



(11) **EP 4 122 603 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2023 Patentblatt 2023/04

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

(21) Anmeldenummer: **22182105.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01L 3/0224; B01L 2200/148

(22) Anmeldetag: **30.06.2022**

(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:
• **Kneucker, Ottmar**
97264 Helmstadt (DE)
• **Kurz, Markus**
97877 Wertheim (DE)
• **Metz, Florian**
97297 Waldbüttelbrunn (DE)
• **Böhm, Dieter**
97877 Wertheim (DE)

(30) Priorität: **02.07.2021 DE 102021117126**

(71) Anmelder: **BRAND GMBH + CO KG**
97877 Wertheim (DE)

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(54) **PIPETTIERVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung (1) zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina, aufweisend eine Verdrängereinrichtung (2) mit einem Verdrängermittel (3) und einem Verdrängergehäuse (4). Die Pipettiervorrichtung (1) hat eine Einstelleinrichtung (10) zum Verändern des Hubs des Verdrängermittels. Der Hub des Verdrängermittels kann justiert und der entsprechende Justierwert mittels einer Verstellanzeige (11) angezeigt werden. Mittels einer Kopplungseinrichtung (12) ist in einem Benutzungszustand die Einstelleinrichtung (10) mit einer Volumenanzeige (9) gekoppelt und von der Verstellanzeige (11) entkoppelt, wohingegen in einem Justierzustand die Einstelleinrichtung (10) mit der Verstellanzeige (11) gekoppelt und von der Volumenanzeige (9) entkoppelt ist. Die Erfindung betrifft außerdem eine Pipettiervorrichtung (1) zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina, aufweisend eine Verstellanzeige (11) zum Anzeigen eines Justierwertes des Hubs des Verdrängermittels (3). In einem Justierzustand ist die Verstellanzeige (11) verstellbar, wohingegen sie in einem Benutzungszustand fixiert ist.

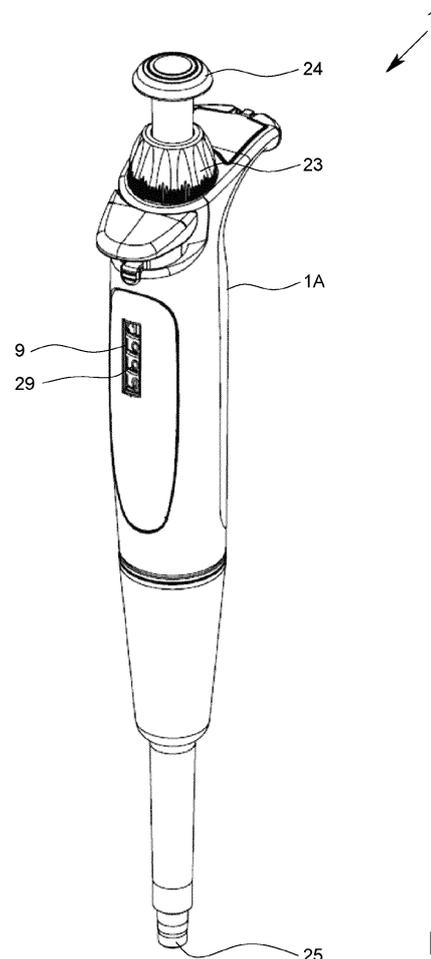


Fig. 1

EP 4 122 603 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung zum Handhaben von Flüssigkeit gemäß Anspruch 1 oder 13.

[0002] Eine Pipettiervorrichtung hat eine Verdrängereinrichtung, an der eine Pipettenspitze, vorzugsweise luftdicht, anbringbar ist. Die Pipettenspitze ist von der Verdrängereinrichtung wieder trennbar. Die Verdrängereinrichtung und die Pipettenspitze können gemeinsam einen abgeschlossenen Luftraum bilden.

[0003] Die Verdrängereinrichtung verändert das Volumen des Luftraumes und ermöglicht so das Ansaugen und Abgeben von Flüssigkeit in und aus der Pipettenspitze. Eine Pipettiervorrichtung kann mehrere Verdrängereinrichtungen mit jeweiliger Pipettenspitze aufweisen. Die Verdrängereinrichtung kann von Hand oder mittels eines Motors betrieben werden. Die Pipettiervorrichtung kann auch von Hand gehalten oder Teil eines Laborautomaten sein.

[0004] Die Verdrängereinrichtung kann insbesondere als Kolben-Zylinder-Anordnung ausgebildet sein und hat dann einen Zylinder und einen Kolben. Der Kolben ist mittels einer Antriebseinrichtung im Zylinder bewegbar, wobei eine Bewegung des Kolbens durch einen oberen Anschlag, einen unteren Anschlag und wenigstens einen Gegenanschlag der Antriebseinrichtung und/oder des Kolbens begrenzt ist, so dass ein Hub des Kolbens definiert ist. Das Pipettierolumen, also die aufgenommene bzw. abgegebene Flüssigkeitsmenge, hängt vom Hub des Kolbens ab, das Hubvolumen des Kolbens im Luftraum weicht allerdings typischerweise vom Pipettierolumen ab. Bei Pipettiervorrichtungen mit einstellbarem Pipettierolumen ist der Hub des Kolbens, insbesondere die Position des oberen Anschlages, mittels einer Einstelleinrichtung veränderbar.

[0005] Pipettiervorrichtungen der in Rede stehenden Art haben eine Volumenanzeige zum Anzeigen des Pipettierolumens. In einem Benutzungszustand ist die Einstelleinrichtung mit der Volumenanzeige gekoppelt, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung (und damit eine Veränderung des Hubs des Kolbens) eine Veränderung der Volumenanzeige bewirkt.

[0006] Nun kann der von der Volumenanzeige angezeigte Wert vom tatsächlichen Pipettierolumen abweichen. Die Abweichung hängt z. B. von der Dichte und Viskosität der Flüssigkeit, der Temperatur, dem Luftdruck und von Benetzungseffekten ab. Solche Abweichungen sind grundsätzlich zu vermeiden. Zur Eliminierung oder zumindest Reduzierung der Abweichung gibt es zwei Möglichkeiten.

[0007] Zum einen kann die Volumenanzeige verändert werden, ohne den Hub des Kolbens zu verändern. Hierzu muss das tatsächliche Pipettierolumen bestimmt werden, was erheblichen Aufwand verursacht. Meist wird das transferierte Pipettierolumen gewogen, wobei verschiedenste Umgebungsbedingungen zu beachten sind. Häufig wird diese Art der Anpassung der Volumenanzeige im Anschluss an die Herstellung oder Reparatur vom Hersteller unter Normbedingungen durchgeführt (Werkskalibrierung).

[0008] Zum anderen kann der Hub des Kolbens verändert werden, ohne die Volumenanzeige zu verändern. Hierzu gibt es umfangreiche Dokumentationen dazu, in welchem Ausmaß der Hub des Kolbens bei welchen Bedingungen zu verändern ist. Dies kann recht einfach vom Benutzer vorgenommen werden (Anwenderjustage). Dies erfordert allerdings einen wohldefinierten Ausgangspunkt (anfänglicher Hub des Kolbens). Dazu dient wiederum die Werkskalibrierung.

[0009] Aus der EP 1 743 701 A1 ist eine Kolbenhubpipette für austauschbare Pipettenspitzen der eingangs beschriebenen Art bekannt. Diese bekannte Kolbenhubpipette hat einen den unteren Anschlag haltenden Halter, eine Überhubfeder zwischen unterem Anschlag und Halter, eine Einstelleinrichtung zum Einstellen der Position des Halters bezüglich des Zylinders und eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der Position des Halters. Ist die bekannte Kolbenhubpipette mit einstellbarem Pipettierolumen ausgeführt, weist sie eine separate Volumeneinstelleinrichtung zur Lageänderung des oberen Anschlages auf. Die Volumeneinstelleinrichtung ist über ein Getriebe mit einem Zählwerk zur Anzeige der Volumeneinstellung gekoppelt.

[0010] Eine Justierung der bekannten Kolbenhubpipette durch den Anwender wird ausschließlich durch Verstellen des unteren Anschlages vorgenommen, und zwar mittels der Einstelleinrichtung zum Einstellen der Position des Halters. Die bei der Werkskalibrierung vorgenommene Positionierung des oberen Anschlages wird also nicht geändert. Nachteilig ist, dass die Justierung über eine weitere den Kolbenhub verändernde Verstellvorrichtung vorgenommen wird. Der dabei umzupositionierende Halter ist mit einer Gewindeverbindung im Gehäuse der bekannten Kolbenhubpipette gehalten. Diese weitere Gewindeverbindung stellt keine starre Verbindung zum Gehäuse dar. Je nach Temperatur und auftretenden Kräften ist diese Gewindeverbindung eine Fehlerquelle für den Kolbenhub und die Volumengenauigkeit. Zudem muss der Anwender eine zusätzliche Verstellvorrichtung betätigen.

[0011] Eine Überprüfung und Korrektur der Werkskalibrierung kann durch Einstellen der Position des oberen Anschlages vorgenommen werden. Dazu ist eine Schraubendrehklinge in eine Kerbe auf der Außenseite eines Einstellblockes einzuführen und durch Verschieben eines Zahnradatzes die Volumeneinstelleinrichtung vom Zählwerk zur Anzeige der Volumeneinstellung zu entkoppeln. In diesem instabilen Zustand kann dann die Position des oberen Anschlages verändert werden. Diese Verstellung ist für den Anwender wenig komfortabel und benötigt zudem auch ein filigranes Vorgehen und erhöht somit die Wahrscheinlichkeit, dass bei dieser Einstellmöglichkeit Fehler entstehen oder gar eine Beschädigung der Kolbenhubpipette hervorgerufen wird. Auch ist diese Einstellmöglichkeit für den Anwender nicht intuitiv.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Handhabbarkeit, die Präzision, den Ablauf sowie die Zuverlässigkeit beim Justieren und/oder Kalibrieren der bekannten Pipettiervorrichtung zu verbessern.

[0013] Die obige Aufgabe wird durch eine Pipettiervorrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

5 **[0014]** Die vorschlagsgemäße Pipettiervorrichtung zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina weist eine Verdrängereinrichtung, eine Antriebseinrichtung, eine Volumenanzeige, eine Einstelleinrichtung, eine Verstellanzeige und eine Kopplungseinrichtung auf.

[0015] Die Verdrängereinrichtung weist ein Verdrängermittel, insbesondere einen Kolben, und ein Verdrängergehäuse, insbesondere einen Zylinder, auf. Insbesondere ist die Verdrängereinrichtung als Kolben-Zylinder-Anordnung ausgebildet.

[0016] Ferner ist die Antriebseinrichtung zum Bewegen des Verdrängermittels im Verdrängergehäuse ausgebildet, wobei eine Bewegung des Verdrängermittels durch einen oberen Anschlag, einen unteren Anschlag und wenigstens einen Gegenanschlag der Antriebseinrichtung und/oder des Verdrängermittels begrenzt ist, so dass ein Hub des Verdrängermittels definiert ist.

15 **[0017]** Die Volumenanzeige ist zum Anzeigen eines dem Hub des Verdrängermittels zugeordneten bzw. mit dem Hub des Verdrängermittels korrelierenden Pipettier Volumens ausgebildet. Letztlich kann der Hub des Verdrängermittels das aufzunehmende Pipettier Volumen vorgeben, so dass das Pipettier Volumen letztlich zu dem Hub korreliert bzw. diesem zugeordnet ist. Die Volumenanzeige ermöglicht es somit, dem Anwender das Pipettier Volumen anzuzeigen. Die Anzeige kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, beispielsweise durch eine analoge oder digitale Anzeige.

20 **[0018]** Die Einstelleinrichtung wiederum ist zum Verändern des Hubs des Verdrängermittels, insbesondere zum Verändern der Position des oberen Anschlags, ausgebildet.

[0019] Die Verstellanzeige ist zum Anzeigen und/oder Vorgeben bzw. Einstellen eines Justierwertes des Hubs des Verdrängermittels ausgebildet. Ein solcher Justierwert ergibt sich dadurch, dass der Hub und das Pipettier Volumen so angepasst werden, dass die Volumenanzeige das tatsächlich bzw. zumindest im Wesentlichen tatsächlich abgegebene

25 Pipettier Volumen referenzieren kann. Der Justierwert gibt dabei vor, inwiefern etwaige Abweichungen zu berücksichtigen sind.
[0020] Die erfindungsgemäße Kopplungseinrichtung ist nun derart ausgebildet, dass sie in einen Benutzungszustand und in einen Justierzustand überführt werden kann. Eine solche Überführung kann durch eine Betätigung, insbesondere durch eine ausgeübte Kraft, erfolgen. Die Kopplungseinrichtung kann insbesondere von dem Anwender der Pipettier-

30 vorrichtung bedient bzw. betätigt werden.
[0021] In dem Benutzungszustand ist die Einstelleinrichtung mit der Volumenanzeige gekoppelt und von der Verstellanzeige entkoppelt, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung eine Veränderung der Volumenanzeige aber nicht der Verstellanzeige bewirkt. Somit kann in dem Benutzungszustand der Anwender das Pipettier Volumen anpassen und verändern, wobei diese Veränderung über die Volumenanzeige angezeigt werden kann. Daher ist die Einstelleinrichtung,

35 die eine Verstellung des Hubs des Verdrängermittels und somit insbesondere des oberen Anschlags ermöglicht, mit der Volumenanzeige gekoppelt. Die Volumenanzeige zeigt dabei die zu dem Hub des Verdrängermittels korrelierende Größe des Pipettier Volumens an.
[0022] In dem Justierzustand ist die Einstelleinrichtung mit der Verstellanzeige gekoppelt und von der Volumenanzeige entkoppelt. Dadurch wird bei einer Betätigung der Einstelleinrichtung eine Veränderung der Verstellanzeige aber nicht der Volumenanzeige bewirkt. Eine solche Betätigung kann beispielsweise durch eine ausgeübte Kraft, insbesondere eine vom Anwender ausgeübte Kraft, erfolgen. Im Justierzustand führt daher eine Veränderung des oberen Anschlags und/oder des Hubs des Verdrängermittels nicht zu einer Veränderung der Volumenanzeige. Eine solche Justierung in dem Justierzustand kann also dann vorgenommen werden, wenn eine Anpassung an die Umgebungsbedingungen bzw. an das tatsächlich abgegebene Pipettier Volumen erfolgen soll. Nachfolgend wird unter der Justierung bzw. dem Justierzustand verstanden, dass der Anwender durch Einstellung bzw. durch Veränderung der Verstellanzeige, die über eine Betätigung der Einstelleinrichtung erreicht werden kann, eine Veränderung des Hubs des Verdrängermittels bewirken kann, der wiederum zum Pipettier Volumen korreliert. Hierzu kann der Anwender beispielsweise den Justierwert der Verstellanzeige verändern, was über die Einstelleinrichtung wiederum zu einer Veränderung des oberen Anschlags führen kann und somit einen Einfluss auf den Hub des Verdrängermittels und auch auf das abzugebende und aufzunehmende Pipettier Volumen hat.

[0023] Grundsätzlich kann es dabei dem Anwender überlassen werden, welchen Grad der Veränderung der Verstellanzeige dieser nutzt. Ferner kann aber auch vorgesehen sein, dass dem Anwender vorgegeben wird, bei welchen Umgebungsbedingungen und/oder welchen Fluidvolumina welche Einstellung über die Verstellanzeige benötigt wird.

55 **[0024]** Vorteilhaft ist, dass der Anwender bei der Anwenderjustage den ihm vertrauten Volumeneinstellmechanismus mit der Einstelleinrichtung zum Verändern des Hubs nutzen kann, was eine ergonomische und präzise dosierbare Verstellung ermöglicht.

[0025] Die Erfindung ermöglicht eine komfortable und sichere Schaltung vom Benutzungszustand in den Justierzustand und umgekehrt.

[0026] Insbesondere ist es nicht erforderlich, den unteren Anschlag zur Einstellung der Volumenanzeige zu verändern, so dass der untere Anschlag auf bewährte bzw. bekannte Weise angeordnet werden kann. Insbesondere kann der untere Anschlag im bewährten unmittelbaren Zusammenwirken mit dem Gehäuse stabil genutzt werden (ohne eine Gewindeverbindung.)

5 **[0027]** Insbesondere ist es durch die erfindungsgemäße Anordnung nun auf vergleichsweise einfache Weise möglich, dass vor und/oder nach Benutzung der Pipettiervorrichtung der Anwender über den Justierzustand die Pipettiervorrichtung an die Umgebungsbedingungen und/oder das zu pipettierende Fluid anpasst bzw. die Pipettiervorrichtung hierauf justiert und/oder abstimmt.

10 **[0028]** In dem Benutzungszustand kann der Anwender dann auf ihm bekannte Weise die Pipettiervorrichtung benutzen, wobei das über die Volumenanzeige angezeigte Volumen dann auch zumindest im Wesentlichen dem tatsächlich abgegebenen und aufgenommenen Volumen entsprechen kann. Eine "Umrechnung" des über die Volumenanzeige angezeigten Pipettier Volumens ist dann nicht erforderlich. Dies ist anwenderfreundlich und reduziert somit auch etwaig entstehende bzw. vorhandene Fehlerquellen bei der Bedienung der Pipettiervorrichtung.

15 **[0029]** Letztlich bewirkt im Benutzungszustand ein Betätigen der Einstelleinrichtung eine Veränderung des Hubs des Verdrängermittels und eine Änderung der Volumenanzeige. Die Verstellanzeige wird dabei nicht verändert. Im Justierzustand hingegen bewirkt ein Betätigen, beispielsweise durch eine ausgeübte Kraft, der Einstelleinrichtung eine Veränderung des Hubs des Verdrängermittels und eine Veränderung der Verstellanzeige. Die Volumenanzeige wird im Justierzustand allerdings nicht verändert.

20 **[0030]** Vorzugsweise ist im Benutzungszustand und im Justierzustand die Einstelleinrichtung mit dem oberen Anschlag gekoppelt, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung, insbesondere durch eine ausgeübte Kraft, eine Veränderung der Position des oberen Anschlags bewirkt. Insbesondere wird eine auf die Einstelleinrichtung ausgeübte Kraft zur Betätigung der Einstelleinrichtung auf den oberen Anschlag übertragen. Die Positionsveränderung des oberen Anschlags bewirkt eine Veränderung des Hubs des Verdrängermittels und somit des abzugebenden und aufzunehmenden Fluidvoluminas.

25 **[0031]** Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass in einem Kalibrierzustand die Einstelleinrichtung mit der Volumenanzeige gekoppelt und vom oberen Anschlag sowie von der Verstellanzeige entkoppelt ist, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung, insbesondere eine ausgeübte Kraft, eine Veränderung der Volumenanzeige aber nicht der Verstellanzeige und nicht der Position des oberen Anschlags bewirkt. Ein solcher Kalibrierzustand kann beispielsweise im Herstellungswerk vorgenommen werden und somit auch
30 als "Werkskalibrierung" bezeichnet werden. Somit kann die Volumenanzeige an den Hub des Verdrängermittels angepasst werden. Diese Verstellung bzw. eine solche mögliche Verstellung kann somit zur "Ursprungskalibrierung" genutzt werden. Der Kalibrierzustand ist zunächst unabhängig vom Justierzustand und wird insbesondere auch nicht vom Anwender genutzt. Die Pipettiervorrichtung und/oder die Kopplungseinrichtung ist jedoch dazu ausgebildet, einen solchen Kalibrierzustand einzunehmen. Demgemäß kann die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit der Funktionsweise der Pi-
35 pettievorrichtung weiter verbessert und/oder angepasst werden.

[0032] Ferner ist bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, dass die Kopplungseinrichtung wenigstens ein mit der Einstelleinrichtung gekoppeltes erstes Kopplungsmittel, das insbesondere als erstes Zahnrad ausgebildet ist, aufweist. Zudem kann die Kopplungseinrichtung ein mit der Volumenanzeige koppelbares zweites Kopplungsmittel aufweisen, das insbesondere als zweites Zahnrad ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann die Kopplungseinrichtung ein mit der Verstellanzeige koppelbares drittes Kopplungsmittel umfassen, das bevorzugt als drittes Zahnrad ausgebildet ist. Die Kopplungsmittel der Kopplungseinrichtung können im Benutzungszustand und im Justierzustand mit der jeweiligen Volumenanzeige und Verstellanzeige koppelbar sein und somit eine Einstellung ermöglichen.
40

[0033] Vorzugsweise sind das erste Kopplungsmittel, das zweite Kopplungsmittel und das dritte Kopplungsmittel drehbar um eine gemeinsame Achse der Kopplungseinrichtung und verschiebbar entlang dieser gemeinsamen Achse angeordnet. Somit können die Kopplungsmittel der Kopplungseinrichtung gemeinsam verschoben, betätigt und/oder gedreht werden. In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass die Kopplungsmittel zueinander unterschiedlich ausgebildet sein können - beispielsweise einen unterschiedlichen Durchmesser aufweisen können. Ferner können die vorgenannten Kopplungsmittel so angeordnet sein, dass zum einen im Benutzungszustand der Kopplungseinrichtung das zweite Kopplungsmittel mit der Volumenanzeige gekoppelt ist und im Justierzustand das zweite Kopplungsmittel
45 von der Volumenanzeige entkoppelt ist. Im Justierzustand hingegen kann zum anderen das dritte Kopplungsmittel mit der Verstellanzeige gekoppelt werden, wobei im Benutzungszustand das dritte Kopplungsmittel nicht mit der Verstellanzeige gekoppelt ist. Zudem kann die Kopplungseinrichtung derart ausgebildet sein, dass das erste Kopplungsmittel sowohl im Benutzungszustand als auch im Justierzustand mit der Einstelleinrichtung koppelbar bzw. gekoppelt ist.

50 **[0034]** Darüber hinaus kann die Kopplungseinrichtung so ausgebildet sein, dass im Kalibrierzustand das dritte Kopplungsmittel nicht mit der Verstellanzeige gekoppelt ist.

55 **[0035]** Vorzugsweise weist die Verstellanzeige wenigstens ein um eine Längsachse der Pipettiervorrichtung drehbares und eine Skala für einen Justierwert des Hubs des Verdrängermittels anzeigendes Zahlenrad auf. Die vorgenannte Längsachse der Pipettiervorrichtung, um die das Zahlenrad drehbar ist, bildet insbesondere die Drehachse des Zah-

lenrades. Ferner ist vorgenannte Längsachse der Pipettier Vorrichtung insbesondere parallel zur Mittelachse der Pipettier Vorrichtung, die insbesondere eine annähernde Symmetrieachse der Pipettier Vorrichtung bildet, angeordnet.

[0036] Insbesondere ist das Zahlenrad der Verstellanzeige von außen durch einen Benutzer zugänglich und/oder für einen Benutzer sichtbar. Durch ein Betätigen der Einstelleinrichtung, insbesondere ein Drehen eines Einstellmittels der Einstelleinrichtung, kann ein Verstellen der Verstellanzeige und des angezeigten Justierwertes im Justierzustand erfolgen. Über die Einstelleinrichtung, die mit der Verstellanzeige zusammenwirkt, kann eine Veränderung des Hubs des Verdrängermittels, vorzugsweise durch Veränderung der Position des oberen Anschlags, im Justierzustand erfolgen. Das Zahlenrad kann ferner auch eine Skala aufweisen, so dass eine hohe Genauigkeit bei der Verstellung der Verstellanzeige sichergestellt werden kann.

[0037] Zum Verstellen der Verstellanzeige, insbesondere Drehen um die Längsachse der Pipettier Vorrichtung, durch die Einstelleinrichtung mittels der Kopplungseinrichtung kann die Verstellanzeige eine Verstell-Verzahnung aufweisen, die mit einer dazu komplementären Verstell-Verzahnung der Kopplungseinrichtung in Eingriff und außer Eingriff bringbar ist.

[0038] Vorzugsweise weist die Pipettier Vorrichtung ein Betätigungselement zum Verstellen der Kopplungseinrichtung auf. Besonders bevorzugt ist das Betätigungselement von außen, insbesondere durch einen Benutzer der Pipettier Vorrichtung, zugänglich. Beispielsweise kann das Betätigungselement längsverschieblich - d. h. insbesondere verschieblich entlang einer Längsachse der Pipettier Vorrichtung - angeordnet sein. Das Betätigungselement ist derart ausgebildet, dass das Verstellen der Kopplungseinrichtung mittels des Betätigungselementes einen Wechsel zwischen dem Benutzungszustand und dem Justierzustand ermöglicht. Somit kann das Betätigungselement auf einfache Weise einen Wechsel zwischen Benutzungszustand und Justierzustand ermöglichen. Insbesondere werden zur Betätigung des Betätigungselementes keine weiteren Werkzeuge benötigt, so dass insbesondere das Betätigungselement werkzeuglos - beispielsweise durch die Hand eines Benutzers - bedienbar ist. Demnach wird eine komfortable und sichere Schaltung in den Justierzustand ermöglicht.

[0039] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des Erfindungsgedankens weist die Kopplungseinrichtung ein Eingriffsmittel zum Verändern der Position der Kopplungseinrichtung auf. Insbesondere ist das Eingriffsmittel derart ausgebildet, dass die axiale Verlagerung der Kopplungseinrichtung entlang der gemeinsamen Achse der Kopplungseinrichtung ermöglicht wird. Das Eingriffsmittel kann insbesondere entlang einer Längsachse der Pipettier Vorrichtung - d. h. zumindest im Wesentlichen in Längsrichtung der Pipettier Vorrichtung - bewegbar sein. Vorzugsweise kann das Eingriffsmittel - durch das Betätigungselement angetrieben - in unterschiedlichen Endpositionen anordenbar sein. Das Eingriffsmittel kann unterschiedliche Ausbildungen aufweisen und kann insbesondere mit dem zweiten Kopplungsmittel zusammenwirken. Beispielsweise kann das Eingriffsmittel derart ausgebildet sein, dass es das zweite Kopplungsmittel zumindest bereichsweise umgreift.

[0040] Insbesondere bewirkt eine Längsverschiebung des Betätigungselementes eine Längsverschiebung des Eingriffsmittels. Dabei ist das Betätigungselement durch einen Benutzer aus einer ersten Position, in der die Kopplungseinrichtung den Benutzungszustand bewirkt, entlang der Längsachse der Pipettier Vorrichtung in eine zweite Position, in der die Kopplungseinrichtung den Justierzustand bewirkt, verschiebbar.

[0041] Das Betätigungselement kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein. Es ist bevorzugt, wenn das Betätigungselement ein Griffteil aufweist, das von außen zugänglich ist und von einem Benutzer der Pipettier Vorrichtung, insbesondere mittels mindestens eines Fingers, gegriffen werden kann. Durch Ausübung einer Kraft vom Benutzer auf den Griffteil kann das Betätigungselement (samt Griffteil) bewegt, insbesondere verschoben, werden, so dass die Kopplungseinrichtung verstellt wird. Das Griffteil kann als ein integraler oder separater Bestandteil des Betätigungselementes ausgebildet sein.

[0042] Vorzugsweise sind das Eingriffsmittel und das Betätigungselement miteinander fest, insbesondere drehfest, verbunden. Letztlich ermöglicht das Eingriffsmittel eine Übertragung der bei der Betätigung des Betätigungselementes aufgewendeten Kraft auf die Kopplungseinrichtung, insbesondere auf das zweite Kopplungsmittel.

[0043] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Betätigungselement separat von der Einstelleinrichtung ausgebildet. Hierbei kann vorgesehen sein, dass das Eingriffsmittel und das Betätigungselement einteilig miteinander ausgeführt sind.

[0044] Bei einer Ausbildung des Betätigungselementes separat von der Einstelleinrichtung und mit einer festen Verbindung mit dem Eingriffsmittel ist bevorzugt vorgesehen, dass auf das Betätigungselement und/oder auf das Eingriffsmittel eine Rückstellkraft eines Rückstellmittels der Pipettier Vorrichtung, insbesondere die Federkraft einer Feder, wirkt. Die Rückstellkraft des Rückstellmittels wirkt einem Verschieben des Betätigungselementes aus der ersten Position (Benutzungszustand) in die zweite Position (Justierzustand) entgegen. Übt der Benutzer auf das Betätigungselement in der zweiten Position keine Kraft aus (z. B. wenn der Benutzer das Betätigungselement loslässt), bewirkt die Rückstellkraft des Rückstellmittels eine Längsverschiebung des Betätigungsmittels von der zweiten Position in die erste Position. Dabei wird das Eingriffsmittel zusammen und gleichlaufend mit dem Betätigungselement verschoben. Mit anderen Worten bewirkt das Rückstellmittel eine automatische Rückstellung der Kopplungseinrichtung vom Justierzustand in den Benutzungszustand, wenn das Betätigungselement im Justierzustand losgelassen wird. Der Justierzustand wird

beibehalten, solange das Betätigungselement in der zweiten Position gehalten wird. So wird verhindert, dass versehentlich im Justierzustand mit der Pipettiervorrichtung pipettiert wird. Diese Ausgestaltung ermöglicht außerdem eine einfache, intuitive Bedienung ohne Werkzeuge. Dies spart Zeit bei der Benutzung der Pipettiervorrichtung und verbessert die Handhabung der Pipettiervorrichtung.

5 **[0045]** Alternativ zur zuvor erläuterten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass auf das Eingriffsmittel beim Bewegen zwischen der ersten und der zweiten Position lediglich entlang einer Teilstrecke die Federkraft eines Federmittels der Pipettiervorrichtung wirkt. Insbesondere kann das Federmittel am Eingriffsmittel und/oder am Betätigungselement angeordnet sein. Das Federmittel kann insbesondere eine verbesserte Kraftübertragung von dem Betätigungselement auf das Eingriffsmittel ermöglichen. Insbesondere erleichtert das Federmittel die Bedienung des Betätigungselementes, wobei zum einen das Ineinandergreifen der entsprechenden Kopplungsmittel ermöglicht wird und zum anderen der Justierzustand so nur temporär eingenommen werden kann. Auch bei dieser Ausführungsform kann der Benutzungszustand durch die Federrückstellung nach Beendigung der Belastung "automatisch" eingenommen werden.

10 **[0046]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist die Einstelleinrichtung das Betätigungselement auf, insbesondere kann eine Einstellhülse der Einstelleinrichtung das Betätigungselement bilden. Diese Ausführungsform stellt insbesondere eine Alternative zu der zuvor beschriebenen Ausführungsform mit einem von der Einstelleinrichtung separatem Betätigungselement dar. Bei dieser weiteren Ausführungsform ist die Einstellhülse (und somit das Betätigungselement) zum Verändern des Hubs des Verdrängermittels und zum Verändern der Volumenanzeige ausgebildet und dazu drehbar um eine Längsachse der Pipettiervorrichtung ausgebildet. Als Betätigungselement ist die Einstellhülse außerdem zum Verstellen der Kopplungseinrichtung in den Benutzungszustand und/oder Justierzustand ausgebildet und dazu entlang der Längsachse der Pipettiervorrichtung bewegbar. Die Bewegung der Einstellhülse kann insbesondere durch einen äußeren Eingriff, vorzugsweise durch einen Benutzer der Pipettiervorrichtung, initiiert werden.

15 **[0047]** Vorzugsweise sind die Einstellhülse und das Eingriffsmittel gegeneinander drehbar gelagert und/oder längsverschieblich verbunden.

20 **[0048]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Einstellhülse durch eine Halteeinrichtung der Pipettiervorrichtung in verschiedenen Positionen lösbar fixierbar ist, wodurch ebenfalls eine Erleichterung der Bedienung erfolgen kann. Durch die Fixierung der Einstellhülse mittels der Halteeinrichtung kann ein ungewünschtes Auslösen der Einstellhülse als Betätigungselement und somit ein ungewünschtes Schalten in einen etwaigen Zustand (entweder Benutzungszustand oder Justierzustand) vermieden werden.

25 **[0049]** Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung, die insbesondere vorteilhaft bei der einstückigen Ausbildung des von außen zugänglichen Betätigungselementes und des Eingriffsmittels ist, ist vorgesehen, dass zur Kopplung des Eingriffsmittels mit der Einstelleinrichtung das Eingriffsmittel ein Kopplungselement und die Einstelleinrichtung ein Gegenkopplungselement aufweisen. Insbesondere sind das Kopplungselement und das Gegenkopplungselement derart ausgebildet, dass beim Übergang von dem Benutzungszustand in den Justierzustand und/oder von dem Justierzustand in den Benutzungszustand eine Drehbewegung der Einstelleinrichtung, insbesondere der Einstellhülse der Einstelleinrichtung, blockierbar ist. In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass eine Blockierung der Drehbewegung derart vorgesehen ist, dass erst im Justierzustand wieder eine Drehung der Einstelleinrichtung, insbesondere der Einstellhülse, ermöglicht wird. Somit kann die Einstelleinrichtung beim Übergang bzw. beim Schalten von dem Benutzungszustand in den Justierzustand bzw. von dem Justierzustand in den Benutzungszustand gesperrt werden. Somit können unbeabsichtigte Drehbewegungen, die insbesondere eine unerwünschte Verhakung der Zahnräder, die insbesondere ein Getriebe ausbilden, vermieden werden. So kann beispielsweise vermieden werden, dass sich - unerwünschterweise - eine Verzahnung der Einstelleinrichtung mit dem ersten Kopplungselement verhakt und/oder verklemmt.

30 **[0050]** Im Benutzungszustand ist die Verstellanzeige von der Einstelleinrichtung entkoppelt und steht nicht mit der Kopplungseinrichtung in Eingriff. In diesem Benutzungszustand ist ein Verstellen der Verstellanzeige zu vermeiden. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist dazu vorgesehen, dass die Verstellanzeige im Benutzungszustand fixiert, insbesondere gegen ein Drehen um die Längsachse der Pipettiervorrichtung gesichert, ist. Vorzugsweise ist eine Fixierung der Verstellanzeige im Benutzungszustand mittels einer Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige und einer dazu komplementären Sperr-Verzahnung am Betätigungselement umgesetzt. Das Betätigungselement ist in Bezug auf die Längsachse der Pipettiervorrichtung drehfest ausgebildet und kann in Umfangsrichtung nicht gedreht werden. Durch Betätigen des Betätigungselements sind die Sperr-Verzahnung des Betätigungselements und die Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige in Eingriff und außer Eingriff bringbar. Im Benutzungszustand steht die Sperr-Verzahnung des Betätigungselements in Eingriff mit der Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige. In diesem Benutzungszustand verhindert dieses Ineingriffstehen ein Verstellen, insbesondere ein Drehen, der Verstellanzeige. Wird durch Betätigen, insbesondere Verschieben, des Betätigungselements vom Benutzungszustand in den Justierzustand gewechselt, so kommen die Sperr-Verzahnung des Betätigungselements und die Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige außer Eingriff. Im Justierzustand ist die Verstellanzeige verstellbar, insbesondere um die Längsachse der Pipettiervorrichtung drehbar. Vorteilhaft ist dabei eine höhere Präzision, da ein versehentliches Verstellen der Verstellanzeige nicht möglich ist.

35 **[0051]** Ein weiterer, auch unabhängig von der zuvor erläuterten Pipettiervorrichtung realisierbarer Aspekt betrifft eine Pipettiervorrichtung zum Handhaben von Flüssigkeit gemäß Anspruch 13.

[0052] Diese vorschlagsgemäÙe Pipettiervorrichtung zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina weist eine Verdrängereinrichtung, eine Antriebseinrichtung und eine Verstellanzeige auf.

[0053] Die Verdrängereinrichtung weist ein Verdrängermittel, insbesondere einen Kolben, und ein Verdrängergehäuse, insbesondere einen Zylinder, auf. Insbesondere ist die Verdrängereinrichtung als Kolben-Zylinder-Anordnung ausgebildet.

[0054] Die Antriebseinrichtung ist zum Bewegen des Verdrängermittels im Verdrängergehäuse ausgebildet, wobei eine Bewegung des Verdrängermittels durch einen oberen Anschlag, einen unteren Anschlag und wenigstens einen Gegenanschlag der Antriebseinrichtung und/oder des Verdrängermittels begrenzt ist, so dass ein Hub des Verdrängermittels definiert ist.

[0055] Die Verstellanzeige ist zum Anzeigen und/oder Vorgeben bzw. Einstellen eines Justierwertes des Hubs des Verdrängermittels ausgebildet. Ein solcher Justierwert ergibt sich dadurch, dass der Hub und das Pipettiervolumen so angepasst werden, dass die Volumenanzeige das tatsächlich bzw. zumindest im Wesentlichen tatsächlich abgegebene Pipettiervolumen referenzieren kann. Der Justierwert gibt dabei vor, inwiefern etwaige Abweichungen zu berücksichtigen sind.

[0056] In einem Justierzustand der Pipettiervorrichtung ist der Hub des Verdrängermittels verstellbar und ist die Verstellanzeige verstellbar, insbesondere um eine Längsachse der Pipettiervorrichtung drehbar. In einem Benutzungszustand der Pipettiervorrichtung ist der Hub des Verdrängermittels verstellbar und die Verstellanzeige fixiert, insbesondere gegen ein Drehen um die Längsachse der Pipettiervorrichtung gesichert.

[0057] Vorzugsweise weist die Pipettiervorrichtung ein, bevorzugt von außen zugängliches, Betätigungselement zum Überführen der Pipettiervorrichtung vom Benutzungszustand in den Justierzustand und umgekehrt auf. Das Betätigungselement ist zum Überführen der Pipettiervorrichtung vom Benutzungszustand in den Justierzustand und umgekehrt entlang der Längsachse der Pipettiervorrichtung bewegbar. In Bezug auf die Längsachse der Pipettiervorrichtung ist das Betätigungselement drehfest ausgebildet. Die Verstellanzeige weist eine Sperr-Verzahnung und das Betätigungselement weist eine dazu komplementäre Sperr-Verzahnung auf. Durch Bewegen des Betätigungselements entlang der Längsachse der Pipettiervorrichtung sind die Sperr-Verzahnung des Betätigungselements und die Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige in Eingriff und außer Eingriff bringbar. Im Benutzungszustand steht die Sperr-Verzahnung des Betätigungselements in Eingriff mit der Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige. Im Justierzustand ist die Sperr-Verzahnung des Betätigungselements außer Eingriff mit der Sperr-Verzahnung der Verstellanzeige.

[0058] Die vorgenannten Aspekte und Merkmale der vorliegenden Erfindung sowie die sich aus der weiteren Beschreibung ergebenden Aspekte und Merkmale der vorliegenden Erfindung können unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination realisiert werden.

[0059] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

[0060] Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer Pipettiervorrichtung des Standes der Technik,

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch die Pipettiervorrichtung nach Fig. 1 mit einer daran angebrachten Pipettenspitze,

Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils einer erfindungsgemäÙen Pipettiervorrichtung,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Teils der Pipettiervorrichtung gemäß Fig. 3 in einem Benutzungszustand, jedoch unter Weglassung eines Gehäuses der Pipettiervorrichtung,

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht des Teils der Pipettiervorrichtung gemäß Fig. 3 in einem Justierzustand, jedoch unter Weglassung eines Gehäuses der Pipettiervorrichtung,

Fig. 6 einen schematischen teilweisen Schnitt durch den Teil der Pipettiervorrichtung nach Fig. 3 in einem Kalibrierzustand,

Fig. 7 einen schematischen Schnitt VII-VII der in Fig. 4 gezeigten Pipettiervorrichtung in einem Benutzungszustand,

Fig. 8 einen schematischen Schnitt VIII-VIII der in Fig. 5 gezeigten Pipettiervorrichtung in einem Justierzustand,

Fig. 9 einen schematischen Schnitt IX-IX eines in Fig. 5 gezeigten Betätigungselementes in einem Justierzustand,

Fig. 10 einen schematischen Schnitt durch einen Abschnitt des in Fig. 9 gezeigten Betätigungselementes in einem

weiteren Zustand,

- 5
10
15
20
25
30
35
40
- Fig. 11 eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung in einem Benutzungszustand,
 - Fig. 12 eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils der zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung in einem Justierzustand,
 - Fig. 13 eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils der zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung in einem Kalibrierzustand,
 - Fig. 14 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform in einem Benutzungszustand,
 - Fig. 15 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Einstellhülse für eine Pipettiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform,
 - Fig. 16 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt eines Eingriffsmittels für eine Pipettiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform,
 - Fig. 17 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer Pipettiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform in einem Benutzungszustand,
 - Fig. 18 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer Pipettiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform in einem ersten Schaltzustand,
 - Fig. 19 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer Pipettiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform in einem zweiten Schaltzustand,
 - Fig. 20 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer Pipettiervorrichtung gemäß der dritten Ausführungsform in einem Justierzustand,
 - Fig. 21 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform, wobei Teile der Pipettiervorrichtung weggelassen sind,
 - Fig. 22 in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung in einem Benutzungszustand gemäß einer fünften Ausführungsform, wobei Teile der Pipettiervorrichtung weggelassen sind und
 - Fig. 23 die Pipettiervorrichtung gemäß Fig. 22 in einem Justierzustand.

[0061] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende Eigenschaften und Vorteile erreicht werden, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen weggelassen ist.

[0062] Fig. 1 zeigt eine Pipettiervorrichtung 1 des Standes der Technik zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina. Die Pipettiervorrichtung 1 wird an ihrem Gehäuse 1A per Hand oder von einem Roboter gehalten und geführt. Fig. 2 zeigt einen schematischen Schnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Pipettiervorrichtung 1 mit einer daran angebrachten Pipettenspitze 1B.

[0063] Nachfolgend werden anhand der Fig. 1 und 2 Merkmale erläutert, die bei der Pipettiervorrichtung 1 des Standes der Technik so ausgebildet sind wie bei einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1.

[0064] Eine erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung 1 weist (wie auch die Pipettiervorrichtung 1 des Standes der Technik) eine Verdrängereinrichtung 2 auf. Für die Funktionsweise der Verdrängereinrichtung 2 darf auf den in Fig. 2 gezeigten Schnitt verwiesen werden, dessen Funktionsweise auch auf die erfindungsgemäßen Ausführungsformen übertragbar ist.

[0065] Mittels der Verdrängereinrichtung 2 kann ein Fluid, insbesondere eine Flüssigkeit, in die Pipettenspitze 1B aufgenommen und anschließend wieder von dieser abgegeben werden. Die Verdrängereinrichtung 2 weist ein Verdrängermittel 3 und ein Verdrängergehäuse 4 auf. In dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Verdrängereinrichtung 2 als eine Kolben-Zylinder-Anordnung ausgebildet, so dass das Verdrängermittel 3 als Kolben und das Verdrängergehäuse 4 als Zylinder ausgebildet sind.

[0066] Die Pipettier Vorrichtung 1 und/oder die Verdrängereinrichtung 2 hat vorzugsweise eine langgestreckte Form bzw. weist eine Längsachse L auf. Die Längsachse L verläuft vorzugsweise mittig durch die Verdrängereinrichtung 2, insbesondere das Verdrängermittel 3 und das Verdrängergehäuse 4.

[0067] Wenn im Folgenden Begriffe wie "axial", "axiale Richtung" u. dgl. verwendet werden, so bezieht sich dies auf die Längsachse L. Entsprechend beziehen sich Begriffe wie "radial", "radiale Richtung" u. dgl. ebenfalls auf die Längsachse L und kennzeichnen eine Richtung senkrecht zur Längsachse L. Wenn im Folgenden Begriffe wie "oben", "unten" u. dgl. verwendet werden, so bezieht sich dies auf die Erstreckung der Längsachse L.

[0068] Das Verdrängergehäuse 4 bildet einen Hohlraum, der zur Pipettenspitze 1B hin offen und ansonsten gasdicht ist. Das Verdrängermittel 3 ist vorzugsweise axial und/oder entlang der Längsachse L und in Bezug zu dem Hohlraum bewegbar. Mittels des Verdrängermittels 3 ist das Volumen des Hohlrums veränderbar, so dass bei Vergrößerung des Hohlrums wegen des entstehenden Unterdrucks Fluid, insbesondere Luft in den Hohlraum gezogen werden kann und bei Verkleinerung des Volumens wieder abgegeben bzw. aus dem Hohlraum verdrängt werden kann. Das Verdrängermittel 3 ist vorzugsweise gegen das Verdrängergehäuse 4 abgedichtet, insbesondere mittels einer Dichtung.

[0069] Die Verdrängereinrichtung 2 weist vorzugsweise ein Rückstellmittel 32, insbesondere eine Rückstellfeder, auf. Mittels des Rückstellmittels 32 ist das Verdrängermittel 3 in eine Ausgangsstellung bewegbar, insbesondere in die Stellung mit maximalen Volumen des Hohlrums, die der Einsaugrichtung des Fluides bzw. der Richtung entgegen der Abgaberichtung des Fluides entspricht.

[0070] Das Verdrängergehäuse 4 hat bzw. bildet vorzugsweise einen Schaft 30 der Pipettier Vorrichtung 1. Der Schaft 30 dient zum lösbaren Befestigen der Pipettenspitze 1B und hat eine Öffnung 25, die das Verdrängergehäuse 4 mit der Pipettenspitze 1B verbindet, wie bereits erläutert.

[0071] Eine Pipettenspitze 1B ist ein im Wesentlichen konisches Rohr mit zwei sich gegenüberliegenden Öffnungen, deren jeweiliger Querschnitt sich unterscheidet. Mit der größeren Öffnung kann die Pipettenspitze 1B auf den Schaft 30 aufgesteckt werden und bildet eine gasdichte Verbindung. In die Pipettenspitze 1B kann dann Flüssigkeit durch den veränderbaren Hohlraum gesaugt werden und anschließend wieder abgegeben werden.

[0072] Die Pipettier Vorrichtung 1 weist eine Antriebseinrichtung 5 zum Bewegen des Verdrängermittels 3 im Verdrängergehäuse 4 auf. Die Antriebseinrichtung 5 hat eine Antriebsstange 31. Die Antriebsstange 31 kann sich axial und/oder entlang der Längsachse L erstrecken. Die Antriebsstange 31 ist vorzugsweise in axialer Richtung und/oder zumindest im Wesentlichen parallel zum Verdrängermittel 3 bewegbar. Die Antriebseinrichtung 5 weist vorzugsweise ein Bedienelement 24 auf. Insbesondere kann die Antriebseinrichtung 5 über das Bedienelement 24 betätigt werden.

[0073] Ein Betätigen des Bedienelementes 24, insbesondere ein Niederdrücken bewirkt, dass die Antriebsstange 31 gegen das Verdrängermittel 3 gedrückt wird, so dass sich das Verdrängermittel 3 in das Verdrängergehäuse 4 bewegt und das Volumen des Hohlrums verkleinert. Dementsprechend kann durch Betätigen der Antriebseinrichtung 5 bzw. des Bedienelementes 24 Fluid aus der Pipettier Vorrichtung 1, insbesondere über den Schaft 30 und die Pipettenspitze 1B, abgegeben werden.

[0074] Unbetätigt nehmen das Verdrängermittel 3 und die Antriebseinrichtung 5 bzw. die Antriebsstange 31 und/oder das Bedienelement 24 selbsttätig, insbesondere mittels der Rückstellung durch das Rückstellmittel 32 die Ausgangsstellung ein.

[0075] Alternativ oder zusätzlich zu dem Bedienelement 24 ist auch eine automatisierte beziehungsweise motorisierte Betätigung der Verdrängereinrichtung 2 möglich. Vorzugsweise ist eine Bewegung des Verdrängermittels 3 durch einen oberen Anschlag 6, einen unteren Anschlag 7 und wenigstens einem Gegenanschlag 8 der Antriebseinrichtung 5 und/oder des Verdrängermittels 3 begrenzt, so dass ein Hub des Verdrängermittels 3 definiert ist. Vorzugsweise ist der Hub der Antriebseinrichtung 5 bzw. der Antriebsstange 31 bzw. des Verdrängermittels 3 durch den oberen Anschlag 6 und/oder den unteren Anschlag 7 veränderbar.

[0076] Der Gegenanschlag 8 kann insbesondere als Anschlagabschnitt der Antriebsstange 31 ausgebildet sein. Insbesondere ist der Gegenanschlag 8 einstückig mit der Antriebsstange 31 gebildet und/oder erstreckt sich von der Antriebsstange 31 in radialer Richtung und/oder ist flanschartig.

[0077] Beim Betätigen der Pipettier Vorrichtung 1, Verdrängereinrichtung 2, Antriebseinrichtung 5 bzw. Bedienelement 24, insbesondere beim Bewegen der Antriebsstange 31 in axialer Richtung, kommt es vorzugsweise zu einem Anschlagen des Gegenanschlags 8 am unteren Anschlag 7, was die axiale Bewegung bzw. Hubbewegung begrenzt.

[0078] Bei der Rückstellung der Verdrängereinrichtung 2 bzw. der Antriebseinrichtung 5, insbesondere mittels des Rückstellmittels 32, kommt es vorzugsweise zwischen dem Gegenanschlag 8 und dem oberen Anschlag 6 zu einem Anschlagen in Einsaugrichtung, was die axiale Bewegung bzw. Hubbewegung begrenzt.

[0079] Beim Anschlagen des Gegenanschlags 8 an dem oberen Anschlag 6 ist vorzugsweise der unbetätigte Zustand erreicht und/oder das Volumen im Hohlraum maximal. Insbesondere ist das maximal aufnehmbare Fluidvolumen durch die Position des oberen Anschlags 6 festgelegt.

[0080] Vorzugsweise ist die axiale Position des oberen Anschlags 6 verstellbar, so dass das maximal aufnehmbare Fluidvolumen bzw. das Volumen des Hohlrums einstellbar ist. Hierzu weist die Pipettier Vorrichtung 1 bzw. die Antriebseinrichtung 5 eine Einstellereinrichtung 10 auf. Die Einstellereinrichtung 10 kann ein Einstellmittel 23 aufweisen. Vorzugs-

weise ist zwischen dem Einstellmittel 23 und dem oberen Anschlag 6 eine Gewindeverbindung gebildet und/oder weist das Einstellmittel 23 ein Innengewinde und der obere Anschlag 6 ein korrespondierendes Außengewinde auf. Über die Gewindeverbindung kann die axiale Position des oberen Anschlags 6 und somit das maximal aufnehmbare Volumen eingestellt werden.

5 **[0081]** Zusätzlich zum Einstellmittel 23 kann die Einstelleinrichtung 10 eine mit dem Einstellmittel 23 wirkverbundene Einstellhülse 27 aufweisen. So kann die axiale Position des oberen Anschlags 6 auch mittels der Einstellhülse 27, insbesondere mittels Drehen der Einstellhülse 27, eingestellt werden.

10 **[0082]** Die Pipettiervorrichtung 1 weist eine im Gehäuse 1A angeordnete Volumenanzeige 9 auf. Die Volumenanzeige 9 kann eine Mehrzahl von Volumenanzeigerädern 29 (Zahlenrädern) zur Anzeige eines Volumenwertes durch eine Öffnung oder ein Fenster im Gehäuse 1A umfassen. Die Volumenanzeige 9 wird durch die Einstelleinrichtung 10 bzw. das Einstellmittel 23 angetrieben und ist zum Anzeigen eines dem Hub des Verdrängermittels 3 zugeordneten bzw. mit dem Hub des Verdrängermittels 3 korrelierenden Pipettierolumens ausgebildet. Bei einer Veränderung der Volumen-

15 **[0083]** Nachfolgend werden Merkmale erläutert, die bei der erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1 anders als bei der Pipettiervorrichtung 1 des Standes der Technik ausgebildet sind. Dabei sei zunächst auf Fig. 3 verwiesen, die eine schematische perspektivische Darstellung eines Teils einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1 zeigt.

20 **[0084]** Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht des Teils der Pipettiervorrichtung 1 gemäß Fig. 3 in einem Benutzungszustand, jedoch unter Weglassung des Gehäuses 1A der Pipettiervorrichtung 1. Fig. 5 zeigt eine schematische Seitenansicht des Teils der Pipettiervorrichtung gemäß Fig. 3 in einem Justierzustand, jedoch unter Weglassung des Gehäuses 1A der Pipettiervorrichtung 1. Fig. 6 zeigt einen schematischen teilweisen Schnitt durch den Teil der Pipettier-

25 **[0085]** Bei der vorschlagsgemäßen Pipettiervorrichtung 1 ist eine Verstellanzeige 11 zum Anzeigen eines Justierwertes des Hubs des Verdrängermittels 3, das in den Fig. 3 bis 6 nicht gezeigt ist, vorgesehen. Die Verstellanzeige 11 kann in einem Justierzustand verändert werden. Ferner ist die Verstellanzeige 11 mit der Einstelleinrichtung 10 koppelbar.

30 **[0086]** Die vorschlagsgemäße Pipettiervorrichtung 1 weist eine Kopplungseinrichtung 12 auf, mittels der in einem Benutzungszustand die Einstelleinrichtung 10 mit der Volumenanzeige 9 gekoppelt und von der Verstellanzeige 11 entkoppelt ist, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung 10, insbesondere ein Drehen des Einstellmittels 23 und/oder der Einstellhülse 27 um die Längsachse L, eine Veränderung der Volumenanzeige 9 aber nicht der Verstell-

35 **[0087]** Die Kopplungseinrichtung 12 ist ferner dazu ausgebildet, in einem Justierzustand die Einstelleinrichtung 10 mit der Verstellanzeige 11 zu koppeln und von der Volumenanzeige 9 zu entkoppeln, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung 10, insbesondere ein Drehen des Einstellmittels 23 und/oder der Einstellhülse 27 um die Längsachse L, eine Veränderung der Verstellanzeige 11 aber nicht der Volumenanzeige 9 bewirkt. Die vorschlagsgemäße Pipettier-

40 **[0088]** Eine Betätigung der in den Figuren gezeigten Einstelleinrichtung 10 kann durch eine vom Anwender aufgewendete Kraft oder beispielsweise durch einen Motor erreicht werden.

[0089] Im Folgenden wird der Aufbau und das Zusammenwirken der Kopplungseinrichtung 12 mit der Einstelleinrichtung 10, der Verstellanzeige 11 und der Einstelleinrichtung 10 gemäß einer ersten Ausführungsform nach den Fig. 3 bis 10 beschrieben.

45 **[0090]** In dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel ist im Benutzungszustand und im Justierzustand die Einstelleinrichtung 10 mit dem oberen Anschlag 6 gekoppelt, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung 10 - beispielsweise durch eine aufgewendete Kraft - eine Veränderung der Position des oberen Anschlags 6 bewirkt. Insbesondere wird eine solche Veränderung der Position durch eine auf die Einstelleinrichtung 10 ausgeübte Kraft auf den oberen Anschlag 6 übertragen.

50 **[0091]** Neben dem Benutzungszustand und dem Justierzustand kann die Pipettiervorrichtung 1 aber vorzugsweise auch einen weiteren Zustand einnehmen, nämlich den sog. Kalibrierzustand, der in Fig. 6 näher dargestellt ist. Im Kalibrierzustand ist die Einstelleinrichtung 10 mit der Volumenanzeige 9 gekoppelt und von dem oberen Anschlag 6 sowie von der Verstellanzeige 11 entkoppelt, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung 10, insbesondere eine Betätigung bzw. ein Drehen des Einstellmittels 23 und/oder der Einstellhülse 27, eine Veränderung der Volumenanzeige 9 aber nicht der Verstellanzeige 11 und nicht der Position des oberen Anschlags 6 bewirkt. Fig. 6 zeigt, dass die Einstelleinrichtung 10 mit der Volumenanzeige 9 gekoppelt ist, insbesondere indem - zumindest bereichsweise - die Kopplungseinrichtung 12 die Einstelleinrichtung 10 mit der Volumenanzeige 9 koppelt, vorzugsweise durch Ineinander-

55 eingreifen von entsprechenden Verzahnungen. Allerdings ist keine Kopplung zwischen der Einstelleinrichtung 10 und

der Verstellanzeige 11 vorgesehen, insbesondere ist eine Verstell-Verzahnung 11A der Verstellanzeige 11 außer Eingriff mit der Kopplungseinrichtung 12.

[0092] Eine Kopplung zwischen der Verstellanzeige 11 bzw. der Volumenanzeige 9 und der Einstelleinrichtung 10, insbesondere einer Verzahnung 28 der Einstelleinrichtung 10 bzw. der Einstellhülse 27, kann über die Kopplungseinrichtung 12 gewährleistet werden.

[0093] In dem in Fig. 4 dargestellten Benutzungszustand ist es letztlich so, dass eine Veränderung der Volumenanzeige 9, insbesondere durch ein Drehen des Einstellmittels 23 und/oder der Einstellhülse 27 um die Längsachse L, was zu einem Drehen der Volumenanzeigeräder 29 um eine Achse B führt, die insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zur Längsachse L verläuft und/oder eine weitere Längsachse der Pipettiervorrichtung 1 bildet, eine Veränderung des oberen Anschlags 6 bewirkt. Dieser Benutzungszustand wird vom Anwender dann angewendet, wenn er eine Einstellung bzw. eine Veränderung des zu pipettierenden Volumens und somit des Hubs der Verdrängereinrichtung 2 erreichen möchte.

[0094] Der in Fig. 5 dargestellte Justierzustand wird letztlich dann eingestellt, wenn eine Anpassung der Volumenanzeige 9 zu dem tatsächlich pipettierten Volumen erfolgen soll. Beispielsweise kann aufgrund der Beschaffenheit des zu pipettierenden Fluides und/oder der äußeren Umgebungsbedingungen eine Abweichung zwischen dem durch die Volumenanzeige 9 angezeigten Wert und dem tatsächlich pipettierten Volumen vorhanden sein. Eine solche Abweichung kann mittels der Verstellanzeige 11 "korrigiert" werden. Der einzustellende Verstellwert/Justierwert der Verstellanzeige 11 kann dabei auf unterschiedlichen Wegen ermittelt werden. Beispielsweise können dem Anwender gemäß bekannter Fluide und/oder bekannter Umgebungsbedingungen bestimmte Verstellwerte/Justierwerte vorgegeben werden, die dann anwenderseitig bei der Verstellanzeige 11 - bevorzugt durch Drehen des Einstellmittels 23 und/oder der Einstellhülse 27 - eingestellt werden. Bei dem Justierzustand ist dann vorgesehen, dass der Hub der Verdrängereinrichtung 2 entsprechend dem Justierwert der Verstellanzeige 11 verändert werden kann.

[0095] Der in Fig. 6 eingestellte Kalibrierzustand wird insbesondere nicht vom Anwender eingestellt. Ein solcher Kalibrierzustand kann beispielsweise nach der Herstellung im Herstellungswerk eingestellt werden, wenn eine "Ursprungskalibrierung" bzw. "Ursprungseinstellung" der Pipettiervorrichtung 1 erfolgen soll. So kann beispielsweise durch eine Veränderung der Einstelleinrichtung 10 eine Veränderung der Volumenanzeige 9 bewirkt werden, aber es wird keine Veränderung der Position des oberen Anschlags 6 umgesetzt und somit wird insbesondere auch nicht der Hub der Verdrängereinrichtung 2 verändert.

[0096] In Fig. 6 ist eine bevorzugte Ausführung dargestellt, bei der die Einstellhülse 27 eine Innenverzahnung 27A und der obere Anschlag 6 eine Außenverzahnung 6A aufweisen. Im Kalibrierzustand ist durch axiale Verlagerung der Einstellhülse 27 deren Innenverzahnung 27A von der Außenverzahnung 6A getrennt. Im Benutzungs- und Justierzustand sind beide Innenverzahnungen 27A und 6A dagegen drehfest verbunden.

[0097] In Fig. 4 bis 6 ist zu erkennen, dass in dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel die Kopplungseinrichtung 12 wenigstens ein mit der Einstelleinrichtung 10 gekoppeltes erstes Kopplungsmittel 13 aufweist. Die Kopplung der Einstelleinrichtung 10 mit dem ersten Kopplungsmittel 13 (und somit der Kopplungseinrichtung 12) liegt sowohl im Benutzungszustand als auch im Justierzustand als auch im Kalibrierzustand vor. In dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das erste Kopplungsmittel 13 als erstes Zahnrad 13 ausgebildet.

[0098] Das erste Kopplungsmittel 13 kann insbesondere mit einer Außenverzahnung 28 der Einstelleinrichtung 10 gekoppelt werden, wobei die Außenverzahnung 28 insbesondere auf einer Außenseite der Einstellhülse 27 angeordnet ist. Hierbei können das erste Kopplungsmittel 13 und die Außenverzahnung 28 der Einstellhülse 27 funktional gesehen ein Stirnradgetriebe zum Antrieb der Einstelleinrichtung 10 ausbilden.

[0099] Die Kopplungseinrichtung 12 umfasst weiter wenigstens ein mit der Volumenanzeige 9 koppelbares zweites Kopplungsmittel 14, das bevorzugt als zweites Zahnrad 14 ausgebildet und mit dem ersten Kopplungsmittel 13 drehstarr verbunden ist. Das zweite Kopplungsmittel 14 kann mit einer entsprechenden Verzahnung 9A der Volumenanzeige 9 gekoppelt werden, wobei die Verzahnung der Volumenanzeige 9 um die Achse B drehbar angeordnet ist. So kann die Verzahnung der Volumenanzeige 9 mit dem zweiten Kopplungsmittel 14 insbesondere ein Stirnradgetriebe ausbilden - und zwar im Benutzungszustand.

[0100] Die Kopplungseinrichtung 12 umfasst wenigstens ein mit der Verstellanzeige 11 koppelbares drittes Kopplungsmittel 15, bevorzugt ausgebildet als drittes Zahnrad 15 und drehstarr verbunden mit dem ersten Kopplungsmittel 13. Das dritte Kopplungsmittel 15 bildet im Eingriff ein weiteres Stirnradgetriebe und kann im Justierzustand zwischen dem dritten Kopplungsmittel 15 und einer Verstell-Verzahnung 11A der Verstellanzeige 11 ausgebildet werden. In dem Justierzustand können somit die Zähne des dritten Zahnrades bzw. des dritten Kopplungsmittels 15 mit der Verstell-Verzahnung 11A der Verstellanzeige 11 ineinandergreifen.

[0101] Bei dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das erste Kopplungsmittel 13, das zweite Kopplungsmittel 14 und das dritte Kopplungsmittels 15 drehbar um eine gemeinsame Achse A der Kopplungseinrichtung 12 angeordnet sind. Die Achse A verläuft insbesondere zumindest im Wesentlichen parallel zur Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1 und/oder zur (Dreh-)Achse B und/oder die Achse A bildet vorzugsweise eine weitere Längsachse der Pipettiervorrichtung 1 und/oder der Kopplungseinrichtung 12.

[0102] Insbesondere ist das erste Kopplungsmittel 13, das zweite Kopplungsmittel 14 und das dritte Kopplungsmittel 15 verschiebbar entlang dieser gemeinsamen Achse A angeordnet.

[0103] Bei dem in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Verstellanzeige 11 wenigstens ein um eine Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1 drehbares und eine Skala für ein Justierwert des Hubs des Verdrängermittels 3 anzeigendes Zahlenrad 11B aufweist. Das Zahlenrad 11B kann insbesondere so ausgebildet sein, dass eine Anzeige des Justierwertes von außen sichtbar ist, wie dies in Fig. 3 näher dargestellt ist. Hierfür kann beispielsweise das Gehäuse 1A eine Öffnung aufweisen. An dem Zahlenrad 11B der Verstellanzeige 11 kann die Verstell-Verzahnung 11A, die mit dem dritten Kopplungsmittel 15 in Eingriff bringbar ist, angeordnet bzw. ausgebildet sein.

[0104] Fig. 3 zeigt, dass die Pipettiervorrichtung 1 ein Betätigungselement 16 aufweist. Das Betätigungselement 16 ist in dem dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel von außen, insbesondere für einen Anwender, zugänglich. Das Betätigungselement 16 ist zum Verstellen der Kopplungseinrichtung 12 ausgebildet. Das Verstellen der Kopplungseinrichtung 12 mittels des Betätigungselements 16 ermöglicht einen Wechsel zwischen dem Benutzungszustand und dem Justierzustand und vice versa. Insbesondere ist das Betätigungselement 16 längsverschieblich bzw. axial verschieblich angeordnet.

[0105] Fig. 3 zeigt, dass das Gehäuse 1A eine entsprechende Öffnung aufweist, so dass eine Zugänglichkeit des Betätigungselements 16, das innerhalb des Gehäuses 1A angeordnet ist, gewährleistet ist. Alternativ oder zusätzlich kann das Betätigungselement 16 in weiteren Ausführungsformen auch gegenüber dem Gehäuse 1A vorstehen oder bündig abschließen.

[0106] Die Fig. 4 bis 6 zeigen, dass die Kopplungseinrichtung 12 bevorzugt ein Eingriffsmittel 17 zum Verändern der Position der Kopplungseinrichtung 12 aufweist. Insbesondere ist das Eingriffsmittel 17 zur axialen Verlagerung der Kopplungseinrichtung 12 entlang der Achse A der Kopplungseinrichtung 12 ausgebildet. Das Eingriffsmittel 17 kann insbesondere mit dem Betätigungselement 16 zusammenwirken. Somit kann das Eingriffsmittel 17 insbesondere zur Kraftübertragung der auf das Betätigungselement 16 aufgewendeten Kraft zur axialen Bewegung der Kopplungseinrichtung 12 ausgebildet sein. Vorzugsweise ist das Eingriffsmittel 17 entlang der Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1, insbesondere parallel zur Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1, bewegbar. Insbesondere ist das Eingriffsmittel 17 in dem in den Fig. 4 bis 6 dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel drehfest (nicht um die Längsachse L drehbar) angeordnet. Vorzugsweise wird das Eingriffsmittel 17 durch das Betätigungselement 16 angetrieben und ist in unterschiedlichen Endpositionen anordenbar. Insbesondere bewirkt eine Längsverschiebung des Betätigungselements 16 eine Längsverschiebung des Eingriffsmittels 17. Dabei ist das Betätigungselement 16 durch einen Benutzer aus einer ersten (End-)Position, in der die Kopplungseinrichtung 12 den Benutzungszustand bewirkt, entlang der Längsachse der Pipettiervorrichtung 1 in eine zweite (End-)Position, in der die Kopplungseinrichtung 12 den Justierzustand bewirkt, verschiebbar. In den Fig. 4 und 5 sind zwei Endpositionen des Eingriffsmittels 17 und die erste sowie zweite Position des Betätigungsmittels 16 dargestellt, die jeweils den Nutzungs- und Justierzustand kennzeichnen.

[0107] Das Eingriffsmittel 17 kann zur Verstellung der Kopplungseinrichtung 12 wenigstens ein Kopplungsmittel der Kopplungseinrichtung 12 umgreifen, insbesondere das zweite Kopplungsmittel 14, wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Insbesondere kann das Eingriffsmittel 17 zum Umgreifen des zweiten Kopplungsmittels 14 zumindest bereichsweise gabelförmig ausgebildet sein und/oder eine Aufnahme für das zweite Kopplungsmittel 14 bilden.

[0108] In dem in den Fig. 4 bis 6 dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel sind das Eingriffsmittel 17 und das Betätigungselement 16 einstückig miteinander ausgeführt. Alternativ oder zusätzlich wäre es auch möglich, dass das Eingriffsmittel 17 und das Betätigungselement 16 fest, insbesondere drehfest, miteinander verbunden sind.

[0109] In den Fig. 7 und 8 ist das jeweils ausgebildete Stirnradgetriebe näher dargestellt. So zeigt die Fig. 7 den Schnitt VII-VII der Fig. 4, wohingegen Fig. 8 den Schnitt VIII-VIII der Fig. 5 zeigt.

[0110] Fig. 7 zeigt, dass im Benutzungszustand eine Drehung des Einstellmittels 23 und/oder der Einstellhülse 27 mit der Außenverzahnung 28 um die Achse L führt zu einer Drehung des ersten Kopplungsmittels 13 (und somit des zweiten Kopplungsmittels 14 und des dritten Kopplungsmittels 15), die wiederum eine Drehung der Volumenanzeige 9 bewirkt. Die Volumenanzeige 9 steht somit mit der Einstelleinrichtung 10 in Eingriff. Eine Bewegung der Einstelleinrichtung 10 führt im Benutzungszustand auch zu einer Positionsveränderung des oberen Anschlags 6.

[0111] In Fig. 8 ist der Justierzustand dargestellt. Fig. 8 zeigt, dass das dritte Kopplungsmittel 15 mit der Verstell-Verzahnung 11A der Verstellanzeige 11 in Eingriff steht. Die Drehung der Verstellanzeige 11 um die Längsachse L wird durch eine Drehung des dritten Kopplungsmittels 15 um die Achse A bewirkt, die wiederum durch eine Drehung des ersten Kopplungsmittels 13 bewirkt wird. In Fig. 8 ist nicht näher dargestellt, dass im Justierzustand auch das erste Kopplungsmittel 13 in Eingriff mit der Außenverzahnung 28 der Einstelleinrichtung 10 steht bzw. mit dieser gekoppelt ist. Eine Bewegung der Einstelleinrichtung 10 führt im Justierzustand auch zu einer Positionsveränderung des oberen Anschlags 6.

[0112] In den Fig. 9 und 10 ist eine bevorzugte Ausführungsform der zuvor beschriebenen ersten Ausführungsform der Pipettiervorrichtung 1 dargestellt. Die Fig. 9 und 10 zeigen einen Schnitt längs IX-IX der Fig. 5. In den Fig. 9 und 10 ist gezeigt, dass ein Federmittel 18 der Pipettiervorrichtung 1 vorgesehen ist. Das Federmittel 18 ist derart ausgebildet, dass auf das Betätigungselement 16 beim Bewegen zwischen den Endpositionen entlang einer Teilstrecke die Federkraft

des Federmittels 18 der Pipettier Vorrichtung 1 wirkt. Vorzugsweise ist das Federmittel 18 am Betätigungselement 16 und/oder am Eingriffsmittel 17 angeordnet.

[0113] In den Fig. 11, 12 und Fig. 13 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Pipettier Vorrichtung 1 ohne das Gehäuse 1A dargestellt. Die in den Fig. 11, 12 und 13 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich zu der in den Fig. 3 bis 10 gezeigten Ausführungsform dahingehend, dass das Betätigungselement 16 nun durch die Einstelleinrichtung 10, insbesondere die Einstellhülse 27, gebildet wird. Die weitere grundsätzliche und zuvor beschriebene Funktionsweise, insbesondere die Kopplung in dem Benutzungszustand bzw. in dem Justierzustand der Verstellanzeige 11 bzw. der Volumenanzeige 9 mit der Einstelleinrichtung 10, unterscheidet sich dabei zumindest im Wesentlichen jedoch nicht. Demgemäß darf auf die vorherigen Ausführungen zur Funktionsweise der Kopplungseinrichtung 12 verwiesen werden, die in gleicher Weise auch für die nachfolgend beschriebene zweite Ausführungsform gelten können.

[0114] Fig. 11 zeigt den Benutzungszustand, wohingegen Fig. 12 den Justierzustand und Fig. 13 den Kalibrierzustand darstellt.

[0115] Wie in den Fig. 11 bis 13 dargestellt, ist in der zweiten Ausführungsform vorgesehen, dass die Einstelleinrichtung 10 das Betätigungselement 16 aufweist bzw. bildet bzw. zusätzlich die Funktion des Betätigungselements 16 bereitstellt. Insbesondere bildet die Einstellhülse 27 das Betätigungselement 16. Die Einstellhülse 27 ist hier zum Verändern des Hubs des Verdrängermittels 3 und zum Verändern der Volumenanzeige 9 oder der Verstellanzeige 11 drehbar um eine Längsachse L der Pipettier Vorrichtung 1 ausgebildet. Als Betätigungselement ist die Einstellhülse 27 weiter zum Verstellen der Kopplungseinrichtung 12 in den Benutzungszustand, Justierzustand und/oder Kalibrierzustand, wie zuvor mittels der Fig. 4 bis 6 beschrieben und in Bezug genommen, entlang der Längsachse L der Pipettier Vorrichtung 1 bewegbar.

[0116] In den Fig. 11 bis 13 sind drei unterschiedliche axiale Positionen bzw. Stellungen der Einstellhülse 27 dargestellt. Insbesondere ist die Einstellhülse 27 durch eine Halteeinrichtung 19 der Pipettier Vorrichtung 1 in den dargestellten axialen Positionen lösbar fixierbar. Die Halteeinrichtung 19 kann insbesondere einen Betätigungsknopf 26A, eine Biegefeder 26B und eine Raste 26C aufweisen. Die Einstellhülse 27 kann mittels der Halteeinrichtung 19 entlang der Längsachse L der Pipettier Vorrichtung 1 bewegt und durch Einrasten der Raste 26C in einer von mehreren Nuten fixiert werden.

[0117] Vorzugsweise sind die Einstellhülse 27 und das Eingriffsmittel 17 gegeneinander drehbar gelagert und/oder längsverschieblich verbunden.

[0118] Das Eingriffsmittel 17 ist vorzugsweise in der zweiten Ausführungsform mittels Federwirkung, insbesondere mittels einer Druckfeder 33 gegen die Einstellhülse 27 vorgespannt und/oder weist das Federmittel 18 auf.

[0119] Das Federmittel 18 in der zweiten Ausführungsform ist in den Figuren 11 bis 13 nicht dargestellt und weist eine zusätzliche, zwischen den Endpositionen befindliche Mittelposition auf. Diese drei Positionen entsprechen der axialen Verschiebung der Einstellhülse 27 und der Fixierung durch die Halteeinrichtung 19 in dem Nutzungs-, Justier- und Kalibrierzustand, wie sie zuvor in Bezug auf die Fig. 4 bis 6 beschrieben sind.

[0120] Nachfolgend wird eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Pipettier Vorrichtung 1 beschrieben, die in den Fig. 14 bis 20 dargestellt und insbesondere eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der ersten Ausführungsform der Pipettier Vorrichtung 1 gemäß den Fig. 4 bis 6 ist. Gegenüber dem in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispiel weist Einstellhülse 27 bzw. das Eingriffsmittel 17 ein Kopplungselement 20 auf, das während dem Schalten vom Benutzungszustand in den Justierzustand oder umgekehrt die Drehung der Einstellhülse 27 bzw. des Einstellmittels 23 blockiert.

[0121] Wie in Fig. 16 dargestellt kann dazu das Kopplungselement 20 Zähne 22 umfassen. Die Einstelleinrichtung 10, insbesondere die Einstellhülse 27, kann, bevorzugt innenseitig - d. h. dem Gehäuse 1A abgewandt -, ein Gegenkopplungselement 21 aufweisen, wie es die Fig. 15 zeigt. Das Kopplungselement 20, insbesondere die Zähne 22, sind mit dem Gegenkopplungselement 21 koppelbar und entkoppelbar.

[0122] Fig. 15 zeigt die Einstellhülse 27 mit dem Gegenkopplungselement 21 und einer Nut 34. Fig. 14 zeigt die dritte bevorzugte Ausführungsform der Pipettier Vorrichtung 1 im Benutzungszustand und mit einer drehbaren Einstelleinrichtung 10, Einstellhülse 27, Koppelinrichtung 12 und Volumenanzeige 9. Im Benutzungszustand befindet sich die Zähne 22 innerhalb der Nut 34, wodurch ein Drehen der Einstellhülse 27 ermöglicht ist. Das Kopplungselement 20 ist hierbei von dem Gegenkopplungselement 21 entkoppelt.

[0123] In den Fig. 17 bis 20 ist die Funktionsweise der Kopplung zwischen dem Kopplungselement 20 und dem Gegenkopplungselement 21 beim Schalten ausgehend vom Benutzungszustand gemäß Fig. 14 näher dargestellt. Die Fig. 17 bis 20 zeigen die Zustände I bis IV, wobei sich die Zustände voneinander durch axial unterschiedlich eingenommene Positionen der Einstellhülse 27 unterscheiden. Letztlich sind das Kopplungselement 20 und das Gegenkopplungselement 21 derart ausgebildet, dass beim Übergang von dem Benutzungszustand in den Justierzustand und/oder von dem Justierzustand in den Benutzungszustand eine Drehbewegung der Einstelleinrichtung 10 blockierbar ist. Dies ist dahingehend besonders vorteilhaft, dass eine ungewünschte Verhakung und Drehung während dem Schalten zwischen der Einstelleinrichtung 10 und der Kopplungseinrichtung 12 verhindert werden kann. Letztlich kann eine Sicherung der Einstelleinrichtung 10 beim Schalten bzw. beim Übergang von dem Benutzungszustand in den Justierzustand erreicht

werden und/oder vice versa.

[0124] Fig. 17 zeigt, dass im Benutzungszustand (Zustand I) das Kopplungselement 20 noch nicht in Eingriff mit dem Gegenkopplungselement 21 steht. Insbesondere greifen die Zähne 22 des Kopplungselementes 20 nicht in das Gegenkopplungselement 21 ein.

[0125] Wird jedoch aufgrund einer Betätigung der Einstellhülse 27 in der gezeigten Ausführung nach unten ein Schalten von dem Benutzungszustand in den Justierzustand veranlasst, so ergibt sich eine Längsverschiebung der Einstellhülse 27, wie dies in Fig. 18 als erster Schaltzustand (Zustand II) dargestellt ist. Bei diesem Schalten wird somit das Kopplungselement 20 in Eingriff mit dem Gegenkopplungselement 21 gebracht, wobei das zweite Kopplungsmittel 14 und die Volumenanzeige 9 zunächst noch in Eingriff sind und bei weiterer Längsverschiebung der Einstellhülse 27 außer Eingriff kommen. In diesem Zustand wird eine Drehbewegung, vorzugsweise um die Längsachse L, der Einstelleinrichtung 10, insbesondere der Einstellhülse 27 und/oder des Einstellmittels 23, blockiert.

[0126] Fig. 19 zeigt den zweiten Schaltzustand (Zustand III), wobei zur weiteren Überführung in den Justierzustand das Einstellmittel 17 und die Einstellhülse 27 weiter in Richtung des Schaftes 30 verschoben werden, wobei weiterhin das Kopplungselement 20 und das Gegenkopplungselement 21 in Eingriff stehen und die Zahnräder 15 und 11 in Eingriff gelangen.

[0127] Fig. 20 zeigt dann den Justierzustand (Zustand IV), wobei verdeutlicht wird, dass im Justierzustand wieder eine Drehbewegung der Einstelleinrichtung 10 gewährleistet wird, da das Kopplungselement 20 und das Gegenkopplungselement 21 nicht mehr in Eingriff stehen und die Einstelleinrichtung 10, vorzugsweise das Einstellmittel 23, letztlich nicht mehr blockiert wird und die Verstellanzeige 11 von dem Zahnrad 15 angetrieben werden kann.

[0128] Somit ist nur im Schaltzustand bzw. im Übergang vom Benutzungszustand in den Justierzustand und/oder von dem Justierzustand in den Benutzungszustand eine Blockierung der Drehbewegung der Einstelleinrichtung 10, vorzugsweise des Einstellmittels 23, vorgesehen.

[0129] In der Fig. 21 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1 dargestellt, die eine Alternative zu der in den Fig. 3 bis 10 dargestellten Ausführungsform zeigt. Fig. 21 zeigt in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1 gemäß einer vierten Ausführungsform, wobei Teile der Pipettiervorrichtung 1 weggelassen sind.

[0130] Bei der in Fig. 21 dargestellten Ausführungsform ist das Betätigungselement 16 separat von der Einstelleinrichtung 10 ausgebildet. Das Eingriffsmittel 17 und das Betätigungselement 16 sind miteinander fest verbunden.

[0131] Das Betätigungselement 16 ist zum Verstellen der Kopplungseinrichtung 10 ausgebildet. Das Betätigungselement 16 ist von außen für einen Benutzer der Pipettiervorrichtung 1 zugänglich. Das Betätigungselement 16 ist längsverschieblich, also verschieblich entlang der Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1 - angeordnet. Das Betätigungselement 16 ist derart ausgebildet, dass das Verstellen der Kopplungseinrichtung 10 mittels des Betätigungselementes 16 einen Wechsel zwischen dem Benutzungszustand und dem Justierzustand ermöglicht. Insbesondere bewirkt eine Längsverschiebung des Betätigungselementes 16 eine Längsverschiebung des Eingriffsmittels 17. Dabei ist das Betätigungselement 16 durch einen Benutzer aus einer ersten Position, in der die Kopplungseinrichtung 10 den Benutzungszustand bewirkt, entlang der Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1 in eine zweite Position, in der die Kopplungseinrichtung 10 den Justierzustand bewirkt, verschiebbar.

[0132] Bei dieser Ausführungsform ist vorgesehen, dass auf das Betätigungselement 16 und auf das Eingriffsmittel 17 eine Rückstellkraft eines Rückstellmittels 35 der Pipettiervorrichtung 1 wirkt. Die Rückstellkraft des Rückstellmittels 35 wirkt einem Verschieben des Betätigungselementes 16 aus der ersten Position (Benutzungszustand) in die zweite Position (Justierzustand) entgegen. Übt der Benutzer auf das Betätigungselement in der zweiten Position keine Kraft aus (z. B. wenn der Benutzer das Betätigungselement loslässt), bewirkt die Rückstellkraft des Rückstellmittels 35 eine Längsverschiebung des Betätigungsmittels 16 von der zweiten Position in die erste Position. Dabei wird das Eingriffsmittel 17 zusammen und gleichlaufend mit dem Betätigungselement 16 verschoben.

[0133] Fig. 22 zeigt in einer schematischen perspektivischen Darstellung einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1 gemäß einer fünften Ausführungsform, wobei Teile der Pipettiervorrichtung 1 weggelassen sind. Die Pipettiervorrichtung 1 ist hier im Benutzungszustand dargestellt. In diesem Benutzungszustand ist die Verstellanzeige 11 von der Einstelleinrichtung 10 entkoppelt und steht nicht mit der Kopplungseinrichtung 12 in Eingriff. In diesem Benutzungszustand ist ein Verstellen der Verstellanzeige 11 zu vermeiden. Dazu ist hier vorgesehen, dass die Verstellanzeige 11 im Benutzungszustand fixiert, insbesondere gegen ein Drehen um die Längsachse L der Pipettiervorrichtung gesichert ist. Hierzu weist die Verstellanzeige 11 eine Sperr-Verzahnung 36, hier an einer Innenseite der Verstellanzeige 11, und das Betätigungselement 16 eine dazu komplementäre Sperr-Verzahnung 37, hier an einer Außenseite des Betätigungselementes 16, auf. Das Betätigungselement 16 ist zum Wechseln vom Benutzungszustand in den Justierzustand und umgekehrt entlang der Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1 bewegbar. Das Betätigungselement 16 ist in Bezug auf die Längsachse L der Pipettiervorrichtung 1 drehfest ausgebildet und kann in Umfangsrichtung der Pipettiervorrichtung 1, also um die Längsachse L, nicht gedreht werden. Durch Betätigen des Betätigungselementes 16 sind die Sperr-Verzahnung 37 des Betätigungselementes 16 und die Sperr-Verzahnung 36 der Verstellanzeige 11 in Eingriff und außer Eingriff bringbar. Im Benutzungszustand steht die Sperr-Verzahnung 37 des Betätigungselementes 16 in Eingriff

EP 4 122 603 A2

mit der Sperr-Verzahnung 36 der Verstellanzeige 11. In diesem Benutzungszustand verhindert dieses Ineingriffstehen ein Verstellen der Verstellanzeige 11, insbesondere ein Drehen der Verstellanzeige 11 um die Längsachse L Pipettier-
vorrichtung 1. Dieses Ineingriffstehen ist in Fig. 22 zu erkennen.

[0134] Fig. 23 zeigt in einer schematischen perspektivischen Darstellung die Pipettier-
vorrichtung 1 gemäß Fig. 22 im Justierzustand. Wird durch Betätigen, insbesondere Verschieben, des Betätigungselements 16 von der (ersten) Position des Benutzungszustands (siehe Fig. 22) in die (zweite) Position des Justierzustands (siehe Fig. 23) gewechselt, so kommen die Sperr-Verzahnung 37 des Betätigungselements 16 und die Sperr-Verzahnung 36 der Verstellanzeige 11 außer Eingriff. Im Justierzustand ist die Verstellanzeige 11 verstellbar, insbesondere um die Längsachse L der Pipettier-
vorrichtung 1 drehbar.

[0135] Einzelne Aspekte der vorstehend beschriebenen Erfindung können unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination realisiert werden und vorteilhaft sein.

Bezugszeichenliste:

1	Pipettier- vorrichtung	21	Gegenkopplungselement
1A	Gehäuse	22	Zähne von 20
1B	Pipettenspitze	23	Einstellmittel
2	Verdrängereinrichtung	24	Bedienelement
3	Verdrängermittel	25	Öffnung
4	Verdrängergehäuse	26A	Betätigungsknopf von 19
5	Antriebseinrichtung	26B	Biegefeder von 19
6	oberer Anschlag	26C	Raste von 19
7	unterer Anschlag	27	Einstellhülse
8	Gegenanschlag	27A	Innenverzahnung von 27
9	Volumenanzeige	28	Außenverzahnung von 27
9A	Verzahnung von 9	29	Volumenanzeigeräder von 9
10	Einstelleinrichtung	30	Schaft
11	Verstellanzeige	31	Antriebsstange von 5
11A	Verstell-Verzahnung von 11	32	Rückstellmittel von 2
11B	Zahlenrad von 11	33	Druckfeder
12	Kopplungseinrichtung	34	Nut von 27
13	erstes Kopplungsmittel von 12	35	Rückstellmittel für 16
14	zweites Kopplungsmittel von 12	36	Sperr-Verzahnung von 11
15	drittes Kopplungsmittel von 12	37	Sperr-Verzahnung von 16
16	Betätigungselement		
17	Eingriffsmittel	A	gemeinsame Achse von 12
18	Federmittel	L	Längsachse von 1
19	Halteeinrichtung	B	Achse von 9
20	Kopplungselement		

Patentansprüche

1. Pipettier-
vorrichtung (1) zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina, aufweisend

- eine Verdrängereinrichtung (2), insbesondere eine Kolben-Zylinder-Anordnung, mit

- einem Verdrängermittel (3), insbesondere einem Kolben, und

- einem Verdrängergehäuse (4), insbesondere einem Zylinder,

- eine Antriebseinrichtung (5) zum Bewegen des Verdrängermittels (3) im Verdrängergehäuse (4),

- wobei eine Bewegung des Verdrängermittels (3) durch einen oberen Anschlag (6), einen unteren Anschlag (7) und wenigstens einen Gegenanschlag (8) der Antriebseinrichtung (5) und/oder des Verdrängermittels (3) begrenzt ist, so dass ein Hub des Verdrängermittels (3) definiert ist,

EP 4 122 603 A2

- eine Volumenanzeige (9) zum Anzeigen eines dem Hub des Verdrängermittels (3) zugeordneten bzw. mit dem Hub des Verdrängermittels (3) korrelierenden Pipettivolumens,
 - eine Einstelleinrichtung (10), die zum Verändern des Hubs des Verdrängermittels (3), insbesondere zum Verändern der Position des oberen Anschlages (6), ausgebildet ist,
 - eine Verstellanzeige (11) zum Anzeigen eines Justierwertes des Hubs des Verdrängermittels (3), und
 - eine Kopplungseinrichtung (12), mittels der
 - in einem Benutzungszustand die Einstelleinrichtung (10) mit der Volumenanzeige (9) gekoppelt und von der Verstellanzeige (11) entkoppelt ist, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung (10) eine Veränderung der Volumenanzeige (9) aber nicht der Verstellanzeige (11) bewirkt, und
 - in einem Justierzustand die Einstelleinrichtung (10) mit der Verstellanzeige (11) gekoppelt und von der Volumenanzeige (9) entkoppelt ist, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung (10) eine Veränderung der Verstellanzeige (11) aber nicht der Volumenanzeige (9) bewirkt.
2. Pipettiovorrichtung nach Anspruch 1, wobei in dem Benutzungszustand und im Justierzustand die Einstelleinrichtung (10) mit dem oberen Anschlag (6) gekoppelt ist, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung (10) eine Veränderung der Position des oberen Anschlags (6) bewirkt, insbesondere wobei eine auf die Einstelleinrichtung (10) ausgeübte Kraft auf den oberen Anschlag (6) übertragen wird.
3. Pipettiovorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei in einem Kalibrierzustand die Einstelleinrichtung (10) mit der Volumenanzeige (9) gekoppelt und von dem oberen Anschlag (6) sowie von der Verstellanzeige (11) entkoppelt ist, wodurch eine Betätigung der Einstelleinrichtung (10) eine Veränderung der Volumenanzeige (9) aber nicht der Verstellanzeige (11) und nicht der Position des oberen Anschlags (6) bewirkt.
4. Pipettiovorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kopplungseinrichtung (12) aufweist:
- wenigstens ein mit der Einstelleinrichtung (10) gekoppeltes erstes Kopplungsmittel (13), bevorzugt ausgebildet als ein erstes Zahnrad,
 - wenigstens ein mit der Volumenanzeige (9) koppelbares zweites Kopplungsmittel (14), bevorzugt ausgebildet als ein zweites Zahnrad, und
 - wenigstens ein mit der Verstellanzeige (11) koppelbares drittes Kopplungsmittel (15), bevorzugt ausgebildet als ein drittes Zahnrad,
- vorzugsweise wobei das erste Kopplungsmittel (13), das zweite Kopplungsmittel (14) und das dritte Kopplungsmittel (15) drehbar um eine gemeinsame Achse (A) der Kopplungseinrichtung (12) und verschiebbar entlang dieser gemeinsamen Achse (A) angeordnet sind.
5. Pipettiovorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verstellanzeige (11) wenigstens ein um eine Längsachse (L) der Pipettiovorrichtung (1) drehbares und eine Skala für einen Justierwert des Hubs des Verdrängermittels (3) anzeigendes Zahlenrad (11B) aufweist.
6. Pipettiovorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pipettiovorrichtung (1) ein, bevorzugt von außen zugängliches, Betätigungselement (16) zum Verstellen der Kopplungseinrichtung (12) aufweist, wobei das Verstellen der Kopplungseinrichtung (12) mittels des Betätigungselements (16) einen Wechsel zwischen dem Benutzungszustand und dem Justierzustand ermöglicht.
7. Pipettiovorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Betätigungselement (16) separat von der Einstelleinrichtung (10) ausgebildet ist.
8. Pipettiovorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Einstelleinrichtung (10) das Betätigungselement (16) aufweist,
- vorzugsweise wobei eine Einstellhülse (27) der Einstelleinrichtung (10) das Betätigungselement (16) bildet,
 - vorzugsweise wobei die Einstellhülse (27) zum Verändern des Hubs des Verdrängermittels (3) und zum Verändern der Volumenanzeige (9) drehbar um eine Längsachse (L) der Pipettiovorrichtung (1) ausgebildet ist,
 - vorzugsweise wobei die Einstellhülse (27) zum Verstellen der Kopplungseinrichtung (12) in den Benutzungszustand und/oder Justierzustand entlang der Längsachse (L) der Pipettiovorrichtung (1) bewegbar ist und
 - vorzugsweise wobei die Einstellhülse (27) durch eine Halteeinrichtung (19) der Pipettiovorrichtung (1) in axial unterschiedlichen Positionen lösbar fixierbar ist.

9. Pipettiervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kopplungseinrichtung (12) ein Eingriffsmittel (17) zum Verändern der Position der Kopplungseinrichtung (12), insbesondere zur axialen Verlagerung der Kopplungseinrichtung (12) entlang der gemeinsamen Achse (A) der Kopplungseinrichtung (12) aufweist,

5 vorzugsweise wobei das Eingriffsmittel (17) entlang einer Längsachse (L) der Pipettiervorrichtung (1) bewegbar ist,
 vorzugsweise wobei das Eingriffsmittel (17) durch das Betätigungselement (16) angetrieben in unterschiedlichen Endpositionen anordenbar ist,
 10 vorzugsweise wobei das Eingriffsmittel (17) das zweite Kopplungsmittel (14) zumindest bereichsweise umgreift, vorzugsweise wobei das Eingriffsmittel (17) und das Betätigungselement (16) einteilig ausgeführt sind.

10. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 7 und 9, wobei auf das Betätigungselement (16) beim Bewegen zwischen den Endpositionen entlang einer Teilstrecke die Federkraft eines Federmittels (18) der Pipettiervorrichtung (1) wirkt, vorzugsweise wobei das Federmittel (18) am Betätigungselement (16) und/oder am Eingriffsmittel (17) angeordnet
 15 ist.

11. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 8 und 9, wobei die Einstellhülse (27) und das Eingriffsmittel (17) gegeneinander drehbar gelagert und/oder längsverschieblich verbunden sind.

20 12. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 8 und 9 und optional 11, wobei zur Kopplung des Eingriffsmittels (17) mit der Einstelleinrichtung (10) das Eingriffsmittel (17) ein Kopplungselement (20) und die Einstelleinrichtung (10) ein Gegenkopplungselement (21) aufweisen, wobei das Kopplungselement (20) und das Gegenkopplungselement (21) derart ausgebildet sind, dass beim Übergang von dem Benutzungszustand in den Justierzustand und/oder von dem Justierzustand in den Benutzungszustand eine Drehbewegung der Einstelleinrichtung (10) blockierbar ist.
 25

13. Pipettiervorrichtung (1) zum Aufnehmen und Abgeben von Fluidvolumina, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, aufweisend

- 30 - eine Verdrängereinrichtung (2), insbesondere eine Kolben-Zylinder-Anordnung, mit
 - einem Verdrängermittel (3), insbesondere einem Kolben, und
 - einem Verdrängergehäuse (4), insbesondere einem Zylinder,
- 35 - eine Antriebseinrichtung (5) zum Bewegen des Verdrängermittels (3) im Verdrängergehäuse (4),
 - wobei eine Bewegung des Verdrängermittels (3) durch einen oberen Anschlag (6), einen unteren Anschlag (7) und wenigstens einen Gegenanschlag (8) der Antriebseinrichtung (5) und/oder des Verdrängermittels (3) begrenzt ist, so dass ein Hub des Verdrängermittels (3) definiert ist, und
- 40 - eine Verstellanzeige (11) zum Anzeigen eines Justierwertes des Hubs des Verdrängermittels (3), wobei in einem Justierzustand der Hub des Verdrängermittels (3) verstellbar ist und die Verstellanzeige (11) verstellbar, insbesondere um eine Längsachse (L) der Pipettiervorrichtung (1) drehbar, ist und wobei in einem Benutzungszustand der Hub des Verdrängermittels (3) verstellbar und die Verstellanzeige (11) fixiert, insbesondere gegen ein Drehen um die Längsachse (L) der Pipettiervorrichtung (1) gesichert, ist.
 45

14. Pipettiervorrichtung nach Anspruch 14, wobei

- die Pipettiervorrichtung (1) ein, bevorzugt von außen zugängliches, Betätigungselement (16) zum Überführen der Pipettiervorrichtung (1) vom Benutzungszustand in den Justierzustand und umgekehrt aufweist,
- 50 - das Betätigungselement (16) zum Überführen der Pipettiervorrichtung (1) vom Benutzungszustand in den Justierzustand und umgekehrt entlang der Längsachse (L) der Pipettiervorrichtung (1) bewegbar ist,
- das Betätigungselement (16) in Bezug auf die Längsachse (L) der Pipettiervorrichtung (1) drehfest ausgebildet ist,
- 55 - die Verstellanzeige (11) eine Sperr-Verzahnung (36) und das Betätigungselement (16) eine dazu komplementäre Sperr-Verzahnung (37) aufweisen,
- durch Bewegen des Betätigungselements (16) entlang der Längsachse (L) der Pipettiervorrichtung (1) die Sperr-Verzahnung (37) des Betätigungselements (16) und die Sperr-Verzahnung (36) der Verstellanzeige (11) in Eingriff und außer Eingriff bringbar sind,

EP 4 122 603 A2

- im Benutzungszustand die Sperr-Verzahnung (37) des Betätigungselements (16) in Eingriff mit der Sperr-Verzahnung (36) der Verstellanzeige (11) steht und
- im Justierzustand die Sperr-Verzahnung (37) des Betätigungselements (16) und die Sperr-Verzahnung (36) der Verstellanzeige (11) außer Eingriff stehen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

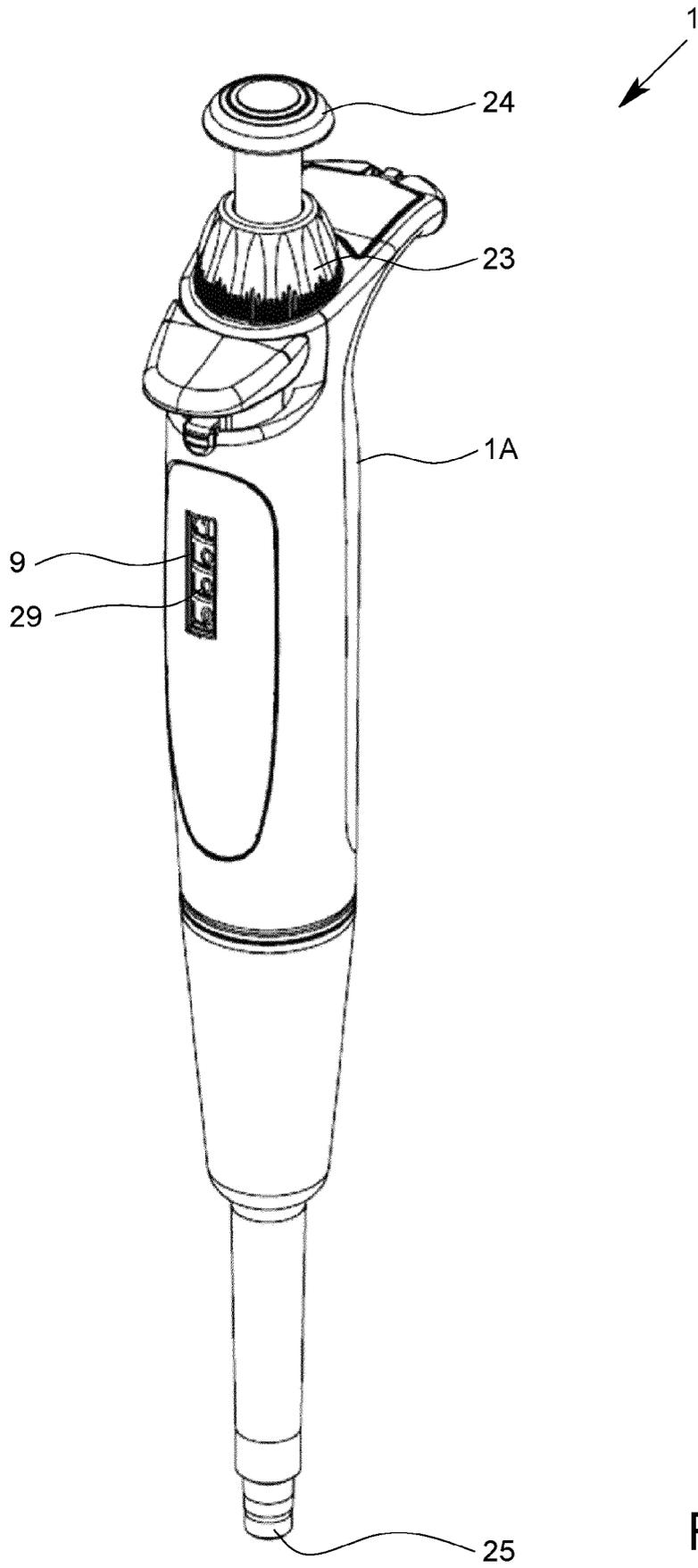


Fig. 1

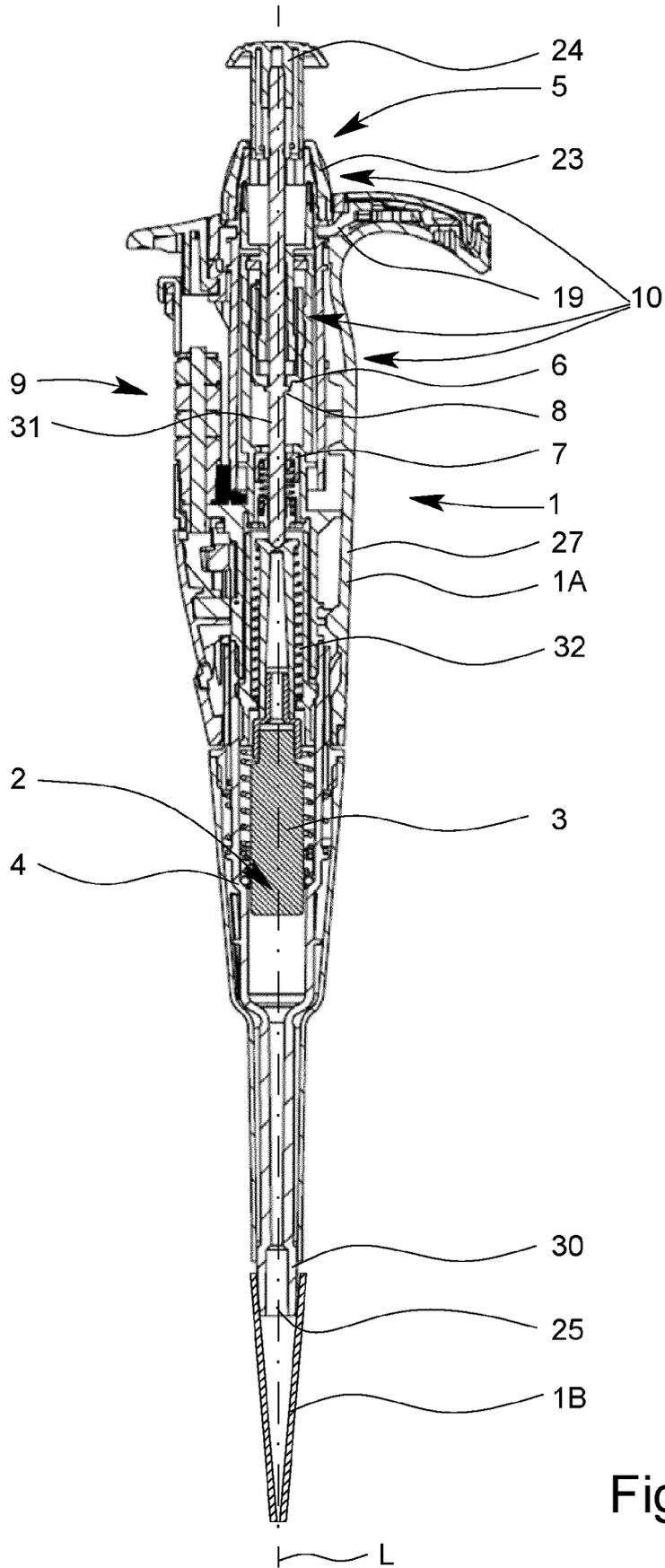


Fig. 2

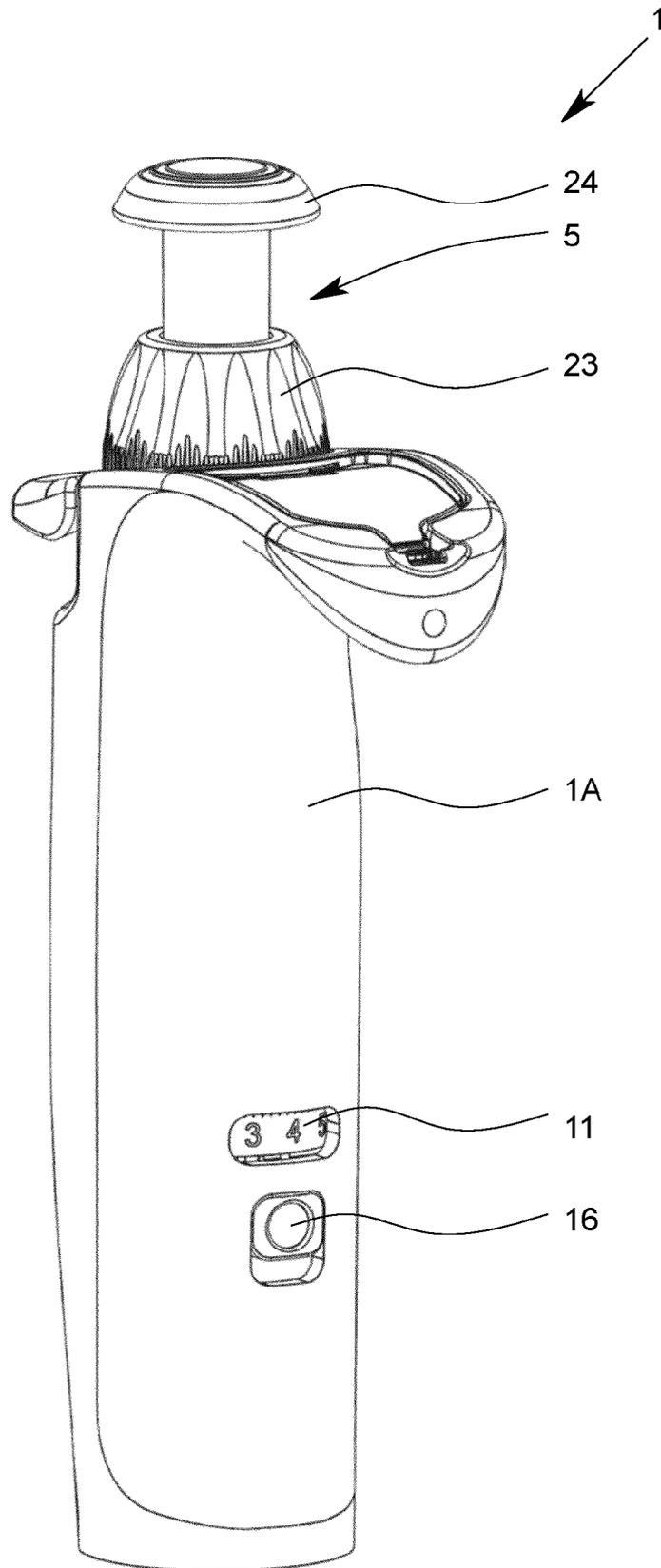


Fig. 3

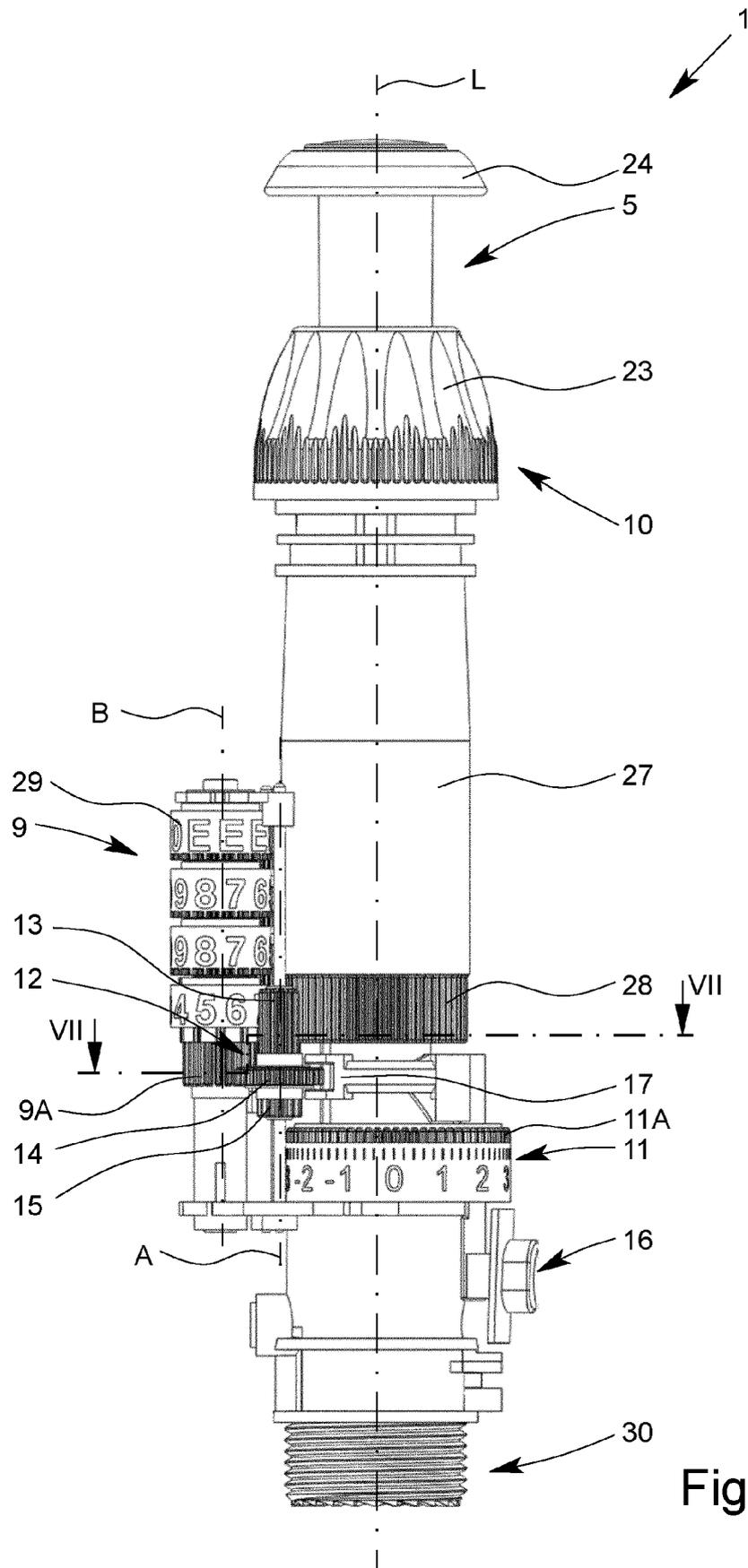


Fig. 4

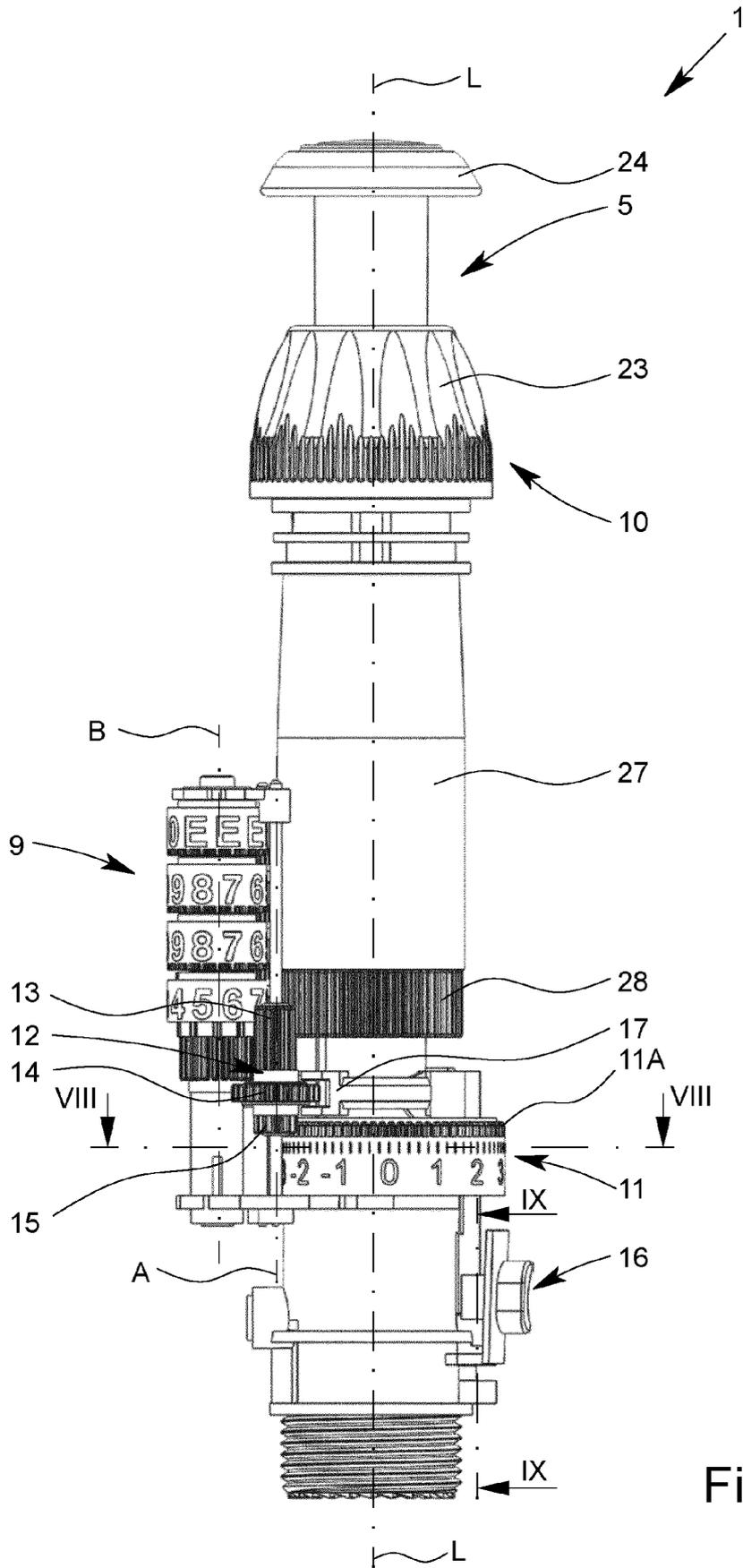


Fig. 5

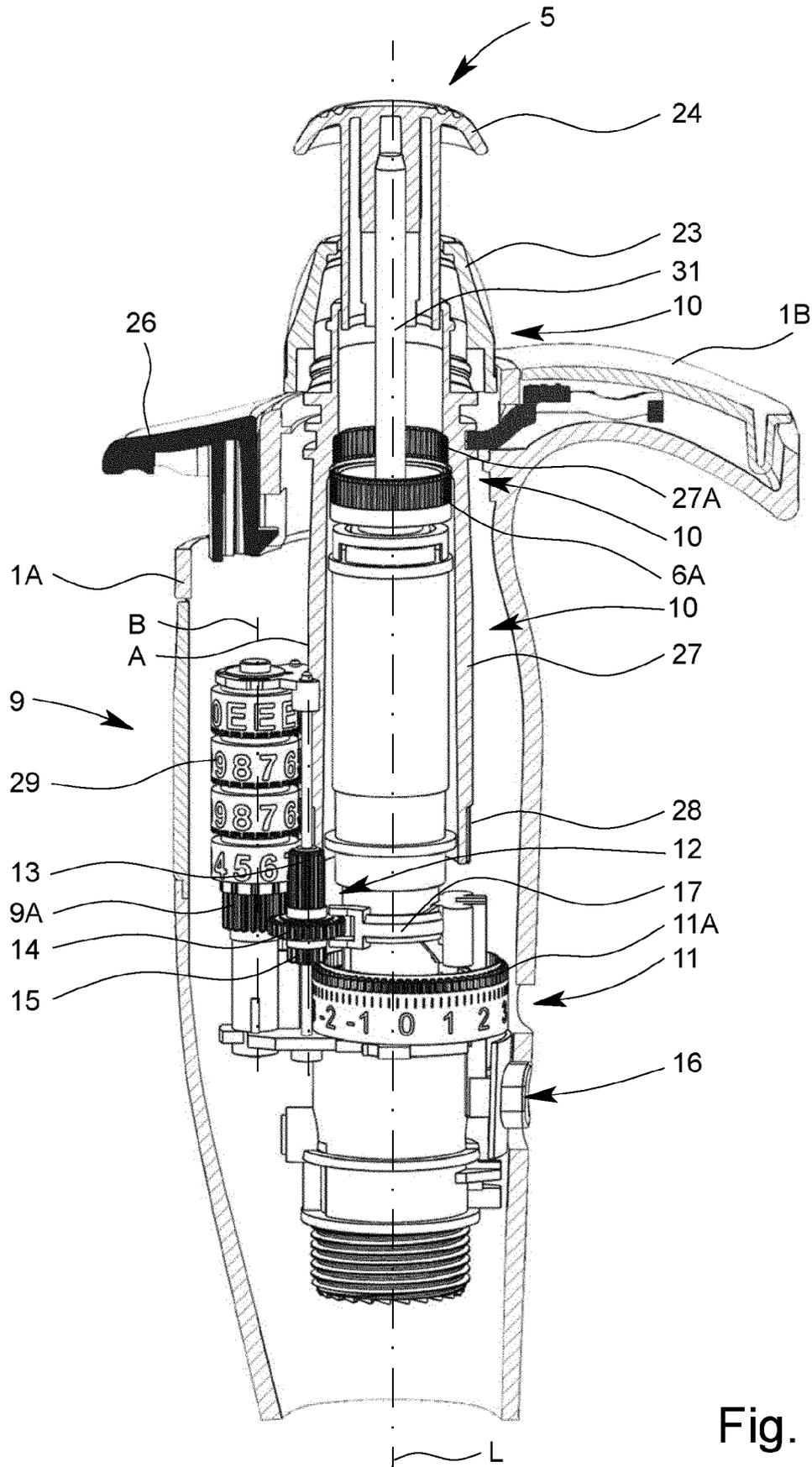


Fig. 6

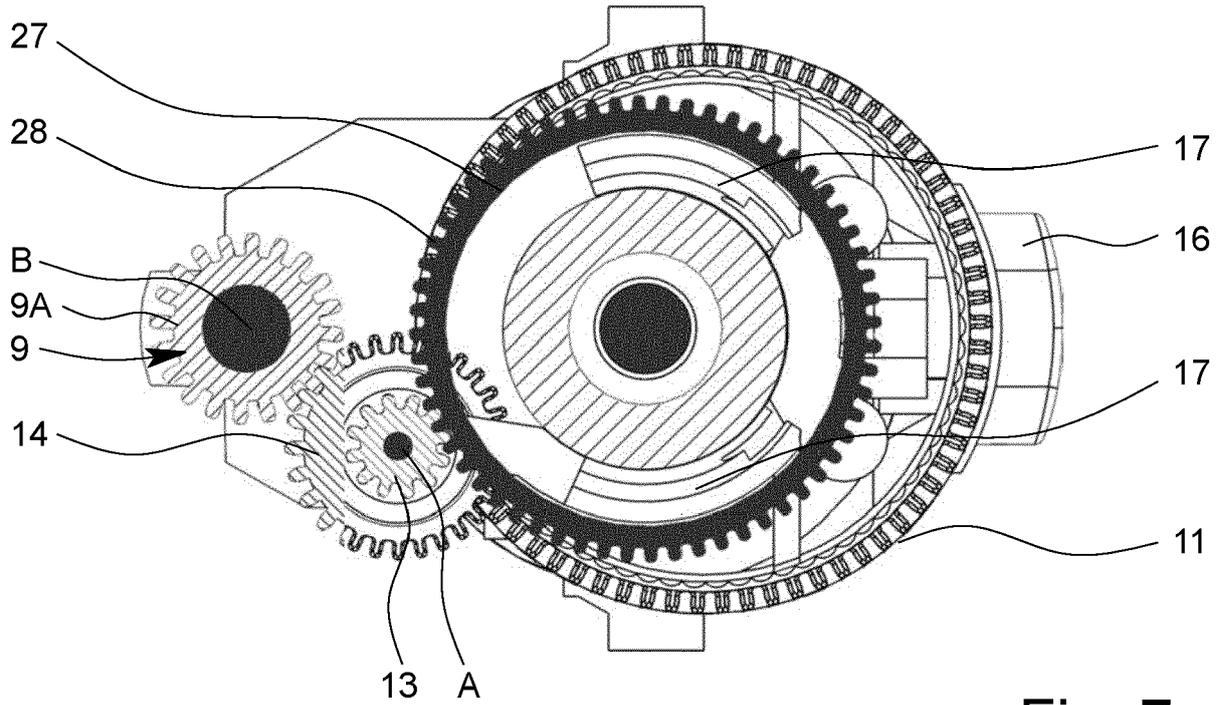


Fig. 7

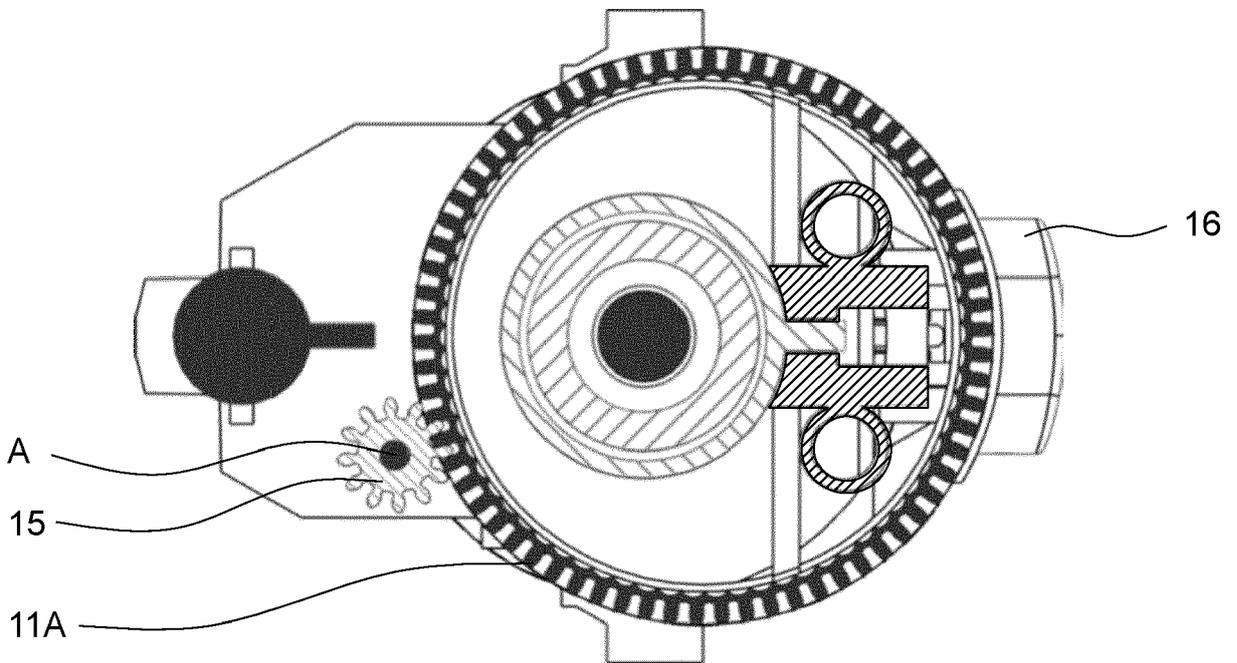


Fig. 8

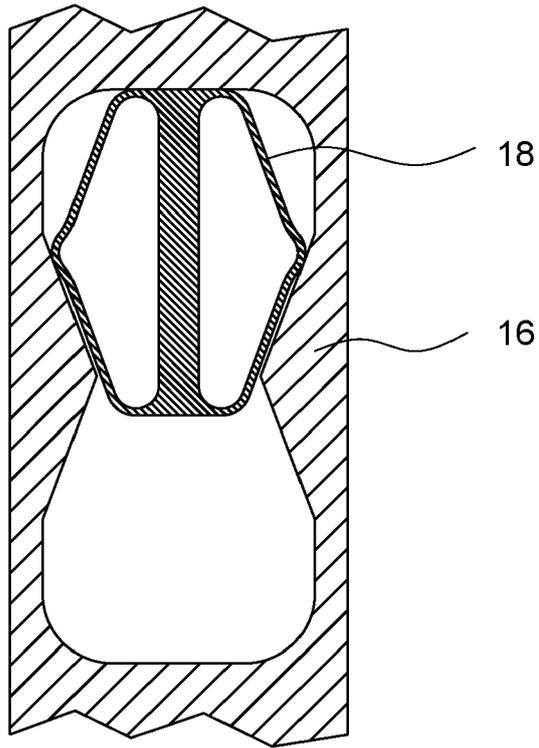


Fig. 9

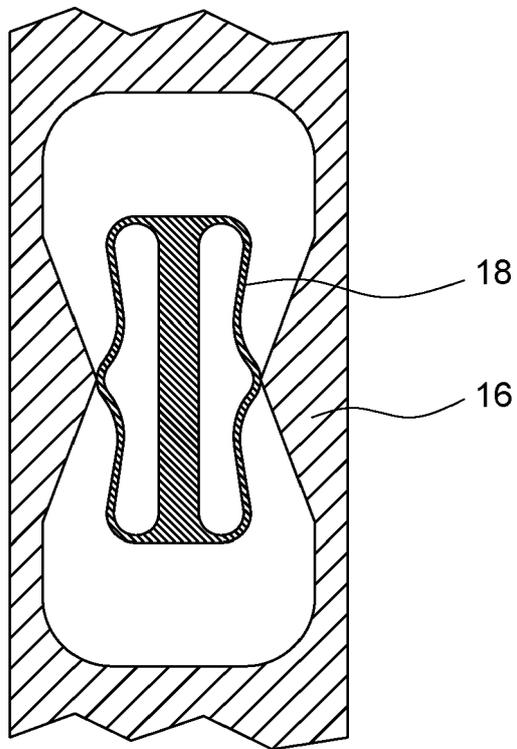


Fig. 10

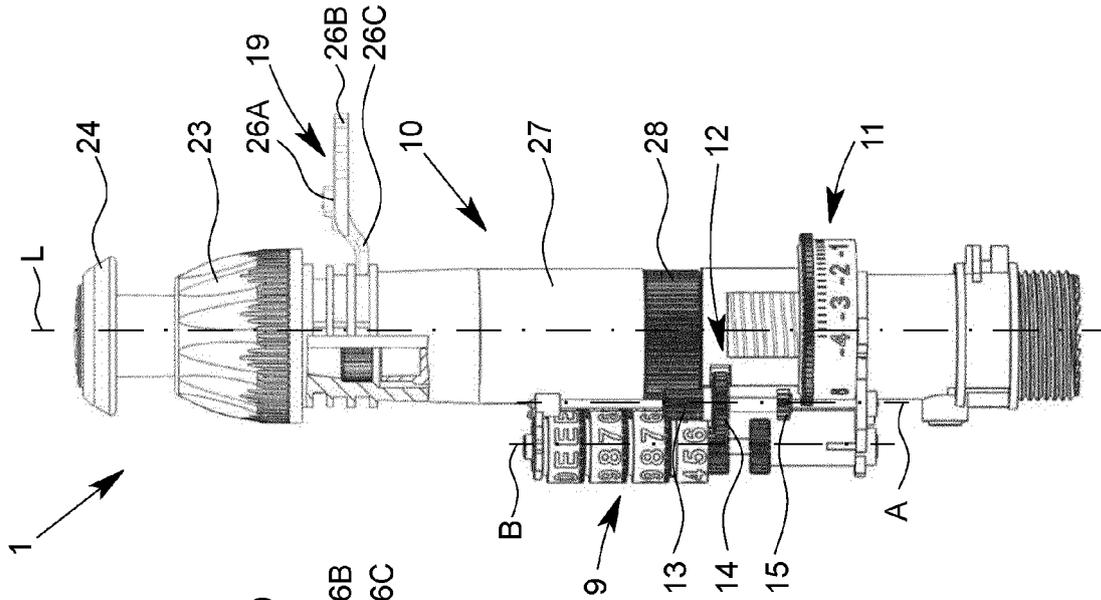


Fig. 11

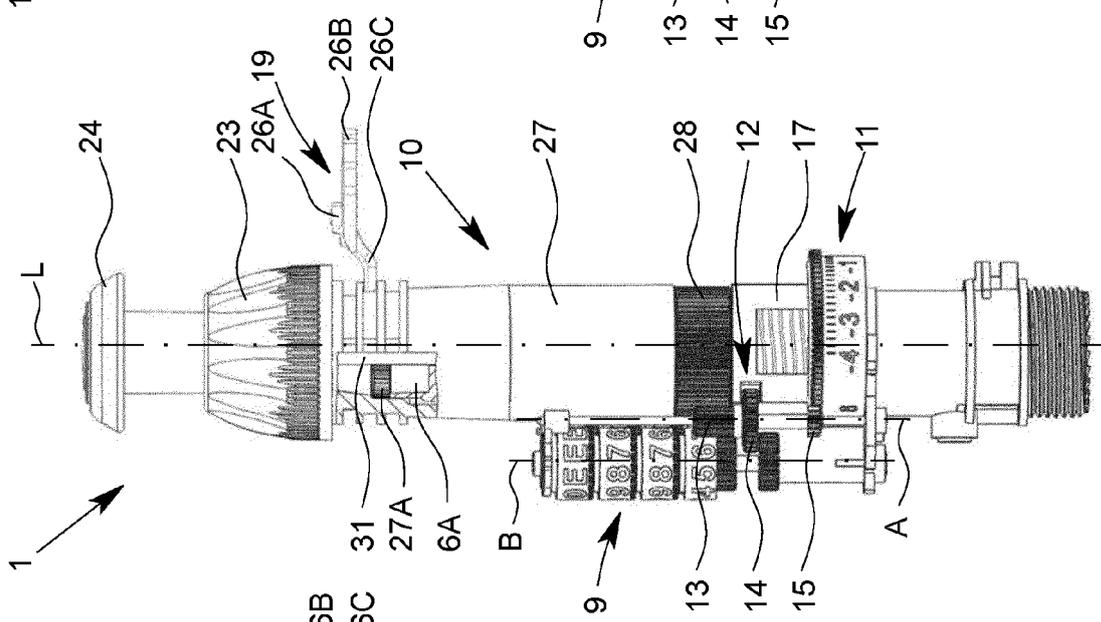


Fig. 12

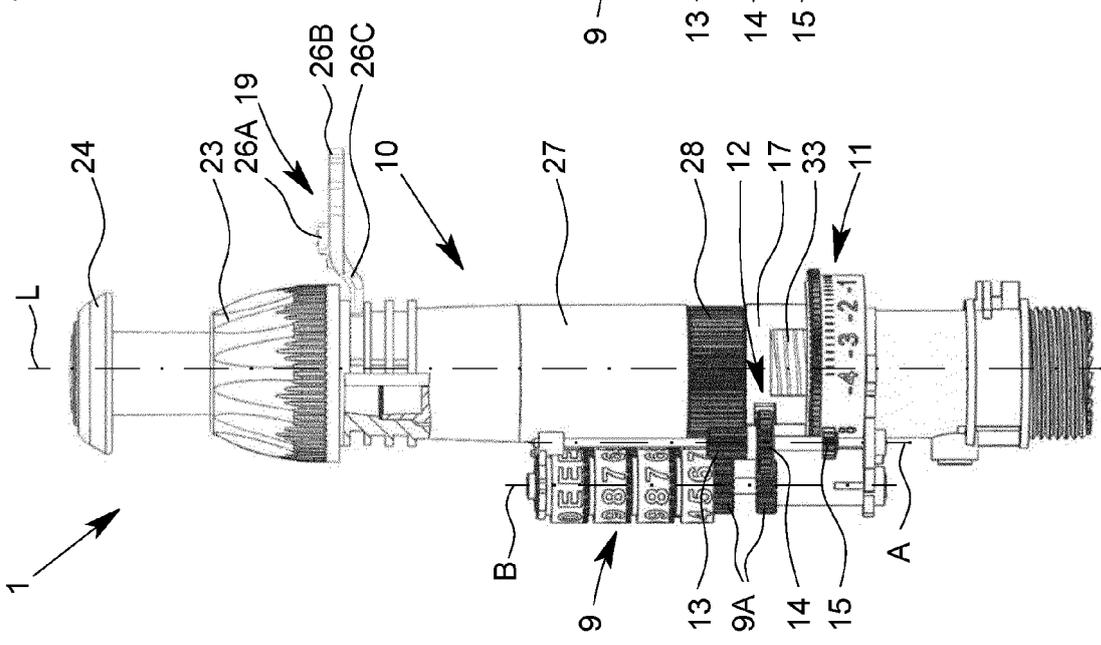


Fig. 13

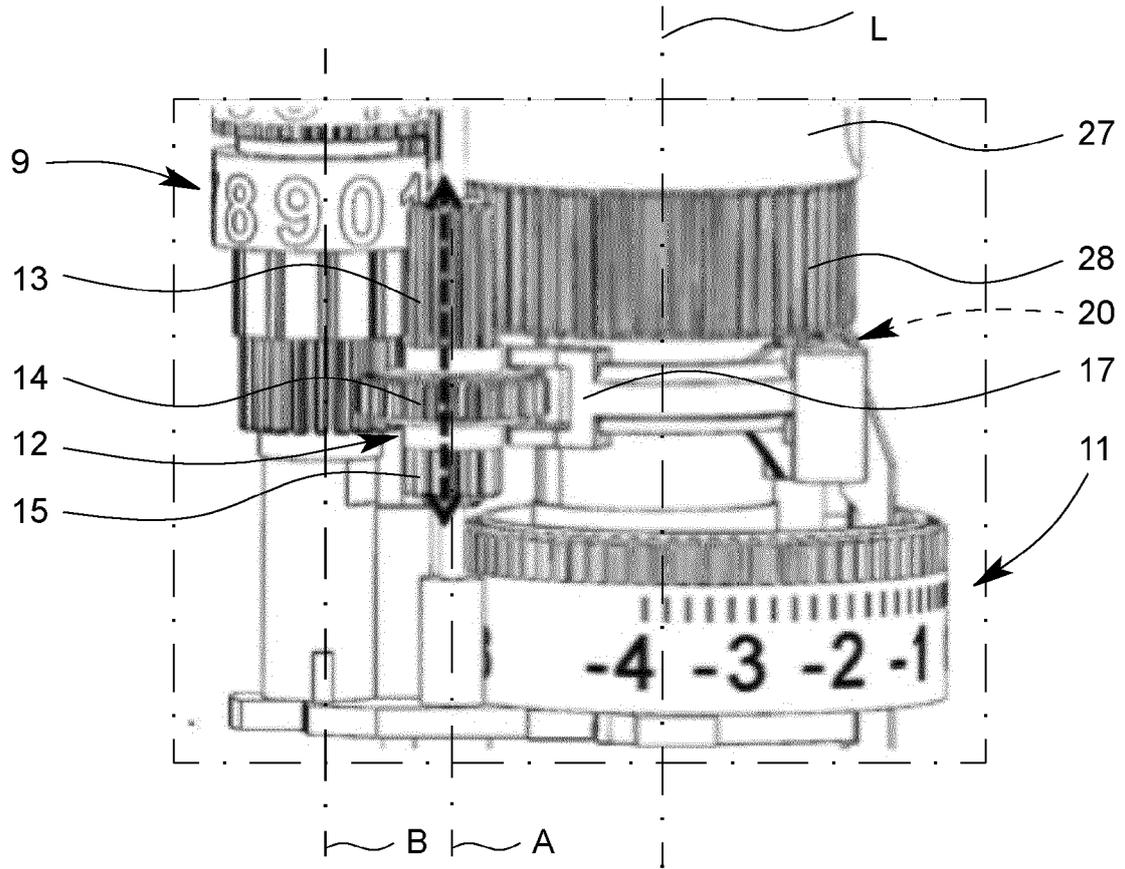


Fig. 14

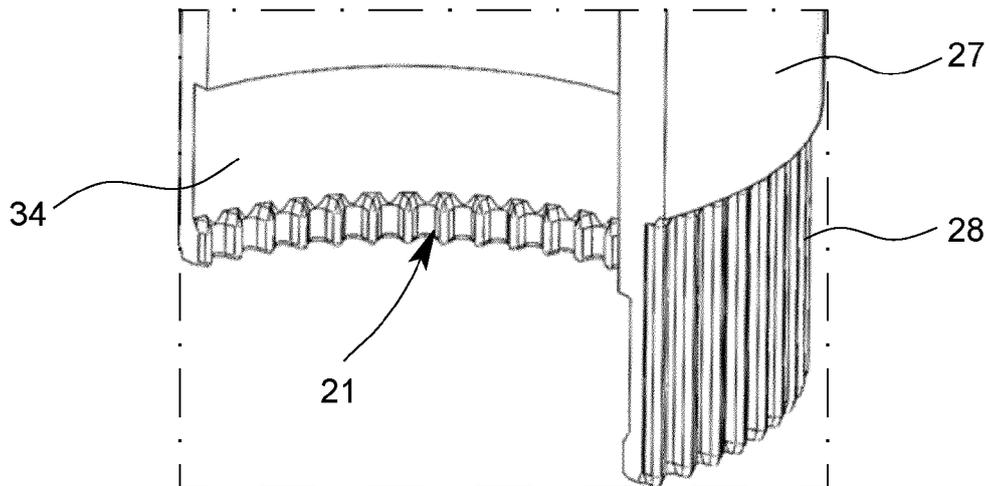


Fig. 15

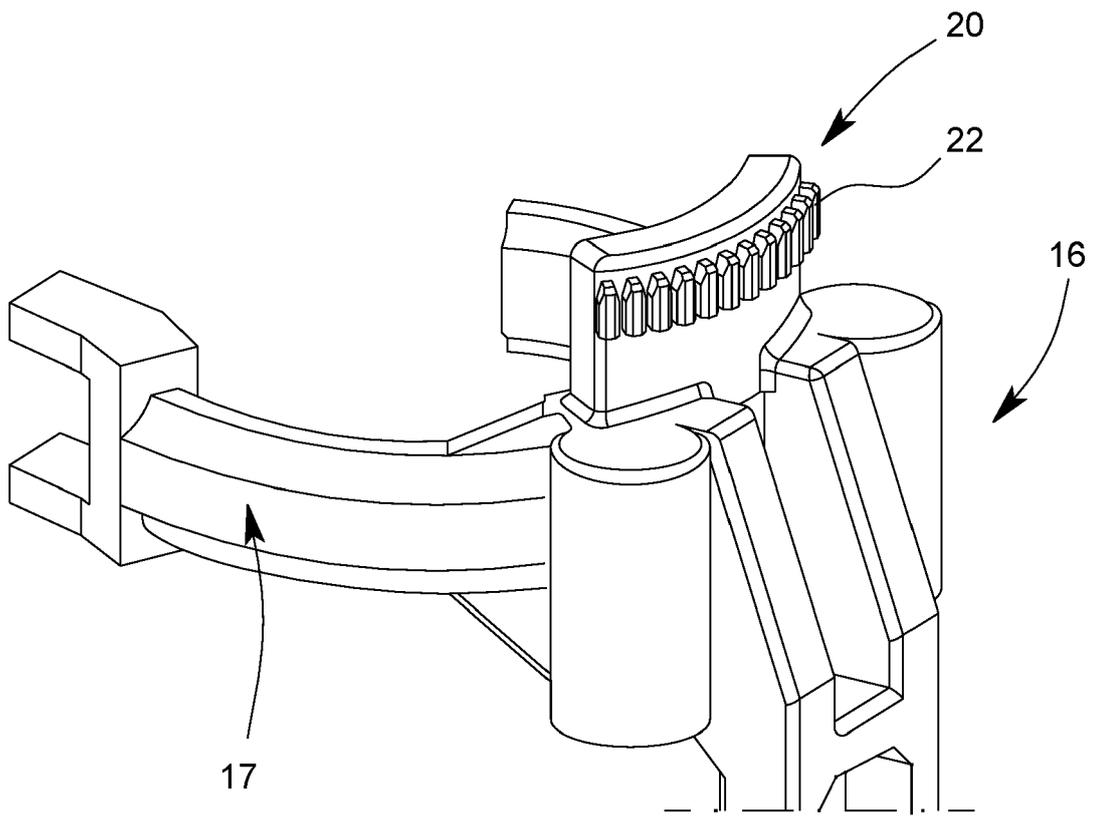


Fig. 16

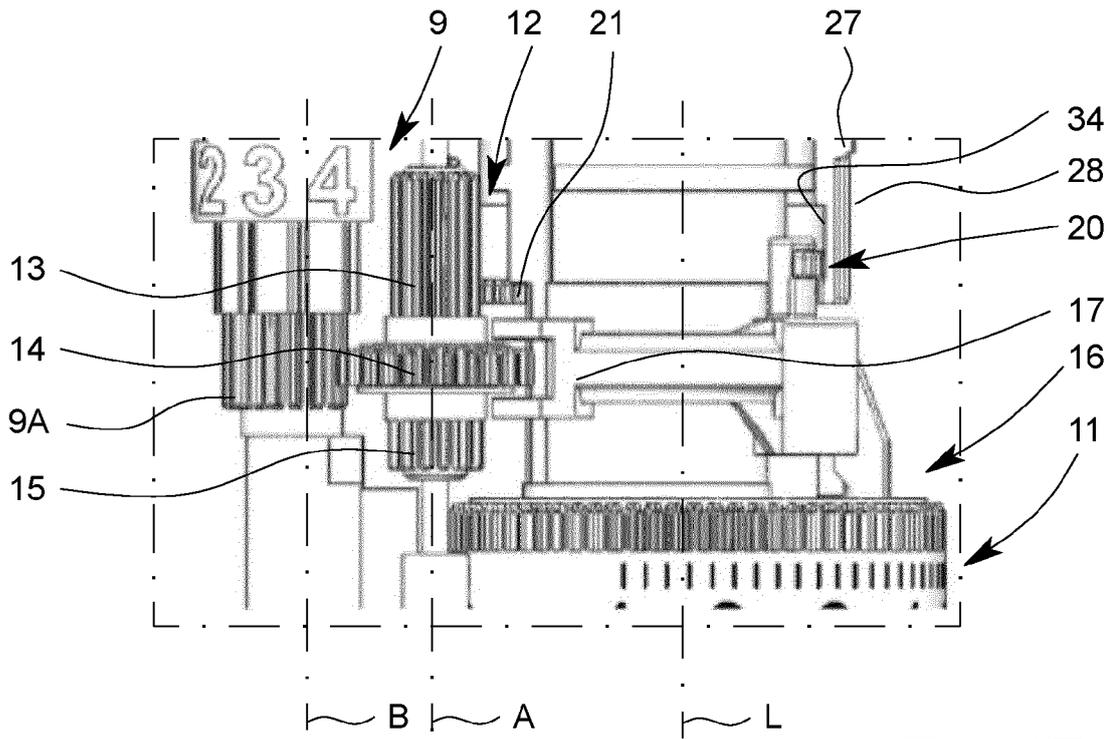


Fig. 17

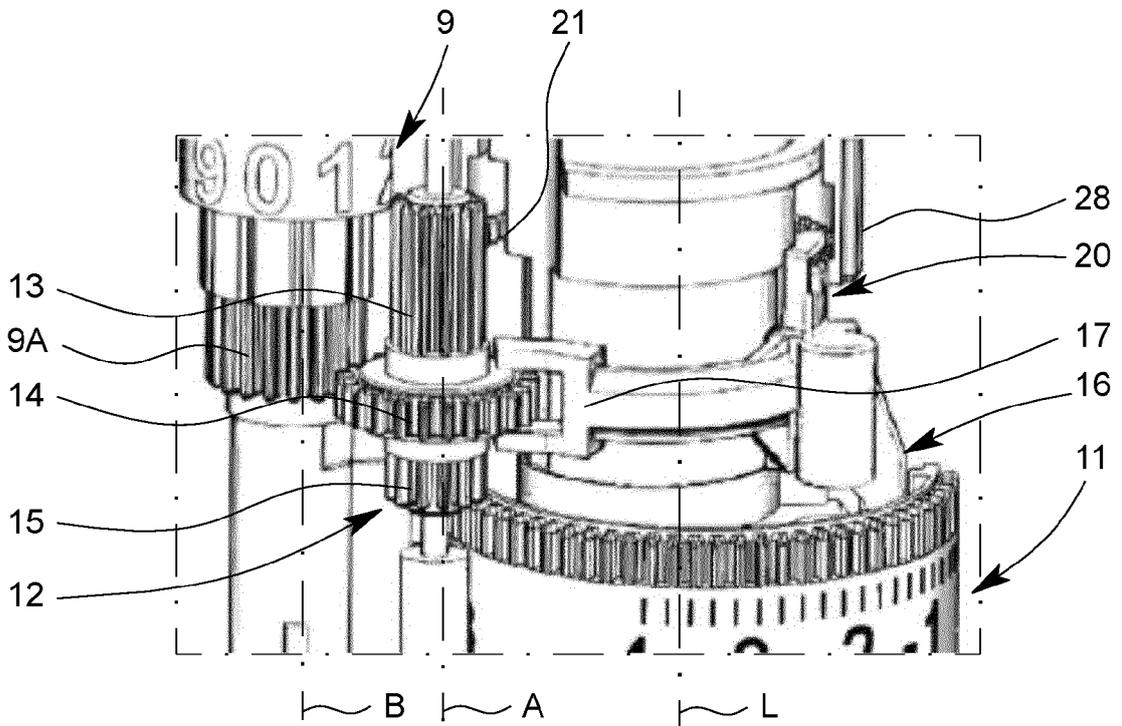


Fig. 18

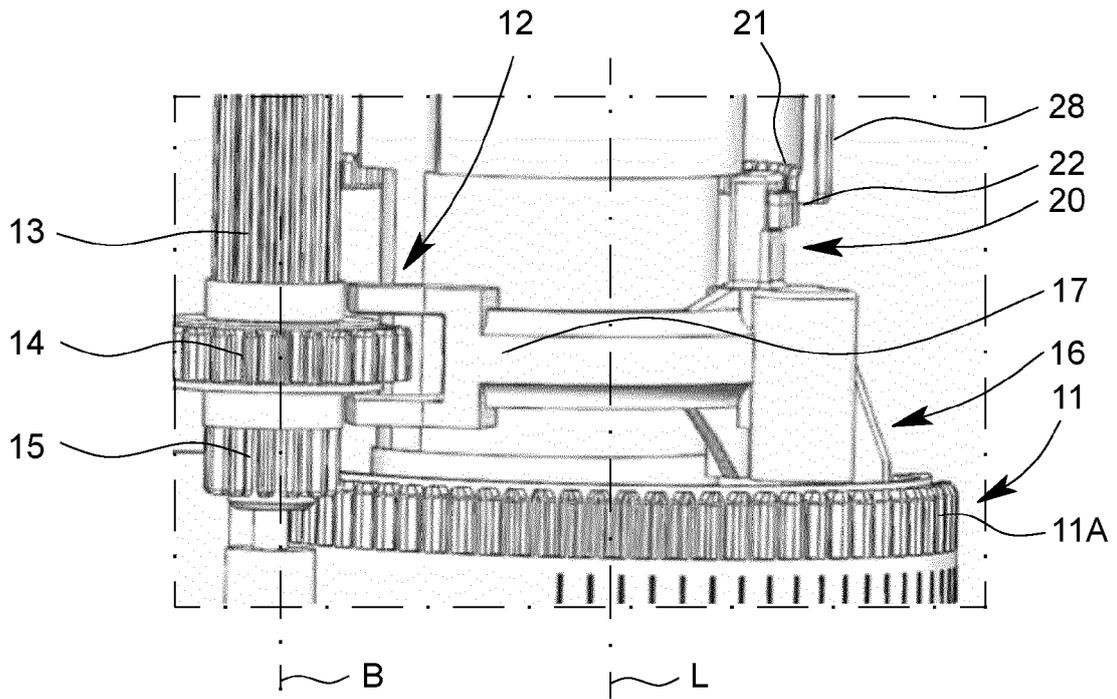


Fig. 19

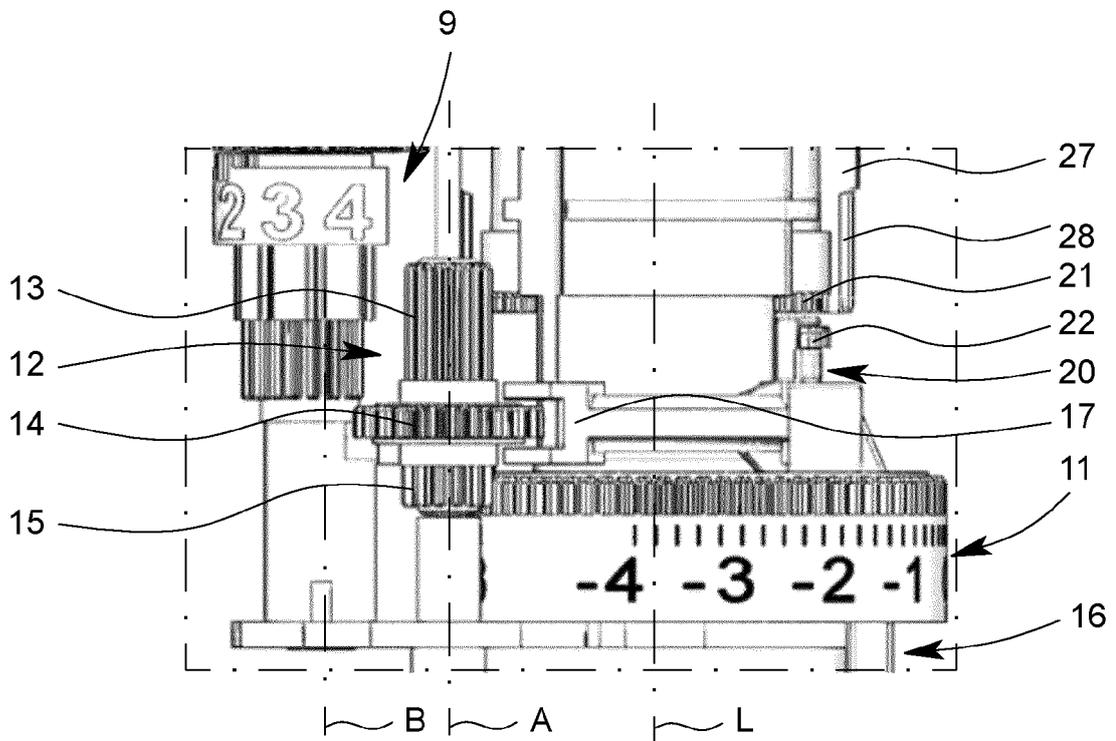


Fig. 20

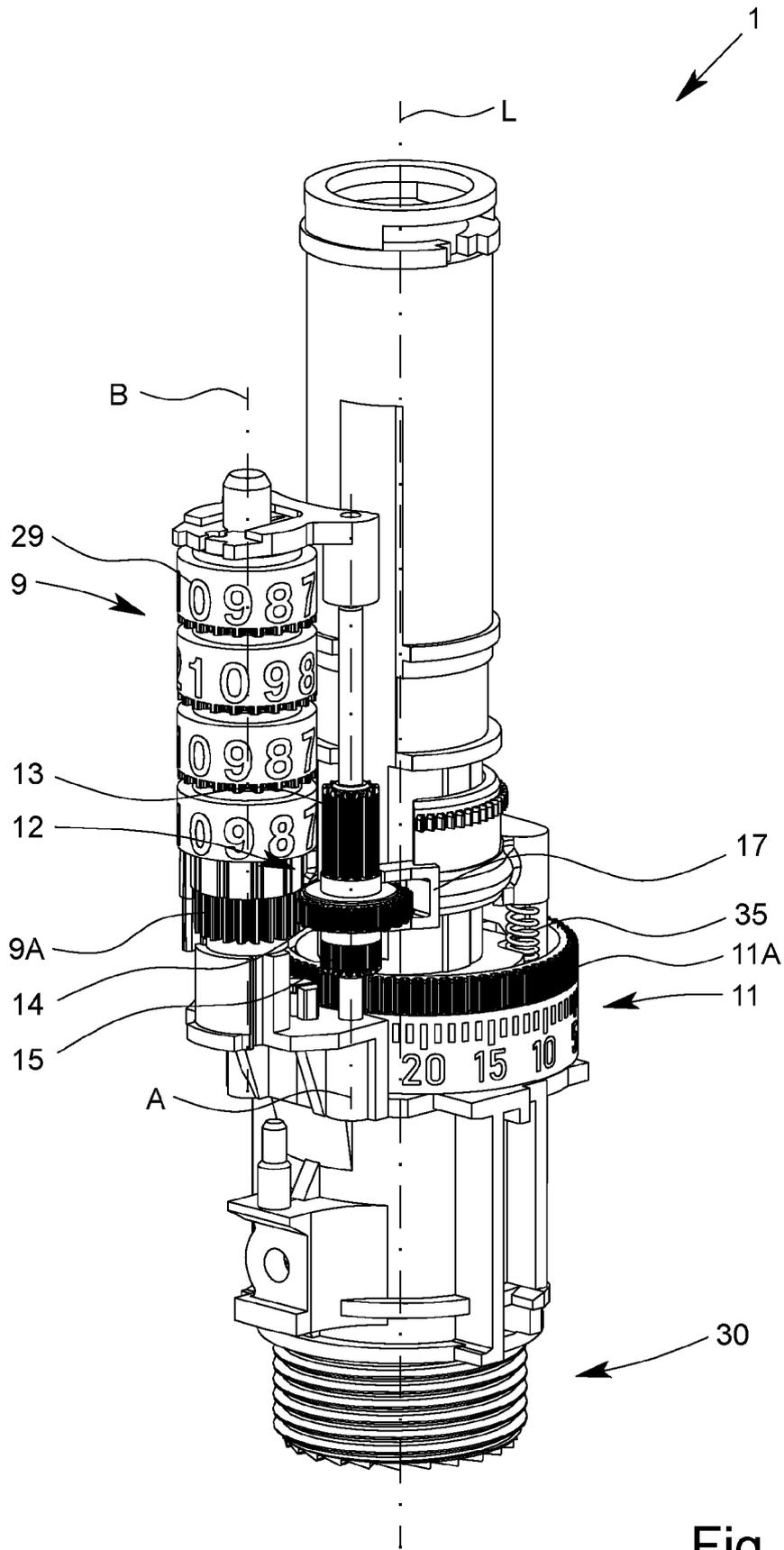


Fig. 21

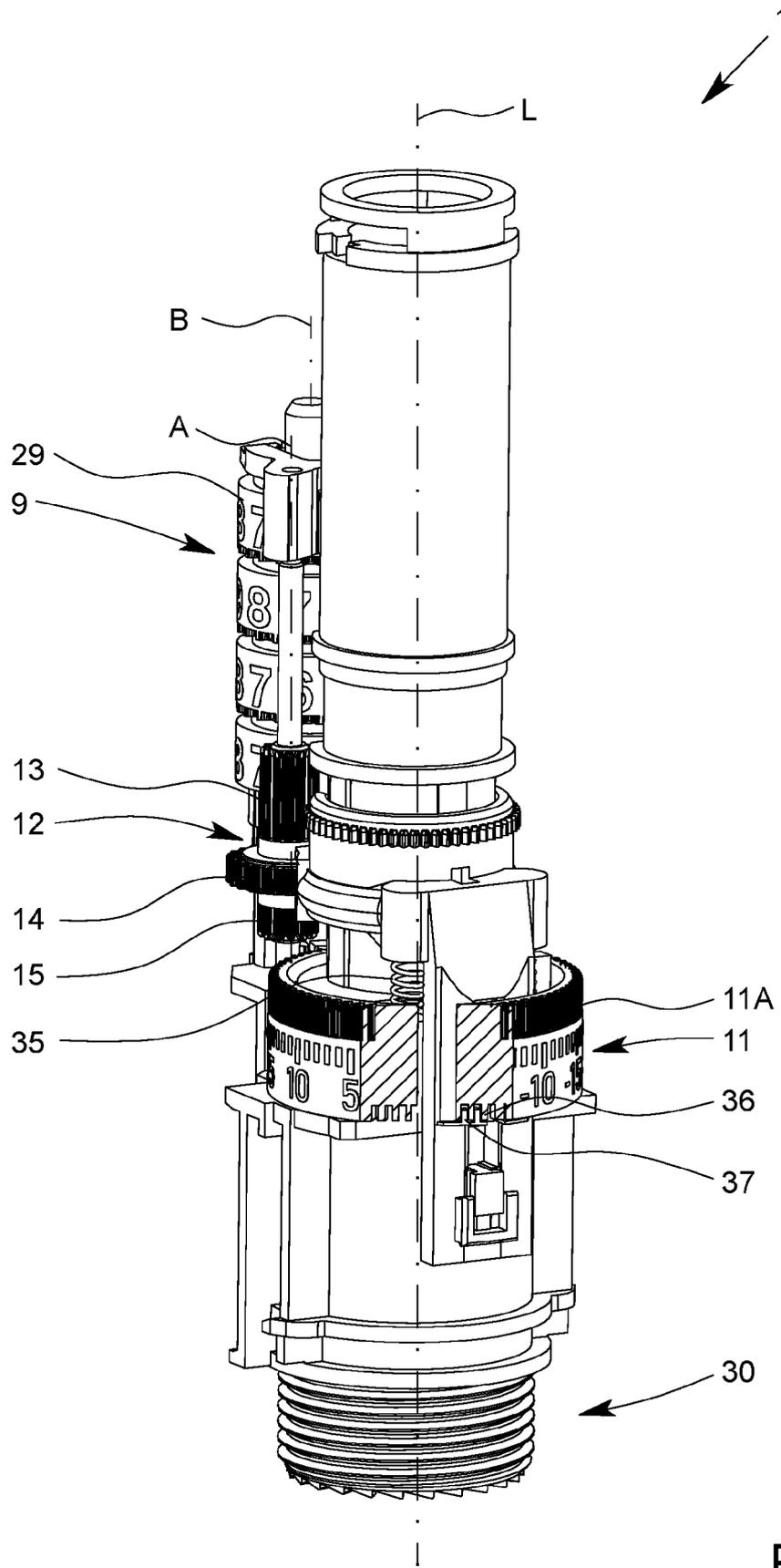


Fig. 22

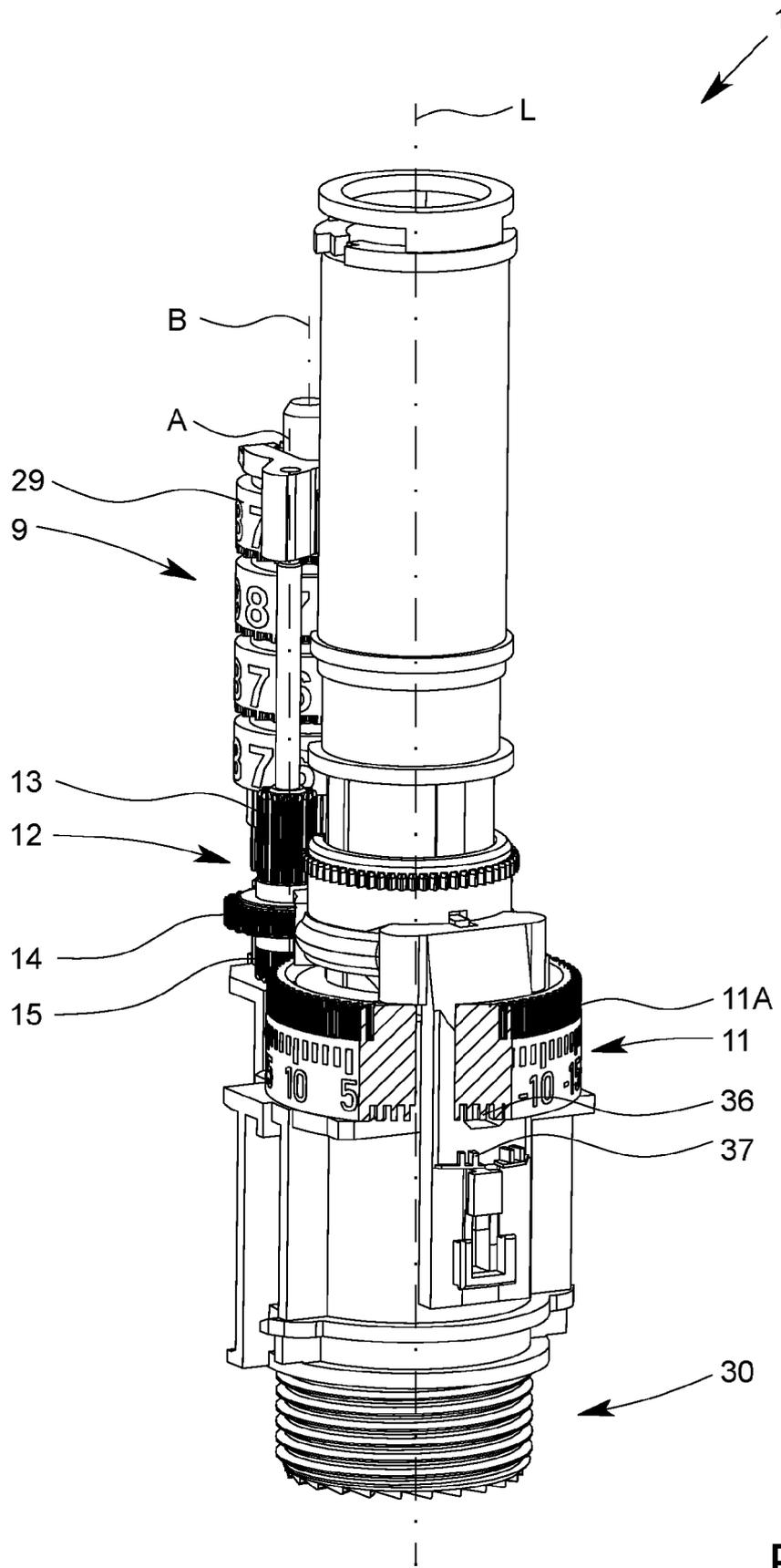


Fig. 23

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

- EP 1743701 A1 [0009]