



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 662 424 A5

⑤① Int. Cl. 4: G 01 N 27/30

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

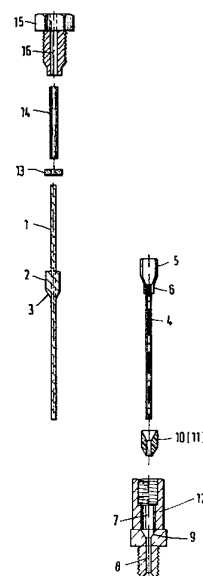
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer:	6223/83	㉔ Inhaber:	Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH, Berlin 39 (DE)
㉑ Anmeldungsdatum:	17.11.1983		
㉓ Priorität(en):	19.11.1982 DE 3243334	㉕ Erfinder:	Becker, Peter, Dr., Berlin 41 (DE) Bilal, Abdel-Latif, Prof., Berlin 19 (DE) Haufe, Peter, Berlin 51 (DE) Müller, Ernst, Berlin 39 (DE)
㉔ Patent erteilt:	30.09.1987		
㉖ Patentschrift veröffentlicht:	30.09.1987	㉗ Vertreter:	Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ **Durchführung für eine Messelektrode in einem Hochdruckbehälter.**

⑤⑦ Für einzelne Messungen und für laufende Überwachungen von Eigenschaften wässriger Lösungen oder von Gasen unter hohem Druck und hohen Temperaturen sind die Durchführungen für Messelektroden in besonderer Weise auszubilden. Die Isolierung muss so beschaffen sein, dass kein Potentialausgleich zwischen Elektrode und Behälter stattfinden kann. Das elektrisch isolierende Material muss ausserdem temperatur-, aber auch gegen chemische Einwirkungen beständig sein. Zudem müssen Einzelteile der Messelektrode einen druckdichten Abschluss gewährleisten. Die Durchführung für die Messelektrode (1) ist aus lösbar miteinander zu verbindenden, zum Teil in eine erweiterte Aufnahmebohrung (7) einsetzbaren Einzelteilen (1, 4, 5, 10, 12, 13, 14, 15) aufgebaut. Die Messelektrode (1) ist mit einem Wulstkörper (2) und mit einem den Wulstkörper (2) umschliessenden Isoliermantel (4, 5) versehen und in der Aufnahmebohrung (7) einspannbar.



PATENTANSPRÜCHE

1. Durchführung für eine Messelektrode in einem Hochdruckbehälter, die aus lösbar miteinander zu verbindenden, zum Teil in eine erweiterte Aufnahmebohrung einsetzbaren Einzelteilen aufgebaut ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Messelektrode (1) mit einem Wulstkörper (2) und mit einem auch den Wulstkörper (2) umschliessenden Isoliermantel (4, 5) versehen und in der Aufnahmebohrung (7) einspannbar ist.

2. Durchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wulstkörper (2) aus Edelstahl besteht und mit der Elektrode (1) hartverlötet ist.

3. Durchführung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wulstkörper (2) und die Aufnahmebohrung (7) konisch ausgebildete Dichtflächen (3, 9) aufweisen.

4. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliermantel (4, 5) aus temperaturbeständigem Kunststoff besteht.

5. Durchführung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliermantel (4, 5) auf der Elektrode (1) im Messraumbereich aus einem aufgeschobenen Schlauch und, diesen überlappend, im Bereich des Wulstkörpers (2) aus einem aufgeschrumpften Schlauch (5) gebildet ist.

6. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzlicher Dichtungskörper (10), insbesondere ein Doppelkonus (11), aus temperaturbeständigem, geringfügig verformbarem Kunststoff vorgesehen ist, der als Übergangsstück zwischen Dichtflächen (3, 9) des Wulstkörpers (2) und der Aufnahmebohrung (7) einspannbar ist.

7. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckring (13) aus temperaturbeständigem, geringfügig verformbarem Kunststoff vorgesehen ist, der als Übergangsstück zwischen dem Wulstkörper (2) und einer Druckschraube (15) einspannbar ist.

8. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Isoliermantel auf der Elektrode (1) an dem dem Messraum abgewandten Ende aus einem bis an den Wulstkörper (2) reichenden aufgeschobenen Schlauch (14) gebildet ist.

9. Durchführung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Durchgangsbohrung (16) in einer Druckschraube (15) und dem Schlauch (14) und/oder zwischen dem Schlauch (14) und dem dem Messraum abgewandten Ende der Elektrode (1) ein für Montagezwecke ausreichendes Spiel vorgesehen ist.

10. Durchführung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die ausserhalb des Messraumes befindlichen Teile mit Einrichtungen für eine zusätzliche Kühlung ausgerüstet sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Durchführung für eine Messelektrode in einem Hochdruckbehälter, die aus lösbar miteinander zu verbindenden, zum Teil in eine erweiterte Aufnahmebohrung einsetzbaren Einzelteilen aufgebaut ist.

In der chemischen Industrie und in der Forschung sind häufig wässrige Lösungen oder Gase zu untersuchen. Das heisst, es sind spezifische Messungen oder laufende Überwachungen bei hohen Temperaturen – im Bereich von etwa 300°C – und bei hohen Drücken – bis etwa 100 MPa (entspricht 1000 bar) oder darüber – durchzuführen. Bei der konstruktiven Ausbildung für die Durchführungen von Messelektroden für solche Zwecke sind mehrere Bedingungen zu

berücksichtigen, die sich teilweise gegenseitig beeinflussen.

Ein Problem besteht beispielsweise darin, dass ein elektrischer Potentialausgleich zwischen der Elektrode und der Behälterwandung unbedingt vermieden werden muss. Die Elektrode ist dementsprechend gut zu isolieren. Diese Isolierung muss andererseits temperaturbeständig sein und auch aggressiven chemischen Substanzen widerstehen.

Selbstverständlich ist dafür zu sorgen, dass ein druckdichter Abschluss gewährleistet ist. Hierbei hat sich gezeigt, dass übliche Massnahmen allein nicht ausreichen. Es muss nämlich verhindert werden, dass infolge des hohen Druckes die Elektrode aus ihrer Halterung in der Durchführung nach aussen herausgeschoben werden kann.

Bekannte Konstruktionen für Durchführungen von Elektroden oder elektrischen Leitern sind zumeist für spezielle Anwendungen konzipiert, bei denen nicht gleichzeitig alle oben beispielhaft genannten Bedingungen auftreten. So kann zunächst unterschieden werden zwischen solchen Konstruktionen, die auf hohe Temperaturen und geringe Drücke ausgelegt sind, und solchen, mit denen sich hohe Drücke, jedoch keine hohen Temperaturen beherrschen lassen. Weiterhin lassen sich sowohl bei der einen als auch bei der anderen Kategorie die chemischen, elektrochemischen und physikalischen Gegebenheiten, wie Zusammensetzung, Leitfähigkeit und Aggregatzustand (flüssig, gasförmig) der im Messraum befindlichen Substanzen nicht generell und optimal berücksichtigen.

Für Säure-Messungen bei erhöhten Temperaturen ist z.B. in: The Journal of Physical Chemistry, Band 74 Nr. 9, 30.

April 1970, Seiten 1937 ... 1942, ein Apparat beschrieben (s. insbesondere a.a.O. Seite 1938, Beschreibung der Apparatur und Figur 1). Diesem bekannten Stand der Technik ist kein Hinweis darauf zu entnehmen, auf welche Weise verhindert werden könnte, dass die Elektroden infolge eines hohen Druckes aus ihren Halterungen nach aussen herausgeschoben werden.

Weiterhin ist beim Herbsttreffen der Electrochemical Society in Montreal, Kanada (17. bis 21.10. 1982) – s.a. Extended Abstracts, Band 82-2, Seite 135, über eine Referenz-Elektroden-Konstruktion berichtet worden. Diese Konstruktion weist einen besonderen Kühler auf, der den ausserhalb des Druckbehälters befindlichen Teil der Elektrode umgibt, und ist nur von der Aussenseite her in einen Behälter oder Deckel einzubauen. Ausserdem finden sich auch hierbei keine Hinweise auf eine unverschiebbare Halterung der Elektrode.

Aus einem seit dem Jahre 1981 vorliegenden Katalog: GHT Gesellschaft für Hochdrucktechnik mbH., 2000 Tangstedt 2, Bundesrepublik Deutschland, Seiten 4.17 und 4.18, sind Leiterdurchführungen, d.h. elektrische Stromdurchführungen für Hochdruck, bekannt, die dann verwendet werden, wenn in Hochdruckbehältern Innenheizungen angeschlossen werden müssen oder Messleitungen aus dem Druckraum herausgeführt werden sollen. Die Teile, die geliefert werden, umfassen nicht den elektrischen Leiter, aber das erforderliche Isolationsrohr. Für die vorgesehene Verwendung sollen bei Bestellungen weitere Details, insbesondere die Betriebstemperatur, mitgeteilt werden, um gegebenenfalls betreffende – zusätzliche – Hinweise geben oder andere Lösungen vorschlagen zu können. Die katalogmässig angebotenen Ausführungsformen – siehe a.a.O. Seite 4.18 – erlauben entweder (Abb. 1) eine unverschiebbare, isolierte Befestigung eines besonderen Leiters, d.h. eines metallischen Bolzens mit Gewinde an beiden Enden, also keine unterbrochene Durchführung einer Elektrode, oder (Abb. 2) eine isolierte Halterung eines durchgehenden Leiters, der dort zweifellos sehr schwer verschiebbar ist, eine Unverschiebbarkeit aber wohl doch nicht garantiert.

Ebenfalls aus einem Firmenkatalog, nämlich der Firma C.T. (Hamburg) GmbH., 2000 Hamburg 20, Bundesrepublik Deutschland, Blatt 231.2.08, ist eine elektrische Leiterdurchführung mit Weichsteinkonus bekannt. Dabei befinden sich beiderseits des Weichsteinkonus je ein Stück Isolationsrohr, und mit einer Überwurfmutter werden die Einzelteile in der Aufnahme- und der Durchgangsbohrung befestigt. Der elektrische Leiter wird durch diese Isolationsrohre und den Weichsteinkonus geführt. Auch hier kann wohl eine Unverschiebbarkeit des Leiters nicht garantiert werden.

Die Erfindung zielt darauf ab, für Messelektroden in Hochdruckbehältern eine solche Konstruktion für die erforderliche Durchführung zu schaffen, die einen Einbau von einer Seite, der Innen- oder der Aussenseite, ermöglicht, druckdicht ist, temperatur- und korrosionsbeständig ausgebildet werden kann, einen unerwünschten Potentialausgleich zwischen Elektrode und Behälter verhindert und insbesondere garantiert, dass die Elektrode infolge hohen Druckes im Messraum nicht aus ihrer Halterung bewegt werden kann. Dies wird gemäss der Erfindung durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 10 gekennzeichnet.

Die Erfindung und ihre Ausführungsformen werden anhand der schematischen Darstellung in der beigefügten Zeichnung nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Explosiv-Darstellung einer Messelektrode und den Bauteilen für ihre Durchführung, und

Fig. 2 einen Hochdruckbehälter mit Messelektroden, im Schnitt.

Die in Fig. 1 gezeigten Bauteile bilden eine vollständige Anordnung und können – wie ohne weiteres zu ersehen – zusammengesetzt und eingebaut werden. Dazu ist zunächst an der Elektrode 1, die z.B. aus Platin besteht, ein Wulstkörper 2 anzubringen. Dieser Wulstkörper 2 besteht z.B. aus Edelstahl und kann eine konusförmige Dichtfläche 3 aufweisen. Die Verbindung der Elektrode 1 und des Wulstkörpers 2 wird bevorzugt durch Hartlötungen hergestellt. Nunmehr wird zur Isolierung am unteren Ende der Elektrode 1 ein Schlauch 4 aufgezogen und auch der Wulstkörper 2 umhüllt. Dies geschieht mit einem Schrumpfschlauch 5, wobei für eine Überlappung 6 dieser beiden Isoliermantelteile 4 und 5 unterhalb der Dichtfläche 3 gesorgt wird. Die Isoliermantelteile 4 und 5 bestehen vorzugsweise aus einem Kunststoff, z.B. Polytetrafluoräthylen, abgekürzt PTFE, der auch temperatur- und korrosionsbeständig, jeweils optimal in Bezug auf die im Messraum herrschenden Bedingungen ausgewählt wird. Da die Einzelteile lösbar miteinander verbunden werden, ist auch ein Auswechseln oder ein Ersatz unbrauchbar gewordener Isoliermantelteile 4 und 5 ohne grossen Aufwand möglich.

Die mit Wulstkörper 2 und Isoliermantelteilen 4 und 5 versehene Elektrode 1 kann nun in eine Aufnahmebohrung 7

– Durchführungsbohrung 8 eingesetzt werden. Der Übergang zwischen Aufnahmebohrung 7 und Durchführungsbohrung 8 wird vorzugsweise konisch ausgebildet und wirkt als Dichtfläche 9. Vorteilhaft wird zwischen den Dichtflächen 3 und 9 noch ein zusätzlicher Dichtungskörper 10, z.B. als Doppelkonus 11 ausgebildet, vorgesehen, der als Kunststoffbett und gegebenenfalls auch als Adapter zwischen unterschiedlich geformten Dichtflächen 3 und 9, dient.

Die Bohrungen 7 und 8 können sich unmittelbar in der Wandung oder dem Deckel eines Hochdruckbehälters befinden. Häufig ist es jedoch zweckmässig, einen entsprechend ausgebildeten Druckstutzen 12 vorzusehen.

Die Elektrode 1 mit ihrem fest verbundenen Wulstkörper 2 wird nun druckdicht und unverschiebbar in der Durchführung eingespannt, indem zunächst ein Druckring 13 vom oberen Ende der Elektrode 1 her in die Aufnahmebohrung 7 eingeführt, sodann ein Stück Isolierschlauch 14 über das obere Ende der Elektrode 1 geschoben und schliesslich eine Druckschraube 15 mit einer zentralen Bohrung 16 aufgesetzt und festgezogen wird. Dabei werden der Druckring 13, aber auch – soweit vorhanden – der zusätzliche Druckkörper 10 soweit verformt, dass ein druckdichter Abschluss entsteht. Der Isolierschlauch 14, der sich am druckfernen Ende der Elektrode 1 befindet und ausser der elektrischen Isolierung keine weiteren Aufgaben zu erfüllen hat, weist das für Montagezwecke notwendige Spiel auf.

Die Druckschraube 15, aber auch ein Druckstutzen 12, können mit Einrichtungen für eine zusätzliche Kühlung der Messelektroden durchführung versehen sein. Hierbei kann es sich um Kühler mit umlaufender Kühlflüssigkeit oder um Rippen für gegebenenfalls besonders beschleunigte Umluft handeln.

Der in Fig. 2 dargestellte Hochdruckbehälter 21 weist eine korrosionsfeste Innenbeschichtung oder einen derartigen Innenbehälter 22 auf. Durch Isolierrohre 23 werden Messelektroden 1 – entsprechend Fig. 1 an den mit offenen Kreisen markierten Stellen (I) montiert – von aussen in den Behälter geführt. Die Besonderheiten der Anordnungen innerhalb des Messraumes geben einen beispielhaften Begriff von der Problematik bei Messungen unter hohem Druck – bis etwa 100 MPa oder auch darüber –, hoher Temperatur – über 250°C, d.h. ca 300°C oder mehr – und mit aggressiven, elektrisch leitfähigen, flüssigen oder gasförmigen Substanzen. Im dargestellten Beispiel führen die Elektroden 1 in Probenröhrchen, die am oberen Ende mit Stopfen 25 abgeschlossen sind. Die zylindrische Wandung der Röhrchen wird von Kunststoffrohren 26 gebildet. Darauf aufgeschraubt befindet sich jeweils ein Kunststoffschlauch 27, in den als unterer, einen Flüssigkeitsaustausch ermöglichender Bodenabschluss ein leicht angerauhter Stopfen 28 eingesetzt ist. Zwischen den Probenlösungen 29 in den beiden Röhrchen findet ein Ladungsaustausch über die Elektrolytflüssigkeit 24 statt, wozu der durch die Pfeile angedeutete und auf die erwähnte Weise ermöglichte Flüssigkeitsaustausch unbedingt erforderlich ist.

Fig. 2

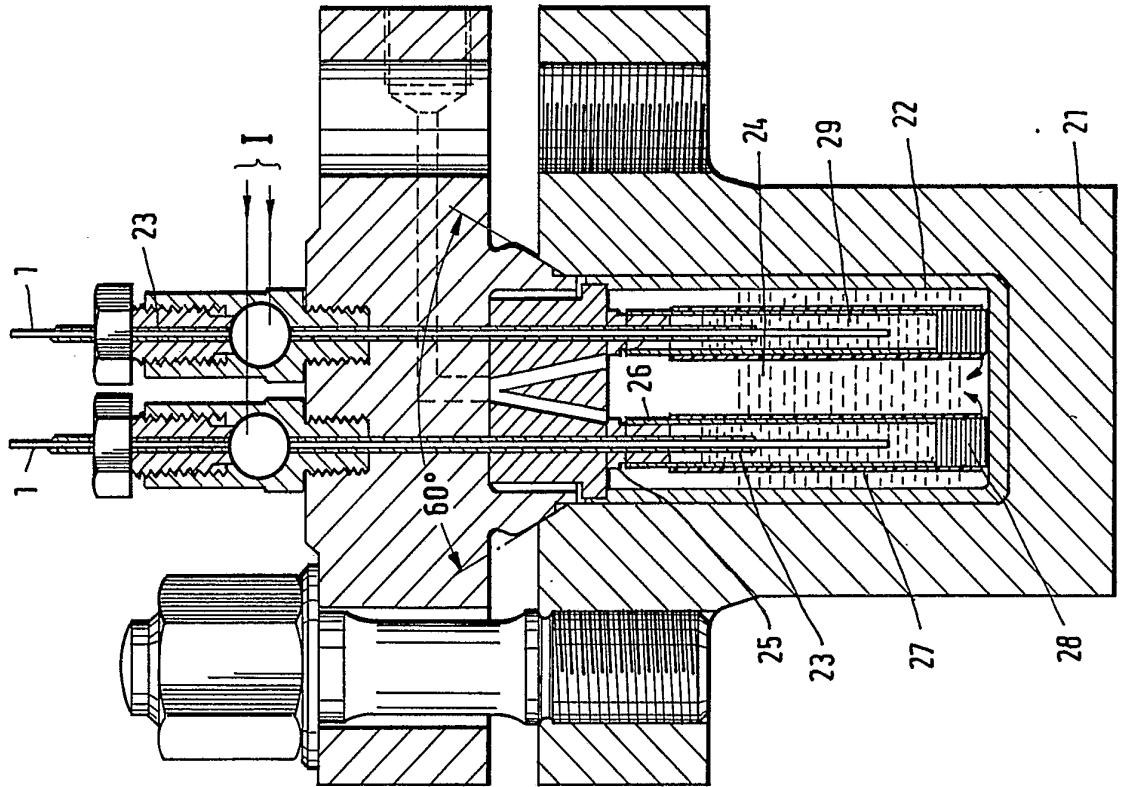


Fig. 1
(I)

