



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 682 463 A5**

⑤① Int. Cl.⁵: **B 01 L 11/00**

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

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 3654/91

㉔ Anmeldungsdatum: 12.12.1991

㉔ Patent erteilt: 30.09.1993

㉔ Patentschrift veröffentlicht: 30.09.1993

㉔ Inhaber:
Hamilton Bonaduz AG, Bonaduz

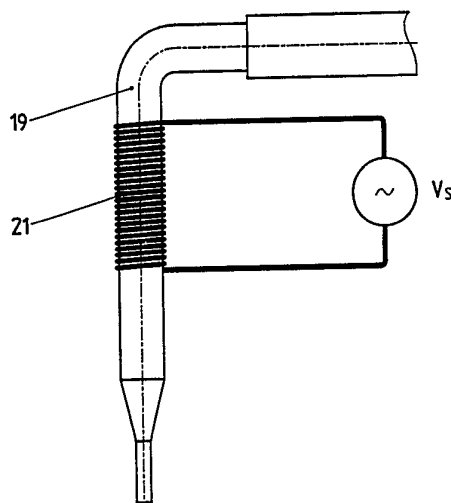
㉔ Erfinder:
Panzer, Armin, Trin-Dorf
Rusch, Peter, Bonaduz
Leuthold, Rudolf, Rhäzüns

㉔ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Pipettenspitzen.**

⑤⑦ Bei dem Verfahren wird Wasserdampf zur Reinigung der Pipettierspitzeninnenseite zwischen den Dosierungen benutzt. Dabei strömt der unter hohem Druck stehende Wasserdampf durch die mit Probenmaterial oder Reagenzien in Berührung gekommene Pipettenspitze (19) mit hoher Geschwindigkeit aus und reinigt auf diese Weise die Pipettenspitzeninnenseite von Proben oder Reagenzrückständen.

Mit diesem Verfahren wird die gegenseitige Kontamination verschiedener Proben oder Reagenzien auf einem automatischen Analyse- oder Probenpipettiergerät vermieden.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Reinigen von Pipettenspitzen in einer automatischen Einrichtung zur Analyse oder Pipettierung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Automatische chemische Analysegeräte ermöglichen eine rasche Messung verschiedener Probenbestandteile. Ein solches Analysegerät wird gewöhnlich als Analysator für Mehrfachbestimmungen bezeichnet. Bei einem solchen Analysator müssen mehrere Arten von Reagenzien sowie verschiedene Proben unter Vermeidung gegenseitiger Kontamination dosiert werden.

Bei den bekannten Analysegeräten für Mehrfachbestimmungen und bei automatischen Probenpipettiervorrichtungen werden die Reagenz- und Probenpipetten in der zwischen aufeinanderfolgenden Abgaben liegender Zeit periodisch gespült. Die Innenwand der Reagenz- und Probenpipetten werden abgewaschen, indem destilliertes Wasser oder ein Reinigungsmittel durch die Pipetten hindurchgeleitet wird und ihre Aussenwand dadurch, dass die vorderen Enden in eine Spüllösung eingetaucht werden. Ein solcher Spülvorgang ist zeitraubend und beschränkt somit die Analysiergeschwindigkeit. Dazu benötigt er eine grosse Menge Wasser oder Reinigungsmittel und verursacht somit hohe Analysatorbetriebskosten.

Eine andere Möglichkeit zur Verhinderung der gegenseitigen Kontamination besteht in der Verwendung einer entfernbaren Pipettenspitze. Bei der Pipettierung von Proben oder Reagenz werden die Flüssigkeiten nur so weit in der Pipettierspitze angesaugt, dass nur die entfernbaren Spitzen mit der Probe oder Reagenz in Berührung kommen. In den zwischen aufeinanderfolgenden Abgaben liegenden Zeitperioden werden die Pipettenspitzen in einer Pipettenauswerfvorrichtung entfernt und durch neue ersetzt. Dadurch lässt sich eine Kontamination verschiedener Proben oder Reagenzien vollständig verhindern. Dieses Verfahren verlangt jedoch eine komplizierte Konstruktion und bewirkt eine starke Erhöhung der Betriebskosten. Dadurch dass für jede Pipettierung eine neue Pipettenspitze verwendet wird, ergibt sich eine grosse Menge an Abfall, was die Umwelt in starkem Masse belastet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zum Reinigen von Pipettenspitzen zu schaffen, bei dem mit geringem Spülmittel- und Zeitaufwand die Pipettenspitze zuverlässig gereinigt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Vorteile der Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, dass bei einer besseren Reinigungswirkung im Vergleich zu herkömmlichen Spülvorgängen weniger Spülflüssigkeit verbraucht und gleichzeitig die betriebliche Leistungsfähigkeit der Einrichtung wesentlich erhöht wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 7 gekennzeichnet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine räumliche Ansicht eines Teils eines automatischen Analysegerätes, und

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Pipettenspitze.

Das in Fig. 1 dargestellte Gerät hat einen Reagenzrotor 1, einen Probenrotor 2, und einen Reaktionsrotor 3, wobei der Reagenzrotor und der Probenrotor konzentrisch zueinander angeordnet sind, so dass sie einen Doppelrotor bilden, dessen Rotoren jedoch unabhängig voneinander drehbar sind. Zwischen dem Doppelrotor 1, 2 und dem Reaktionsrotor 3 befindet sich ein Wasch-Dampfgefäss 4.

Jeder Rotor hat Aufnahmen für Gefässe. Der Reagenzrotor 1 hat vorzugsweise grosse Aufnahmen 5 für eine kleine Zahl von Reagenzgefässen 5a mit Öffnungen 5b.

Der Probenrotor 2 hat zweckmässigerweise kreisrunde Aufnahmen 7 für die Probengefässe, welche im dargestellten Fall auf drei konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Sie dienen zur Aufnahme von Probengefässen 7a mit Öffnungen 7b. Auch die Aufnahme 8 für die Reaktionsgefässe 8a mit Öffnungen 8b sind zweckmässigerweise kreisrund und in mehreren Reihen angeordnet. Im Bereich zwischen den Rotoren befindet sich eine insgesamt mit 10 bezeichnete Proben- und Reagenzpipettiervorrichtung. Sie besteht in der hier dargestellten Ausführung im wesentlichen aus einer Säule 11 und einem Schwenkarm 12. Im vorderen Ende des Schwenkarms ist die Proben- und Reagenzdosiervorrichtung befestigt, welche vorzugsweise aus einer Stahlnadel 19 besteht und über einen flexiblen Schlauch mit der Dosiereinheit, welche bevorzugt aus einer mit Schrittmotoren angetriebenen Spritzendosiereinheit besteht, verbunden ist. Die Spritzendosiereinheit ist in der Figur der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Auf der Dosierspitze ist eine Induktionsspule 21 so angebracht, dass das maximal zu dosierende Proben- und Reagenzvolumen nicht bis zur Höhe der Induktionsspule gelangt. Eine an der Induktionsspule angelegte Wechselspannung (V_s), die dazu notwendige Elektronik wird in der Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber weggelassen, bewirkt eine Erwärmung der Flüssigkeit in der Nadel, welche bei genügend hoher Spannung zu verdampfen beginnt.

Die Schwenkachse A der Pipettiervorrichtung verläuft parallel zu den Drehachsen der Rotoren 1, 2, 3 und damit senkrecht zur Arbeitsebene des Gerätes, die durch die Rotoren definiert sind. Die Nadel 19 bewegt sich auf dem Schwenkkreis 23, auf welchem auch die Dampf- und Waschstation 4 liegt. Ein weiterer Antrieb, welcher der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist, ermöglicht das notwendige Anheben und Absenken der Säule 11 und damit auch der Dosiernadel.

Die Rotoren 1, 2, 3 sind jeweils in eine Vielzahl von Drehpositionen drehbar, in denen sich mindestens eine der Öffnungen 5b, 7b, 8b der Gefässe 5a, 7a, 8a in einer Position befindet, die auf dem

Schwenkkreis 23 der Dosiernadel liegt. Die Dosier-
nadel kann in die jeweilige Öffnung abgesenkt wer-
den, um Flüssigkeit aufzunehmen oder abzugeben.
Die Funktionsweise des erfindungsgemässen Ver-
fahrens wird im folgenden anhand von Proben und
Reagenzpipettierungen aus dem Proben- bzw. Rea-
genzrotor in Reaktionsgefässe auf dem Reaktions-
rotor dargestellt.

Entsprechend der Zahl der durchzuführenden Pi-
pettierungen werden die Reaktionsgefässe in die
Aufnahme des Reaktionsrotors 3 gestellt. Danach
wird mit Hilfe der Dosiernadel aus der Position 5b
Reagenz und aus einem der Probengefässe, wel-
che auf dem Schwenkkreis 23 liegen, Probe durch
die Dosiereinheit angesogen. Reagenz und Probe
werden anschliessend gemeinsam in ein ebenfalls
auf dem Schwenkkreis liegendes Reaktionsgefäss
abgegeben. Danach wird die Dosiernadel über die
Dampf-Waschstation gedreht und in die sich dort
befindende Flüssigkeit eingetaucht. Darauf wird
eine Wechsellspannung an die Induktionsspule an-
gelegt und die sich unter der Induktionsspule in der
Dosierspitze befindende Flüssigkeit dadurch zum
Verdampfen gebracht. Dies geschieht so rasch,
dass der Dampf mit hoher Geschwindigkeit aus der
Nadelöffnung der Dosiernadel entweicht und da-
durch die Dosiernadelinnenseite von Rückständen
der vorangegangenen Pipettierung reinigt. Der aus-
tretende Dampf kondensiert in der Flüssigkeit der
Dampf- und Waschstation und wird abgesogen. An-
schliessend wird die Nadel abgespült und wieder
auf Umgebungstemperatur abgekühlt, worauf die
nächste Dosierung erfolgen kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Pipettenspitzen in
einer automatischen Einrichtung zur Analyse und
Pipettierung, dadurch gekennzeichnet, dass die Pi-
pettenspitze zwischen zwei aufeinanderfolgenden
Dosiervorgängen mit Dampf gespült wird, um die
gegenseitige Kontamination verschiedener Proben
oder Reagenzien mit derselben Pipettenspitze zu
verhindern.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Dampf innerhalb der Pipetten-
spitze erzeugt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Dampf über eine Leitung in die
Pipettenspitze eingeleitet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Dampf in eine
geschlossene Pipettenspitze eingeleitet wird, wobei
die Mündung der Pipettenspitze bei Erreichen eines
vorbestimmten Druckwertes freigegeben wird, um
die Pipettenspitze durch den ausströmenden Dampf
zu reinigen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Pipettenspitze in einen mit Flüs-
sigkeit gefüllten Behälter eingeführt wird, um den
ausströmenden Dampf zu kondensieren.

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, dass die Pipettenspitze mit der Öffnung
unter Druckerhöhung auf einen elastischen Kör-
per aufgelegt wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens
nach Anspruch 1, wobei die automatische Einrich-
tung eine erste Aufnahmeeinrichtung (2), die mit ei-
ner Mehrzahl von ersten Gefässen (7a) versehbar
ist, mindestens eine zweite Aufnahmeeinrichtung
(3), die mit einer Mehrzahl von zweiten Gefässen
(8a) versehbar ist, und eine Dosiervorrichtung (10)
mit einer Pipettenspitze (19) aufweist, um das Me-
dium im ersten Gefäss in das zweite Gefäss oder
umgekehrt zu übertragen, dadurch gekennzeichnet,
dass eine Einrichtung (21) zur Dampferzeugung
vorgesehen ist, die mit der Pipettenspitze verbun-
den und durch eine Steuereinrichtung steuerbar ist,
und dass zwischen der ersten und zweiten Aufnah-
meeinrichtung (2, 3) eine Station (4) angeordnet ist,
um den aus der Pipettenspitze austretenden Dampf
zu kondensieren.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Pipettenspitze über einen
Schlauch mit der Dampferzeugungseinrichtung ver-
bunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Dampferzeugungseinrich-
tung (21) auf der Pipettenspitze (19) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Station ein mit Flüssigkeit
gefüllter Behälter (4) ist, in welchen die Pipetten-
spitze (219) eintauchbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch ge-
kennzeichnet, dass eine Verstelleinrichtung (10)
vorgesehen ist, um die Pipettenspitze (19) einer-
seits zwischen den Aufnahmeeinrichtungen (2, 3)
und der Station (4) und andererseits in und aus
dem Gefäss und die Station zu bewegen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Pipettenspitze (19) aus Me-
tall besteht und dass die Dampferzeugungseinrich-
tung eine Induktionsspule ist, die aus der Steuer-
vorrichtung gespeist wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Pipettenspitze (19) aus hit-
zebeständigem Material besteht und dass die
Dampferzeugungseinrichtung eine Heizwicklung ist,
die aus der Steuereinrichtung gespeist wird.

Fig.1

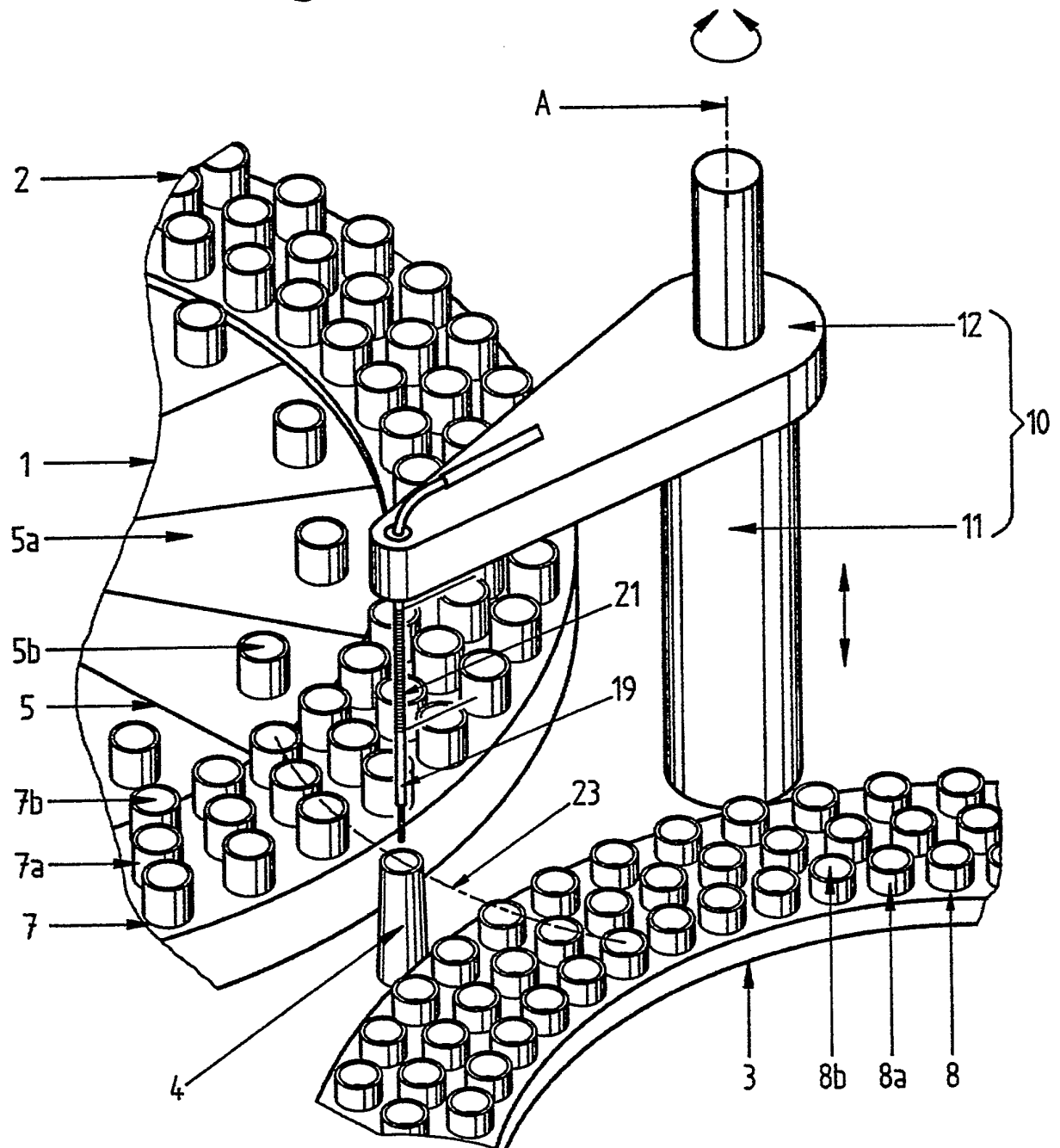


Fig.2

