

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Haltevorrichtung zum Halten eines Pipettierbehälters, insbesondere einer serologischen Pipette, an einer Pipettiervorrichtung.

[0002] Solche Pipettiervorrichtungen werden üblicherweise in medizinischen, biologischen, biochemischen, chemischen und anderen Laboratorien verwendet. Sie dienen im Labor zum Transport und Übertragen von fluiden Proben, insbesondere zur präzisen Dosierung der Proben. Bei Pipettiervorrichtungen werden z.B. flüssige Proben mittels Unterdruck in Pipettierbehälter, z.B. serologische Pipetten oder Pipettenspitzen, eingesaugt, dort gehalten, und am Zielort wieder aus diesen abgegeben.

[0003] Zu den Pipettiervorrichtungen gehören z.B. handgehaltene Pipettiervorrichtungen oder automatisch gesteuerte Pipettiervorrichtungen, insbesondere computergesteuerte Pipettierautomaten. Es handelt sich in der Regel um Luftpolster-Pipettiervorrichtungen. Bei diesen ist ein Luftpolster vorgesehen, dessen Druck beim Aufnehmen der Probe in den Pipettierbehälter verringert wird, wodurch die Probe mittels Unterdruck in den Pipettierbehälter gesaugt wird.

[0004] Solche Pipettiervorrichtungen sind in der Regel dazu ausgelegt, fluide Proben mit Volumina im Bereich von z.B. 0,1 ml bis 100 ml zu pipettieren. Pipettiervorrichtungen sind manuell oder elektrisch betriebene Geräte. Der Begriff "pipettieren" umfasst hier sowohl die Probenaufnahme durch Aufsaugen mittels Unterdruck als auch die Probenabgabe durch Gravitation und/oder Auspressen durch Überdruck.

[0005] Pipettiervorrichtungen, die zum Pipettieren mit serologischen Pipetten dienen, werden auch als Pipettierhilfen bezeichnet. Zum Pipettieren wird üblicherweise eine Saug-/Druckleitung verwendet, deren Aktivität mittels geeigneter Ventile im Gehäusekörper durch die bedienende Person gesteuert werden kann. Pipettierhilfen dienen zum Handhaben von Flüssigkeitsproben mit maximalen Volumina typischer Weise zwischen 1 ml und 100 ml. Je nach benötigtem maximalem Flüssigkeitsvolumen werden unterschiedliche serologische Pipetten mit der Pipettierhilfe verwendet. Eine serologische Pipette weist in der Regel einen entlang einer Längsachse langgestreckten zylinderförmigen Behälter auf, der am unteren Ende eine Flüssigkeitsaustauschöffnung aufweist, und der am oberen Ende einen rohrförmigen und nach oben geöffneten Endabschnitt aufweist. Die Seitenwand des Behälters kann mit einer die Dosiervolumina kennzeichnenden Skala versehen sein, man spricht dann auch von einer Messpipette. Das Einsaugen der Flüssigkeit in die serologische Pipette erfolgt über einen Unterdruck im Innenraum der serologischen Pipette. Der Innenraum der serologischen Pipette ist in einer Pipettierposition, auch als Aufsteckposition bezeichnet, in der die serologische Pipette -in der Regel durch Aufstecken- mit dem Verbindungsabschnitt der Pipettierhilfe verbunden

ist, fluidisch mit dem Pipettierkanal einer elektrisch betriebenen Pumpeinrichtung der Pipettierhilfe verbunden. Die elektrisch angetriebene Pumpeinrichtung ist erfahrungsgemäß meist eine Membranpumpe, die zum Pipettieren geeignet ist, die also sowohl einen Unterdruck, als auch einen Überdruck erzeugen kann. Über den Pipettierkanal kann der Innenraum mit einem dosierbaren Unterdruck oder Überdruck beaufschlagt werden, oder kann ventiliert werden, also dem Umgebungsdruck angeglichen werden. Ein im Innenraum der serologischen Pipette erzeugter Unterdruck liegt in der serologischen Pipette im Luftpolster des Innenraums oberhalb der eingesaugten Flüssigkeitsprobe vor.

[0006] Kleine Volumina im Bereich von zum Beispiel 1 µl bis 1 ml werden typischer Weise mit Pipettiervorrichtungen gehandhabt, die als Mikropipetten, bzw. auch als Kolbenhubpipetten oder kurz "Pipetten", bezeichnet werden. Je nach benötigtem maximalem Flüssigkeitsvolumen werden unterschiedliche Pipettenspitzen mit der Kolbenhubpipette verwendet. Eine Pipettenspitze ist in der Regel ein Einwegartikel. Eine Pipettenspitze weist in der Regel einen entlang einer Längsachse langgestreckten konusförmigen Behälter auf, der am unteren Ende eine Flüssigkeitsaustauschöffnung aufweist, und der am oberen Ende einen konus- und rohrförmigen, nach oben geöffneten Endabschnitt aufweist. Das Einsaugen der Flüssigkeit in die Pipettenspitze erfolgt über einen Unterdruck im Innenraum der Pipettenspitze. Der Innenraum der Pipettenspitze ist in einer Pipettierposition, auch als Aufsteckposition bezeichnet, in der die Pipettenspitze -in der Regel durch Aufstecken- mit dem Verbindungsabschnitt der Kolbenhubpipette verbunden ist, fluidisch mit dem Pipettierkanal der Kolbenhubpipette verbunden, der über einen mechanisch und/oder elektrisch bewegbaren Zylinder/Zylinderkolben mit dem Unterdruck/Überdruck beaufschlagt wird. Bei einem mechanisch bewegbaren Zylinderkolben wird die Bewegung manuell von einem Benutzer erzeugt, beim elektrisch bewegbaren Zylinderkolben ist eine elektrische Energiequelle für den Antrieb vorgesehen.

[0007] Ein Beispiel für eine kommerziell erhältliche, handgehaltene, elektrische Pipettierhilfe ist die Eppendorf Easypet® 3 der Eppendorf AG, Hamburg, Deutschland. Ein Beispiel für eine kommerziell erhältliche, handgehaltene, elektrische Kolbenhubpipette ist die Eppendorf Xplorer® plus der Eppendorf AG, Hamburg, Deutschland. Ein Beispiel für eine kommerziell erhältliche, handgehaltene, mechanische Kolbenhubpipette ist die Eppendorf Research® plus der Eppendorf AG, Hamburg, Deutschland.

[0008] Um ein zuverlässiges Pipettieren bei Pipettiervorrichtungen zu gewährleisten, besteht eine Anforderung insbesondere darin, eine stabile Verbindung zwischen einem Pipettierbehälter und dem Verbindungsabschnitt der Pipettiervorrichtung zu schaffen. In der Regel ist eine solche Verbindung eine Klemmverbindung, die hergestellt wird, indem ein Benutzer oder ein Pipettierautomat den Pipettierbehälter auf den Verbindungsab-

schnitt aufsteckt. Die Beschaffenheit der so etablierten Klemmverbindung ist somit abhängig vom Aufsteckvorgang. Da der vom Benutzer durchgeführte Aufsteckvorgang vom individuellen Benutzerverhalten abhängig ist, ist die korrekte Ausbildung der notwendigen Verbindung zwischen Pipettierbehälter und Verbindungsabschnitt vom Benutzer abhängig, was eine mögliche Fehlerquelle darstellt.

[0009] Aus dem Dokument EP1210978A1 ist eine Haltevorrichtung zum Halten eines Pipettierbehälters an einer Pipettiervorrichtung bekannt, bei dem ein Verbindungsabschnitt mit einer aufblasbaren Luftkammer versehen ist, die im aufgeblasenen Zustand eine Klemmverbindung zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem rohrförmigen Ende des Pipettierbehälters herstellt. Ein Nachteil hierbei ist, dass diese Anordnung anfällig für eine Leckage der Luftkammer ist, welche die Zuverlässigkeit der Verbindung in Frage stellt.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Haltevorrichtung für eine Pipettiervorrichtung bereitzustellen, die eine zuverlässige Verbindung zwischen einem Pipettierbehälter und einer Pipettiervorrichtung ermöglicht.

[0011] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Pipettiervorrichtung nach Anspruch 1. Bevorzugte Ausgestaltungen sind insbesondere Gegenstände der Unteransprüche.

[0012] Die erfindungsgemäße Haltevorrichtung bietet den Vorteil, dass die Klemmverbindung weitgehend unabhängig vom Aufsteckvorgang ist, mit dem ein Benutzer oder ein Automat den Pipettierbehälter am Verbindungsabschnitt aufsteckt. Das Herstellen der Klemmverbindung und deren Lösen ist ein separater Vorgang, der unabhängig vom Benutzer bzw. unabhängig vom Aufsteckvorgang gesteuert wird. Dadurch wird die Verbindung zwischen Pipettierbehälter und Pipettiervorrichtung zuverlässiger. Zudem ist die durch die erfindungsgemäße Haltevorrichtung hergestellte Verbindung zwischen Pipettierbehälter und Pipettiervorrichtung unabhängig von einer Leckage oder Fehlfunktion der Luftkammereinrichtung, da die Klemmkraft durch die Federeinrichtung bereitgestellt wird, die unabhängig von der Luftkammereinrichtung arbeitet. Auch dadurch wird die Verbindung zwischen Pipettierbehälter und Pipettiervorrichtung zuverlässiger.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform der Haltevorrichtung ist die Klemmeinrichtung auch zur Ausbildung einer in der Pipettierposition luftdicht **abdichten** den Verbindung zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem rohrförmigen Ende des Pipettierbehälters eingerichtet. Dadurch werden zusätzliche Abdichtmittel unnötig, um in der Pipettierposition ein leckagefreies Pipettieren zu ermöglichen.

[0014] Alternativ und/oder zusätzlich dazu kann die Haltevorrichtung eine **Dichteinrichtung** aufweisen, z.B. eine rohrförmige oder ringförmige Dichtung, die insbesondere die Form eines hohlen Kegelstumpfes besitzen kann, wobei sich die Dichtung in ihrem Inneren in axialer Richtung stufenförmig verjüngen kann, um Rohrab-

schnitte unterschiedlichen Durchmessers, wie dies in der Praxis bei unterschiedlichen Pipettierbehältern der Fall ist, zuverlässig abzudichten.

[0015] Der **Verbindungsabschnitt** ist rohrförmig und geeignet, mit dem rohrförmigen Ende eines Pipettierbehälters, insbesondere einer serologischen Pipette verbunden zu werden. Der Verbindungsabschnitt erstreckt sich vorzugsweise entlang einer virtuellen Längsachse A, so dass er geeignet ist, mit einem koaxial entlang der Achse A angeordneten, insbesondere geraden, rohrförmigen Ende eines Pipettierbehälters verbunden zu werden.

[0016] Der Verbindungsabschnitt ist in einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Haltevorrichtung dazu eingerichtet, in der Pipettierposition das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters in seinem Innenraum aufzunehmen. Dazu weist der Verbindungsabschnitt einen nach außen geöffneten Aufnahmeaum auf, der zur Aufnahme des rohrförmigen Ende eines Pipettierbehälters geeignet ist. Insbesondere weist der Aufnahmeaum eine Öffnung und einen Innenbereich auf, dessen Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser des rohrförmigen Endes eines Pipettierbehälters. In der Annahmeposition der Klemmeinrichtung ist diese dazu eingerichtet, dass das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters -insbesondere von einem Benutzer- in den Aufnahmeaum überführbar ist. Die Klemmeinrichtung ist dazu eingerichtet, das in der Annahmeposition im Aufnahmeaum angeordnete rohrförmige Ende mittels der Federeinrichtung durch Herstellen der Klemmverbindung bzw. der Pipettierposition am Verbindungsabschnitt zu halten.

[0017] Der Verbindungsabschnitt ist in einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Haltevorrichtung dazu eingerichtet, in der Pipettierposition in das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters einzugreifen. Dazu weist der Verbindungsabschnitt einen Außendurchmesser auf, der kleiner ist als der Innendurchmesser des rohrförmigen Endes eines Pipettierbehälters.

[0018] Der Verbindungsabschnitt weist ferner einen Pipettierkanal auf, der in der Pipettierposition mit dem Inneren des Pipettierbehälters verbunden ist und der mit dem Pipettierkanal einer Pipettiervorrichtung verbindbar ist oder verbunden ist. Ein an dem Pipettierkanal in der Pipettierposition angelegter Unterdruck bewirkt dann das Ansaugen einer fluiden Probe in den Pipettierbehälter, wenn dessen Fluidaustauschöffnung, die am Ende des Pipettierbehälters angeordnet sein kann, in die fluide Probe eintaucht. Entsprechend bewirkt ein Druck im Pipettierkanal oder ein ventiler Zustand des Pipettierkanals, der zum Beispiel durch eine temporäre Verbindung des Inneren des Pipettierkanals mit der Außenatmosphäre einstellbar sein kann, dass eine im Pipettierbehälter enthaltene fluide Probe aus der Fluidaustauschöffnung abgegeben wird oder ausläuft.

[0019] In der ersten bevorzugten Ausführungsform der Haltevorrichtung ist der Pipettierkanal mit dem Aufnahmeaum verbunden, was bedeuten kann, dass ein Pipettierkanal, insbesondere eine schlauchförmige Leitung,

der Haltevorrichtung oder einer Pipettiervorrichtung an den Aufnahmeraum angeschlossen ist bzw. geformt ist, um in den Aufnahmeraum integral über zu gehen. In der zweiten bevorzugten Ausführungsform der Haltevorrichtung ist der Pipettierkanal innerhalb des Verbindungsabschnitts angeordnet und endet in der Pipettierposition im Inneren des Pipettierbehälters.

[0020] Die **Klemmeinrichtung** ist an dem Verbindungsabschnitt angeordnet und weist eine Federeinrichtung zum Herstellen der Klemmverbindung und eine Luftkammereinrichtung zum Lösen der Klemmverbindung auf. Durch diese Entkopplung der Funktionen für das Erzeugen der Klemmverbindung und das Lösen dieser Klemmverbindung wird eine besondere Zuverlässigkeit erreicht. Die Klemmeinrichtung ist vorzugsweise innerhalb eines Basiskörpers des Verbindungsabschnitts integriert. Die Klemmeinrichtung kann auch außerhalb eines Basiskörpers des Verbindungsabschnitts angeordnet sein. Die Klemmeinrichtung kann ein oder mehrere Fixierelemente aufweisen, die in der Pipettierposition zwischen der Federeinrichtung und dem rohrförmigen Ende des Pipettierbehälters gespannt sind und dieses insbesondere durch eine Reibungskraft in der Pipettierposition fixieren. Das mindestens eine Fixierelement kann durch ein Elastomer-Formteil gebildet werden, dass insbesondere auch die Luftkammer oder zumindest eine Wand der Luftkammer bildet.

[0021] Die Federeinrichtung ist dazu eingerichtet, eine Federkraft auszuüben, mittels der das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters am Verbindungsabschnitt gehalten wird. Diese Position der Klemmeinrichtung wird als Pipettierposition bezeichnet.

[0022] Die Luftkammereinrichtung ist dazu eingerichtet, -insbesondere ausgehend von der Pipettierposition - durch einen in der Luftkammereinrichtung angelegten Unterdruck verformt zu werden, wodurch die Federeinrichtung elastisch verformt wird, so dass eine bestehende Klemmverbindung gelöst wird bzw. das rohrförmige Ende eines Pipettierbehälters angenommen werden kann. Diese geöffnete Position der Klemmeinrichtung wird auch als Annahmeposition bezeichnet.

[0023] Die **Federeinrichtung** weist insbesondere mindestens ein, insbesondere genau ein Federelement auf. Dieses ist vorzugsweise nicht-metallisch und besteht vorzugsweise aus einem polymeren Material, insbesondere einem elastomeren Material. Das aus einem polymeren bzw. elastomeren Material bestehende Federelement weist vorzugsweise einen, mehrere oder eine Vielzahl von Hohlräumen auf, um eine von außerhalb des Federelements auf dieses wirkende Druckänderung auch im Inneren des elastomeren Materials wirken zu lassen. Das polymeren bzw. elastomere Material ist vorzugsweise ein Kunststoffschäum, insbesondere ein Polyurethanschäum oder Silikon. Der Kunststoffschäum ist vorzugsweise offenporig, um die äußere Druckänderung auch im Inneren des Kunststoffschäums wirken zu lassen. Das Federelement ist vorzugsweise geformt um in einer Luftkammer der Luftkammeranordnung angeord-

net zu sein. Dadurch wird das Federelement gespannt bzw. komprimiert, wenn in der Luftkammer ein Vakuum angelegt wird. Vorzugsweise ist mindestens ein Federelement oder genau ein Federelement vorgesehen, dass ringförmig oder rohrförmig geformt ist. Auf diese Weise kann das Federelement coaxial zu dem rohrförmigen Ende des Pipettierbehälters angeordnet sein, um eine gleichmäßig radial wirkende Federkraft auszuüben. Das Federelement kann durch die mindestens eine Luftkammereinrichtung mit dem Verbindungsabschnitt verbunden sein. Alternativ oder zusätzlich kann das Federelement mit dem Verbindungsabschnitt verbunden sein, insbesondere durch eine formschlüssige und/oder kraftschlüssige und/oder stoffschlüssige Verbindung.

[0024] Vorzugsweise weist die Federeinrichtung ein Federelement auf, das die Federkraft bewirkt, und das in einer Luftkammer der Luftkammereinrichtung angeordnet ist. Vorzugsweise weist die Federeinrichtung ein als Federelement wirkendes elastomeres Schaumteil auf oder besteht aus diesem Schaumteil. Vorzugsweise ist das Schaumteil rohrförmig und vorzugsweise ist die Luftkammer zur Aufnahme des Schaumteils ausgebildet. Vorzugsweise besteht das Schaumteil aus einem offeneren Kunststoffschäum, insbesondere einem Polyurethanschäum, oder weist ein solches Material auf.

[0025] Vorzugsweise ist das Federelement in der Pipettierposition gespannt und insbesondere komprimiert. Vorzugsweise ist das Federelement in der Pipettierposition, in der der Pipettierbehälter auf den Verbindungsabschnitt gesteckt ist, weniger gespannt und komprimiert als in der Annahmeposition der Klemmeinrichtung, in der noch kein Pipettierbehälter mit dem Verbindungsabschnitt verbunden ist. Während ein komprimiertes Federelement bevorzugt ist, ist es auch möglich, dass das Federelement dazu eingerichtet ist, durch eine Expansion gespannt zu sein.

[0026] Es kann auch ein mehrgliedriges Federelement oder mehr als ein Federelement vorgesehen sein, das insbesondere coaxial mit dem Verbindungsabschnitt angeordnet ist.

[0027] Wenn die Haltevorrichtung oder eine diese aufweisende Pipettiervorrichtung nicht mit einem Pipettierbehälter verbunden ist, ist die Klemmeinrichtung vorzugsweise in einer Ruhe-Position angeordnet, die der Pipettierposition entspricht. In der Ruheposition ist kein Pipettierbehälter mit dem Verbindungsabschnitt verbunden, die Federeinrichtung ist maximal entspannt oder vollkommen entspannt.

[0028] Die **Luftkammereinrichtung** ist dazu eingerichtet, in der Pipettierposition durch einen in der Luftkammereinrichtung angelegten Unterdruck verformt zu werden, wodurch die Federeinrichtung elastisch verformt wird, so dass die Klemmverbindung gelöst wird.

[0029] Vorzugsweise weist die Luftkammereinrichtung ein elastisch verformbares **Membranelement** auf. Das Membranelement bildet vorzugsweise einen Bestandteil einer Luftkammer der Luftkammereinrichtung oder bildet die Luftkammer. Das Membranelement wird vorzugswei-

se durch ein elastomeres Material gebildet oder weist ein solches Material auf, insbesondere ein Silikon. Neben Silikon kann insbesondere auch ein Fluorelastomer (z.B. FKM) verwendet werden. Das elastomere Material ist vorzugsweise ein thermoplastisches Elastomer. Vorzugsweise ist das Membranelement durch ein Elastomer-Formteil gebildet. Das Membranelement ist vorzugsweise im Wesentlichen rohrförmig, insbesondere rohrförmig, und ist vorzugsweise coaxial mit Bezug auf eine Längsachse A des Verbindungsabschnitts angeordnet. Das Membranelement ist vorzugsweise lösbar oder unlösbar - unlösbar bedeutet insbesondere "nicht zerstörungsfrei lösbar" - mit dem Verbindungsabschnitt verbunden. Vorzugsweise ist das Membranelement am Verbindungsabschnitt angeordnet, um mit einer Innenwand oder Außenwand des Verbindungsabschnitts die mindestens eine Luftkammer der Luftkammereinrichtung zu bilden. Dabei kann die Luftkammer zusätzlich durch eine oder mehrere Dichtungselemente gebildet sein, die insbesondere zwischen Verbindungsabschnitt und Membranelement angeordnet sein können.

[0030] Das Membranelement und/oder das dieses bildende Elastomer-Formteil kann auch zwei im Wesentlichen rohrförmige, insbesondere rohrförmige, Membranwände aufweisen, die vorzugsweise coaxial mit Bezug auf eine Längsachse A des Verbindungsabschnitts angeordnet sind. Diese Membranwände können Außenwände einer Luftkammer der Luftkammereinrichtung aufweisen. Die Federeinrichtung kann insbesondere zwischen diesen Membranwänden angeordnet sein.

[0031] Vorzugsweise ist die Luftkammer rohrförmig und insbesondere coaxial mit Bezug auf eine Längsachse A des Verbindungsabschnitts angeordnet.

[0032] Vorzugsweise weist die Luftkammereinrichtung einen Anschluss auf, mittels dem der Unterdruck in der Luftkammereinrichtung anlegbar ist. Insbesondere in diesem Kontext ist die Klemmeinrichtung so eingerichtet, dass durch den Unterdruck eine Auslenkungsbewegung eines Membranelements und/oder Fixierelements erzeugbar ist, wobei diese Auslenkungsbewegung die Federeinrichtung durch dessen elastische Verformung spannt.

[0033] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine **Pipettiervorrichtung** zum Pipettieren einer fluiden Probe durch Ansaugen in einen Pipettierbehälter mittels einer unter einem Pipettierdruck stehenden Luft, die genaue eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung oder mehrere erfindungsgemäße Haltevorrichtungen aufweist. Letztere ist insbesondere eine **Mehrkanalpipettiervorrichtung**, mittels der aus einem Mehrfachprobenbehältnis, insbesondere einer Mikrotiterplatte, mehrere fluide Proben gleichzeitig pipettiert werden können. Dazu sind vorzugsweise mehrere Haltevorrichtungen nebeneinander angeordnet und vorzugsweise an denselben Pipettierkanal angeschlossen.

[0034] Vorzugsweise weist die Pipettiervorrichtung eine **Druckänderungseinrichtung**, insbesondere eine Pumpeneinrichtung zum Erzeugen des Pipettierdrucks

in einem Pipettierkanal auf, der sich durch die Pipettiervorrichtung bis in den Verbindungsabschnitt der Haltevorrichtung erstreckt, wobei die Luftkammereinrichtung der Haltevorrichtung mit einem Ansaugkanal in der Pipettiervorrichtung verbunden ist, in dem der in der Luftkammereinrichtung wirkende Unterdruck anlegbar ist. Dabei weist die Pipettiervorrichtung vorzugsweise eine **Ventileinrichtung** auf, mittels der entweder eine Fluidverbindung des Saugeingangs der Druckänderungseinrichtung, insbesondere Pumpeneinrichtung, mit dem Pipettierkanal oder eine Fluidverbindung des Saugeingangs der Druckänderungseinrichtung, insbesondere Pumpeneinrichtung, mit dem Ansaugkanal hergestellt wird. In dem dieselbe Druckänderungseinrichtung sowohl zum Pipettieren als auch zum Erzeugen des Unterdrucks in der Luftkammereinrichtung verwendet wird, wird eine effiziente Gestaltung der Pipettiervorrichtung erreicht. Die Pumpeneinrichtung umfasst mindestens eine Pumpe, vorzugsweise genau eine Pumpe, insbesondere eine Membranpumpe. Die Ventileinrichtung weist vorzugsweise mindestens ein 3/2-Wegeventil auf, vorzugsweise zwei 3/2-Wegeventile.

[0035] Die Pipettiervorrichtung weist vorzugsweise ein **erstes Bedienelement** auf, mit dem der Benutzer die Pipettierleistung des Ansaugens der fluiden Probe und damit die Geschwindigkeit der Probenaufnahme steuert. Die Pipettiervorrichtung weist vorzugsweise ein **zweites Bedienelement** auf, mit dem der Benutzer die Pipettierleistung des Abgebens der fluiden Probe und damit die Geschwindigkeit der Probenabgabe steuert. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung so eingerichtet und/oder wirkt ein erstes **3/2-Wegeventil** so mit der Druckänderungseinrichtung, dem Pipettierkanal und dem Ansaugkanal zusammen, dass bei einem Betätigen des ersten Bedienelements der Ansaugkanal verschlossen ist und der Pipettierkanal mit der Druckänderungseinrichtung -z.B. Pumpeneinrichtung-, insbesondere dem Eingang der Druckänderungseinrichtung, verbunden ist, dass im Pipettierkanal ein Unterdruck erzeugt wird, mit der die fluide Probe in den Pipettierbehälter saugbar ist. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung so eingerichtet und/oder wirkt ein zweites 3/2-Wegeventil so mit der Druckänderungseinrichtung, dem Pipettierkanal und dem Ansaugkanal zusammen, dass bei einem Betätigen des zweiten Bedienelements der Ansaugkanal verschlossen ist und mit der Druckänderungseinrichtung -z.B. Pumpeneinrichtung-, insbesondere dem Ausgang der Druckänderungseinrichtung, verbunden ist, dass im Pipettierkanal ein Atmosphärendruck oder Überdruck erzeugt wird, mit der die fluide Probe aus dem Pipettierbehälter abgebar ist.

[0036] Vorzugsweise weist die Pipettiervorrichtung eine **Bedienungseinrichtung** auf, mittels der der Benutzer die Klemmeinrichtung steuern kann. Für die Bedienungseinrichtung wird insbesondere ein zu dem ersten und zweiten Bedienelement zusätzliches Bedienteil (Schalter, Tatster etc.) verwendet, welches insbesondere die Ventile schaltet und insbesondere die Druckände-

rungseinrichtung, insbesondere Pumpeinrichtung, einschaltet. Hierbei wird vorzugsweise ein Drei-Positionen-Taster verwendet, mittels dem insbesondere die drei Zustände des Ansaugkanals "Vakuum", "Aus", "Druck" einstellbar sind. Über das Bedienteil kann bei der ersten Betätigung -insbesondere zeitgesteuert ein Vakuum aufgebaut werden. Bei der zweiten Betätigung des Bedienteils wird dann vorzugsweise der Vakuumabbau bewirkt und dadurch mittels des Federelements die Pipettierposition hergestellt.

[0037] Vorzugsweise weist die Pipettiervorrichtung eine elektronische Steuereinrichtung, mindestens ein Bedienelement zum Aktivieren und/oder Deaktivieren des Pipettierens der fluiden Probe durch Pipettieren in den Pipettierbehälter und insbesondere mindestens ein Bedienelement zum Lösen der Klemmverbindung des Pipettierbehälters mit der Haltevorrichtung auf, wobei vorzugsweise die Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Pumpeinrichtung und der Ventileinrichtung eingerichtet ist.

[0038] Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, dass die Fluidverbindung zwischen Druckänderungseinrichtung, insbesondere Pumpeinrichtung, und Pipettierkanal geschlossen ist, wenn die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung und Ansaugkanal geöffnet ist und insbesondere die Pumpeinrichtung aktiviert ist. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung dazu eingerichtet, dass die Fluidverbindung zwischen Druckänderungseinrichtung, insbesondere Pumpeinrichtung, und Ansaugkanal geschlossen ist, wenn die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung und Pipettierkanal geöffnet ist und insbesondere die Pumpeinrichtung aktiviert ist. Der Ansaugkanal kann ventilierbar gestaltet sein, indem eine Verbindungs kanal zur Umgebungsatmosphäre vorgesehen ist, der -gesteuert von der Steuerungseinrichtung- geöffnet oder geschlossen wird. Durch das Ventilieren wird ermöglicht, dass sich der Unterdruck in der Luftkammereinrichtung abbaut und das Federelement seine Klemmkraft entfalten kann.

[0039] Die Pipettiervorrichtung kann in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung so eingerichtet sein, dass die Haltevorrichtung als fester Bestandteil in die Pipettiervorrichtung integriert ist. Die Haltevorrichtung kann deshalb als fester Bestandteil einer Pipettiervorrichtung eingerichtet sein. Der Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung ist in dieser Ausgestaltungsform vorzugsweise mit einem Pipettierkanal der Haltevorrichtung und/oder einem Aufnahmeraum der Haltevorrichtung fluidisch verbunden. Insbesondere ist das Bedienteil zum Bedienen der Klemmeinrichtung ein Bestandteil der Pipettiervorrichtung, insbesondere -von einem Benutzer bedienbar- in das Gehäuse der Pipettiervorrichtung integriert. Vorzugsweise weist die Pipettiervorrichtung eine Druckänderungseinrichtung, insbesondere eine Pumpeneinrichtung zum Erzeugen des Pipettierdrucks in einem Pipettierkanal auf, der sich durch die Pipettiervorrichtung bis in den Verbindungsabschnitt der Haltevorrichtung erstreckt, wobei die Luftkammereinrichtung der

Haltevorrichtung insbesondere mit einem Ansaugkanal in der Pipettiervorrichtung verbunden ist, in dem der in der Luftkammereinrichtung wirkende Unterdruck anlegbar ist.

[0040] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Haltevorrichtung ein modulares Bauteil, das wahlweise -insbesondere von einem Benutzer mit der Pipettiervorrichtung verbindbar ist und wieder von dieser trennbar ist. Solche eine modulare Bauweise bildet den Vorteil, dass eine einzige Haltevorrichtung mit verschiedenen Pipettiervorrichtungen verwendbar ist. Sowohl Pipettiervorrichtung als auch Haltevorrichtung können in diesem Fall jeweils ein eigenes Gehäuse oder ein eigenes Basisteil aufweisen, das die weiteren Bauteile der Pipettiervorrichtung bzw. Haltevorrichtung trägt und/oder einfasst. Der Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung ist in dieser Ausgestaltungsform vorzugsweise mit einem Pipettierkanal der Haltevorrichtung und/oder einem Aufnahmeraum der Haltevorrichtung fluidisch verbindbar. "Fluidisch verbindbar" bedeutet eine leckagefreie dichte Verbindung zweier luftführender Bereiche, insbesondere der Pipettierkanäle.

[0041] Insbesondere ist das Bedienteil zum Bedienen der Klemmeinrichtung in dieser modularen Ausgestaltungsform ein Bestandteil des modularen Bauteils, insbesondere - von einem Benutzer bedienbar- in ein Gehäuse oder ein Basisteil der Haltevorrichtung integriert, wobei das Basisteil durch den Verbindungsabschnitt gebildet sein kann. Der Ansaugkanal zwischen einer Pumpeinrichtung der Pipettiervorrichtung, der zum Erzeugen/Lösen der Klemmverbindung der Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung dient, ist vorzugsweise mit einem weiteren Ansaugkanal der Haltevorrichtung fluidisch verbindbar, wobei der weitere Ansaugkanal der Haltevorrichtung zum Erzeugen/Lösen der Klemmverbindung der Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung dient. Es ist auch möglich, dass der Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung mit einem Ansaugkanal der Haltevorrichtung verbindbar ist. Die Haltevorrichtung kann ein -insbesondere durch die Steuereinrichtung oder manuell durch den Benutzer steuerbares- Ventil aufweisen, mittels dem wahlweise der Ansaugkanal der Haltevorrichtung und/oder der Pipettierkanal der Haltevorrichtung mit dem Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung fluidisch verbindbar ist. Durch die letztgenannte Maßnahme kann das modulare Bauteil auch mit Pipettiervorrichtungen betrieben werden, die keinen eigenen Ansaugkanal zur Ansteuerung der Luftkammereinrichtung aufweisen, und ferner kann das modulare Bauteil auch ohne eigene Pumpeinrichtung betrieben werden. Insbesondere als modulares Bauteil kann die Haltevorrichtung auch eine elektrische Energiequelle, insbesondere eine Batterie bzw. eine Sekundärbatterie sowie vorzugsweise eine elektronische Steuereinrichtung aufweisen.

[0042] Es ist auch möglich und bevorzugt, dass die Haltevorrichtung in ihrer modularen Ausgestaltung eine (eigene) Druckänderungseinrichtung aufweist, insbesondere eine Pumpeneinrichtung zum Erzeugen des Pi-

pettierdrucks in einem Ansaugkanal der Haltevorrichtung, der mit der Luftkammereinrichtung der Haltevorrichtung fluidisch verbunden ist und über den insbesondere der in der Luftkammereinrichtung wirkende Unterdruck anlegbar ist. Das Bedienteil kann auch in dieser Ausgestaltungsform ein Bestandteil der Pipettiervorrichtung sein. In dieser Variante ist es nicht notwendig, einen Ansaugkanal der Pipettiervorrichtung mit einem weiteren Ansaugkanal der Haltevorrichtung zu verbinden. Im Falle der modular ausgeführten Haltevorrichtung betrifft die Erfindung insbesondere ein System, das

- a) eine Pipettiervorrichtung zum Pipettieren einer fluiden Probe durch Ansaugen in einen Pipettierbehälter mittels einer unter einem Pipettierdruck stehenden Luft aufweist und
- b) eine mit der Pipettiervorrichtung wahlweise verbindbare -und wieder lösbare-Haltevorrichtung,
- c) und insbesondere auch einen mit der Haltevorrichtung verbindbaren Pipettierbehälter.

[0043] Der mit dem Verbindungsabschnitt verbindbare Pipettierbehälter ist vorzugsweise eine serologische Pipette, kann aber auch eine herkömmliche oder speziell angepasste Pipettenspitze sein. Solche Pipettierbehälter sind insbesondere Einwegprodukte und bestehen vorzugsweise aus Kunststoff.

[0044] Die Durchmesser herkömmlicher serologischer Pipetten sind nicht genormt und variieren je nach Größe, Hersteller und Material (Glas oder Kunststoff).

[0045] Die Außendurchmesser der mit dem Verbindungsabschnitt zu verbindenden Endabschnitte serologischer Pipetten bewegen sich typischerweise je nach Hersteller im Bereich von 4,5 bis 9,0 mm, beispielsweise ergeben sich mit Bezug auf das maximale Aufnahmevolumen der serologischen Pipetten die Außendurchmesser wie folgt:

1ml	4,8mm
2ml	6,5mm
5ml	8,1mm
10ml	7,8mm
25ml	9,0mm
50ml	8,3mm
100ml	9,0mm

[0046] Die Erfindung betrifft auch einen Laborautomaten zum automatisierten Handhaben einer Vielzahl von fluiden Proben, der eine erfindungsgemäße Pipettiervorrichtung aufweist, und der die Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung der Pipettiervorrichtung, insbesondere das Herbeiführen der Annahmeposition und/oder der Pipettierposition, automatisch, insbesondere computerprogrammgesteuert, steuert. Die Pipettiervorrichtung ist hierbei insbesondere eine Mehrkanalpipettiervorrichtung. Solche Laborautomaten werden auch als "liquid

handling"-Automaten bezeichnet. Ein Beispiel für einen solchen Laborautomat, der mit einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung versehen werden kann, ist das Liquid-Handling-System der Eppendorf-Serie epMotion®, zum Beispiel epMotion® 5070 oder epMotion® 5075I des Herstellers Eppendorf AG, Hamburg, Deutschland.

[0047] Die Erfindung betrifft auch ein System, aufweisend eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung oder eine diese Haltevorrichtung aufweisende Pipettiervorrichtung und einen Pipettierbehälter, der in einer Annahmeposition der Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung mit dem Verbindungsabschnitt verbindbar ist, um so die Pipettierposition herzustellen.

[0048] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen und Merkmale der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung und/oder Pipettiervorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Zusammenhang mit den Figuren und deren Beschreibung. Gleiche Bauteile der Ausführungsbeispiele werden im Wesentlichen durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet, falls dies nicht anders beschrieben wird oder sich nicht anders aus dem Kontext ergibt. Es zeigen:

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung, die eine beispielhafte erfindungsgemäße Haltevorrichtung aufweist.

Fig. 2a zeigt in einer schematischen seitlichen Querschnittsansicht ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung, in einer Annahmeposition der Klemmeinrichtung.

Fig. 2b zeigt in einer schematischen seitlichen Querschnittsansicht die Haltevorrichtung der Fig. 2a, in einer Pipettierposition der Klemmeinrichtung.

Fig. 3a zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel, das prinzipiell dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2a, 2b entspricht.

Fig. 3b zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine erfindungsgemäße Haltevorrichtung gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 zeigt einen Schaltplan der fluidtechnischen Schaltung, in der die Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung aus Fig. 3a, die Ventileinrichtung der Pipettiervorrichtung der Fig. 1 und zwei 3/2-Wegeventile mit einer Pumpeinrichtung der Pipettiervorrichtung verschaltet sind.

Fig. 5 zeigt eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Fig. 6 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Pipettiervorrichtung, die mit der Haltevorrichtung der Fig. 5 versehen ist.

[0049] Figur 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Pipettiervorrichtung 1, die mit einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 5 versehen ist. Die Pipettiervorrichtung ist hier eine sogenannte Pipettierhilfe zur Verwendung mit serologischen Pipetten 9. Die Pipettiervorrichtung ist ein einhändig manuell bedienbares Gerät, das insbesondere in chemischen, biologischen und/oder medizinischen Labors zum Einsatz kommt. Es weist ein Gehäuse 2 mit einem Griffabschnitt 3 und einem Trägersabschnitt 4 auf, an dessen Ende sich die nach unten gerichtete Haltevorrichtung 5 befindet. Die Pipettiervorrichtung weist eine Batterie 6 und eine dadurch betriebene Membranpumpe 7 auf. Die Membranpumpe 7 erzeugt einerseits den Unterdruck/Druck zum Pipettieren der fluiden Probe 9a, sie erzeugt andererseits einen Unterdruck/Druck zum Betreiben der Luftkammereinrichtung der Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung 5, was nachfolgend beschrieben wird.

[0050] Der Pipettierbehälter 9 ist eine serologische Pipette, deren rohrförmiges Ende 9d mittels der Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung 5 mit dem Verbindungsabschnitt der Haltevorrichtung 5 verbunden ist.

[0051] Die Haltevorrichtung 5 ist hier als fester Bestandteil einer Pipettiervorrichtung eingerichtet. Sie kann aber auch einfach als ein modulares Bauteil eingerichtet sein, das wahlweise -insbesondere von einem Benutzer mit der Pipettiervorrichtung verbindbar ist und wieder von dieser trennbar ist. Im Falle der modularen Bauweise sind der Pipettierkanal einer Pipettiervorrichtung und der Pipettierkanal der Haltevorrichtung trennbar verbindbar, und auch der Ansaugkanal der Pipettiervorrichtung kann trennbar mit einem entsprechenden Ansaugkanal der Haltevorrichtung trennbar verbindbar sein.

[0052] Fig. 2a zeigt in einer schematischen seitlichen Querschnittsansicht eine Haltevorrichtung 100, in einer Annahmeposition der Klemmeinrichtung, in der ein rohrförmiges Ende eines Pipettierbehälters 9, insbesondere einer serologischen Pipette, von der Haltevorrichtung angenommen werden kann, indem das rohrförmige Ende im Aufnahmeraum 104 des Verbindungsabschnitts 101 platziert wird und anschließend die Klemmeinrichtung 102, 103 betätigt wird um die Pipettierposition herzustellen. Die Haltevorrichtung kann als die Haltevorrichtung 5 in Fig. 1 implementiert werden. Fig. 2b zeigt die Haltevorrichtung 100 in einer Pipettierposition der Klemmeinrichtung, in der das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters 9, insbesondere einer serologischen Pipette, von der Haltevorrichtung kraftschlüssig gehalten wird.

[0053] Die Haltevorrichtung 100 zum Halten eines Pipettierbehälters, insbesondere einer serologischen Pipette, weist auf: einen rohrförmigen Verbindungsabschnitt 101, der dazu eingerichtet ist, das gerade rohrförmige Ende eines Pipettierbehälters in einer Pipettier-

position mittels einer Klemmverbindung an der Pipettiervorrichtung zu halten, eine Klemmeinrichtung 102, 103, die an dem Verbindungsabschnitt 101 angeordnet ist und die eine Federeinrichtung 102 zum Herstellen der Klemmverbindung und eine Luftkammereinrichtung 103 zum Lösen der Klemmverbindung aufweist, wobei die Federeinrichtung 102 eingerichtet ist, eine radial einwärts und senkrecht zur Längsachse A wirkende Federkraft F auszuüben, mittels der in der Pipettierposition das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters kraftschlüssig am Verbindungsabschnitt gehalten wird. Die Luftkammer 103a der Luftkammereinrichtung 103 ist dazu eingerichtet, in der Pipettierposition durch einen in der Luftkammer 103a über den Anschluss 103b angelegten Unterdruck verformt zu werden, wodurch die Federeinrichtung 102 elastisch verformt wird, so dass die Klemmverbindung gelöst wird.

[0054] Der Verbindungsabschnitt 101 ist dazu eingerichtet, in der Pipettierposition das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters in seinem Innenraum aufzunehmen. Der Verbindungsabschnitt kann ein rohrförmiges Kunststoffteil sein, das mit einer Pipettiervorrichtung 1 verbunden sein kann oder das Bestandteil einer Pipettiervorrichtung sein kann. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2a, b weist der Verbindungsabschnitt 101 einen zylinderförmigen Aufnahmeraum 104 auf, in dem im Wesentlichen die Klemmeinrichtung 102, 103 angeordnet ist.

[0055] Die Luftkammereinrichtung 103 weist ein elastisch verformbares Membranelement 103 c auf. Diese ist ein im Wesentlichen zylinderförmiges Elastomer-Formteil, das coaxial zur Achse A mit dem Halteabschnitt 101 angeordnet ist. Das obere Ende 103c.1 des Membranelements 103c ist mit dem oberen Ende 101.1 des Halteabschnitts 101, insbesondere des Aufnahmeraums 104, verbunden und das untere Ende 103c.2 des Membranelements 103c ist mit dem unteren Ende 101.2 des Halteabschnitts 101, insbesondere des Aufnahmeraums 104, verbunden. Indem die Membran 103c mit dem Verbindungsabschnitt verbunden ist, wird zwischen der Membran 103c und dem Halteabschnitt 101 eine luftdichte Luftkammer 103a gebildet, die über den verschließbaren Anschluss 103b mit einem Unterdruck beaufschlagbar ist, der von einer mit dem Anschluss 103b verbundenen Pumpeinrichtung (nicht gezeigt) der Haltevorrichtung erzeugbar ist. Die Membran kann mit dem Halteabschnitt 101 verbunden sein, indem das zylinderförmige Ende 103c.1, 103c.2 jeweils über das Ende 101.1 und 101.2 umgeschlagen wird und durch eine elastische Spannung in dieser Position gehalten wird. Die Membran kann aber auch stoffschlüssig mit dem Halteabschnitt 101 verbunden sein, insbesondere durch eine Klebe- und/oder Schweißverbindung. Das Membranelement 103c bildet zusammen mit dem Halteabschnitt die Luftkammer 103a.

[0056] Die Luftkammereinrichtung 103 weist den Anschluss 103b auf, mit dem der Unterdruck in der Luftkammereinrichtung anlegbar ist. Dabei ist die Klemmeinrichtung so eingerichtet, dass durch den Unterdruck eine

radial einwärts gerichtete Auslenkungsbewegung B des Membranelements erzeugbar ist, welche die Federeinrichtung 102 durch dessen elastische Verformung spannt.

[0057] Durch das Ventilieren der Luftkammer 103a entspannt sich die Federeinrichtung aus ihrem elastisch komprimierten Zustand teilweise und erzeugt die Kraft F, wenn die Membran des Membranelements 103c vom Federelement radial einwärts geschoben wird und auf das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters trifft. In diesem Zustand (Pipettierposition) ist das Federelement immer noch teilweise elastisch komprimiert. Diese Membran wirkt als Fixierelement zum Fixieren des Pipettierbehälters an der Haltevorrichtung. Die Kraft F hat eine axial wirkende Reibungskraft zur Folge, die den Pipettierbehälter gegen ein Verlagern entlang der Achse A an der Haltevorrichtung hält.

[0058] Die Federeinrichtung 102 weist ein Federelement auf, das diese Federkraft F bewirkt, und das in der Luftkammer 103a der Luftkammereinrichtung 103 angeordnet ist. Das Federelement ist hier ein im Wesentlichen rohrförmiges Schaumteil aus offenzelligem Polyurethanschaum. Dieses ist zwischen der Membran und der Innenseite der Halteabschnitts 101 angeordnet.

[0059] Das Federelement 102 ist in der Annahmeposition in Fig. 2a gespannt bzw. komprimiert. In der Pipettierposition, in der der Pipettierbehälter auf den Verbindungsabschnitt gesteckt ist, ist das Federelement teilweise gespannt und weniger komprimiert als in der Annahmeposition.

[0060] Fig. 3a zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Haltevorrichtung 50 gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel. Der Verbindungsabschnitt 51 der Haltevorrichtung 50 ist dazu eingerichtet, in der Pipettierposition das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters, hier eine Pipettenspitze 9', in seinem Innenraum aufzunehmen, indem das rohrförmige Ende in den Aufnahmeraum 54 des Verbindungsabschnitts 51 eingreift. Die im Aufnahmeraum angeordnete Klemmeinrichtung 52 wird durch Anlegen des Vakuums über den Ansaugkanal 22 "deaktiviert", bzw. durch ein Ventilieren über den Ansaugkanal 22 "aktiviert", wie dies im Beispiel der Figuren 2a, 2c erläutert wurde. Das Pipettieren erfolgt über den Pipettierkanal 21.

[0061] Fig. 3b zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Haltevorrichtung 50' gemäß einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel. Der Verbindungsabschnitt 51' der Haltevorrichtung 50' ist dazu eingerichtet, in der Pipettierposition in das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters, hier eine Pipettenspitze 9', einzugreifen. Die am unteren Ende des Verbindungsabschnitts außen angeordnete Klemmeinrichtung 52' wird durch Anlegen des Vakuums über den Ansaugkanal 22 "deaktiviert", bzw. durch ein Ventilieren über den Ansaugkanal 22 "aktiviert". Das Deaktivieren erzeugt mittels Pumpleistung ein Vakuum in der Luftkammereinrichtung, das die Federeinrichtung komprimiert. Dadurch wird die Luftkammereinrichtung verformt, insbesondere eine Memb-

ran radial einwärts gezogen, so dass der Verbindungsabschnitt das offene rohrförmige Ende des Pipettierbehälters annehmen kann, indem der Verbindungsabschnitt in das offene rohrförmige Ende eingreifen kann (Annahmeposition). Das "Aktivieren" der Klemmeinrichtung 52' erfolgt durch Ventilieren der Luftkammereinrichtung, indem der Federeinrichtung ein teilweises Dekomprimieren ermöglicht wird, um radial auswärts zu expandieren und die Membran gegen die Innenwand des rohrförmigen Endes des Pipettierbehälters zu pressen. Das Pipettieren erfolgt über den Pipettierkanal 21.

[0062] Die in Fig. 1 gezeigte Pipettiervorrichtung 1 dient zum Pipettieren einer fluiden Probe (9a) durch Ansaugen in einen Pipettierbehälter (9) mittels einer unter einem Pipettierdruck stehenden Luft (9b), die insbesondere eine Haltevorrichtung 100 aufweist.

[0063] Die Pipettiervorrichtung weist hier eine Pumpeneinrichtung zum Erzeugen des Pipettierdrucks in einem Pipettierkanal auf, der sich durch die Pipettiervorrichtung bis in den Verbindungsabschnitt 101 der Haltevorrichtung 100 erstreckt, wobei die Luftkammereinrichtung der Haltevorrichtung mit einem Ansaugkanal in der Pipettiervorrichtung verbunden ist, in dem der in der Luftkammereinrichtung wirkende Unterdruck anlegbar ist, wobei die Pipettiervorrichtung eine Ventileinrichtung aufweist, mittels der entweder eine Fluidverbindung des Saugeingangs der Pumpeinrichtung mit dem Pipettierkanal oder eine Fluidverbindung des Saugeingangs der Pumpeinrichtung mit dem Ansaugkanal hergestellt wird.

[0064] Die Pipettiervorrichtung weist eine elektronische Steuereinrichtung 8 auf, zwei Bedienelemente 11, 12 zum Aktivieren und/oder Deaktivieren des Pipettierens der fluiden Probe durch Ansaugen (11) in den Pipettierbehälter oder zur Abgabe (12) der fluiden Probe aus dem Pipettierbehälter durch Erzeugen eines Überdrucks. Die Pipettiervorrichtung weist ein Bedienteil 15 zum Herstellen der Annahmeposition bzw. zum Lösen der Klemmverbindung des Pipettierbehälters mit der Haltevorrichtung auf, wobei die Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Pumpeinrichtung 7 und der Ventileinrichtung 10 eingerichtet ist.

[0065] Fig. 4 zeigt einen Schaltplan der fluidtechnischen Schaltung, in der die Klemmeinrichtung der Haltevorrichtung 50, die Ventileinrichtung 10 und die Ventile 31, 32 mit der Membranpumpe 7 verschaltet sind. Die Ventile 31, 32 sind hier jeweils 3/2-Wegeventile.

[0066] Die Steuereinrichtung 8 ist dazu eingerichtet, dass die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung und Pipettierkanal 21 geschlossen ist, wenn die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung und Ansaugkanal 22 geöffnet ist und die Pumpeinrichtung 7 aktiviert ist, und dass die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung 7 und Ansaugkanal 22 geschlossen ist, wenn die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung 7 und Pipettierkanal 21 geöffnet ist und die Pumpeinrichtung 7 aktiviert ist.

[0067] Die Pipettiervorrichtung 1 weist ein erstes Bedienelement 11 auf, mit dem der Benutzer die Pipettier-

leistung des Ansaugens der fluiden Probe und damit die Geschwindigkeit der Probenaufnahme steuert. Die Pipettiervorrichtung weist ein zweites Bedienelement 12 auf, mit dem der Benutzer die Pipettierleistung des Abgebens der fluiden Probe und damit die Geschwindigkeit der Probenabgabe steuert. Die Steuerungseinrichtung 8 ist so eingerichtet und es wirkt ein erstes 3/2-Wegeventil 31 so mit der Druckänderungseinrichtung 7, dem Pipettierkanal 21, dem Ansaugkanal 22 und einem zur Umgebung offenen Ventilierkanal 33 zusammen, dass bei einem Betätigen des ersten Bedienelements 31 der Ansaugkanal 22 verschlossen ist und der Pipettierkanal 21 mit der Druckänderungseinrichtung -z.B. Pumpeinrichtung 7-, insbesondere dem Eingang der Pumpeinrichtung 7, verbunden ist, dass im Pipettierkanal 21 ein Unterdruck erzeugt wird, mit der die fluide Probe in den Pipettierbehälter 9 saugbar ist. Die Steuerungseinrichtung 8 ist ferner so eingerichtet und es wirkt ein zweites 3/2-Wegeventil 32 so mit der Druckänderungseinrichtung 7, dem Pipettierkanal 21 und dem Ansaugkanal 22 zusammen, dass bei einem Betätigen des zweiten Bedienelements 12 der Ansaugkanal 22 verschlossen ist und mit der Druckänderungseinrichtung -z.B. Pumpeinrichtung 7-, insbesondere dem Ausgang der Pumpeinrichtung, verbunden ist, dass im Pipettierkanal 21 ein Atmosphärendruck oder Überdruck erzeugt wird, mit der die fluide Probe aus dem Pipettierbehälter 9 abgebar ist.

[0068] Die Pipettiervorrichtung weist eine Bedienungseinrichtung auf, mittels der der Benutzer die Klemmeinrichtung 52, (102, 103) der Haltevorrichtung 50, 100 steuern kann. Für die Bedienungseinrichtung wird insbesondere ein zu dem ersten 11 und zweiten Bedienelement 12 zusätzliches Bedienteil 15 (Schalter, Taster etc.) verwendet, welches insbesondere die Ventile 31, 32 schaltet und insbesondere die Druckänderungseinrichtung 7, insbesondere Pumpeinrichtung, einschaltet. Das Bedienteil 15 ist ein Drei-Positionen-Taster, mittels dem insbesondere die drei Zustände des Ansaugkanals 22 "Vakuum", "Aus", "Druck" einstellbar sind. Über das Bedienteil 15 kann bei der ersten Betätigung -insbesondere zeitgesteuert- ein Vakuum aufgebaut werden. Bei der zweiten Betätigung des Bedienteils 15 wird dann vorzugsweise der Vakuumabbau bewirkt und dadurch mittels des Federelements 102 die Pipettierposition hergestellt.

[0069] In Fig. 5 ist ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 200 gezeigt, die ein modulares Bauteil ist. Die modulare Haltevorrichtung kann unabhängig von einer Pipettiervorrichtung betrieben werden. Im bestimmungsgemäßen Gebrauch wird sie mit einer dafür geeigneten Pipettiervorrichtung verbunden, was weiter unten mit Bezug auf Fig. 6 beschrieben wird. In Fig. 5 ist die Haltevorrichtung sind die wesentlichen Bestandteile der Haltevorrichtung der Fig. 2a integriert, die bereits ausführlich in Bezug auf Fig. 2a erläutert wurden - die in Fig. 5 nicht gezeigte Pipettierposition würde dann analog der Figur 2b entsprechen. Eine Wiederholung wird deshalb vermieden. Die Bezugszeichen der Figur 5

lauten analog der Figuren 2a/2b, wobei jeweils die erstgenannte Ziffer "1" der Bezugszeichen in Figur 2a durch die erstgenannte Ziffer "2" der Bezugszeichen in Figur 5 ersetzt wurde. Beispielsweise entspricht der Verbindungsabschnitt 201 dem Verbindungsabschnitt 101 u.s.w..

[0070] Das modulare Bauteil 200 ist von einem Benutzer mit einer Pipettiervorrichtung verbindbar -und wieder von dieser trennbar-, indem es über einen Verbindungsanschluss 220, der zum Beispiel ein Gewinde oder eine Arretierungseinrichtung aufweist, mit dem dazu angepassten komplementären Verbindungsanschluss einer Pipettiervorrichtung verbunden wird. Die Haltevorrichtung weist ein eigenes Gehäuse 210 auf, das als Basisteil dient, in dem die weiteren Bestandteile der Haltevorrichtung angeordnet bzw. befestigt sind. Der Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung ist in dieser Ausgestaltungsform mit einem Pipettierkanal 230 der Haltevorrichtung bzw. dem Aufnahmeraum 204 der Haltevorrichtung fluidisch verbindbar. Die fluidische Verbindung der beiden Pipettierkanäle wird dabei mittels einer Abdichteinrichtung fluidisch dicht ausgeführt, so dass zwischen den Pipettierkanälen keine Leckage besteht, durch die sich ein mittels der Pipettiervorrichtung im Pipettierkanal 230 angelegter Druck ändern würde. In Fig. 5 ist als Abdichteinrichtung ein Hohlkörper 216 aus einem elastomeren Material vorgesehen, z.B. Silikon, durch den sich der Pipettierkanal 230 so erstreckt, dass am einen (unteren) Ende in den Aufnahmeraum 204 der Haltevorrichtung übergeht, und am anderen Ende offen ist, um mit dem Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung verbunden zu werden. Der Hohlkörper ist hier ein hohlzylinderartiges Teil, dessen unteres Ende mit dem oberen Ende 203c.1 des Membranelements 203c und/oder dem oberen Ende des Verbindungsabschnitts 201 fluiddicht verbunden ist, insbesondere verklebt ist. Das obere Ende des Silikonhohlteils 216 ragt vorliegend über den Rand des Gewindes 220 hinaus, um im verbundenen Zustand von Pipettiervorrichtung und Haltevorrichtung in axialer Richtung komprimiert zu werden und so als Abdichtelement zu dienen.

[0071] Das modulare Bauteil weist vorzugsweise eine Filterelement 218 auf, das zwischen dem Pipettierkanal 230 und dem Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung angeordnet ist, wenn das modulare Bauteil 200 mit der Pipettiervorrichtung verbunden ist. Das Filterelement ist luftdurchlässig und flüssigkeitsundurchlässig. Es erlaubt das Pipettieren (Ansaugen, Auspressen, bzw. Druckausgleich) zwischen den genannten Pipettierkanälen beim Pipettieren und verhindert, dass Flüssigkeit in die Pipettiervorrichtung gesaugt wird oder in diese hineinfließt, wenn der Benutzer versehentlich ein zu großes Volumen ansaugt oder die Pipettiervorrichtung mit gefüllter Pipette versehentlich über die Horizontale hinaus dreht. Das Filterelement 218 ist hier ein poröses, zylinderartiges Teil, das in den Pipettierkanal bzw. in den durch die Abdichteinrichtung 216 gebildeten Kanal flüssigkeitsdicht eingesetzt wird, so dass eine im Fehlerfall in den Aufnahme- raum 204 bzw. in den dort gelagerten Pipettenabschnitt

gelangte Flüssigkeit nicht zwischen dem Filterelement und der Innenseite der Abdichteinrichtung 216 vorbei fließen kann. Sobald das Filterelement mit Flüssigkeit getränkt ist, wird das Filterelement luftundurchlässig und ein weiteres Pipettieren von Luft bzw. der Flüssigkeit wird verhindert, der Pipettierkanal blockiert und das Filterelement schützt so die Ventileinrichtung und Pumpe der Pipettiervorrichtung. Der weitere Gebrauch des Pipettiersystems ist dann erst wieder nach dem Auswechseln des Filterelements 218 möglich. Das Filterelement ist ein Einwegartikel. Es besteht vorzugsweise aus einem hydrophoben Filtermaterial, insbesondere aus hydrophobem Polytetrafluorethylen (PTFE) oder weist ein solches Material auf. Von Wasserdampf und Luftfeuchtigkeit wird solches Material nicht benetzt.

[0072] Das Bedienteil 213 zum Bedienen der Klemmeinrichtung ist in dieser modularen Ausgestaltungsform ein Bestandteil des modularen Bauteils, insbesondere -von einem Benutzer bedienbar- in das Gehäuse 210 der Haltevorrichtung integriert. Die Haltevorrichtung 200 weist eine elektronische Steuereinrichtung auf, die dazu eingerichtet ist, die Pumpe 214 zu steuern, insbesondere in Abhängigkeit von den durch das Bedienteil beeinflussten Steuerparametern, mittels derer der Benutzer die Pumpe einschaltet, um die Klemmverbindung zu öffnen (Annahmeposition, entsprechend Fig. 2a, 5), und mittels derer der Benutzer die Klemmverbindung vorzugsweise durch Ausschalten der Pumpe aktiviert (Pipettierposition, entsprechend Fig. 2b). Die elektronische Steuereinrichtung weist zumindest einen Schalter auf, um einen elektrischen Kontakt zu schließen bzw. zu öffnen, sie kann aber auch eine elektronische Schaltung aufweisen. Insbesondere kann die elektronische Steuereinrichtung ein Batteriemanagementsystem aufweisen, mittels dem das Aufladen der in diesem Fall aufladbaren Batterie 215 gesteuert wird.

[0073] Die Haltevorrichtung weist eine eigene Pumpeneinrichtung 214 zum Erzeugen des Pipettierdrucks im Ansaugkanal 203 der Haltevorrichtung auf, der mit der Luftkammer 203a der Haltevorrichtung fluidisch verbunden ist und über den der in der Luftkammereinrichtung wirkende Unterdruck anlegbar ist. Die Pumpeneinrichtung wird von einer Batterie 215 betrieben, die ebenfalls ein Bestandteil der Haltevorrichtung 200 ist. Auf diese Weise ist die Klemmeinrichtung bzw. Haltevorrichtung 200 ein eigenständiges, also ohne Zuhilfenahme einer Pipettiervorrichtung oder eines anderen Gerätes, betreibbares Gerät.

[0074] Im Falle der modular ausgeführten Haltevorrichtung 200 betrifft die Erfindung insbesondere das in Fig. 6 gezeigte System 400, das

- a) eine Pipettiervorrichtung 300 zum Pipettieren einer fluiden Probe (9a) durch Ansaugen in einen Pipettierbehälter (9) mittels einer unter einem Pipettierdruck stehenden Luft (9b) aufweist und
- b) eine mit der Pipettiervorrichtung wahlweise verbindbare -und wieder lösbare- Haltevorrichtung;

c) optional: einen Adapter zur Verbindung der Haltevorrichtung mit der Pieptiervorrichtung.

[0075] Die Pipettiervorrichtung weist einen Verbindungsabschnitt 320 auf, der zum Verbindungsabschnitt 220 der Haltevorrichtung 200 komplementär ist, also dazu eingerichtet, ist mit diesem verbunden zu werden, so dass die Haltevorrichtung 200 fest mit der Pipettiervorrichtung verbunden ist und der Pipettierkanal der Pipettiervorrichtung fluidisch mit dem Pipettierkanal 230 der Haltevorrichtung verbunden ist. Für den Fall, dass eine Pipettiervorrichtung 300 keinen komplementären Verbindungsabschnitt aufweist: der Verbindungsabschnitt 320 kann auch Bestandteil eines für die Pipettiervorrichtung 300 spezifischen Adapters sein, welcher mit einem spezifischen Verbindungsabschnitt der Pipettiervorrichtung 300 verbindbar ist, um den Anschluss der Haltevorrichtung 200 über die Verbindungsabschnitte 220, 320 zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Haltevorrichtung (5; 50; 50'; 100) zum Halten eines Pipettierbehälters (9; 9'), insbesondere einer serologischen Pipette, an einer Pipettiervorrichtung (1), aufweisend einen rohrförmigen Verbindungsabschnitt (51; 51'; 101), der dazu eingerichtet ist, das rohrförmige Ende (9d) eines Pipettierbehälters (9; 9') in einer Pipettierposition mittels einer Klemmverbindung zu halten, eine Klemmeinrichtung (102, 103), die an dem Verbindungsabschnitt angeordnet ist und die eine Federeinrichtung (102) zum Herstellen der Klemmverbindung und eine Luftkammereinrichtung (103) zum Lösen der Klemmverbindung aufweist, wobei die Federeinrichtung (102) dazu eingerichtet ist, eine Federkraft (F) auszuüben, mittels der in der Pipettierposition das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters am Verbindungsabschnitt gehalten wird, und die Luftkammereinrichtung (103) dazu eingerichtet ist, in der Pipettierposition durch einen in der Luftkammereinrichtung angelegten Unterdruck verformt zu werden, wodurch die Federeinrichtung elastisch verformt wird, so dass die Klemmverbindung gelöst wird.
2. Haltevorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Verbindungsabschnitt (101) dazu eingerichtet ist, in einer Annahmeposition der Klemmeinrichtung das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters in seinem Innenraum (54; 104) aufzunehmen.
3. Haltevorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei der Verbindungsabschnitt dazu eingerichtet ist, in der Annahmeposition in das rohrförmige Ende des Pipettierbehälters einzugreifen.

4. Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Luftkammereinrichtung (103) ein elastisch verformbares Membranelement (103c) aufweist. 5
5. Haltevorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei das Membranelement (103c) Bestandteil einer Luftkammer (103a) der Luftkammereinrichtung ist oder die Luftkammer (103a) bildet. 10
6. Haltevorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei die Luftkammer (103a) rohrförmig ist und koaxial mit dem Verbindungsabschnitt (101) angeordnet ist.
7. Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 4 bis 6, wobei die Luftkammereinrichtung einen Anschluss (103b) aufweist, mit dem der Unterdruck in der Luftkammereinrichtung anlegbar ist und die Klemmeinrichtung so eingerichtet ist, dass durch den Unterdruck eine Auslenkungsbewegung (B) des Membranelements erzeugbar ist, welche die Federeinrichtung durch dessen elastische Verformung spannt. 15 20
8. Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Federeinrichtung (102) ein Federelement aufweist, das diese Federkraft bewirkt, und das in einer Luftkammer der Luftkammereinrichtung angeordnet ist. 25 30
9. Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Federeinrichtung ein als Federelement wirkendes polymeres, insbesondere elastomeres, Schaumteil aufweist. 35
10. Haltevorrichtung gemäß der Ansprüche 8 und 9, wobei das Schaumteil rohrförmig ist und die Luftkammer zur Aufnahme des Schaumteils ausgebildet ist.
11. Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 9 oder 10, wobei das Schaumteil aus einem offenporigen Kunststoffschaum, insbesondere einem Polyurethanschaum, besteht. 40
12. Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche 8 bis 11, wobei das Federelement in der Annahmeposition, in der ein rohrförmiges Ende mit dem Verbindungsabschnitt verbindbar ist, gespannt und komprimiert ist und das in der Pipettierposition, in der der Pipettierbehälter auf den Verbindungsabschnitt gesteckt ist, weniger komprimiert ist als in der Annahmeposition. 45 50
13. Pipettiervorrichtung (1) zum Pipettieren einer fluiden Probe (9a) durch Ansaugen in einen Pipettierbehälter (9) mittels einer unter einem Pipettierdruck stehenden Luft (9b), die eine Haltevorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche aufweist. 55
14. Pipettiervorrichtung gemäß Anspruch 13, wobei die entweder
 - a) die Haltevorrichtung als fester Bestandteil in die Pipettiervorrichtung integriert ist, oder
 - b) die Haltevorrichtung ein modulares Bauteil ist, dass bedarfsweise vom Benutzer mit der Pipettiervorrichtung verbindbar ist und wieder von dieser trennbar ist.
15. Pipettiervorrichtung gemäß Anspruch 13 oder 14, die eine Pumpeneinrichtung (7) zum Erzeugen des Pipettierdrucks in einem Pipettierkanal (21) aufweist, der sich durch die Pipettiervorrichtung bis in den Verbindungsabschnitt der Haltevorrichtung erstreckt, wobei die Luftkammereinrichtung der Haltevorrichtung mit einem Ansaugkanal (22) in der Pipettiervorrichtung verbunden ist, in dem der in der Luftkammereinrichtung wirkende Unterdruck anlegbar ist, wobei die Pipettiervorrichtung eine Ventileinrichtung (31, 32) aufweist, mittels der entweder eine Fluidverbindung des Saugeingangs der Pumpeinrichtung mit dem Pipettierkanal (21) oder eine Fluidverbindung des Saugeingangs der Pumpeinrichtung mit dem Ansaugkanal (22) hergestellt wird.
16. Pipettiervorrichtung gemäß Anspruch 15, die eine elektronische Steuereinrichtung (8), mindestens ein Bedienelement (11; 12) zum Aktivieren und/oder Deaktivieren des Pipettierens der fluiden Probe durch Ansaugen in den Pipettierbehälter und mindestens ein Bedienteil (15) zum Lösen der Klemmverbindung des Pipettierbehälters mit der Haltevorrichtung aufweist, wobei die Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Pumpeinrichtung (7) und der Ventileinrichtung (31; 32) eingerichtet ist.
17. Pipettiervorrichtung gemäß Anspruch 16, wobei die Steuereinrichtung (8) dazu eingerichtet ist, dass die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung (7) und Pipettierkanal (21) geschlossen ist, wenn die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung (7) und Ansaugkanal (22) geöffnet ist und die Pumpeinrichtung aktiviert ist, und dass die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung (7) und Ansaugkanal (22) geschlossen ist, wenn die Fluidverbindung zwischen Pumpeinrichtung (7) und Pipettierkanal (21) geöffnet ist und die Pumpeinrichtung aktiviert ist.

Fig. 1

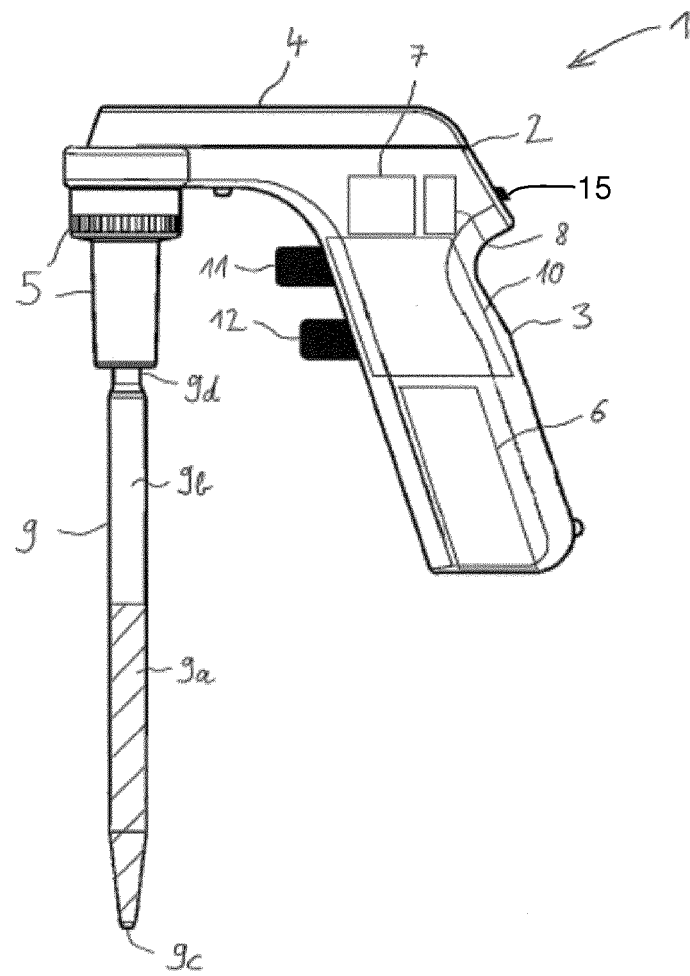


Fig. 2a

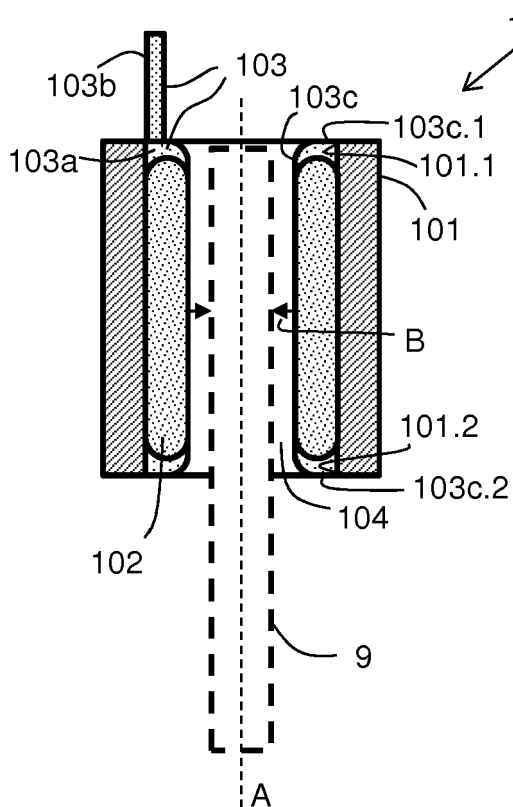


Fig. 2b

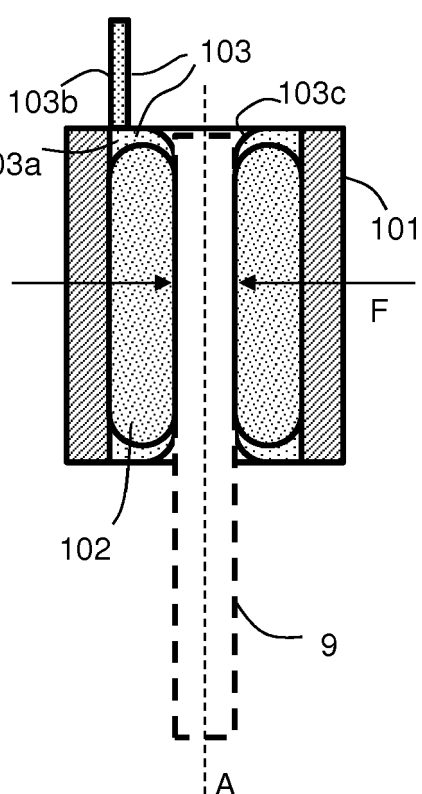


Fig. 3a

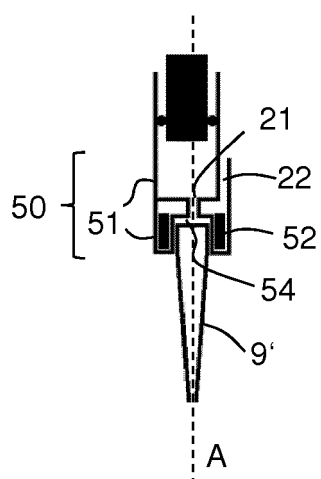


Fig. 3b

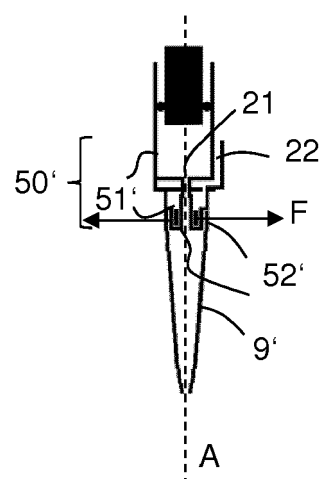


Fig. 4

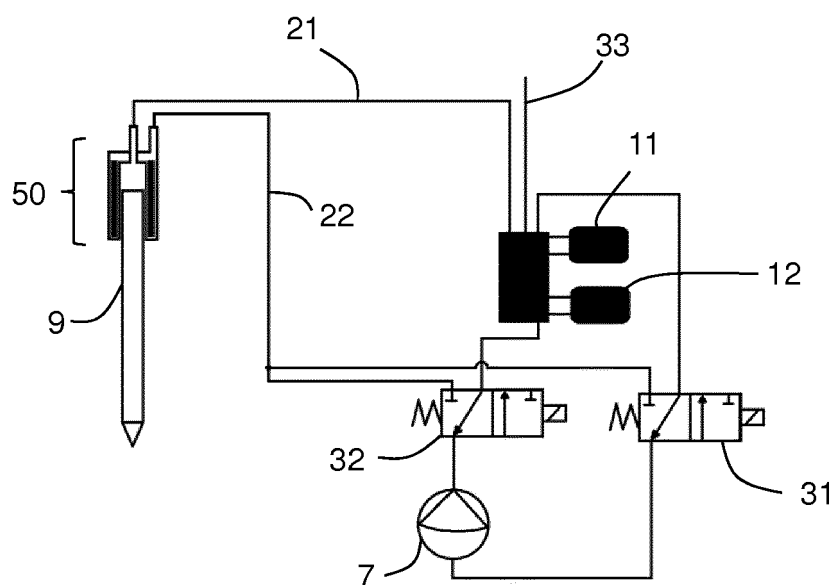


Fig. 5

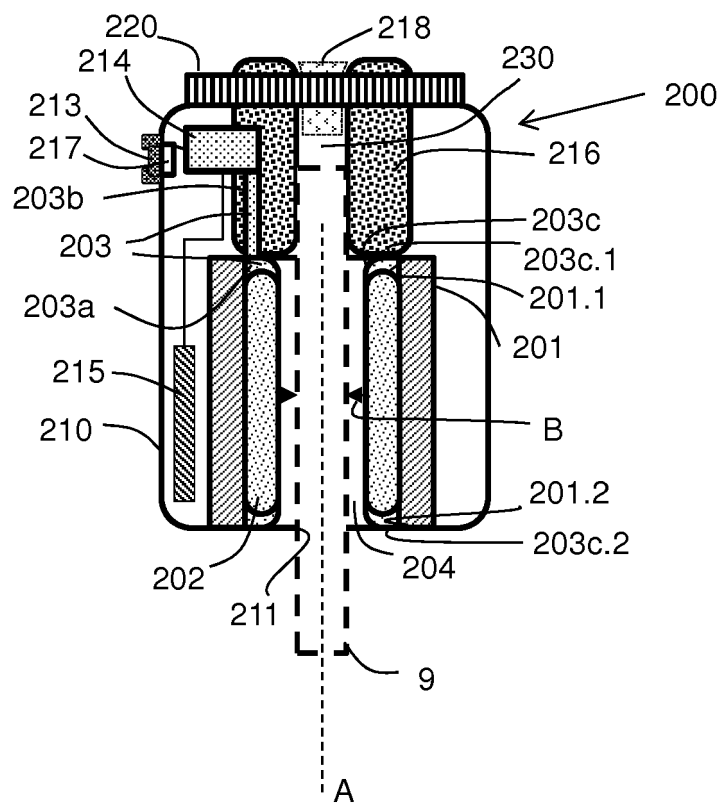
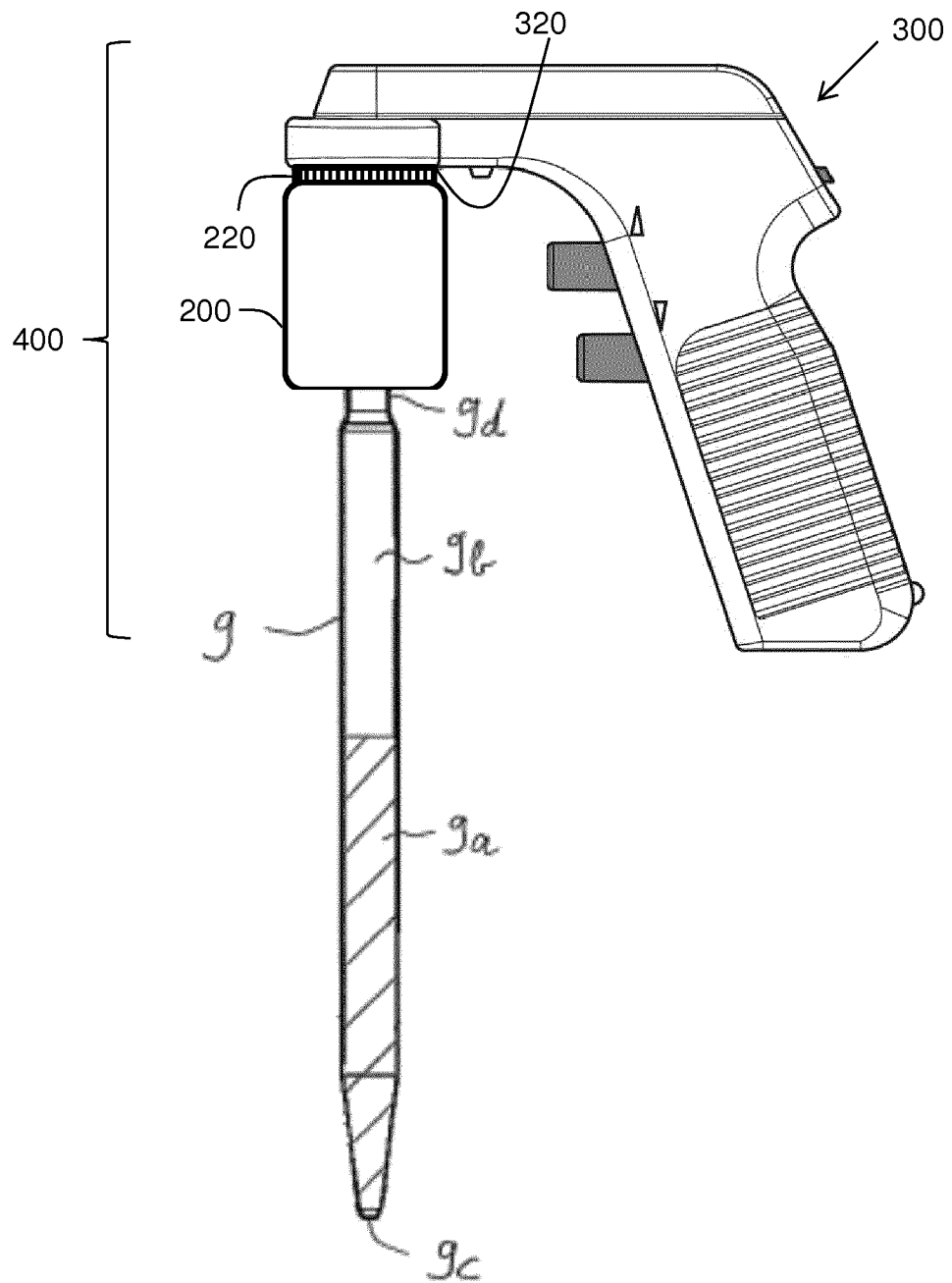


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 19 5162

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 0 760 255 A1 (ITOH TERUAKI [JP]) 5. März 1997 (1997-03-05) * Zusammenfassung * * Spalte 5, Zeile 30 - Spalte 7, Zeile 30 * * * Abbildungen 1-3 * -----	1-9, 13-17 10-12	INV. B01L3/02 B01L3/00
X A	JP H06 323964 A (JAPAN ENERGY CORP; TOYO ENGINEERING CORP) 25. November 1994 (1994-11-25) * Zusammenfassung * * Absätze [0017] - [0026] * * Abbildungen 1-5 *	1-9, 13-17 10-12	
X A	US 4 747 316 A (RABINOVICH JOSHUA E [US]) 31. Mai 1988 (1988-05-31) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 58 * * * Abbildungen 1,2 * -----	1-9, 13-17 10-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Dezember 2018	Prüfer Sinn, Cornelia
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 19 5162

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

12-12-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 0760255	A1	05-03-1997	CA	2184305 A1	01-03-1997
				EP	0760255 A1	05-03-1997
				JP	H09127130 A	16-05-1997
15				US	5734114 A	31-03-1998

	JP H06323964	A	25-11-1994	KEINE		

	US 4747316	A	31-05-1988	DE	3870927 D1	17-06-1992
20				EP	0280965 A2	07-09-1988
				JP	2653665 B2	17-09-1997
				JP	H01235853 A	20-09-1989
				US	4747316 A	31-05-1988

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1210978 A1 [0009]