



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(51)

Int Cl.:
B01L 3/02 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 15175657.4

(22)

Anmeldetag: 07.07.2015

(84) Benannte Vertragsstaaten: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Benannte Erstreckungsstaaten: BA ME Benannte Validierungsstaaten: MA	(71) Anmelder: EPPENDORF AG 22339 Hamburg (DE) (72) Erfinder: Beese, Jochen 22848 Norderstedt (DE) (74) Vertreter: Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB Kaiser-Wilhelm-Straße 79-87 20355 Hamburg (DE)
--	--

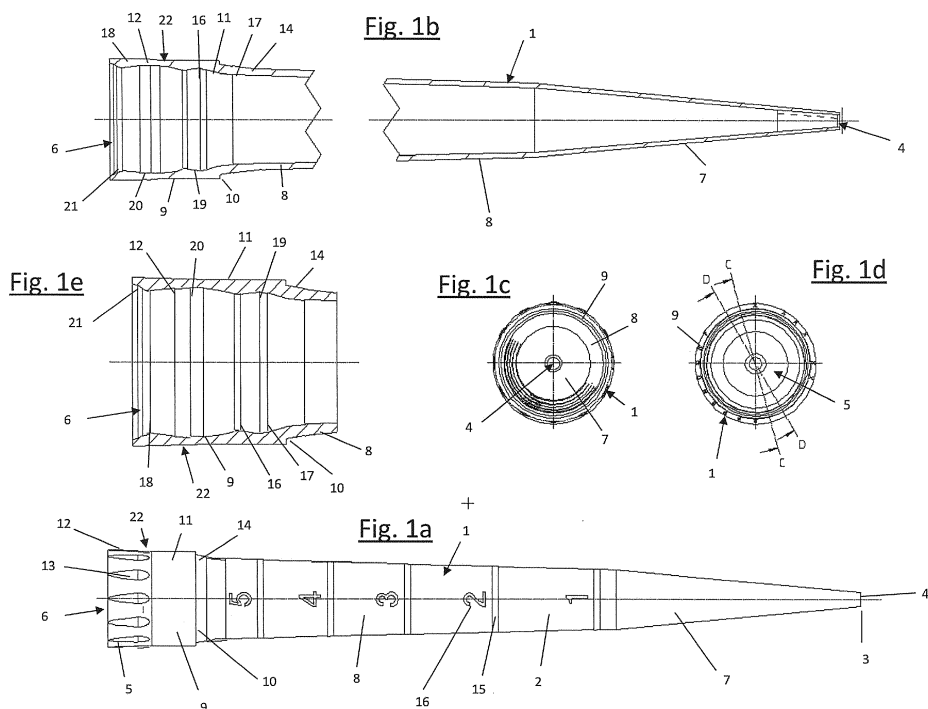
(54)

PIPETTENSPIITZE

(57)

Pipettenspitze mit einem röhrenförmigen Körper mit einer unteren Öffnung an dem unteren Ende für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung an dem oberen Ende, wobei der Körper neben der oberen Öffnung einen Sitzbereich zum Aufstecken auf einen konischen Ansatz einer Pipettiovrrichtung aufweist, der am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers in einem Abstand von der oberen Öffnung einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung, unterhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, sich nach

unten stärker als der Ansatz verjüngenden Bremsbereich und oberhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Stützvorsprung aufweist und so ausgebildet ist, dass der Dichtvorsprung unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich weiter unten am Ansatz anliegt und der Stützvorsprung weiter oben ohne Vorspannung am Ansatz anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt vom Ansatz beabstandet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettenspitze.

[0002] Pipettenspitzen werden zusammen mit Pipetten und anderen Dosiervorrichtungen zum Dosieren von Flüssigkeiten verwendet. Nachfolgend werden Pipetten und andere Dosiervorrichtungen zusammenfassend als "Pipettier-
5 vorrichtungen" bezeichnet. Pipettenspitzen haben einen länglichen, rohrförmigen Körper, der an dem unteren Ende eine untere Öffnung für den Durchgang von Flüssigkeit und an dem oberen Ende eine obere Öffnung zum Aufklemmen auf den Ansatz einer Pipettiervorrichtung hat. Bekannt sind standardisierte konische bzw. kegelstumpfförmige Ansätze mit einer Standardgeometrie, die von vielen Herstellern einheitlich verwendet wird und die für jede Pipettenspitzen-
10 gröÙe gekennzeichnet ist. Bekannt sind auch Ansätze, die zwei umlaufende Ringe oder Wulste haben, die starr oder als elastische Dichtringe ausgebildet sind. Diese Ansätze kommen insbesondere bei Dosierautomaten zum Einsatz. Sie sind vielfach so dimensioniert, dass Pipettenspitzen auf sie aufklemmbar sind, die für das Aufklemmen auf die stan-
15 dardisierten konischen Ansätze dimensioniert sind.

[0003] Pipettiervorrichtungen weisen eine Gasverdrängungseinrichtung auf, die meistens ein Zylinder mit einem darin axial verschiebbaren Kolben ist. Die Gasverdrängungseinrichtung ist mit einem Durchgangsloch des Ansatzes verbun-
den. Die Pipettenspitze wird durch Eindrücken des Ansatzes der Pipettiervorrichtung in die obere Öffnung der Pipet-
20 tenspitze abdichtend auf den Ansatz aufgeklemmt.

[0004] Mittels der Gasverdrängungseinrichtung wird eine Luftsäule verschoben, um Flüssigkeit in die auf dem Ansatz
20 sitzende Pipettenspitze einzusaugen oder aus dieser auszustoßen. Wird die Luftsäule nach oben verschoben, wird eine bestimmte Flüssigkeitsmenge durch die untere Öffnung in die Pipettenspitze eingesogen. Durch Verschieben der Luft-
säule nach unten wird eine Flüssigkeitsmenge durch die untere Öffnung aus der Pipettenspitze abgegeben.

[0005] Pipettiervorrichtungen haben meist einen Abwerfer, der auf den oberen Rand der Pipettenspitze wirkt, um diese
vom Ansatz abzurücken. Hierdurch wird vermieden, dass der Anwender die kontaminierte Pipettenspitze anfassen
25 muss, um sie vom Ansatz abzustreifen.

[0006] Die Pipettiervorrichtung kann eine Handpipette sein, die der Anwender mit nur einer Hand halten und betätigen
kann. Sie kann auch eine Dosierstation sein oder in eine Arbeitsstation (*work station*) integriert sein. In sämtlichen Fällen kann die Gasverdrängungseinrichtung manuell oder motorangetrieben sein. Das Aufstecken und Abwerfen der Pipet-
tenspitze kann ebenfalls manuell oder motorangetrieben geschehen.

[0007] Zur Vermeidung von Fehlpipettierungen muss die Pipettenspitze abdichtend auf dem Ansatz fixiert sein. Au-
ßerdem dürfen die Kräfte für das Aufstecken und das Abwerfen der Pipettenspitze von dem Ansatz nicht zu hoch sein.
30 Bei herkömmlichen Pipettenspitzen ist der Kontaktbereich mit dem konischen Ansatz kegelstumpfförmig. Beim Aufste-
cken werden die Pipettenspitzen am Umfang durch den Ansatz elastisch aufgeweitet. Die Federkennlinie ist steil, sodass hohe Aufsteckkräfte aufzubringen sind. Nach dem Aufstecken wirkt eine entsprechend hohe Haftreibung zwischen dem
35 Ansatz und der Pipettenspitze. Diese Haftreibung muss beim Abwerfen der Pipettenspitze überwunden werden. Der
Anwender wird durch die hohen Kräfte für das Aufstecken und Abwerfen der Pipettenspitze belastet. Soweit das Auf-
stecken und Abwerfen mittels motorischer Antriebe erfolgt, müssen diese entsprechend leistungsfähig sein und haben
einen hohen Stromverbrauch.

[0008] Die US 4,748,859 beschreibt eine Pipettenspitze mit drei inneren, coaxialen, kreisringförmigen Dichtbändern,
40 die axial von einer oberen Öffnung beabstandet sind, um einen konischen Ansatz aufzunehmen. Die beiden ersten
Dichtbänder und benachbarte Vertiefungsbereiche der Pipettenspitze sind verhältnismäßig nachgiebig und so geformt,
dass die beiden Dichtbänder gleichzeitig den Ansatz der Pipette in Eingriff nehmen, führen und seitlich abstützen, wenn
der Ansatz in die Pipettenspitze eindringt, um kreisringförmige Dichtbereiche zwischen Pipettenspitze und Schaft zu
45 bilden. Das dritte Dichtband ist verhältnismäßig steif und bildet einen dritten kreisringförmigen, flüssigkeitsundurchläs-
sigen Dichtbereich und einen kontrollierbaren Anschlag für den Ansatz, sodass die Pipettenspitze auf dem Ansatz neben
dem Abwerfermechanismus für Pipettenspitzen angeordnet ist. Das erste und das zweite Dichtband und der obere Rand
des dritten Dichtbandes sind auf einem Konus mit derselben Geometrie wie der Ansatz angeordnet. Der Anschlag wird
durch eine vergrößerte Wandstärke der Pipettenspitze im Bereich des dritten Dichtbandes bewirkt. Nachteilig ist die
50 schwache Ausprägung des Anschlages, sodass die Aufsteckkraft quasi beliebig gesteigert werden kann und eine dem-
entsprechend hohe Abwurfkraft aufgebracht werden muss.

[0009] Die US 6,197,259 B1 beschreibt eine Pipettenspitze, die durch Anwendung relativ geringer axialer Aufsteck-
und Abwurfkräfte von sechs bzw. drei Pfund (26,7 N bzw. 13,3 N) leicht und fest auf einem Ansatz einer Pipette montierbar
und leicht von diesem abwerfbar ist. Die Pipettenspitze weist einen röhrenförmigen Pipettenabschnitt auf, der ein koni-
sches oberes Ende mit einem inneren Durchmesser am oberen Ende hat, der größer als der Durchmesser des Ansatzes
55 der Pipette ist, auf den die Pipettenspitze aufzustecken ist. Ferner hat die Pipettenspitze einen hohlen Mittelabschnitt
und einen kreisringförmigen Dichtbereich an der Verbindung zwischen dem oberen Ende und dem Mittelabschnitt. Der
kreisringförmige Dichtbereich hat einen inneren Durchmesser, der kleiner als ein Wert "x" ist, und ist ausgelegt, dass
er mit dem unteren Ende einer Dichtzone des Ansatzes in Eingriff kommt, um radial aufgeweitet zu werden, wenn der

Ansatz eingeführt ist. Hierdurch wird eine flüssigkeitsdichte Abdichtung zwischen der Dichtzone des Ansatzes und dem Dichtbereich der Pipettenspitze erzeugt. Ferner weist die Pipettenspitze an der Innenseite neben dem Dichtbereich seitliche Stabilisierungsmittel auf, die mit der äußeren Oberfläche des Ansatzes in Eingriff kommen, um die Pipettenspitze auf dem Ansatz zu stabilisieren. Diese seitlichen Stabilisierungsmittel weisen zumindest drei in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Kontakte auf, die sich von der inneren Oberfläche der Pipettenspitze aus nach innen erstrecken. Der diametrale Abstand der Kontakte ist so bemessen, dass sie leicht mit dem freien Ende des Ansatzes in Eingriff kommen und ein Vorbeigleiten des unteren Endes des Ansatzes ermöglichen, ohne dass die Seitenwände in der Pipettenspitze aufgeweitet werden, auf denen die Kontakte angeordnet sind. Die Kontakte bewirken eine seitliche Abstützung der Pipettenspitze auf dem Ansatz, um die Pipettenspitze an einer seitlichen Bewegung zu hindern, wenn seitliche Kräfte von außen auf die Pipettenspitze einwirken, wie beim Abgeben von Flüssigkeit an einer Wand. Wenn das untere Ende der Dichtzone des Ansatzes in Eingriff mit dem Dichtbereich der Pipettenspitze kommt, wird die Pipettenspitze im Dichtbereich und unmittelbar daneben gedehnt. Wenn die Kontakte die Pipettenspitze auf dem Ansatz führen und diese stabil und sicher auf dem Ansatz ausrichten, verformt sich die Seitenwand der Pipettenspitze zwischen den Kontakten nach innen und wird nicht aufgeweitet, wodurch die für das Eindringen des Ansatzes aufzubringende Kraft gering gehalten wird. Der Ansatz ist mit anwachsender Aufsteckkraft tief in die Pipettenspitze einpressbar. Dementsprechend hohe Abwurfkräfte sind für das Lösen der Pipettenspitze vom Ansatz aufzubringen. Zudem eignet sich diese Konstruktion aufgrund der kleinen, nach innen vorstehenden Kontakte nur für verhältnismäßig große Pipettenspitzen. Bei kleineren Pipettenspitzen können die Kontakte nicht mehr verwirklicht werden.

[0010] Die EP 2 606 977 A1 beschreibt eine Pipettenspitze mit der Form eines länglichen Röhrchens mit einer unteren Öffnung an dem unteren Ende für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung an dem oberen Ende, wobei neben der oberen Öffnung am inneren Umfang ein Sitzbereich vorhanden ist, der zum Aufstecken auf einen standardisierten konischen Ansatz einer Pipettier Vorrichtung dient. Der Sitzbereich weist einen Haltebereich mit radial nach innen vorstehenden, axial erstreckten Rippen und unterhalb des Haltebereichs einen Dichtbereich auf. Der Sitzbereich ist so ausgebildet, dass beim Aufstecken der Pipettenspitze mit dem Sitzbereich auf den Ansatz mit einer Aufsteckkraft, die ein Halten und Abdichten der Pipettenspitze auf dem Ansatz gewährleistet, die Rippen teilweise plastisch verformt werden und außerhalb der Rippen im Sitzbereich eine elastische Verformung eintritt. Die Pipettenspitze weist im Dichtbereich einen am Umfang umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung auf. Unter dem Dichtbereich hat sie einen konisch sich zur oberen Öffnung hin erweiternden Bremsbereich zum Begrenzen des Aufsteckens. Bei dieser Pipettenspitze ist eine sichere Abdichtung auf dem Ansatz einer Pipettier Vorrichtung gewährleistet und die zum Abwerfen aufzubringende Abwurfkraft wesentlich verringert. Auch diese Konstruktion eignet sich besonders für verhältnismäßig große Pipettenspitzen mit 2,5, 5,0 und 10 ml Nennvolumen. Für kleinere Pipettenspitzen ist sie aufgrund der schwierigen Herstellung der filigranen Rippen weniger gut geeignet.

[0011] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipettenspitze zu schaffen, die gut abdichtend und sicher auf den Ansatz einer Pipettier Vorrichtung aufklemmbar, mit reduziertem Kraftaufwand vom Ansatz abwerfbar ist und sich auch gut für kleinere Pipettenspitzengrößen eignet.

[0012] Die Aufgabe wird durch eine Pipettenspitze mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Pipettenspitze sind in Unteransprüchen angegeben.

[0013] Die erfindungsgemäße Pipettenspitze hat einen röhrenförmigen Körper mit einer unteren Öffnung an dem unteren Ende für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung an dem oberen Ende, wobei der Körper neben der oberen Öffnung einen Sitzbereich zum Aufstecken auf einen konischen Ansatz einer Pipettier Vorrichtung aufweist, der am Innenumfang des röhrenförmigen Körpers in einem Abstand von der oberen Öffnung einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung, unterhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, sich nach unten stärker als der Ansatz verjüngenden Bremsbereich und oberhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Stützvorsprung aufweist und so ausgebildet ist, dass der Dichtvorsprung unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich weiter unten am Ansatz anliegt und der Stützvorsprung weiter oben ohne Vorspannung am Ansatz anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt vom Ansatz beabstandet ist.

[0014] Beim Aufstecken der erfindungsgemäßen Pipettenspitze auf einen konischen Ansatz einer Pipettier Vorrichtung bewirkt die Flächenpressung im Bereich des Dichtvorsprungs eine elastische Verformung des Dichtvorsprungs. Durch eine geeignete Geometrie des Dichtvorsprungs, eine geringe Wandstärke der Pipettenspitze neben dem Bereich des Dichtvorsprungs und das Material der Pipettenspitze kann eine relativ flache Federkennlinie für die elastische Verformung des Dichtvorsprungs erreicht werden. Infolgedessen steigt die Aufsteckkraft mit dem Aufsteckweg verhältnismäßig sanft an. Hierfür hat gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Pipettenspitze der Sitzbereich einen oberen Bereich, der zwischen Dichtvorsprung und Stützvorsprung am Innenumfang des röhrenförmigen Körpers umläuft, und/oder einen unteren Bereich, der zwischen Dichtvorsprung und Bremsbereich am Innenumfang des röhrenförmigen Körpers umläuft, und ist der Sitzbereich so ausgebildet, dass der obere Bereich und/oder der untere Bereich, mit geringerer elastischer Verformung als der Dichtvorsprung oder gar nicht am Ansatz anliegt, wenn die Pipettenspitze abdichtend auf den Ansatz aufgeklemmt ist.

[0015] Das Aufstecken der Pipettenspitze auf den Ansatz wird durch den sich allmählich nach unten verjüngenden Bremsbereich (Bremsrampe) unterhalb des Dichtvorsprungs begrenzt. Hierfür verjüngt sich der Bremsbereich stärker als der Ansatz, sodass dieser beim Eindringen in den Sitzbereich auf den Bremsbereich trifft. Beispielsweise ist der Bremsbereich konisch, wobei sein Konuswinkel größer als der Konuswinkel des Ansatzes ist. Hierdurch wird der Aufsteckweg begrenzt. Die zwischen Pipettenspitze und Ansatz wirksame und beim Abwerfen zu überwindende Reibkraft zwischen Pipettenspitze und Ansatz wird hierdurch begrenzt. Die Geometrie des Bremsbereiches, die Wandstärke der Pipettenspitze in seinem Bereich und das Material der Pipettenspitze können so gewählt werden, dass der Bremsbereich beim Auftreffen des Ansatzes verformt wird, sodass die Aufsteckbewegung allmählich und nicht unvermittelt gestoppt wird. Das sanfte Stoppen der Aufsteckbewegung wirkt sich für den Anwender gelenkschonend aus. Zudem hat der Anwender die Möglichkeit, durch Nachdrücken der Pipettier Vorrichtung mit dem Ansatz in die Pipettenspitze den festen Sitz der Pipettenspitze auf dem Ansatz zu verbessern. Ein starrer Anschlag bietet diese Möglichkeit nicht. Vorzugsweise wird hierbei der Bremsbereich plastisch verformt, sodass durch seine Verformung die Abwurfkraft nur geringfügig erhöht wird. Die Erfindung bezieht mögliche Ausgestaltungen mit elastisch oder elastisch und plastisch verformbarem Bremsbereich ein. Die zwischen Pipettenspitze und Ansatz wirkende und beim Abwerfen zu überwindende Reibkraft steigt bei elastischer Verformung des Bremsbereichs nur geringfügig an.

[0016] Die mit verhältnismäßig geringer Reibkraft am Ansatz gehaltene Pipettenspitze darf beim Pipettieren nicht auf dem Ansatz kippen oder sich von diesem lösen, insbesondere wenn bei Abgabe der Probe an einer Wand eine seitliche Kraft auf die Pipettenspitze ausgeübt wird. Zum Abfangen von seitlichen Kräften weist die Pipettenspitze oben einen umlaufenden Stützvorsprung auf. Der Stützvorsprung liegt ohne Vorspannung am Ansatz an oder ist durch einen umlaufenden Spalt vom Ansatz beabstandet, sodass sie die Reibkräfte zwischen Pipettenspitze und Ansatz und damit die aufzubringenden Abwerfkräfte nicht erhöht. Dadurch, dass der Stützvorsprung vorspannungsfrei am Ansatz anliegt oder durch einen Spalt vom Ansatz beabstandet ist, werden Reibkräfte zwischen Stützvorsprung und Ansatz vermieden. Ein Kippen der Pipettenspitze auf dem Ansatz wird jedoch durch den Stützvorsprung unterbunden. Sofern der Stützvorsprung durch einen Spalt vom Ansatz beabstandet ist, ist der Spalt so gering bemessen, dass die Pipettenspitze durch elastische Verformung den Spalt überbrückt und an dem Stützvorsprung anliegt, ohne dass sich ihre Fixierung am Dichtvorsprung und am Bremsbereich löst. Aufgrund der Geometrie des Dichtvorsprungs, des Bremsbereiches und des Stützvorsprungs sind erfindungsgemäße Pipettenspitzen auch mit verhältnismäßig kleinen Pipettenspitzengrößen insbesondere unter 2,5 ml gut herstellbar. Die Erfindung eignet sich aber auch für die Herstellung verhältnismäßig großer Pipettenspitzen.

[0017] Somit wird erfindungsgemäß eine sowohl für große als auch für kleine Pipettenspitzengrößen geeignete Pipettenspitze erreicht, die sicher abdichtend und geschützt vor Kippen durch seitlich angreifende Kräfte auf einem Ansatz fixierbar und mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwand vom Ansatz lösbar ist. Die erforderliche Aufsteckkraft kann der Anwender mittels Unterarm und Hand leicht aufbringen. Die geringe Abwurfkraft entlastet den Anwender einer Handpipette mit einem Abwerfer, der mittels des Daumens zu betätigen ist. Ebenso werden motorisch verlagerte Pipettier Vorrichtungen und motorisch angetriebene Abwerfer durch die erfindungsgemäße Pipettenspitze entlastet.

[0018] Ferner wird die Aufgabe durch eine Pipettenspitze mit den nachfolgenden Merkmalen gelöst:

Die erfindungsgemäße Pipettenspitze hat einen röhrenförmigen Körper mit einer unteren Öffnung an dem unteren Ende für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung an dem oberen Ende, wobei der Körper neben der oberen Öffnung einen Sitzbereich zum Aufstecken auf einen konischen Ansatz einer Pipettier Vorrichtung aufweist, der am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers in einem Abstand von der oberen Öffnung einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung, unterhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, sich nach unten stärker als der Ansatz verjüngenden Bremsbereich und oberhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Stützvorsprung aufweist und so ausgebildet ist, dass der Dichtvorsprung und der Bremsbereich von der Mantelfläche eines gedachten Konus, dessen Achse mit der Mittelachse des röhrenförmigen Körpers zusammenfällt, geschnitten werden, und der Stützvorsprung an der Außenseite der Mantelfläche des gedachten Konus anliegt oder außerhalb der Außenseite der Mantelfläche des gedachten Konus angeordnet ist. Hierbei entspricht der gedachte Konus, auf den sich die Gestaltung des Sitzbereiches bezieht, dem konischen Ansatz, auf den die Pipettenspitze abdichtend aufklemmbar ist. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung hat der Sitzbereich einen oberen Bereich, der zwischen dem Dichtvorsprung und dem Stützvorsprung am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers umläuft und der an der Außenseite der Mantelfläche des gedachten Konus anliegt oder außerhalb der Außenseite der Mantelfläche des gedachten Konus angeordnet ist. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat der Sitzbereich einen unteren Bereich, der zwischen Stützvorsprung und Bremsbereich am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers umläuft und an der Außenseite der Mantelfläche des gedachten Konus anliegt oder außerhalb der Außenseite der Mantelfläche des gedachten Konus angeordnet ist. Der obere Bereich und der untere Bereich bewirken eine relativ flache Federkennlinie für die elastische Verformung des Dichtvorsprungs. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um eine obere Vertiefung und/oder eine untere Vertiefung am Innenumfang des röhrenförmigen Körpers.

[0019] Die vorstehende Pipettenspitze weist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung die Merkmale der Pipettenspitze gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 14 auf.

[0020] Die erfindungsgemäße Pipettenspitze ist für konische Ansätze mit beliebigen Abmessungen geeignet. Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Pipettenspitze für das Verbinden mit einem standardisierten konischen Ansatz ausgebildet. Hierbei ist die Pipettenspitze so ausgebildet, dass der Dichtvorsprung unter elastischer Vorspannung abdichtend auf den Ansatz aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich am Ansatz anliegt und der Stützvorsprung ohne Vorspannung am Ansatz anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt vom Ansatz beabstandet ist, wenn der konische Ansatz einen mittleren Durchmesser und einen Konuswinkel gemäß einer der nachfolgenden Kombinationen hat:

Pipettenspritzengröße (in Mikroliter)	Mittlerer Durchmesser	Konuswinkel
1.000 - 10.000	14,3 mm	4,35°
100 - 5.000	12,4 mm	4,00°
500 - 2.500	9,3 mm	3,78°
50 - 1.000	7,1 mm	2,71°
50 - 1.250	7,1 mm	2,48°
20 - 30 oder 2 - 20	4,4 mm	6,99°
0,5 - 20	3,3 mm	6,68°
0,1 - 20 oder 0,1 - 10	2,95 mm	4,77°

[0021] Hierbei sind der mittlere Durchmesser und der Konuswinkel Maße einer konischen Sitzfläche des Ansatzes zum Aufstecken einer Pipettenspitze.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Pipettenspitze, die für einen Ansatz mit einer der obigen Kombinationen von mittlerem Durchmesser und Konuswinkel ausgebildet ist, eine für diese Kombination in der obigen Tabelle angegebene Pipettenspritzengröße auf.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung gilt für die Durchmesserangaben in der obigen Tabelle eine Toleranz von +/- 7 %.

[0024] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung zu der vorstehenden Ausgestaltung gilt für die Durchmesserangaben in der obigen Tabelle eine Toleranz von +/- 0,14 mm und/oder für die Winkelangaben eine Toleranz von +/- 0,6°.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung gilt für die Durchmesserangaben in der obigen Tabelle eine Toleranz von +/- 0,05 mm und/oder für die Winkelangaben in der obigen Tabelle eine Toleranz von +/- 0,3°.

[0026] Gemäß einer Ausgestaltung ist am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers zwischen Dichtvorsprung und Bremsbereich eine umlaufende untere Vertiefung vorhanden und/oder ist am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers zwischen Dichtvorsprung und Stützvorsprung eine umlaufende obere Vertiefung vorhanden. Durch die untere Vertiefung und/oder die obere Vertiefung wird die Wandstärke reduziert. Hierdurch wird die elastische Verformbarkeit des Dichtwulstes mit einer relativ flachen Federkennlinie gefördert. Die obere Vertiefung und/oder die untere Vertiefung liegt nicht am Ansatz an, wenn die Pipettenspitze abdichtend auf den Ansatz aufgeklemt ist. Die obere Vertiefung ist eine spezielle Ausführung des oben erwähnten oberen Bereichs des Sitzbereiches und die untere Vertiefung ist eine spezielle Ausführung des oben erwähnten unteren Bereichs des Sitzbereiches.

[0027] Die relativ große Wandstärke im Bereich des Stützvorsprungs ist von Vorteil für die Steifigkeit des Stützvorsprungs und das seitliche Abstützen der Pipettenspitze.

[0028] Bei Herstellung der Pipettenspitze durch Spritzgießen ist vorzugsweise die untere Vertiefung und/oder die obere Vertiefung so zu gestalten und bemessen, dass eine zulässige Zwangsentformung der Pipettenspitze von einem Kern zum Formen der Innenkontur der Pipettenspitze möglich ist. Unter dieser Voraussetzung kann eine Reduzierung des Materialvolumens im Kopfbereich der Pipettenspitze von ca. 20 % erreicht werden.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die untere Vertiefung und/oder die obere Vertiefung in einem Längsschnitt durch den Körper eine gerundete Kontur auf. Die gerundete Kontur begünstigt ebenfalls die elastische Verformbarkeit des Dichtvorsprungs. Ferner ist sie vorteilhaft für die Herstellung durch Spritzgießen, indem sie das Abstreifen der Pipettenspitzen von nadelförmigen Kernen zum Formen der Innenkontur der Pipettenspitzen begünstigt.

[0030] Zur Verbesserung der elastischen Verformbarkeit des Dichtvorsprungs und der Herstellung der Pipettenspitzen durch Spritzgießen geht gemäß einer weiteren Ausgestaltung die Kontur der unteren Vertiefung in einem Längsschnitt durch den Körper glatt in die Kontur des Bremsbereiches und/oder des Dichtvorsprungs über und/oder geht die Kontur der oberen Vertiefung in einem Längsschnitt durch den Körper glatt in die Kontur des Dichtvorsprungs und/oder des

Stützvorsprungs über. Der glatte Übergang von der oberen Vertiefung zum Stützvorsprung ist zudem von Vorteil für die Steifigkeit des Stützvorsprungs.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist der Dichtvorsprung und/oder der Stützvorsprung in einem Längsschnitt durch den Körper jeweils die Kontur eines Wellenberges auf und/oder weist die untere Vertiefung und/oder die obere Vertiefung in einem Längsschnitt durch den Körper jeweils die Kontur eines Wellentales auf.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung ist der Stützvorsprung so gestaltet und bemessen, dass er gerade an dem Ansatz anliegt oder durch einen Spalt von dem Ansatz beabstandet ist, wenn der Ansatz bis zur Anlage am Bremsbereich ggf. unter einer geringen Verformung des Bremsbereichs in die Pipettenspitze eingesetzt ist. Hierdurch ist gewährleistet, dass der Stützvorsprung ohne Vorspannung am Ansatz anliegt. Gemäß einer alternativen Variante der Erfindung ist der Stützvorsprung so gestaltet und bemessen, dass er plastisch verformt wird, wenn der Ansatz am Bremsbereich anliegt. Hierbei kann die plastische Verformung des Stützvorsprungs ein unterschiedlich tiefes Einpressen des Ansatzes in die Pipettenspitze unter unterschiedlicher Verformung des Bremsbereiches kompensieren. Auch bei dieser Ausgestaltung liegt der Stützvorsprung aufgrund der plastischen Verformung ohne Vorspannung am Ansatz an.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind Dichtvorsprung, Bremsbereich und Stützvorsprung so ausgebildet, dass der Dichtvorsprung unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich weiter unten am Ansatz anliegt und der Stützvorsprung durch einen umlaufenden Spalt mit einer Spaltweite von maximal 0,2 mm, vorzugsweise maximal 0,15 mm, vorzugsweise maximal 0,1 mm, vorzugsweise maximal 0,08 mm vom Ansatz beabstandet ist.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Pipettenspitze oberhalb des Stützvorsprungs einen sich nach oben erweiternden Einführbereich auf. Der Einführbereich erleichtert das Einführen des Ansatzes in die Pipettenspitze.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung geht der Einführbereich glatt in den Stützvorsprung über. Dies begünstigt einen steifen Stützvorsprung, welcher die Pipettenspitze seitlich stabil auf dem Ansatz abstützt.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Pipettenspitze in einem von der oberen Öffnung bis zum Bremsbereich erstreckten Kopfabschnitt außen einen größeren Durchmesser als darunter auf. Der Kopfabschnitt dient zum Halten der Pipettenspitze auf einem Träger. Ferner trägt er zur Versteifung des Sitzbereichs im Bereich des Stützvorsprungs bei.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Pipettenspitze am unteren Rand des Kopfbereiches außen einen Absatz zum Abstützen auf einem Träger auf.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Pipettenspitze aus einem Kunststoff hergestellt. Dies ist vorteilhaft für die Ausführung als Einmalteil. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Pipettenspitze einteilig aus einem Kunststoff hergestellt.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Pipettenspitze aus einem Polyolefin hergestellt, vorzugsweise aus Polypropylen oder aus Polyethylen.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Pipettenspitze lichtdurchlässig, vorzugsweise durchsichtig. Weiterhin vorzugsweise ist die Pipettenspitze durch Spritzgießen hergestellt.

[0041] Vorzugsweise nimmt der innere und/oder äußere Durchmesser der Pipettenspitze von der unteren Öffnung zur oberen Öffnung zu.

[0042] Ferner wird die Aufgabe durch ein System mit den Merkmalen von Anspruch 15 gelöst.

[0043] Bei dem erfindungsgemäßen System aus Pipettenspitze und Pipettiervorrichtung hat die Pipettenspitze einen röhrenförmigen Körper mit einer unteren Öffnung an dem unteren Ende für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung an dem oberen Ende, wobei der Körper neben der oberen Öffnung einen Sitzbereich zum Aufstecken auf einen konischen Ansatz einer Pipettiervorrichtung aufweist, der am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers in einem Abstand von der oberen Öffnung einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung, unterhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, sich stärker als der Ansatz verjüngenden Bremsbereich und oberhalb des Dichtvorsprungs einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Stützvorsprung aufweist, die Pipettiervorrichtung mindestens einen konischen Ansatz zum Aufstecken der Pipettenspitze aufweist, der über ein Loch am unteren Ende des Ansatzes mit einer Verdrängungseinrichtung für Luft in der Pipettiervorrichtung verbunden ist, wobei der Sitzbereich so ausgebildet ist, dass der Dichtvorsprung unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich weiter unten am Ansatz anliegt und der Stützvorsprung weiter oben ohne Vorspannung am Ansatz anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt vom Ansatz beabstandet ist.

[0044] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Systems weisen eine Pipettenspitze gemäß mindestens einer der oben beschriebenen Ausgestaltungen auf.

[0045] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1a-e eine Pipettenspitze in Seitenansicht (Fig. 1a), in einem Längsschnitt (Fig. 1b), in vergrößerter Unteransicht (Fig. 1c), in vergrößerter Draufsicht (Fig. 1d) und in einem vergrößerten Längsschnitt durch den Sitzbereich (Fig. 1e);

- Fig. 2 eine Pipette mit Ansatz beim Aufstecken der Pipettenspitze von Fig. 1 in einer grobschematischen Seitenansicht;
 Fig. 3 die Pipettenspitze von Fig. 1 aufgeklemt auf den Ansatz der Pipette in einem vergrößerten Längsschnitt;
 Fig. 4 der Sitzbereich der Pipettenspitze aufgeklemt auf den Ansatz in einem vergrößerten Längsschnitt;
 5 Fig. 5 der Sitzbereich in unverformtem Zustand und mit verformtem Dichtvorsprung in einem Längsschnitt;
 Fig. 6a+b mittlerer Durchmesser und Konuswinkel standardisierter konischer Ansätze zum Aufstecken von Pipettenspitzen verschiedener Größen in einer Übersicht.

[0046] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" sowie davon abgeleitete Angaben wie "oberhalb" und "unterhalb" auf die Ausrichtung einer Pipettenspitze beim Pipettieren, bei der die Pipettenspitze vertikal ausgerichtet ist und sich die untere Öffnungen unten und die obere Öffnung oben befindet.

[0047] Gemäß Fig. 1 hat eine Pipettenspitze 1 einen länglichen, rohrförmigen Körper 2, der am unteren Ende 3 eine untere Öffnung 4 und am oberen Ende 5 eine obere Öffnung 6 aufweist. Die untere Öffnung 4 ist kleiner als die obere Öffnung 6.

15 [0048] Generell nimmt der innere und/oder äußere Durchmesser des rohrförmigen Körpers 2 von der unteren Öffnung 4 zur oberen Öffnung 6 hin zu. Im Beispiel hat der rohrförmige Körper 2 unten einen konischen Anfangsabschnitt 7, darüber einen Mittelabschnitt 8 mit einem kleineren Konuswinkel als der Anfangsabschnitt 7 und darüber einen Kopfabschnitt 9 mit größeren Außenabmessungen als der Mittelabschnitt 8. An der Unterseite des Kopfabschnittes 9 läuft außen ein bezüglich des Mittelabschnittes 8 nach außen vorstehender Absatz 10 um. Der Absatz 10 dient zum Abstützen auf dem Rand eines Loches eines Trägers.

20 [0049] Der Kopfabschnitt 9 hat unten einen ersten kegelstumpfförmigen oder zylindrischen Kopfteil 11 mit dem Absatz 10 am unteren Rand. Der erste kegelstumpfförmige Kopfteil kann sich nach oben oder unten erweitern. Oben ist der erste kegelstumpfförmige oder zylindrische Kopfteil 11 mit einem nach oben sich erweiternden, zweiten kegelstumpfförmigen Kopfteil 12 des Kopfabschnittes 9 verbunden. Der zweite kegelstumpfförmige Kopfteil 12 hat außen am Umfang
 25 eine Serie tropfenförmiger, nach außen vorstehender Profilierungen 13.

[0050] Angrenzend an den Absatz 10 hat der Mittelabschnitt 8 einen kurzen Übergangsbereich 14 mit einem größeren Konuswinkel an der Außenseite als der darunter angeordnete Hauptteil des Mittelabschnittes 8. Der Übergangsbereich 14 ist durch einen Radius an den Hauptteil des Mittelabschnittes 8 angeschlossen.

[0051] Außen am Umfang des Mittelabschnittes 8 sitzen Graduierungsringe 15, neben denen Ziffern 16 angeordnet
 30 sind, die den Füllstand in Millilitern angeben.

[0052] In einem Abstand von der oberen Öffnung 6 läuft am inneren Umfang des Körpers 2 innerhalb des Kopfabschnittes 9 ein radial nach innen vorstehender Dichtvorsprung 16 (Dichtwulst) in Form eines Wulstes um. In einem weiteren Abstand von der oberen Öffnung 6 läuft am inneren Umfang des Körpers ein nach oben sich erweiternder Bremsbereich 17 (Bremsrampe) um. Der Bremsbereich 17 erstreckt sich von einem unteren Randbereich des Kopfabschnittes 9 bis zu einem oberen Randbereich des Mittelabschnittes 8.
 35

[0053] Oberhalb des Dichtvorsprungs 16 läuft am inneren Umfang des Körpers 2 ein nach innen vorspringender Stützvorsprung 18 (Stützrippe) in Form eines Wulstes um.

[0054] Zwischen dem Dichtvorsprung 16 und dem Bremsbereich 17 ist eine umlaufende, gerundete untere Vertiefung 19 vorhanden.

40 [0055] Zwischen dem Dichtvorsprung 16 und dem Stützvorsprung 18 ist eine gerundete, obere Vertiefung 20 vorhanden. Die untere Vertiefung 19 geht oben glatt in den Dichtvorsprung 16 und unten glatt in den Bremsbereich 17 über. Die obere Vertiefung 20 geht unten glatt in den Dichtvorsprung 16 und oben glatt in den Stützvorsprung 19 über.

[0056] Oben an den Stützvorsprung 18 schließt sich ein sich nach oben erweiternder Einführbereich 21 an. Der Einführbereich 21 ist oben konisch und geht unten glatt in den Stützvorsprung 18 über.

45 [0057] Der Dichtvorsprung 16, Bremsbereich 17, Stützvorsprung 18 sowie untere Vertiefung 19 und obere Vertiefung 20 umfassende Teil der Pipettenspitze 1 ist ein Sitzbereich 22, der zum lösbaren Halten der Pipettenspitze 1 an einem Ansatz einer Pipette dient.

[0058] In einem Längsschnitt durch den Körper 2 hat somit die innere Kontur der Pipettenspitze 1 vom Bremsbereich 17 bis zum Stützvorsprung 18 einen wellenförmigen Verlauf, wobei Bremsbereich 17, Dichtvorsprung 16 und Stützvorsprung 18 Wellenberge und die untere Vertiefung 19 und die obere Vertiefung 20 Wellentäler sind.
 50

[0059] Der Sitzbereich 22 hat somit im Bereich der Wellentäler unterhalb und oberhalb des Dichtvorsprungs 16 seine geringsten Wandstärken. Die größten Wandstärken hat er am Dichtvorsprung 16, Stützvorsprung 18 und Bremsbereich 17.

55 [0060] Gemäß Fig. 2 weist eine Handpipette 23 ein Gehäuse 24 in Form eines Handgriffes auf, das eine Verdrängungseinrichtung 25 zum Verdrängen von Luft enthält und an dem ein Betätigungselement 26 zum Betätigen der Verdrängungseinrichtung 25 sowie ein Abwerfer 27 mit einem zugeordneten weiteren Betätigungselement 28 angeordnet sind. Unten ist an dem Gehäuse 24 ein standardisierter konischer Ansatz 29 angeordnet. Eine Pipettenspitze 1 ist auf den Ansatz 29 aufsteckbar.

[0061] Gemäß Fig. 3 und 4 werden beim Aufstecken der Pipettenspitze 1 mit dem Sitzbereich 22 auf den Ansatz 29 der Dichtvorsprung 16 elastisch verformt. Aufgrund der Wellentäler 19, 20 ist die Elastizität im Bereich des Dichtvorsprungs 16 größer und die Federkennlinie der Verformung des Dichtbereiches flacher als bei herkömmlichen Pipettenspitzen. Hierdurch wird die Aufsteckkraft und Abwurfkraft reduziert.

[0062] Das untere Ende des Ansatzes 29 liegt am Bremsbereich 17 an, wodurch ein Anschlag bewirkt wird. Die Aufsteckbewegung kann durch den Bremsbereich 17 abgebremst werden, indem dieser verformt wird. Vorzugsweise wird der Bremsbereich 17 plastisch verformt, sodass die Abwurfkraft durch den Bremsbereich 17 nicht wesentlich erhöht wird. Die Neigung des Bremsbereiches 17 reduziert ohnehin die Reibungskräfte zwischen Ansatz 29 und Bremsbereich 17.

[0063] Der Stützvorsprung 18 ist so auf den Ansatz 29 abgestimmt, dass er ohne Vorspannung am Ansatz 29 anliegt oder um einen geringen Spalt von diesem beabstandet ist. Im Beispiel ist ein umlaufender Spalt 30 mit einer Spaltweite von 0,08mm vorhanden. Der Stützvorsprung 18 verhindert ein Kippen der Pipettenspitze 1 auf dem Ansatz 29, ohne Aufsteckkraft und Abwurfkraft zu erhöhen. Der Stützvorsprung 18 ist aufgrund seiner relativ großen Wandstärke verhältnismäßig steif, sodass er bei einem Kippen der Pipettenspitze 1 nicht nachgibt.

[0064] Die Erfindung bezieht mögliche Ausgestaltungen ein, bei denen der Stützvorsprung 18 durch Einsetzen des Ansatzes 29 plastisch verformt wird. Infolge der plastischen Verformung liegt der Stützvorsprung 18 gleichsam ohne Vorspannung an dem Ansatz 29 an, sodass er die Abwurfkraft nicht erhöht. Durch die Anlage des Stützvorsprungs 18 am Ansatz 29 wird ein Kippen besonders wirksam verhindert.

[0065] Die elastische Verformung des Dichtvorsprungs 16 durch Einsetzen des Ansatzes 29 ist in Fig. 5 veranschaulicht. Die zusätzlich eingetragene Innenkontur innerhalb der Wandstärke des Kopfbereichs 9 veranschaulicht die elastische Verformung des Dichtvorsprungs 16.

[0066] Fig. 6a, b zeigen jeweils den mittleren Durchmesser und den Konuswinkel eines standardisierten konischen Ansatzes 29 über einer zugeordneten Pipettenspitze 1 mit einer bestimmten Spitzengröße. Der mittlere Durchmesser ist in Millimeter und der Konuswinkel in Grad angegeben. Als Maß für die Pipettenspitzengröße ist jeweils der Bereich des Füllvolumens in Mikroliter bzw. Milliliter angegeben, mit dem die Pipettenspitze 1 befüllbar ist. Der mittlere Durchmesser des Ansatzes 29 bezieht sich auf einen Durchmesser zwischen dem unteren und dem oberen Ende des Ansatzes 29. Es muss sich hierbei nicht zwingend um einen Durchmesser handeln, der genau in der Mitte zwischen dem unteren und dem oberen Ende des Ansatzes angeordnet ist. Der mittlere Durchmesser kann jedoch auch genau in die Mitte zwischen dem unteren Ende und dem oberen Ende des Ansatzes 29 fallen. Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung fällt er genau in die Mitte zwischen dem unteren Ende und dem oberen Ende des Ansatzes 29.

[0067] Zusätzlich sind in Fig. 6a, b die Toleranzen für den mittleren Durchmesser (+/- 0,05 mm) und für die Winkelangaben (+/- 0,3°) angegeben. Die Ansätze 29 werden mit entsprechenden Toleranzen gefertigt.

Bezugszeichenliste

[0068]

- 1 Pipettenspitze
- 2 Körper
- 3 unteres Ende
- 4 untere Öffnung
- 5 oberes Ende
- 6 obere Öffnung
- 7 Anfangsabschnitt
- 8 Mittelabschnitt
- 9 Kopfabschnitt
- 10 Absatz
- 11 erstes kegelstumpfförmiges oder zylindrisches Kopfteil
- 12 zweites kegelstumpfförmiges Kopfteil
- 13 Profilierungen
- 14 Übergangsbereich
- 15 Graduierungsring
- 16 Ziffern
- 17 Bremsbereich
- 18 Stützvorsprung
- 19 Vertiefung
- 20 Vertiefung
- 21 Einführbereich

- 22 Sitzbereich
- 23 Handpipette
- 24 Gehäuse
- 25 Verdrängungsabschnitt
- 26 Betätigungselement
- 27 Abwerfer
- 28 Betätigungselement
- 29 Ansatz
- 30 Spalt

Patentansprüche

1. Pipettenspitze mit einem röhrenförmigen Körper (2) mit einer unteren Öffnung (4) an dem unteren Ende für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung (6) an dem oberen Ende, wobei der Körper (2) neben der oberen Öffnung (6) einen Sitzbereich (22) zum Aufstecken auf einen konischen Ansatz (29) einer Pipettiervorrichtung aufweist, der am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers (2) in einem Abstand von der oberen Öffnung einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung (16), unterhalb des Dichtvorsprungs (16) einen umlaufenden, sich nach unten stärker als der Ansatz (29) verjüngenden Bremsbereich (17) und oberhalb des Dichtvorsprungs (16) einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Stützvorsprung (18) aufweist und so ausgebildet ist, dass der Dichtvorsprung (16) unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz (29) aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich (17) weiter unten am Ansatz (29) anliegt und der Stützvorsprung (18) weiter oben ohne Vorspannung am Ansatz (29) anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt (30) vom Ansatz (28) beabstandet ist.
2. Pipettenspitze nach Anspruch 1, bei der der Dichtvorsprung (16) unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz (29) aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich (17) am Ansatz (29) anliegt und der Stützvorsprung (18) ohne Vorspannung am Ansatz (29) anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt (30) vom Ansatz (29) beabstandet ist, wenn der Ansatz (29) einen mittleren Durchmesser und einen Konuswinkel gemäß einer der nachfolgenden Kombinationen hat:

Mittlerer Durchmesser	Konuswinkel
14,3 mm	4,35°
12,4 mm	4,00°
9,3 mm	3,78°
7,1 mm	2,71°
7,1 mm	2,48°
4,4 mm	6,99°
3,3 mm	6,68°
2,95 mm	4,77°

3. Pipettenspitze nach Anspruch 1 oder 2, bei der am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers (2) zwischen Dichtvorsprung (16) und Bremsbereich (17) eine umlaufende untere Vertiefung (19) vorhanden ist und/oder bei der am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers (2) zwischen Dichtvorsprung (16) und Stützvorsprung (18) eine umlaufende obere Vertiefung (20) vorhanden ist.
4. Pipettenspitze nach Anspruch 3, bei der die untere Vertiefung (19) und/oder die obere Vertiefung (20) in einem Längsschnitt durch den Körper (2) eine gerundete Kontur aufweist.
5. Pipettenspitze nach Anspruch 3 oder 4, bei der die Kontur der unteren Vertiefung (19) in einem Längsschnitt durch den Körper (2) glatt in die Kontur des Bremsbereiches (17) und/oder des Dichtvorsprungs (16) übergeht und/oder bei der die Kontur der oberen Vertiefung (20) in einem Längsschnitt durch den Körper (2) glatt in die Kontur des Dichtvorsprungs (16) und/oder des Stützvorsprungs (18) übergeht.

6. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der Dichtvorsprung (16) und/oder der Stützvorsprung (18) in einem Längsschnitt durch den Körper (2) jeweils die Kontur eines Wellenberges aufweisen und/oder bei der die untere Vertiefung (19) und/oder die obere Vertiefung (20) in einem Längsschnitt durch den Körper (2) jeweils die Kontur eines Wellentales aufweisen.
7. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die im Bereich der unteren Vertiefung (19) und/oder der oberen Vertiefung (20) eine geringere Wandstärke als im Bereich des Dichtvorsprungs (16) und/oder des Stützvorsprungs (18) und/oder des Bremsbereichs (17) aufweist.
8. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der Dichtvorsprung (16), Bremsbereich (17) und Stützvorsprung (18) so ausgebildet sind, dass der Dichtvorsprung (16) unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz (29) aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich (17) weiter unten am Ansatz (29) anliegt und der Stützvorsprung (18) durch einen umlaufenden Spalt mit einer Spaltweite von maximal 0,2 mm, vorzugsweise maximal 0,15 mm, vorzugsweise maximal 0,1 mm, vorzugsweise maximal 0,08 mm vom Ansatz (29) beanstandet ist.
9. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die oberhalb des Stützvorsprungs (18) einen sich nach oben erweiternden Einführbereich (21) hat.
10. Pipettenspitze nach Anspruch 9, bei der der Einführbereich (21) glatt in den Stützvorsprung (18) übergeht.
11. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die in einem von der oberen Öffnung (6) bis zum Bremsbereich (17) erstreckten Kopfabschnitt (22) außen einen größeren Durchmesser als darunter aufweist.
12. Pipettenspitze nach Anspruch 11, die am unteren Rand des Kopfabschnittes (22) außen einen Absatz (23) zum Abstützen auf einem Träger aufweist.
13. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 12, die einteilig aus einem Kunststoff hergestellt ist.
14. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 13, die aus einem Polyolefin, vorzugsweise aus Polypropylen oder Polyethylen hergestellt ist.
15. System umfassend eine Pipettenspitze (1) und eine Pipettiervorrichtung (23), bei dem die Pipettenspitze (1) einen röhrenförmigen Körper (2) mit einer unteren Öffnung (4) an dem unteren Ende (3) für den Durchgang von Flüssigkeit und einer oberen Öffnung (6) an dem oberen Ende (5) hat, wobei der Körper (2) neben der oberen Öffnung (6) einen Sitzbereich (22) zum Aufstecken auf einen konischen Ansatz (29) einer Pipettiervorrichtung (23) aufweist, die am inneren Umfang des röhrenförmigen Körpers (2) in einem Abstand von der oberen Öffnung (6) einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Dichtvorsprung (16) unterhalb des Dichtvorsprungs (16) einen umlaufenden, sich stärker als der Ansatz (29) verjüngenden Bremsbereich (17) und oberhalb des Dichtvorsprungs (16) einen umlaufenden, nach innen vorstehenden Stützvorsprung (18) aufweist, die Pipettiervorrichtung (23) mindestens einen konischen Ansatz (29) zum Aufstecken der Pipettenspitze (1) aufweist, der über ein Loch am unteren Ende des Ansatzes (29) mit einer Verdrängungseinrichtung (25) für Luft in der Pipettiervorrichtung (23) verbunden ist, wobei der Sitzbereich (22) so ausgebildet ist, dass der Dichtvorsprung (16) unter elastischer Verformung abdichtend auf den Ansatz (29) aufklemmbar ist, wobei der Bremsbereich (17) weiter unten am Ansatz (29) anliegt und der Stützvorsprung (18) weiter oben ohne Vorspannung am Ansatz (29) anliegt oder durch einen umlaufenden Spalt (30) vom Ansatz (29) beabstandet ist.
16. System nach Anspruch 15, mit einer Pipettenspitze gemäß einem der Ansprüche 2 bis 14.

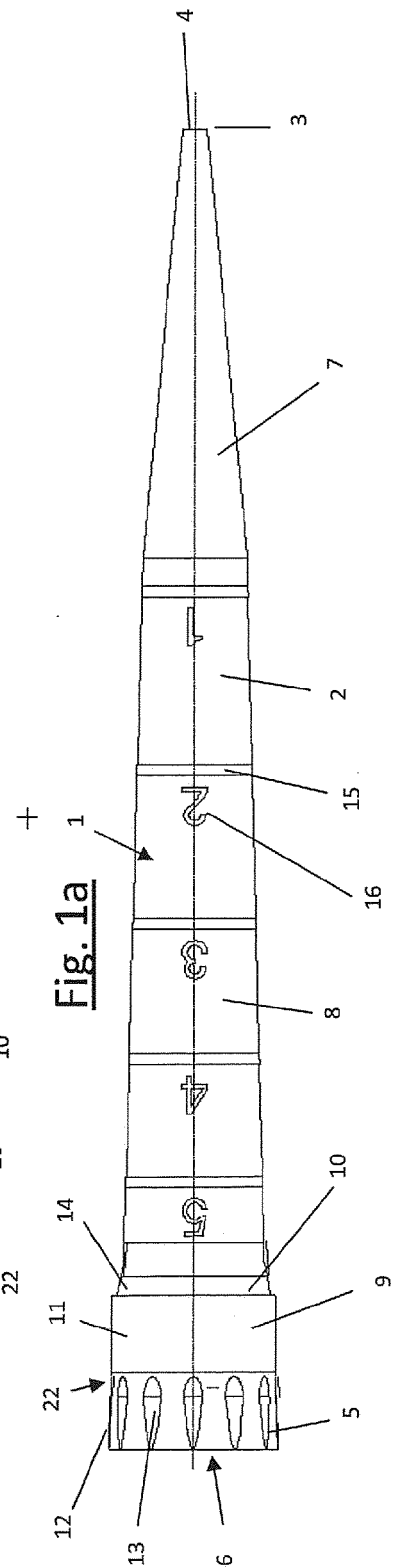
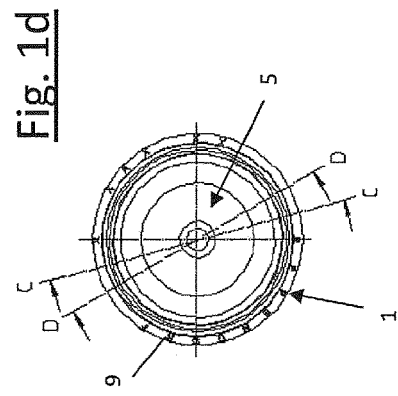
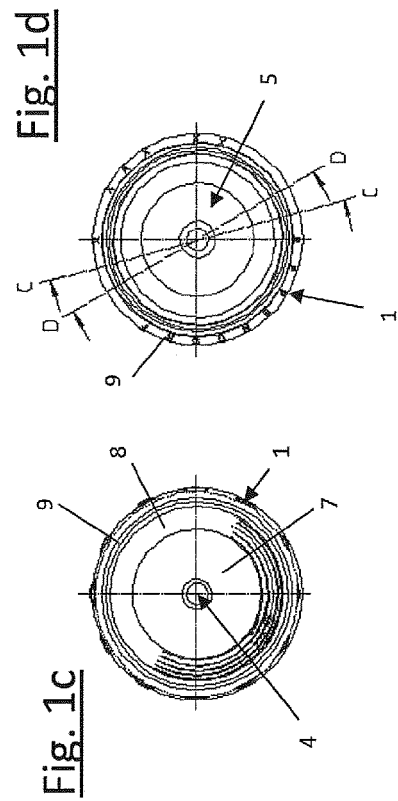
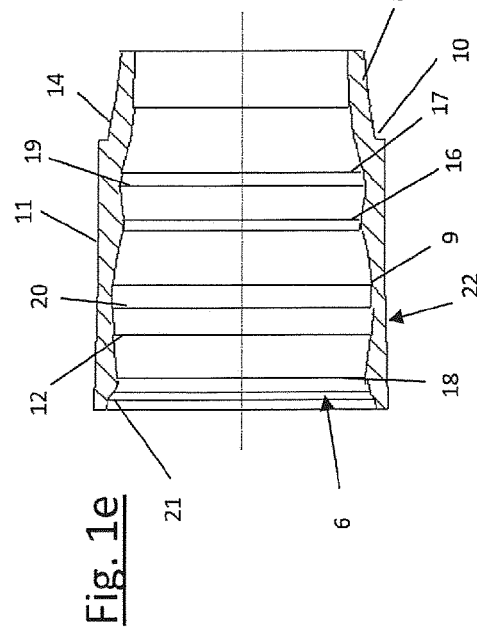
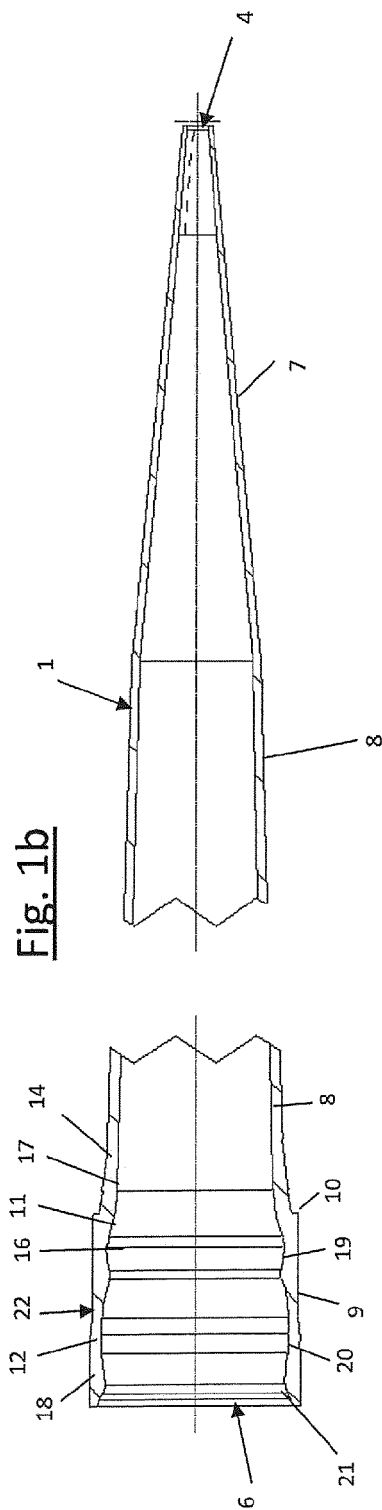


Fig. 2

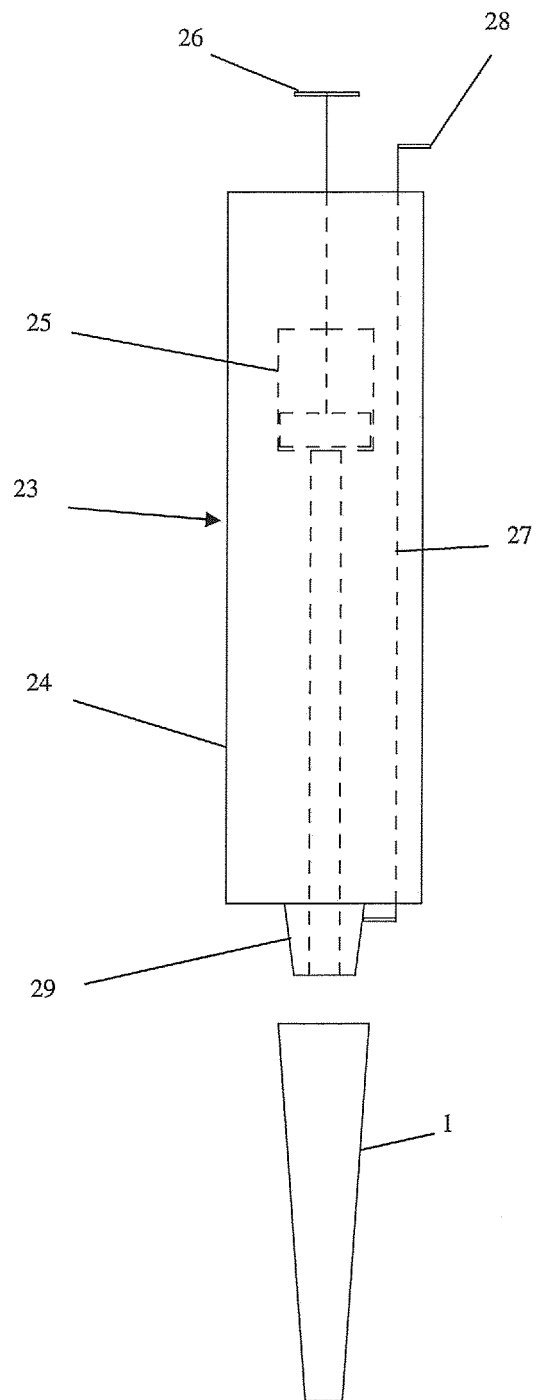


Fig.3

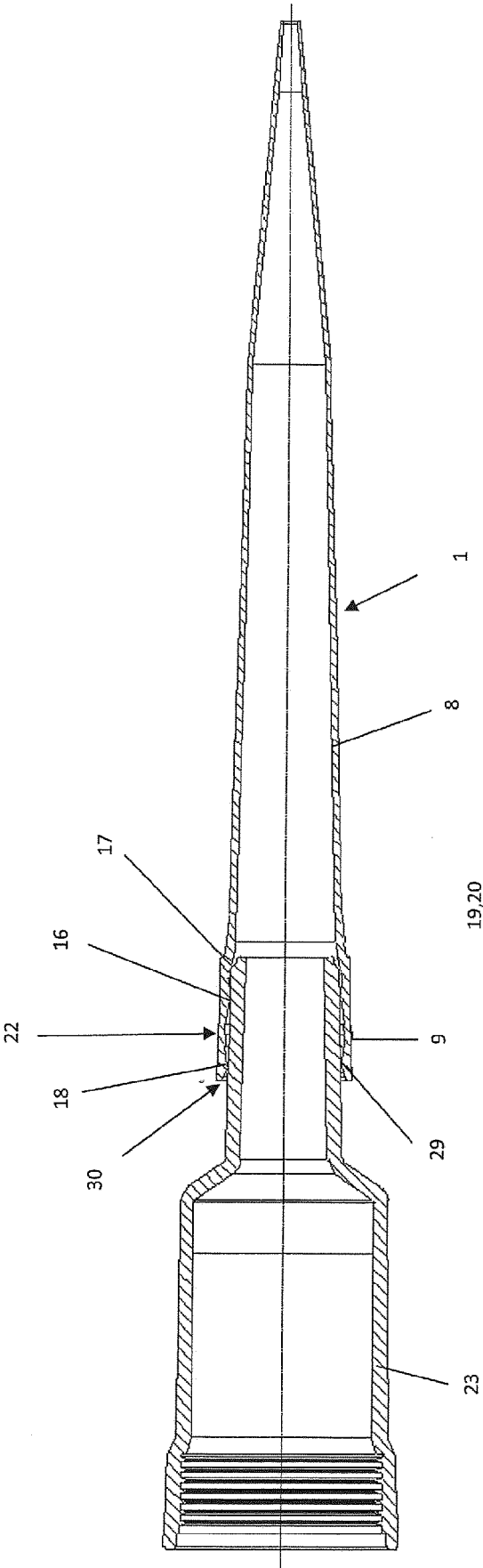


Fig.4

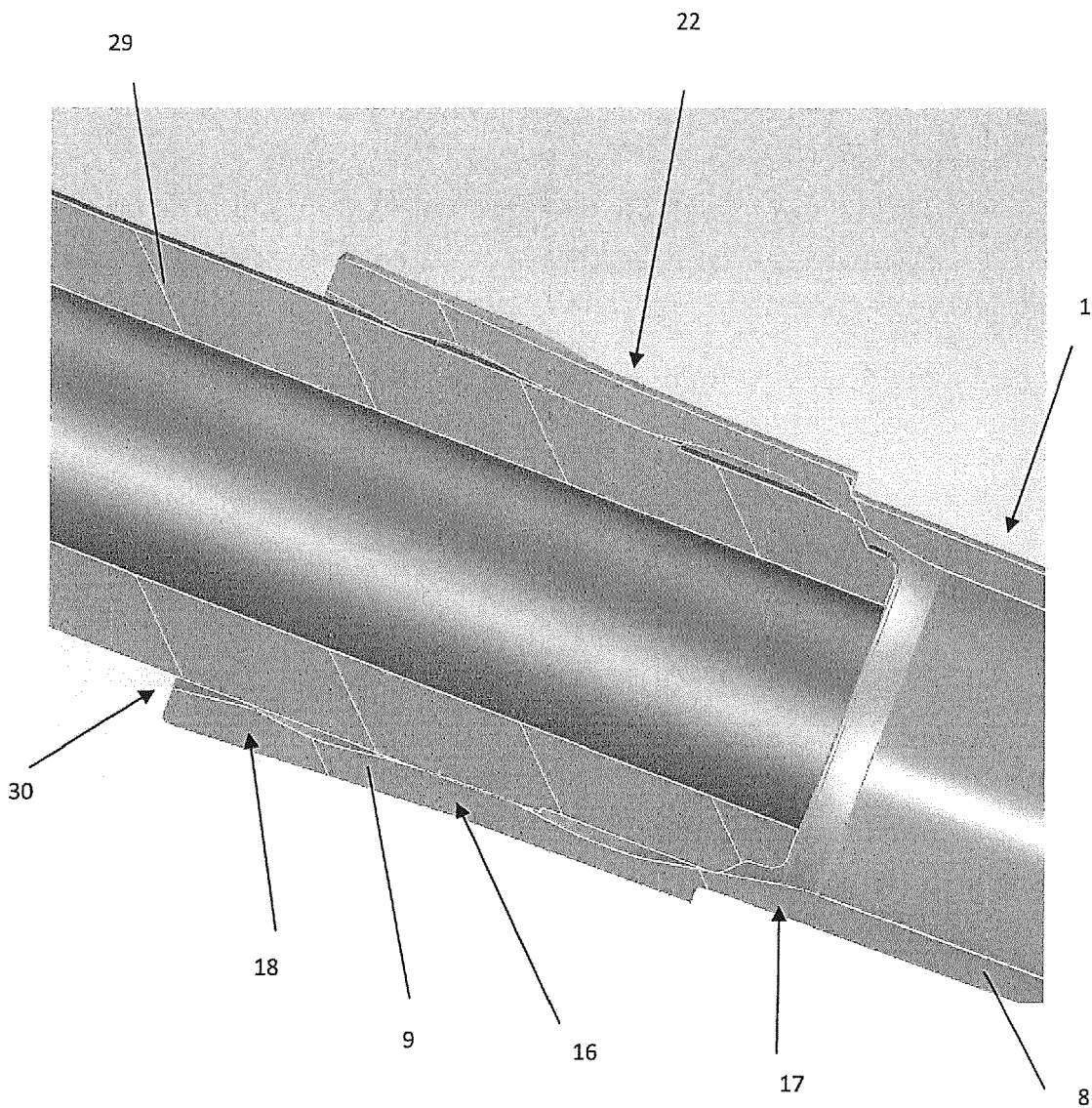


Fig.5

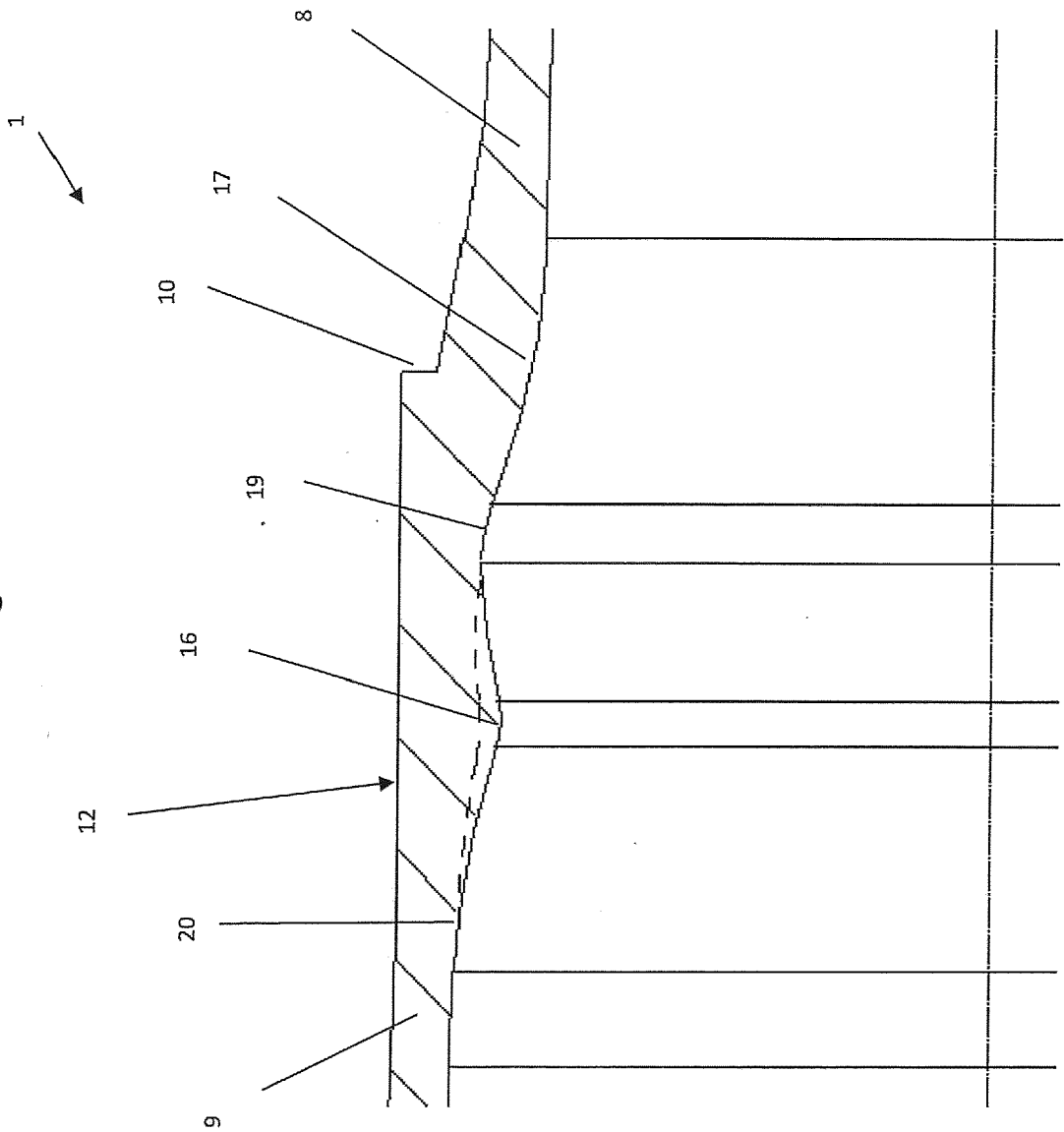


Fig. 6a

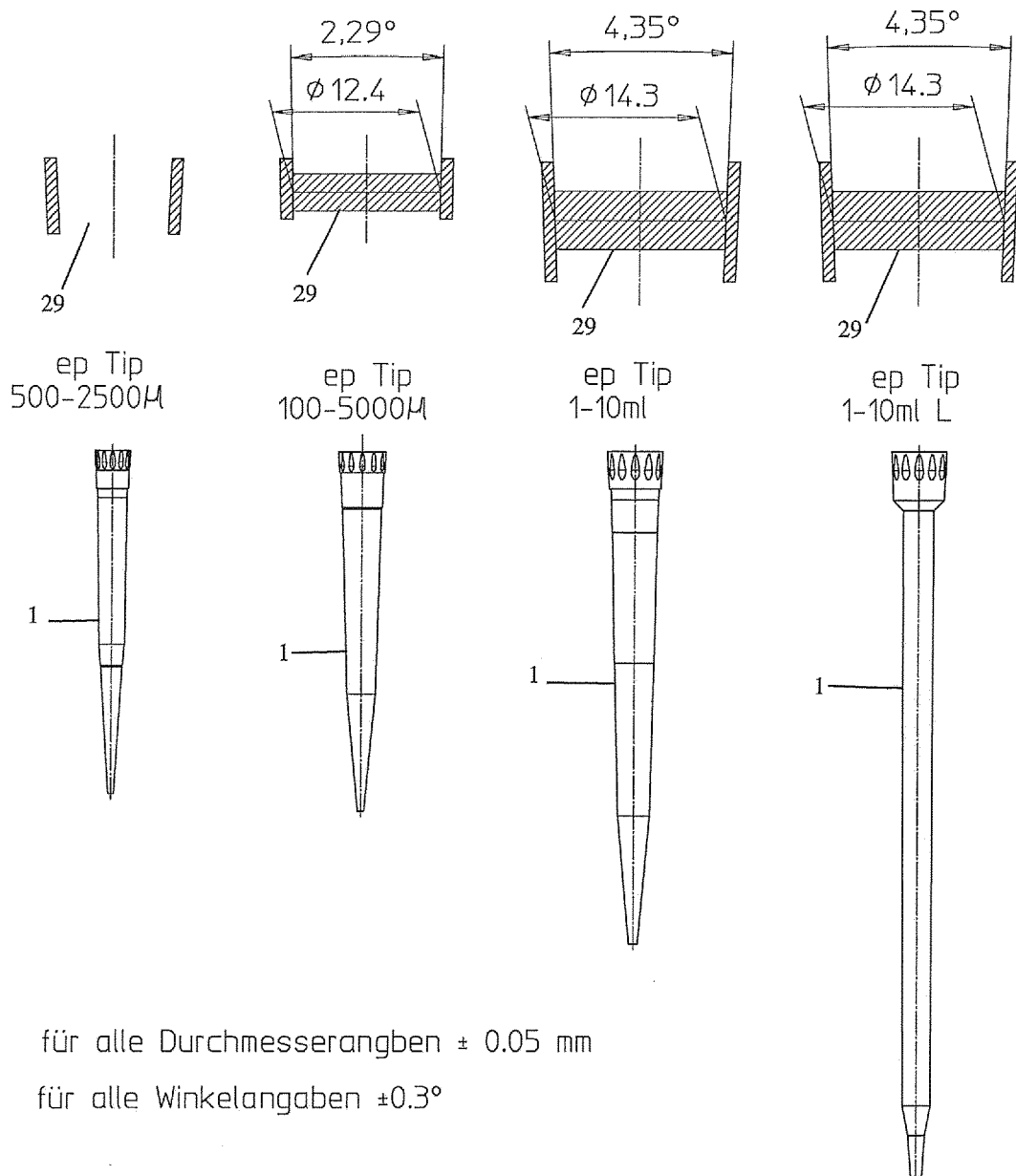
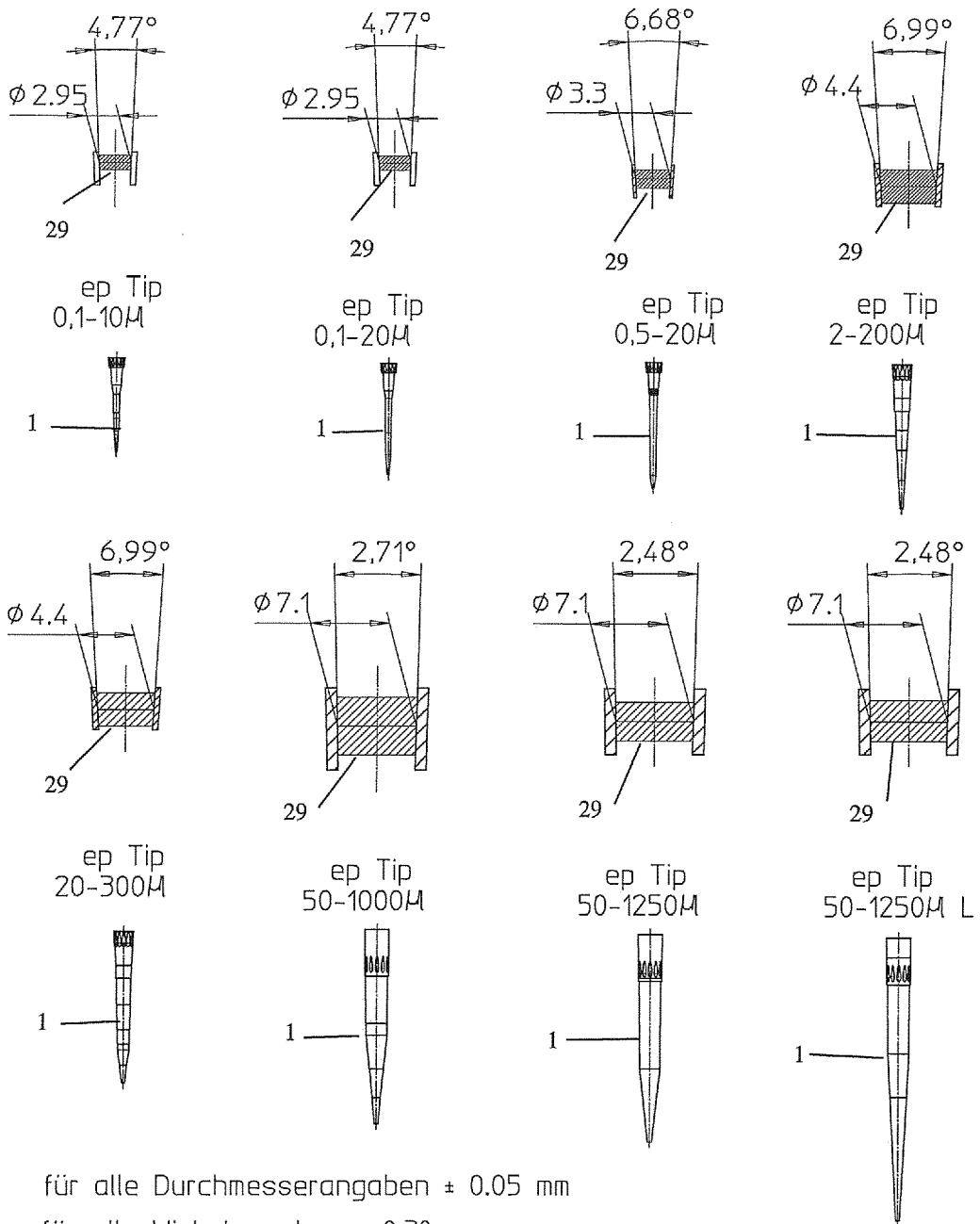


Fig.6b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 15 17 5657

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2002/094302 A1 (TAGGART THOMAS [US] ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * Absätze [0015] - [0020], [0022], [0023]; Abbildungen 1,2,6 *	1-16	INV. B01L3/02
X	US 3 732 734 A (AVAKIAN S) 15. Mai 1973 (1973-05-15) * Spalte 5, Zeile 5 - Spalte 3, Zeile 40; Abbildungen 1-4 *	1-16	
X,D	US 4 748 859 A (MAGNUSSEN JR HAAKON T [US] ET AL) 7. Juni 1988 (1988-06-07) * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 6, Zeile 35; Abbildungen 1,2 *	1-16	
X,D	EP 2 606 977 A1 (EPPENDORF AG [DE]) 26. Juni 2013 (2013-06-26) * Absätze [0034] - [0053]; Abbildungen 1-5 *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2016	Prüfer Viskanic, Martino
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 17 5657

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-01-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002094302 A1	18-07-2002	CA 2434390 A1	18-07-2002
		EP 1355738 A1	29-10-2003
		JP 2004529746 A	30-09-2004
		US 2002094302 A1	18-07-2002
		WO 02055200 A1	18-07-2002

US 3732734 A	15-05-1973	KEINE	

US 4748859 A	07-06-1988	KEINE	

EP 2606977 A1	26-06-2013	CN 103170386 A	26-06-2013
		EP 2606977 A1	26-06-2013
		JP 5775059 B2	09-09-2015
		JP 2013136052 A	11-07-2013

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4748859 A [0008]
- US 6197259 B1 [0009]
- EP 2606977 A1 [0010]