



FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand
und Energie
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1030775 B1

(47) Erteilungsdatum : 07/08/2024

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 07/08/2024

(21) Antragsnummer : BE2023/5647

(22) Anmeldetag : 02/08/2023

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : G06T 7/62, G06V 30/14

(30) Prioritätsangaben :

25/08/2022 CN 202211027457.2

(73) Inhaber :

**HUNAN SANYOU ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY
CO.,LTD.**
410100, CHANGSHA CITY
China

(72) Erfinder :

LI Yin
410100 CHANGSHA CITY
China

CHEN Huizhen
410100 CHANGSHA CITY
China

MOU Yue
410100 CHANGSHA CITY
China

HOU Dan
410100 CHANGSHA CITY
China

**(54) VERFAHREN, VORRICHTUNGEN, SPEICHERMEDIEN UND COMPUTERAUSRÜSTUNG
ZUM LESEN VOLUMETRISCHER BEHÄLTER**

(57)Verfahren zum Messen des Behälterlesens, wobei die folgenden Schritte umfasst: S11, Erfassen Sie ein vorverarbeitetes Bild des zu lesenden Bemaßungsbehälters, das vorverarbeitete Bild enthält nur den Teil innerhalb der Außenkontur des Behälters; S21, Erfassen Sie die Phasenteilungslinie, binarisieren Sie das vorverarbeitete Bild, um das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes zu erhalten, summieren Sie das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes entsprechend den Zeilen und vergleichen Sie die Summe jeder Zeile des binarisierten Bildes des vorverarbeiteten Bildes mit dem festgelegten Schwellenwert von oben nach unten, wenn die Summe einer bestimmten Linie größer als der eingestellte Schwellenwert ist, wird die Position der Linie im binarisierten Bild des vorverarbeiteten Bildes als Phasenteilungslinie verwendet; S31, Das Abfangen von Bildern fängt entsprechend der Position der Phasenteilungslinie den Teil des vorverarbeiteten Bildes ab, der sich oberhalb der Phasenteilungslinie befindet, als erstes abgefangenes Bild; S41, Erfassen Sie den digitalen Lesewert, erhalten Sie die Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild entsprechend den Merkmalen des digitalen Bereichsprofils, extrahieren Sie das erste abgefangenen Bild oder das digitale Flächenbild im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des niedrigsten erhaltenen digitalen Bereichs und führen Sie eine digitale Erkennung durch, um den digitalen Lesewert zu erfassen; S51, das Einstellvolumen erfassen, das Einstellvolumen ist das Behältervolumen zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entspricht, und der Phasenteillinie; S61, Um einen Messwert zu erhalten, ist der Messwert des volumetrischen Messbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und der eingestellten Lautstärke.

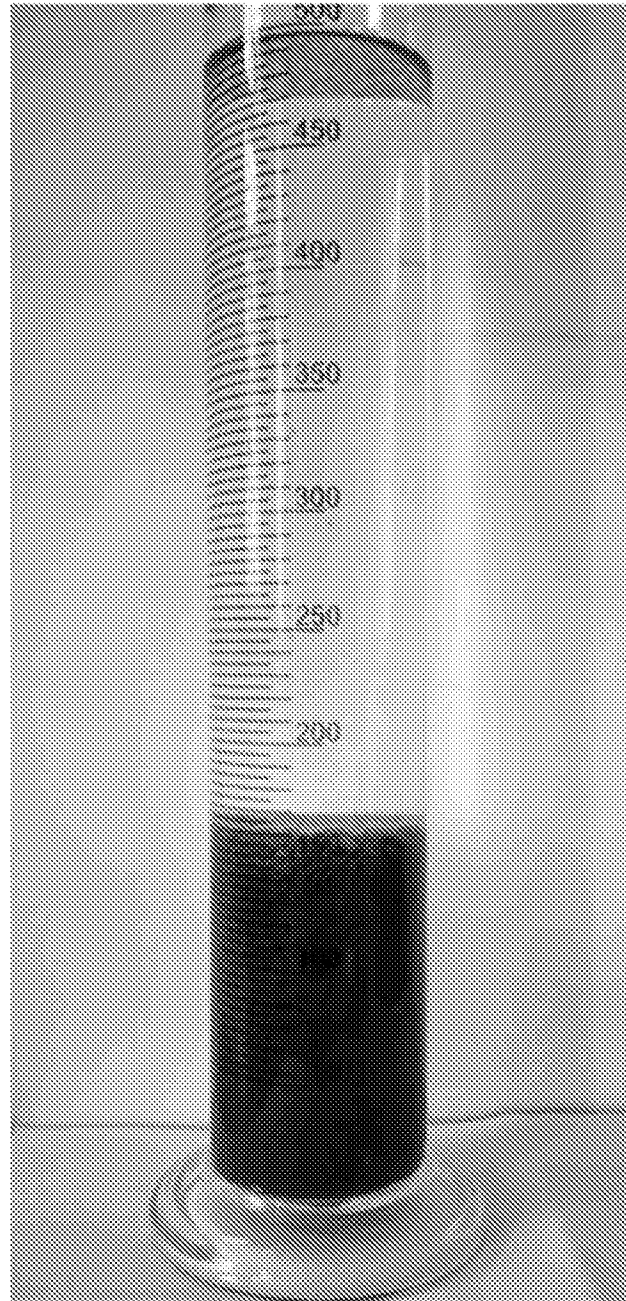


Abbildung 1

VERFAHREN, VORRICHTUNGEN, SPEICHERMEDIEN UND COMPUTERAUSRÜSTUNG ZUM LESEN VOLUMETRISCHER BEHÄLTER

5 Technischer Bereich

Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet der Messwertgewinnung in einem Dimensionierungsbehälter und insbesondere ein Verfahren zum Lesen eines Bemessungsbehälters, ein Verfahren, Vorrichtungen, Speichermedien und Computerausrüstung zum Lesen volumetrischer Behälter.

10

Hintergrundtechnologie

Die Schlamm sedimentationsverhältnis(SV) ist ein wichtiger Index des biochemischen Abschnitts des Abwasserbehandlungsprozesses, und seine Testmethode besteht darin, das gemischte Belebungsbecken-Belebtschlammgemisch in den Messzylinder (normalerweise 15 1000ml, auch 500ml verwendet) in den vollen Maßstab zu gießen und die vorgegebene Zeit (z. B. 30 Minuten lang zu stehen ist SV30, 60 Minuten zu stehen wird SV60 genannt und so weiter.), ist das Volumenverhältnis des Sedimentationsschlamm zur entnommenen Mischung das Schlamm sedimentationsverhältnis (%). Der Testprozess des Schlammablagerungsverhältnisses ist manuell, der Vorgang ist langweilig und der Indextest 20 dauert in der Regel 24 Stunden ohne Unterbrechung und die Arbeitskosten sind hoch. Insbesondere der Lesevorgang des Messzylinders im Detektionsprozess erfordert eine Konzentration des Bedieners, und wenn derselbe Bediener längere Zeit erkennt, ist es schwierig, Lesefehler und große Lesefehler zu vermeiden.

Menschen suchen automatisierte Lesemethoden auf Messzylindern. Zu den öffentlich 25 zugänglichen nicht-manuellen Lesemethoden gehören: 1. Mikrowellenmethode: Der Mikrowellensender und -empfänger sind vor und nach dem Messzylinder angeordnet, und die Absetzhöhe des Schlamm wird unter Verwendung der Phasendifferenz der Mikrowellenausbreitung zwischen Schlamm und Wasser berechnet. Diese Methode kann theoretisch realisiert werden, aber die Nachteile sind hohe Kosten, große Fehler und

Mikrowellenstrahlung in die Umgebung. 2. Lichtquellenmethode: Durch Einstellen der Lichtquelle und des optischen Empfängers auf der Hubachse der gleichen Skala wird der Lichtdurchlässigkeitsgrad kontrastiert und die Skala manuell abgelesen. Diese Methode verändert nur das menschliche Auge, um die Schlamm-Feuchtigkeits-Grenzfläche direkt zu identifizieren, um die Lichtdurchlässigkeit zu erkennen, was die Kosten erhöht und keine Arbeitskraft spart. Es wird auch von der Maschine verwendet, um den voreingestellten Transmissionswert mit dem gesammelten Lichtdurchlässigkeitsgrad zu vergleichen, und das Volumen des abgesetzten Schlammes wird erhalten, wenn die beiden gleich sind. Diese Methode ist verfügbar, aber aufgrund der großen Unterschiede in der Farbe und Konzentration des Schlammes in verschiedenen Kläranlagen ist es schwierig, den voreingestellten Transmissionswert richtig auszuwählen, und der Fehler der Methode ist ebenfalls groß. 3. Bildmethode: Das Verfahren kann die räumliche Trennung des zu lesenden Messzylinders und der lesenden Person nur realisieren, indem die Kamera das Messzylinderbild aufnimmt und das Beobachtungsbild vor Ort durch das menschliche Auge ersetzt, was für das Lesen an einer geeigneteren Stelle geeignet ist, aber der Leser muss die Messzylinderdaten noch manuell auslesen.

Inhalt der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen nichtmanuellen Eingriff für ein volumetrisches Behälterleseverfahren und eine volumetrische Messbehälterlesevorrichtung sowie ein entsprechendes Waagenspeichermedium und eine Computervorrichtung bereitzustellen.

Zur Lösung der oben genannten Probleme stellt eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Lesen eines Volumenmessbehälters bereit, umfassend die folgenden Schritte:

S11, Erfassen Sie ein vorverarbeitetes Bild des zu lesenden Bemaßungsbehälters, das vorverarbeitete Bild enthält nur den Teil innerhalb der Außenkontur des Behälters;

S21, Erfassen Sie die Phasenteilungslinie, binarisieren Sie das vorverarbeitete Bild, um das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes zu erhalten, summieren Sie das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes entsprechend den Zeilen und vergleichen Sie die Summe jeder

Zeile des binarisierten Bildes des vorverarbeiteten Bildes mit dem festgelegten Schwellenwert von oben nach unten, wenn die Summe einer bestimmten Linie größer als der eingestellte Schwellenwert ist, wird die Position der Linie im binarisierten Bild des vorverarbeiteten Bildes als Phasenteilungslinie verwendet;

5 S31, Das Abfangen von Bildern fängt entsprechend der Position der Phasenteilungslinie den Teil des vorverarbeiteten Bildes ab, der sich oberhalb der Phasenteilungslinie befindet, als erstes abgefangenes Bild;

S41, Um den digitalen Lesewert zu erfassen, wird der niedrigste im ersten abgefangenen Bild entsprechend den Eigenschaften der Kontur des digitalen Bereichs erfassen

10 die Position des quadratischen digitalen Bereichs, das erste abgefangene Bild oder das digitale Flächenbild im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des niedrigsten erfassten digitalen Bereichs extrahieren und eine digitale Erkennung durchführen, um den digitalen Lesewert zu erfassen;

S51, das Einstellvolumen erfassen, das Einstellvolumen ist das Behältervolumen zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entspricht, und der Phasenteillinie;

S61, Um einen Messwert zu erhalten, ist der Messwert des volumetrischen Messbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und der eingestellten Lautstärke.

Darüber hinaus ist der Vorverarbeitungs-Bildprozess der Erfassung des in S11 zu lesenden Volumenmessbehälters: Das Originalbild des zu lesenden Volumenmesscontainers wird zu,erfassen der Bereich, der dem Volumenmesscontainer im Originalbild entspricht, wird extrahiert, und das vorverarbeitete Bild wird erfassen.

Darüber hinaus umfasst vor dem Abrufen der Phasentrennungslinie in S21 ein weiterer Schritt die Eliminierung von Teilstrichen und Teilstrichwerten im vorverarbeiteten Bild, wobei der Schritt der Eliminierung von Teilstrichen und Teilstrichwerten im vorverarbeiteten Bild zumindest die Gaußsche Unschärfe des vorverarbeiteten Bildes umfasst.

Darüber hinaus liegt der Bereich der Einstellungsschwellen in S21 zwischen 120 und 140.

Darüber hinaus binarisiert S41 das erste abgefangene Bild, um das binarisierte Bild des ersten abgefangenen Bildes zu erhalten, und berechnet dann die Kontur, die im binarisierten Bild des ersten abgefangenen Bildes enthalten ist; Erfassen Sie die Position des untersten digitalen

- Bereichs im ersten abgefangen Bild entsprechend den Eigenschaften des Umrisses des digitalen Bereichs; das erste abgefangen Bild oder das digitale Flächenbild im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des untersten digitalen Bereichs im ersten abgefangen Bild zu extrahieren; Das binarisierte Bild des digitalen Bereichsbildes erhält man, indem man das digitale Regionsbild binarisiert, die im binarisierten Bild des digitalen Regionsbildes enthaltene Kontur berechnet und jedes digitale Bild im digitalen Regionsbild separat entsprechend den Konturmerkmalen einer einzelnen Zahl extrahiert; Das erfasste Bild einer einzelnen Zahl wird mit der vorab erhaltenen digitalen Gliederungsvorlage abgeglichen, um zu berechnen, der Wert, der dem Bild einer einzelnen Zahl entspricht, wird erhalten, und alle Werte werden von links nach rechts kombiniert, um den digitalen Lesewert zu erfassen. Darüber hinaus ist die Methode, die digitale Gliederungsvorlage im Voraus zu erfassen: Erfassen Sie ein Vorlagenbild mit der gleichen Nummer 0-9 wie die Schriftart der Außenwandnummer des Volumenmesscontainers, binarisieren Sie das Vorlagenbild, um das binäre Bild des Vorlagenbilds zu erfassen, und suchen Sie den Umriss jeder Zahl im Binärbild des Vorlagenbilds.
- Darüber hinaus erfasst S51 das Verfahren zum Einstellvolumen als: Das zweite abgefangene Bild wird erhalten, indem das Bild nach unten von der Häkchenmarkierung abgefangen wird, die dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten Screenshot-Bild entspricht, das zweite abgefangene Bild wird binarisiert, um das binarisierte Bild des zweiten abgefangenen Bildes zu erfassen, alle Konturen werden im binarisierten Bild des zweiten abgefangenen Bildes gesucht, und die Anzahl der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild wird entsprechend den geometrischen Merkmalen des Teilstrichs erfassen; Das ist das Einstellvolumen Produkt aus der Anzahl der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild und dem entsprechenden Volumen zwischen zwei benachbarten Teilstrichmarken.
- Die vorliegende Erfindung stellt auch eine volumetrische Messbehälterlesevorrichtung bereit, umfassend:
- Vorverarbeitungs-Bilderfassungsmodul, zur Erfassung eines Vorverarbeitungsbildes des zu lesenden Bemaßungsbehälters enthält das Vorverarbeitungsbild nur den Teil innerhalb der Außenkontur des Behälters;
- Das Phasenteillinien-Erfassungsmodul wird verwendet, um die Phasenteilungslinie zu

erhalten, das vorverarbeitete Bild zu binarisieren, um das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes zu erfassen, das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes gemäß den Zeilen zu summieren und die Summe jeder Zeile des binärisierten Bildes des vorverarbeiteten Bildes mit dem eingestellten Schwellenwert von oben nach unten zu vergleichen, wenn die Summe einer bestimmten Linie größer als der eingestellte Schwellenwert ist, wird die Position der Linie im binärisierten Bild des vorverarbeiteten Bildes als Phasenteilungslinie verwendet;

Das Bilderfassungsmodul für das Abfangen von Bildern fängt entsprechend der Position der Phasenteilungslinie den Teil des vorverarbeiteten Bildes ab, der sich oberhalb der Phasenteilungslinie befindet, als erstes abgefangenes Bild;

Modul zur Erfassung des digitalen Lesewerts zum Abrufen des digitalen Lesewerts, zum Erfassen der Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild entsprechend den Merkmalen der Kontur des digitalen Bereichs, zum Extrahieren des ersten abgefangenen Bildes oder des digitalen Bereichsbildes im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des niedrigsten erfassten digitalen Bereichs und zum Durchführen einer digitalen Erkennung, um den digitalen Lesewert zu erfassen;

Das Einstellvolumenerfassungsmodul wird verwendet, um das Einstellvolumen zu erfassen, das Einstellvolumen ist das Behältervolumen zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten Screenshot-Bild entspricht, und der Phasenteillinie;

Das Einstellvolumenerfassungsmodul, das verwendet wird, um einen Messwert zu erhalten, das Ablesen des volumetrischen Messbehälters ist die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und dem eingestellten Volumen.

Die vorliegende Erfindung stellt auch ein Speichermedium bereit, auf dem computerausführbare Anweisungen gespeichert sind,

Wenn die Anweisung ausgeführt wird, führt der Computer die oben genannte Methode aus.

Die vorliegende Erfindung stellt auch eine Computervorrichtung bereit,

Umfasst Speicher, Prozessor und Computerprogramm, die im Speicher gespeichert sind und auf dem Prozessor ausgeführt werden können, Schritte für den Prozessor, um die oben genannte Methode beim Ausführen des Programms zu implementieren.

Durch das oben erwähnte Volumenmessbehälter-Leseverfahren und die volumetrische

Messbehälterlesevorrichtung der vorliegenden Erfindung kann der Lesewert des Volumenmessbehälters genau erfasst werden, und das Verfahren erfordert keine manuelle Beteiligung, um das nichtmanuelle Ablesen des Volumenmessbehälters zu realisieren, einerseits reduziert es die hohen Arbeitskosten, die durch eine große Anzahl von Lesevorgängen verursacht werden, und vermeidet andererseits die Lesefehler und großen Lesefehler, die durch manuelle Ablesungen nicht vermieden werden können.

Beschreibung der Zeichnungen

Um die Erfindung deutlicher zu veranschaulichen, werden die der Beschreibung der vorliegenden Erfindung beigelegten Zeichnungen im Folgenden beschrieben und erläutert. Offensichtlich veranschaulichen die unten beschriebenen Zeichnungen nur bestimmte Aspekte einiger beispielhafter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, denn diejenigen mit gewöhnlichem Fachmann auf dem Gebiet können ohne Bezahlung kreativer Arbeit auch andere Zeichnungen nach diesen Zeichnungen erhalten.

Abbildung 1 ist ein Originaldiagramm einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; Abbildung 2 ist ein schematisches Diagramm eines Vorverarbeitungsbildes einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Abbildung 3 ist ein schematisches Diagramm des vorverarbeiteten Bildes nach Gaußscher Unschärfe und Binarisierung;

Abbildung 4 ist ein schematisches Diagramm des unteren Teils eines ersten abgefangenen Bildes einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Abbildung 5 zeigt das schematische Diagramm des ersten abgefangenen Bildverschlussvorgangs und der Binarisierung in Schritt 4.

Abbildung 6 ist ein schematisches Diagramm der Binarisierung des ersten abgefangenen Bildes und der anschließenden Berechnung der im Bild enthaltenen Konturen.

Abbildung 7 ist ein schematisches Diagramm eines digitalen Regionsbildes der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Abbildung 8 ist ein schematisches Diagramm der im berechneten Bild enthaltenen Kontur nach Binarisierung des digitalen Regionsbildes;

Abbildung 9 zeigt das schematische Diagramm der Suche nach allen Konturen nach der

Binarisierung des zweiten abgefangenen Bildes;

Abbildung 10 zeigt das Vorlagenbild der Zahlen 0-9;

Abbildung 11 ist ein schematisches Diagramm des Bildes nach der Binarisierung des Vorlagenbildes;

5 Abbildung 12 ist ein schematisches Diagramm des Umrisses jeder Zahl im Bild nach Berechnung der Binarisierung von Abbildung 11;

Abbildung 13 ist ein Flussdiagramm eines volumetrischen Messbehälterleseverfahrens einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

10 Abbildung 14 ist eine schematische Diagramm einer Volumetrische Behälterlesevorrichtung einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Abbildung 15 ist ein schematisches Diagramm eines Vorverarbeitungsbildes einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, um einen zu lesenden Volumenmessbehälter zu erfassen.

15 **Spezifische Ausführungsform**

Verschiedene beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung werden unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen ausführlich beschrieben. Die Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen dient nur der Veranschaulichung und stellt in keiner Weise
20 dar. Die vorliegende Offenbarung kann in vielen verschiedenen Formen implementiert sein, nicht beschränkt auf die hierin beschriebenen Ausführungsformen. Diese Ausführungsformen werden bereitgestellt, um die vorliegende Offenbarung gründlich und vollständig zu gestalten und den Bereich der vorliegenden Offenbarung für Fachleute vollständig zum Ausdruck zu bringen. Es ist zu beachten, dass: Sofern nicht anders angegeben, ist die relative Anordnung
25 der in diesen Ausführungsformen ausgearbeiteten Komponenten und Schritte, numerischen Ausdrücken und numerischen Werten usw. als lediglich beispielhaft und nicht als Einschränkungen zu interpretieren.

Die Verwendung ähnlicher Begriffe wie "einschließlich" oder "einschließend" in der vorliegenden Offenbarung bedeutet, dass die Elemente, die dem Begriff vorangestellt sind,
30 die nach dem Wort aufgeführten Elemente abdecken und die Möglichkeit nicht ausschließen,

auch andere Elemente abzudecken.

Alle in der vorliegenden Offenbarung verwendeten Begriffe (einschließlich technischer oder wissenschaftlicher Begriffe) haben die gleiche Bedeutung wie diejenigen, die dem Fachmann auf dem Gebiet entsprechen, zu dem diese Offenbarung gehört, sofern nicht ausdrücklich anders definiert. Es sollte auch verstanden werden, dass Begriffe, die in einem solchen allgemeinen Wörterbuch definiert sind, so verstanden werden sollten, dass sie Bedeutungen haben, die mit ihrer Bedeutung im Kontext der relevanten Technologie übereinstimmen, und nicht in einem idealisierten oder extrem formalen Sinne interpretiert werden sollten, es sei denn, dies ist hierin ausdrücklich definiert.

Bei Bauteilen, die in diesem Teil nicht ausführlich beschrieben sind, können Parameter wie das spezifische Modell des Teils, die Wechselbeziehungen zwischen den Teilen und den Steuerkreisen als denjenigen mit normalem Fachmann auf dem betreffenden Gebiet bekannt angesehen werden, aber gegebenenfalls sind diese Technologien, Verfahren und Ausrüstungen als Teil der Anweisungen zu betrachten.

13 veranschaulicht eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eines Verfahrens zum Lesen eines volumetrischen Behälters, der volumetrische Messbehälter ist typischerweise als zylindrische Struktur, wie eine zylindrische Struktur, ausgebildet, und ein ringförmiger Vorsprung ist am Boden des Behälters vorgesehen, um als Basis zu fungieren. Der Bemaßungsbehälter legt die entlang der Achse des Behälters markierten Teilstriche und den numerischen Volumenwert fest, der dem Häkchen entspricht, und die Lesemethode besteht aus den folgenden Schritten:

S11, Erfassen Sie ein vorverarbeitetes Bild des zu lesenden Bemaßungsbehälters, das vorverarbeitete Bild enthält nur den Teil innerhalb der Außenkontur des Behälters; In einer bevorzugten Ausführungsform ist das vorverarbeitende Bildverfahren zum Abrufen eines in S11 zu lesenden Volumenmessbehälters: Das Originalbild des zu lesenden Volumenmesscontainers wird abgerufen, und der Bereich, der dem Container im Originalbild entspricht, wird extrahiert, um das vorverarbeitete Bild zu erfassen. Nur der nachfolgende Leseschritt des vorverarbeiteten Bildes kann den Einfluss des Hintergrundteils des Originalbildes auf das Lesen vermeiden, wie z.B. den Einfluss auf das Summenergebnis der Zeilen im Schritt zum Erreichen der Phasenteilungslinie. Die Verarbeitung des Originalbildes

kann durch Computer-Deep Learning realisiert werden, um das vorverarbeitete Bild zu ^{BE2023/5647} erfassen. Darüber hinaus können digitale Bildgebungsgeräte verwendet werden, um das Originalbild des zu lesenden volumetrischen Messbehälters aufzunehmen und dann das Bild, das nur den Behälter enthält, entsprechend der Entfernung der Kamera vom Behälter zum Zeitpunkt der Aufnahme zu extrahieren.

S21, Die Phasenteilungslinie wird erfassen, das vorverarbeitete Bild wird binarisiert, das erhaltene binäre Bild wird nach den Zeilen summiert, und die Summe der entsprechenden Zeilen des binären Bildes wird mit dem eingestellten Schwellenwert von oben nach unten verglichen, und die Position der Linie im binarisierten Bild, wenn die Summe einer bestimmten Linie größer als der eingestellte Schwellenwert ist, ist die Phasenteilungslinie; In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der eingestellte Schwellenwertbereich in S21 zwischen 120-140. Bei der Messung des Schlammsedimentationsverhältnisses liegt der bevorzugtere Bereich des eingestellten Schwellenwerts zwischen 125-130, wenn der Schwellenwert im obigen Bereich eingestellt wird, stimmt die erhaltene Phasenteilungslinie am ehesten mit der Grenzfläche zwischen Flüssigkeit und Sedimentationsschlamm im Messgefäß überein, was die Genauigkeit nachfolgender Messwerte verbessern kann.

Jedes Pixel des binarisierten Bildes entspricht einem Grauwert, und die Pixel, die den digitalen Werten des Messbehälterticks und des Volumens im binären Bild entsprechen, beeinflussen die Summe der entsprechenden Zeilen, was sich auf die Erfassung der Phasenteilungslinie auswirkt. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst vor dem Abrufen der Phasenabgrenzungslinie in S21 ein weiterer Schritt die Eliminierung von Teilstrichen und Skalierungswerten im vorverarbeiteten Bild, wobei der Schritt mindestens die Gaußsche Unschärfe des vorverarbeiteten Bildes umfasst. Die Gaußsche Unschärfe kann die Differenz zwischen den Pixeln, die den Teilstrichen und digitalen Volumenwerten des Messbehälters entsprechen, und den umgebenden Pixeln zumindest teilweise eliminieren und die Genauigkeit der Erfassung der Phasenteilungslinien verbessern.

S31, Bildaufnahme, entsprechend der Position der Phasendemarkationslinie, wird der Teil des vorverarbeiteten Bildes über der Phasenteilungslinie abgefangen und das erste abgefangene Bild wird erhalten; Da die Phasenteilungslinie auf der Aufnahme des vorverarbeiteten Bildes nach der Binarisierung basiert, sind die Pixelgröße des vorverarbeiteten Bildes nach der

BE2023/5647
Binarisierung und das vorverarbeitete Bild selbst konsistent, so dass das Abfangen des vorverarbeiteten Bildes durch Verwendung der Phasenteilungslinie realisiert werden kann.

S41, Erfassen Sie den digitalen Lesewert, ermitteln Sie die Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild entsprechend den Merkmalen des digitalen Bereichsprofils, extrahieren Sie das digitale Flächenbild im ersten abgefangenen Bild oder
5 vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position und identifizieren Sie es digital, um den digitalen Lesewert zu erfassen; Der Volumenmessbehälter beschriftet in der Regel nicht den Volumenzahlenwert jedes Teilstrichs, sondern nur das Volumen der ganzen zehn oder ganzen hundert und andere spezifische Bedeutungen für den Volumenzahlenwert, z. B. den in
10 Abbildung 1 gezeigten 500ml-Messzylinder, nur die digitalen Volumenwerte von 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 und 500, dh der digitale Wert auf dem dimensional Messbehälter kann eine Zahl, zwei oder mehr Zahlen sein, die sich aus einer digitalen Fläche zusammensetzen, Die äußere Kontur dieser digitalen Bereiche hat spezifische Konturmerkmale, wie die Länge, Breite und das Seitenverhältnis der Konturen, und die
15 Position des digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild kann durch die Merkmale der digitalen Bereichskontur erfasst werden, und die Position des niedrigsten digitalen Bereichs kann durch Kombination der Position des digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild erfasst werden; In einer Ausführungsform wird das erste abgefangene Bild binarisiert, und dann wird die im Bild enthaltene Kontur berechnet; Entsprechend den Eigenschaften des
20 Umrisses des digitalen Bereichs wird die Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten abgefangenen-Bild erfassen; Verwenden Sie die Position, Länge und Breite des digitalen Bereichs, um den digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild zu extrahieren. Da das erste abgefangene Bild und das vorbearbeitete Bild den gleichen Inhalt oberhalb der Phasenteilungslinie haben, ist es auch möglich, die Position, Länge und Breite des digitalen
25 Bereichs zu kombinieren, um den digitalen Bereich zu extrahieren, der der Position des vorverarbeiteten Bildes entspricht.

Die digitale Erkennung zur Erlangung digitaler Lesewerte kann durch neuronale Netze mit digitaler Erkennung erreicht werden, und sie kann auch wie folgt erreicht werden. Nachdem das abgefangene digitale Bereichsbild binarisiert wurde, wird die im Bild enthaltene Kontur
30 berechnet, und jedes digitale Bild im digitalen Bereichsbild wird entsprechend den

Konturmerkmalen einer einzelnen Zahl extrahiert, und die Konturmerkmale einer einzelnen Zahl umfassen die Länge, Breite und das Seitenverhältnis der Zahl. Das erfasste einzelne digitale Bild wird mit der vorab erhaltenen digitalen Umrissvorlage abgeglichen, um den numerischen Wert zu erfassen, der dem einzelnen digitalen Bild entspricht, und alle Werte werden von links nach rechts kombiniert, um den digitalen Lesewert zu erfassen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Verfahren zum Abrufen einer digitalen Gliederungsvorlage im Voraus: Erfassen Sie ein Vorlagenbild mit der gleichen Nummer 0-9 wie die digitale Schriftart an der Außenwand des Maßbehälters, und suchen Sie den Umriss jeder Zahl im Bild, nachdem Sie das Vorlagenbild binarisiert haben. Die digitale Konturschablone, die mit der obigen Methode erfasst wird, kann bei der digitalen Erkennung eine genauere Ablesung erfassen, um digitale Lesewerte zu erfassen und Fehllesungen zu vermeiden.

S51, Um das Einstellvolumen zu erfassen, ist das Einstellvolumen das Behältervolumen zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entspricht, und der Phasenteilungslinie. In einer bevorzugten Ausführungsform erhält S51 das zweite abgefangene Bild, indem es ein Bild nach unten von dem Teilstrich nimmt, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten Screenshotbild entspricht, nach allen Konturen sucht, nachdem das zweite abgefangene Bild binarisiert wurde, und die Anzahl der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild gemäß den geometrischen Merkmalen der Teilstriche erfasst, das Einstellungs-Häkchen ist die Anzahl der Teilstriche unter dem Teilstrich, die dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entsprechen, dh das Einstellungs-Teilstrich enthält keine Teilstriche, die dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entsprechen; Geometrische Merkmale von Teilstrichen sind Länge, Breite, Seitenverhältnis; Das Einstellvolumen ist das Produkt aus der Anzahl der Einstell-Teilstriche und dem entsprechenden Volumen zwischen zwei benachbarten Teilstrichen. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Einstellvolumen das Produkt aus der Einstellhöhe und dem entsprechenden Volumen der Einheitsbildhöhe; Die Einstellhöhe ist die Bildhöhe zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich des ersten abgefangenen Bildes entspricht, und der Phasentrennungslinie; Die Einheitsbildhöhe entspricht dem Volumen, das erste abgefangene Bild kann binarisiert werden, um alle Konturen zu finden,

die Position der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild kann entsprechend den^{BE2023/5647} geometrischen Eigenschaften der Teilstriche erfasst werden, und das entsprechende Volumen der Einheitsbildhöhe kann entsprechend der Bildhöhe zwischen den benachbarten beiden Teilstrichen bestimmt werden.

- 5 S61, Um einen Messwert zu erhalten, ist der Messwert des Bemaßungsbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und dem eingestellten Volumen.

Durch das oben erwähnte Volumenmesscontainer-Leseverfahren der vorliegenden Erfindung kann der Lesewert des Volumenmessbehälters genau erfasst werden, und das Verfahren erfordert keine manuelle Beteiligung, um das nichtmanuelle Lesen des
10 Volumenmessbehälters zu realisieren, einerseits reduziert es das Problem der hohen Arbeitskosten, die durch eine große Anzahl von Lesevorgängen verursacht werden, und vermeidet andererseits die Lesefehler und großen Lesefehler, die durch manuelle Ablesungen nicht vermieden werden können.

Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt auch eine volumetrische
15 Messbehälterlesevorrichtung 100 bereit, wie in Abbildung 14 gezeigt, die Folgendes umfasst: Vorverarbeitungs-Bildaufnahmemodul 10, zur Erfassung eines Vorverarbeitungsbildes eines zu lesenden volumetrischen Messbehälters umfasst das vorverarbeitete Bild nur einen Behälter; In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Vorverarbeitungsbildprozess des Vorverarbeitungs-Bildaufnahmемoduls: Das Originalbild des zu lesenden
20 Volumenmesscontainers wird abgerufen, und der Bereich, der dem Container im Originalbild entspricht, wird extrahiert, um das vorverarbeitete Bild zu erfassen.

Das Phasenteillinien-Erfassungsmodul 20 wird verwendet, um die Phasenteilungslinie zu erhalten, das vorverarbeitete Bild wird binarisiert, das erhaltene binäre Bild wird entsprechend der Linie summiert, und die Summe der entsprechenden Zeilen wird mit dem
25 eingestellten Schwellenwert von der oberen und unteren Ebene des binären Bildes verglichen, und die Position der Linie im binären Bild, wenn die Summe einer Linie größer als der eingestellte Schwellenwert ist, ist die Phasenteillinie; In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Gaußsche Unschärfemodul weiter enthalten, das Gaußsche Unschärfemodul eliminiert Teilstriche und Skalierungswerte im vorverarbeiteten Bild, das
30 Gaußsche Unschärfemodul umfasst mindestens eine Gaußsche Unschärfe des

vorverarbeiteten Bildes. Je nach Bedarf können Gaußsche Unschärfe- und ^{BE2023/5647} Binarisierungsoperationen auf dem vorverarbeiteten Graphen durchgeführt werden, z. B. die erste Gaußsche Unschärfe-erste Binarisierung, die zweite Gaußsche Unschärfe, bis das erforderliche binarisierte Bild erfasst ist.

- 5 Bildabfangmodul 30, das verwendet wird, um den Teil des vorverarbeiteten Bildes zu erfassen, der sich über der Phasenteilungslinie entsprechend der Position der Phasenteilungslinie befindet, und das erste abgefangene Bild zu erhalten;
- Wortlesewerterfassungsmodul 40, zum Abrufen des digitalen Lesewerts, entsprechend den Merkmalen des digitalen Bereichsumrisses, um die Position des niedrigsten digitalen
- 10 Bereichs im ersten Screenshot-Bild zu erfassen, das digitale Flächenbild im ersten abgefangenen Bild entsprechend der Position zu extrahieren und eine digitale Erkennung durchzuführen, um den digitalen Lesewert zu erfassen; In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform binarisiert das Wortlesewerterfassungsmodul das erste abgefangene Bild und berechnet dann den im Bild enthaltenen Umriss; Entsprechend den Eigenschaften des
- 15 Umrisses des digitalen Bereichs wird die Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten abgefangenen-Bild erfasst; Extrahieren Sie das abgefangene Bild oder das digitale Flächenbild im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position; Nachdem das digitale Bereichsbild binarisiert wurde, wird die im Bild enthaltene Kontur berechnet, und jedes digitale Bild im digitalen Bereichsbild wird entsprechend den Konturmerkmalen einer einzelnen Zahl
- 20 extrahiert. Das erfasste einzelne digitale Bild wird mit der vorab erhaltenen digitalen Umrissvorlage abgeglichen, um den numerischen Wert zu erfassen, der dem einzelnen digitalen Bild entspricht, und alle Werte werden von links nach rechts kombiniert, um den digitalen Lesewert zu erfassen.

- Stellen Sie das Einstellvolumenerfassungsmodul 50 ein, das Einstellvolumen ist das
- 25 Behältervolumen zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entspricht, und der Phasenteilungslinie; In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird das Volumenerfassungsmodul so eingestellt, dass es ein zweites abgefangenes Bild erfasst, indem das Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild entspricht, nach unten gescannt wird, alle Konturen nach
- 30 Binarisierung des zweiten abgefangenen Bildes gefunden und die Anzahl der Teilstriche im

zweiten abgefangenen Bild entsprechend den geometrischen Merkmalen des Teilstrichs erfasst wird; Das Einstellvolumen ist das Produkt aus der Anzahl der Einstell-Teilstriche und dem entsprechenden Volumen zwischen zwei benachbarten Teilstrichen.

Einstellvolumenerfassungsmodul 60, das zum Abrufen von Messwerten verwendet wird, ist das Lesen des Bemaßungsbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und dem eingestellten Volumen.

Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt auch ein Speichermedium bereit, auf dem eine computerausführbare Anweisung gespeichert ist, und die Anweisung, wenn sie ausgeführt wird, veranlasst den Computer, das oben in der Ausführungsform beschriebene volumetrische Messbehälterleseverfahren auszuführen. Spezifischere Beispiele (nicht erschöpfende Listen) für Computerspeichermedien sind die folgenden: elektrische Verbindungen (elektronische Geräte) mit einer oder mehreren Verkabelungen,

Laptopgehäuse (magnetisch), Arbeitsspeicher (RAM), schreibgeschützter Speicher (ROM), löschbarer bearbeitbarer schreibgeschützter Speicher (EPROM oder Flash-Speicher), optische Geräte und tragbarer Nur-Lesespeicher (CDROM) für optische Datenträger. Darüber hinaus kann das Computerspeichermedium sogar Papier oder ein anderes geeignetes Medium sein, auf das das Programm gedruckt werden kann, da das Programm elektronisch durch optisches Scannen des Papiers oder anderer Medien erhalten werden kann, gefolgt von Bearbeitung, Interpretation oder, falls erforderlich, Verarbeitung auf andere geeignete Weise, und dann im Computerspeicher gespeichert werden kann.

Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt auch eine Computervorrichtung bereit, einschließlich eines Speichers, eines Prozessors und eines Computerprogramms, die auf dem Speicher gespeichert sind und auf dem Prozessor ausgeführt werden können, wobei der Prozessor das Programm ausführt, wenn die Schritte des volumetrischen Messbehälterleseverfahrens der obigen Ausführungsform implementiert werden.

Ein volumetrisches Messbehälterleseverfahren in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der volumetrische Messbehälter ein Messzylinder, das Bildverarbeitungsverfahren in den folgenden Schritten ist ein in OpenCV enthaltenes Verfahren, wie das Schwellenwertverfahren, das Fundkonturverfahren, das GaußianBlur-Verfahren und das MorphologyEx-Verfahren usw.; Schritte einschließen:

1. Injizieren Sie die gemischte Probe aus Schlamm und Wasser, die im biochemischen Pool getestet werden soll, in einen abgestuften 500-ml-Messzylinder in vollem Maßstab, stehen Sie 30 Minuten (am Beispiel des Tests SV30) und nehmen Sie dann das Originalbild zur späteren Verwendung auf, wie in Abbildung 1 dargestellt. Versuchen Sie bei der Aufnahme, den Messzylinder vertikal in der Mitte des Bildes zu positionieren.
2. Holen Sie sich eine digitale Gliederungsvorlage im Voraus;
- (1) Geben Sie das Vorlagenbild mit Zahlen ein, die als 0-9 in Word gespeichert sind (um die Erkennungsrate zu verbessern, können Sie im Voraus dieselbe Schriftart wie den Skalierungswert auf dem Messzylinder auswählen), und lesen Sie das Vorlagenbild im Graustufenmodus, wie in Abbildung 10 dargestellt;
- (2) Binarisierung von Vorlagenbildern (Schwellenwertmethode), wie in Abbildung 11 dargestellt;
- (3) Die Methode "Konturen suchen" wurde verwendet, um den Umriss jeder Zahl im binarisierten Vorlagenbild zu ermitteln, um die digitale Konturvorlage zu erhalten, wie in Abbildung 12 dargestellt.
- (4) Durchlaufen Sie jede Gliederung und speichern Sie die Gliederung jeder Zahl einzeln in der Vorlagenliste zur späteren Verwendung.
3. Erfassen Sie ein vorverarbeitetes Bild des zu lesenden volumetrischen Messbehälters, wie in Abbildung 2 dargestellt. In Kombination mit Abbildung 15 wird bei der Aufnahme des Originalbildes des zu lesenden volumetrischen Messbehälters der Messzylinder 70 in der Bildmitte platziert, d.h. der Fokus der Kamera fällt mit dem Schnittpunkt der Messzylinderachse und der horizontalen Mittellinie des Messzylinders zusammen. θ : Kameraaufnahmen horizontaler Winkelbereich, L: Abstand von Kamera zur Messzylinderachse, D: Außenwandradius des Messzylinders, W: Die Breite des aufgenommenen Bildes (Pixel). Dann ist der Breitenbereich (Pixel) des Messzylinders im Bild, das durch die trigonometrische Funktion erhalten wird, wie folgt:

$$\frac{W}{2} \left(1 - \frac{D}{2L \tan \frac{\theta}{2}} \right) \sim \frac{W}{2} \left(1 + \frac{D}{2L \tan \frac{\theta}{2}} \right) ;$$

Der Höhenbereich (Pixel) des Zylinders im Bild kann mit einer ähnlichen Methode erhalten werden, und das Originalbild kann unter Verwendung des Breitenbereichs und des Höhenbereichs verarbeitet werden, und dann kann das vorverarbeitete Bild erhalten werden.

4. Erfasst man die Phasenteilungslinie, in der vorliegenden Ausführungsform ist die Phasenteilungslinie die Schlammfeuchtegrenze, d.h. der dunklere Sedimentationsschlammabschnitt, der sich unterhalb des Messzylinders im Bild befindet, und der hellere Wasserabschnitt, der sich darüber befindet;

(1) Die GaussianBlur-Methode und die Binarisierung (Schwellenwert) wurden verwendet, um Teilstriche und Skalierungswerte im graduerten Zylinderbild zu eliminieren oder zu reduzieren, wie in Abbildung 3 dargestellt.

(2) Das Binärbild wird nach den Zeilen summiert, der eingestellte Schwellenwert ist 127, die Summe der entsprechenden Zeilen des Binärbildes wird mit dem eingestellten Schwellenwert von oben nach unten verglichen, und die Position der Linie im Binärbild ist die Phasenteillinie, wenn die Summe einer Zeile größer als der eingestellte Schwellenwert ist.

(3) Entsprechend der Position der Phasenteilungslinie wurde der Teil des vorverarbeiteten Bildes oberhalb der Phasenteilungslinie abgefangen, und das erste abgefangene Bild wurde zur weiteren Verarbeitung erhalten, wie in Abbildung 4 dargestellt.

5. Erfassen Sie digitale Lesewerte;

(1) Die geschlossene Operation (morphologyEx-Methode) wird verwendet, um die Zahlen im ersten abgefangenen Bild miteinander zu verbinden und dann zu binarisieren (Schwellenwertmethode), und die Merkmale (Länge, Breite, Seitenverhältnis) der Kontur des digitalen Bereichs können durch die geschlossene Operation deutlicher hervorgehoben werden, so dass die Konturerkennung genauer ist, wie in Abbildung 5 gezeigt.

(2) Berechnen Sie die Konturen im ersten abgefangenen Bild nach der Binarisierung (findContours-Methode), wie in Abbildung 6 dargestellt.

(3) Entsprechend den Eigenschaften des digitalen Umrisses (die Zahl auf dem Messzylinder beträgt 3 Bit, Länge, Breite und Seitenverhältnis sind auf einen bestimmten Bereich beschränkt), wird die Position aller digitalen Bereiche im ersten abgefangenen-Bild extrahiert und von oben nach unten entsprechend der Pixelposition sortiert, und die Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten Screenshot-Bild wird erfasst; Extrahieren Sie das

digitale Flächenbild im ersten abgefangen Bild oder im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position, wie in Abbildung 7 dargestellt.

(4) Nachdem das digitale Bereichsbild binarisiert wurde, wird die im Bild enthaltene Kontur berechnet, und jedes digitale Bild im digitalen Bereichsbild wird entsprechend den Konturmerkmalen einer einzelnen Zahl extrahiert. Wie in Abbildung 8 dargestellt;

(5) Das eerfasstes einzelne digitale Bild wird mit der vorab erworbenen digitalen Gliederungsvorlage abgeglichen (unter Verwendung der matchTemplate-Methode), der entsprechende Wert des einzelnen digitalen Bildes wird erhalten, und alle Werte werden von links nach rechts kombiniert, um den digitalen Lesewert zu erfassen.

6. Erfasst das Einstellvolumen

(1) Im ersten abgefangene Bild wird das Häkchen, das dem unteren digitalen Bereich entspricht, nach unten genommen, um das zweite abgefangene Bild zu erhalten, und das zweite abgefangene Bild wird binarisiert (Schwellenwertmethode) und alle Konturen werden gefunden (findContours-Methode), wie in Abbildung 9 gezeigt;

(2) Entsprechend den geometrischen Eigenschaften der Teilstriche (d. h. das Seitenverhältnis ist auf einen bestimmten Bereich beschränkt) erfasst man die Anzahl der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild, und 6 Teilstriche sind in Abbildung 9 dargestellt; Das Einstellvolumen ist das Produkt aus der Anzahl der Einstell-Häkchen und dem entsprechenden Volumen zwischen zwei benachbarten Teilstrichen, das $6 \times 5\text{ml} = 30\text{ml}$ beträgt.

7. Um einen Messwert zu erhalten, ist der Messwert des Bemaßungsbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und dem eingestellten Volumen. Der Messzylinder liest sich wie folgt:

$$200\text{ml} - 30\text{ml} = 170\text{ml}.$$

Dieser Messwert kann dann verwendet werden, um das Schlammabsetzungsverhältnis SV30 zu berechnen.

$$\text{SV30} = (170/500) \times 100\% = 34.$$

Durch das obige Volumenmessbehälter-Leseverfahren der vorliegenden Erfindung kann der Lesewert des Messzylinders genau erfasst werden, und das Verfahren erfordert keine manuelle Beteiligung, um das nichtmanuelle Ablesen des Volumenmessbehälters zu realisieren, was die hohen Arbeitskosten reduziert, die durch eine große Anzahl von

Lesevorgängen verursacht werden, und auch die Genauigkeit des Lesens verbessert.

Es versteht sich, dass die oben beschriebenen spezifischen Ausführungsformen nur zur Interpretation der vorliegenden Erfindung verwendet werden, der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung ist nicht darauf beschränkt, und jeder Fachmann auf dem Bereich der vorliegenden Erfindung im Rahmen der in der vorliegenden Erfindung offenbarten Technologie gemäß der technischen Lösung der vorliegenden Erfindung und ihrer Erfindungskonzeption zu ändern, zu ersetzen, zu kombinieren, soll innerhalb des Schutzzumfangs der vorliegenden Erfindung abgedeckt werden.

Patentsansprüche

1. Verfahren zum Messen des Behälterlesens, wobei die folgenden Schritte umfasst:

S11, Erfassen Sie ein vorverarbeitetes Bild des zu lesenden Bemaßungsbehälters, das
5 vorverarbeitete Bild enthält nur den Teil innerhalb der Außenkontur des Behälters;

S21, Erfassen Sie die Phasenteilungslinie, binarisieren Sie das vorverarbeitete Bild, um
das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes zu erhalten, summieren Sie das binarisierte
Bild des vorverarbeiteten Bildes entsprechend den Zeilen und vergleichen Sie die Summe
jeder Zeile des binarisierten Bildes des vorverarbeiteten Bildes mit dem festgelegten
10 Schwellenwert von oben nach unten, wenn die Summe einer bestimmten Linie größer als der
eingestellte Schwellenwert ist, wird die Position der Linie im binarisierten Bild des
vorverarbeiteten Bildes als Phasenteilungslinie verwendet;

S31, Das Abfangen von Bildern fängt entsprechend der Position der Phasenteilungslinie
den Teil des vorverarbeiteten Bildes ab, der sich oberhalb der Phasenteilungslinie befindet,
15 als erstes abgefangenes Bild;

S41, Erfassen Sie den digitalen Lesewert, erhalten Sie die Position des niedrigsten
digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild entsprechend den Merkmalen des digitalen
Bereichsprofils, extrahieren Sie das erste abgefangenen Bild oder das digitale Flächenbild im
vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des niedrigsten erhaltenen digitalen Bereichs
20 und führen Sie eine digitale Erkennung durch, um den digitalen Lesewert zu erfassen;

S51, das Einstellvolumen erfassen, das Einstellvolumen ist das Behältervolumen
zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten abgefangenen Bild
entspricht, und der Phasenteillinie;

S61, Um einen Messwert zu erhalten, ist der Messwert des volumetrischen
25 Messbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und der eingestellten
Lautstärke.

2. Verfahren zum Ablesen des Volumenmessbehälters nach Anspruch 1, wobei

S11, Der Vorverarbeitungsprozess zur Gewinnung des zu lesenden volumetrischen
Messbehälters ist: Das Originalbild des zu lesenden Volumenmesscontainers wird zu,erfassen

der Bereich, der dem Volumenmesscontainer im Originalbild entspricht, wird extrahiert, und^{BE2023/5647}
das vorverarbeitete Bild wird erfassen.

3. Verfahren zum Ablesen des Volumenmessbehälters nach Anspruch 1 oder 2, wobei

S21, Bevor die Phasenteilungslinie erfasst wird, umfasst ferner einen Schritt der
5 Eliminierung von Teilstrichen und Teilstrichwerten im vorverarbeiteten Bild, wobei der
Schritt der Eliminierung von Teilstrichen und Teilstrichwerten im vorverarbeiteten Bild
mindestens eine Gaußsche Unschärfe des vorverarbeiteten Bildes umfasst.

4. Verfahren zum Ablesen des Volumenmessbehälters nach Anspruch 1 oder 2, wobei
S21, Der Bereich der Einstellungsschwellenwert liegt zwischen 120 und 140.

10 5. Verfahren zum Ablesen des Volumenmessbehälters nach Anspruch 1, wobei

S41, Das erste abgefangene Bild wird binarisiert, um das binarisierte Bild des ersten
abgefangenen Bildes zu erhalten, und dann wird die im binarisierten Bild des ersten
abgefangenen Bildes enthaltene Kontur berechnet; Erfassen Sie die Position des untersten
digitalen Bereichs im ersten abgefangen Bild entsprechend den Eigenschaften des Umrisses
15 des digitalen Bereichs; das erste abgefangen Bild oder das digitale Flächenbild im
vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des untersten digitalen Bereichs im ersten
abgefangen Bild zu extrahieren; Das binarisierte Bild des digitalen Bereichsbildes erhält man,
indem man das digitale Regionsbild binarisiert, die im binarisierten Bild des digitalen
Regionsbildes enthaltene Kontur berechnet und jedes digitale Bild im digitalen Regionsbild
20 separat entsprechend den Konturmerkmalen einer einzelnen Zahl extrahiert; Das erfasste Bild
einer einzelnen Zahl wird mit der vorab erhaltenen digitalen Gliederungsvorlage abgeglichen,
um zu berechnen, der Wert, der dem Bild einer einzelnen Zahl entspricht, wird erhalten, und
alle Werte werden von links nach rechts kombiniert, um den digitalen Lesewert zu erfassen.

6. Verfahren zum Ablesen des Volumenmessbehälters nach Anspruch 5, wobei

25 Die Methode, um die digitale Gliederungsvorlage im Voraus zu erfassen, ist: Erfassen
Sie ein Vorlagenbild mit der gleichen Nummer 0-9 wie die Schriftart der Außenwandnummer
des Volumenmesscontainers , binarisieren Sie das Vorlagenbild, um das binäre Bild des
Vorlagenbilds zu erfassen, und suchen Sie den Umriss jeder Zahl im Binärbild des
Vorlagenbilds.

30 7. Verfahren zum Ablesen des Volumenmessbehälters nach Anspruch 1, wobei

S51, Die Methode zur Erfassen des Einstellvolumenist: Im ersten Screenshot entspricht das Bild dem unteren digitalen Bereich

Das Teilstrich wird nach unten abgefangen, um das zweite abgefangene Bild zu erhalten, das zweite abgefangene Bild wird binarisiert, um das binarisierte Bild des zweiten abgefangenen Bildes zu erfassen, alle Konturen werden im binarisierten Bild des zweiten abgefangenen Bildes gefunden, und die Anzahl der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild wird entsprechend den geometrischen Eigenschaften des Teilstrichs erfasst; Das ist das Einstellvolumen Produkt aus der Anzahl der Teilstriche im zweiten abgefangenen Bild und dem entsprechenden Volumen zwischen zwei benachbarten Teilstrichmarken.

10 8. Volumetrische Behälterlesevorrichtung, wobei umfassend:

Vorverarbeitungs-Bilderfassungsmodul, zur Erfassung eines Vorverarbeitungsbildes des zu lesenden Bemaßungsbehälters enthält das Vorverarbeitungsbild nur den Teil innerhalb der Außenkontur des Behälters;

Das Phasenteillinien-Erfassungsmodul wird verwendet, um die Phasenteilungslinie zu erhalten, das vorverarbeitete Bild zu binarisieren, um das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes zu erfassen, das binarisierte Bild des vorverarbeiteten Bildes gemäß den Zeilen zu summieren und die Summe jeder Zeile des binärisierten Bildes des vorverarbeiteten Bildes mit dem eingestellten Schwellenwert von oben nach unten zu vergleichen, wenn die Summe einer bestimmten Linie größer als der eingestellte Schwellenwert ist, wird die Position der Linie im binärisierten Bild des vorverarbeiteten Bildes als Phasenteilungslinie verwendet;

Das Bilderfassungsmodul für das Abfangen von Bildern fängt entsprechend der Position der Phasenteilungslinie den Teil des vorverarbeiteten Bildes ab, der sich oberhalb der Phasenteilungslinie befindet, als erstes abgefangenes Bild;

25 Modul zur Erfassung des digitalen Lesewerts zum Abrufen des digitalen Lesewerts, zum Erfassen der Position des niedrigsten digitalen Bereichs im ersten abgefangenen Bild entsprechend den Merkmalen der Kontur des digitalen Bereichs, zum Extrahieren des ersten abgefangenen Bildes oder des digitalen Bereichsbildes im vorverarbeiteten Bild entsprechend der Position des niedrigsten erfassten digitalen Bereichs und zum Durchführen einer digitalen Erkennung, um den digitalen Lesewert zu erfassen;

30

Das Einstellvolumenerfassungsmodul wird verwendet, um das Einstellvolumen zu erfassen, das Einstellvolumen ist das Behältervolumen zwischen dem Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich im ersten Screenshot-Bild entspricht, und der Phasenteillinie; BE2023/5647

Das Einstellvolumenerfassungsmodul, das verwendet wird, um einen Messwert zu erhalten, das Ablesen des volumetrischen Messbehälters ist die Differenz zwischen dem digitalen Messwert und dem eingestellten Volumen.

9. Speichermedium, auf dem ausführbare Computeranweisungen gespeichert sind, wobei

Wenn die Anweisung ausgeführt wird, veranlasst sie den Computer, das Verfahren wie in einem der Ansprüche 1 bis 7 beschrieben auszuführen.

10. Eine Computervorrichtung, wobei ist, dass

Umfasst Speicher-, Prozessor- und Computerprogramme, die im Speicher gespeichert sind und auf dem Prozessor ausgeführt werden können; Schritte für den Prozessor, um eines der in den Ansprüchen 1 bis 7 beschriebenen Verfahren bei der Ausführung des Programms zu implementieren.

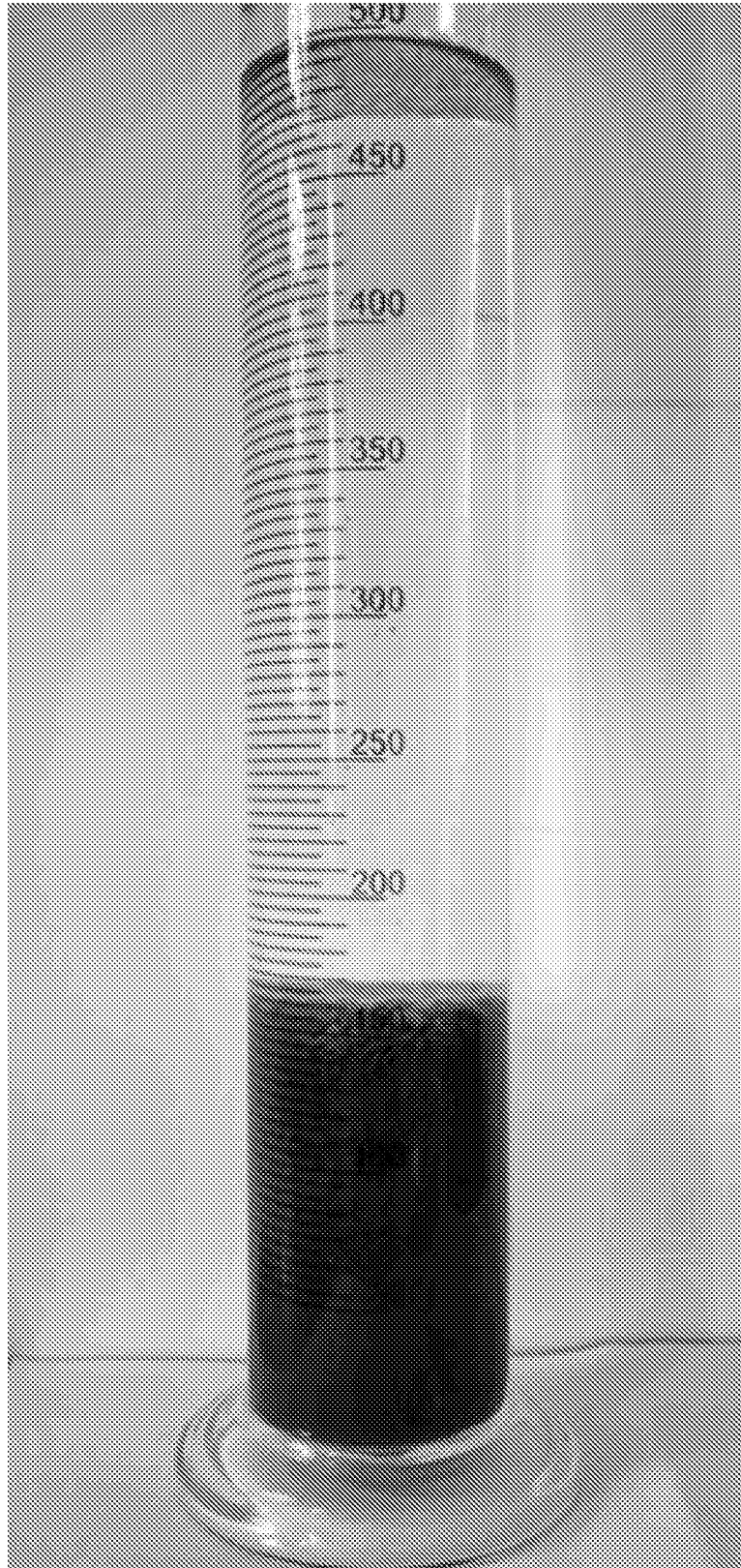


Abbildung 1

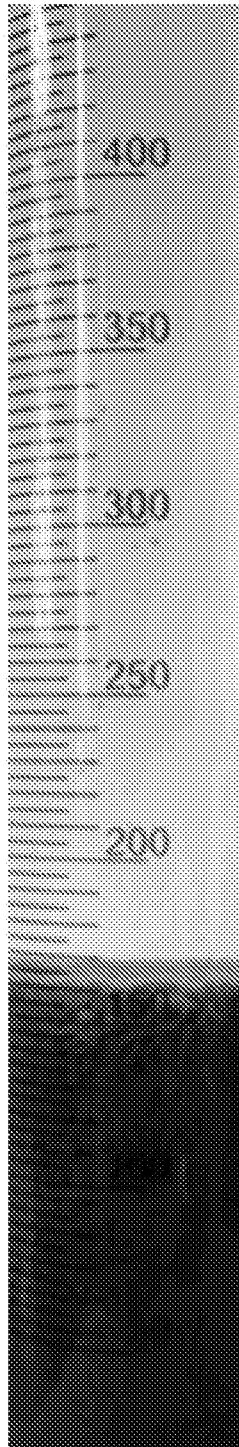


Abbildung 2

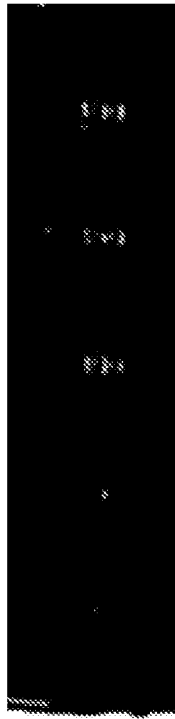


Abbildung 3

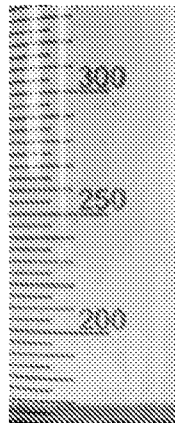


Abbildung 4

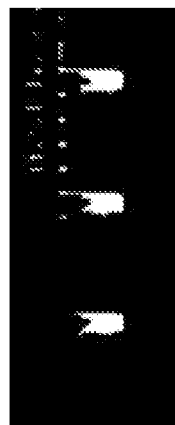


Abbildung 5

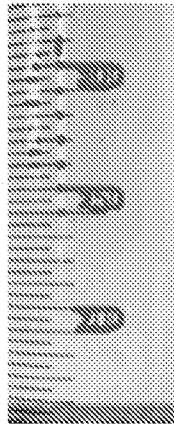


Abbildung 6



Abbildung 7

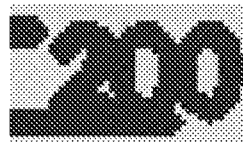
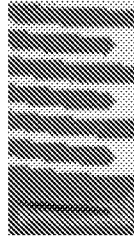


Abbildung 8

6/8



BE2023/5647

Abbildung 9

0123456789

Abbildung 10

0123456789

Abbildung 11

0123456789

Abbildung 12

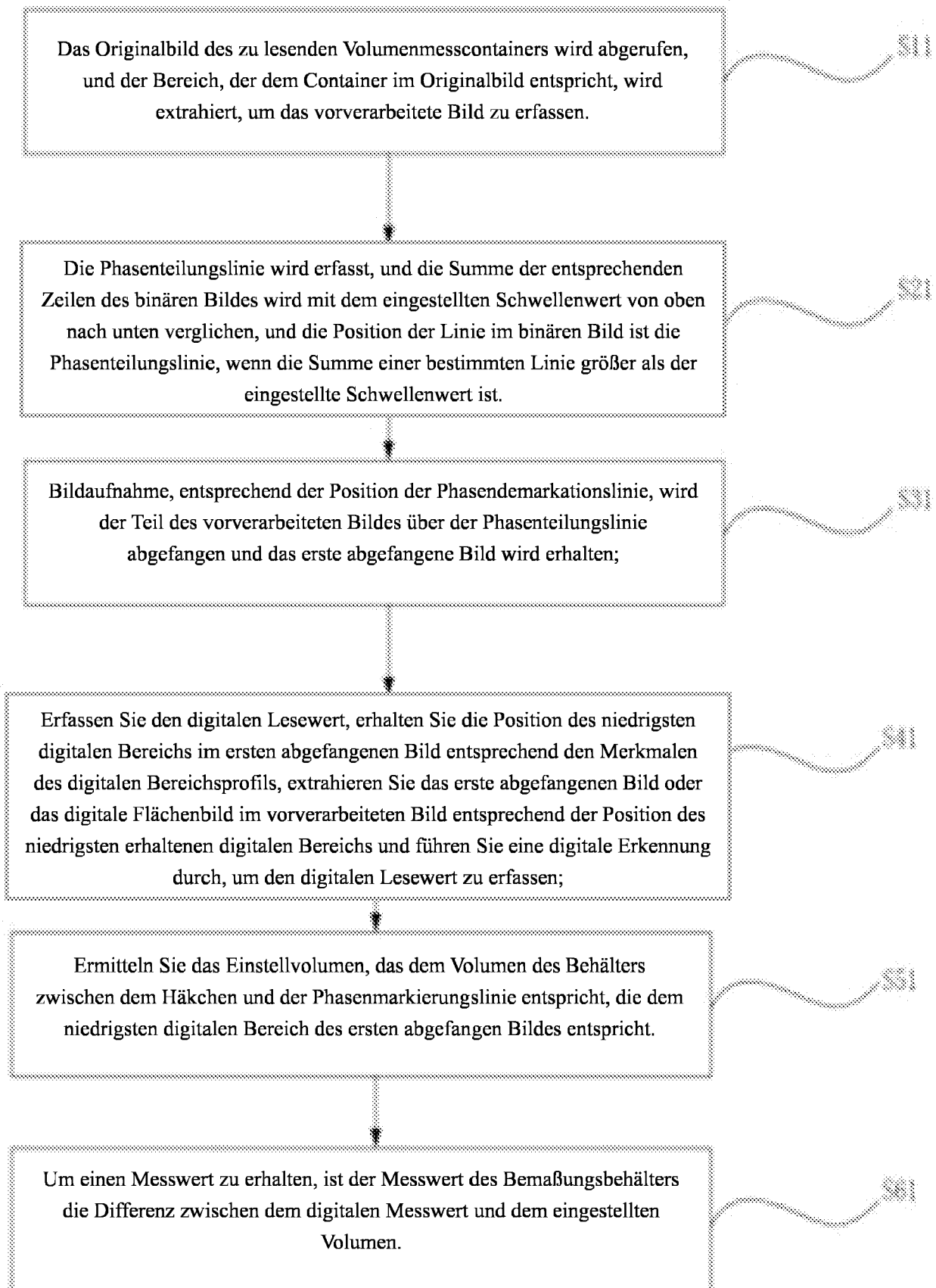


Abbildung 13

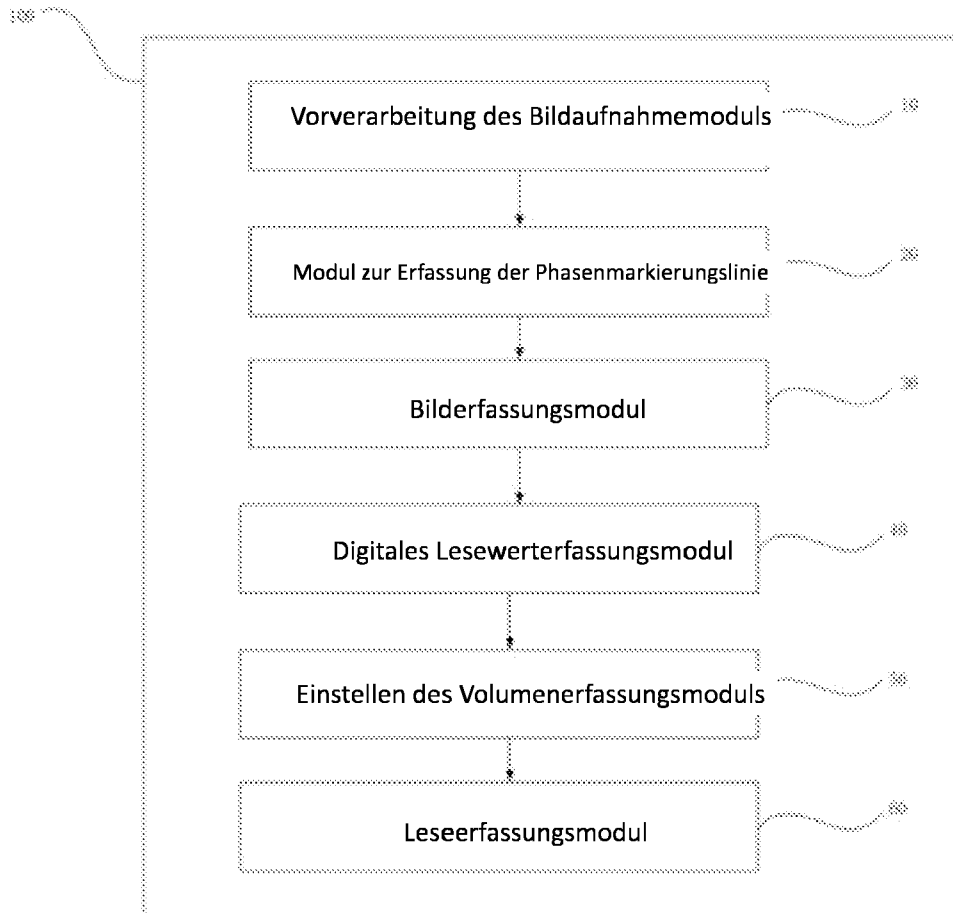


Abbildung 14

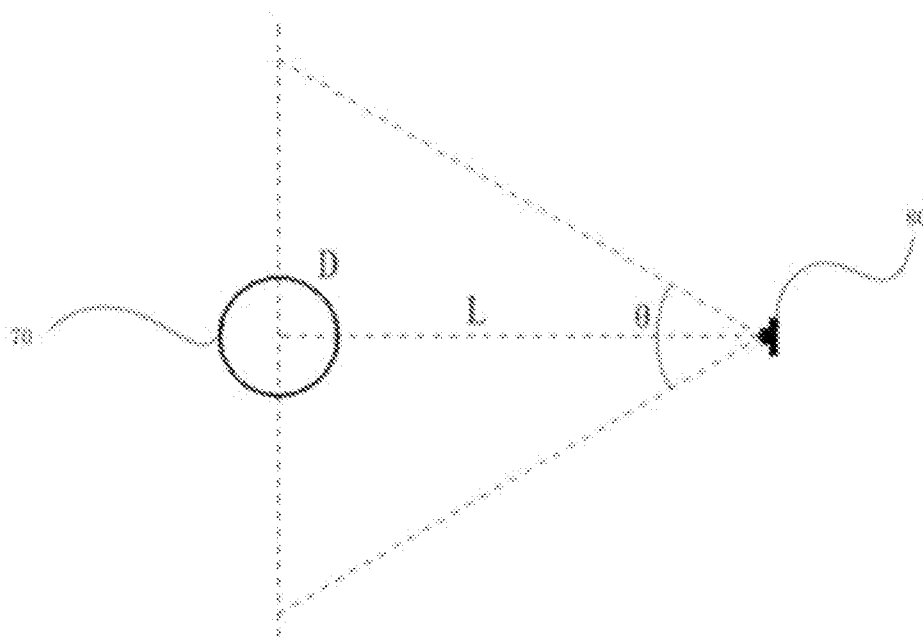


Abbildung 15

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

RECHERCHENBERICHT INTERNATIONALER ART NACH ARTIKEL XI.23.,

§10 DES BELGISCHEN WIRTSCHAFTSGESETZBUCHES

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	PAT-20637-BE00
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
202305647	02-08-2023
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
	25-08-2022
Anmelder (Name)	
HUNAN SANYOU ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat
26-08-2023	SN84501
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC	
Siehe Recherchenbericht	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202305647

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G06T7/62 G06V30/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G06T G06V G01F		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 11 2020 004403 T5 (SHANGHAI SIPAI INTELLIGENT SYSTEMS CO LTD [CN]) 30. Juni 2022 (2022-06-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 * * Absatz [0005] – Absatz [0013] * * Absatz [0017] – Absatz [0029] * -----	1-10
A	CN 110 702 567 A (GUANGDONG XDY ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD) 17. Januar 2020 (2020-01-17) * das ganze Dokument * -----	1-10
A	CN 211 665 807 U (JIANJI CONSTRUCTION GROUP CO LTD) 13. Oktober 2020 (2020-10-13) * das ganze Dokument * -----	1-10
		-/--
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
9. Februar 2024		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Herter, Jochen

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CN 214 121 925 U (JURONG DEEPWATER WATER CO LTD ET AL.) 3. September 2021 (2021-09-03) * das ganze Dokument * -----	1-10

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202305647

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112020004403 T5	30-06-2022	CN 111551469 A	18-08-2020
		CN 115372214 A	22-11-2022
		DE 112020004403 T5	30-06-2022
		GB 2609072 A	25-01-2023
		JP 2022552543 A	16-12-2022
		US 2023047418 A1	16-02-2023
		WO 2021212585 A1	28-10-2021

CN 110702567 A	17-01-2020	KEINE	

CN 211665807 U	13-10-2020	KEINE	

CN 214121925 U	03-09-2021	KEINE	



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. SN84501	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02.08.2023	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 25.08.2022	Anmeldung Nr. BE202305647
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. G06T7/62 G06V30/14			
Anmelder HUNAN SANYOU ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☒ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☐ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

Formblatt BE237A (Deckblatt) (Juli 2022)	Prüfer Herter, Jochen
--	--------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid auf der Grundlage eines Sequenzprotokolls erstellt worden, das
 - a. ☐ im Anmeldezeitpunkt Bestandteil der Anmeldung war.
 - b. ☐ nach dem Anmeldedatum für die Zwecke der Recherche eingereicht wurde
 - ☐ begleitet von einer Erklärung, wonach das Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht.
3. ☐ Hinsichtlich der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid insoweit erstellt worden, dass ein sinnvolles Gutachten ohne ein dem WIPO-Standard ST.26 entsprechendes Sequenzprotokoll erstellt werden konnte.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

- ☒ die gesamte Anmeldung
- ☐ die Ansprüche Nr.

Begründung:

- ☐ Die gesamte Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine Recherche durchgeführt zu werden braucht:
- ☒ Die Ansprüche, die Beschreibung oder die Zeichnungen, oder die obengenannten Ansprüche Nr. 1-10 sind so unklar, dass kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte:

siehe Beiblatt

- ☐ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, dass kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte:
- ☐ für die gesamte Anmeldung oder für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein Recherchenbericht erstellt.
- ☐ Ohne das Sequenzprotokoll konnte kein sinnvolles Gutachten erstellt werden; der Anmelder hat es versäumt, ein Sequenzprotokoll in Übereinstimmung mit dem WIPO-Standard ST.26 einzureichen.
- ☒ Siehe Zusatzfeld für weitere Angaben.

1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1 DE 11 2020 004403 T5 (SHANGHAI SIPAI INTELLIGENT SYSTEMS CO LTD [CN]) 30. Juni 2022 (2022-06-30)
- D2 CN 110 702 567 A (GUANGDONG XDY ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH CO LTD) 17. Januar 2020 (2020-01-17)
- D3 CN 211 665 807 U (JIANJI CONSTRUCTION GROUP CO LTD) 13. Oktober 2020 (2020-10-13)
- D4 CN 214 121 925 U (JURONG DEEPWATER WATER CO LTD ET AL.) 3. September 2021 (2021-09-03)

2 **Zu Punkt III**

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

Die vorliegende Anmeldung wurde vermutlich mittels automatischer Übersetzungswerkzeuge aus dem Chinesischen in einem ersten Schritt ins Englische und in einem weiteren Schritt ins Deutsche übersetzt. Der dadurch erhaltene Textwortlaut weist jedoch so erhebliche sprachliche Mängel auf, dass es für den Prüfer unmöglich ist, eine abschließende Meinung hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit abzugeben.

So wurden bei der automatischen Übersetzung der Anmeldeunterlagen einzelne Merkmale an verschiedenen Stellen der Beschreibung und der Ansprüche in unterschiedliche Wortlaute/Begrifflichkeiten übersetzt. Dadurch ist es dem Fachmann nicht möglich, diese einzelnen Merkmale eindeutig miteinander in Beziehung zu setzen, was es unmöglich macht, den durch diese Merkmale ersuchten Schutzzumfang klar zu umreißen.

Beispielhaft sei hier der Begriff "volumetrischer Messbehälter" erwähnt, der allein in den Ansprüchen 1 und 2 in die unterschiedlichen Begriffe "Messen des Behälterlesens", "Bemaßungsbehälter", "volumetrischer Messbehälter", "Volumenmessbehälter" und "Volumenmesscontainer" übersetzt wurde.

Weiterhin bestehen zusätzliche sprachliche Mängel, die für sich genommen den Anspruch 1 so unklar erscheinen lassen, dass der durch den Anspruch ersuchte Schutzzumfang völlig unklar erscheint. So ist z.B. völlig unklar, was ein "Verfahren zum Messen des Behälterlesens" genau bewirken könnte. Auch sind

Begriffe wie das "Abfangen von Bildern" oder "Häkchen, das dem niedrigsten digitalen Bereich [...] entspricht" sinngemäß so unverständlich, dass kein definitiver Schutzbereich daraus abgeleitet werden kann.

Besonders hervorzuheben ist hierbei der letzte Schritt S61 des vorliegenden Anspruchs 1: "Um einen Messwert zu erhalten, ist der Messwert des volumetrischen Messbehälters die Differenz zwischen dem digitalen Messwert **und der eingestellten Lautstärke**", was ein offensichtlicher Fehler des automatischen Übersetzungswerkzeugs nahelegt, das der englische Begriff "volume" sowohl mit "Volumen" als auch mit "Lautstärke" übersetzt werden kann.

Im vorliegenden Wortlaut ist dieser Schritt S61 so unverständlich und unklar, dass es dem Fachmann unmöglich ist, den dadurch ersuchten Schutzzumfang zu ermitteln.

Abschließend sei angemerkt, dass sich der Wortlaut der Ansprüche mit den zugehörigen Stellen der Beschreibung deckt, so dass eine Korrekturmöglichkeit durch ein Gesamtschau der entsprechenden Textstellen ausgeschlossen werden kann.