



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 131 A5

⑤① Int. Cl.⁴: B 01 L 3/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳① Gesuchsnummer: 3938/83

⑦③ Inhaber:
Mettler Instrumente AG, Greifensee

⑳② Anmeldungsdatum: 19.07.1983

⑳④ Patent erteilt: 31.03.1987

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.03.1987

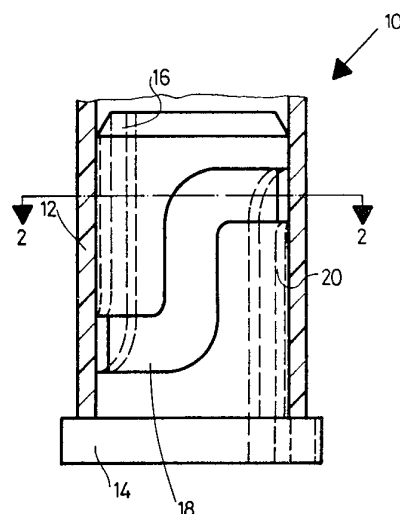
⑦② Erfinder:
Lang, Karl, Jona

⑤④ **Bürette mit einer einen Siphon umfassenden Bürettenspitze.**

⑤⑦ Bei der Bürette mit einer einen Siphon umfassenden Bürettenspitze ist der Siphon als Bestandteil eines in die Bürettenspitze (10) einsetzbaren Stopfens (14; 30) ausgestaltet.

Diese Massnahme bedeutet nicht nur eine erhebliche Verbilligung bei der Herstellung, sondern auch eine Erhöhung der Sicherheit bei der Anwendung, da die bei den gläsernen Siphonspitzen bestehende Bruchgefahr reduziert wird bzw. ganz entfällt.

Anwendung insbesondere bei Titrationen und Feindosierungen, bei denen Messgenauigkeiten im Mikroliterbereich gefordert werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Bürette mit einer einen Siphon umfassenden Bürettenspitze, dadurch gekennzeichnet, dass der Siphon Bestandteil eines in die Bürettenspitze einsetzbaren Stopfens (14; 30) ist.

2. Bürette nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürettenspitze vom Schlauchende (12; 36) gebildet wird und der Stopfen aus Kunststoff besteht.

3. Bürette nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Siphon in die Mantelfläche des Stopfens (14; 30) eingelassen ist.

4. Bürette nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Siphon von einem S-förmigen Kanal (16, 18, 20) gebildet wird.

5. Bürette nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Siphon von einem Schraubengewinde (32) gebildet wird, wobei der Stopfen (30) waagrecht in das abgewinkelte Bürettenende eingesetzt ist.

Die Erfindung betrifft eine Bürette mit einer einen Siphon umfassenden Bürettenspitze.

Beim Titrieren wird bekanntlich einer zu untersuchenden Flüssigkeit (Probe) eine Flüssigkeit bekannter Konzentration, das Titriermittel, zugegeben, bis ein bestimmtes Phänomen auftritt. Dieses Phänomen kann z. B. eine deutliche Änderung des Potentials eines in die Probe eintauchenden Elektrodenpaars sein. Aus dem Verbrauch an Titriermittel lässt sich dann der gesuchte Gehalt an einem Bestandteil der Probe bestimmen.

Es liegt auf der Hand, dass die Genauigkeit dieser Bestimmung wesentlich von der Genauigkeit abhängt, mit welcher der Verbrauch an Titriermittel ermittelt wird. So ist es üblich, die Bürettenspitze in die Probe eintauchen zu lassen, um keinen Tropfenfehler entstehen zu lassen.

Bei eingetauchter Bürettenspitze ergibt sich nun ein neues Problem: Immer dann, wenn das Titriermittel spezifisch schwerer ist als die Probe (und das kommt häufig vor, beispielsweise bei Wasserbestimmungen nach Karl Fischer), treten aufgrund des Dichteunterschiedes unkontrollierte Mengen Probenflüssigkeit in die Bürette ein. Dies führt insbesondere bei Präzisionsmessungen zu merklichen Fehlern, die mit der Verweildauer der Bürettenspitze in der Probe zunehmen (und zum Fehler aus der Diffusion an der Grenzfläche Titriermittel/Probe hinzukommen). Um dem abzuweichen, wurde bei einem bekannten Gerät (Metrohm Titroprozessor 636) die Bürettenspitze mit einer wie ein Einwegventil wirkenden Membran verschlossen, die zwar Titriermittel austreten, aber keine Probenlösung eintreten lässt. Damit sind sowohl der Diffusionsfehler als auch der Dichtefehler bei spezifisch schwererem Titriermittel praktisch vollständig ausgeschaltet. Nachteilig an dieser Konstruktion ist aber, dass damit keine Titrationen mit höchster Auflösung (im Mikroliterbereich) vorgenommen werden können, da solch kleine Inkremente an Titriermittel den Schliessdruck der Membran nicht zu überwinden vermögen.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, sind seit einiger Zeit Geräte bekannt (z. B. Titrator DL 40 von Mettler), bei denen die in üblicher Weise aus Glas bestehende Bürettenspitze mit einem Siphon versehen ist: Die Spitze endet in einer kreisförmigen Schlaufe. Dies hat den Effekt, dass nach dem bekannten Siphon-Prinzip leichtere Probenlösung nur noch in genau definierter Menge (hohe Reproduzierbarkeit) eintreten kann, nämlich bis der obere Kreisbogen des Siphons mit Probenlösung gefüllt ist. Diese Menge kann je nach Dimensionierung der Bürettenspitze auf wenige Mikroliter be-

schränkt sein. Sie geht zudem, wegen der jedenfalls bei Präzisionsmessungen regelmässig vorgenommenen Spülung der Bürettenspitze nach dem Ende einer Titration, nicht in den Messfehler ein, da sowohl zu Beginn als auch zum Ende einer Messung das gleiche Volumen an Fremdflüssigkeit vorliegt, welche zudem hinsichtlich der Messung praktisch neutral ist. Lediglich um den Preis des Diffusionsfehlers, der in Kauf genommen werden muss, können so auch kleinste Volumina dosiert werden.

Der gläserne Siphon an der Bürettenspitze weist aber zwei beachtliche Nachteile auf. Zum einen ist die Herstellung aufwendig, und zum anderen ist die Bruchgefahr gross.

Die Erfindung entstand aus der Aufgabe, die Herstellung des Siphons zu vereinfachen und die Bruchgefahr zu reduzieren. Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass der Siphon Bestandteil eines in die Bürettenspitze einsetzbaren Stopfens ist.

Dabei kann z. B. in das gerade abgeschnittene Ende der Glasbürette ein Glasstopfen eingesetzt sein. Bevorzugt wird demgegenüber eine Ausbildung, bei der die Bürettenspitze von einem Schlauchende gebildet wird und der Stopfen aus Kunststoff besteht. Auf diese Weise ist die Bruchgefahr vollständig beseitigt.

Der den Siphon bildende Kanal kann im Prinzip auf beliebige Art und an beliebiger Stelle des Stopfens vorgesehen sein. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist er in die Mantelfläche des Stopfens eingelassen. Dies ist herstellungstechnisch besonders günstig. In einer zweckmässigen Variante wird dabei der Siphon von einem S-förmigen Kanal gebildet. In einer anderen Variante wird der Siphon von einem Schraubengewinde gebildet, wobei der Stopfen waagrecht in das abgewinkelte Bürettenende eingesetzt ist. Im letzteren Fall bedeutet jedoch das notwendige Abbiegen des Bürettenendes einen zusätzlichen Aufwand.

Beispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung erläutert. In vergrösserter Darstellung zeigt Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Bürettenspitze,

Figur 2 einen Querschnitt entlang der Linie 2-2 in Figur 1, und

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine zweite Bürettenpitze.

Beispiel I (Figuren 1 und 2)

Die Bürettenspitze 10 umfasst ein gerade abgeschnittenes Ende eines Schlauches 12 aus chemisch resistantem Kunststoff, beispielsweise aus Polyäthylen oder Tetrafluoräthylen, mit einem Innendurchmesser von etwa 3 mm. In das Schlauchende ist ein Stopfen 14 aus gleichem oder ähnlichem Material eingesetzt. In die Peripherie des Stopfens 14 ist ein S-förmiger Kanal eingelassen mit drei um 120 Grad versetzten Abschnitten 16, 18 und 20. Der Kanalquerschnitt hängt ab von der gewünschten Titriergeschwindigkeit und mag beispielsweise 0,5 ... 1 mm² betragen.

Während der Titration taucht die Bürettenspitze in die Probe. Ist das Titriermittel spezifisch leichter als oder gleich schwer wie die Probenlösung, so wird die Grenzfläche mit der Austrittsöffnung des Kanalabschnittes 20 zusammenfallen. Ist das Titriermittel jedoch spezifisch schwerer, so wird aufgrund des Dichteunterschiedes Probenflüssigkeit in den Kanal eintreten, und die Grenzfläche wird sich wegen der Siphonwirkung im mittleren Kanalabschnitt 18 ausbilden.

Da sowohl vor als auch nach der Titration stets das gleiche Fremd-Volumen in der Bürettenspitze vorhanden ist (siehe oben), geht somit praktisch nur noch der Diffusionsfehler in die Messgenauigkeit ein.

Schliesslich sei ein weiterer Vorteil des einsetzbaren Stopfens mit peripherem Kanal erwähnt: Bei Verschmutzung der

Siphon-Glasspitze war eine Reinigung oft nicht mehr möglich, die ganze Bürettenspitze musste dann weggeworfen werden. Nicht so gemäss der Erfindung: Hier genügt es, den Stopfen herauszuziehen, zu reinigen und wieder einzusetzen. Selbst der Ersatz durch einen neuen Stopfen wäre wesentlich billiger als der Ersatz einer Bürettenspitze mit Glas-Siphon.

Beispiel II (Figur 3)

In diesem Ausführungsbeispiel ist ein Stopfen 30 vorgesehen, dessen Peripherie über ein Schraubengewinde mit ein bis zwei Windungen 32 verfügt. Ein Austrittskanal 34 ist ebenfalls an der Peripherie des Stopfens 30 vorgesehen. Dabei wird der Stopfen 30 zweckmässigerweise so eingesetzt, dass der Kanal 34 etwa auf halber Höhe angeordnet ist.

Um die Siphonwirkung zu erzielen, muss der Stopfen 30

jedenfalls angenähert waagrecht eingesetzt sein. Hierzu wird das untere Ende des Bürettenschlauchs 36 entsprechend verformt, z. B. warm gebogen.

Die Materialien und Dimensionen sind ähnlich oder gleich denen des ersten Ausführungsbeispiels.

Abschliessend sei noch betont, dass die Erfindung zwar vorwiegend für das Titrieren gedacht ist. Sie eignet sich jedoch gleichermassen für präzise Dosierungen (insbesondere kleiner Volumina) mit eingetauchter Bürettenspitze und soll daher auch solche Anwendungsfälle umfassen.

In den Beispielen wurde die Darstellung und Erläuterung auf die erfindungswesentlichen Aspekte beschränkt. Die Bürette als solche ist von konventioneller Art, wie sie beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift 2 646 659 oder 2 929 307 beschrieben ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

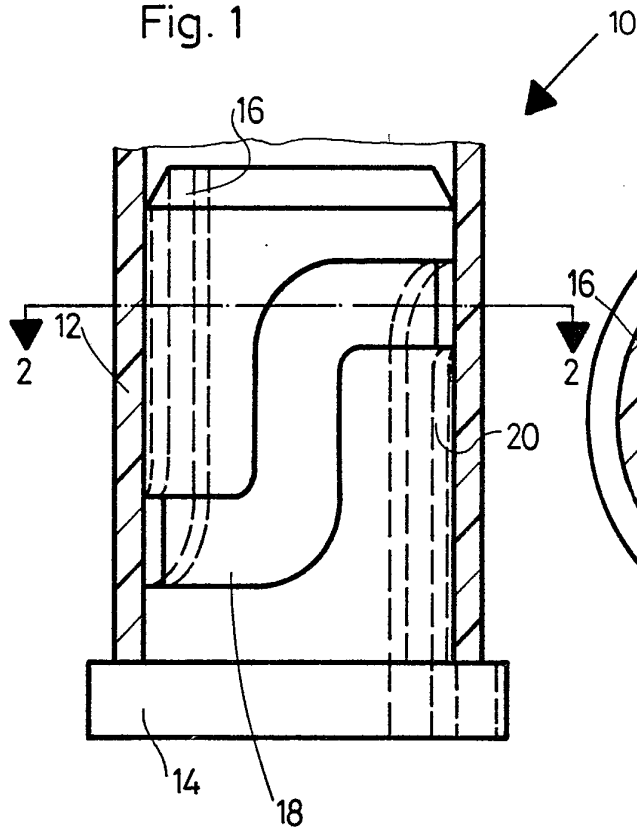


Fig. 2

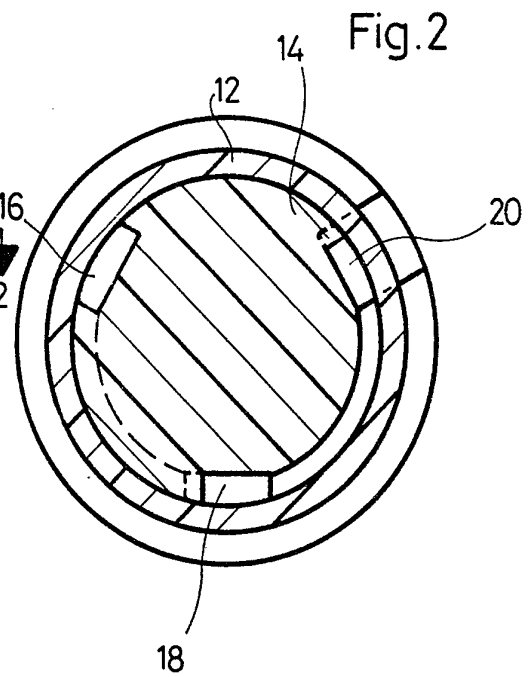


Fig. 3

