PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 97/35173**
G01N	**A2**	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. September 1997 (25.09.97)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01311

(22) Internationales Anmeldedatum: 15. März 1997 (15.03.97)

(30) Prioritätsdaten:
196 10 607.9 18. März 1996 (18.03.96) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: BOEHRINGER MANNHEIM GMBH [DE/DE]; D-68298 Mannheim (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: FÜRST, Otto [DE/DE]; August-Bebel-Strasse 42, D-68519 Viernheim (DE). JÄCK, Thomas [DE/DE]; Steinachstrasse 11, D-69198 Schriesheim (DE). WEBER, Peter [DE/DE]; Burggraben 50, D-82418 Murnau (DE). JANSEN, Paul [DE/DE]; Fröhlichstrasse 28A, D-68169 Mannheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: BOEHRINGER MANNHEIM GMBH; Patentabteilung, D-68298 Mannheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: DEVICE FOR CLEANING PIPETTE NEEDLES OR STIRRERS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG VON PIPETTIERNADELN ODER RÜHRERN

(57) Abstract

The invention concerns a device for cleaning pipette needles or stirrers, the device comprising a trough which holds cleaning fluid and whose lower region has a fluid duct for filling and/or emptying purposes and whose upper region has at least one feed pipe which leads into at least one nozzle directed into the trough interior. Advantageously, the device has a cylindrical trough and an insert with nozzles which is screwed into the trough. The invention further concerns a method of cleaning pipette needles or stirrers, the material to be washed being introduced into the trough interior and sprayed with a washing fluid. The device can also be used to flush the interior of a pipette needle.

(57) Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern mit einem Bassin zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit, das in seinem unteren Bereich einen Fluidkanal zur Befüllung und/oder Entleerung sowie in seinem oberen Bereich mindestens einen Zulauf besitzt, der in mindestens eine Düse mündet, die in das Bassininnere gerichtet ist. Vorteilhaft besitzt die Vorichtung ein zylindrisches Bassin und einen Einsatz mit Düsen, der in das Bassin eingeschraubt wird. Weiterhin wird ein Verfahren zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern beschrieben, bei dem das Waschgut in das Innere des Bassins hineingeführt und mit einer Waschflüssigkeit besprüht wird. Weiterhin kann mit der Vorrichtung eine Innenspülung einer Pipettiernadel vorgenommen werden.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Vorrichtung zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der automatisierten Analyse, bei der Flüssigkeiten mit Pipetten pipettiert werden und gegebenenfalls Flüssigkeiten mit Rührern verrührt werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern mit

- einem Bassin zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit, das an seiner Unterseite einen Fluidkanal zur Befüllung und/oder Entleerung des Bassins sowie
- mindestens einen Zulauf besitzt, der in mindestens eine Düse mündet, die in das Bassininnere gerichtet ist.

Im Gebiet der Analyse von Probeflüssigkeiten, wie zum Beispiel Blut oder Urin, ist es notwendig, diese Probeflüssigkeiten sowie gegebenenfalls Waschflüssigkeiten, Reagenzien usw. mit einer Pipette in Gefäße zu geben. Um eine Verschleppung zwischen aufeinanderfolgenden Proben oder Reagenzien zu vermeiden, muß die Pipette zwischen den einzelnen Pipettiervorgängen gespült werden. Falls in Analyseautomaten das Durchmischen von Flüssigkeiten notwendig ist, so wird dies in der Regel mit Rührern, die in die Probeflüssigkeit eintauchen, durchgeführt. Um eine Verschleppung von Mischgut durch einen Rührer zu vermeiden, muß dieser zwischen den einzelnen Mischvorgängen gereinigt werden. Als Mischgut kommen dabei sowohl Flüssigkeiten als auch Suspensionen, wie zum Beispiel magnetische Mikropartikel in Flüssigkeiten, in Frage.

Im Stand der Technik sind Waschvorrichtungen für Pipetten und Rührer bekannt, bei denen die zu waschenden Vorrichtungen in ein Bassin mit Waschflüssigkeit eingetaucht werden und die Waschflüssigkeit nach ein oder mehreren Waschvorgängen ausgetauscht wird. Der Flüssigkeitsaustausch erfolgt in der Regel durch ein Absaugen der Flüssigkeit durch einen Fluidkanal,

In der europäischen Patentanmeldung 0 661 542 ist eine Vorrichtung zum Waschen von Pipetten beschrieben, bei der die Pipette durch einen Kanal geführt wird, der die Pipette in einem Abstand von 1 mm oder weniger umgibt. Für den Waschvorgang wird der Kanal mit Flüssigkeit gespült.

Dem Stand der Technik bekannte Vorrichtungen mit einem Bassin besitzen den Nachteil, daß die Flüssigkeitszuführung und -abführung aus dem Bassin über einen gemeinsamen Fluidkanal erfolgt und somit eine Vermischung von verbrauchter und frischer Waschflüssigkeit nicht vermieden werden kann. Weiterhin besitzen diese Vorrichtungen den Nachteil, daß sie nach einem Verdünnungsprinzip arbeiten, das heißt, daß die an der Pipette anhaftende Flüssigkeit mit der Waschflüssigkeit verdünnt wird, so daß auch nach dem Entfernen der Pipette aus dem Bassin Flüssigkeit haften bleibt, die zu einem gewissen Prozentsatz verunreinigt ist. Bei der in EP-A-0 661 542 beschriebenen Vorrichtung wird letzteres Problem zwar vermieden, die Vorrichtung ist jedoch aufgrund der Anpassung des Kanals an den Pipettendurchmesser auf einen bestimmten Pipettentyp beschränkt. Eine Verwendung dieser Waschvorrichtung für verschiedene Pipettentypen oder wechselweise für Pipetten und Rührer ist demnach nicht möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine Vorrichtung zur Reinigung von Pipetten oder Rührern zur Verfügung zu stellen, die eine hohe Reinigungseffizienz besitzt und die die Reinigung unterschiedlicher Gegenstände, wie verschiedene Pipettentypen oder Rührer, ermöglicht. Es war weiterhin eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die einen einfachen mechanischen Aufbau besitzt und leicht in bestehende Analyseautomaten bzw. Analyseautomatenkonzepte integriert werden kann.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Reinigung von Pipetten oder Rührern besitzt ein Bassin zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit. Das Bassin besitzt vorzugsweise im wesentlichen die Gestalt eines Hohlzylinders mit einem Innendurchmesser zwischen 0,7 und 3,5 cm. Der Zylinder kann auch eine von der Kreisform abweichende Grundfläche aufweisen. Die Höhe des Zylinders in dem mit Waschflüssigkeit gefüllten Bereich liegt in der Größenordnung von 10 cm, sie kann jedoch abhängig von der Verwendung stark nach oben oder unten abweichen. Der Bassingrundkörper kann aus einer Reihe von Materialien, wie Metallen oder Kunststoffen, gefertigt sein, wobei letztere bevorzugt sind. Der Grundkörper ist vorzugsweise so gefertigt,

daß er stehend auf einer Unterlage befestigt werden kann. Weiterhin besitzt der Grundkörper eine Reihe von Ausnehmungen.

In seinem unteren Bereich besitzt der Bassingrundkörper eine Ausnehmung, die einem Fluidkanal zur Befüllung und/oder Entleerung des Bassins dient. Bevorzugt ist diese Ausnehmung an der tiefsten Stelle des Bassininnenraumes angebracht, so daß verbrauchte Waschflüssigkeit möglichst vollständig aus dem Bassin entfernt werden kann. Dies kann beispielsweise erreicht werden, wenn der Bassinboden gekrümmt oder geneigt ist.

In seinem oberen Bereich besitzt der Bassingrundkörper eine oder mehrere Ausnehmungen für Fluidkanäle, die in eine oder mehrere Düsen einmünden. Die eine oder mehreren Düsen sind in das Bassininnere gerichtet und dienen zum Besprühen einer Pipettiernadel oder eines Rührers, der in das Bassininnere eingeführt wird. Vorzugsweise ist jede der Düsen so ausgerichtet, daß der aus ihr austretende Flüssigkeitsstrahl um 20 bis 70 °, am besten um ca. 45 °, aus der Waagerechten nach unten gerichtet ist. Es ist weiterhin von Vorteil, wenn bei Anwesenheit mehrerer Düsen diese so ausgerichtet sind, daß sich die Flüssigkeitsstrahlen in einem Punkt, vorzugsweise in der Längsachse des Bassins, treffen. An einer besonders bevorzugten Ausführungsform befinden sich die Düsen in einem Einsatz, der in den Bassingrundkörper eingeschraubt werden kann. Auf der Außenseite des Metalleinsatzes befindet sich eine umlaufende Nut, in der sich Bohrungen für die Düsen befinden. Wird der Metalleinsatz in den Bassingrundkörper eingeschraubt, so bildet sich aufgrund der Nut zwischen dem Grundkörper und dem Einsatz ein Zwischenraum, der über einen oder mehrere Zuläufe mit Waschflüssigkeit gespeist wird. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn zwei Zuläufe verwendet werden, die an gegenüberliegenden Seiten des Bassingrundkörpers angeordnet sind. Der Einsatz, der in den Bassingrundkörper geschraubt wird, kann aus einer Reihe von Materialien, wie beispielsweise Kunststoffen und Metallen, bestehen. Bevorzugt sind Metalle, insbesondere Edelstähle wie 1.4435 und 1.4305 (alte Bezeichnungen: V2A und V4A), die resistent gegen Reinigungsflüssigkeiten sind.

Vorteilhaft für die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es weiterhin, wenn im oberen Bereich des Bassingrundkörpers, unterhalb der Düsen, mindestens eine weitere Ausnehmung für einen weiteren Fluidkanal vorgesehen ist. Durch diesen Fluidkanal kann das Bassin mit frischer Waschflüssigkeit befüllt werden. Der genannte Fluidkanal kann jedoch auch als Überlauf oder Absaugkanal verwendet werden, um die Wassersäule in dem Bassin auf

einem definierten Niveau zu halten. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn die aus den Düsen austretenden Flüssigkeitsmengen nicht genau kontrolliert werden und der Flüssigkeitspegel daher nicht auf andere einfache Weise gesteuert werden kann. Ein vorbekannter Flüssigkeitsspiegel im Bassin ist von Vorteil, weil auf eine Detektion der Flüssigkeitsoberfläche verzichtet werden kann und trotzdem ein ungewollt tiefes Eintauchen der Pipette in die Flüssigkeiten vermieden werden kann. Die Waschabläufe sind auf diese Weise auch einfacher standardisierbar.

Zur Erfindung gehört weiterhin ein System aus einer an einem Antriebsarm befestigten Pipettiernadel oder einem an einem Antriebsarm befestigten Rührer und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern. Sofern in dieser Anmeldung von Waschgut die Rede ist, sind damit sowohl Pipettiernadeln als auch Rührer gemeint. An einem Antriebsarm befestigte Pipettiernadeln oder Rührer sind in Analyseautomaten des Standes der Technik weit verbreitet, so daß an dieser Stelle keine detaillierte Beschreibung von Antriebsarmen und deren Steuerung erfolgt. Für die vorliegende Erfindung ist es jedoch wichtig, daß eine zentrale Steuereinheit vorhanden ist, die die Bewegung der Antriebsarme und die Steuerung der Fluidströme bzw. der Pumpen koordiniert regelt. Der Antriebsarm muß die Pipettiernadel oder den Rührer über die Öffnung des Bassins führen und das Waschgut in das Bassininnere absenken. Der Antriebsarm muß daher eine Rotations- und eine Translationsbewegung in der Vertikalen oder Translationsbewegungen in mindestens zwei Raumrichtungen durchführen können.

Zur Erfindung gehört weiterhin ein Verfahren zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der Pipettiernadel oder Rührer in das Innere des Bassins hineingeführt und durch mindestens eine Düse mit einer Waschflüssigkeit besprüht wird. Dabei ist es günstig, das Waschgut auf eine Höhe zu fahren, bei der sich der während des Pipettierens oder Rührens durch Flüssigkeit benetzte Bereich vollständig unterhalb des Niveaus der Düsen liegt.Andererseits ist es wenig günstig, wenn ein wesentlich größerer Bereich des Waschgutes als der vorangehend beschriebene abgeduscht wird, da in einem solchen Fall die Gefahr besteht, elektrische Kontakte oder dergleichen zu befeuchten oder aber die Wascheffizienz zu verringern. Besonders günstig ist es, wenn sich die Oberkante des oben genannten Bereiches des Waschgutes 5 bis 15 mm unterhalb des Niveaus des Düsen befindet. Vorteilhaft findet das Besprühen (Abduschen) statt, während das Waschgut aus dem Bassin herausgezogen wird. Zusätzlich kann das Waschgut auch in eine Waschflüssigkeit, die sich im

Bassin befindet, eingetaucht werden. Es wird so erreicht, daß Anlagerungen oder Verkrustungen, die sich am Waschgut befinden, aufgeweicht und beim späteren Abduschvorgang durch die Düse endgültig gelöst werden. Durch den Abduschvorgang wird das Waschgut während des Vorganges mit frischer Waschflüssigkeit gereinigt, so daß ein Anhaften von kontaminierter Waschflüssigkeit nach Beendigung der Reinigung vermieden werden kann, wodurch auch die Waschstation mit dieser Waschflüssigkeit gefüllt wird. Bei einer Reinigung von Pipettiernadeln ist es weiterhin vorteilhaft, eine Innenspülung in der Weise vorzunehmen, daß die Nadel in die Waschflüssigkeit im Bassin eingetaucht und Waschflüssigkeit hindurchgeleitet wird. Durch das Eintauchen der Pipettiernadel wird eine Aerosolbildung vermieden und außerdem durch Ausbildung von Flüssigkeitswirbeln an der Nadelaußenseite eine zusätzliche Reinigung erzielt.

Vorteilhaft wird eine Pipettiernadel in die Waschflüssigkeit im Bassin eingetaucht und mit einer Geschwindigkeit von weniger als 14 cm/sec herausgezogen, um ein vollständiges Abgleiten der Flüssigkeit, die die Nadel benetzt, unter Vermeidung von Tropfenbildung zu erreichen. Nach dem Verlassen der Flüssigkeit kann die Pipettiernadel mit höherer Geschwindigkeit bewegt werden.

Die vorangehend beschriebenen Waschprozesse für eine Pipettiernadel betreffen sowohl eine Innen- als auch eine Außenspülung. Es ist natürlich auch möglich, nur eine Innen- oder Außenspülung vorzunehmen. Insbesondere ist es vorteilhaft, bei gemeinsamer Aufnahme von zwei oder mehr verschiedenen Fluiden in eine Pipettiernadel zwischen den einzelnen Aufnahmevorgängen eine Außenspülung der Pipette vorzunehmen, um eine Verschleppung zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren. Dies ist vor allem dann vorteilhaft, wenn analytische Untersuchungen mit Reagenzien durchgeführt werden, die ihrerseits auch als Analyt nachgewiesen werden. In solch einem Fall könnte das Reagenz bei einem ersten Test in die Probe verschleppt werden und bei einem nachfolgenden Test mit dieser Probe zu einem falsch positiven Analysenergebnis führen. Bei der gemeinsamen Aufnahme verschiedener Flüssigkeiten in eine Pipettiernadel hat es sich als günstig erwiesen, nach Aufnahme einer Flüssigkeit (z.B. Reagenz) zunächst eine Trennflüssigkeit oder eine Trennluftblase in die Pipettiernadel und dann erst eine weitere Flüssigkeit (z.B. Reagenz oder Probe) aufzunehmen.

Waschflüssigkeiten (auch bezeichnet als Reinigungsflüssigkeiten) im Sinne der Erfindung umfassen die für Analyseautomaten gängigen Flüssigkeiten und Gemische, d. h. wässrige Lösun-

gen, denen beispielsweise Detergentien, Salze, Konservierungsmittel und ggf. auch Losungsvermittler zugesetzt sind.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung wird anhand der folgenden Figuren genauer beschrieben.

Fig. 1: Querschnitt einer Vorrichtung zur Reinigung von Pipettiernadeln/Rührern

Fig. 2: Außenansicht der Vorrichtung

Fig. 3: Reinigungsschritte einer Pipettiernadel

Fig. 4: Reinigungsschritte eines Rührers

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt parallel zur Längsachse der erfindungsgemäßen Reinigungsvorrichtung. Der Bassingrundkörper (1) besitzt an seiner Unterseite einen Standfuß (2), der eine Montage der Vorrichtung auf einer Grundplatte ermöglicht. Der Bassingrundkörper ist aus PPS (Polyphenylensulfid) gespritzt. Der Bassininnenraum besitzt eine zylindrische Gestalt, wobei ausgehend von der unteren Stirnfläche des Zylinders ein erster Fluidkanal eingelassen ist. An der Außenseite des Bassingrundkörpers befindet sich eine Verschraubung (4), die mit ihrer einen Seite in den Bassingrundkörper eingeschraubt ist und auf der anderen Seite einen Anschluß für einen Schlauch trägt.

Im oberen Bereich des Bassingrundkörpers befinden sich zwei gegenüberliegende Ausnehmungen, in die Flansche (5) eingeschraubt sind. In den Flanschen (5) befinden sich Schläuche (6), die mit Waschflüssigkeit gespeist werden. Der Bassingrundkörper besitzt in seinem oberen Bereich weiterhin ein Innengewinde (7), in das ein Einsatz (20) aus Stahl eingeschraubt ist. Zu diesem Zweck besitzt der Einsatz (20) in seinem unteren Bereich ein Außengewinde (21). Oberhalb dieses Gewindes befindet sich eine auf der Außenfläche des Einsatzes ringförmig umlaufende Nut (22). Zusammen mit dem Bassingrundkörper (1) bildet die Nut (22) einen Kanal für die Waschflüssigkeit, die aus den Schläuchen (6) austritt. In der Nut (22) befinden sich Bohrungen (23), die als Düsen dienen. Die in Fig. 1 dargestellte Apparatur besitzt sechs solcher Bohrungen (23), die so ausgerichtet sind, daß sich die aus ihnen austretende Flüssigkeit auf der durch den Bassingrundkörper gebildeten Zylinderachse (11) trifft. Die aus den Düsen austretende Flüssigkeit ist um ca. 45 ° gegen die Waagerechte nach unten geneigt. Zur Abdichtung des zwischen Bassingrundkörper und Einsatz (20) bestehenden Flüssigkeitskanales besitzt die Vorrichtung zwei Dichtringe (24, 25).

Die in Fig. 1 dargestellte Apparatur besitzt weiterhin zwei gegenüberliegende Ausnehmungen (8), die sich unterhalb der Düsen (23), jedoch oberhalb der Ausnehmung (3) befinden. In diesen Ausnehmungen sind wiederum Verschraubungen (9) eingeschraubt, die mit Schläuchen (10) verbunden sind. Die Schläuche (10) sind mit einer Absaugvorrichtung (nicht dargestellt) verbunden, so daß gewährleistet werden kann, daß der Flüssigkeitsspiegel im Bassin nicht über die Höhe, in der die Ausnehmungen (8) angebracht sind, ansteigt.

Fig. 2 zeigt die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung in einer Seitenansicht. In dieser Darstellung sind insbesondere der Bassingrundkörper (1) sowie die Verschraubungen (4, 6 und 9) zu erkennen. Aus dem Bassingrundkörper ragt der eingeschraubte Einsatz (20) heraus. Der Einsatz trägt an seiner Oberkante einen an der Außenseite aufgerauhten Flansch (26), der das Handling beim Ein- und Ausschrauben des Einsatzes (20) erleichtert. Eine erfindungsgemäße Apparatur mit einschraubbarem Einsatz besitzt den Vorteil, daß sie bei herausgeschraubtem Einsatz leichter gereinigt werden kann.

Fig. 3 zeigt die Reinigungsschritte einer Pipettiernadel, auch bezeichnet als Dosiernadel. In Schritt (a) wird die Dosiernadel über die erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung (in der Figur mit WD1 bezeichnet) gefahren. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich im Bassin der Reinigungsvorrichtung bereits Flüssigkeit von einem vorangehenden Reinigungszyklus. In Schritt (b) wird die Pipettiernadel (bezeichnet mit DN) auf die Flüssigkeitsoberfläche abgesenkt, was mittels einer elektronischen Oberflächendetektion (LLD = Liquid level detection) erfolgt. In Schritt (c) erfolgt eine Kontrolle des aufgrund der Oberflächendetektion gefundenen Füllstandes. Darauf folgend wird die Flüssigkeitssäule im Bassin abgesenkt (Schritt (d)) und die Pipettiernadel auf die nunmehr niedrigere Flüssigkeitssäule abgesenkt (Schritt (e)). Mit dieser Vorgehensweise kann sowohl die Förder- als auch Absaugfunktion des Systems überprüft werden sowie das Vorhandensein von Flüssigkeit im Bassin überwacht werden. Die Flüssigkeitsäule wird in Schritt (f) vollständig abgesenkt und die Pipettiernadel soweit in die Reinigungsvorrichtung abgesenkt, daß die Nadelspitze in einen verjüngten Bereich der Reinigungsvorrichtung gelangt (siehe Schritt (g)). Es erfolgt nun ein Spülen der Pipettiernadel durch Hindurchleiten frischer Waschflüssigkeit. Aufgrund der Anordnung der Pipettenspitze in dem tiefliegenden verjüngten Bereich und einer zu diesem Zeitpunkt erfolgenden Absaugung von Flüssigkeit durch den Fluidkanal an der Unterseite kann verhindert werden, daß Aerosol der Waschflüssigkeit aus der Reinigungsvorrichtung austritt und daß der obere Bereich der Waschstation durch diese Reinigungsflüssigkeit kontaminiert wird.

Nach dieser Innenspülung wird die Pipette gemäß Schritt (h) so positioniert, daß die Pipettenspitze vom Strahlenkranz der Waschflüssigkeit getroffen wird. Dabei kann die Position der Pipette über oder unter der Oberfläche der Säule der Waschflüssigkeit liegen. Durch das Abduschen der Dosiernadel füllt sich das Bassin mit Waschflüssigkeit. Nach dem Waschen wird die Pipette ggf. geringfügig in die Waschflüssigkeit hineingefahren (siehe Schritt (i)), wobei diese Position mit der Abstreifposition (j) identisch sein kann. Es erfolgt nunmehr ein weiteres Innenspülen der Pipette durch Hindurchleiten von Flüssigkeit in das Bassin hinein (siehe Schritt (i)). Nach dieser Spülung wird die Pipette gegebenenfalls in eine definierte Abstreifposition (j) gebracht und langsam aus der Waschflüssigkeit herausgezogen (Schritt (k)). Ein Herausziehen der Pipette aus der Reinigungsvorrichtung führt zurück zum Grundzustand (siehe Schritt (l)).

Sofern sich bereits Dosiergut in der Dosiernadel befindet, findet nur eine Außenspülung statt. Hierzu beginnt der Zyklus mit dem Grundzustand (a), überspringt die Schritte (b) bis (g) und fährt mit (h) fort. Das Abduschen erfolgt wie unter (h) beschrieben (Bassin ist noch wie in (a) gefüllt). Der Schritt (i) entfällt und der Zyklus endet mit den Schritten (j),(k) und (l). Vorteilhaft kann in diesem Ablauf am Ende von oder nach Schritt (h) die Aufnahme einer geringen Menge Flüssigkeit und/oder einer Luftblase erfolgen. Besonders günstig ist es, wenn in die Dosiernadel Flüssigkeit aus einem Tropfen aufgenommen wird, der nach dem Abduschen an der Dosiernadelspitze zurückbleibt. Auch eine Aufnahme unmittelbar an der sauberen Oberfläche der Flüssigkeit in der Waschstation ist möglich.

Die Aufnahme einer Luftblase erfolgt zweckmäßigerweise am Ende von Schritt (k) oder (l). Die als Trennflüssigkeit aufgenommene Flüssigkeitsmenge liegt normalerweise unterhalb 5µl, vorzugsweise zwischen 1 und 3µl. Die Aufnahme von Flüssigkeit geschieht vorzugsweise nur nach einer Reagenzaufnahme, die einer Probenaufnahme vorangeht. Gleiches gilt für die Aufnahme einer Luftblase.

Fig. 4 zeigt die Reinigungsschritte für einen Rührer. In der Fig. 4a ist der Grundzustand der Reinigungsvorrichtung mit dem Rührer dargestellt. Es wird nunmehr eine Wassersäule aufgebaut und der Rührer in die Waschflüssigkeit eingetaucht (Fig. 4b, c und d). Durch Drehen des Rührers wird dieser gereinigt und darauf die Wassersäule abgebaut (Fig. 4e). An dem Rührer haftende Flüssigkeit wird durch ein schnelles Drehen abgeschleudert (Fig. 4f) und der Rührer darauffolgend wieder aus der Reinigungsvorrichtung herausgezogen.

Bezugszeichenliste

1	Bassingrundkörper
2	Vorsprung
3	Fluidkanal
4	Verschraubung
5	Verschraubung
6	Schlauch
7	Innengewinde
8	Ausnehmung
9	Verschraubung
10	Schlauch
20	Einsatz
21	Außengewinde
22	Ringförmige Nut
23	Bohrungen
24, 25	Dichtungsringe
26	Aufgerauhter Flansch

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern mit

   - einem Bassin zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit,

     das in seinem unteren Bereich einen Fluidkanal zur Befüllung und/oder Entleerung des Bassins sowie

   - in seinem oberen Bereich mindestens einen Zulauf besitzt, der in mindestens eine Düse mündet, die in das Bassininnere gerichtet ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 mit einer Pipettiernadel oder einem Rührer, der an einem Transportarm befestigt ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die mindestens einen Ablaufkanal besitzt, der oberhalb des Fluidkanales und unterhalb des Zulaufes in das Innere des Bassins einmündet.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der das Bassininnere eine im wesentlichen zylindrische Gestalt aufweist.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der der mindestens eine Zulauf in einen Kanal einmündet, der an seiner dem Bassininneren zugewandten Seite mehrere Düsen besitzt.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, bei der die Düsen im wesentlichen auf gemeinsamer Höhe angeordnet und auf die Längsachse (11) des Bassins ausgerichtet sind.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6 mit zwei Zuläufen an gegenüberliegenden Seiten.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6 mit einem zylindrischen Metalleinsatz, in dessen Umfangsfläche sich eine umlaufende Nut befindet, die in Zusammenwirkung mit der Bassininnenwandung den Kanal bildet, in den der mindestens eine Zulauf einmündet.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der der Bassinboden geneigt oder gekrümmt ist und der Fluidkanal zur Befüllung und/oder Entleerung des Bassins in die tiefste Stelle des Bassinbodens einmündet.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 mit mindestens einem weiteren Fluidkanal, der unterhalb des mindestens einen Zulaufes und oberhalb des Fluidkanales im unteren Bereich, in das Bassininnere mündet und durch den Flüssigkeit in das Bassininnere zugeführt oder aus dem Bassin abgezogen werden kann.

11. Verfahren zur Reinigung von Pipettiernadeln oder Rührern mit einer Apparatur gemäß Anspruch 1, bei dem eine Pipettiernadel oder ein Rührer in das Innere des Bassins hineingeführt und durch mindestens eine Düse mit einer Waschflüssigkeit besprüht wird.

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, bei dem die Pipettiernadel oder der Rührer zusätzlich in eine Waschflüssigkeit im Bassin eingetaucht wird.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, bei dem die Pipettiernadel oder der Rührer in die Waschflüssigkeit im Bassin eingetaucht und mit einer Geschwindigkeit von weniger als 14 cm/sec herausgezogen wird.

14. Verfahren gemäß Anspruch 12, bei dem, während die Pipettiernadel in die Waschflüssigkeit eintaucht und Waschflüssigkeit durch die Nadel hindurchgeleitet wird um eine Innenspülung vorzunehmen.

15. Verfahren zur Reinigung von Pipettiernadeln gemäß Anspruch 11, bei dem sich vor dem Besprühen Flüssigkeit in der Pipettiernadel befindet und vor oder nach dem Besprühen eine Trennflüssigkeit und/oder Luftblase zusätzlich in die Pipettiernadel aufgenommen wird.

16. Verfahren gemäß Anspruch 15, bei dem die Trennflüssigkeit während des Besprühens aufgenommen oder aus einem Tropfen entnommen wird, der nach dem Besprühen an der Pipettiernadel verbleibt oder der vor oder nach dem Besprühen aus dem Bassin entnommen wird.

17. Verfahren gemäß Anspruch 15 oder 16, bei dem weniger als 5µl, vorzugsweise 1 bis 3µl Trennflüssigkeit und/oder eine Luftblase entsprechenden Volumens aufgenommen wird.

18. Verfahren gemäß Anspruch 15 bis 17, bei dem nach Aufnahme der Trennflüssigkeit eine weitere Flüssigkeit in die Pipettiernadel aufgenommen wird.

19. System aus mindestens einer an einem Antriebsarm befestigten Pipettiernadel oder einem an einem Antriebsarm befestigten Rührer sowie einem Bassin zur Aufnahme von Flüssigkeit, das in seinem unteren Bereich einen Fluidkanal zur Befüllung und/oder Entleerung sowie mindestens einen Zulauf in seinem oberen Bereich besitzt, der in mindestens eine Düse mündet, die in das Bassininnere gerichtet ist.

20. System gemäß Anspruch 14, das weiterhin eine Pumpe besitzt, die zur Befüllung und/oder Entleerung des Bassins und zur Versorgung des Zulaufes mit Flüssigkeit dient, sowie eine zentrale Steuereinheit, welche die mindestens eine Pumpe und die Bewegung des Antriebsarmes koordiniert steuert.

Fig. 1

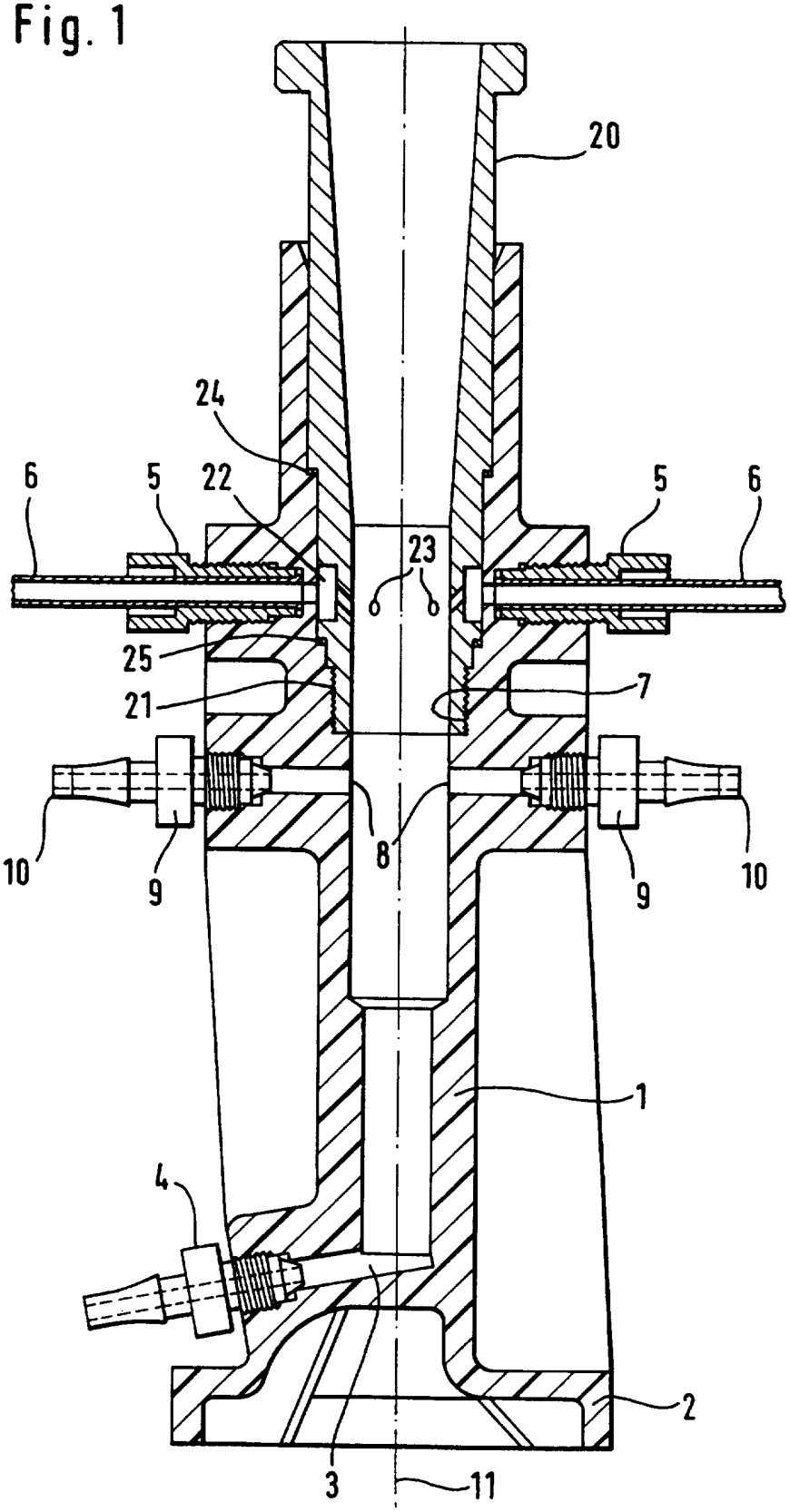


Fig. 2

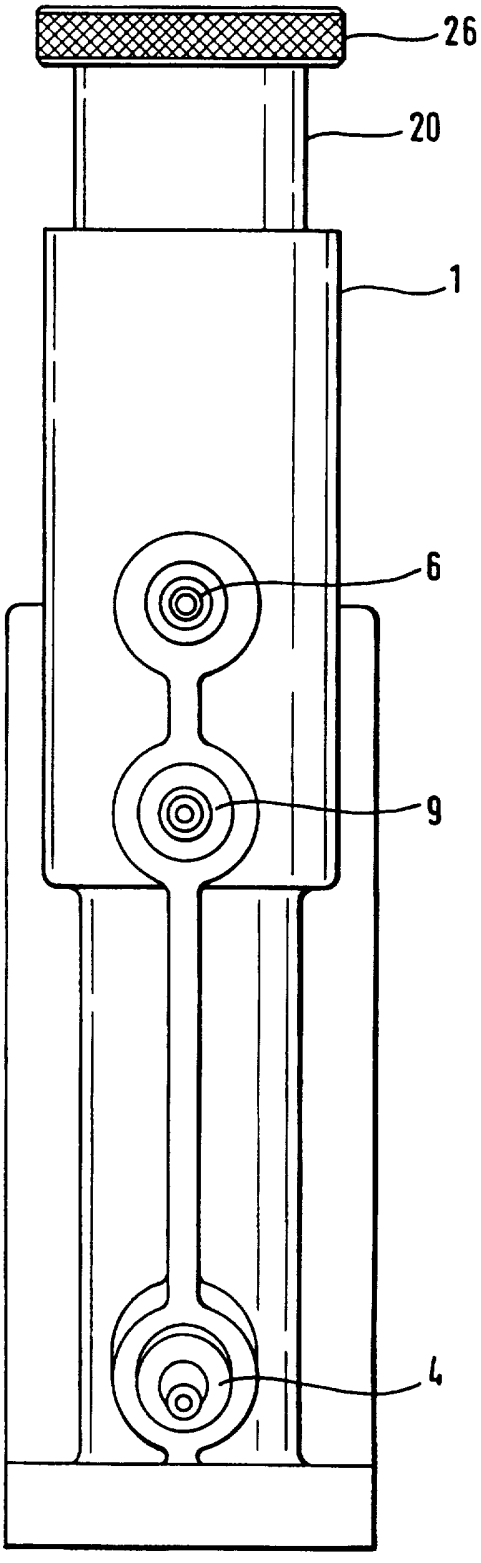
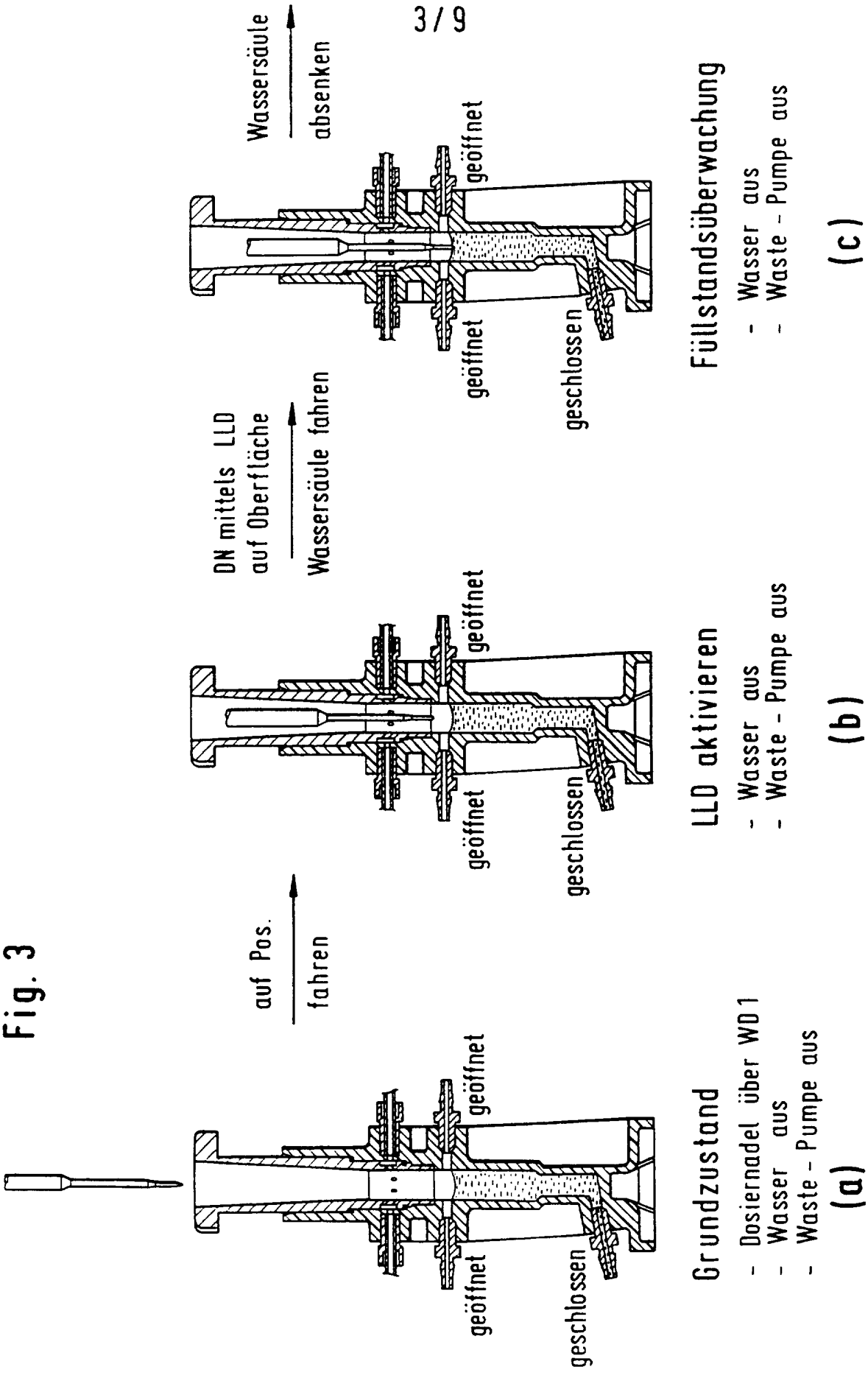
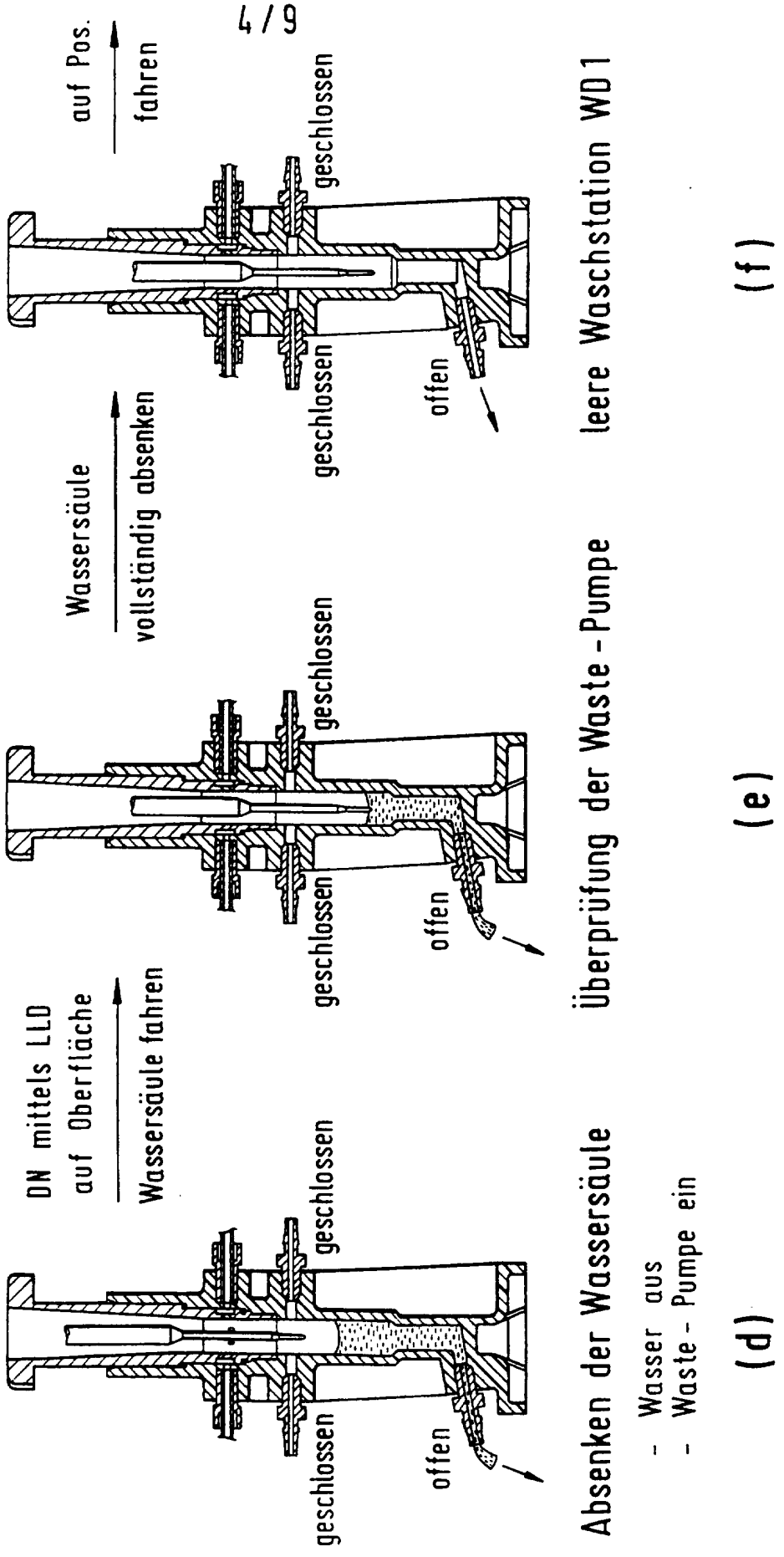


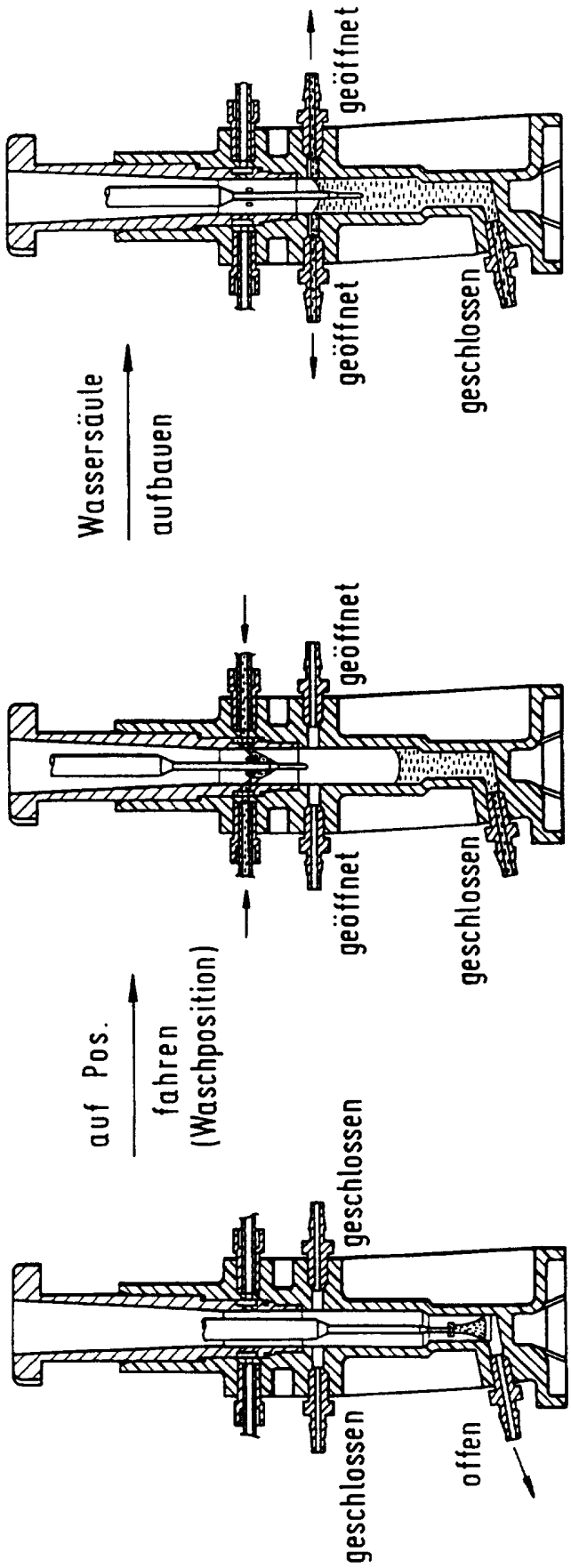
Fig. 3

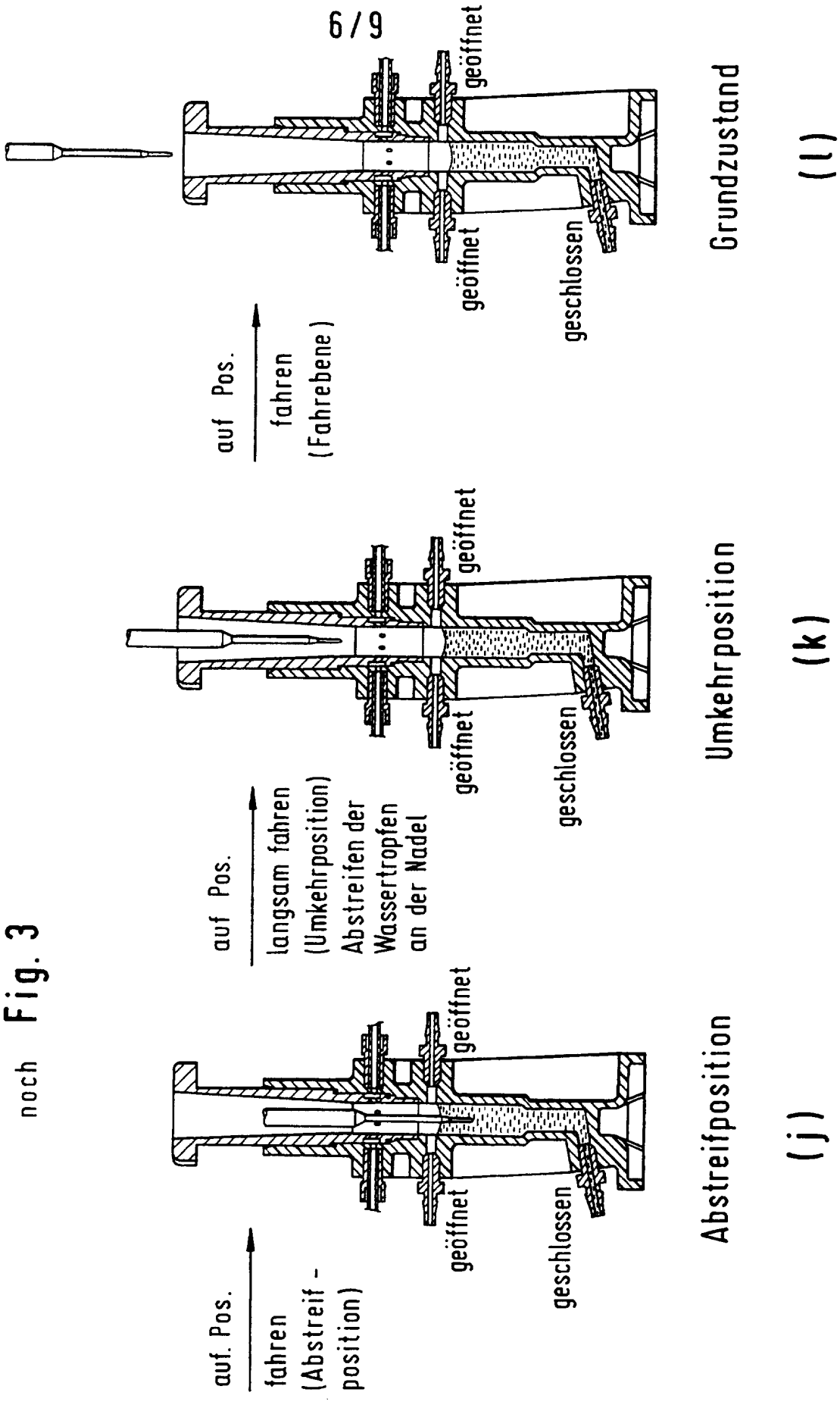

auf Pos. fahren
DN mittels LLD auf Oberfläche
Wassersäule fahren
Wassersäule absenken
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Grundzustand
- Dosiernadel über WD1
- Wasser aus
- Waste - Pumpe aus
(a)
LLD aktivieren
- Wasser aus
- Waste - Pumpe aus
(b)
Füllstandsüberwachung
- Wasser aus
- Waste - Pumpe aus
(c)

noch Fig. 3


auf Pos. fahren
Wassersäule vollständig absenken
DN mittels LLD auf Oberfläche Wassersäule fahren
geschlossen
offen
Absenken der Wassersäule
- Wasser aus
- Waste - Pumpe ein
(d)
Überprüfung der Waste - Pumpe
(e)
leere Waschstation WD1
(f)

noch Fig. 3


Wassersäule aufbauen
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Dosiernadel innenspülen (lang)
(i)
auf Pos. fahren (Waschposition)
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Waschposition
- Dosiernadel waschen
- Aufbau der Wassersäule
(h)
geschlossen
geschlossen
offen
Dosiernadel innenspülen (kurz)
(g)


geöffnet
geöffnet
geschlossen
auf Pos.
fahren
(Fahrebene)
Grundzustand
(l)
geöffnet
geöffnet
geschlossen
auf Pos.
langsam fahren
(Umkehrposition)
Abstreifen der
Wassertropfen
an der Nadel
Umkehrposition
(k)
geöffnet
geöffnet
geschlossen
auf. Pos.
fahren
(Abstreif-
position)
Abstreifposition
(j)

noch Fig. 3

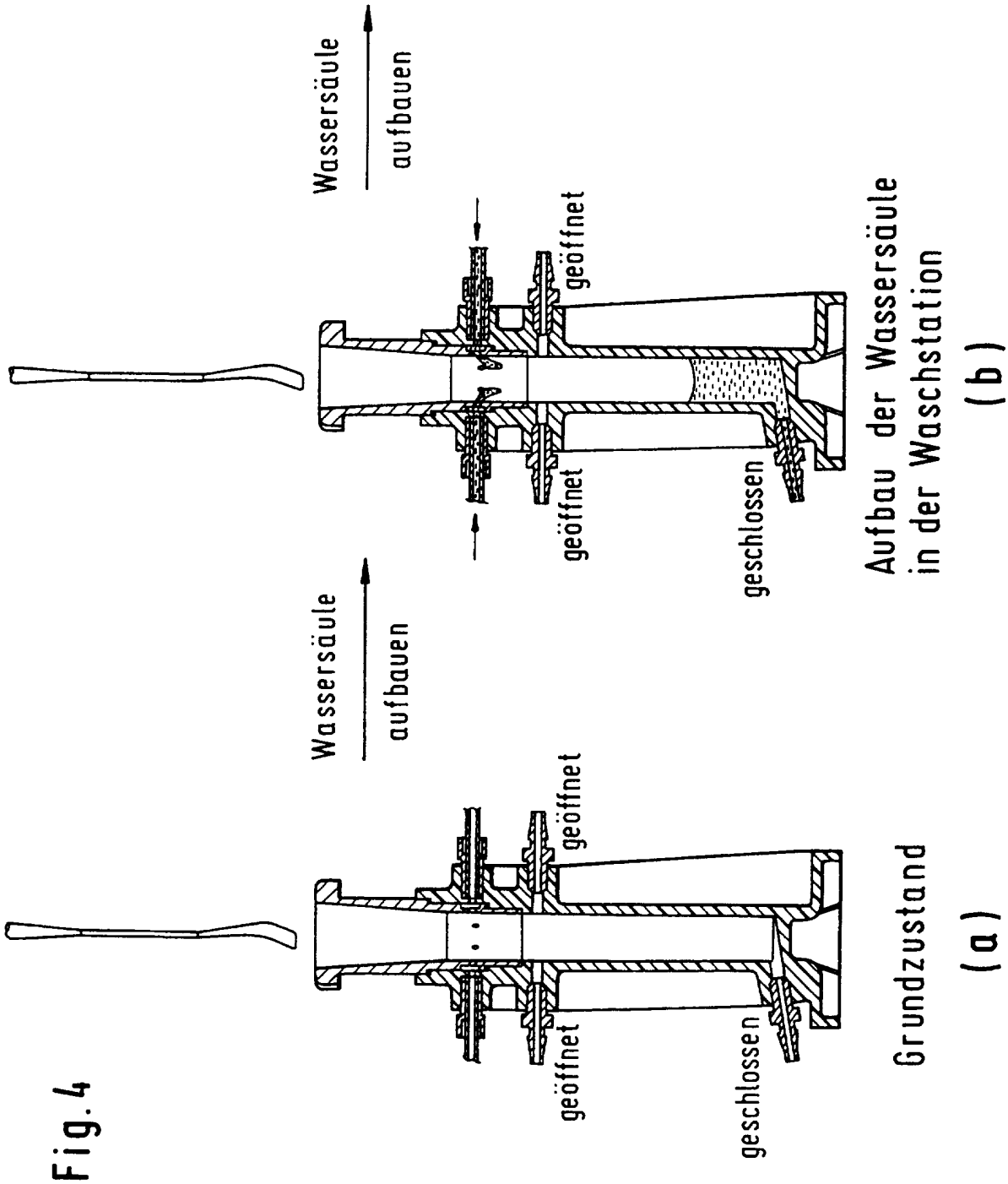
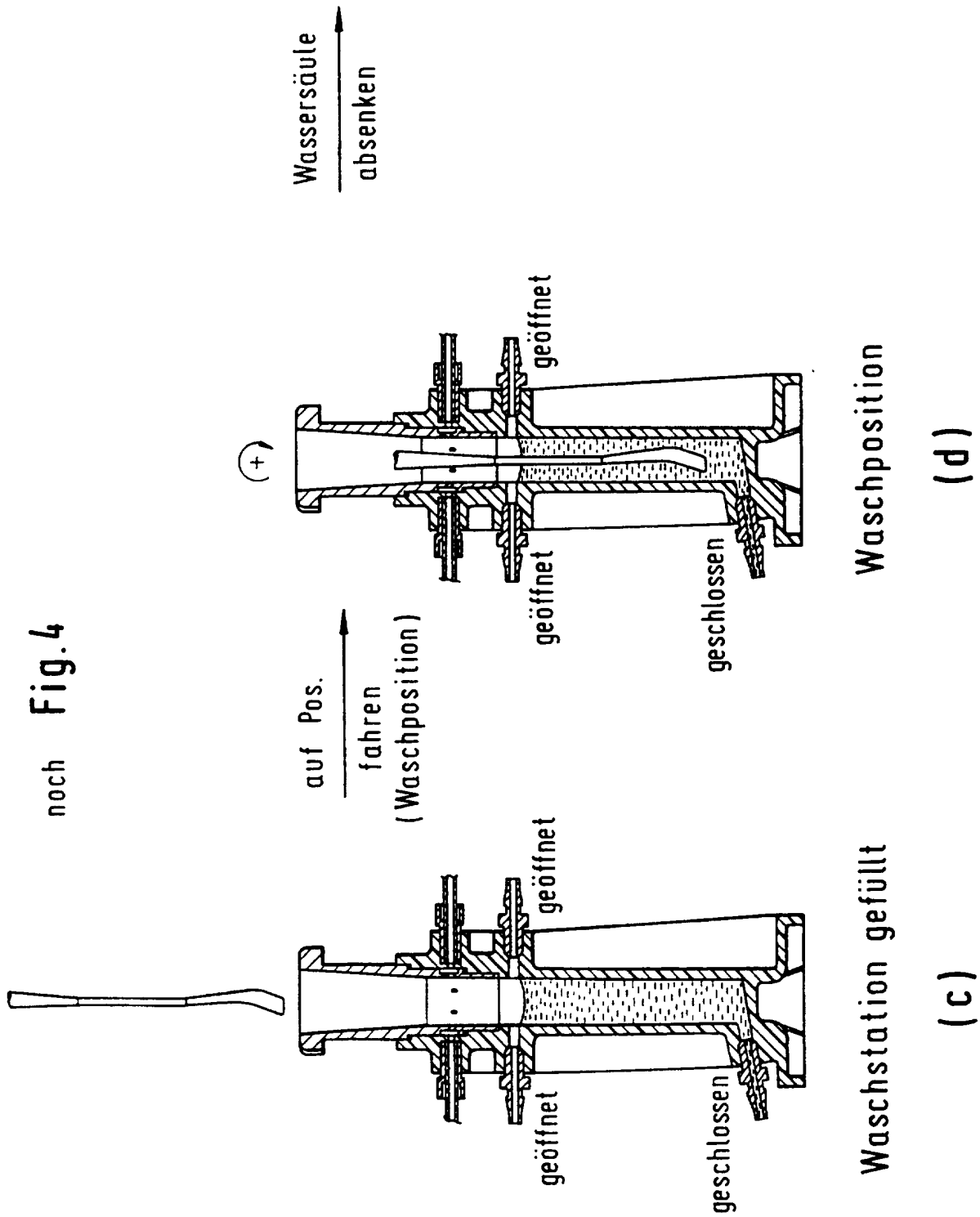
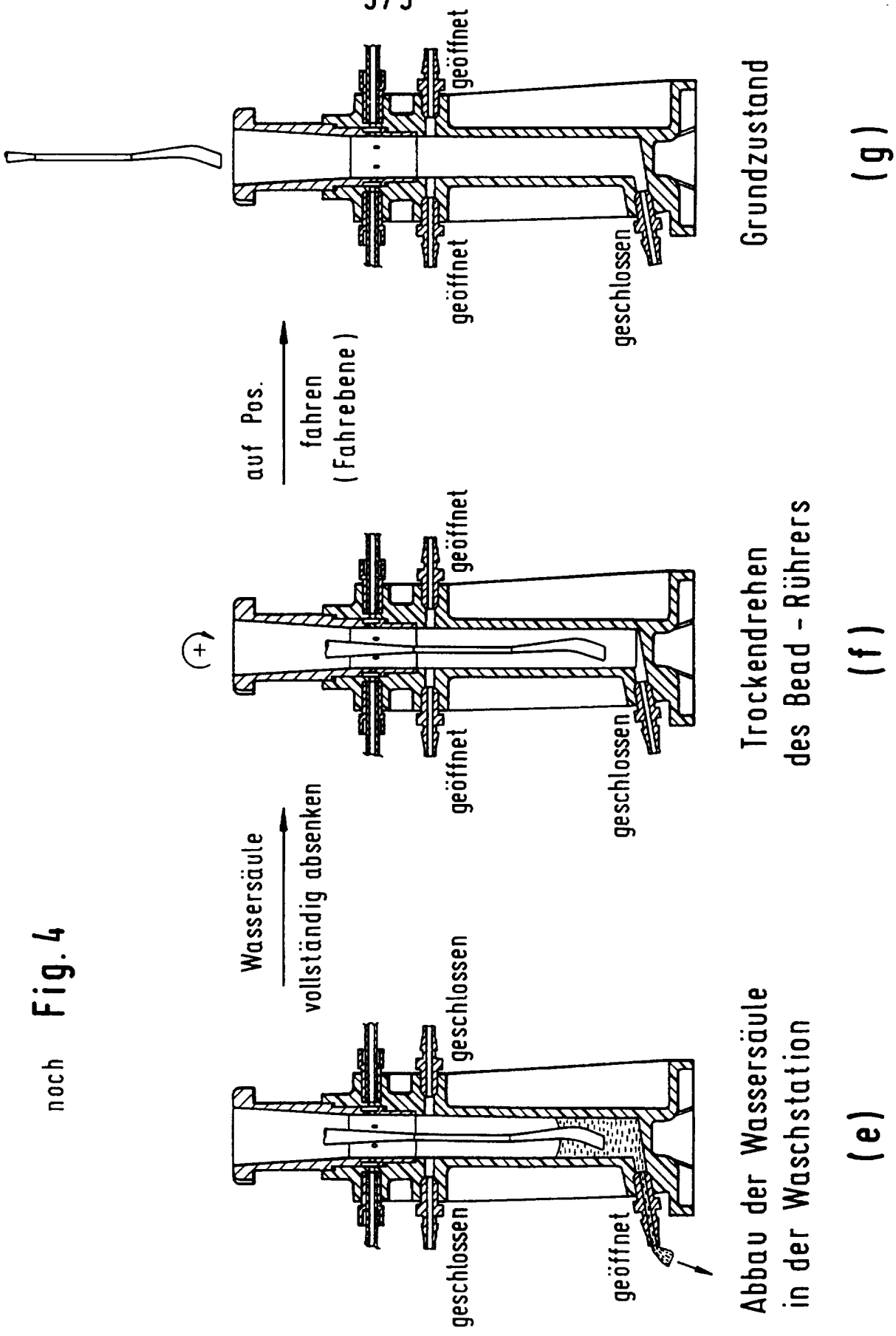

Wassersäule
aufbauen
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Aufbau der Wassersäule
in der Waschstation
(b)
Wassersäule
aufbauen
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Grundzustand
(a)

Fig.4


Wassersäule
absenken
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Waschposition
(d)
auf Pos.
fahren
(Waschposition)
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Waschstation gefüllt
(c)

noch Fig. 4


geöffnet
geöffnet
geschlossen
Grundzustand
(g)
auf Pos.
fahren
(Fahrebene)
geöffnet
geöffnet
geschlossen
Trockendrehen
des Bead - Rührers
(f)
Wassersäule
vollständig absenken
geschlossen
geschlossen
geöffnet
Abbau der Wassersäule
in der Waschstation
(e)

noch Fig. 4