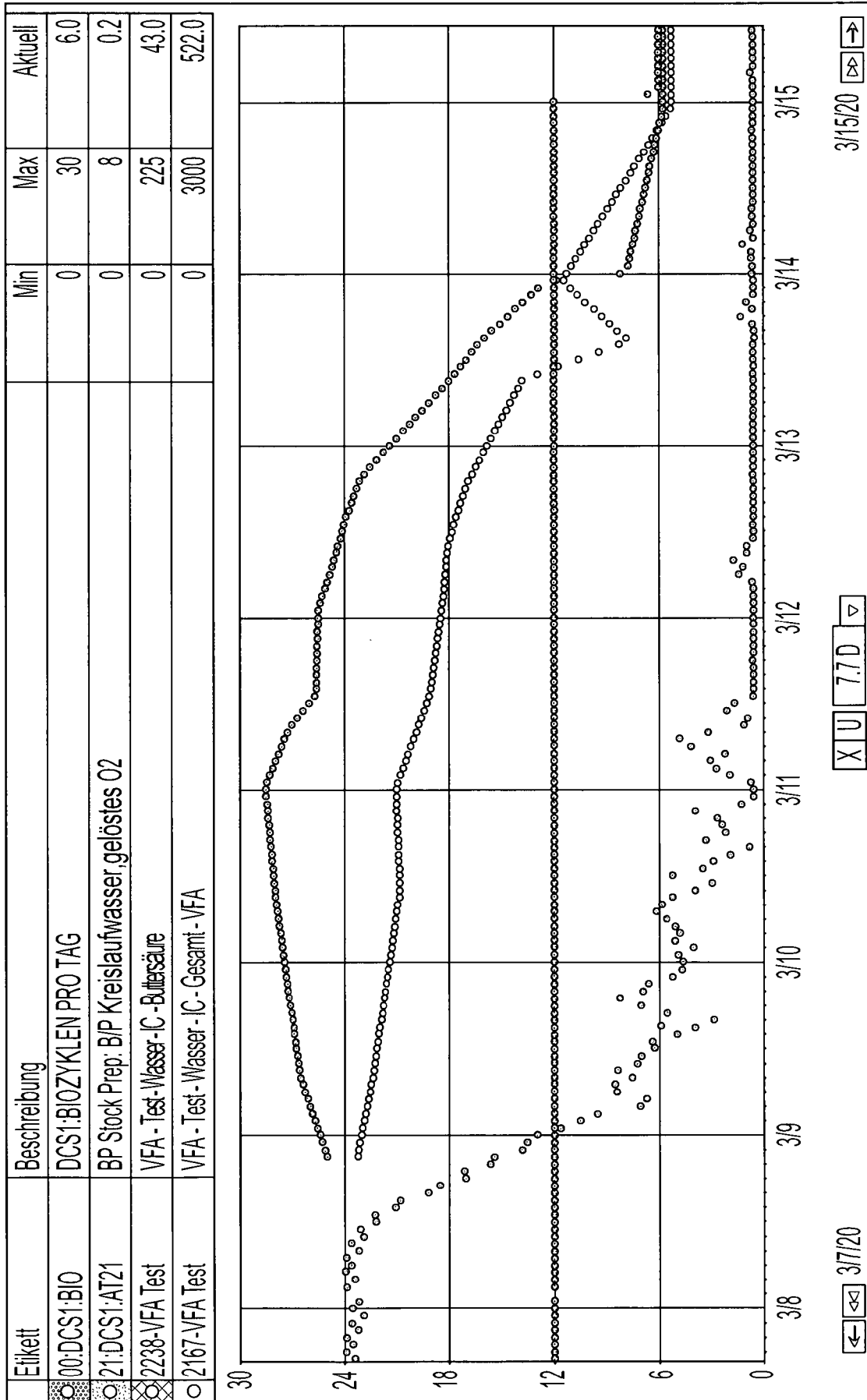


FIG. 1

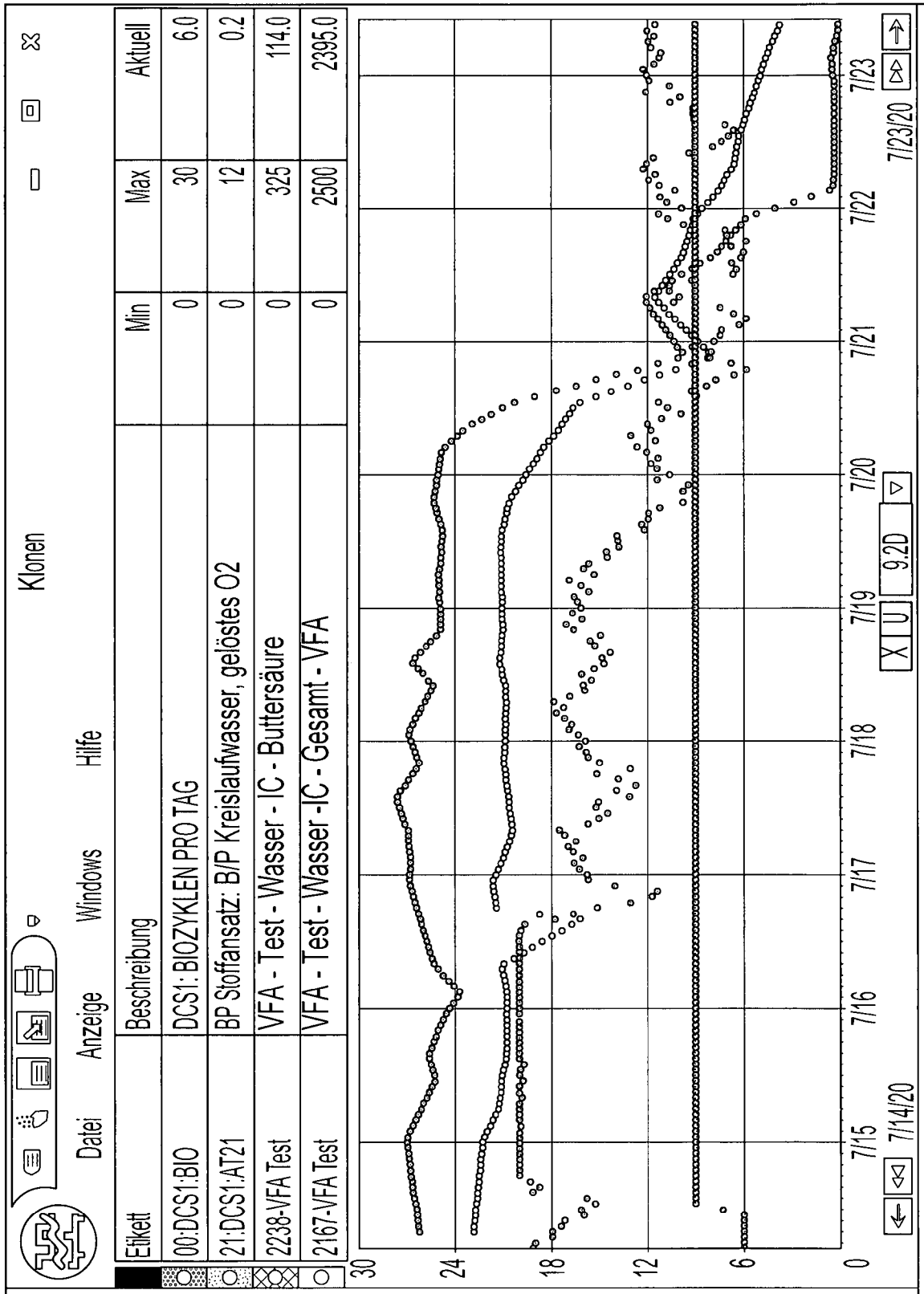


FIG. 2

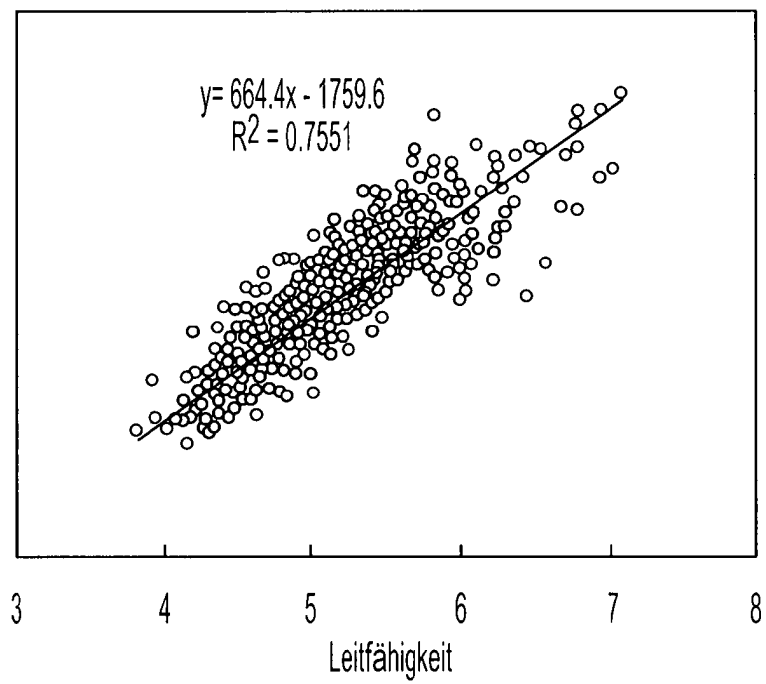


FIG. 4

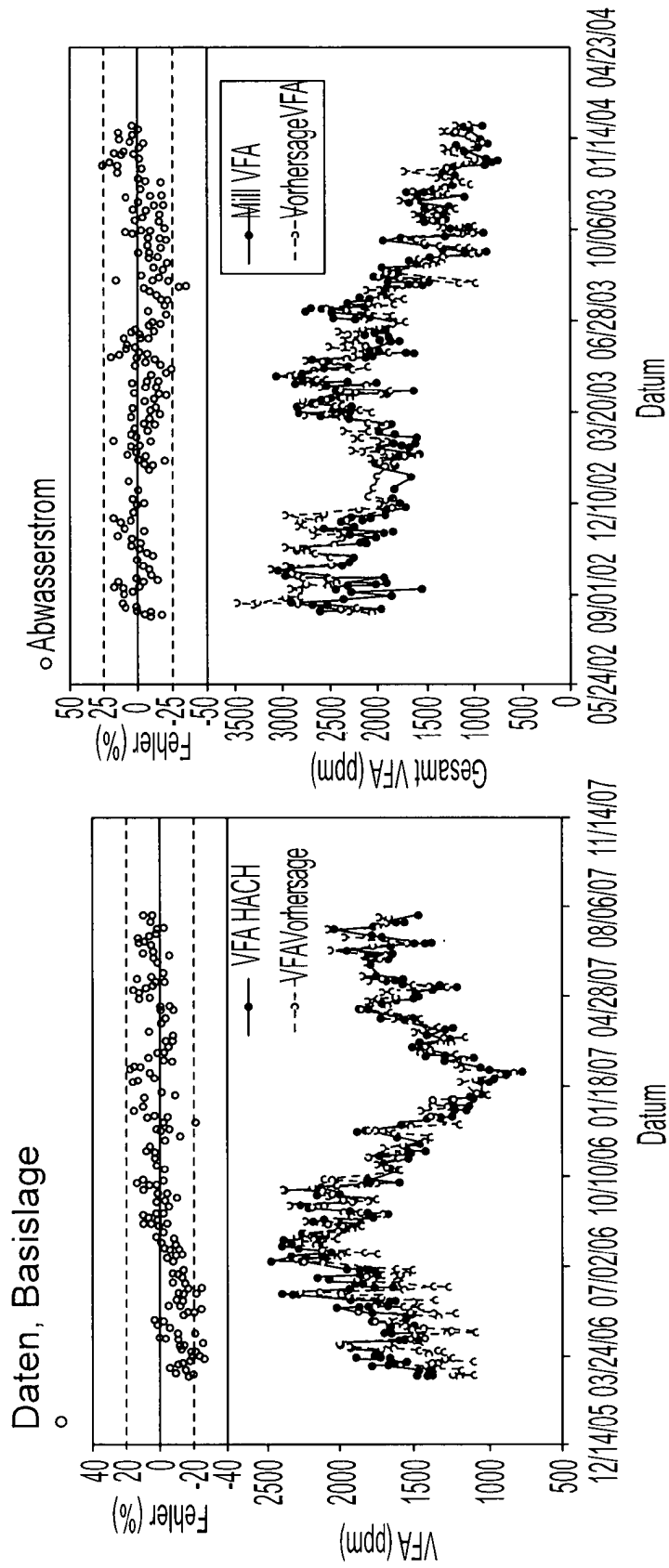


FIG. 5