



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.03.2024 Patentblatt 2024/10

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

(21) Anmeldenummer: **22193005.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01L 3/0227; B01L 3/0275; B01L 2200/0689;
B01L 2200/12

(22) Anmeldetag: **30.08.2022**

(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

(72) Erfinder:
• **Wilmer, Jens**
22926 Ahrensburg (DE)
• **Sattler, Jörg**
20251 Hamburg (DE)
• **Lue, Jianzhao**
22844 Norderstedt (DE)

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

(74) Vertreter: **Gulde & Partner**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei mbB
Wallstraße 58/59
10179 Berlin (DE)

(54) **KOLBENSTANGE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER SOLCHEN KOLBENSTANGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kolbenstange (10) für eine Flüssigkeitstransfervorrichtung (100), wobei die Kolbenstange (10) zwei- oder mehrteilig ausgeführt ist. Die Kolbenstange (10) weist ein erstes Kolbenstangenbauteil (12) auf, welches mit einer Betätigungsvorrichtung (110) der Flüssigkeitstransfervorrichtung (100) in Wirkverbindung steht, sowie ein zweites Kolbenstangenbauteil (14). Die Kolbenstange (10) weist ferner einen Dichtsitz (16) zur Aufnahme eines Dichtelements (18) für die Kolbenstange (10) auf, wobei eine Trennung (20) zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil (12) und dem zweiten Kolbenstangenbauteil (14) derartig ausgebildet ist, dass der Dichtsitz (16) frei von einem Trennprat (22) ist.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kolbenstange (10) sowie eine Flüssigkeitstransfervorrichtung (100), insbesondere eine Pipette (102, 104, 106) und/oder ein Mehrkanal-Unterteil (108) für eine Pipette (102, 104), mit einer solchen Kolbenstange (10).

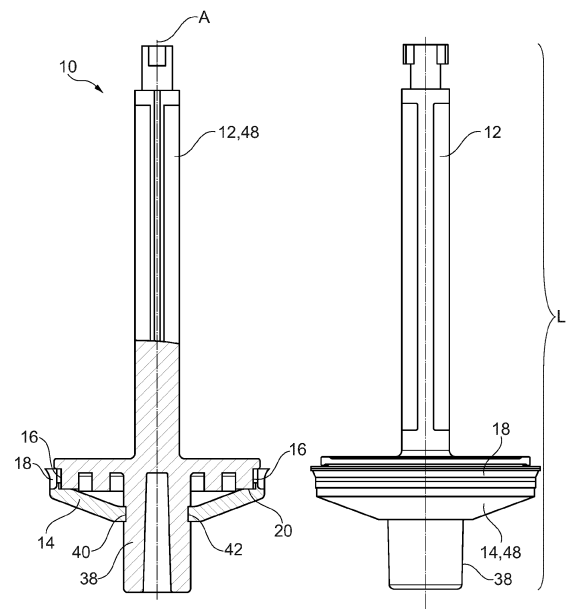


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbenstange für ein Flüssigkeitstransfersystem, insbesondere eine Pipette oder ein Mehrkanal-Unterteil für eine Pipette, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kolbenstange sowie ein Flüssigkeitstransfersystem mit einer solchen Kolbenstange gemäß dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Pipetten werden insbesondere im Labor zum kontrollierten Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeiten verwendet. Hierfür wird eine Pipettenspitze mit einer oberen Öffnung auf einem Sitz der Pipette festgeklemmt. Der Sitz ist vorzugsweise als ein konischer oder zylindrischer Vorsprung am Gehäuse der Pipette ausgeformt. Durch eine untere Öffnung kann die Pipettenspitze Flüssigkeit aufnehmen und abgeben. Luftpolsterpipetten umfassen eine Verdrängungseinrichtung für Luft, die durch ein Loch im Sitz hindurch kommunizierend mit der Pipettenspitze verbunden ist. Mittels der Verdrängungseinrichtung wird ein Luftpolster verlagert, so dass Flüssigkeit in die Pipettenspitze eingesaugt und daraus ausgestoßen wird. Hierfür hat die Verdrängungseinrichtung eine Verdrängungskammer mit einer verlagerbaren Begrenzung. Die Verdrängungseinrichtung ist meistens ein Zylinder mit einem darin verlagerbaren Kolbenstange. Auf der Kolbenstange ist ein Dichtelement angeordnet, welches die Kolbenstange gegenüber einem die Kolbenstange umgebenden Zylinder abdichtet.

[0003] Mehrkanal-Fluidübertragungsvorrichtungen sind insbesondere Mehrkanal-Pipetten und Mehrkanal-Dispenser, die für das kalibrierte Aufsaugen von Flüssigkeiten und/oder das anschließende Abgeben der Flüssigkeiten in Behälter bestimmt sind. Die Mehrkanal-Fluidübertragungsvorrichtung wird dabei während des Aufsaugens und Dispensierens der Flüssigkeit in der Hand einer Bedienungsperson gehalten. Eine Mehrkanal-Fluidübertragungsvorrichtung weist ein Oberteil auf, in dem die Bedienelemente und die zum Ansaugen der Flüssigkeit erforderliche Mechanik oder Elektronik angeordnet sind, sowie ein Mehrkanal-Unterteil mit mehreren parallel angeordneten Dosierkanälen, welche zur Aufnahme und/oder Abgabe einer Flüssigkeit eingerichtet sind.

[0004] Die Präzision und Genauigkeit des angesaugten Volumens hängt von der Fähigkeit ab, für jedes Verdrängungselement den gleichen simultanen Weg für eine gegebene Volumeneinstellung zu reproduzieren. Es wurde jedoch beobachtet, dass bei der Verwendung einer Mehrkanalpipette der Kolbenbetätiger dazu neigt, sich zu bewegen, ohne die Orthogonalität zur Gleitrichtung einzuhalten. Dieser als Kippspiel bekannte Effekt tritt während der Hin- und Herbewegung des Kolbenbetätigers und der Verdrängungselemente auf und führt zu einem Unterschied in der Wegstrecke eines Verdrängungselements relativ zu einem anderen Verdrängungselement, wodurch die Präzision und Genauigkeit des zwischen den mehreren Verdrängungselementen angesaugten Volumens verringert wird. Dieser Rake-Effekt

kann durch ein zu großes Führungsspiel zwischen dem Kolbenbetätiger und der Kolbenbetätigerführung, durch eine ungeeignete Form oder Härte der Rückstellfeder, die zum Anheben des Kolbenbetätigers verwendet wird, durch eine zu geringe Steifigkeit der Kolbenbetätigerführung sowie durch unterschiedliche Reibung an den Dichtungen der Verdrängungselemente verursacht werden. Die Verdrängungselemente umfassen jeweils eine Kolbenstange, auf welcher ein Dichtelement angeordnet ist.

[0005] Aus der DE 10 2006 031 460 B4 ist eine Mehrkanal-Pipette zum Dosieren von Flüssigkeiten mit einer Kolbenbetätigerstange und mehreren an einem Ende der Kolbenbetätigerstange angeordneten Aufnahmen für jeweils einen Kolbenkopf bekannt. Dabei ist zwischen den Kolben der einzelnen Kanäle der Mehrkanalpipette und der Aufnahme des jeweiligen Kolbenkopfes ein elastisches Element angeordnet, welches eine Zentrierung des Kolbens in der Aufnahme unterstützt.

[0006] Die EP 2 633 915 B1 offenbart eine manuelle Einkanal-Luftpolsterpipette mit einem Gehäuse, in welchem ein zylindrischer Verdrängungsraum ausgebildet ist, in welchem ein Kolben mit einer Kolbenstange und einer Dichtung zur Aufnahme und darauffolgenden Abgabe einer Flüssigkeit verlagerbar ist.

[0007] Nachteilig an den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen ist jedoch, dass die Kolbenstange als einteiliges Spritzgussteil ausgeführt ist. Um eine einfache Entformung der Kolbenstange aus dem Spritzgusswerkzeug zu ermöglichen, ist in der Regel entlang einer Längsachse der Kolbenstange eine Werkzeugtrennung vorgesehen, sodass die Kolbenstange über ihre gesamte Länge werkzeugbedingt einen Trenngrad aufweist. Dieser Trenngrad kann in einem auf den Spritzgussprozess folgenden Entgratungsprozess, beispielsweise durch ein Trowalisieren, Strahlen oder Scheuern, zumindest teilweise entfernt werden. Dabei besteht die Gefahr, dass der werkzeugbedingte Trenngrad im Bereich eines Dichtsitzes der Kolbenstange nicht vollständig entfernt wird und/oder aus dem Entgratungsprozess an der Kolbenstange Restpartikel des Trenngrades anhaften, welche im Betrieb der Pipette oder des Mehrkanal-Unterteils im Bereich eines auf die Kolbenstange aufgezogenen Dichtelements zu einer Undichtigkeit führen können, weil das Dichtelement nicht vollständig abdichtend an der Kolbenstange anliegt oder Partikel des Trenngrades zwischen dem Dichtelement und dem an der Kolbenstange ausgebildeten Dichtsitz gelangen. Eine solche Undichtigkeit kann an dem fertigen Produkt erst bei einer abschließenden Dichtheitsprüfung der Pipette bzw. des Mehrkanal-Unterteils erkannt werden. Um die Kolbenstange auszutauschen entsteht ein hoher Aufwand, welcher mit hohen Kosten in der Montage verbunden ist. Zudem besteht die Gefahr, dass vor dem Ende der geplanten Lebensdauer der Pipette eine Undichtigkeit auftritt, welche zu einer Kundenbeanstandung führt.

[0008] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, Undichtigkeiten zwischen einer Kolbenstange und einem auf der Kolbenstange angeordneten Dichtelement zu

vermeiden und somit die Dichtheit und Dauerhaltbarkeit eines Flüssigkeitstransfersystems, insbesondere einer Pipette, zu verbessern.

[0009] Die Aufgabe wird durch eine Kolbenstange für ein Flüssigkeitstransfersystem gelöst. Dabei ist die Kolbenstange zwei- oder mehrteilig ausgeführt und weist ein erstes Kolbenstangenbauteil auf, welches mit einer Betätigungsvorrichtung des Flüssigkeitsdosiersystems in Wirkverbindung bringbar ist. Die Kolbenstange weist ferner ein von dem ersten Kolbenstangenbauteil verschiedenes zweites Kolbenstangenbauteil, sowie einen Dichtsitz zur Aufnahme eines Dichtelements für die Kolbenstange auf. Dabei ist eine Trennung zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil und dem zweiten Kolbenstangenbauteil derartig ausgebildet, dass der Dichtsitz frei von einem Trenngrat ist.

[0010] Durch eine mehrteilige Ausgestaltung der Kolbenstange kann verhindert werden, dass sich im Bereich des Dichtsitzes eine Werkzeuggtrennung eines Spritzgusswerkzeuges und damit verbunden ein Trenngrat befindet. Dadurch kann verhindert werden, dass ein Dichtelement nicht fluiddicht an dem Dichtsitz der Kolbenstange anliegt und an dieser Stelle eine Undichtigkeit auftritt, welche zu einer arbeits- und kostenintensiven Nacharbeit in der Montage führt, da eine solche Undichtigkeit erst bei einer abschließenden Dichtheitsprüfung der Flüssigkeitstransfervorrichtung erkannt wird. Ferner kann eine potenzielle Gefahrenquelle für Verschleiß an dem Dichtelement eliminiert werden, welche die Dauerhaltbarkeit des Dichtelements herabsetzt und die Lebensdauer der Flüssigkeitstransfervorrichtung negativ beeinflussen kann.

[0011] Durch die in den abhängigen Ansprüchen genannten Merkmale sind vorteilhafte Verbesserungen und Weiterentwicklungen der im unabhängigen Anspruch genannten Kolbenstange möglich.

[0012] In bevorzugter Ausgestaltung der Kolbenstange ist vorgesehen, dass das zweite Kolbenstangenbauteil konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil angeordnet oder ausgebildet ist. Um die Dichtheit zwischen der Kolbenstange und einem die Kolbenstange umgebenden Zylinder sicherzustellen, sind enge Fertigungstoleranzen für die Kolbenstange notwendig. Insbesondere Abweichungen in der Rundheit können dazu führen, dass das Dichtelement entweder nicht hinreichend zur Kolbenstange oder zu einer Zylinderwand des Zylinders abdichtet. Um diese engen Toleranzen einhalten zu können, ist es vorteilhaft, wenn das zweite Kolbenstangenbauteil konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil angeordnet oder ausgebildet ist.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Kolbenstange ist vorgesehen, dass der Dichtsitz zur Aufnahme des Dichtelements zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil und dem zweiten Kolbenstangenbauteil ausgebildet ist. Dadurch kann auf einfache Art und Weise verhindert werden, dass eine Werkzeuggtrennung durch den Dichtsitz an der Kolbenstange verläuft. Vielmehr lässt sich durch die Aufteilung auf zwei Bauteile eine Ent-

formung ermöglichen, welche im Bereich des Dichtsitzes keine Werkzeuggtrennung erfordert und somit frei von einem Trenngrat ist. Dadurch kann das Risiko einer potenziellen Undichtigkeit durch ein schlechtes Anliegen des Dichtelements am Dichtsitz eliminiert werden. Ferner kann das Dichtelement durch eine solche Ausgestaltung auf einfache Art und Weise geführt und in seiner Position gehalten werden.

[0014] Besonders bevorzugt ist dabei, wenn das erste Kolbenstangenbauteil an seinem dem Dichtsitz abgewandten Ende einen Befestigungsmechanismus für einen Kolbenbetätiger einer Pipette oder eines Mehrkanal-Unterteils für eine Pipette aufweist. Insbesondere bei Mehrkanal-Unterteilen für Pipetten besteht die Notwendigkeit, mehrere Kolbenstangen parallel und mit hoher Genauigkeit zu führen. Dazu wird in der Regel ein sogenannter Kolbenbetätiger verwendet, welcher in einen Endabschnitt der jeweiligen Kolbenstange eingreift und somit eine parallele Verschiebung mehrerer Kolbenstangen ermöglicht, sodass in den unterschiedlichen Zylindern des Mehrkanal-Unterteils jeweils die gleiche Flüssigkeitsmenge aufgenommen wird.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Kolbenstange ist vorgesehen, dass das zweite Kolbenstangenbauteil als eine Kolbenspitze ausgebildet ist, welche in axialer Verlängerung des ersten Kolbenstangenbauteils angeordnet ist. Insbesondere bei kleinen Kolben, wie sie bei den einzelnen Kanälen eines Mehrkanal-Unterteils zur Flüssigkeitsaufnahme verwendet werden, werden kleine Kolbenstangen mit einem geringen Durchmesser benötigt. Gerade bei schmalen Kolben mit einem geringen Durchmesser kann es besonders vorteilhaft sein, eine Kolbenspitze, welche das erste Kolbenstangenbauteil in axialer Richtung verlängert, mit dem ersten Kolbenstangenbauteil zu verbinden, um einen Dichtsitz ohne Trenngrat auszubilden.

[0016] Besonders bevorzugt ist dabei, wenn die Kolbenspitze stoffschlüssig mittels eines Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahrens mit dem ersten Kolbenstangenbauteil verbunden ist. Unter einem Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren ist in diesem Zusammenhang ein zweistufiges Spritzguss-Verfahren zu verstehen, bei welchem das zweite Kolbenstangenbauteil in Form der Kolbenspitze in einem ersten Spritzgussverfahren hergestellt und in einem zweiten Spritzgussverfahren das zweite Kolbenstangenbauteil angeformt wird. Dabei können für beide Spritzgussverfahren die gleichen Kunststoffe oder unterschiedliche Kunststoffe verwendet werden. Auch eine Verwendung von zwei gleichen Kunststoffen in einem zweistufigen Spritzgussverfahren ist als Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren im Sinne dieser Patentanmeldung zu verstehen. Durch eine stoffschlüssige Verbindung mittels eines Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahrens ist eine besonders genaue Zentrierung der Kolbenspitze zu dem ersten Kolbenstangenbauteil möglich. Dadurch können die Rundheitsanforderungen für den Dichtsitz besonders genau eingehalten und die Dichtheit an der Kolbenstange verbessert

werden.

[0017] Alternativ ist in einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Kolbenstange vorgesehen, dass das zweite Kolbenstangenbauteil als ein Deckel oder ein Teller ausgebildet ist, welcher formschlüssig oder kraftschlüssig mit dem ersten Kolbenstangebauteil verbunden ist. Gerade bei größeren Kolbenstangen, wie sie beispielsweise bei Einkanal-Pipetten zum Einsatz kommen, kann es vorteilhaft sein, eine aus zwei oder mehreren Bauteilen gebaute Kolbenstange einzusetzen. Um auf vergleichsweise einfache Art und Weise einen Dichtsitz an der Kolbenstange auszubilden, welcher frei von einem Trennrat ist, wird die Kolbenstange zweiteilig aus einem im Wesentlichen länglichen und zylindrischen ersten Kolbenstangenbauteil und einem an diesem ersten Kolbenstangenbauteil angeordneten Deckel oder Teller ausgebildet. Dabei ist die Entformung des Deckels oder des Tellers aus einem Spritzgusswerkzeug aufgrund der einfachen Geometrie, welche insbesondere ohne Hinterschnitte ausgeführt sein kann, besonders einfach. Ferner kann das erste Kolbenstangenbauteil vergleichsweise einfach ausgeführt werden und die zur Entformung notwendigen Schrägen vorgesehen werden, ohne dass diese über einen Dichtsitz der Kolbenstange verlaufen.

[0018] Besonders bevorzugt ist dabei, wenn das erste Kolbenstangenbauteil einen Schaft aufweist, wobei an dem Schaft eine Ausnehmung zur formschlüssigen Verbindung des Deckels oder des Tellers mit dem Schaft mittels einer Rastverbindung ausgebildet ist. Um den Teller oder den Deckel auf einfache Art und Weise relativ zu dem ersten Kolbenstangenbauteil zu positionieren und somit den Dichtsitz auszubilden, ist es vorteilhaft, wenn an dem Schaft des ersten Kolbenstangenbauteils eine Ausnehmung zur formschlüssigen Verbindung des Deckels oder des Tellers mit dem ersten Kolbenstangenbauteil ausgeformt ist.

[0019] In einer weiteren Verbesserung der Kolbenstange ist vorgesehen, dass der Deckel oder der Teller eine zentrische Öffnung aufweist, wobei an der zentrischen Öffnung mindestens eine Rastnase zum Einrasten in die Ausnehmung an dem Schaft des ersten Kolbenstangenbauteils ausgebildet ist. Durch eine zentrische Öffnung kann der Teller oder Deckel auf einfache Art und Weise mit geringem Kraftaufwand auf das erste Kolbenstangenbauteil aufgeschoben werden. Durch die Rastnase ist eine Verrastung des Tellers oder Deckels in der Ausnehmung des ersten Kolbenstangenbauteils möglich, sodass eine Arretierung des Deckels oder Tellers in einer definierten Position relativ zu dem ersten Kolbenstangenbauteil möglich ist. Die Rastnase an dem Teller oder Deckel sowie die Ausnehmung an dem Schaft können insbesondere in die jeweiligen Spritzgusswerkzeuge integriert und somit im Wesentlichen kostenneutral hergestellt werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Kolbenstange ist vorgesehen, dass das erste Kolbenstangenbauteil und das zweite Kolbenstangenbauteil aus einem Kunststoff, bevorzugt aus einem Thermoplast, be-

sonders bevorzugt aus Polyoxymethylen (POM), Polyetheretherketon (PEEK), Polyaryletherketon (PAEK), Polyamid (PA) oder Polyphenylsulfid (PPS), hergestellt sind. Kunststoffe sind aufgrund ihrer hohen chemischen Beständigkeit und ihres geringen Gewichts besonders geeignet für den Einsatz in Laborgeräten wie Pipetten. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Geometrie und die Toleranzen der beiden Bauteile der Kolbenstange sind Thermoplaste besonders geeignet, um die geforderten Toleranzen bezüglich der Längen, Durchmesser, Lage und Bauteilschrumpfung nach dem Spritzgussprozess prozesssicher dazustellen.

[0021] Besonders bevorzugt ist dabei, wenn das erste Kolbenstangenbauteil und das zweite Kolbenstangenbauteil aus dem gleichen Kunststoff hergestellt sind. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die beiden Bauteile das gleiche Schrumpfungsverhalten nach dem Spritzgussverfahren und die gleiche Wärmeausdehnung aufweisen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich die Bauteile der Kolbenstange nicht relativ zueinander verschieben oder durch mehrfaches Erwärmen und Abkühlen, beispielsweise bei einem Autoklavieren der Flüssigkeitstransfervorrichtung nicht lockern.

[0022] Alternativ kann auch das erste Kolbenstangenbauteil aus einem ersten Kunststoff, insbesondere einem ersten Thermoplast und das zweite Kolbenstangenbauteil aus einem zweiten, von dem ersten Kunststoff verschiedenen, Kunststoff, insbesondere einem zweiten Thermoplast, ausgeführt sein. Dadurch kann die Härte und Verschleißfestigkeit der Bauteile an die jeweiligen Anforderungen der Bauteile der Kolbenstange angepasst werden.

[0023] Ein weiterer Teilaspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kolbenstange. Dabei umfasst das Verfahren folgende Schritte:

- Herstellen eines zweiten Kolbenstangenbauteils der Kolbenstange in einem ersten Spritzgussprozess,
- Herstellen eines ersten Kolbenstangenbauteils der Kolbenstange in einem zweiten Spritzgussprozess,
- Verbinden des ersten Kolbenstangenbauteils der Kolbenstange mit dem zweiten Kolbenstangenbauteil der Kolbenstange, wobei ein Dichtsitz zur Aufnahme eines Dichtelements für die Kolbenstange außerhalb einer Werkzeugtrennung eines Spritzgusswerkzeuges zur Herstellung der Kolbenstange liegt.

[0024] Durch das beschriebene Verfahren kann eine Kolbenstange für eine Flüssigkeitstransfervorrichtung hergestellt werden, welche im Bereich des Dichtsitzes frei von einem Trennrat ausgebildet ist und somit eine verbesserte Abdichtung am Schaft der Kolbenstange ermöglicht. Dadurch kann verhindert werden, dass ein Dichtelement nicht fluiddicht an dem Dichtsitz der Kolbenstange anliegt und an dieser Stelle eine Undichtigkeit auftritt, welche zu einer arbeits- und kostenintensiven Nacharbeit in der Montage führt, da eine solche Undich-

tigkeit erst bei einer abschließenden Dichtheitsprüfung der Flüssigkeitstransfervorrichtung erkannt wird. Ferner kann eine potenzielle Gefahrenquelle für Verschleiß an dem Dichtelement eliminiert werden, welche die Dauerhaltbarkeit des Dichtelements herabsetzt und die Lebensdauer der Flüssigkeitstransfervorrichtung negativ beeinflussen kann.

[0025] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass die Kolbenstange in einem Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren hergestellt wird, bei welchem in einem ersten Spritzgussprozess das zweite Kolbenstangenbauteil hergestellt wird und dieses zweite Kolbenstangenbauteil in einem zweiten Spritzgussprozess abschnittsweise durch das erste Kolbenstangenbauteil umspritzt wird, derart, dass das zweite Kolbenstangenbauteil konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil ausgebildet ist und sich in axialer Richtung in Verlängerung des ersten Kolbenstangenbauteils erstreckt. Durch eine stoffschlüssige Verbindung mittels eines Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahrens ist eine besonders genaue Zentrierung des zweiten Kolbenstangenbauteils zu dem ersten Kolbenstangenbauteil möglich. Dadurch können die Rundheitsanforderungen für den Dichtsitz besonders genau eingehalten und die Dichtheit an der Kolbenstange verbessert werden.

[0026] Besonders bevorzugt ist dabei, wenn das zweite Kolbenstangenbauteil als ein Einlegeteil in das Spritzgusswerkzeug für den zweiten Spritzgussprozess zur Herstellung des ersten Kolbenstangenbauteils eingelegt wird. Dadurch können besonders enge Fertigungstoleranzen bezüglich der Lage, der Rundheit und der Konzentrität zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil und dem zweiten Kolbenstangenbauteil erreicht werden.

[0027] In einer alternativen Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass das zweite Kolbenstangenbauteil durch eine zentrische Öffnung in dem zweiten Kolbenstangenbauteil auf das erste Kolbenstangenbauteil aufgezogen und mit diesem kraftschlüssig oder formschlüssig verbunden wird. Dadurch kann eine Kolbenstange hergestellt werden, welche auf einfache Art und Weise aus zwei Bauteilen zusammengebaut werden kann und im Bereich des Dichtsitzes frei von einer potenziellen Gefahrenquelle in Form eines Trenngrats durch eine Werkzeuggtrennung der Spritzgusswerkzeuge ausgeführt ist.

[0028] Gemäß einer weiteren alternativen Ausführungsform des Verfahrens ist vorgesehen, dass das erste Kolbenstangenbauteil und das zweite Kolbenstangenbauteil durch ein Rotationsschweißverfahren miteinander stoffschlüssig verbunden sind. Eine Rotationsschweißverfahren ist insbesondere für größere Kolben ein geeignetes Verfahren, um die beiden Kolbenstangenbauteile mit engen Fertigungstoleranzen stoffschlüssig miteinander zu verbinden. Dabei ist vorgesehen, dass eine Schweißstelle des Rotationsschweißverfahren außerhalb des Dichtsitzes liegt, sodass der Dichtsitz frei von Schweißrückständen oder Materialanhäufungen in

Folge des Schweißverfahrens ausgebildet ist.

[0029] Ein weiterer Teilaspekt der Erfindung betrifft eine Flüssigkeitstransfervorrichtung zur Aufnahme und nachfolgenden Abgabe einer Flüssigkeit mit einer solchen Kolbenstange. Um die Dauerhaltbarkeit und die Dichtheit einer Flüssigkeitstransfervorrichtung zu verbessern sowie potenzielle Nacharbeiten in der Montage durch Undichtigkeiten zu vermeiden, ist es vorteilhaft, eine erfindungsgemäße Kolbenstange in einer Flüssigkeitstransfervorrichtung zu verwenden. Die Flüssigkeitstransfervorrichtung kann insbesondere eine Pipette, insbesondere eine manuelle oder eine elektronische, gehaltene Pipette sein. Alternativ oder zusätzlich kann die Flüssigkeitstransfervorrichtung auch ein Mehrkanal-Unterteil für eine Pipette sein oder umfassen. In einer weiteren alternativen Ausführungsform kann die Flüssigkeitstransfervorrichtung ein Dosierwerkzeug für einen Dosierautomaten, insbesondere einen Dosierautomaten in der Labortechnik, besonders bevorzugt eine Pipettierautomaten umfassen.

[0030] Die verschiedenen, in dieser Anmeldung genannten Ausführungsformen der Erfindung sind, sofern im Einzelfall nicht anders ausgeführt, mit Vorteil miteinander kombinierbar.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend in Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine aus dem Stand der Technik bekannte Kolbenstange für eine Pipette,
- Figur 2 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Kolbenstange für ein Flüssigkeitstransfersystem,
- Figur 3 einen ersten Kolbenstangenabschnitt einer erfindungsgemäßen Kolbenstange,
- Figur 4 einen als ein Deckel oder einen Teller ausgebildeter zweiter Kolbenstangenabschnitt einer erfindungsgemäßen Kolbenstange,
- Figur 5 ein alternatives Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Kolbenstange mit einem ersten Kolbenstangenabschnitt und einem als Kolbenspitze ausgebildeten zweiten Kolbenstangenabschnitt,
- Figur 6 die Kolbenstange gemäß Figur 5 mit einem auf dem Dichtsitz angeordneten Dichtelement,
- Figur 7 eine Flüssigkeitstransfervorrichtung in Form einer manuellen Luftpipette mit einer erfindungsgemäßen Kolbenstange,
- Figur 8 ein Mehrkanal-Unterteil für eine Pipette mit einer Mehrzahl von erfindungsgemäßen Kol-

benstangen, und

Figur 9 eine schematische Darstellung eines Fertigungsprozesses zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Kolbenstange.

[0032] Figur 1 zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte Kolbenstange 10 für eine Pipette 102. Die Kolbenstange 10 ist einstückig als Spritzgussteil 48 ausgeführt. Zur Herstellung der Kolbenstange 10 als Spritzgussteil ist wie in Figur 1 dargestellt eine Trennung in einem Spritzgusswerkzeug 54 notwendig, um ein Entformen des Spritzgussteils 48 aus dem Spritzgusswerkzeug 54 zu ermöglichen. Dabei verläuft die Werkzeugtrennung 58 in eine erste Werkzeughälfte 126 und eine zweite Werkzeughälfte 128 des Spritzgusswerkzeugs 54 entlang einer Längsachse A der Kolbenstange 10, so dass fertigungstechnisch bedingt ein Trennprat 22 entsteht, welcher sich über die komplette Länge L der Kolbenstange 10 erstreckt. Durch den Trennprat 22 besteht die Gefahr, dass ein Dichtelement 18 an einem Dichtsitz 16 der Kolbenstange 10 nicht fluiddicht anliegt und somit eine Undichtigkeit auftreten kann.

[0033] In Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kolbenstange 10 für eine in Figur 7 dargestellte Flüssigkeitstransfervorrichtung 100 dargestellt. Die Kolbenstange 10 umfasst ein erstes Kolbenstangenbauteil 12 und ein konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 angeordnetes zweites Kolbenstangenbauteil 14, wobei beide Kolbenstangenbauteile 12, 14 als Spritzgussteile 48 ausgeführt sind. Die Kolbenstange 10 weist eine Längsachse A auf und hat eine Länge L. Das erste Kolbenstangenbauteil 12 weist einen Schaft 38 auf, an welchem eine Ausnehmung 40 zur Herstellung einer Rastverbindung 42 mit dem zweiten Kolbenstangenbauteil 14 ausgebildet ist.

[0034] Das zweite Kolbenstangenbauteil 14 ist als ein Deckel 34 oder ein Teller 36 ausgebildet, welcher konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 angeordnet und insbesondere über den Schaft 38 auf des ersten Kolbenstangenbauteil 12 aufgezogen wird. Dazu ist in dem zweiten Kolbenstangenbauteil wie in Figur 4 dargestellt eine in dem Deckel 34 oder dem Teller eine zentrische Öffnung 44 ausgebildet. An dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 ist ein erster Anschlag 24 und an dem zweiten Kolbenstangenbauteil 14 ein zweiter Anschlag 26 für ein Dichtelement 18 ausgebildet. Zwischen dem ersten Anschlag 24 und dem zweiten Anschlag 26 ist ein Dichtsitz 16 zur Aufnahme des Dichtelements 18 ausgebildet.

[0035] In Figur 3 ist das erste Kolbenstangenbauteil 12 in einer Einzelteilzeichnung vor der Verbindung mit dem zweiten Kolbenstangenbauteil 14 zur Kolbenstange 10 dargestellt. An einem dem Dichtsitz 16 abgewandten Ende 28 des ersten Kolbenstangenbauteils 12 ist ein Befestigungsmechanismus 30 vorgesehen. Ferner ist in Figur 3 die Ausnehmung 40 an dem Schaft 38 des ersten Kolbenstangenbauteils 12 zu erkennen, welche die Po-

sition des Deckels 34 oder des Tellers 36 nach dem Aufchieben auf den Schaft definiert und somit ein Einrasten des Deckels 34 oder des Tellers 36 in dieser Ausnehmung 40 ermöglicht.

[0036] In Figur 4 ist ein Deckel 34 oder ein Teller 36 als zweites Kolbenstangenbauteil 12 dargestellt. Der Deckel 34 oder der Teller 36 weist eine zentrische Öffnung 44 auf, wobei an dem Teller 36 oder dem Deckel 34 Rastnasen 46 ausgebildet sind, welche in die zentrische Öffnung 44 hineinragen. Die Rastnasen 46 sind dazu ausgebildet, in die Ausnehmung 40 in dem Schaft 38 des ersten Kolbenstangenbauteils 12 einzurasten und dort eine formschlüssige Verbindung herzustellen, welche die Position des Deckels 34 oder des Tellers 36 relativ zu dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 und somit die Länge des Dichtsitzes 16 definiert.

[0037] In Figur 5 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Kolbenstange 10 für eine Flüssigkeitstransfervorrichtung 100 dargestellt. Das in Figur 5 dargestellte Ausführungsbeispiel ist insbesondere für kleine Kolbenstangen 10 mit einem geringen Durchmesser, insbesondere für Kolbenstangen 10 von Mehrkanal-Unterteilen einer Mehrkanal-Pipette hilfreich. Im Gegensatz zu dem in Figur 2 bis Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Kolbenstange 10 in diesem Ausführungsbeispiel nicht durch das Zusammensetzen von zwei Kolbenstangenbauteilen 12, 14 gebaut, sondern durch ein Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren hergestellt. Dabei wird zunächst das zweite Kolbenstangenbauteil 14 in Form der Kolbenspitze 32 hergestellt und diese Kolbenspitze 32 in einem zweiten Spritzgussprozess formschlüssig mit dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 verbunden. Dabei ist die Kolbenspitze 32 konzentrisch und in axialer Verlängerung des ersten Kolbenstangenbauteils 12 ausgebildet. An der Kolbenspitze 32 ist der Dichtsitz 16 für die Kolbenstange 10 sowie ein unterer Anschlag 26 für ein in Figur 6 dargestelltes, auf dem Dichtsitz 16 aufgenommenes Dichtelement 18 dargestellt. An dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 ist ein oberer Anschlag 24 für das Dichtelement 18 dargestellt, welcher in axialer Richtung den Dichtsitz 16 begrenzt.

[0038] In Figur 6 ist die in Figur 5 dargestellte Kolbenstange 10 mit einem auf den Dichtsitz 16 aufgezogenen Dichtelement 18 dargestellt.

[0039] Figur 7 zeigt eine Flüssigkeitstransfervorrichtung 100 in Form einer Pipette 102, welche als mechanische Einkanal-Pipette 104 ausgebildet ist. Die Pipette 102 umfasst ein Betätigungselement 110, welches mit einer in einem Zylinder 114 verschiebbaren Kolbenstange 10 in Wirkverbindung steht, um eine Flüssigkeit aufzusaugen und in einem nachfolgenden Arbeitsschritt kontrolliert wieder abzugeben. Der Zylinder 114 ist in einem Gehäuse 116 der Pipette 102 angeordnet. Die Kolbenstange 10 ist als mehrteilige Kolbenstange 10 aus einem ersten Kolbenstangenbauteil 12 und einem konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 angeordneten zweiten Kolbenstangenbauteil 14 ausgeführt. Insbesondere kann eine in den Figuren 2 bis 4 beschrie-

bene Kolbenstange 10 in einer solchen Pipette 102 verwendet werden. An einem unteren Endabschnitt der Pipette 102 ist eine Aufnahme zum Aufnehmen einer Pipettenspitze 118 ausgebildet.

[0040] In Figur 8 ist eine Flüssigkeitstransfervorrichtung 100 in Form eines Mehrkanal-Unterteils 108 für eine Mehrkanal-Pipette 106 dargestellt. Das Mehrkanal-Unterteil 108 umfasst einen Tragrahmen 124, in welchem mehrere parallel zueinander angeordnete Zylinder 114 von Flüssigkeitstransferräumen 120 angeordnet sind. An dem Tragrahmen 124 ist ein Gehäuse 116 des Mehrkanal-Unterteils 108 befestigt. Das Mehrkanal-Unterteil 108 umfasst ferner einen Kolbenbetätiger 112, welcher mit den verschiedenen Kolbenstangen 10 der parallel zueinander angeordneten Zylinder 114 in Wirkverbindung steht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in Figur 8 nur zwei von acht Zylindern 114 dargestellt. An einem aus dem Gehäuse 116 austretenden Ende des Zylinders 114 ist ein Dichtsitz 122 zur Aufnahme einer Pipettenspitze ausgebildet. Die Kolbenstange 10 umfasst, wie in den Figuren 5 und 6 dargestellt, ein erstes Kolbenstangenbauteil 12 und ein zweites Kolbenstangenbauteil 14, welches als Kolbenspitze 32 ausgebildet und stoffschlüssig mit dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 verbunden ist. Ferner ist an der Kolbenstange 10 zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil 12 und dem zweiten Kolbenstangenbauteil 14 ein Dichtsitz 16 zur Aufnahme eines Dichtelements 18 ausgebildet. An einem dem Dichtsitz 16 abgewandten Ende 28 des ersten Kolbenstangenbauteils 12 ist ein Befestigungsmechanismus 30 zur Befestigung der Kolbenstange 10 an dem Kolbenbetätiger 112 ausgebildet.

[0041] In Figur 9 ist in einer schematischen Darstellung ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Kolbenstange 10 dargestellt. In einem ersten Verfahrensschritt wird in einer ersten Spritzgussmaschine 50 mit einem ersten Spritzgusswerkzeug das zweite Kolbenstangenbauteil 14 in Form einer Kolbenspitze 32 als Spritzgussteil 48 hergestellt. Dabei ist eine Werkzeugtrennung 58 vorgesehen, um die Kolbenspitze 32 zu entformen. In einem zweiten Verfahrensschritt wird die Kolbenspitze 32 in ein zweites Spritzgusswerkzeug 56 eingelegt, welches in einer zweiten Spritzgussmaschine 52 angeordnet ist. Alternativ können auch beide Spritzgussprozesse mit derselben Spritzgussmaschine 50 durchgeführt werden. Dabei wird das erste Kolbenstangenbauteil 12 an die Kolbenspitze 32 angespritzt, sodass die fertige Kolbenstange 10 entsteht. Durch die Aufteilung des Spritzgussprozesses kann ein Trenngrat 22 im Bereich des Dichtsitzes 16 vermieden werden. Dabei ist bei der Herstellung der Kolbenspitze 32 eine Werkzeugtrennung 20 derart vorgesehen, dass der Dichtsitz 16 in einer ersten Werkzeughälfte 126 und die kegelförmige oder kegelstumpfförmige Spitze in einer zweiten Werkzeughälfte 128 liegen.

Bezugszeichenliste

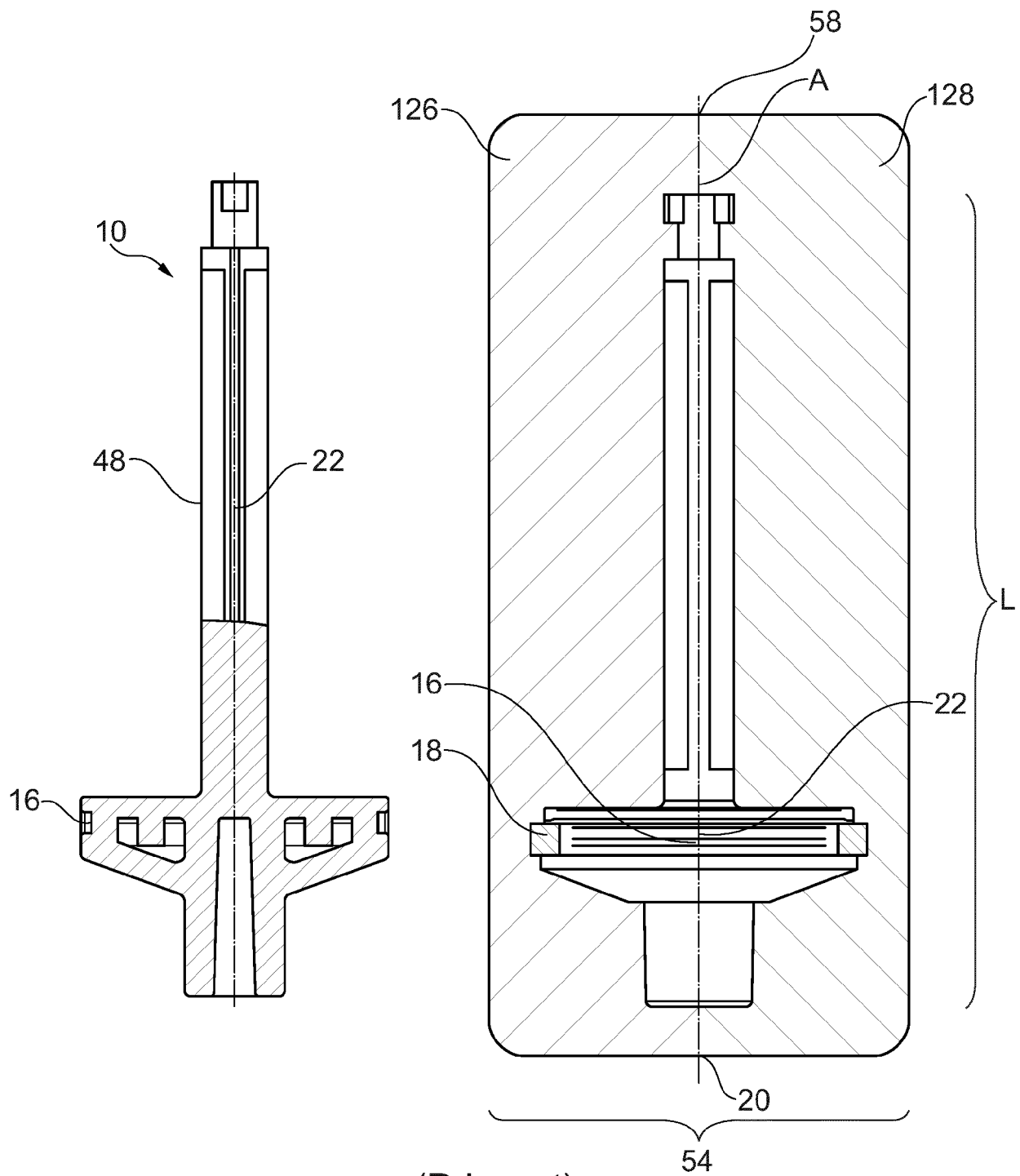
[0042]

10	Kolbenstange
12	erstes Kolbenstangenbauteil
14	zweites Kolbenstangenbauteil
16	Dichtsitz
18	Dichtelement
20	Trennung
22	Trenngrat
24	erster Anschlag
26	zweiter Anschlag
28	abgewandtes Ende
30	Befestigungsmechanismus
32	Kolbenspitze
34	Deckel
36	Teller
38	Schaft
40	Ausnehmung
42	Rastverbindung
44	zentrische Öffnung
46	Rastrase
48	Spritzgussteil
50	erste Spritzgussmaschine
52	zweite Spritzgussmaschine
54	erstes Spritzgusswerkzeug
56	zweites Spritzgusswerkzeug
58	Werkzeugtrennung
100	Flüssigkeitstransfervorrichtung
102	Pipette
104	Einkanal-Pipette
106	Mehrkanal-Pipette
108	Mehrkanal-Unterteil
110	Betätigungselement
112	Kolbenbetätiger
114	Zylinder
116	Gehäuse
118	Pipettenspitze
120	Flüssigkeitstransferraum
122	Dichtelement
124	Tragrahmen
126	erste Werkzeughälfte
128	zweite Werkzeughälfte

Patentansprüche

1. Kolbenstange (10) für eine Flüssigkeitstransfervorrichtung (100), wobei die Kolbenstange (10) zwei- oder mehrteilig ausgeführt ist und ein erstes Kolbenstangenbauteil (12) aufweist, welches mit einer Betätigungsvorrichtung (110) der Flüssigkeitstransfervorrichtung (100) in Wirkverbindung bringbar ist, sowie ein zweites Kolbenstangenbauteil (14), sowie einen Dichtsitz (16) zur Aufnahme eines Dichte-

- ments (18) für die Kolbenstange (10), wobei eine Trennung (20) zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil (12) und dem zweiten Kolbenstangenbauteil (14) derartig ausgebildet ist, dass der Dichtsitz (16) frei von einem Trenngrat (22) ausgebildet ist.
2. Kolbenstange (10) nach Anspruch 1, wobei das zweite Kolbenstangenbauteil (14) konzentrisch zu dem ersten Kolbenstangenbauteil (12) angeordnet oder ausgebildet ist.
3. Kolbenstange (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Dichtsitz (16) zur Aufnahme des Dichtelements (18) zwischen dem ersten Kolbenstangenbauteil (12) und dem zweiten Kolbenstangenbauteil (14) ausgebildet ist.
4. Kolbenstange (10) nach Anspruch 3, wobei das erste Kolbenstangenbauteil (12) einen ersten Anschlag (24) für ein in dem Dichtsitz (16) aufgenommenes Dichtelement (18) und das zweite Kolbenstangenbauteil (14) einen zweiten Anschlag (26) für ein in dem Dichtsitz (16) aufgenommenes Dichtelement (18) ausbildet.
5. Kolbenstange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das erste Kolbenstangenbauteil (12) an seinem dem Dichtsitz (16) abgewandten Ende (28) einen Befestigungsmechanismus (30) für einen Kolbenbetätiger (112) einer Pipette (102) oder eines Mehrkanal-Unterteils (108) für eine Pipette (102) aufweist.
6. Kolbenstange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das zweite Kolbenstangenbauteil (14) als eine Kolbenspitze (32) ausgebildet ist, welche in axialer Verlängerung des ersten Kolbenstangenbauteils (12) angeordnet ist.
7. Kolbenstange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das zweite Kolbenstangenbauteil (14) als ein Deckel (34) oder Teller (36) ausgebildet ist, welcher formschlüssig oder kraftschlüssig mit dem ersten Kolbenstangenbauteil (12) verbunden ist.
8. Kolbenstange (10) nach Anspruch 7, wobei das erste Kolbenstangenbauteil (12) einen Schaft (38) aufweist, wobei an dem Schaft (38) eine Ausnehmung (40) zur formschlüssigen Verbindung des Deckels (34) oder des Tellers (36) mittels einer Rastverbindung (42) ausgebildet ist.
9. Kolbenstange (10) nach Anspruch 8, wobei der Teller (34) oder der Deckel (36) eine zentrische Öffnung (44) aufweist, wobei an der zentrischen Öffnung (44) mindestens eine Rastnase (46) zum Einrasten in die Ausnehmung (40) des Schafts (38) des ersten Kolbenstangenbauteils (12) ausgebildet ist.
10. Kolbenstange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das erste Kolbenstangenbauteil (12) und das zweite Kolbenstangenbauteil (14) aus dem gleichen Kunststoff hergestellt sind.
11. Verfahren zur Herstellung einer Kolbenstange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:
- Herstellen eines zweiten Kolbenstangenbauteils (14) der Kolbenstange (10) in einem ersten Spritzgussprozess,
 - Herstellen eines ersten Kolbenstangenbauteils (12) der Kolbenstange (10) in einem zweiten Spritzgussprozess,
 - Verbinden des ersten Kolbenstangenbauteils (12) der Kolbenstange (10) mit dem zweiten Kolbenstangenbauteil (14) der Kolbenstange (10), wobei der Dichtsitz (16) zur Aufnahme eines Dichtelements (18) für die Kolbenstange (10) außerhalb einer Werkzeuggrenzung (58) eines Spritzgusswerkzeuges (54, 56) zur Herstellung der Kolbenstange (10) liegt.
12. Verfahren zur Herstellung einer Kolbenstange (10) nach Anspruch 11, wobei die Kolbenstange (10) in einem Zwei-Komponenten-Spritzgussverfahren hergestellt wird, bei welchem in einem ersten Spritzgussprozess das zweite Kolbenstangenbauteil (14) hergestellt wird und dieses zweite Kolbenstangenbauteil (14) in einem zweiten Spritzgussprozess abschnittsweise durch das erste Kolbenstangenbauteil (12) umspritzt wird, derart, dass das zweite Kolbenstangenbauteil (14) konzentrisch zum ersten Kolbenstangenbauteil (12) ausgebildet ist und sich in axialer Richtung in Verlängerung des ersten Kolbenstangenbauteils (12) erstreckt.
13. Verfahren zur Herstellung einer Kolbenstange (10) nach Anspruch 12, wobei das zweite Kolbenstangenbauteil (14) als ein Einlegeteil in das Spritzgusswerkzeug (56) für den zweiten Spritzgussprozess zur Herstellung des ersten Kolbenstangenbauteils (12) eingelegt wird.
14. Verfahren zur Herstellung einer Kolbenstange (10) nach Anspruch 13, wobei das zweite Kolbenstangenbauteil (14) durch eine zentrische Öffnung (44) in dem zweiten Kolbenstangenbauteil (14) auf das erste Kolbenstangenbauteil (12) aufgezogen und mit diesem kraftschlüssig oder formschlüssig verbunden wird.
15. Flüssigkeitstransfervorrichtung (100) zur Aufnahme nachfolgenden Abgabe einer Flüssigkeit mit einer Kolbenstange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.



(Prior art)
Fig. 1

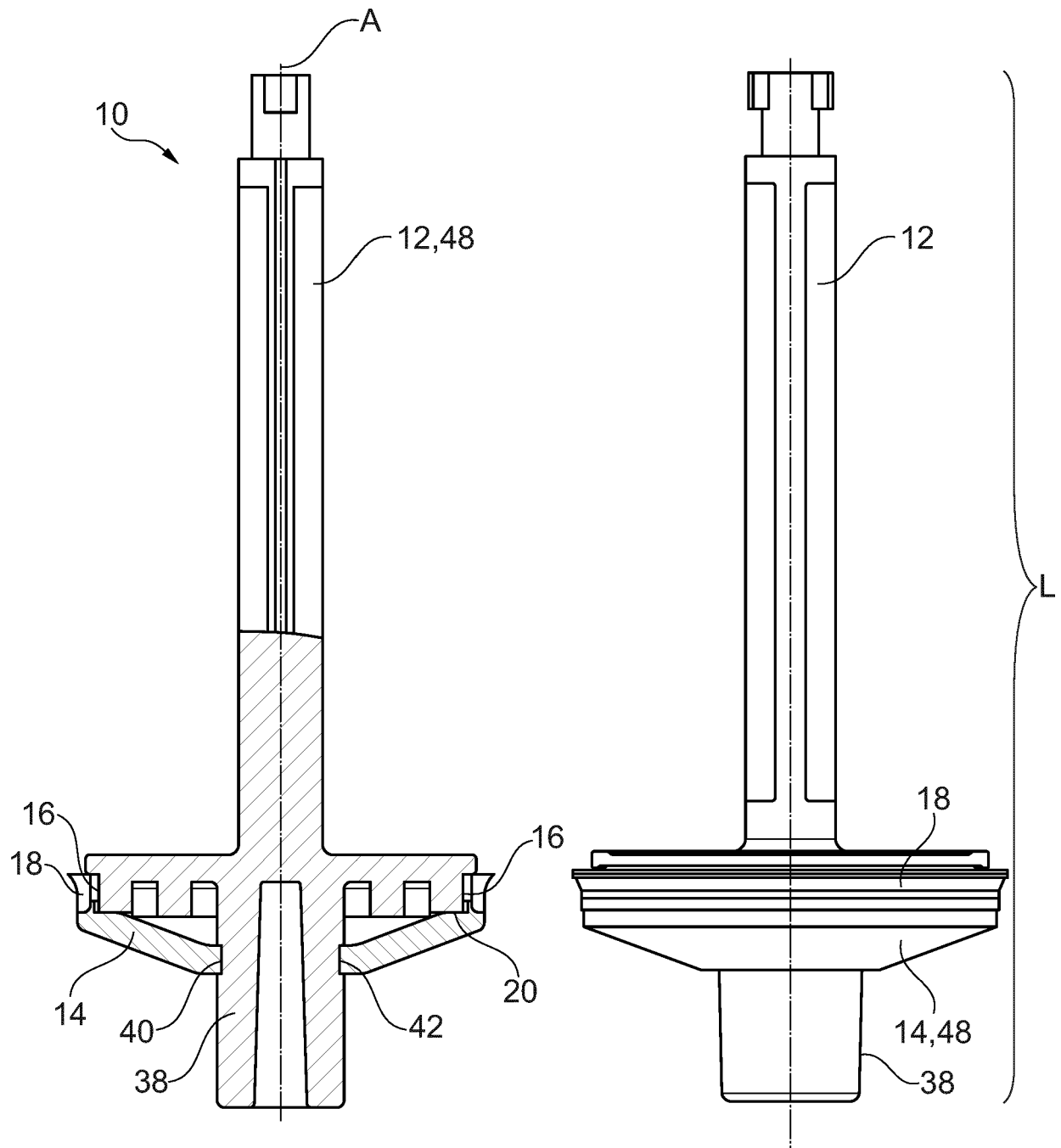


Fig. 2

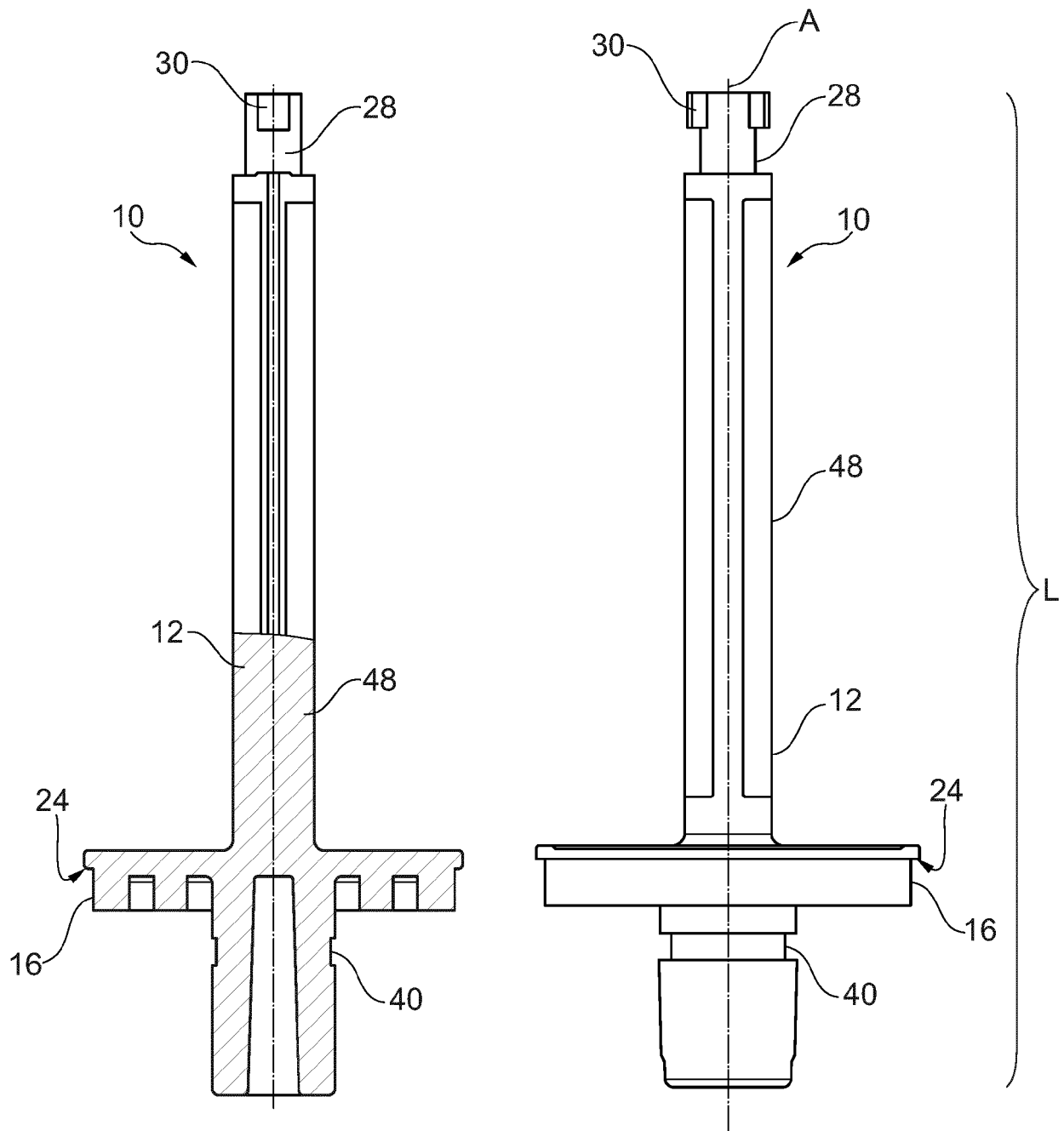


Fig. 3

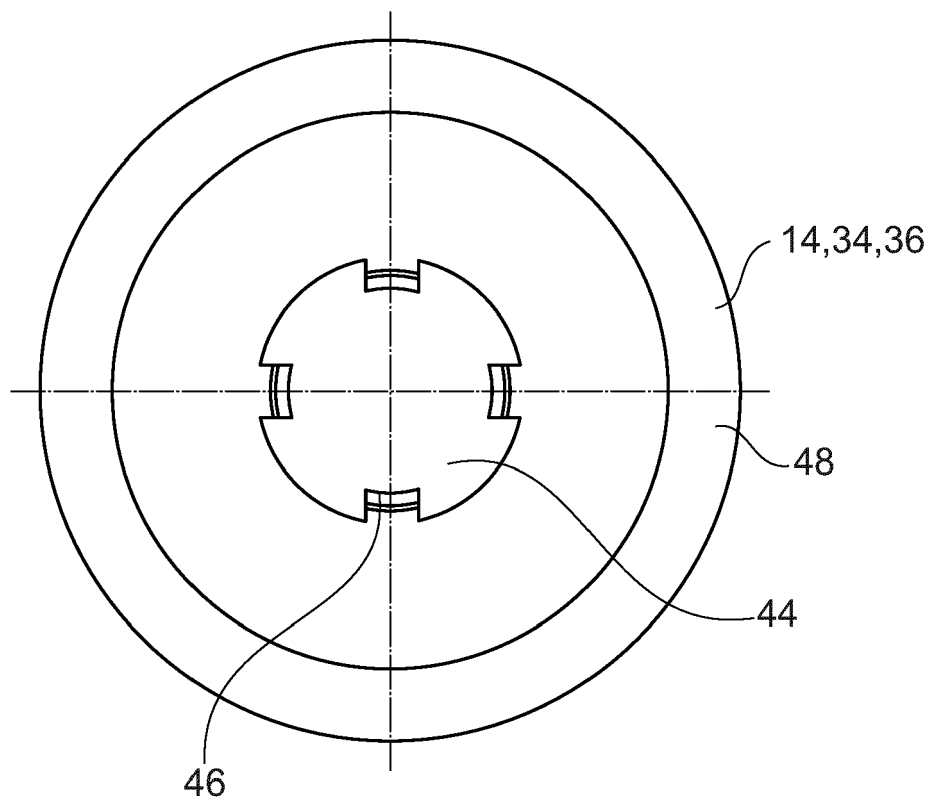
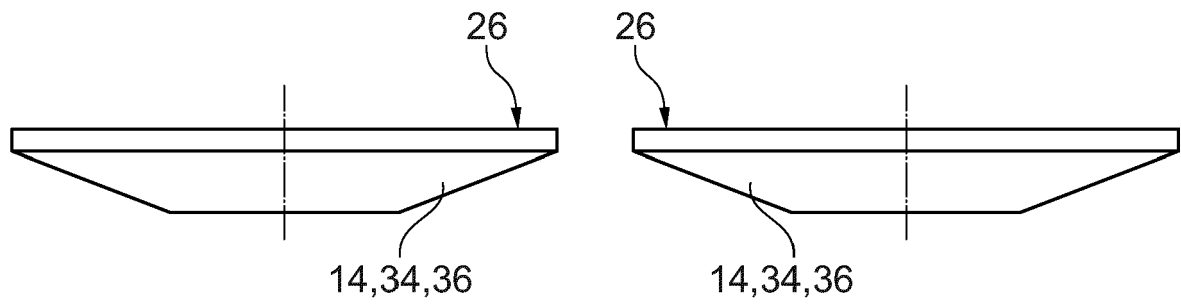


Fig. 4

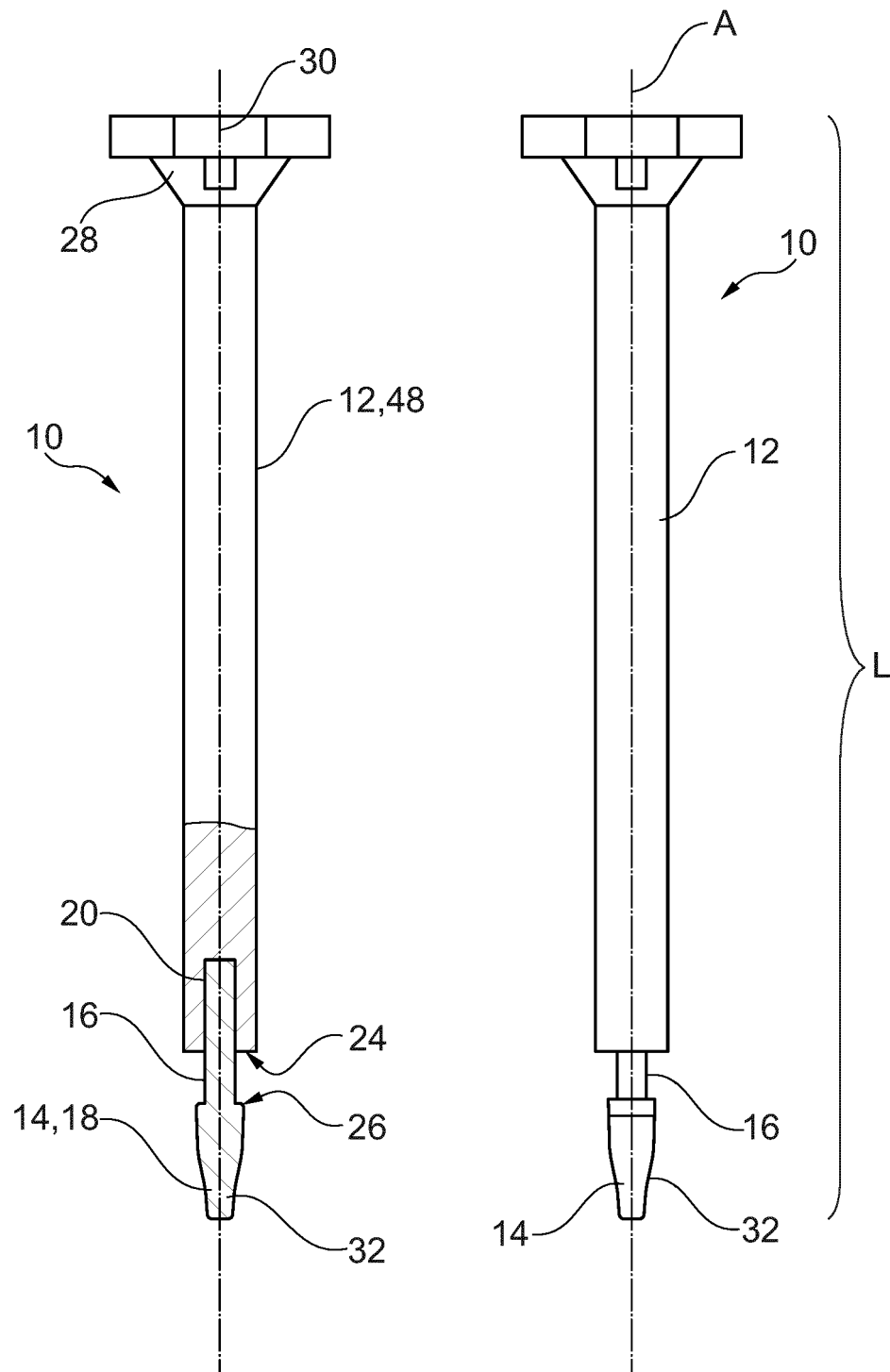


Fig. 5

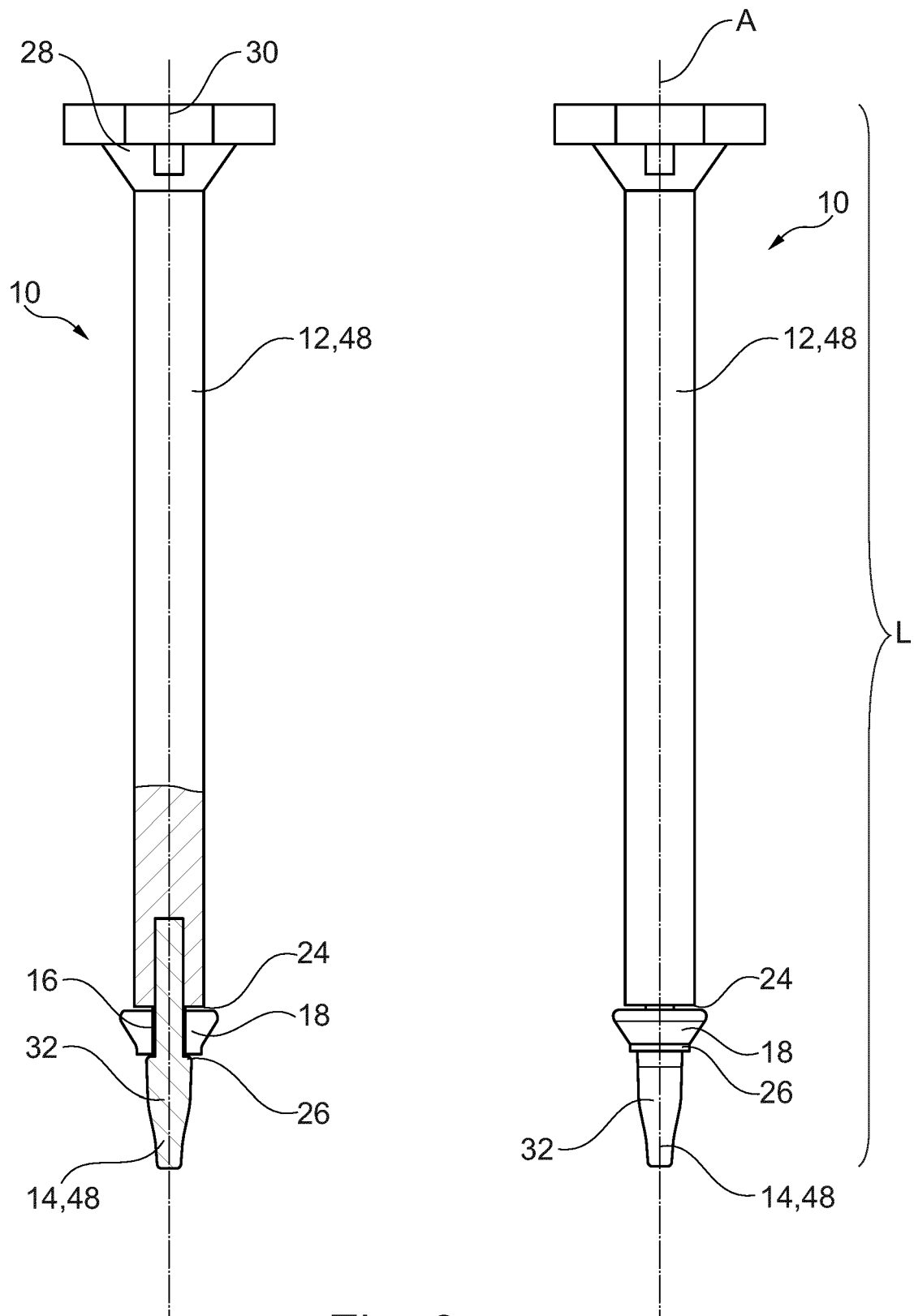


Fig. 6

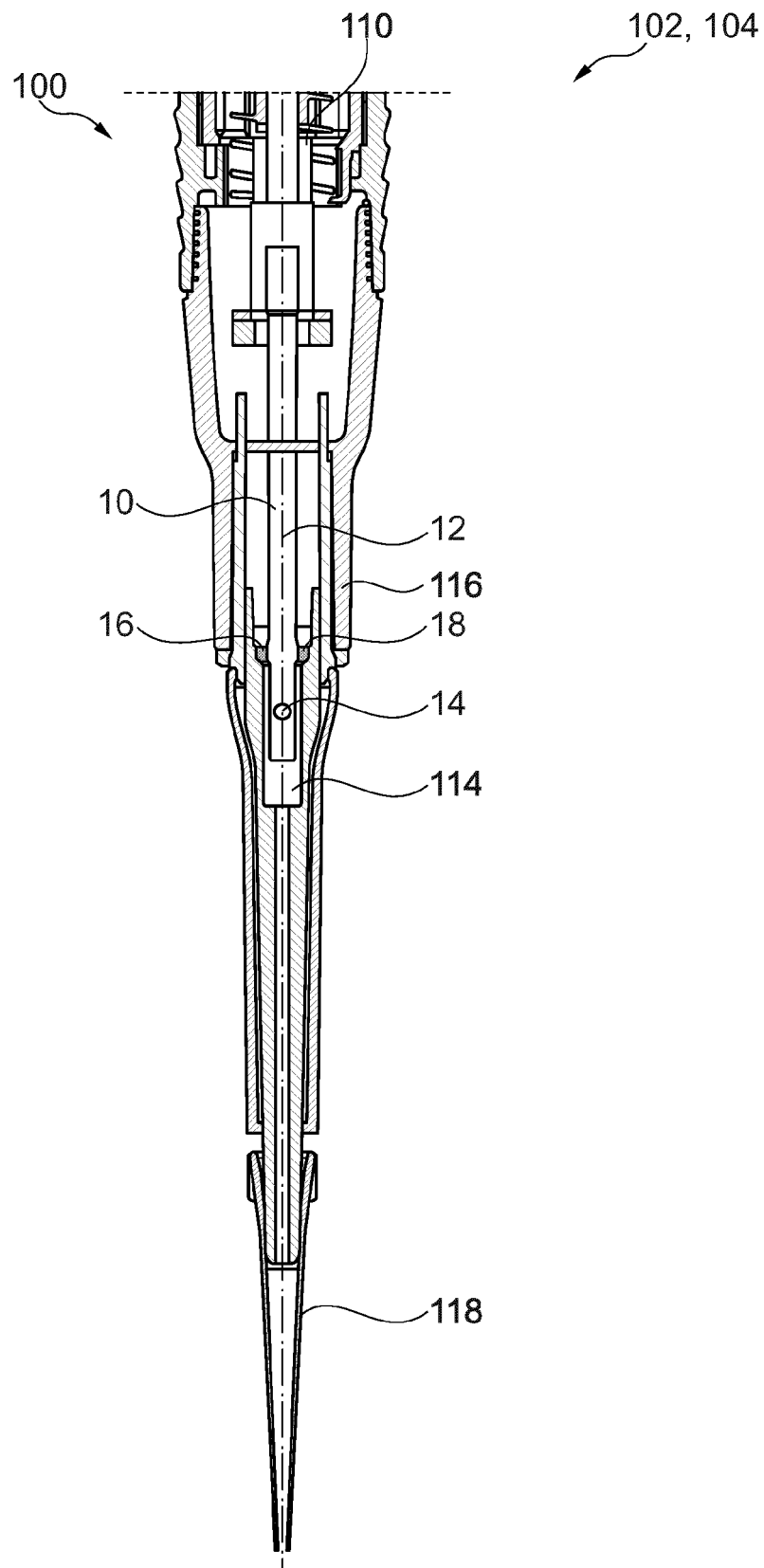


Fig. 7

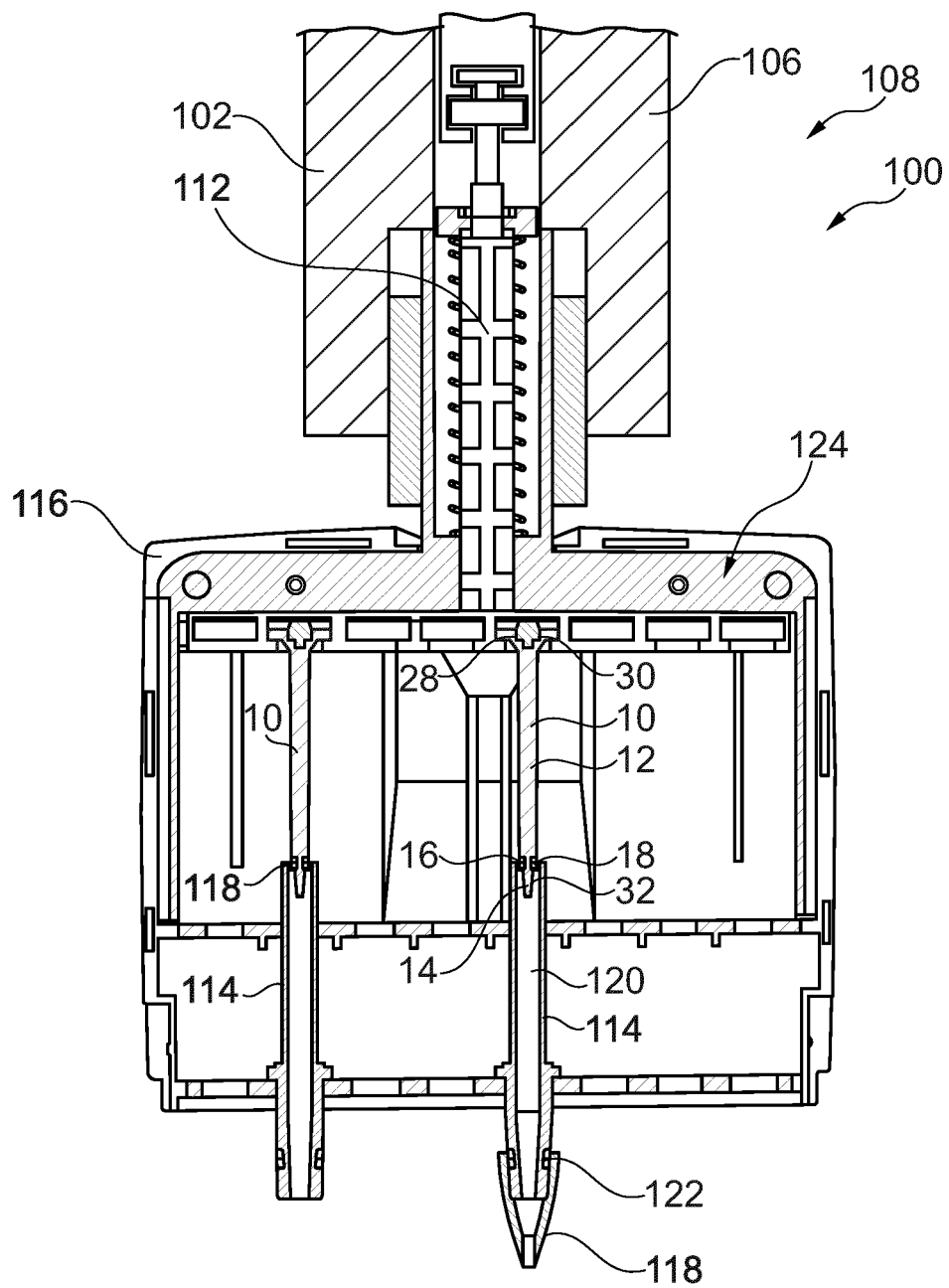


Fig. 8

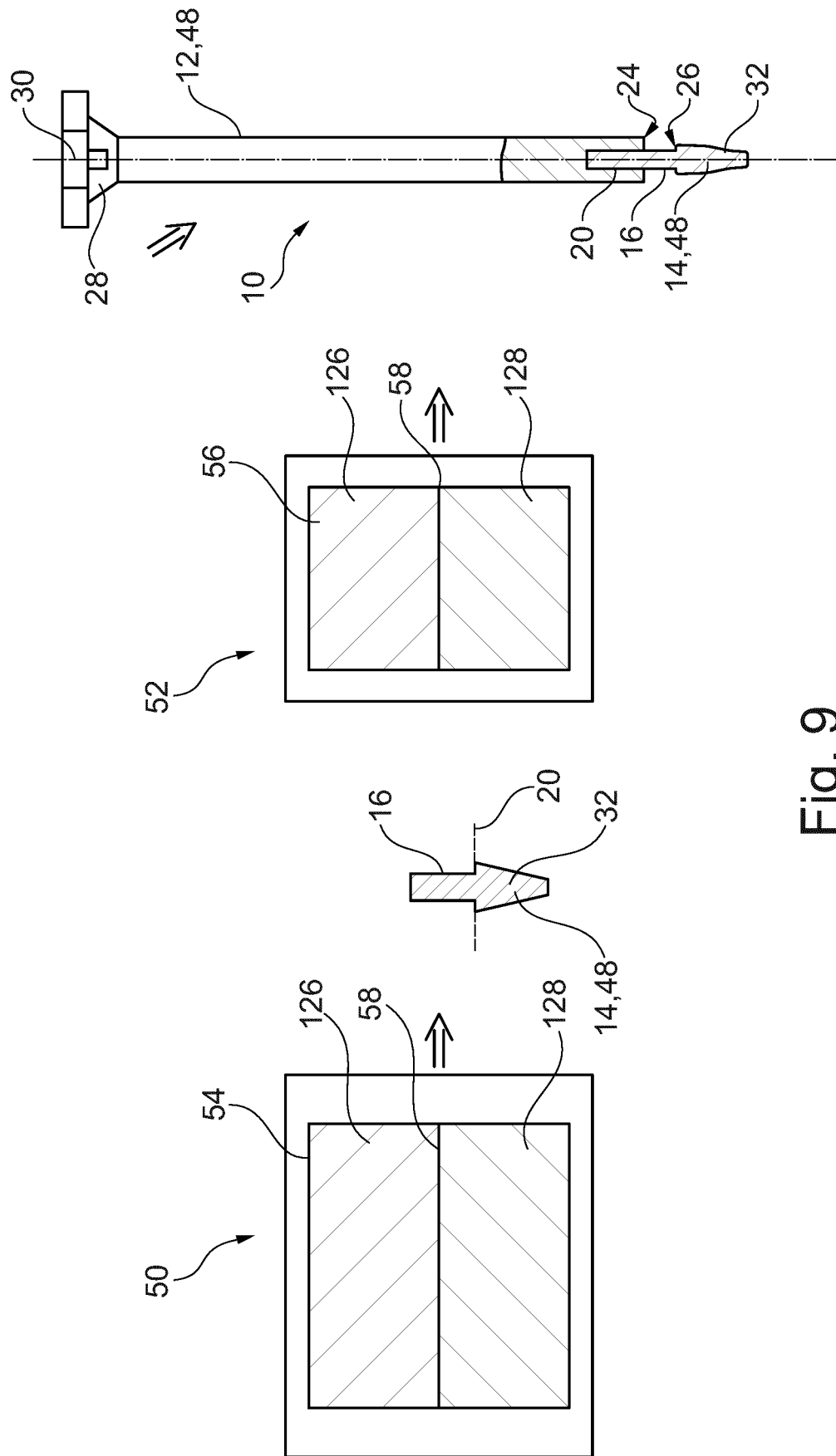


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 3005

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 455 043 A2 (EPPENDORF GERAETEBAU NETHELER [DE]) 6. November 1991 (1991-11-06)	1, 2, 5-7, 15	INV. B01L3/02
Y	* Spalte 5, Zeile 28 - Spalte 7, Zeile 30; Abbildungen 1 - 4 *	3, 4, 8-14	
Y	EP 3 932 557 A1 (EPPENDORF AG [DE]) 5. Januar 2022 (2022-01-05) * Absatz [0037] - Absatz [0042] *	3, 4, 8-14	
Y, D	DE 10 2006 031460 B4 (EPPENDORF AG [DE]) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) * Absatz [0028] * * Absatz [0065] *	3, 4, 8-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Februar 2023	Prüfer Ueberfeld, Jörn
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 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	

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

EP 22 19 3005

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

03-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0455043 A2	06-11-1991	AT 122930 T	15-06-1995
		DE 4014333 A1	28-11-1991
		EP 0455043 A2	06-11-1991
		JP H0655278 B2	27-07-1994
		JP H04227859 A	17-08-1992
		US 5511433 A	30-04-1996

EP 3932557 A1	05-01-2022	CN 113877647 A	04-01-2022
		EP 3932557 A1	05-01-2022
		JP 2022013767 A	18-01-2022
		US 2022001377 A1	06-01-2022

DE 102006031460 B4	30-10-2008	CN 101138742 A	12-03-2008
		DE 102006031460 A1	10-01-2008
		EP 1875966 A1	09-01-2008
		JP 5213155 B2	19-06-2013
		JP 2008012533 A	24-01-2008
		US 2008006100 A1	10-01-2008

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

- DE 102006031460 B4 **[0005]**
- EP 2633915 B1 **[0006]**