

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 89111346.6

Int. Cl. 4: **B01L 3/02**

Anmeldetag: 22.06.89

Priorität: 21.07.88 DE 3824767

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.01.90 Patentblatt 90/04

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

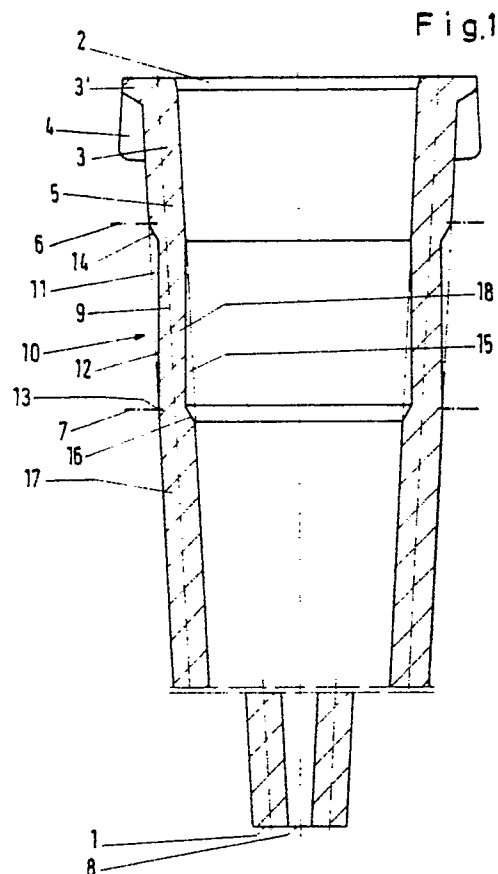
Anmelder: **EPPENDORF-NETHELER-HINZ GMBH**  
**Barkhausenweg 1**  
**D-2000 Hamburg 63(DE)**

Erfinder: **Tennstedt, Ernst, Dipl.-Ing.**  
**Kreienkoppel 24**  
**D-2000 Hamburg 65(DE)**

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

**Aufsteckbare Pipettenspitze in Form eines entsprechend einem Aufsteckkopfstück, insbesondere Konus einer Pipette, wenigstens abschnittsweise ausgeführten Gefäßes.**

Eine aufsteckbare Pipettenspitze in Form eines entsprechend einem Aufsteckkopfstück, insbesondere Konus einer Pipette, wenigstens abschnittsweise ausgeführten Gefäßes mit einer oberen Aufstecköffnung und einer unteren Öffnung zum Aufnehmen und Abgeben einer Flüssigkeit, hat einen Dichtbereich mit Abstand von der Aufstecköffnung innen mit im wesentlichen glatter Sitzfläche. Dieser Dichtbereich ist durch Wandstärkenschwächung in bezug zur Pipettenspitzenwand nachgiebig anpassungsfähig ausgeführt, wobei aber die Wandstärkenschwächung durch Aussparungen (11, 15) in der Pipettenspitzenwand (10) außen und innen vorgesehen ist. Hierbei überlappen sich eine äußere Wandstärkenschwächung (11) von unten kommend und eine innere Wandstärkenschwächung (15) von oben kommend in einem definierten Dichtbereich (10).



**Aufsteckbare Pipettenspitze in Form eines entsprechend einem Aufsteckkopfstück, insbesondere Konus einer Pipette, wenigstens abschnittsweise ausgeführten Gefäßes**

Die Erfindung betrifft eine aufsteckbare Pipettenspitze in Form eines entsprechend einem Aufsteckkopfstück, insbesondere Konus einer Pipette, wenigstens abschnittsweise ausgeführten, insbesondere auch konischen Gefäßes mit einer oberen Aufstecköffnung und einer unteren Öffnung zum Aufnehmen und Abgeben einer Flüssigkeit, bei dem der Dichtbereich, in dem die Pipettenspitze mit dem Aufsteckkopfstück in Verbindung kommt, mit Abstand vom oberen Ende der Pipettenspitze innen mit glatter Sitzfläche in der Pipettenspitzenwand und durch Wandstärkenschwächung in bezug zur Pipettenspitzenwand nachgiebig anpassungsfähig ausgeführt ist.

Ferner betrifft die Erfindung eine Form einer solchen Pipettenspitze in Gestalt eines wenigstens abschnittsweise konischen Gefäßes, bei dem der Dichtbereich mit Abstand von der Aufstecköffnung am oberen Ende der Pipettenspitze mit glatter Sitzfläche ausgeführt ist.

Vorbehalten bleibt dabei auch eine im Bereich des Aufsteckkopfstücks zylindrische Ausführung.

Der Hinweis auf die glatte Sitzfläche schließt Aufrauhungen der Oberfläche nicht aus. Insofern können auch geringförmige Profilierungen vorhanden sein, welche die Abdichtung an dem Arbeitskonus verbessern. Grundsätzlich wird aber eine glatte Sitzfläche bevorzugt.

Dazu wird bemerkt, daß das Aufsteckkopfstück einer Pipette einen Konus an sich darstellen kann, der einen Durchgang aufweist und in den konischen Wandteil der Pipettenspitze eingesetzt wird. Hierbei wird einbezogen, daß ein solcher Aufsteckkonus auch an einem Spitzenteil der Pipette nach außen vorspringend angeordnet sein kann, d. h. daß er ringförmig vorspringt, damit nur in seinem Bereich der abdichtende Sitz der aufsteckbaren Pipettenspitze erreicht wird.

Unter dem Gesichtspunkt eines abdichtenden Sitzes wird einbezogen, daß das nach außen vorspringende Aufsteckkopfstück in seinem ringförmigen Sitzbereich eine ballige Oberfläche hat. Dadurch wird auch ein abdichtender Sitz, insbesondere an einer elastischen und nachgiebigen Sitzfläche, der Pipettenspitze geschaffen, wobei die Elastizität ein dichtendes Anschmiegen der Pipettenspitze an den ringförmigen Sitzbereich des Aufsteckkopfstückes bewirkt.

Pipettenspitzen mit konischer Sitzfläche sind beispielsweise aus der DE PS 10 90 449 bekannt. Dabei ist der Aufsteckkonus über seine gesamte Länge entsprechend konisch ausgeführt. Einbezogen wird eine Nachgiebigkeit der Aufsteckspitze an sich, aber dabei ist nur ein geringer Toleranzaus-

gleich zwischen dem Konus der Spitze und dem Aufsteckkonus der Pipette möglich. Deshalb wurden im praktischen Gebrauch dieser Anordnung immer wieder Undichtigkeiten beobachtet.

Aus der DE PS 12 91 142 ist eine Pipettenvorrichtung bekannt, an welcher die aufsteckbare Pipettenspitze einen oberen vorspringenden Rand hat, um diesen zu stabilisieren. Die Wandstärke geht von oben nach unten durch. Im oberen Bereich, der noch den Dichtbereich einbezieht, ist die Form durch axiale Wandstege verfestigt worden. Dabei soll gerade eine Versteifung im Bereich der Sitzfläche herbeigeführt werden. Auch diese Maßnahme erbrachte keine zuverlässige Dichtung.

Gleiches ergibt sich aus der DDR PS 50 016, gemäß welcher das Aufsteckgefäß mit einem dem Kegelsitz auf ein entsprechend konisch ausgeführtes Aufsteckkopfstück der Pipette aufsetzbar ist. Die obere Öffnung ist durch einen Bordelrand versteift.

Dieser Gesichtspunkt einer Versteifung im Einsatzbereich der aufsteckbaren Pipettenspitze geht aus der US PS 3 732 734 hervor. Dort ist der Aufsteckbereich durch einen äußeren herumlaufenden Wandteil, der stufenartig nach außen vorspringt, gerade verstärkt. Wenn dann innen ringförmige Rippen angeordnet sind, stellen diese keine Wandstärkenschwächung zur Flexibilisierung der Wandung dar, sondern bilden nur herumlaufende, ringartige Dichtungstreifen, deren Basis zudem auf einem praktisch unverformbaren Wandteil der Pipettenspitze angeordnet ist. Dieser Wandteil ist auch im Bereich dieser Rippen in der Grundform konisch wie das Aufsteckkopfstück der Pipette.

Solche Rippen bilden keinen sicheren Sitz und keinen quasi glatten Sitzbereich. Diese bekannte Ausführung hat beispielsweise nur am oberen Rand einen umlaufenden Randsteg und geht im übrigen mit gleicher Wandstärke über den wesentlichen Teil der Pipettenspitzenlänge durch. Eine Wandstärkenverjüngung erfolgt allenfalls im Bereich der unteren Abgabeöffnung.

Eine Pipettenspitze nach der US PS 4 349 109 ist aus mehreren Abschnitten aufgebaut, von denen der oberste als Kegelstumpf eine innere Fläche mit einem konischen Anzug, beispielsweise von  $3^\circ$  aufweist und einen Keilsitz auf einer Pipette bildet. Dieser Abschnitt mit der Sitzfläche, welche den Dichtbereich bildet, hat die größte Wandstärke der Pipettenspitze und ist daher besonders unnachgiebig. Die Sitzfläche geht dabei durch eine schräg nach innen gezogene Stufenfläche in den unteren Wandabschnitt der Pipettenspitze über, die gegenüber dem oberen Abschnitt mit der Sitzfläche nach

innen versetzt ist, um auch die Möglichkeit zu schaffen, daß Pipetten kleineren Volumens einen Sitz finden. Dabei ist jedoch der obere Rand des unteren Abschnittes durch die nach außen vorspringende Wand des oberen Abschnittes besonders fest und unnachgiebig. Insofern liegt keine Anpassungsfähigkeit vor und durch den Wandversatz bezüglich einer Mittellinie eben auch keine Überlappung von Wandkonturen.

Aus der DE PS 25 26 296 ist schon eine aufsteckbare Pipettenspitze oben angegebener Art bekannt, die im Dichtbereich eine Wandstärkenschwächung hat, damit eine Anpassung an das konische Aufsteckkopfstück erfolgen kann. Dieses setzt voraus, daß die Pipettenspitze aus einem Material besteht, insbesondere Kunststoff, welches insbesondere elastisch, wenigstens flexibel ist, aber vorzugsweise gewisse Rückstellungseigenschaften aufweist, die bei einer Ausdehnung hervorgerufen werden. Außer einem Gummimaterial wird beispielsweise Kunststoff genannt, wie er unter der Handelsbezeichnung Polypropylen auf dem Markt ist.

Aus der genannten Literaturstelle ergibt sich auch, daß die nachgiebige Anpassungsfähigkeit im Sinne einer Verbesserung des Sitzes Ungenauigkeiten sowohl der Pipettenspitze als auch des Aufsteckkopfstückes ausgleichen soll, so daß größere Fertigungstoleranzen erlaubt sind, aber zugleich auch eine verbesserte Abdichtung erreicht wird. Dabei sollen auch die Kräfte bei der Betätigung, d.h. beim Aufschieben und auch bei der Abnahme der Pipettenspitze herabgesetzt werden.

Die in diesem Sinne bereits bekannte Wandstärkenschwächung hat sich bewährt. Diese Wandstärkenschwächung ist außen angeordnet. Sie läuft entweder rings um den Umfang herum oder ist stellenweise durch nutenartige Vertiefungen gebildet. Bei der außen angeordneten Wandstärkenschwächung wird einbezogen, daß diese am oberen Rand des Dichtbereiches stärker als am unteren Ende der Pipettenspitze ausgeführt ist. Dabei wird einbezogen, daß am oberen Rand des Dichtbereiches außen eine Ringstufe ist und die Wandstärke der Pipettenspitze im Dichtbereich nach oben hin abnimmt.

Eine solche Ausführung in der Anordnung an der Außenseite wird auch bevorzugt aufgenommen, weil sie durch entsprechende Spritzgußformwerkzeuge verhältnismäßig leicht zu verwirklichen ist. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß diese Maßnahme unter dem Gesichtspunkt der Entformbarkeit durch Vermeidung von Hinterschneidungen nur beschränkt brauchbar ist. Vor allem bei schlanken Pipettenspitzen geringer Konizität bereitet es große Schwierigkeiten, eine ausreichende Wandstärkenschwächung im Dichtbereich zu erzielen und diese Wandstärkenschwächung über den gesamten Be-

reich einer definierten Dichtzone gleichmäßig auszuführen. Typischerweise ändert sich die Wandstärke über den Dichtbereich. Aus diesem Grund ist bei solchen Pipettenspitzen zudem der Dichtbereich auch optisch schlecht zu erkennen, was zu Unsicherheiten beim Anwender führen kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher gerade auch im Hinblick auf die zuletzt genannte bekannte Ausführung die Aufgabe zugrunde, Pipettenspitzen zu schaffen, bei welchen das Maß der Wandstärkenschwächung in einem axial begrenzten, deutlich sichtbaren Dichtbereich beliebig gewählt und hergestellt werden kann, ohne daß schädliche Hinterschneidungen die Entformbarkeit beeinträchtigen. Das gilt insbesondere auch für schlanke Pipettenspitzen geringer Konizität bis hin zu wenigstens annähernd zylindrischen Ausführungen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Wandstärkenschwächung durch Aussparungen in der Pipettenspitzenwand wenigstens im Dichtbereich außen und innen vorgesehen ist. Dabei sind Wandstärkenschwächungen sowohl innen als auch außen angeordnet mit dem Vorteil, daß die Wandstärke im Sitzbereich oder Dichtbereich gleichmäßiger wird, und zwar bis hin zur Erstellung einer gleichen Wandstärke über den gesamten Dichtbereich.

In der bevorzugten Ausführungsform wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß eine äußere Wandstärkenschwächung von unten kommend und eine innere Wandstärkenschwächung von oben kommend in einem definierten Dichtbereich sich überlappen.

Ausgehend von der Wand einer Pipettenspitze ergibt sich der Ausdruck einer zur Überlappung sich fortschreitenden Wandstärkenschwächung dahingehend, daß diese unmittelbar von der Wand ausgeht und letzten Endes bei der Schwächung dann in einer Stufe endet. Damit liegt die Stufe bei der inneren Wandstärkenschwächung bezüglich der Einstecköffnung unten und der äußeren Wandstärkenschwächung oben.

Dadurch ergibt sich der überraschende Vorteil, daß bei im übrigen größerer Wandstärke eine im Überlappungsbereich beliebig reduzierte, nach oben und unten hin klar begrenzte, deutlich sichtbare und wirksame Wandstärkenschwächung auch bei Pipettenspitzen geringer Konizität erzeugt werden kann.

Während nach dem Stand der Technik der Nachteil besteht, daß im Dichtbereich eine unterschiedliche Wandstärke vorliegt, die z.B. von unten nach oben abnimmt, ergibt sich durch die gleichzeitige Anordnung auch einer inneren Wandstärkenschwächung zusätzlich zu obigem noch der weitere Vorteil, daß sich besondere Wandstärkenverläufe wählen lassen.

Durch die Wandstärkenschwächung außen von

unten kommend und innen von oben kommend ergeben sich jeweils am Ende der Wandstärkenschwächung Ringstufen, und ein weiterer Vorteil liegt in der Nutzung der inneren Ringstufe als Anschlag für das Aufsteckkopfstück der Pipette, wodurch ein definierter, reproduzierbarer Sitz erzielt wird.

Bei einer Wandstärkenschwächung außen nach oben zur Aufstecköffnung zu einer sich nach oben erweiternden Ringstufe zum Übergang in die normale Wandstärke sind einerseits Grenzen gegeben, die durch die größte Wandstärkenschwächung bestimmt sind, und andererseits ergibt sich der Nachteil, daß im Dichtbereich eine unterschiedliche Wandstärke vorliegt, die sich von unten nach oben verjüngt. Durch die gleichzeitige Anordnung auch einer inneren Wandstärkenschwächung läßt sich nicht nur die Wandstärke im Sitzbereich oder Dichtbereich vergleichmäßigen, und zwar bis zur Erstellung einer gleichen Wandstärke über den gesamten Dichtbereich, sondern es lassen sich auch besondere Wandstärkenverläufe wählen.

Unter diesem Gesichtspunkt liegt in einer Ausführungsform, in welcher die Wandstärkenschwächung außen nach oben zur Aufstecköffnung hin zu einer sich nach oben erweiternden Stufenfläche zum Übergang in die normale Wandstärke zunimmt, ein bevorzugtes Merkmal darin, daß die Wandstärkenschwächung innen im Dichtbereich im umgekehrten Sinne von oben nach unten zunimmt und eine nach unten eingezogene Ringstufe am unteren Ende aufweist. Dabei wird zweckmäßig einbezogen, daß die innere nach unten innen eingezogene konische Ringstufe eine geringe Steigung in der Größenordnung von 30° aufweist. Insofern ergibt sich dann im Inneren ein glatter Übergang, wobei davon auszugehen ist, daß ein vorspringendes Aufsteckkopfstück nur eine gewisse Tiefe bzw. axiale Länge aufweist und insofern durch eine geringe Steigung des Überganges dann eine Sitzverbesserung erreicht wird, wenn aufgrund der Elastizität des Materials der Pipettenspitze eine in der Wirkung bemessene Zusammenziehung erfolgt.

Besonders bevorzugt wird aber, daß die gegensinnige im umgekehrten Sinne zunehmende Wandstärkenschwächung außen und innen zwischen sich einen im wesentlichen parallelfächigen Wandabschnitt der Pipettenspitze im Dichtbereich bildet.

Dadurch wird gewährleistet, daß sowohl bei einer konischen Form des Aufsteckkopfstückes als auch bei einer balligen Form der gleichmäßige Sitz verbessert wird, insbesondere bei einer balligen Form die Einfassung günstig beeinflusst wird, wobei die Aufsteck- und Lösungskräfte verhältnismäßig gering sind. Auch in dieser Ausführung wird die innere Ringstufe bevorzugt als Anschlag für das konische Aufsteckkopfstück der Pipettenspitze genutzt, wodurch der zusätzliche Vorteil eines defi-

nierten, reproduzierbaren Sitzes nutzbar wird.

Unter vorstehendem Gesichtspunkt wird in einer vorteilhaften Ausführungsform einbezogen, daß durch die gegensinnige Wandstärkenschwächung innen und außen ein schräg zur Wandmittellinie der konischen Pipettenspitze verlaufender Wandabschnitt verbleibt, welcher wenigstens eine geringere Konizität aufweist als die Wandmittellinie.

Bei gleichbleibenden Wandstärken im Dichtbereich ergeben sich die Möglichkeiten, Konizitäten an besondere Arbeitsbedingungen anzupassen bzw. in diesem Zusammenhang bei einer Abstimmung von Abweichungen der Konizitäten besondere Bedingungen für das Aufsetzen und Lösen der Spitze einzubeziehen.

Besonders bevorzugt wird aber, daß durch die gegensinnige Wandstärkenschwächung innen und außen ein schräg zur Wandmittellinie der konischen Pipettenspitze verlaufender Wandabschnitt verbleibt, welcher im wesentlichen zylindrisch um die Mittelachse der Pipettenspitze ausgeführt ist. Diese Ausführung schafft einen vorteilhaften Sitz, wenn das Aufsteckkopfstück einer Pipette eine nach außen vorspringende Stufe hat, die ballig ausgeführt ist. Diese ballige Ausführung hat oben und unten gleichen Durchmesser, so daß die Überstülpung eines an sich zylindrischen Sitzbereiches einer Pipettenspitze mit Ausdehnungsvermögen und Elastizität einen besonders dichten und festen Sitz ermöglicht, der noch darüber hinaus die Voraussetzung eines Sitzes als eine Art Gelenk zwischen Pipette und Pipettenspitze schafft.

Ohne Lösung des Sitzes oder Verminderung der Abdichtung ist es dabei einerseits möglich, die axiale Ausrichtung zwischen der Pipettenspitze und der Pipette, falls gewünscht, in gewissen Grenzen zu ändern oder andererseits, wie oben bereits beschrieben, in Verbindung mit der inneren Ringstufe einen definierten, reproduzierbaren Sitz zu erzielen. In diesem Zusammenhang kann die Festigkeit des Sitzes vorteilhaft noch dadurch verbessert werden, daß durch die gegensinnige Wandstärkenschwächung innen und außen ein schräg zur Wandmittellinie der konischen Pipettenspitze verlaufender Wandabschnitt geschaffen wird, welcher um die Mittelachse der Pipettenspitze einen Konus bildet, der sich von oben nach unten erweitert und gegensinnig zum Konus der durchgehenden Pipettenspitzenwand ausgeführt ist.

Dabei entsteht zwar eine geringe Hinterschneidung, die jedoch nicht schädlich ist, sondern im Gegenteil bei der Formöffnung bewirkt, daß die Pipettenspitze zunächst am Innendorn fixiert bleibt, bis sie durch einen Auswerfer abgestreift wird. Dadurch werden gewünschte reproduzierbare Spritzzyklen erzielt. Als weiterer Vorteil entsteht bei dieser Ausführung aufgrund der Elastizität des Materials ein gewisser Schnapp- oder Druckknopfeffekt,

der in Verbindung mit der als Anschlag nutzbaren inneren Ringstufe zu einem besonders sicheren und definierten Sitz der Pipettenspitze führt.

Die erfindungsgemäße Ausführung mit einer Wandstärkenschwächung innen und außen hat daher Vorteile und ermöglicht zudem in der bevorzugten Ausbildung auch eine besonders einfache Gestaltung der Herstellungsform unter Vermeidung von Schiebern oder ähnlichen Mechanismen, die für die Realisierung von Hinterschneidungen erforderlich wären. Die erfindungsgemäße Überlappung von äußerer und innerer Wandstärkenschwächung entsteht nach entsprechender Gestaltung der Formwerkzeuge in einfacher Weise beim Zusammenfügen von Innen- und Außenform bei jedem Spritzzyklus.

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

Fig. 1 eine Seitenteilansicht einer Pipettenspitze einer erfindungsgemäßen Ausführungsform im Schnitt;

Fig. 2 eine Teildarstellung eines oberen Abschnittes einer Pipettenspitze im Schnitt zur Erläuterung einer zylindrischen Ausgestaltung;

Fig. 3 eine Seitenteilansicht zur Erläuterung einer Wand einer Pipettenspitze im oberen Bereich in der Nähe der Einstecköffnung, wobei der Dichtbereich mit einem sich nach oben öffnenden Konus ausgeführt ist.

Die Pipettenspitze 1 hat eine obere Aufstecköffnung 2, die durch eine Randfase aufgeweitet sein kann. Der obere Abschnitt ist von einer verhältnismäßig starken Wand 3 eingefasst. Diese wird außen noch verstärkt durch Rippen 4, so daß hier Stabilität vorliegt. An dieser Wand kann am oberen Rand außen noch ein herumlaufender Steg 3' angeordnet sein.

Diese Wandstärke setzt sich bis zum Bereich 5 fort und ist gleichförmig. Dieser Bereich endet bei 6. Unter der Querlinie 6 vermindert sich die Wandstärke. Unter der Querlinie 6 schließt sich ein Längenabschnitt an, der den Dichtbereich 10 enthält. Dieser Dichtbereich erstreckt sich bis zur Querlinie 7. Unterhalb dieser geht die Pipettenspitze mit im wesentlichen der gleichen Wandstärke, die oberhalb der Querlinie 6 vorliegt, nach unten weiter zu einer unteren Aufnahme- und Abgabeöffnung 8. Dazu wird bemerkt, daß auch einge zogen wird, daß sich von der Wandstärke unterhalb des Dichtbereiches 10 die Wandstärke typischerweise zur unteren Abgabeöffnung hin verjüngen kann.

Die Mittelfläche der Wand des konischen Körpers der Pipettenspitze 1 ist im ganzen mit 9 beschriftet und durch die strichpunktierte Wandmittellinie gezeichnet. Sie verläuft mittig in der Wand oberhalb der Querlinie 6 und unterhalb der Querlinie 7.

Im Dichtbereich 10 zwischen den Querlinien 6

und 7 - wobei der Dichtbereich sich nicht bis genau an diese Querlinien erstrecken muß, sondern geringer in der axialen Länge der Pipettenspitze sein kann - ist die Wandstärke reduziert.

Außen ist eine herumlaufende Aussparung als Wandstärkenschwächung 11 angeordnet, welche eine innere axiale Mantelfläche 12 hat, die unter einem Winkel zur Wandmittellinie 9 verläuft. Sie hat zumindest eine geringere Konizität. Sie geht an ihrem unteren Ende bei 13, etwa im Bereich der Querlinie 7, von der Außenseite der normalen Wandstärke aus und nähert sich oben durch eine sich nach oben außen konisch erweiternde Ringstufe 14 wieder an die normale Wandstärke an. Durch eine solche Wandstärkenschwächung allein würde sich über den Dichtbereich 10 eine verschiedene Wandstärke ergeben. In der beschriebenen Ausführungsform ist nun eine entsprechende Wandstärkenschwächung 15 innen angeordnet. Sie geht in etwa vom Einsatzpunkt der Stufe 14 aus und vertieft sich nach unten etwa bis in der Höhe des Endes 13, an welchem die äußere Wandstärkenschwächung beginnt. Weil nun die innere Wandstärkenschwächung 15 nach unten zunimmt, geht sie dann durch eine konische und sich nach innen zusammenziehende Ringstufe 16 in die mit Normaldicke ausgeführte Wand 17 der Pipettenspitze über. Die untere eingezogene konische Ringstufe 16 weist beispielsweise eine Steigung von 30° auf.

Es ist erkennbar, daß die äußere Wandstärkenschwächung 11 von unten und die innere Wandstärkenschwächung 15 von oben hinsichtlich der Pipettenspitze kommen, wobei oben durch die Aufstecköffnung 2 bestimmt ist. Diese Richtung ergibt sich durch die zunehmende Stärke der Wandstärkenschwächungen in ihrem Verlauf, und es ist weiterhin erkennbar, daß sich beide Wandstärkenschwächungen 11 und 15 überlappen.

Der Wandabschnitt 18 zwischen den Wandstärkenschwächungen 11 außen und 15 innen hat dann, wenn eine Parallelität der die Wand bildenden Flächen vorliegt, über die Länge des Dichtbereiches 10 gleiche Stärke.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel für eine zylindrische Ausführung der Pipettenspitze im oberen Bereich. An der Aufstecköffnung 2 hat die Pipettenspitze eine Wand 3 mit normaler, erheblicher Wandstärke. Von der Aufstecköffnung 2 geht eine zylindrische, innere Wandstärkenschwächung 19 nach unten bis zu einer Ringstufe 20. Diese Wandstärkenschwächung 19 kommt von oben.

Außen kommt demgegenüber von unten eine Wandstärkenschwächung 21 und endet in einer oberen, nach unten gerichteten Ringstufe 22. Im Bereich zwischen den, einander entgegengesetzten Ringstufen 20 und 22 ist der Dichtbereich 10 angeordnet, in welchem sich die beiden Wandstärken-

schwächungen überlappen und somit eine erhebliche Wandstärkenschwächung geschaffen wird. Diese Wandstärkenschwächung kann durch entsprechende Bemessung des inneren Durchmessers 23 und des äußeren Durchmessers 24, d.h. letzten Endes durch die Bemessung der Wandstärkenschwächungen beliebig dünn gemacht werden.

In Fig. 3 ist eine Ausführungsform gezeigt, in welcher eine äußere Wandstärkenschwächung 25 außen von unten kommend in einer oberen konischen Ringstufe 26 endet, während eine von oben kommende innere Wandstärkenschwächung 27 in einer unteren konischen Ringstufe 28 endet. Im Dichtbereich 10 liegt somit ein Wandabschnitt 29 mit einer geringeren Wandstärke als über und unter dem Dichtbereich vor, aber die Sitzfläche im Dichtbereich ist konisch, im wesentlichen mit einem Konusanstieg von 1:15 ausgeführt. Dieses Beispiel wird gegeben, um auch im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit zu erläutern, im Dichtbereich einen sich nach oben erweiternden Konuswinkel einzustellen, wobei die Wandstärke selbst im Dichtbereich im wesentlichen gleichbleibend ist. Der Wandabschnitt 29 hat dabei geringere Konizität als die Gesamtwand der Pipettenspitze bzw. die Wandmittellinie.

Die obere Wand 3 unterhalb der Aufstecköffnung 2 ist stärker als die Wand im Dichtbereich ausgeführt und auch unterhalb des Dichtbereiches besitzt die Pipettenspitze nach Fig. 3 eine mit Normaldicke ausgeführte Wand 17.

## Ansprüche

1. Aufsteckbare Pipettenspitze in Form eines entsprechend einem Aufsteckkopfstück, insbesondere Konus einer Pipette, wenigstens abschnittsweise konisch ausgeführten, insbesondere auch konischen Gefäßes mit einer oberen Aufstecköffnung und einer unteren Öffnung zum Aufnehmen und Abgeben einer Flüssigkeit, bei dem der Dichtbereich, in dem die Pipettenspitze mit dem Aufsteckkopfstück in Verbindung kommt, mit Abstand vom oberen Ende der Pipettenspitze innen mit glatter Sitzfläche in der Pipettenspitzenwand und durch Wandstärkenschwächung in bezug zur Pipettenspitzenwand nachgiebig anpassungsfähig ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärkenschwächung durch Aussparungen (11, 21, 25; 15, 19, 27) in der Pipettenspitzenwand wenigstens im Dichtbereich (10) außen und innen vorgesehen ist.

2. Pipettenspitze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärkenschwächung außen nach oben zur Aufstecköffnung hin zu einer sich nach oben erweiternden Stufenfläche zum Übergang in die normale Wandstärke zu nimmt,

und daß die Wandstärkenschwächung (15, 27) innen im Dichtbereich (10) im umgekehrten Sinne von oben nach unten zunimmt und eine nach unten eingezogene Ringstufe (16, 28) am unteren Ende aufweist.

3. Pipettenspitze nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine äußere Wandstärkenschwächung (11, 21, 25) von unten kommend und eine innere Wandstärkenschwächung (15, 19, 27) von oben kommend sich in einem definierten Dichtbereich (10) überlappen.

4. Pipettenspitze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die innere nach unten innen eingezogene konische Ringstufe (16, 28) eine geringe Steigung in der Größenordnung von 30° aufweist.

5. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gegensinnige im umgekehrten Sinne zunehmende Wandstärkenschwächung (11, 21, 25; 15, 19, 27) außen und innen zwischen sich einen im wesentlichen parallelflächigen Wandabschnitt (18, 29) der Pipettenspitze (1) im Dichtbereich (10) bildet.

6. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die gegensinnige Wandstärkenschwächung innen und außen (27, 25) ein schräg zur Wandmittellinie der konischen Pipettenspitze (1) verlaufender Wandabschnitt (29) verbleibt, welcher wenigstens eine geringere Konizität aufweist als die Wandmittellinie.

7. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die gegensinnige Wandstärkenschwächung innen und außen (11, 15) ein schräg zur Wandmittellinie (9) der konischen Pipettenspitze (1) verlaufender Wandabschnitt verbleibt, welcher im wesentlichen zylindrisch um die Mittelachse der Pipettenspitze ausgeführt ist.

8. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß durch die gegensinnige Wandstärkenschwächung innen und außen (11, 15) ein schräg zur Wandmittellinie (9) der konischen Pipettenspitze (1) verlaufender Wandabschnitt geschaffen wird, welcher um die Mittelachse der Pipettenspitze einen Konus bildet, der sich von oben nach unten erweitert und gegensinnig zum Konus der durchgehenden Pipettenspitzenwand (3, 17) ausgeführt ist.

9. Pipettenspitze nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine innere zylindrische Wandstärkenschwächung (19) und eine äußere zylindrische Wandstärkenschwächung (21) an einem zylindrischen Wandteil einer Pipettenspitze sich im Dichtbereich (10) überlappend angeordnet sind.

Fig.1

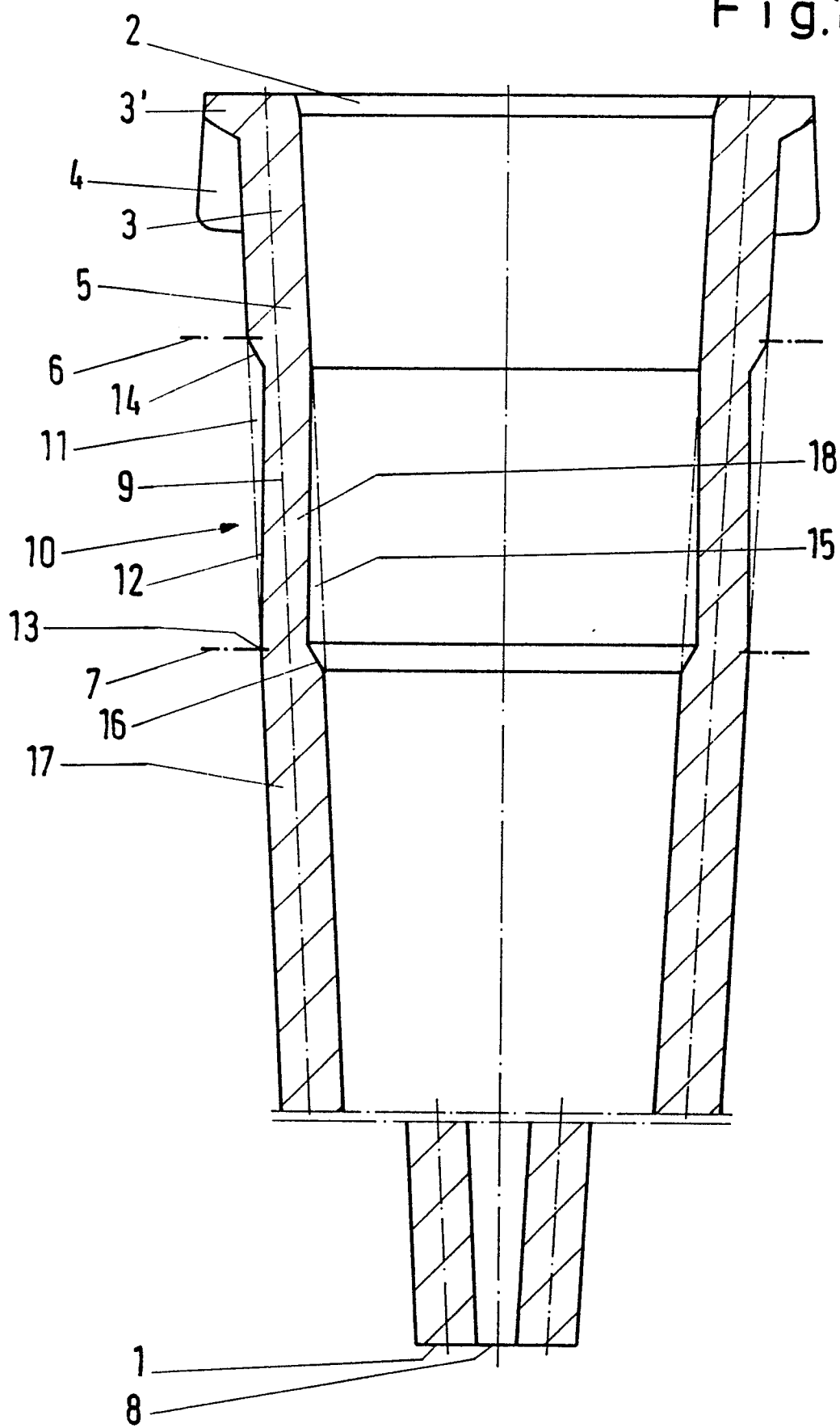


Fig.2

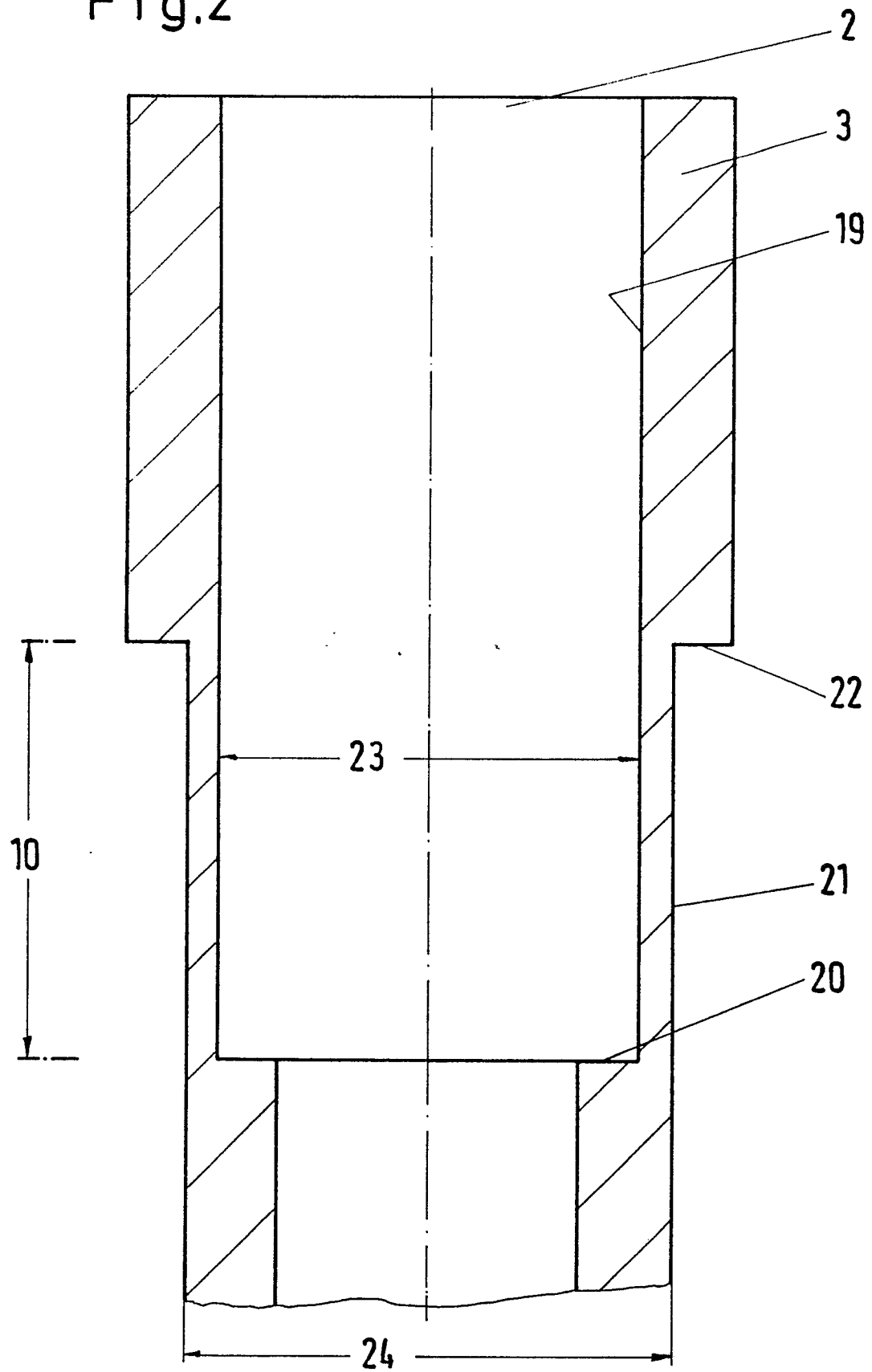


Fig.3

