

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 87114544.7

⑤① Int. Cl. 4: **B01L 3/02**

⑱ Anmeldetag: 06.10.87

⑳ Priorität: 20.10.86 DE 3635598

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.88 Patentblatt 88/17

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

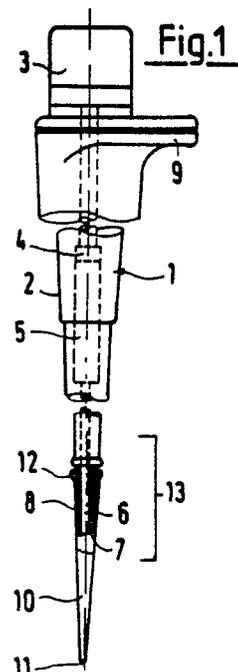
⑦① Anmelder: **Eppendorf Gerätebau Netheler + Hinz GmbH**
Barkhausenweg 1
D-2000 Hamburg 63(DE)

⑦② Erfinder: **Puchinger, Herwig, Dr. phil. nat.**
Schusterkoppel 11
D-2000 Hamburg 65(DE)
Erfinder: **Gerken, Hero, Dr.**
Susebekweg 10
D-2000 Hamburg 63(DE)
Erfinder: **Kühn, Günther**
Werfelring 33e
D-2000 Hamburg 71(DE)

⑦④ Vertreter: **Kretschmar, Otto Robert, Dipl.-Ing.**
Beim Strohause 34
D-2000 Hamburg 1(DE)

⑤④ **Pipettiervorrichtung mit einem Aufsteckkonus für eine Pipettenspitze sowie Pipettenspitze für eine solche Pipettiervorrichtung.**

⑤⑦ Eine Pipettiervorrichtung hat einen Aufsteckkonus für eine Pipettenspitze und einen mit einem Durchgang des Aufsteckkonus verbundenen Kolbenraum zur Hin- und Herbewegung eines Kolbens. Dieser wirkt in eine auf den Aufsteckkonus aufsteckbare Pipettenspitze und sieht an einem in dieser Zusammenstellung angeordneten Filter vor, daß das Filter als Aerosolfilter in einem Bereich (13) lösbar angeordnet ist, welcher das untere Ende der Pipettiervorrichtung (1) mit dem Aufsteckkonus (8) und das obere Ende der Pipettenspitze (10) unterhalb des Aufsteckkonus umfaßt. Das Filter kann in verschiedener Weise ausgeführt sein, wobei auch eine progressive Filterwirkung einbezogen wird. Eine Anordnung im unteren Ende des Aufsteckkonus (8) oder in der Pipettenspitze (10) sowie aber auch in einem Zwischenstück wird einbezogen.



EP 0 264 704 A2

Pipettiervorrichtung mit einem Aufsteckkonus für eine Pipettenspitze sowie Pipettenspitze für eine solche Pipettiervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung mit einem Aufsteckkonus für eine Pipettenspitze und einem mit einem Durchgang des Aufsteckkonus verbundenen Kolbenraum zur Hin- und Herbewegung eines Kolbens, mit einer Pipettenspitze und mit einem Filter.

In der Chemie und Bakteriologie sind Pipettenhilfen bekannt, um zu verhindern, daß beim Ansaugen einer Flüssigkeit mit dem Mund Berührung entsteht. Bekannt ist dabei auch schon ein besonderer aufsetzbarer Stopfen mit durchgehenden Kapillaren zur Zelltrennung von Flüssigkeiten.

Ferner ist bekannt, eine Pipettenhilfe, insbesondere für Blutsenkungsröhrchen, als in das obere Ende einer Kapillare der Pipette eingeschobenen Einsatz auszuführen, der das Ansaugen der Flüssigkeit bis zu einer vorbestimmten Höhe und dann das weitere Ansaugen und den Rücklauf der Flüssigkeitssäule hemmt. Dazu sind Wattestopfen verwendet worden, die in umständlicher Weise in das obere Ende einer Pipette eingeführt werden. Aufgrund der geringen Formbeständigkeit ist dabei keine genaue Fixierung der Länge bzw. Höhe der Flüssigkeitssäule möglich. Auch ist die Herausnahme aus dem Stopfenbett bei Glaspipetten aufwendig.

Aus der DE-PS 21 55 566 ist es zur Vermeidung dieser Nachteile bekannt, den Einsatz als Kapillarröhrchen auszuführen, das in die Kapillare der Pipette hineinpaßt. Dieses Kapillarröhrchen hat in einem erweiterten Kopfteil an seinem oberen Ende einen Filterstopfen, der für Flüssigkeiten hohen Strömungswiderstand hat, für Luft jedoch durchlässig ist. Er besteht aus einem Filz-, Filter-, Gewebe- oder Schaummaterial, und ist dadurch einfach handhabbar und mit großer Genauigkeit einzusetzen.

Aus dem DE-GM 1 978 016 ist bekannt, vorgeformte Filterstopfen aus einem Magazin mittels eines Stößels in ein an der Pipette angeformtes Mundstück einzubringen.

Aus der US-PS 4,059,020 sind Filter zur Verwendung mit Kunststoffspitzen von Mikropipetten bekannt. Die Filter bestehen aus porösem Kunststoff oder Metall und können mit der Spitze in Anlage gebracht werden, wenn die Flüssigkeitsprobe aufgenommen wird, so daß diese gleichzeitig gefiltert wird. Hierbei handelt es sich um einen reinen Flüssigkeitsfilter, der nach der Probenaufnahme und vor der Abgabe der gefilterten Flüssigkeit entfernt wird. Einbezogen wird, daß Spitzen mit verschiedenen Größen und Formen verwendet werden. Die Filtervorrichtung besteht aus einem auf eine Pipettenspitze aufsteckbaren

Halter für ein Filter, wobei der Durchgang an dem aufsteckbaren Ende zylindrisch oder konisch ausgeführt ist und damit ein Einsatz an verschiedenen Pipettenspitzenformen möglich ist. Das poröse Flüssigkeitsfilter ist zum Durchgang ausgerichtet in einem gegenüber dem Durchgang verbreiterten Filterraum angeordnet.

Eine Pipettiervorrichtung aus der US-PS 4,461,328 besitzt ein oder mehrere Pipettenrohre, an denen ein hydrophobes Filterpapier befestigt ist. Dieses beschränkt die Aufwärtsbewegung einer wässrigen Flüssigkeit in jedem Rohr, um eine vorbestimmte Flüssigkeitsmenge in jedem Rohr vorzusehen. Somit kann durch eine Filteranordnung bei Vielfachpipetten jeweils eine genaue Menge einer eingesaugten Flüssigkeit kontrolliert werden, wenn nur eine Kolbenanordnung angeschlossen ist.

In diesem Zusammenhang vorgesehene hydrophobe Filter, welche Luft oder andere Gase freidurchlassen, aber erhöhten Druck für die Einführung einer wässrigen Flüssigkeit in und durch den Filter benötigen, sind auch bekannt bei der Filterung oder beim Durchlaß von Luft aus einer flüssigen Masse.

Die hydrophoben Filter können aus Papier oder Kunststoff bestehen und haben porenförmige Durchgänge, die als Kapillare wirken. Typische Kunststoffe bestehen aus Polytetrafluorethylen, Polyvinylchlorid und halogenisiertem Fluoralkali. Bei der bekannten Ausführung soll in erster Linie die Menge der Flüssigkeit beschränkt werden, die in Pipettenrohre eingezogen werden kann, während gleichzeitig der Durchgang von Luft oder anderen Gasen zur Flüssigkeitsaufnahme oder -abgabe ermöglicht wird. Insbesondere besteht die Pipettiervorrichtung aus einem Trog mit mehreren Pipettenrohren, auf denen gemeinsam ein Filterblatt angeordnet ist.

Im Zusammenhang mit einem Einsatz an durch Ansaugung zu betreibenden Pipetten ist es auch bekannt, ein innen unterteiltes Zwischenstück zum Schutz der die Pipette handhabenden Person zwischen der Pipette und dem Mundstück mit einer Filtermembrane zu versehen, deren Poren genügend klein sind, um den Durchgang von Bakterien zu verhindern.

Als Mundschutz für Pipetten ist aus der US-PS 3,995,496 auch bekannt, ein Plastikrohr mit zusammengepreßten Fasern als Flüssigkeitsbarriere zu verwenden. Diese Fasern verhindern aufgrund einer Ausdehnung bei Kontakt mit Flüssigkeit deren Durchgang, wenn pipettierte Flüssigkeit zufällig über das Ende der Pipette gesaugt wird. Vorzugsweise bestehen die Fasern aus Baumwolle.

Aus der US-PS 4,483,825 ist eine Pipette zur Behandlung von aus zentrifugiertem Blut gebildetem Plasma mit einem Flüssigkeitsfilter bekannt, der nur Plasma und keine Blutzellen durchläßt.

Eine andere Pipette nach der GB-PS 1 592 855, beispielsweise für Blut, besitzt einen parallel gebohrten Kanal mit einem porösen Stopfen als Flüssigkeitsbarriere zur Begrenzung des Probenvolumens und um die Probe in dem Kanal durch Befeuchtung mit Flüssigkeit flüssig zu halten. Der Stopfen ist ein formbeständiger offenporiger Körper, der wenigstens vor seinem Einsatz in den Kanal konisch verläuft, um die Einführung zu erleichtern. Er besteht vorzugsweise aus gesintertem Polyethylen und wird aufgrund seiner Konizität mechanisch in der Bohrung gehalten. Hierbei sollen Probleme vermieden werden, die bei Baumwollstopfen auftreten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pipettiervorrichtung der eingangs angegebenen Art, auch in Verbindung mit einer Pipettenspitze als Aufsteckgefäß, dadurch zu verbessern, daß eine Reinigung durchgehender Luft von Aerosolen, Bakterien, Pilzen und Pilzsporen erfolgt, wobei hinsichtlich der Pipettiervorrichtung in Kombination mit der Pipettenspitze ein gut zu handhabender Einsatz des Filters an einem besonders wirksamen Ort vorgesehen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Filter als Aerosolfilter in einem Bereich lösbar angeordnet ist, welcher das untere Ende der Pipettiervorrichtung mit dem Aufsteckkonus und das obere Ende der Pipettenspitze unterhalb des Aufsteckkonus umfaßt. Dabei geht die Erfindung von einer zusammengesetzten Einheit aus, die an sich bekannt ist, die aber in der speziellen Ausgestaltung ihrer Elemente zur Lösung der Aufgabe besonders zweckmäßig verändert worden ist. Bezüglich der zur Lösung der Aufgabe veränderten Elemente bezieht sich die Erfindung auch auf eine Pipettiervorrichtung und auf eine Pipettenspitze für sich sowie auf ein gegebenenfalls in der Einheit angeordnetes Element.

Das Filter kann dabei in zwei Richtungen wirksam werden, so daß sowohl eine Kontamination des oberhalb der Filterebene befindlichen Pipetteninnenraumes als auch eine Rückkontamination aus dem oberen Pipetteninnenraum zur aufgenommenen Flüssigkeit verhindert wird.

Hierbei kann ein Filter zweckmäßig mit einem homogenen Filtermaterial angeordnet sein. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist darüber hinaus auch ein Filter aus mehreren Schichten vorgesehen, die scheibenweise übereinander angeordnet sind und progressive Filterwirkung aufweisen, indem sich die Durchlässigkeit von Scheibe zu Scheibe ändert, insbesondere abnimmt.

Ein solches Filter hat in der Anwendung erhebliche Vorteile, weil den Durchgängen von Flüssigkeit und Luft verschiedene Einflüsse, auch nach Maßgabe der Druckänderung entgegengesetzt werden.

Unter diesem Gesichtspunkt sind gemäß einer vorteilhaften Ausführung Scheiben verschiedener Dichte übereinander geschichtet. Dabei bzw. auch in einer anderen zweckmäßigen Ausgestaltung besitzen die Scheiben verschiedene Höhen. Insofern wird bei der letzteren Ausführungsform durch die Länge der Durchgänge die Filterwirkung beeinflusst.

Die progressive Filterwirkung ist deshalb zweckmäßig, weil hinsichtlich zu filternder Substanzen ein Filterelement geschaffen wird, daß bei bestimmten Substanzen einen glatten Durchgang ermöglicht. Bei Substanzen mit abweichenden Eigenschaften ist deren schrittweise Ausfilterung vorgezogen, wobei in Abhängigkeit von den Inhalten durch die progressive Filterwirkung eine Abstimmung auf bestimmte Inhalte möglich ist. Dabei ist ein mit progressiver Filterwirkung über die Filterlänge ausgeführtes Filterelement vorteilhaft, bei welchem einzelne Filterteile bzw. -scheiben austauschbar sind. Hierdurch kann auch ein Filterelement auf verschiedene Substanzen abgestimmt werden. Als wirksame Porengröße wird der Bereich zwischen 0,2 und 0,45 µm einbezogen.

Unter Verwendung eines Mikroporen in Durchgangsrichtung aufweisenden Filters ist weiterhin in einer bevorzugten Ausgestaltung dieses Filter als Teilstück aus anorganischem Material in Verbindung mit einer Filterscheibe aus gesintertem Kieselgur ausgeführt. Diese Zusammensetzung eröffnet auch Möglichkeiten zur Anpassung.

In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Filter wenigstens teilweise mit labyrinthartigen Durchgängen und Prallflächen versehen und zum anderen Teil mit einer Filterscheibe insbesondere aus Polyester- bzw. Acetatfasern ausgeführt. Hierin liegen besonders vorteilhafte Ausgestaltungen, wobei auch Filterscheiben aus anderen Materialien möglich sind. Besonders werden in diesem Zusammenhang auch Beschichtungen einbezogen.

Einbezogen wird dabei eine vorteilhafte Lösung mit einem Filter, das nur solche labyrinthartigen Durchgänge und Prallflächen hat, wobei die Prallflächen zweckmäßig aus einem Material bestehen, welches mit den im durchgehenden Medium innewohnenden Substanzen adhäsiv reagiert.

Grundsätzlich hat die Filteranordnung oder -ausführung in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung eine Beschichtung des Filtermaterials mit speziellen bakteriziden, fungiziden oder viruziden Wirkstoffen ebenso wie auch mit generell desinfizierend wirksamen Substanzen.

Dabei kann zweckmäßig für besondere Einsatzgebiete eine hydrophobe Beschichtung, z.B. in Form einer silanisierten Oberfläche des Filtermaterials vorgesehen sein. Dieses stellt eine günstige Ausführung eines Aerosolfilters dar, weil mitgenommene Feuchtigkeit abgewiesen wird.

In diesem Zusammenhang wird auch in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung einbezogen, daß das Filtermaterial, gegebenenfalls auch Prallflächen desselben, mit einer Klebstoffbeschichtung aus einem reaktionsfähigen Material versehen sein kann, das besondere Anteile des durchgehenden Mediums bindet und auch dann ausscheidet.

Die beschriebenen Filterelemente sind in verschiedener Weise als Ausgestaltung der Pipettiervorrichtung einsetzbar.

Eine vorteilhafte Ausführung besteht in einem konischen Vorsteck-Filterelement, das mit seinem weiteren Ende auf den Aufsteckkonus aufsetzbar ist und auf dessen engeres Ende die Pipettenspitze aufsetzbar ist, wobei ein Filter in diesem Vorsteck-Filterelement angeordnet ist. Das erleichtert die Handhabung wesentlich, wobei in diesem vorteilhaften Falle zwei Möglichkeiten einbezogen werden, nämlich einmal das Vorsteck-Filterelement zunächst auf den Aufsteckkonus zu setzen und damit mit der Pipettiervorrichtung zu verbinden oder zum anderen in die Pipettenspitze einzusetzen, um diese mit einem zusätzlichen Konus, der aber das Filter aufweist, auszustatten.

Wenn die Arbeitsbedingungen den mehrfachen Einsatz des Filtermaterials zulassen, stellt die beschriebene Ausführungsform mit dem Vorsteck-Filterelement eine besonders günstige Lösung dar, weil dann die herkömmliche Pipettenspitze ohne Filtereinsatz beliebig oft gewechselt werden kann. Dabei wird einbezogen, daß die konischen Endteile des Vorsteck-Filterelements aus einem schwach elastischen Material, insbesondere aus einem Kunststoff ausgeführt sind, um eine sichere Dichtung des gesamten Dosiersystems im Aufnahmebereich zu gewährleisten.

Das Vorsteck-Filterelement kann außen im mittleren, insbesondere oberen Bereich, aber mit Abstand vom äußeren Ende, ein Griffelement in Gestalt eines Mehrkantigen haben, und zwar einerseits zur Erleichterung der Handhabung, andererseits aber auch als Stützhilfe bei der Verpackung oder Ablage.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist in der Pipettiervorrichtung das Filter im oberen Ende der Aufsteckspitze angeordnet, und diese ist insbesondere mit einer querschnittverändernden Positionierhilfe ausgeführt. Diese Positionierhilfe ist für die exakte Lage des Filtermaterials zweckmäßig, da ein Mindestabstand von der

Flüssigkeitsoberfläche eingehalten werden muß, um keine Verfälschung der Abgabevolumina zu bewirken. Eine solche Positionierhilfe verändert die innere Grundform der Pipettenspitze.

Unter diesem Gesichtspunkt ist die Positionierhilfe in einer zweckmäßigen Ausgestaltung in Form von nach innen gerichteten Vorsprüngen ausgeführt. Diese Vorsprünge dienen als Abstützung für einen Filterstopfen.

In einer anderen Ausgestaltung kann die Positionierhilfe als nach innen gerichteter Ringflansch ausgeführt sein. Dadurch findet ein Filterstopfen längs des unteren Randes ein Auflager.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Filter in Form eines vorbereiteten Stopfens in ein Vorsteck-Filterelement oder eine Pipettenspitze eingeklebt.

Die Ausgestaltung der Positionierhilfe in Form von Vorsprüngen hat den Vorteil, daß eine Sitzanpassung insofern erleichtert wird, als bei einem erhöhten Andruck entweder durch Saugwirkung oder aktiver Druckeinwirkung Vorsprünge in den Filterstopfen eindringen können, der dann zusätzlich einen festeren Sitz an der Wand der Aufsteckspitze findet. Hierbei ist eine Bemessung der Positionierhilfe und des Filters in wechselseitiger Anpassung so vorgesehen, daß auch dann, wenn die Vorsprünge in den Filterstopfen eindringen, die Filterwirkung nicht verringert wird. Dies kann einmal dadurch erreicht werden, daß das Eindringen eine Verdichtung des Filtermaterials und damit eine Erhöhung der Filterwirkung herbeiführt und zum anderen dadurch, daß eben eine solche Bemessung vorgesehen ist, daß auch eine gewisse Verformung nicht die erforderliche Filterwirkung beseitigt.

Vorzugsweise haben dabei die Vorsprünge an ihrer Oberseite einen dachförmigen Grat. Einbezogen wird unter obigen Gesichtspunkten einer Sitzanpassung eine schneidenartige Ausbildung der Vorsprünge. Diese Ausbildung führt zu einer besonders geringen Verformung des Filters.

In diesem Zusammenhang wird ferner einbezogen, daß das Vorsteck-Filterelement, gegebenenfalls in einer anderen Ausführung auch die Pipettenspitze, einen elastischen Wandteil hat, der sich bei Einführung eines Filterstopfenelements ausdehnen kann und damit aufgrund der elastischen Ausdehnung einen festen Sitz gewährleistet, wobei der untere, herumlaufende Rand des ausdehnungsfähigen Wandabschnittes zugleich als Widerlager nach Art einer Positionierhilfe wirkt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Filters hat eine pilzartige Ausbildung mit einem in den Durchgang des Aufsteckkonus einschiebbaren Stiel. Auch ein solches Filter ist leicht zu handhaben, weil der Pilzkopf des Filters als Griffteil angefaßt werden kann. Der Stiel selbst stellt dabei ein

besonderes Filterelement dar, das nach obigen Darlegungen insbesondere aus mehreren - schichtartigen Abschnitten mit progressiver Filterwirkung ausgestaltet sein kann.

In einer Ausführungsform der Pipettiervorrichtung kann der Aufsteckkonus öf-fnungsfähig ausgeführt sein und er weist einen Hohlraum zur Aufnahme eines Filters auf, wobei die Teile des Aufsteckkonus mit lösba-ren Verbindungsmitteln ausgeführt sind und von Abschnitten des Durchganges durchsetzt sind. Dadurch wird die Pipettiervorrichtung selbst als Filterträger benutzt, und an ihr können übliche Pipettenspitzen verwendet werden. Diese Lösung kann angewendet werden, wenn lange Pipettierserien ohne Filterauswech-selung möglich sind. Einer besseren Kontrolle wegen kann dabei zweckmäßig der Aufsteckkonus mit dem oberen Aufnahmeteil oder Filtermaterial aus durchsichtigem Werkstoff hergestellt sein. Hierdurch lassen sich besondere Rückschlüsse auf den Zustand der behandelten Materialien ableiten. Die gegenständliche Lösung mit einem in den Aufsteckkonus eingebrachten Filter kann auch Verbindungsmittel, beispielsweise in Form einer Schraubverbindung in Verbindung mit einer elastischen Ringdichtung haben, wodurch eine leichte und schnelle Auswech-selung möglich ist.

In diesem Sinne können auch die Teile des Aufsteckkonus durch Steckverbindung, gegebenenfalls mit Bajonettverschluß, zusammenschließbar sein, und insbesondere ist der Endteil des Aufsteckkonus mit einer konischen, auf den anderen Teil auf-schiebbaren Manschette versehen.

Eine Ausführung eines Aufsteckkonus aus durchsichtigem Werkstoff ermöglicht eine Kontrolle auch im Sinne einer Verfärbung, wie noch unten angegeben ist.

Für alle Ausführungen wird vorteilhaft einbezogen, daß das Filter mit einem Indikatorzusatz für Flüssigkeitskontakt, z.B. in Form von Kobaltverbindungen, versehen ist. Dieses Merkmal ist gerade im Zusammenhang mit einem Filter aus mehreren Schichten und progressiver Filterwirkung eine besonders günstige Ausgestaltung, um bei einer einmalig auftretenden Flüssigkeitskontamination einen Farbumschlag zu bewirken oder aber bei mehrfacher Dosierung, insbesondere bei allmählichem Eintritt von Aerosolen, d.h. bei mehrfacher Dosierung der Beaufschlagung eine langsame Farbveränderung einzuführen, um dadurch den Grad einer Aerosolbelastung erkennbar zu machen. Dieses ergibt sich aus der durch den Indikatorzusatz entstehenden Verfärbung in Abhängigkeit von Schichten, wenn eine mehrschichtige Ausführung vorgesehen ist.

Derartige beschichtete Filtermaterialien setzen eine absolute Trockenlagerung voraus. Einbezogen wird daher auch in Verbindung mit den anderen erwähnten Beschichtungen eine Trockenverpackung, gegebenenfalls in Form einer Blister-Packung mit Eingaben für die Trockenhaltung des Inhaltes.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 in schematischer Seitenansicht eine Pipettiervorrichtung mit einer Aufsteckspitze, zum Teil im Schnitt;

Fig. 2 eine Seitenansicht einer Aufsteckspitze im Schnitt unter Einbeziehung einer ganz besonderen Ausgestaltung einer solchen Pipettenspitze, jedoch mit einem eingebrachten Filterelement;

Fig. 3 eine Draufsicht auf Fig. 2 im Schnitt längs der Linie III-III;

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Seitenansicht einer Aufsteckspitze anderer Ausführung;

Fig. 5 - Fig. 7 Seitenansicht schematischer Art, teilweise im Schnitt für verschiedene Ausgestaltungen eines Filterelementes;

Fig. 8 das untere Ende einer Pipettiervorrichtung mit einem Aufsteckkonus in besonderer Ausgestaltung in schematischer Darstellung;

Fig. 9 das untere Ende einer Pipettiervorrichtung mit einem einteiligen Aufsteckkonus üblicher Ausführung in Verbindung mit einer Pipettenspitze unter Zwischenschaltung einer Filteranordnung in Seitenansicht und im Schnitt;

Fig. 10 das schematisch dargestellte untere Ende einer üblichen Ausführung einer Pipettiervorrichtung mit einer besonderen Ausgestaltung einer Filterausführung.

In allen Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Eine Pipettiervorrichtung 1 nach Fig. 1 nach einen Vorrichtungskörper 2, beispielsweise zylindrischer Art mit einem nach oben herausgeführten Betätigungshebel 3 zum Antrieb eines Kolbens 4 in einem Zylinderraum 5, von welchem ein kapillarer Durchgang 6 zur Endfläche 7 eines Aufsteckkonus 8 ausgeht. Es versteht sich, daß für die Anordnung des Betätigungshebels 3 und des Kolbens 4 zusätzliche Führungs- und auch Verrastungsmittel sowie Einstelleinrichtungen, die gegebenenfalls durch einen Handhebel 9 betätigbar sind, für verschiedene Hubgrößen vorgesehen sind.

Solche Pipettiervorrichtungen sind bekannt. Beispielsweise wird dazu auf die DE P 25 49 477 verwiesen.

Auf den Aufsteckkonus ist eine Pipettenspitze 10 aufgesetzt, die an ihrem unteren Ende bei 11 offen ist und an ihrem oberen weiteren Ende außen eine Wandverstärkung 12 aufweisen kann, so daß bei übereinstimmender Gestalt mit dem Aufsteckkonus 8 ein sicherer Sitz gewährleistet wird.

In dem Bereich 13, der das untere Ende der Pipettier Vorrichtung 1 mit dem Aufsteckkonus und auch das obere Ende der Pipettenspitze 10 unterhalb des Aufsteckkonus einbezieht, ist ein Filter angeordnet.

Für die Anordnung des Filters sind mehrere Möglichkeiten einbezogen.

Nach den Fig. 2 und 3 ist das Filter 14 als entsprechend der Konizität der Pipettenspitze 10 konisch ausgestalteter Filterstopfen in der Pipettenspitze 10 angeordnet.

Diese Anordnung ist definiert durch eine Positionierhilfe.

In Figur 2 ist eine Positionierhilfe in zwei verschiedenen Ausführungen gezeigt.

Nach den Fig. 2 und 3 ist die Positionierhilfe einmal in Form nach innen gerichteter Vorsprünge 15-17 ausgeführt, auf welche sich der Rand der unteren Fläche 18 des Filterstopfens anlegt. Hier kann ein besonderer Andruck vorgesehen sein. Bevorzugt wird die Ausführung der Vorsprünge 15-17 mit einem auf der Oberseite angeordneten dachförmigen Grat 19-21, der es erleichtert, den Filterstopfen zur dichten Wandanlage an die Wand der Pipettenspitze einzufügen, indem untere Randabschnitte auf die Grate aufgedrückt werden, die eindringen und damit auch die Lage in Umfangsrichtung fixieren. Bevorzugt wird dabei eine Ausführung der Vorsprünge 15-17 in schmaler Form als senkrecht angeordnete Schneiden, auf welchen der Filterstopfen unter äußeren Einwirkungen, sei es beim Einsetzen oder unter betriebsmäßigen Einflüssen, leicht seinen Sitz findet, indem der Filterstopfen mehr oder weniger tief über die Schneiden dringt. Dieses ist ein Ausführungsbeispiel.

Aus Fig. 2 ergibt sich zum anderen, daß die Pipettenspitze 10 einen Wandabschnitt 54 geringerer Wandstärke hat und bei der Ausführung der Pipettenspitze 10 aus elastischem Material in diesem Bereich ausdehnungsfähig ist. Das hat den Vorteil, daß ein eingeschobener Filterstopfen eine elastische Ausweitung der Wände des Aufsteckkonus bewirkt und damit einen festen Sitz findet, wobei der untere Rand beispielsweise bei 55 des besonders elastischen Wandabschnittes 54 auch eine Widerlagergrenze für einen eingeschobenen Filterstopfen bildet.

Unabhängig davon wird nicht nur in einer solchen zuletzt beschriebenen Ausführung, sondern auch in einer Ausbildung einer Pipettenspitze mit durchgehend gleichmäßig festem Wandteil ein Paßsitz eines eingebrachten Filterstopfens einbezogen.

Nach Fig. 4 besteht die Positionierhilfe aus einem nach innen gerichteten Ringflansch 22, der eine randweise Anlagefläche für den stopfenförmigen Filter bildet. Bei dieser Ausführung versteht sich, daß dieser als Konusabschnitt ausgeführte Filterstopfen so weit mit Übermaß ausgeführt ist, daß er bei Erreichen des Ringflansches eine abdichtende Anlage an der Innenwand der Pipettenspitze 10 findet.

In den Fig. 5 bis 7 sind verschiedene Ausführungen des Filterstopfens gezeigt. Die dargestellte konische Ausführung ist zum Einsatz in die beschriebenen Lösungen vorteilhaft, aber an sich nicht notwendig.

Nach Fig. 5 besteht ein Filterstopfen 23 aus mehreren Schichten 24-27, die scheibenweise ausgeführt sind. Dieses ist ein Merkmal, weil die Scheiben verschiedene Filtereigenschaften haben können, so daß dann eine progressive Filterwirkung entsteht. Beispielsweise können Scheiben gleicher Höhe verschiedene Dichte aufweisen, so daß dadurch in ihnen verschiedene Filterwirkungen entstehen, weil durchgehende Medien bei zunehmender Dichte mehrfach mit Wandteilen von Kapillardurchgängen in Berührung kommen. Dieses kann zur Auslösung von Reaktionen ausgenutzt werden, aber an sich auch für eine gesteigerte Filterwirkung, wenn nämlich die Saug- oder Druckkraft eine bestimmte Höhe erreicht oder überschreitet.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, haben die Scheiben 24-27 verschiedene Höhen. Bei Ausführung von Scheiben mit gleicher Dichte ergeben sich dann aber durch die verschiedenen Höhen im wesentlichen proportional verschiedene Durchgangsschwierigkeiten, d.h. Filterwirkungen. Eine solche Ausführung wird bevorzugt, wenn die Filterwirkung von selektiv wirkenden Einflüssen begleitet sein soll. Diese Einflüsse ändern sich in ihrer Reaktionsaktivität in Abhängigkeit von der Höhe der einzelnen Scheiben, d.h. die Aktivität nimmt zu, wenn die Scheibe dicker ist. Auch dadurch ist eine Bemessung möglich.

Eine solche Ausführung wird bevorzugt, wenn wenigstens einzelne Teile des Filters mit einem sich verfärbenden Indikatorzusatz für Flüssigkeitskontakt versehen sind. Dabei wird noch die weitere Variation einbezogen, daß der Indikatorzusatz für einzelne Scheiben 24-27, gegebenenfalls von gleicher Höhe, verschieden stark sein kann.

Die Fig. 6 zeigt eine andere Ausführungsform eines Filters mit einem Teilstück 28 aus insbesondere anorganischem Material, z.B. Glasfasermaterial oder Steinwolle, welches im wesentlichen axiale mikrokapillarartige Durchgänge 29 hat. Ein solches Teilstück ist insbesondere mit einer Filterscheibe 30 versehen, die aus Zellulose oder einem entsprechenden Kunststoff ausgeführt ist, der vorteilhaft nicht mit der zu behandelnden Substanz reagiert, aber aufgrund seiner labyrinthförmig verbundenen Durchgänge besondere Filtereigenschaften aufweist. Dazu wird für das Material und die Porengröße auf obige Ausführungen verwiesen.

Die Fig. 7 zeigt eine entsprechende Lösung mit einem Teilstück 31 und einer Filterscheibe 30. Das Teilstück 31 besitzt dabei, ausgehend von der unteren Eintrittsöffnung 32, labyrinthförmig verlaufende Durchgänge, von denen einer mit 33 bezeichnet ist. Diese Durchgänge sind durch Prallflächen 34-37 begrenzt, die Wandteile für die Durchgänge bilden. Diese Prallflächen können aus einem reaktionsfähigen Material, wie z.B. Klebstoffbeschichtungen, bestehen, das besondere Anteile des durchgehenden Mediums bindet und dabei, abgesehen von der Ablagerung aufgrund der Umlenkung, annimmt und damit aus dem Medium ausscheidet. Hierbei wird trotz der Filterscheibe 30 einbezogen, daß in erster Linie ein Aerosolfilter geschaffen wird, weil dann auch die Filterscheibe 30 zusätzlich besondere Reaktionen bei Flüssigkeitszugang aufweisen kann.

Fig. 8 zeigt eine andere Lösung, bei der unter Bezugnahme auf Fig. 1 der Aufsteckkonus 8 aus zwei Teilen 38 und 39 besteht. Dieser Aufsteckkonus ist infolgedessen teilbar. Der an dem Vorrichtungskörper 2 der Pipettier Vorrichtung befindliche Teil 38 ist über einen Abschnitt seiner Länge von dem kapillaren Durchgang 6 durchsetzt, weist aber unter einer in ihm befindlichen Querwand 40 einen freien Raum auf.

Der andere Teil 39 ist beispielsweise durch eine Schraubverbindung 41 mit Gewinden am Teil 39 befestigt. Der Teil 39 ist dabei als Hochschale ausgeführt und nur unten durch den Wandteil 42 mit dem kapillaren Durchgang 43 abgeschlossen. In dem Hohlraum 44 des hohlen Teils 39 befindet sich ein Filter 45 der beschriebenen Ausführung. Dieses Filter ist leicht auswechselbar, weil der untere Teil 39 des Aufsteckkonus frei zugänglich ist und abgeschraubt werden kann. In dieser Anordnung ist zweckmäßig ein elastischer Dichtring 56 einbezogen, welcher eine anpassende Zusammenfügung unter Anspannung ermöglicht. Eine Steckverbindung mit einem Bajonettverschluß wird nicht ausgeschlossen.

Durch die Ausführung nach Fig. 8 behält die Pipettier Vorrichtung ihre Gestalt für den Einsatz üblicher bekannter Pipettenspitzen.

Gleiches gilt für Fig. 9. Hier wird die Handhabung noch zusätzlich erleichtert, weil außen auf den Aufsteckkonus 8 ein konisches Vorsteck-Filterelement 46 aufsetzbar ist, das im Inneren mit einem Filter 47 ausgestattet ist.

Durch die konische Ausführung ist das weitere Ende 48 ohne weiteres auf den Aufsteckkonus aufsetzbar. Dieses weitere Ende kann auch elastisch ausgeführt sein. Auf das untere engere Ende 49 ist außen die Pipettenspitze 10 aufsteckbar, weil die Konizität infolge der beschriebenen Ausführung gleichbleibt.

Das Vorsteck-Filterelement 46 ist insofern eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung für die Anordnung des Filters im Bereich 13 nach Fig. 1.

Die Handhabung des Vorsteck-Filterelementes kann durch einen außen und im oberen Bereich angeordneten flanschartigen Griffansatz 53 erleichtert werden, der zweckmäßig als Mehrkant ausgeführt ist.

Unter Bezugnahme auf Fig. 8, in welcher ein Filter 45 im Aufsteckkonus vorgesehen ist, d.h. an der Pipettier Vorrichtung 1, zeigt Fig. 10 eine weitere und andere vorteilhafte Ausgestaltung dadurch, daß ein Filter 50 nicht im Inneren des Aufsteckkonus 8 angeordnet ist, sondern außen an seiner Spitze. Dieses wird durch eine pilzförmige Ausbildung erreicht, welche ein Kopfstück 51 insbesondere halbkugelförmiger Gestalt mit einer Basis entsprechend der unteren Fläche des Aufsteckkonus und einen Stiel 52 besitzt, der in den kapillaren Durchgang eingeführt werden kann. Ein solches Filter kann am Kopfstück 51 leicht gehandhabt werden. Der Stiel 52 an sich und auch in bezug zum Kopfstück 51 kann aus Filtermaterialien verschiedener Wirkung ausgeführt sein. Auf den Konus wird eine handelsübliche Pipettenspitze aufgesetzt.

Die beschriebene Pipettier Vorrichtung hat im Einsatz wesentliche Vorteile, und zwar mit einem Filter jeweils an den angegebenen Stellen.

Für die Anwendung kann jeweils für die Teile, die die Pipettenspitze, das Filter bzw. Filtermaterial für eine solche und für den Aufsteckkonus bzw. für das konische Vorsteck-Filterelement und dieses umfassen, eine luftdichte Verpackung vorgesehen sein, durch welche diese Teile steril und trockengehalten werden. Hierbei kann es sich um Blisterpackungen oder geschweißte Folienpackungen handeln.

Ansprüche

1. Pipettier Vorrichtung mit einem Aufsteckkonus für eine Pipettenspitze und einem mit einem Durchgang des Aufsteckkonus verbundenen Kolbenraum zur Hin- und Herbewegung eines Kolbens,

mit einer Pipettenspitze und mit einem Filter, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (14, 23, 50) als Aerosolfilter in einem Bereich (13) lösbar angeordnet ist, welcher das untere Ende der Pipettier Vorrichtung (1) mit dem Aufsteckkonus (8) und das obere Ende der Pipettenspitze (10) unterhalb des Aufsteckkonus umfaßt.

2. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (14, 23) aus mehreren Schichten (24-27) ausgeführt ist, die scheibenweise übereinander angeordnet sind und progressive Filterwirkung aufweisen, indem sich die Durchlässigkeit von Scheibe zu Scheibe ändert, insbesondere abnimmt.

3. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß Scheiben (Schichten 24-27) verschiedener Dichte übereinander geschichtet sind und/oder verschiedene Höhen besitzen.

4. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 2 einem Mikroporen in Durchgangsrichtung aufweisenden Filter, dadurch gekennzeichnet, daß dieses Filter als Teilstück (28) aus anorganischem Material in Verbindung mit einer Filterscheibe (30) aus gesintertem Kieselgur ausgeführt ist.

5. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filter wenigstens teilweise mit labyrinthartigen Durchgängen (33) und Prallflächen (34-37) versehen und zum anderen Teil mit einer Filterscheibe (30), insbesondere aus Polyester-bzw. Acetatfasern ausgeführt ist.

6. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Filter nur labyrinthartige Durchgänge und Prallflächen hat, wobei die Prallflächen zweckmäßig aus einem Material bestehen, welches mit den im durchgehenden Medium innewohnenden Substanzen adhäsiv reagiert.

7. Pipettier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter insbesondere unter Einbeziehung einer bestimmten Filteranordnung, gegebenenfalls beschichtet oder mit abgestufter Filterausführung, eine Beschichtung des Filtermaterials mit speziellen bakteriziden, fungiziden oder viruziden Wirkstoffen ebenso wie auch mit generell desinfizierend wirksamen Substanzen hat.

8. Pipettier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Filtermaterial, gegebenenfalls auch Prallflächen desselben, mit einer Klebstoffbeschichtung aus einem reaktionsfähigen Material versehen sein kann, das besondere Anteile des durchgehenden Mediums bindet und dann auch ausscheidet.

9. Pipettier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch ein konisches Vorsteck-Filterelement (46), das mit seinem weiteren Ende (48) auf den Aufsteckkonus (8) aufsetzbar ist und auf dessen engeres Ende (49) die

Pipettenspitze (10) aufsetzbar ist, wobei ein Filter (47) in diesem Vorsteck-Filterelement (46) angeordnet ist.

10. Pipettier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch die Anordnung des Filters (14) im oberen Ende der Pipettenspitze (10) und insbesondere deren Ausführung mit einer querschnittverändernden Positionierhilfe (15-17; 22) in Form von nach innen gerichteten Vorsprüngen (15-17), die an der Oberseite einen dachförmigen Grat (19-21) aufweisen.

11. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter in ein Vorsteck-Filterelement (46) oder eine Pipettenspitze (10) eingeklebt ist.

12. Pipettier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine pilzförmige Ausbildung mit einem in den Durchgang (6) des Aufsteckkonus (8) einschiebbaren Stiel (52).

13. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kopfstück der pilzförmig ausgebildeten, insbesondere halbkugelförmigen Gestalt als Handgriff vorgesehen ist.

14. Pipettier Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (14, 23, 50) mit einem Indikatorzusatz für Flüssigkeitskontakt versehen ist.

15. Pipettier Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein Indikatorzusatz in Form von Kobaltverbindungen vorgesehen ist und vorteilhaft mit einem Filter aus mehreren Schichten und progressiver Filterwirkung bei einer einmalig auftretenden Flüssigkeitskontamination mit einem Farbumschlag oder aber bei mehrfacher Dosierung, insbesondere bei allmählichem Eintritt von Aerosolen eine langsame Farbveränderung vorsieht.

Fig.1

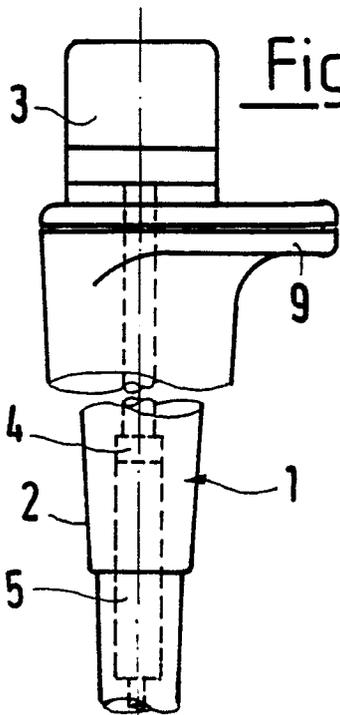


Fig.2

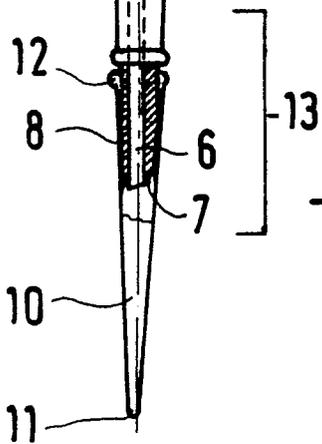
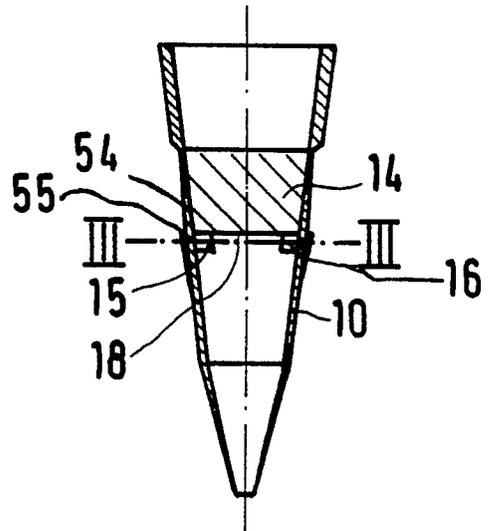


Fig.4

Fig.3

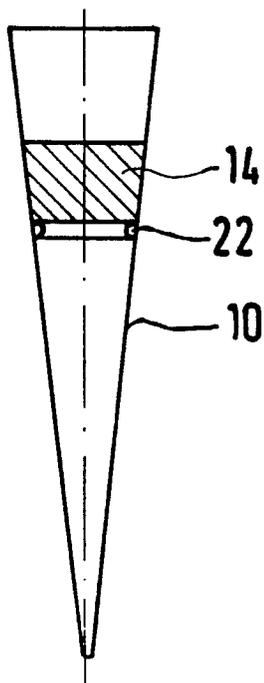
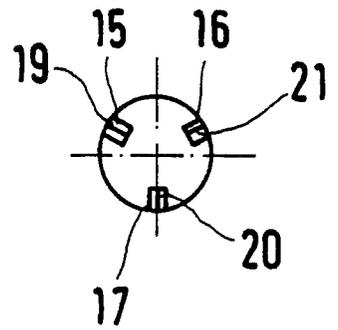


Fig.5

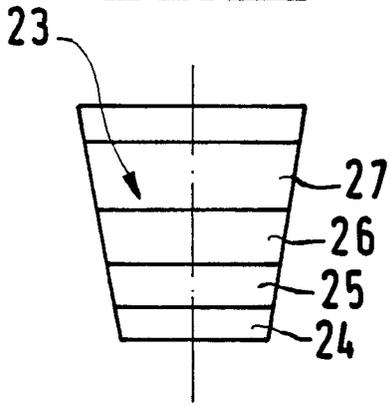


Fig.6

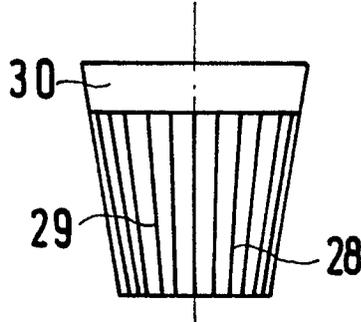


Fig.7

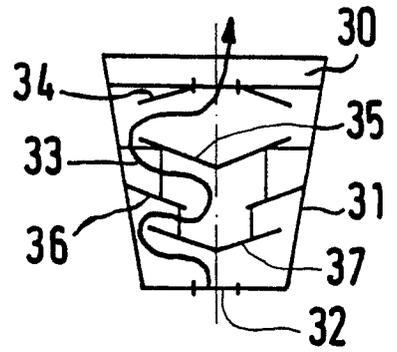


Fig.8

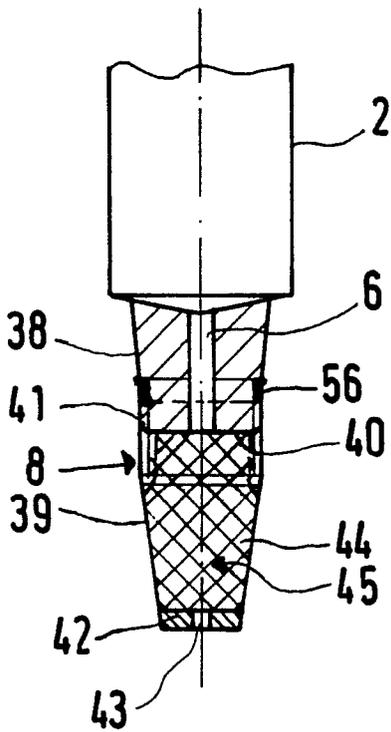


Fig.9

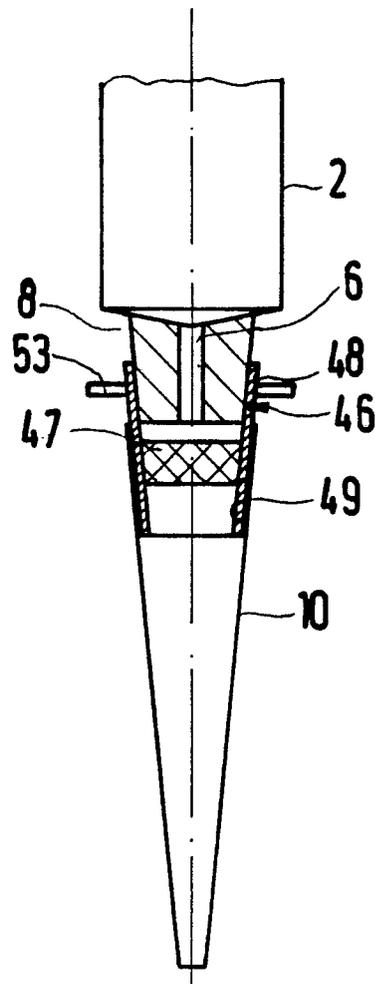


Fig.10

