

(19)



(11)

EP 4 098 363 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2022 Patentblatt 2022/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01L 3/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21176883.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B01L 3/0275; B01L 2200/12; B01L 2300/0858;
B01L 2300/126**

(22) Anmeldetag: **31.05.2021**

(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:
KH MA MD TN

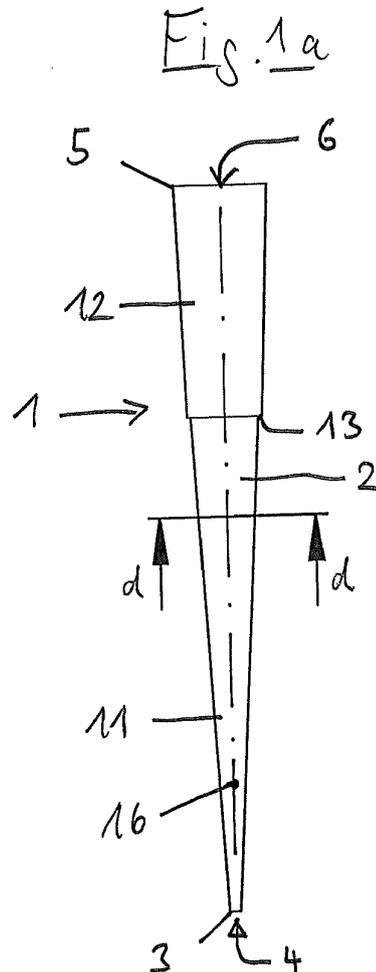
(71) Anmelder: **Eppendorf AG
22339 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder: **HANCKER, Sören
23684 Pönitz (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltpartnerschaft
mbB
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)**

(54) **PIPETTENSPIITZE**

(57) Pipettenspitze umfassend einen rohrförmigen Körper aus einem zellulosehaltigen Material mit einer unteren Öffnung für Flüssigkeit an einem unteren Ende und einer oberen Öffnung an einem oberen Ende zum Befestigen an einer Pipette, wobei der Durchmesser der unteren Öffnung kleiner als der Durchmesser der oberen Öffnung ist.



EP 4 098 363 A1

Fig. 1b

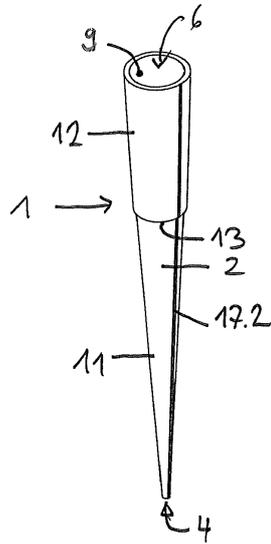
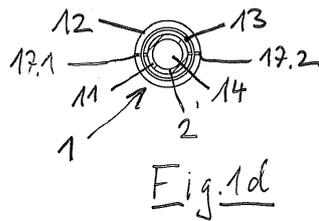
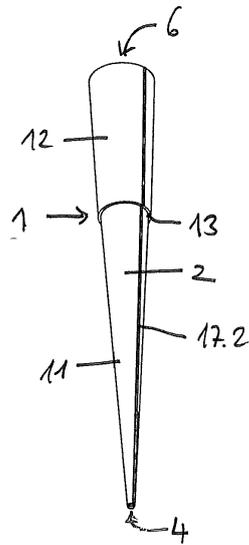


Fig. 1c



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Pipettenspitze.

[0002] Pipettenspitzen werden zusammen mit Pipetten oder anderen Dosiervorrichtungen insbesondere in medizinischen, biologischen, biochemischen und chemischen Laboratorien zum Übertragen und Dosieren von Flüssigkeiten verwendet. Nachfolgend werden Pipetten und andere Dosiervorrichtungen zusammenfassend als "Pipettier 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 hat und dessen Querschnitt sich von der unteren Öffnung zur oberen Öffnung hin vergrößert. Das obere Ende der Pipettenspitze ist lösbar mit einem Sitz der Pipettier Vorrichtung verbindbar. Hierfür kann die Pipettenspitze mit der oberen Öffnung auf den Ansatz einer Pipettier Vorrichtung aufklebbar oder mit dem oberen Ende in eine Sackbohrung einer Pipettier Vorrichtung einklemmbar sein.

[0003] Bei Ausführung als Luftpolster-Pipettier Vorrichtung weist die Pipettier Vorrichtung mindestens eine Verdrängungseinrichtung für Luft auf, die kommunizierend mit einer Durchgangsbohrung in der Unterseite eines Ansatzes oder im Grund einer Sackbohrung verbunden ist. Mittels der Verdrängungseinrichtung ist ein Luftpolster verlagerbar, um Flüssigkeit in eine auf den Ansatz aufgeklebte oder in die Sackbohrung eingeklemmte Pipettenspitze einzusaugen und daraus auszustößen. Die Verdrängungseinrichtung ist meistens als Zylinder mit darin verschieblichem Kolben ausgeführt.

[0004] Bei der Ausführung als Direktverdränger-Pipettier Vorrichtung ist in der Pipettenspitze ein kleiner Kolben angeordnet, der beim Aufkleben der Pipettenspitze auf einen Ansatz oder Einklemmen der Pipettenspitzen in eine Sackbohrung mit einem Kupplungselement eines Kolbenantriebs der Pipettier Vorrichtung gekoppelt wird, das in einer Durchgangsbohrung in der Unterseite eines Ansatzes oder im Grund einer Sackbohrung verlagerbar ist.

[0005] Die Aufnahme der Flüssigkeit in die Pipettenspitze erfolgt bevorzugt in einem einzigen Schritt oder in mehreren kleinen Schritten. Die Abgabe der Flüssigkeit erfolgt beim Pipettieren in einem einzigen Schritt und beim Dispensieren in mehreren kleinen Schritten. Nach dem Gebrauch wird die Pipettenspitze von der Pipettier Vorrichtung gelöst. Zum Lösen der Pipettenspitze von der Pipettier Vorrichtung ohne manuellen Kontakt mit der Pipettenspitze ist die Pipettier Vorrichtung meist mit einer Abwurfvorrichtung versehen.

[0006] Pipettenspitzen werden aus Polypropylen, Polyethylen oder einem anderen Kunststoff im Spritzgießverfahren hergestellt. Sie werden als Einmalartikel verwendet, um das Risiko von Verschleppung und Kontamination durch Probenmaterial und den Arbeitsaufwand zu verringern. Pipettenspitzen aus Kunststoffen sind weniger nachhaltig, da die Produktion der Kunststoffe viele Ressourcen benötigt. Überwiegend werden für Pipettenspitzen und andere Kunststoffzeugnisse Kunststoffe auf der Basis von fossilen Rohstoffen wie Erdöl verwendet und keine nachwachsenden Rohstoffe. Die Herstellung von Kunststoffen aus Erdöl ist mit einem hohen Energieverbrauch verbunden. Nachteilig ist zudem, dass die Verwertung von Müll aus Kunststoffen wie Polyethylen oder Polypropylen Umweltprobleme mit sich bringen kann.

[0007] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pipettenspitze zur Verfügung zu stellen, die eine nachhaltigere Herstellung und Verwertung nach dem Gebrauch ermöglicht.

[0008] Die Aufgabe wird durch eine Pipettenspitze gemäß Anspruch 1 gelöst. Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen einer Pipettenspitze gemäß Anspruch 16 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Pipettenspitze und des Verfahrens zu ihrer Herstellung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0009] Die erfindungsgemäße Pipettenspitze umfasst einen rohrförmigen Körper aus einem zellulosehaltigen Material mit einer unteren Öffnung für den Durchgang von Flüssigkeit an einem unteren Ende und einer oberen Öffnung an einem oberen Ende zum Befestigen an einer Pipette, wobei der Durchmesser der unteren Öffnung kleiner als der Durchmesser der oberen Öffnung ist.

[0010] Bei dem Verfahren zum Herstellen einer Pipettenspitze wird ein Rohling aus zellulosehaltigem Material zu einer Pipettenspitze geformt oder ein fließfähiges zellulosehaltiges Material zu einer Pipettenspitze geformt und ausgehärtet.

[0011] Für die erfindungsgemäße Pipettenspitze wird Zellulose als Ausgangsmaterial verwendet, sodass sie eine nachhaltige Alternative zu den bisher bekannten und breit genutzten Pipettenspitzen aus Kunststoff ist, da Zellulose ein nachwachsender Rohstoff und schnell biologisch abbaubar ist. Zwar ist auch die Zellstoff- und Papierherstellung mit einem erheblichen Energieverbrauch verbunden, jedoch wird hierbei auf einen nachwachsenden Rohstoff zurückgegriffen, dessen Gewinnung deutlich weniger Nachteile mit sich bringt als die herkömmliche Förderung und Verarbeitung von Erdöl als Basis für Kunststoff. Die Pipettenspitze aus einem zellulosehaltigen Material ist insbesondere für Anwendungen geeignet, bei denen Anforderungen wie Präzision, Sterilität, Reinheit und ähnliche Kriterien nur eine untergeordnete Rolle spielen. Durch die Oberflächenbeschaffenheit des zellulosehaltigen Materials wird es möglich, wässrige Flüssigkeiten mit der Pipettenspitze zu transferieren, ohne dass das zellulosehaltige Material die Flüssigkeiten aufsaugt, oder ohne dass dies in einem störenden Ausmaß stattfindet. Dies wird auch durch die durchschnittlich kurze Kontaktzeit der Flüssigkeiten bei der Übertragung der Flüssigkeit mittels der Pipettenspitze begünstigt.

[0012] Die Vorteile der erfindungsgemäßen gegenüber herkömmlichen Pipettenspitzen aus Kunststoff bestehen ins-

besondere in der verbesserten Umweltverträglichkeit. Insofern zeichnet sich auch ein erhöhter Bedarf ab, da sich bereits heute einige Universitäten das Ziel gesetzt haben, ihre Labore "plastikfrei zu machen" (Universität Leeds bis 2023, University College London bis 2024). Somit sind die Pipettenspitzen insbesondere für solche Anwendungen geeignet, in denen ein großer Wert auf Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit gelegt wird. Darüber hinaus erscheint es möglich, Pipettenspitzen aus einem zellulosehaltigen Material kostengünstiger als Pipettenspitzen aus Kunststoff herzustellen, da derzeit die Kosten pro Kilogramm der für Pipettenspitzen verwendeten Kunststoffe wesentlich höher als die Kosten pro Kilogramm Frischfaser-Zellstoff sind und die Kosten pro Kilogramm Altpapier- oder Graspapier-Zellstoff, die ebenfalls als Ausgangsmaterial in Betracht kommen, noch viel mehr überschreiten. Infolgedessen können Pipettenspitzen aus einem zellulosehaltigen Material grundsätzlich deutlich kostengünstiger als Pipettenspitzen aus Kunststoff hergestellt werden, wobei sie zugleich für viele Anwendungen vollständig ausreichende Eigenschaften bieten, sodass sie ohne weiteres anstatt von Pipettenspitzen aus Kunststoff eingesetzt werden können.

[0013] Für den rohrförmigen Körper kann insbesondere Graspapier oder ein anderes zellulosehaltiges Material verwendet werden, das für die Herstellung von Strohhalmen oder anderen Produkten verwendet wird und bei Kontakt mit wässrigen Lösungen wie beispielsweise beim Hindurchleiten durch einen Strohhalm diese nicht oder nur in einem unerheblichen Ausmaß aufnimmt.

[0014] Gemäß einer Ausführungsart der Erfindung ist der rohrförmige Körper über einen Teil seiner Länge oder über seine gesamte Länge konisch. Die konische Form ist vorteilhaft für die Herstellung, da sie insbesondere das Entformen der Pipettenspitzen aus einem Presswerkzeug oder aus einem Spritzgießwerkzeug erleichtern kann. Zudem ermöglicht die konische Form einen allmählichen Übergang von dem kleinen Durchmesser der unteren Öffnung auf den großen Durchmesser der oberen Öffnung. Durch die konische Form wird das Einführen der Pipettenspitze mit dem unteren Ende in enge Gefäße erleichtert. Ein insgesamt konischer rohrförmiger Körper oder ein konischer Abschnitt eines rohrförmigen Körpers kann zum Abstützen der Pipettenspitze in Pipettenspitzenträgern mit konischen Löchern verwendet werden.

[0015] Gemäß einer Ausführungsart ist der rohrförmige Körper über seine gesamte Länge konisch und weist überall denselben Konuswinkel auf.

[0016] Gemäß einer anderen Ausführungsart weist der rohrförmige Körper mehrere konische Abschnitte mit verschiedenen Konuswinkeln auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der rohrförmige Körper unten einen ersten konischen Abschnitt und einen sich oben daran anschließenden zweiten konischen oder hohlzylindrischen Abschnitt auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der zweite konische Abschnitt einen größeren oder geringeren Konuswinkel als der erste konische Abschnitt auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der zweite konische oder hohlzylindrische Abschnitt am oberen Ende die obere Öffnung auf. Gemäß einer anderen Ausführungsart schließt sich oben an den zweiten konischen oder hohlzylindrischen Abschnitt ein dritter konischer oder hohlzylindrischer Abschnitt an. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der dritte konische oder hohlzylindrische Abschnitt am oberen Ende die obere Öffnung auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der dritte konische Abschnitt einen größeren oder einen kleineren Konuswinkel als der zweite konische Abschnitt auf.

[0017] Durch Unterteilung des rohrförmigen Körpers in konische und ggfs. hohlzylindrische Abschnitte mit verschiedenen Konuswinkeln bzw. Abmessungen kann eine Anpassung an den Ansatz oder die Sackbohrung der Pipettier Vorrichtung vorgenommen werden.

[0018] Die Konuswinkel beziehen sich auf die Innenseite des rohrförmigen Körpers. Gemäß einer Ausführungsart hat der rohrförmige Körper an der Außenseite denselben Konuswinkel wie an der Innenseite. Der Konuswinkel an der Außenseite kann sich aber auch von dem Konuswinkel an der Innenseite unterscheiden. Dies gilt sowohl für rohrförmige Körper, die nur einen einzigen konischen Abschnitt aufweisen, der sich über seine gesamte Länge erstreckt, als auch für rohrförmige Körper, die mehrere konische Abschnitte mit verschiedenen Konuswinkeln aufweisen.

[0019] Der rohrförmige Körper kann aus einem Hohlzylinder hergestellt werden, indem diesem durch Pressformen die Form des rohrförmigen Körpers gegeben wird. Das Pressformen kann mittels einer Pressform erfolgen, die entlang einer oder mehrerer Teilungsebenen in zwei oder mehr Formteile unterteilt ist. Durch Zusammenfügen der Formteile in den Teilungsebenen kann der Hohlzylinder von formgebenden Oberflächen der Formteile in die gewünschte Form des rohrförmigen Körpers gebracht werden. Hierbei kann überschüssiges zellulosehaltiges Material in die mindestens eine Teilungsebene zwischen den Formteilen zusammengepresst werden. An den Seiten des Presslings können kreisbogenförmige Abschnitte des Hohlzylinders flach zusammengepresst sein, sodass sie flache seitliche Randbereiche bilden, die vom rohrförmigen Körper radial nach außen vorstehen. Die flachen seitlichen Randbereiche können an dem rohrförmigen Körper verbleiben oder teilweise oder vollständig von diesem abgetrennt werden. Infolgedessen kann an dem rohrförmigen Körper mindestens ein radial nach außen vorstehender Vorsprung verbleiben, der die Form eines Flügels, einer Rippe oder eines Wulstes haben kann. Somit weist gemäß einer weiteren Ausführungsart der rohrförmige Körper mindestens einen radial nach außen vorstehenden Vorsprung auf, wobei sich der Vorsprung über einen Teil der Länge, über den wesentlichen Teil der Länge oder über die gesamte Länge des rohrförmigen Körpers erstreckt. Der Vorsprung kann die Stabilität des rohrförmigen Körpers erhöhen, was insbesondere bei Abgabe von Flüssigkeit an einer Gefäßwand von Vorteil ist.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der rohrförmige Körper zwei einander diametral gegenüberliegende Vorsprünge auf. Dies kann darauf beruhen, dass der rohrförmige Körper durch Pressen mittels eines nur zwei Formteile und nur eine Trennebene aufweisenden Presswerkzeuges gebildet wird.

[0021] Gemäß einer anderen Ausführungsart ist der rohrförmige Körper über seine gesamte Länge hohlzylindrisch. Hierbei ist die obere Öffnung des rohrförmigen Körpers zugleich die obere Öffnung des Hohlzylinders. Die untere Öffnung kann durch einen Durchgangskanal oder ein Loch in einem Verschluss am unteren Ende des Hohlzylinders gebildet sein.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der rohrförmige Körper ein Hohlzylinder, der einen flachen unteren Endbereich aufweist, in dem ein vom unteren Rand des flachen unteren Endbereiches bis zum Hohlraum des Hohlzylinders sich erstreckender Durchgangskanal vorhanden ist. Hierdurch wird die Herstellung einer Pipettenspitze mit einer Durchgangsöffnung mit kleinem Durchmesser und einer Aufstecköffnung mit einem vergleichsweise großen Durchmesser aus einem Rohling in Form eines Strohhalmes bzw. eines Hohlzylinders ermöglicht. Hierfür kann der untere Endbereich des Hohlzylinders flachgepresst werden, wobei die Wandhälften des Hohlzylinders in dem flachen unteren Endbereich innen aneinander anliegen und nur im Bereich des Durchgangskanals einen Abstand voneinander aufweisen. Angrenzend an den Durchgangskanal kann der flache untere Endbereich auf beiden Seiten etwas nach außen gewölbt sein, entsprechend dem Querschnitt des Durchgangskanals.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsart verläuft der Durchgangskanal auf der Mittelachse des Hohlzylinders, sodass die untere Öffnung am unteren Rand des flachen unteren Endbereiches wie bei einer herkömmlichen Pipettenspitze auf der Mittelachse des rohrförmigen Körpers angeordnet ist. Die Erfindung umfasst aber auch mögliche Ausführungsarten, bei denen der Durchgangskanal seitlich zur Mittelachse des Hohlzylinders versetzt ist, wobei der Durchgangskanal vorzugsweise zu der Mittelachse parallel verläuft.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der flache untere Endbereich auf mindestens einer Seite einen spitzwinklig zur Mittelachse des Hohlzylinders geneigten unteren Seitenrand auf, sodass die Breite des unteren Endbereiches von oben nach unten abnimmt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsart weist der flache untere Endbereich auf beiden Seiten einen spitzwinklig zur Mittelachse des Hohlzylinders geneigten unteren Seitenrand auf. Hierdurch wird erreicht, dass die Pipettenspitze nach unten spitz zuläuft. Dies ist vorteilhaft für die Reduzierung der Benetzung der Pipettenspitze mit Probenflüssigkeit und für die Aufnahme und Abgabe kleiner Flüssigkeitsmengen.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist der rohrförmige Körper einen Kopfabschnitt mit der oberen Öffnung am oberen Ende und einer umlaufenden Schulter an der Unterseite auf und schließt sich unten an den Kopfabschnitt ein weiterer Abschnitt des rohrförmigen Körpers mit einem geringeren Außendurchmesser als der Kopfabschnitt an. Der Kopfabschnitt kann zum Abstützen der Pipettenspitze in einem Pipettenspitzenenträger verwendet werden.

[0026] Gemäß einer anderen Ausführungsart umfasst der rohrförmige Körper ein zu einem Konus aufgerolltes Blatt aus zellulosehaltigem Material mit einander überlappenden und aneinander fixierten seitlichen Randbereichen. Bei dieser Ausführungsart kann die Pipettenspitze aus einem Blatt oder Zuschnitt eines Flachmaterials aus zellulosehaltigem Material hergestellt werden, ähnlich wie bei der Herstellung von konischen Trinkbechern oder Schultüten aus Karton. Gemäß einer weiteren Ausführungsart hat der Zuschnitt die Form eines Kreisringsektors. Alternativ hat der Zuschnitt eine rechteckige Form. An der oberen Öffnung und der unteren Öffnung kann der rohrförmige Körper gegebenenfalls nachträglich durch Abtrennen der Ränder begradigt werden.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht der rohrförmige Körper aus einem wasserabweisenden oder wasserdichten zellulosehaltigen Material oder weist an seiner inneren Oberfläche eine wasserabweisende oder wasserdichte Beschichtung auf. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das wasserabweisende oder wasserdichte zellulosehaltige Material ein verdichtetes Papier oder Karton. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Beschichtung ein Lack oder eine auflamierte oder aufkaschierte Schicht aus Kunststoff. Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht die Beschichtung aus einem aus nachhaltigen Rohstoffen hergestellten Biokunststoff und/oder aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Beschichtung mindestens eine Lage aus einem der nachfolgenden Materialien: PA, PE, PET, PLA, EVOH, PA, PPT.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht der rohrförmige Körper aus einem durchscheinenden oder durchsichtigen zellulosehaltigen Material. Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht der rohrförmige Körper aus einem Transparentpapier.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das zellulosehaltige Material ein aus Pflanzen (Holz, Baumwolle usw.) gewonnenes Material aus natürlichen Zellulosefasern.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der rohrförmige Körper aus Papier, Karton oder aus einem anderen Zellulosefasern enthalten Material gebildet.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der rohrförmige Körper aus einem aus Zellulosefasern hergestellten Zellulosematerial gebildet. Das Zellulosematerial ist beispielsweise Viskose, Cellophan, Lyocell oder eine andere Cellulose-Regeneratfaser.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Pipettenspitze durch den rohrförmigen Körper gebildet. Gemäß einer anderen Ausführungsart umfasst die Pipettenspitze einen rohrförmigen Körper und ein rohrförmiges Verbindungselement, das mit dem oberen Ende des rohrförmigen Körpers verbunden ist und mit dem die Pipettenspitze auf den Sitz

EP 4 098 363 A1

einer Pipettiervorrichtung aufklemmbar ist. Das rohrförmige Verbindungselement kann aus demselben Material wie der rohrförmige Körper oder aus einem anderen Material als der rohrförmige Körper bestehen. Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht das rohrförmige Verbindungselement aus einem Material, das eine höhere Elastizität als das Material des rohrförmigen Körpers aufweist, beispielsweise aus Kunststoff oder aus Wellpappe. Gemäß einer weiteren

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsart besteht das rohrförmige Verbindungselement aus einem aus nachhaltigen Rohstoffen hergestellten Biokunststoff und/oder aus einem biologisch abbaubaren Kunststoff.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Pipettenspitze für die Verwendung mit einer Luftpolster-Pipettiervorrichtung ausgebildet, sodass in dem rohrförmigen Körper kein Kolben angeordnet ist. Gemäß einer anderen Ausführungsart ist die Pipettenspitze für die Verwendung mit einer -Pipettiervorrichtung ausgebildet, sodass in dem rohrförmigen Körper ein kleiner Kolben angeordnet ist.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Pipettenspitze die folgende Pipettenspitzengröße und/oder den folgenden mittleren Innendurchmesser und/oder den folgenden Konuswinkel in einem an die obere Öffnung angrenzenden Sitzbereich an der Innenseite des rohrförmigen Körpers auf:

Pipettenspitzengröße (in Mikroliter)	Mittlerer Innendurchmesser	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°

[0036] In der vorstehenden Tabelle ist für jede Pipettenspitzengröße ein Bereich von Flüssigkeitsvolumen angegeben, die mit der jeweiligen Pipettenspitze pipettierbar sind. Die zur jeweiligen Pipettenspitzengröße angegebenen mittleren Innendurchmesser und Konuswinkel im Sitzbereich passen auf die Ansätze der meisten im Markt verbreiteten Pipettiervorrichtungen zur Verwendung mit Pipettenspitzen dieser Pipettenspitzengröße.

[0037] Gemäß einer Ausführungsart des Verfahrens wird nach dem Formen der Pipettenspitze die untere Öffnung durch Abtrennen eines unteren Endbereiches der Pipettenspitze gebildet. Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird das untere Ende der Pipettenspitze mittels eines Schneidmessers abgetrennt.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens

- wird mindestens ein Hohlzylinder aus einem zellulosehaltigen Material bereitgestellt,
- wird mindestens ein in den Hohlraum des Hohlzylinders einsetzbarer Kern mit der Außenkontur entsprechend der Innenkontur einer Pipettenspitze bereitgestellt,
- wird eine Pressform umfassend mindestens zwei Formteile mit formgebenden Oberflächen, deren Konturen bei zusammengefühten Formteilen mindestens eine Kavität mit der Außenkontur einer Pipettenspitze definieren, bereitgestellt,
- wird zwischen die gemeinsam eine Kavität definierenden formgebenden Oberflächen der Formteile der Pressform, wenn diese in einer voneinander weg verlagerten Anordnung angeordnet sind, jeweils ein Hohlzylinder mit darin eingesetztem Kern positioniert,
- werden die Formteile mit dem Hohlzylinder und dem darin jeweils eingesetzten Kern zwischen den formgebenden Oberflächen bis in die zusammengefühte Anordnung der Formteile zusammengepresst, wobei der Hohlzylinder durch die formgebenden Oberflächen zu einer Pipettenspitze geformt wird,
- werden nach dem Pressen des mindestens einen Hohlzylinders zu mindestens einer Pipettenspitze die Formteile voneinander weg verlagert,
- wird die mindestens eine Pipettenspitze aus der Pressform entfernt und von dem Kern abgenommen.

[0039] Hierdurch wird die Herstellung der Pipettenspitze aus einem einfachen Rohling in Form eines Strohhalmes oder eines anderen Hohlzylinders ermöglicht. Durch das Pressformen wird das zellulosehaltige Material verdichtet, sodass

es wässrige Flüssigkeiten weniger gut oder gar nicht aufnimmt.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens wird der rohrförmige Körper in dem Bereich verdichtet, der Flüssigkeit aufnimmt, und in dem Bereich nicht verdichtet oder weniger verdichtet, mit dem der rohrförmige Körper an einer Pipettier Vorrichtung festgeklemmt wird. Hierdurch wird zugleich die Aufnahmefähigkeit des rohrförmigen Körpers für wässrige Flüssigkeiten herabgesetzt und eine erhöhte Flexibilität am oberen Ende des rohrförmigen Körpers erreicht, um diesen sicher am Sitz einer Pipettier Vorrichtung festzuklemmen.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird dem Hohlzylinder beim Zusammenpressen der Formteile Wärme und/oder Wasser und/oder ein anderes das Pressformen des Hohlzylinders zu einer Pipettenspitze unterstützendes und/oder diese in ihrer Form stabilisierendes Medium zugeführt. Hierdurch wird das Verformen des Hohlzylinders zum rohrförmigen Körper und/oder die Stabilisierung der Form des rohrförmigen Körpers erleichtert.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsart werden beim oder nach dem Pressen der Pipettenspitze der flachgepresste untere Endbereich und/oder der flachgepresste seitliche Randbereich des rohrförmigen Körpers zumindest teilweise abgeschnitten. Da die flachgepressten Bereiche für das Zurückhalten der Flüssigkeit nicht benötigt werden, können sie mindestens teilweise entfernt werden. Hierdurch wird eine schlanke Pipettenspitze erreicht. Verbleibende radial vorstehende und sich in Längsrichtung des rohrförmigen Körpers erstreckende Vorsprünge erhöhen seine Stabilität.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird der flachgepresste untere Endbereich und/oder der flachgepresste seitliche Randbereich mittels einer in die Pressform integrierten Schneidvorrichtung und/oder mittels einer gesonderten Schneidvorrichtung abgeschnitten. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist mindestens ein Schneidmesser zum Abtrennen des unteren Endbereiches der Pipettenspitze in die Pressform integriert.

[0044] Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird eine Pressform mit mehreren Kavitäten bereitgestellt und werden in der Pressform mehrere Hohlkörper gleichzeitig zu Pipettenspitzen geformt und/oder wird eine Schneidvorrichtung mit mehreren Schneidmessern bereitgestellt und werden in der Schneidvorrichtung mehrere untere Endbereiche und/oder flachgepresste seitliche Randbereiche von Pipettenspitzen gleichzeitig abgeschnitten.

[0045] Gemäß einer anderen Ausführungsart des Verfahrens wird mindestens ein Blatt aus zellulosehaltigem Material um einen konischen Kern herum gelegt und werden die Randbereiche des Blattes aneinander fixiert.

[0046] Das Blatt kann beispielsweise um den Kern herumgelegt werden, indem es mit einem Rand an dem Kern fixiert und der Kern gedreht wird, um das Blatt um den Kern aufzuwickeln.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Blatt ein kreisringsegmentförmiger oder kreissektorförmiger oder ein rechteckiger Zuschnitt aus zellulosehaltigem Material.

[0048] Gemäß einer weiteren Ausführungsart werden die Randbereiche eines Blattes aus einem heißsiegelfähigen, zellulosehaltigen Material oder mit einer heißsiegelfähigen Beschichtung an seiner Innenoberfläche durch Heißsiegeln aneinander fixiert.

[0049] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1a-e eine Pipettenspitze in einer Vorderansicht (Fig. 1a), in einer Perspektivansicht schräg von oben und von vorn (Fig. 1b) und in einer Perspektivansicht schräg von unten und von vorn (Fig. 1c), in einem Schnitt entlang der Linie d-d (Fig. 1d) und in einem Längsschnitt (Fig. 1e);

Fig. 2a-c einen Hohlzylinder zum Herstellen der Pipettenspitze in einer Vorderansicht (Fig. 2a), und in einem Schnitt entlang der Linie b-b (Fig. 2b) und in einer Perspektivansicht schräg von oben und von vorn (Fig. 2c);

Fig. 3 eine Vorrichtung zum Herstellen der Pipettenspitze mit einem Hohlzylinder in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;

Fig. 4 dieselbe Vorrichtung mit demselben Hohlzylinder in einer Draufsicht.

[0050] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" auf eine mit der Mittelachse des rohrförmigen Körpers vertikal ausgerichtete Pipettenspitze, wobei die untere Öffnung unterhalb der oberen Öffnung angeordnet ist.

[0051] Gemäß Fig. 1 hat eine Pipettenspitze 1 einen länglichen, rohrförmigen Körper 2, der am unteren Ende 3 eine untere Öffnung 4 für Flüssigkeit und am oberen Ende 5 eine obere Öffnung 6 für den Durchgang von Luft aus einer Verdrängungseinrichtung aufweist. Die untere Öffnung 4 ist kleiner als die obere Öffnung 6.

[0052] Der rohrförmige Körper 2 hat eine konische Innenseite 7.

[0053] Ein an die obere Öffnung 6 angrenzender oberer Abschnitt 8 der Innenseite 7 ist zugleich ein Sitzbereich 9 zum Aufklemmen auf einen Ansatz einer Pipettier Vorrichtung.

[0054] Der rohrförmige Körper 2 hat an der Außenseite 10 unten einen langen, konischen Spitzenabschnitt 11. Oben hat der rohrförmige Körper 2 an der Außenseite einen konischen Kopfabschnitt 12. Der Sitzbereich 9 ist innerhalb des Kopfabschnittes 12 angeordnet. Der Sitzbereich 9 erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Länge des Kopfabschnittes 12. Der Spitzenabschnitt 11 hat außen einen etwas kleineren Konuswinkel als der Kopfabschnitt 12. Der

kleinste Außendurchmesser des Kopfabschnittes 12 ist größer als der größte Außendurchmesser des Spitzenabschnitts 11. An der Unterseite des Kopfabschnittes 12 ist eine Schulter 13 ausgebildet.

[0055] Die Innenseite 7 des rohrförmigen Körpers 2 umschließt einen Hohlraum 14. Dieser ist über einen Durchgangskanal 15 auf der Mittelachse 16 des rohrförmigen Körpers 2 mit der unteren Öffnung 4 der Pipettenspitze 1 verbunden.

[0056] Der rohrförmige Körper 2 hat an den beiden Längsseiten radial nach außen vorstehende Vorsprünge 17.1, 17.2, die sich über die gesamte Länge des rohrförmigen Körpers 2 hinweg erstrecken.

[0057] Die Pipettenspitze 1 ist mit dem Sitzbereich 10 auf einen konischen oder zylindrischen Ansatz einer Pipettier-
vorrichtung aufklemmbar oder mit dem Kopfabschnitt 12 in eine Sackbohrung einer Pipettier-
vorrichtung einklemmbar. Zum Aufnehmen mittels einer Pipettier-
vorrichtung können mehrere Pipettenspitzen 1 in einem Pipettenspitzenhalter
(Rack) bereitgestellt werden, wobei die Pipettenspitzen 1 in Löcher des Halters eingesetzt sind und sich mit der Schulter
13 am oberen Rand der Öffnung abstützen. Durch Verlagerung einer Luftsäule durch die obere Öffnung 6 hindurch
mittels einer Verdrängungseinrichtung der Pipettier-
vorrichtung kann Flüssigkeit durch die untere Öffnung 4 der Pipet-
tenspitze 1 hindurch in die Pipettenspitze 1 eingesogen und aus dieser ausgestoßen werden.

[0058] Zum Herstellen der Pipettenspitze 1 wird eine Vorrichtung zum Herstellen 18 gemäß Fig. 3 und 4 verwendet,
die eine kombinierte Pressform- und Schneidvorrichtung ist. Diese umfasst einen Kern 19, der eine Außenkontur aufweist,
die der Innenkontur der Pipettenspitze 1 von Fig. 1 entspricht. Der Kern 19 hat am unteren Ende einen Dorn 20 mit der
Außenkontur entsprechend der Innenkontur des Durchgangskanals 15 und darüber einen konischen Kernabschnitt 21
mit der Außenkontur entsprechend der Innenkontur 7 der Pipettenspitze 1 und darüber einen zylindrischen Kernabschnitt
22 zum Halten des Kerns 19.

[0059] Ferner umfasst die Vorrichtung zum Herstellen 18 der Pipettenspitze 1 eine Pressform 23, die ein unteres
Formteil 24 und ein oberes Formteil 25 umfasst. In dem unteren Formteil 24 und dem oberen Formteil 25 sind jeweils
formgebende Oberflächen 26, 27 ausgebildet, die der Hälfte der Außenkontur der Pipettenspitze 1 entsprechen. Die
formgebende Oberfläche 26 des unteren Formteils 24 ist entsprechend in dem oberen Formteil 25 ausgebildet.

[0060] Zudem umfasst die Vorrichtung zum Herstellen 18 eine Schneidvorrichtung 28, denn die beiden Formteile 24,
25 weisen von der Trennebene vorstehende Schneidmesser 29, 30 auf.

[0061] Als Rohling 31 für die Herstellung der Pipettenspitzen 1 wird gemäß Fig. 2 bis 4 ein Hohlzylinder 32 aus einem
zellulosehaltigen Material verwendet, dessen Innendurchmesser dem größten Außendurchmesser des konischen Kern-
abschnittes 21 des Kerns 19 entspricht. Zugleich stimmt der Außendurchmesser des Rohlings 31 mit dem größten
Außendurchmesser des Kopfabschnittes 12 der Pipettenspitze 1 überein.

[0062] Der Kern 19 wird mit dem Dorn 20 voran in den Rohling 31 eingeschoben, bis das Ende des Dorns 20 in einer
Öffnung des Rohlings 31 platziert ist. Danach werden die Formteile 24, 25 beidseits des Rohlings 31 mit dem eingesetzten
Kern 19 zusammengepresst, wobei die formgebenden Oberflächen 26, 27 gemeinsam die Außenkontur der Pipetten-
spitze 1 auf den Rohling 31 aufpressen. Durch die Außenkontur des Kerns 19 wird zugleich dem Rohling 31 die Innen-
kontur der Pipettenspitze 1 aufgepresst. Um diesen Vorgang zu erleichtern und/oder die Pipettenspitze 1 in ihrer Form
zu stabilisieren, kann hierbei über die Pressform 23 und/oder den Kern 19 Wärme zugeführt werden. Ferner kann über
Kanäle und Austrittslöcher des Kerns 19 eine die Pipettenspitze 1 an der Innenoberfläche versiegelnde Substanz zu-
geführt werden.

[0063] Beim Zusammenpressen der beiden Formteile 24, 25 werden die seitlichen Randbereiche 17.1, 17.2 des
Rohlings 31 an den Seiten der Pipettenspitze 1 flachgepresst und zugleich teilweise durch die Schneidmesser 29, 30
abgetrennt.

[0064] Aufgrund der teilweisen Abtrennung der seitlichen Randbereiche 17.1, 17.2 durch die Schneidmesser 29, 30
nimmt die Pipettenspitze 1 die in Fig. 1 gezeigte Form an, bei der die seitlichen Vorsprünge 17.1, 17.2 nur noch geringfügig
ausgeprägt sind. Hierdurch wird eine schlanke und stabile Pipettenspitze 1 erreicht, die sich gut in enge Gefäßöffnungen
einführen lässt.

Bezugszeichenliste

[0065]

1	Pipettenspitze
2	rohrförmiger Körper
3	unteres Ende
4	untere Öffnung
5	oberes Ende
6	obere Öffnung
7	Innenseite
8	oberer Abschnitt
9	Sitzbereich

	10	Außenseite
	11	Spitzenabschnitt
	12	Kopfabschnitt
	13	Schulter
5	14	Hohlraum
	15	zylindrischer Durchgangskanal
	16	Mittelachse
	17.1, 17.2	Vorsprung
	18	Vorrichtung zum Herstellen
10	19	Kern
	20	Dorn
	21	konischer Kernabschnitt
	22	zylindrischer Kernabschnitt
	23	Pressform
15	24	unteres Formteil
	25	oberes Formteil
	26, 27	formgebende Oberfläche
	28	Schneidvorrichtung
	29, 30	Schneidmesser
20	31	Rohling
	32	Hohlzylinder

Patentansprüche

- 25
1. Pipettenspitze umfassend einen rohrförmigen Körper (2) aus einem zellulosehaltigen Material mit einer unteren Öffnung (4) für Flüssigkeit an einem unteren Ende (3) und einer oberen Öffnung (6) an einem oberen Ende (5) zum Befestigen an einer Pipette, wobei der Durchmesser der unteren Öffnung (4) kleiner als der Durchmesser der oberen Öffnung (6) ist.
 - 30 2. Pipettenspitze nach Anspruch 1, bei der der rohrförmige Körper (2) über einen Teil seiner Länge oder über seine gesamte Länge konisch ist.
 - 35 3. Pipettenspitze nach Anspruch 2, bei der der rohrförmige Körper (2) mehrere konische Abschnitte mit verschiedenen Konuswinkeln aufweist.
 - 40 4. Pipettenspitze nach Anspruch 2 oder 3, bei der der rohrförmige Körper (2) am unteren Ende einen ersten konischen Abschnitt auf, an den sich oben ein zweiter konischer oder hohlzylindrischer Abschnitt anschließt.
 - 45 5. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der sich oben an den zweiten konischen oder hohlzylindrischen Abschnitt ein dritter konischer oder hohlzylindrischer Abschnitt des rohrförmigen Körpers (2) anschließt.
 6. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der der rohrförmige Körper (2) mindestens an einer Längsseite einen nach außen vorstehenden Vorsprung (17.1, 17.2) aufweist, wobei sich der Vorsprung über einen Teil der Länge, über den wesentlichen Teil der Länge oder über die gesamte Länge des rohrförmigen Körpers (2) erstreckt.
 7. Pipettenspitze nach Anspruch 6, bei der der rohrförmige Körper (2) zwei einander diametral gegenüberliegende Vorsprünge (17.1, 17.2) aufweist.
 - 50 8. Pipettenspitze nach Anspruch 1, bei der der rohrförmige Körper (2) ein Hohlzylinder (32) ist, der einen flachen unteren Endbereich aufweist, in dem ein von der unteren Öffnung (4) im unteren Rand des flachen unteren Endbereiches bis zum Hohlraum des Hohlzylinders sich erstreckender Durchgangskanal (15) vorhanden ist.
 - 55 9. Pipettenspitze nach Anspruch 8, bei der der Durchgangskanal (15) auf der Mittelachse (16) des Hohlzylinders verläuft oder seitlich zur Mittelachse des Hohlzylinders versetzt verläuft.
 10. Pipettenspitze nach Anspruch 8 oder 9, bei der der flache untere Endbereich auf mindestens einer Seite einen spitzwinklig zur Mittelachse (16) des Hohlzylinders (32) geneigten unteren Seitenrand aufweist, sodass die Breite

des unteren Endbereiches von oben nach unten abnimmt.

- 5
11. Pipettenspitze nach Anspruch 1, bei der der rohrförmige Körper (2) ein zu einem Konus aufgerolltes Blatt aus zellulosehaltigem Material mit einander überlappenden und aneinander fixierten seitlichen Randbereichen umfasst.
12. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei der der rohrförmige Körper (2) aus einem wasserabweisenden oder wasserdichten zellulosehaltigen Material besteht oder an seiner Innenoberfläche eine wasserabweisende oder wasserdichte Beschichtung aufweist.
- 10
13. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der rohrförmige Körper (2) aus Papier, Karton oder einem anderen Zellulosefasern enthaltenden Material gebildet ist.
14. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der der rohrförmige Körper (2) aus einem aus Zellulosefasern hergestellten Zellulosematerial gebildet ist.
- 15
15. Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der der rohrförmige Körper (2) aus einem durchsichtigen oder durchscheinenden Zellulosefasern enthaltenden Material gebildet ist.
- 20
16. Verfahren zum Herstellen einer Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei dem ein Rohling (31) aus zellulosehaltigem Material zu einer Pipettenspitze (1) geformt wird oder ein fließfähiges zellulosehaltiges Material zu einer Pipettenspitze (1) geformt und ausgehärtet wird.
- 25
17. Verfahren nach einem Anspruch 16, bei dem nach dem Formen der Pipettenspitze (1) die untere Öffnung (4) durch Abtrennen eines unteren Endbereiches der Pipettenspitze (1) gebildet wird.
- 30
18. Verfahren nach Anspruch 16 zum Herstellen einer Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10 oder 12 bis 15, bei dem
- mindestens ein Hohlzylinder (32) aus einem zellulosehaltigen Material bereitgestellt wird,
 - mindestens ein in den Hohlraum des Hohlzylinders (32) einsetzbarer Kern (19) mit der Außenkontur entsprechend der Innenkontur einer Pipettenspitze (1) bereitgestellt wird,
 - eine Pressform (23) umfassend mindestens zwei Formteile (24, 25) mit formgebenden Oberflächen (26, 27), deren Konturen bei zusammengefügt Formteilen mindestens eine Kavität mit der Außenkontur einer Pipettenspitze (1) definieren, bereitgestellt wird,
 - zwischen die gemeinsam eine Kavität definierenden formgebenden Oberflächen der Formteile (24, 25) der Pressform (23), wenn diese in einer voneinander weg verlagerten Anordnung angeordnet sind, jeweils ein Hohlzylinder (32) mit darin eingesetztem Kern (19) positioniert wird,
 - die Formteile (26, 27) mit dem mindestens einen Hohlzylinder (32) und dem jeweils darin eingesetzten Kern (19) zwischen den formgebenden Oberflächen (26, 27) bis in die zusammengefügte Anordnung der Formteile (24, 25) zusammengepresst werden, wobei der mindestens eine Hohlzylinder (32) in der Kavität zu mindestens einer Pipettenspitze (1) geformt wird,
 - nach dem Pressen des mindestens einen Hohlzylinders (32) zu mindestens einer Pipettenspitze (1) die Formteile (24, 25) voneinander weg verlagert werden,
 - die mindestens eine Pipettenspitze (1) aus der Pressform (23) entfernt und von dem Kern (19) abgenommen wird.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem dem Hohlzylinder (32) beim Zusammenpressen der Formteile (24, 25) Wärme und/oder Wasser und/oder ein anderes das Pressformen des Hohlzylinders (32) zu mindestens einer Pipettenspitze (1) unterstützendes Medium zugeführt wird.
20. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, bei dem beim oder nach dem Pressen der mindestens einen Pipettenspitze (1) ein unterer Endbereich und/oder ein flachgepresster seitlicher Randbereich (17.1, 17.2) des rohrförmigen Körpers (2) zumindest teilweise abgeschnitten wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, bei dem der untere Endbereich und/oder der flachgepresste seitliche Randbereich (17.1, 17.2) mittels einer in die Pressform (23) integrierten Schneidvorrichtung (28) und/oder mittels einer gesonderten Schneidvorrichtung abgeschnitten wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, bei dem eine Pressform (23) mit mehreren Kavitäten bereitgestellt wird und in der Pressform (23) mehrere Hohlkörper (32) gleichzeitig zu Pipettenspitzen (1) geformt werden und/oder bei der eine Schneidvorrichtung (28) mit mehreren Schneidmessern (29,30) bereitgestellt wird und in der Schneidvorrichtung von mehreren Pipettenspitzen (1) untere Endbereiche und/oder flachgepresste seitliche Randbereiche (17.1, 17.2) gleichzeitig abgeschnitten werden.

5

23. Verfahren zum Herstellen einer Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 11 bis 15, bei dem mindestens ein Blatt aus zellulosehaltigem Material um einen konischen Kern herumgelegt und die Randbereiche des Blattes aneinander fixiert werden.

10

24. Verfahren nach Anspruch 23, bei dem das Blatt ein kreisringsegmentförmiger oder kreissektorförmiger Zuschnitt aus zellulosehaltigem Material ist.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, bei dem die Randbereiche eines Blattes aus einem heißsiegelfähigen, zellulosehaltigen Material oder mit einer heißsiegelfähigen Beschichtung an seiner Innenoberfläche durch Heißsiegeln aneinander fixiert werden.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1a

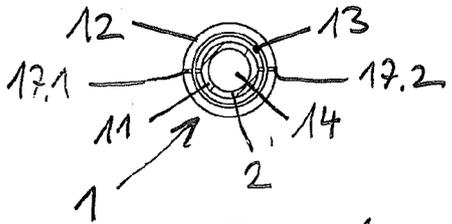
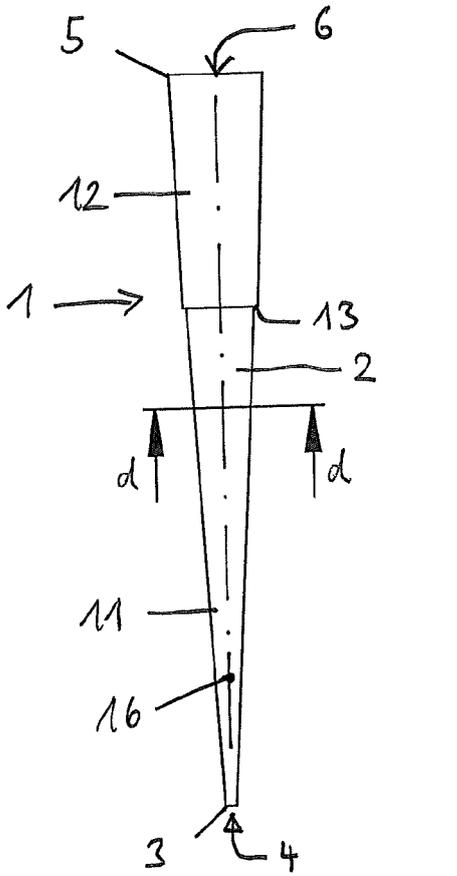


Fig. 1d

Fig. 1b

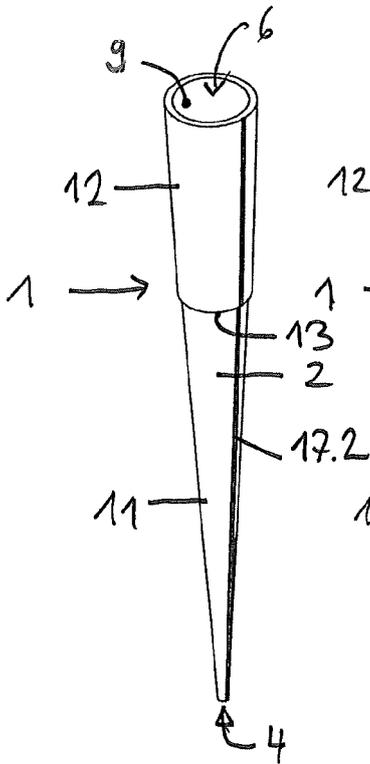


Fig. 1c

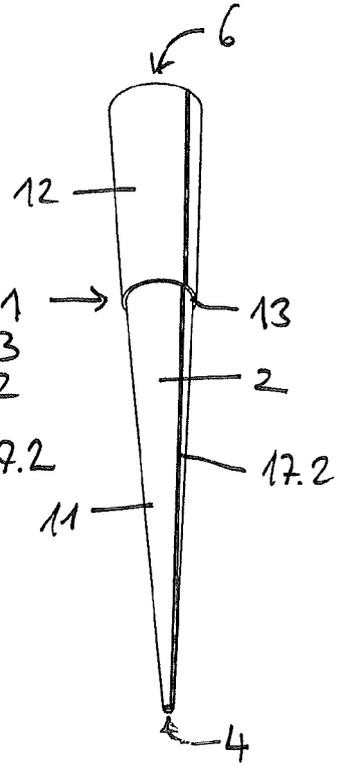


Fig. 1e

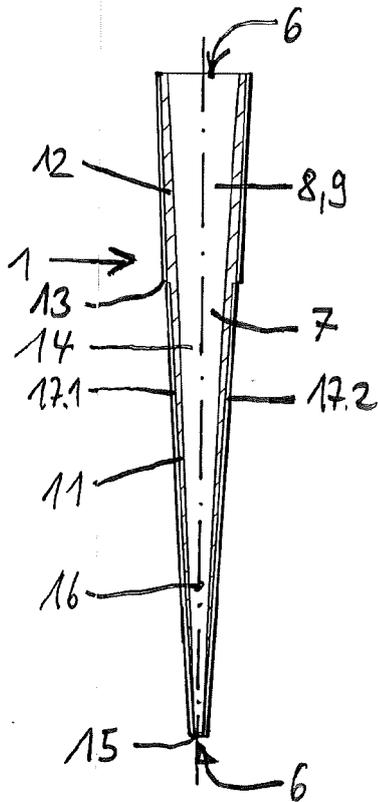


Fig. 2a

Fig. 2b

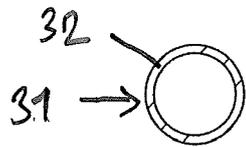
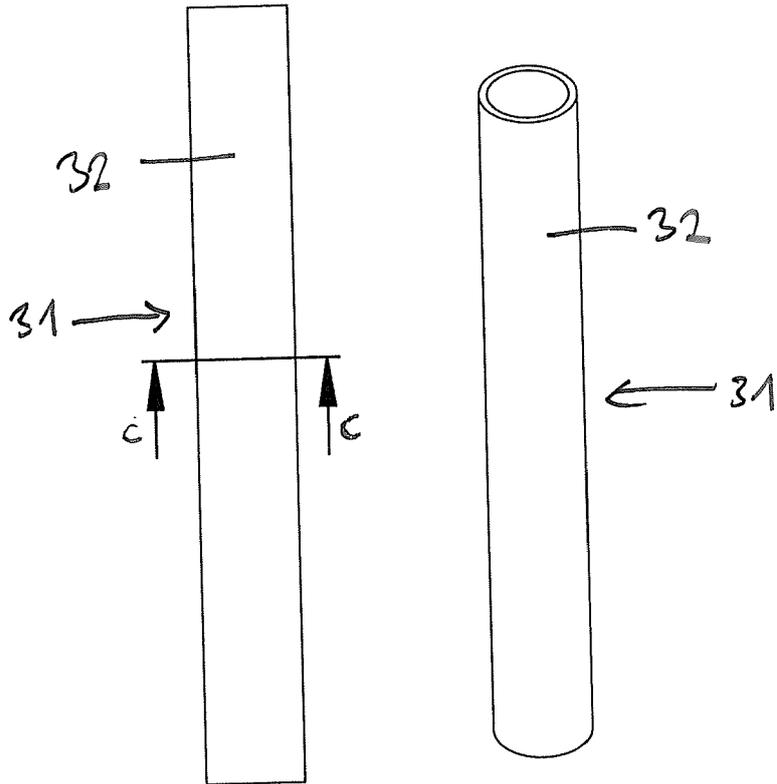


Fig. 2c

Fig. 3

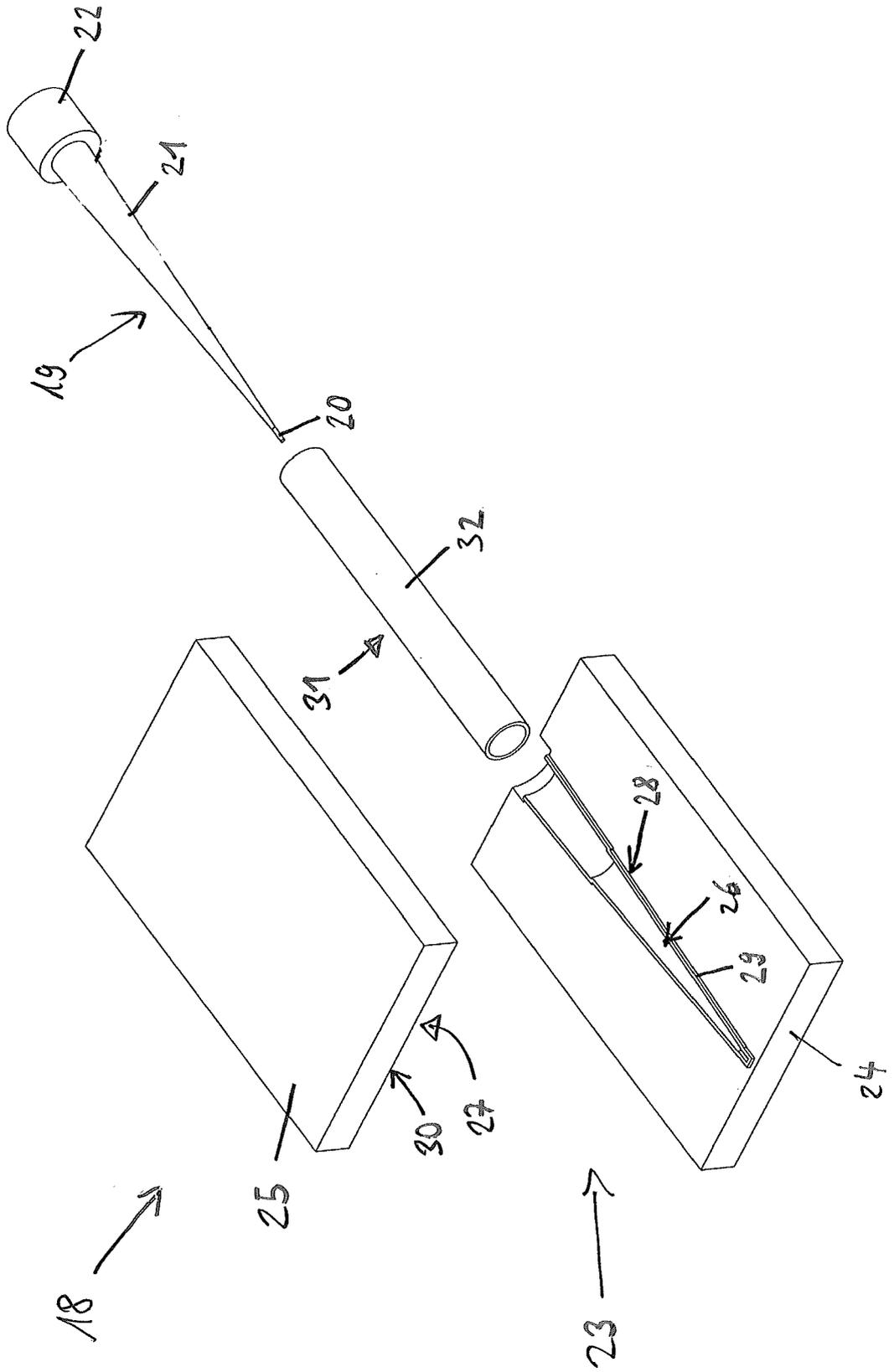
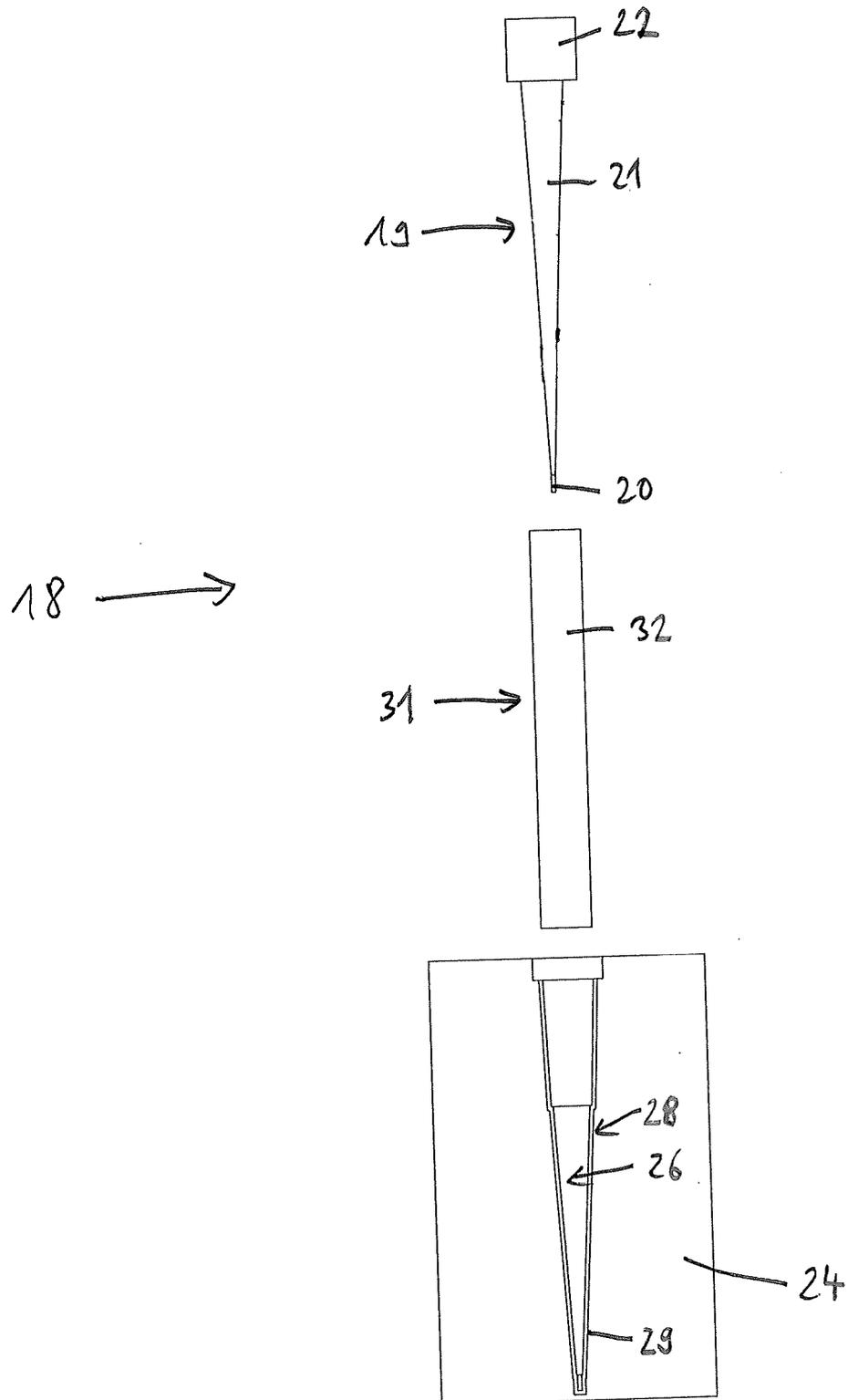


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 17 6883

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 2011/183433 A1 (MOTADEL ARTA [US] ET AL) 28. Juli 2011 (2011-07-28) * Zusammenfassung * * Absätze [0112], [0114], [0118], [0141] - [0146]; Abbildungen 1B, 1C, 6 *	1-25	INV. B01L3/02
X	US 7 276 158 B1 (SHUKLA ASHOK K [US] ET AL) 2. Oktober 2007 (2007-10-02) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeilen 26-44 * * Spalte 4, Zeilen 34-57 * * Abbildungen 1,2 *	1-25	
X	US 2015/375223 A1 (SHUKLA ASHOK KUMAR [US] ET AL) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) * Zusammenfassung * * Absätze [0005], [0006], [0008], [0017] - [0020]; Abbildung 1 *	1-11, 13-25	
X	US 2006/093518 A1 (SHUKLA ASHOK K [US] ET AL) 4. Mai 2006 (2006-05-04) * Zusammenfassung * * Absatz [0018]; Abbildung 1 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. Oktober 2021	Sinn, Cornelia
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 21 17 6883

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.

18-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011183433 A1	28-07-2011	US 2011183433 A1	28-07-2011
		US 2013164194 A1	27-06-2013
		US 2015266017 A1	24-09-2015
		US 2017165660 A1	15-06-2017
		US 2020001287 A1	02-01-2020
		US 2021039086 A1	11-02-2021

US 7276158 B1	02-10-2007	KEINE	

US 2015375223 A1	31-12-2015	KEINE	

US 2006093518 A1	04-05-2006	KEINE	

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 Nicht-Patentliteratur

- plastikfrei zu machen. Universität Leeds, 2023 [0012]