



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑲ Gesuchsnummer: 3015/83

⑲ Inhaber:
Züllig AG, Rheineck, Rheineck

⑳ Anmeldungsdatum: 02.06.1983

⑳ Erfinder:
Chiusole, Erwin, Bregenz (AT)
Züllig, Hans, Dr., Rheineck

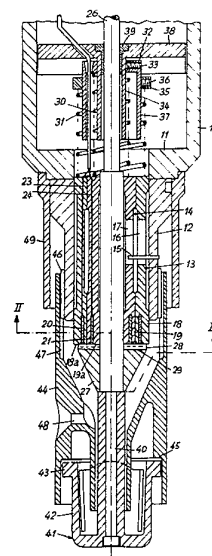
㉒ Patent erteilt: 30.01.1987

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 30.01.1987

㉔ Vertreter:
Scheidegger, Zwicky & Co., Zürich

⑤④ **Vorrichtung zum elektrochemischen Ermitteln des Sauerstoffgehaltes in Flüssigkeiten.**

⑤⑦ Mit dieser Vorrichtung wird der Sauerstoffgehalt einer Flüssigkeit durch Messen des elektrischen Stromes zwischen zwei in die Flüssigkeit eingetauchten Elektroden (20, 21) aus unterschiedlichen Materialien ermittelt. Jede Elektrode (20 bzw. 21) ist in einen eigenen Isolierstoffkörper (18 bzw. 19) eingebettet, so dass von jeder Elektrode nur eine Endfläche (20a bzw. 21a) frei liegt und elektrochemisch aktiv sein kann. Die je aus Elektrode und Isolierstoffkörper bestehenden Baueinheiten (13, 14) sind durch zugeordnete Federn (30, 31) an ein gemeinsames, mittels einer Antriebsvorrichtung bewegbares Schleiforgan (28) angedrückt, welches zur Reinigung der freien Elektrodenendflächen (20a, 21a) dient. Die Federkraft, mit welcher die Anpressung an das Schleiforgan (28) erfolgt, ist für jede der Baueinheiten (13, 14) durch Verstellen eines Stützringes (32 bzw. 35) für die betreffende Feder (30 bzw. 31) individuell einstellbar in Anpassung an die Härte, die Abriebfestigkeit und die Korrosionseigenschaften des betreffenden Elektrodenmaterials.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum elektrochemischen Ermitteln des Sauerstoffgehaltes in Flüssigkeiten durch Messen des elektrischen Stromes zwischen zwei in die Flüssigkeit einzutauchenden Elektroden aus unterschiedlichen Materialien, welche Elektroden mit Ausnahme ihrer wirksamen freien Endflächen vollständig in Isoliermaterial eingebettet sind, wobei zur Reinigung der freien Elektrodenendflächen ein mittels einer Antriebsvorrichtung bewegbares Schleiforgan durch mindestens eine Feder sowohl an die freien Elektroden-10 endflächen als auch an angrenzende Oberflächenpartien des Isoliermaterials angedrückt ist und die Elektroden derart geformt und angeordnet sind, dass bei fortschreitendem Abschleifen der Elektroden und des Isoliermaterials die Form, die Grösse und der gegenseitige Abstand der wirksamen Elektrodenendflächen unverändert bleiben, dadurch gekennzeichnet, dass jede Elektrode (20, 21) in einen eigenen Isolierstoffkörper (18, 19) eingebettet ist und mit diesem eine Baueinheit (13, 14) bildet und dass einer jeden Baueinheit (13, 14) mindestens eine Feder (30, 31) zugeordnet ist, mittels 20 welcher die Baueinheit (13, 14) unabhängig von der andern an das Schleiforgan (28) angedrückt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Baueinheiten (13, 14) Mittel (32, 33; 35, 36) zum Verstellen der Federkraft, mit welcher die Baueinheit (13, 14) an das Schleiforgan (28) angedrückt ist, zugeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer jeden Baueinheit (13, 14) Mittel (32, 33; 35, 36) zum individuellen Einstellen der Federkraft, mit welcher die betreffende Baueinheit (13, 14) an das Schleiforgan (28) angedrückt ist, zugeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Baueinheiten (13, 14) Ringhülsen sind, von denen die eine koaxial in der andern angeordnet ist, dass die Elektroden (20, 21) parallel zu der gemeinsamen Längsachse (22) der Ringhülsen (13, 14) verlaufen und die freien Elektrodenendflächen (20a, 21a) sich je an einer axialen Endfläche (18a, 19a) der Ringhülsen (13, 14) befinden und dass das Schleiforgan (28) mit einer die innere Ringhülse (14) koaxial durchsetzenden, drehbaren Welle (26) drehfest verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringhülsen (13, 14) in einem Führunggehäuse (12) in axialer Richtung individuell verschiebbar geführt, aber gegen Drehung gesichert sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die den Ringhülsen (13, 14) zugeordneten Federn Schraubendruckfedern (30, 31) mit unterschiedlichen Durchmessern sind, welche Schraubendruckfedern (30, 31) die Welle (26) umgeben und koaxial zu letzterer angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Schraubendruckfedern (30, 31) mit ihrem einen Ende gegen die von dem Schleiforgan (28) abgewandte axiale Endfläche der betreffenden Ringhülse (13, 14) anliegt und mit ihrem andern Ende an einem verstellbaren und feststellbaren Stützring (32, 35) abgestützt ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrochemischen Ermitteln des Sauerstoffgehaltes in Flüssigkeiten durch Messen des elektrischen Stromes zwischen zwei in die Flüssigkeit einzutauchenden Elektroden aus unterschiedlichen Materialien, welche Elektroden mit Ausnahme ihrer wirksamen freien Endflächen vollständig in Iso-

liermaterial eingebettet sind, wobei zur Reinigung der freien Elektrodenendflächen ein mittels einer Antriebsvorrichtung bewegbares Schleiforgan durch mindestens eine Feder sowohl an die freien Elektrodenendflächen als auch an 5 angrenzende Oberflächenpartien des Isoliermaterials angedrückt ist und die Elektroden derart geformt und angeordnet sind, dass bei fortschreitendem Abschleifen der Elektroden und des Isoliermaterials die Form, die Grösse und der gegenseitige Abstand der wirksamen Elektrodenendflächen unverändert bleiben.

Eine Vorrichtung der genannten Art ist z.B. aus der schweizerischen Patentschrift 469 981 bekannt. Gemäss jener Druckschrift sind die zwei Elektroden durch koaxial angeordnete, einen radialen Abstand voneinander aufweisende Rohrabschnitte gebildet, die mit Ausnahme ihrer 15 einen, auf der gleichen axialen Seite liegenden Endflächen vollständig in einen elektrisch isolierenden Kunststoffkörper eingebettet sind. Zur Reinigung der wirksamen, freien Elektrodenendflächen ist ein durch eine Antriebsvorrichtung um die Achse der Rohrabschnitte drehbarer Schleifkörper vorgesehen, welcher mit einer Schleiffläche an den freien Endflächen der Rohrabschnitte und an den an diese Endflächen angrenzenden Oberflächenpartien des Kunststoffkörpers anliegt und unter dem Einfluss einer Feder an die genannten 25 Flächen angedrückt ist. Obwohl diese bekannte Vorrichtung sich in der Praxis gut bewährt hat, ist sie mit einem unter Umständen störenden Nachteil behaftet: Infolge unterschiedlicher Härten, Abriebfestigkeiten und Korrosionseigenschaften der zwei aus verschiedenen Werkstoffen bestehenden Elektroden ist eine völlig gleichmässige Abnutzung durch den gemeinsamen Schleifkörper nicht immer gewährleistet und können unterschiedliche Ablagerungen von Schleifpartikeln an den freien Elektrodenendflächen haften bleiben. Daraus ergeben sich Schwankungen in den elektrochemischen Eigenschaften der freien Elektrodenendflächen, wodurch die Genauigkeit der Sauerstoffmessungen beeinträchtigt oder ein häufiges Nacheichen der Messanordnung erforderlich wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, zwecks Vermeidung des geschilderten Nachteiles eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art derart auszugestalten, dass eine erhöhte Gleichmässigkeit des Abschleifens und Säuberns der zwei freien Elektrodenendflächen durch das gemeinsame Schleiforgan gewährleistet ist. 45 Diese Aufgabe ist durch die Schaffung der im Anspruch 1 definierten Vorrichtung gelöst.

Weil bei der erfindungsgemässen Vorrichtung jede Elektrode in einen eigenen Isolierstoffkörper eingebettet ist und mit diesem eine Baueinheit bildet, die durch mindestens eine ihr zugeordnete Feder unabhängig von der andern Baueinheit an das Schleiforgan angedrückt ist, hat der Konstrukteur es in der Hand, durch individuelle Bemessung der Federkräfte für jede Elektrode eine optimale Schleif- und Reinigungswirkung herbeizuführen, und dies trotz unterschiedlichen Härten, Abriebfestigkeiten und Korrosionseigenschaften der beiden Elektroden.

Zweckmässige und vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemässen Vorrichtung sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert. Weitere Einzelheiten und Vorteile 60 ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie aus der zugehörigen Zeichnung, in welcher die Erfindung rein beispielsweise veranschaulicht ist.

Fig. 1 zeigt einen axialen Längsschnitt durch die wesentlichen Teile einer erfindungsgemäss ausgebildeten Vorrichtung zum elektrochemischen Messen des Sauerstoffgehaltes in Flüssigkeiten;

Fig. 2 stellt einen Querschnitt nach der Linie II-II in Fig. 1 dar.

Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung weist ein vertikal verlaufendes Tragrohr 10 auf, das an seinem unteren Ende mit einem einwärts vorspringenden Flansch 11 versehen ist. Am Flansch 11 ist ein hülsenförmiges Führungsgehäuse 12 befestigt, in welchem sich zwei Ringhülsen 13 und 14 befinden, von denen die eine koaxial in der anderen angeordnet ist. Die äussere Ringhülse 13 ist im Führungsgehäuse 12 in axialer Richtung verschiebbar geführt, und die innere Ringhülse 14 ist in bezug auf die äussere Ringhülse 13 ebenfalls in axialer Richtung verschiebbar. Die beiden Ringhülsen 13 und 14 sind gegen Drehung gesichert, z.B. indem ein im Führungsgehäuse 12 radial eingesetzter Stift 15 in Längsschlitz 16 bzw. 17 der Ringhülsen 13 und 14 eingreift. Selbstverständlich könnten auch andere bekannte Massnahmen zur Sicherung der Ringhülsen 13 und 14 gegen Drehung getroffen sein.

Jede der Ringhülsen 13 und 14 ist eine aus einem Isolierstoffkörper 18 bzw. 19 und einer darin eingebetteten Elektrode 20 bzw. 21 zusammengesetzte Baueinheit. Die aus unterschiedlichen Materialien bestehenden Elektroden 20 und 21 haben die Gestalt von koaxial zueinander angeordneten Rohrstücken. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass mit Ausnahme der unteren axialen Endflächen 20a und 21a sämtliche Oberflächenpartien der Elektroden 20 und 21 innerhalb der Isolierstoffkörper 18 bzw. 19 liegen und die freien Elektrodenendflächen 20a und 21a zusammen mit den angrenzenden unteren Endflächen 18a und 19a der Isolierstoffkörper 18 und 19 in einer gemeinsamen Ebene liegen, zu welcher die gemeinsame geometrische Längsachse 22 des Führungsgehäuses 12, der Ringhülsen 13 und 14 und der Elektroden 20 und 21 senkrecht steht. Jeder Isolierstoffkörper 18 bzw. 19 enthält einen elektrischen Leiter 23 bzw. 24, der einerseits an die betreffende Elektrode 20 bzw. 21 angeschlossen ist und andererseits zu einem in der Zeichnung nicht dargestellten Anzeige- und/oder Registriergerät führt. Die innere Elektrode 21 besteht vorzugsweise aus einer Silber-Quecksilber-Legierung, während die andere Elektrode 20 z.B. aus Eisen, Zink oder Gold bestehen kann.

Die innere Ringhülse 14 ist von einer drehbaren Welle 26 durchsetzt, die einen Halter 27 für ein Schleiforgan 28 trägt. Der Halter 27 ist mit der Welle 26 drehfest verbunden und weist an seiner in Fig. 1 oberen Seite eine zur Welle 26 radial verlaufende Nut 29 auf, in welche das (zweiteilige) Schleiforgan 28 eingelegt ist. Letzteres liegt an die unteren Endflächen 18a, 20a bzw. 19a, 21a der Ringhülsen 13 und 14 an. Das obere Ende der Welle 26 steht mit einem (nicht dargestellten) Antriebsaggregat in Verbindung, durch welches die Welle 26 und das Schleiforgan 28 in Drehung versetzbar sind. Um den erforderlichen Anpressdruck zwischen dem Schleiforgan 28 und den Ringhülsen 13 und 14 zu erzeugen, sind zwei Schraubendruckfedern 30 und 31 vorgesehen, welche unterschiedliche Durchmesser aufweisen und koaxial zur Welle 26 oberhalb der Ringhülsen 13 und 14 angeordnet sind. Die innere Schraubendruckfeder 30 liegt mit ihrem unteren Ende gegen das obere Ende der inneren Ringhülse 14 und mit ihrem oberen Ende gegen einen Stützring 32 an, der in axialer Richtung verstellbar und mittels einer Stellschraube 33 feststellbar auf einer die Welle 26 umgebenden Manschette 34 sitzt, welche eine radiale Führung für einige Windungen der Schraubendruckfeder 30 bildet. In analoger Weise liegt die äussere Schraubendruckfeder 31 mit ihrem unteren Ende gegen das obere Ende der äusseren Ringhülse 13 und mit ihrem oberen Ende gegen einen zweiten Stützring 35 an, der in axialer Richtung verstellbar und mittels einer Stellschraube 36 feststellbar auf einer Manschette 37 sitzt,

welche mit dem erstgenannten Stützring 32 verbunden ist und eine radiale Führung für einige Windungen der äusseren Schraubendruckfeder 31 bildet. Die bereits erwähnte Manschette 34 ist mit einer im Tragrohr 10 festgelegten Ringscheibe 38 verbunden, gegen welche ein auf der Welle 26 sitzender Kragen 39 axial und radial abgestützt ist, so dass der Kragen 39 in bezug auf die Ringscheibe 38 drehbar ist.

Am Unteren Ende der Welle 6 ist mittels eines Bolzens 40 ein becherartiger Endteil 41 befestigt, der eine nach oben ragende Umfangswand 42 mit einem Flansch 43 aufweist. Ein das Führungsgehäuse 12 mit etwas radialem Abstand umgebender Mantel 44 ist mittels einer Schulter 45 auf dem Flansch 43 des Endteils 41 abgestützt. Der Mantel 44 ist in axialer Richtung bewegbar, aber gegen Drehung gesichert, indem nach aussen vorspringende Längsrippen 46 des Führungsgehäuses 12 in entsprechende Längsnuten 47 an der Innenseite des Mantels 44 eingreifen. Die Schulter 45 des Mantels 44 und die die Schulter 45 abstützende Fläche des Flansches 43 des Endteils 41 verlaufen nicht in einer Ebene, zu welcher die geometrische Achse 22 der Welle 26 senkrecht steht, sondern haben eine solche Ausbildung, dass beim Drehen des Endteils 41 automatisch eine hin- und hergehende Bewegung des Mantels 44 in axialer Richtung, also aufwärts und abwärts, hervorgerufen wird. Der Mantel 44 ist innen trichterartig geformt und weist mindestens eine radiale Durchlassöffnung 48 auf, durch welche eine Flüssigkeit, deren Sauerstoffgehalt ermittelt werden soll, in das Innere des Mantels 44 eintreten und zu den freien Endflächen 20a und 21a der Elektroden 20 und 21 gelangen kann. Die obere Endpartie des Mantels 44 ist mit radialem Abstand von einer Schürze 49 umgeben, die an das Tragrohr 10 anschliessend mit der oberen Endpartie des Führungsgehäuses 12 verbunden ist.

Die Gebrauchs- und Wirkungsweise der beschriebenen Vorrichtung ist kurz wie folgt:

Die Vorrichtung wird in eine zu untersuchende Flüssigkeit mindestens so tief eingetaucht, dass der Mantel 44 vollständig von der Flüssigkeit umgeben ist. Die elektrischen Leiter 23 und 24 werden mit einem geeigneten Stromanzeige- und/oder -registrar verbunden, und der Welle 26 wird mittels der nicht dargestellten Antriebsvorrichtung eine konstante Drehbewegung bei z.B. etwa 10 Umdrehungen pro Minute erteilt. Durch die Drehung der Welle 26 werden dem Mantel 44 periodische Hub- und Senkbewegungen erteilt, wobei der freie Raum zwischen dem Mantel und den von diesem umschlossenen Teilen der Vorrichtung periodisch verkleinert und vergrössert wird. Hieraus resultiert eine Pumpenwirkung, die periodisch ein Einsaugen und Ausstossen von Flüssigkeit durch die Öffnung 48 zur Folge hat, wodurch die mit den freien Endflächen 20a und 21a der Elektroden 20 und 21 in Berührung stehende Flüssigkeit fortwährend erneuert wird. Durch die Drehung der Welle 26 wird zugleich das Schleiforgan 28 gedreht, welches fortwährend die freien Endflächen 20a und 21a der Elektroden 20 und 21 wie auch die angrenzenden Flächen 18a und 19a der Isolierstoffkörper 18 und 19 überstreicht und allmählich abschleift, wodurch die bei der elektrochemischen Sauerstoffmessung aktiven freien Elektrodenendflächen 20a und 21a fortlaufend gereinigt werden. Hierbei erfolgt zwar eine fortschreitende Abnutzung der Elektroden 20 und 21 wie auch der Isolierstoffkörper 18 und 19, aber die Form, die Grösse und der gegenseitige Abstand der freien Elektrodenendflächen 20a und 21a bleiben trotzdem unverändert, weshalb durch das Abschleifen keine nachteilige Beeinflussung der Sauerstoffmessung resultiert.

Durch axiales Verstellen der Stützringe 32 und 35 lässt sich die Spannung der Schraubendruckfedern 30 und 31 und

damit die Kraft, mit welcher die Ringhülsen 13 und 14 an das Schleiforgan 28 angedrückt werden, individuell einstellen. So ist es möglich, die Andrückkraft den mechanischen Eigenschaften der zwei unterschiedlichen Elektroden 20 und 21 so anzupassen, dass eine optimale Schleif- und Reinigungswirkung für jede der beiden Elektroden erzielt wird, wodurch eine Verbesserung der Langzeitkonstanz der Messeinrichtung erreicht wird und die Perioden zwischen den erforderlichen Nacheichungen verlängert werden.

Bei einer nicht gezeigten Ausführungsvariante der beschriebenen Vorrichtung können die mit Stellschrauben 33 und 36 versehenen Stützringe 32 und 35 durch Schraubennuttern ersetzt sein, die je auf einem Aussengewinde der betreffenden Manschette 34 bzw. 37 sitzen und durch Drehen axial verstellbar sind. Auch sind zahlreiche andere

konstruktive Lösungen für das individuelle Einstellen der Federkräfte, mit denen die Ringhülsen 13 und 14 an das gemeinsame Schleiforgan 28 angedrückt werden, möglich. Gegebenenfalls ist es ausreichend, nur die Spannung einer der Federn einstellbar zu machen. Es ist auch möglich, für jede der Ringhülsen 13 und 14 zwei oder mehr Federn vorzusehen, von denen nicht alle verstellbar zu sein brauchen. Schliesslich kann auch noch eine Ausführungsform erwähnt werden, bei welcher eine der Ringhülsen 13 und 14 axial feststehend angeordnet ist, während das Schleiforgan 28 oder sein Träger 27 oder die Welle 26 in axialer Richtung verschiebbar ist und unter dem Einfluss einer Feder gegen die feststehende Ringhülse gedrängt wird, wobei die andere Ringhülse durch mindestens eine ihr zugeordnete andere Feder an das Schleiforgan angedrückt ist.

