(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2010 029 136 A1** 2011.11.24

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 029 136.6**
(22) Anmeldetag: **19.05.2010**
(43) Offenlegungstag: **24.11.2011**

(51) Int Cl.: ***B01L 3/00*** (2006.01)

(71) Anmelder:
Hamilton Bonaduz AG, Bonaduz, CH

(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679, München, DE

(72) Erfinder:
Kübler, Walter, Berneck, CH; Beckbissinger, Rainer, Domat/Ems, CH; Müller, Urs, Fanas, CH

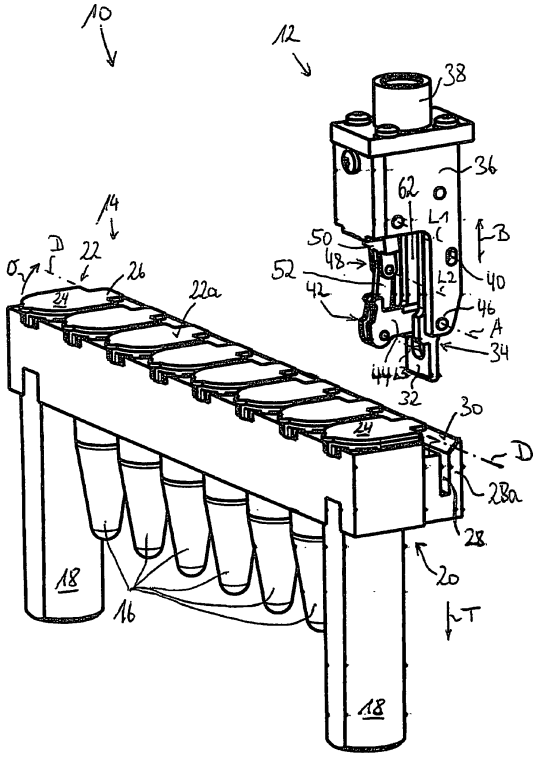
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
siehe Folgeseiten

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum automatisierten Öffnen von Fliptubes**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugvorrichtung (12) zum automatisierten Öffnen von Fliptubes (16), das heißt von Behältern mit einem durch eine Behälteröffnung zugänglichen Behälterinnenraum (17), wobei die Behälteröffnung durch einen Behälterdeckel (22) wahlweise verschließbar ist, der zwischen einer Öffnungsstellung, in welcher der Behälterinnenraum (17) durch die Behälteröffnung zugänglich ist, und einer Schließstellung, in welcher die Behälteröffnung durch den Behälterdeckel (22) verschlossen ist, um eine Deckelschwenkachse (D) verschwenkbar ist, wobei der Behälterdeckel (22) auf einer Seite der Deckelschwenkachse (D) einen die Behälteröffnung wahlweise freigebenden oder verschließenden Deckelabschnitt (24) und auf der jeweils anderen Seite der Deckelschwenkachse (D) einen zur gemeinsamen Bewegung mit dem Deckelabschnitt (24) verbundenen Betätigungsabschnitt (26) aufweist, dessen Betätigung in einer Öffnungsrichtung (O) eine Verschwenkung des Deckelabschnitts (24) von einer der Schließstellung näheren Position, vorzugsweise von der Schließstellung selbst, zu einer der Öffnungsstellung näheren Position, vorzugsweise in die Öffnungsstellung selbst, bewirkt,
wobei die Vorrichtung (12) einen Betätigungsstempel (34) aufweist, welcher zur Verlagerung des Betätigungsabschnitts (26) wenigstens in Öffnungsrichtung (O) und dadurch zur Ausübung eines Öffnungsmomentes auf den Deckelabschnitt (24) vorgesehen und ausgebildet ist, und
wobei die Vorrichtung weiter eine Dämpfungseinrichtung (42) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, wenigstens während eines Abschnitts der Betätigung des Betätigungsabschnitts (26) durch den Betätigungsstempel (34) ein Dämpfungsmoment auf den Behälterdeckel (22) Insbesondere auf den Deckelabschnitt (24), auszuüben, das verglichen mit dem Öffnungsmoment betragsmäßig geringer und entgegengesetzt gerichtet ist.



(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2010 029 136 A1** 2011.11.24

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	**33 46 517**	**A1**
DE	**32 04 584**	**A1**
US	**2006/02 16 210**	**A1**
US	**2004/01 70 532**	**A1**
US	**39 93 452**	**A**
US	**30 98 721**	**A**
EP	**1 923 705**	**A1**
EP	**1 046 915**	**A2**
EP	**0 703 457**	**A2**
EP	**0 566 196**	**A1**
EP	**0 543 638**	**A1**
EP	**0 523 425**	**A1**
WO	**96/09 554**	**A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Werkzeugvorrichtung zum automatisierten Öffnen von Fliptubes und betrifft weiter eine Baugruppe mit einer solchen Werkzeugvorrichtung sowie mit wenigstens einer Behälterbaugruppe, welche wenigstens eine Fliptube umfasst.

[0002] Mit dem Begriff „Fliptubes" sind auf dem einschlägigen technischen Gebiet wohlbekannte labortechnische Behälter zum Aufbewahren von Flüssigkeiten bezeichnet, bei welchen ein Behälterinnenraum eines Behältergrundkörpers durch eine Behälteröffnung zugänglich ist.

[0003] Die Behälteröffnung ist durch einen Behälterdeckel wahlweise verschließbar, welcher zwischen einer Öffnungsstellung, in der der Behälterinnenraum durch die Behälteröffnung zugänglich ist, und einer Schließstellung, in der die Behälteröffnung durch den Behälterdeckel verschlossen ist, um eine Deckelschwenkachse verschwenkbar ist. Der Behälterdeckel weist dabei auf einer Seite der Deckelschwenkachse einen die Behälteröffnung wahlweise freigebenden oder verschließenden Deckelabschnitt und auf der jeweils anderen Seite der Deckelschwenkachse einen zur gemeinsamen Bewegung mit dem Deckelabschnitt verbundenen Betätigungsabschnitt auf. Die Betätigung des Betätigungsabschnitts in einer Öffnungsrichtung bewirkt eine Verschwenkung des Deckelabschnitts von einer der Schließstellung näheren Position, vorzugsweise von der Schließstellung selbst, zu einer der Öffnungssstellung näheren Position, vorzugsweise in die Öffnungsstellung selbst. Derartige Fliptubes sind in der Labortechnik für die Aufbewahrung von Flüssigkeiten besonders geschätzt, die für eine Dosierung durch Pipettieren bereitgestellt werden sollen. Die besondere Wertschätzung der Fliptubes ist durch die Verschließbarkeit des Behälterinnenraums begründet, wodurch eine darin aufgenommene Flüssigkeit für die Dauer des Verschlusses der Fliptube gegen Einflüsse von außen weitestgehend geschützt ist.

[0004] Allerdings ist der Einsatz von Fliptubes aufgrund ihrer Verschließbarkeit auch von Schwierigkeiten begleitet: So ist der Deckelabschnitt zu seiner Positionssicherung in der Schließstellung häufig mit dem Behältergrundkörper verrastet, weshalb zum Öffnen einer Fliptube eine nennenswerte Kraft aufgewendet werden muss, um die Verrastung des Deckelabschnitts in der Schließstellung zu überwinden.

[0005] Zwar wurde eigens der oben beschriebene Betätigungsabschnitt an einer abseits der Behälteröffnung liegenden Stelle vorgesehen, um die Fliptube öffnen zu können, ohne dass ein Labormitarbeiter mit der Hand oder einem Werkzeug den Behältergrundkörper oder den Deckelabschnitt unmittelbar an der Behälteröffnung angreifen muss. Jedoch geschieht das Öffnen der Fliptube meist schlagartig, wodurch es zu einem unerwünschten Schütteln oder sogar Verschütten der im Behälterinnenraum aufgenommenen Flüssigkeit kommen kann.

[0006] Dieser unerwünschte Effekt kann noch durch den Außgleich eines Unterdrucks einer im Behälterraum über der darin aufgenommenen Flüssigkeit vorhandenen Gassäule unterstützt werden, welcher sich während des Überwindens der Verrastung aufbauen kann, etwa wenn der Deckelabschnitt im Sinne einer Vergrößerung des Volumens des Behälterinnenraums bewegt wird, ohne sich zunächst vom Behältergrundkörper zu lösen. Dieser Unterdruck wird dann, wenn sich der Deckelabschnitt vom Behältergrundkörper zu lösen beginnt, schlagartig abgebaut, so dass ein plötzlich von außen in den Behälterinnenraum einströmendes Gas für eine zusätzliche unerwünschte Verwirbelung der in der Fliptube bereitgestellten Flüssigkeit sorgt.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Handhabung von Fliptubes, insbesondere ihr sicheres Öffnen und Schließen, zu erleichtern.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Werkzeugvorrichtung zum automatisierten Öffnen von Fliptubes, welche einen Betätigungsstempel aufweist, der zur Verlagerung des Betätigungsabschnitts der Fliptube wenigstens in Öffnungsrichtung und dadurch zur Ausübung eines Öffnungsmomentes auf den Deckelabschnitt vorgesehen und ausgebildet ist, und welche weiter eine Dämpfungseinrichtung aufweist, die dazu ausgebildet ist, wenigstens während eines Abschnitts der Betätigung des Betätigungsabschnitts durch den Betätigungsstempel ein Dämpfungsmoment auf den Deckelabschnitt auszuüben, welches verglichen mit dem Öffnungsmoment betragsmäßig geringer und entgegengesetzt gerichtet ist.

[0009] Durch den Betätigungsstempel kann ein Öffnungsmoment, also ein Drehmoment in Öffnungsrichtung, unmittelbar auf den Betätigungsabschnitt und damit mittelbar auf den Deckelabschnitt ausgeübt werden, so dass der Behälterdeckel und damit insbesondere der Deckelabschnitt von der Behälteröffnung entfernt werden können, um den Zugang zum Behälterinnenraum durch die Behälteröffnung freizugeben. Aufgrund des Betätigungsstempels kann dieses Öffnen der Fliptube geschehen, ohne dass der Behältergrundkörper oder der Behälterdeckel im Bereich der Behälteröffnung von einer Bedienperson angefasst werden müsste. Vielmehr kann die Werkzeugvorrichtung von einem automatisierten Bediengerät, etwa einem Roboter, geführt werden, wodurch sich eine Bedienperson beim Öffnen der Fliptube nicht mehr in der Nähe derselben aufhalten muss. Dadurch wird das Verschmutzungsrisiko des Behäl-

terinnenraums verringert. Wenngleich dies nicht bevorzugt ist, so ist dennoch grundsätzlich nicht ausgeschlossen, dass die Werkzeugvorrichtung manuell von einer Bedienperson benutzt wird.

[0010] Durch die weiter vorgesehene Dämpfungseinrichtung kann das auf den Deckelabschnitt einwirkende Öffnungsmoment um ein Dämpfungsmoment gezielt verringert werden, so dass ein plötzliches, schlagartiges Freigeben der Behälteröffnung vermieden werden kann. Dadurch, dass das Dämpfungsmoment verglichen mit dem Öffnungsmoment betragsmäßig geringer und entgegengesetzt gerichtet ist, ist sichergestellt, dass das Öffnen der Fliptube mit der hier beschriebenen Werkzeugvorrichtung erreicht werden kann.

[0011] Dabei muss die Dämpfungseinrichtung nicht über die gesamte Öffnungsbewegung des Behälterdeckels hinweg aktiv sein. Ebenso wenig muss die Dämpfungseinrichtung von Beginn des Öffnungsvorgangs an auf den Behälterdeckel einwirken, wenngleich dies bevorzugt ist.

[0012] So kann es für ein zügiges Überwinden einer möglichen und in der Regel auch vorhandenen Verrastung des Deckelabschnitts in der Schließstellung hilfreich sein, wenn zunächst das Öffnungsmoment betragsmäßig voll auf den Behälterdeckel einwirkt und die Dämpfungseinrichtung erst kurz vor dem endgültigen Überwinden der Verrastung des Behälterdeckels aktiviert wird, um das oben beschriebene unerwünschte schlagartige Öffnen der Fliptube möglichst zu vermeiden.

[0013] Ganz grundsätzlich kann auch die Dämpfungseinrichtung unmittelbar am Betätigungsabschnitt des Behälterdeckels angreifen, wenngleich dies nicht bevorzugt ist. Zum einen ist der Betätigungsabschnitt beim Öffnen der Fliptube durch den Betätigungsstempel belegt, so dass für den Angriff der Dämpfungseinrichtung nur wenig Bauraum bleibt. Zum anderen ist der Deckelabschnitt in der Regel mit einer größeren möglichen Anlagefläche ausgebildet und reicht insbesondere zu einer radial weiter von der Deckelschwenkachse entfernt gelegenen Stelle, so dass ein Kraftangriff der Dämpfungseinrichtung unmittelbar am Deckelabschnitt zu einem sehr fein dosierbaren Dämpfungsmoment führen kann, wenn man den zur Verfügung stehenden größeren Lastarm des Deckelabschnitts ausnutzt.

[0014] Das Vorsehen der Dämpfungseinrichtung kann überdies die Bewegungssteuerung eines die Werkzeugvorrichtung führenden, vorzugsweise automatisierten Handhabungsgeräts vereinfachen, das ansonsten bei Wegfall der Dämpfungseinrichtung über die Bewegungssteuerung des Betätigungsstempels die Feinsteuerung des Öffnungsmomentes übernehmen müsste, was insbesondere angesichts des in der Regel kurzen Lastarms des Betätigungsabschnitts mit sehr großem Aufwand verbunden wäre. Außerdem reicht es durch Vorsehen einer gesondert vom Betätigungsstempel vorgesehenen Dämpfungseinrichtung aus, wenn Betätigungsstempel oder/und Dämpfungseinrichtung lediglich zum besonders einfach zu realisierenden Anlageeingriff mit einem jeweils zugeordneten Abschnitt des Behälterdeckels ausgebildet sind.

[0015] Eine konstruktiv einfache und daher bevorzugte Ausgestaltung der Dämpfungseinrichtung zur Ausübung eines Dämpfungsmoments auf den Behälterdeckel, vorteilhafterweise auf dessen Deckelabschnitt, kann also dadurch gebildet werden, dass die Dämpfungseinrichtung eine zum Anlageeingriff mit dem Deckelabschnitt ausgebildete Anlageanordnung aufweist, welche verlagerbar ist zwischen einer Dämpfungsanfangsstellung, die einer der Schließstellung näheren Position des Deckelabschnitts zugeordnet ist, und einer Dämpfungsendstellung, die einer der Öffnungsstellung näheren Position des Deckelabschnitts zugeordnet ist.

[0016] Grundsätzlich kann die Dämpfungswirkung der Anlageanordnung durch Schwerkraftwirkung eines Bauteils der Anlageanordnung oder der gesamten Anlageanordnung bewirkt werden.

[0017] Die Dämpfungswirkung der Dämpfungseinrichtung, also das von ihr auf den Behälterdeckel, insbesondere auf den Deckelabschnitt, ausgeübte Dämpfungsmoment lässt sich jedoch dadurch in wesentlich größerem Umfang oder/und wesentlich genauer einstellen, dass die Anlageanordnung mit einem Kraftgerät derart zusammenwirkt, dass sie zumindest abschnittsweise gegen eine Kraftwirkung des Kraftgeräts von der Dämpfungsanfangsstellung in die Dämpfungsendstellung verlagerbar ist. Ein bevorzugtes Kraftgerät, das eine wohl dosierte Dämpfungswirkung gestattet und nur wenig Bauraum beansprucht, ist eine Federeinrichtung, sei es als Schraubenfeder, Spiralfeder, Elastomer- oder Polymerfeder.

[0018] Zwar reicht es zur Erzielung der gewünschten Dämpfungswirkung aus, wenn die Anlageanordnung nur in einem vorbestimmten Bewegungsabschnitt der Anlageanordnung und damit des Behälterdeckels gegen die Kraftwirkung des Kraftgeräts verlagerbar ist. Bevorzugt ist die Anlageanordnung jedoch längs ihres vollständigen Bewegungswegs von der Dämpfungsanfangsstellung in die Dämpfungsendstellung gegen die Kraftwirkung des Kraftgeräts verlagerbar, um eine unerwünschte ruckartige Bewegung des Behälterdeckels in jeder Deckelstellung zu vermeiden. Außerdem kann durch das Zusammenwirken von Kraftgerät und Anlageanordnung eine Vorspannung des letzteren zur Dämpfungsanfangsstellung hin erreicht werden.

[0019] Grundsätzlich kann daran gedacht sein, dass die Anlageanordnung translatorisch längs einer geradlinigen Bewegungsbahn zwischen der Dämpfungsanfangsstellung und der Dämpfungsendstellung bewegbar ist, etwa unter Verwendung eines unmittelbar zum Anlageeingriff mit dem Behälterdeckel, insbesondere mit dessen Deckelabschnitt, ausgebildeten Anlagekolbens, welcher beispielsweise durch eine Druckfeder, etwa eine Schraubenfeder, als dem Kraftgerät zum Anlageeingriff hin vorgespannt sein kann. Dadurch kann eine sehr schlanke Anlageanordnung erhalten werden, welche allerdings längs der translatorischen Bewegungsbahn einen erheblichen Bauraum beanspruchen könnte, etwa um den Federweg der Druckfeder bereitzustellen. Weiterhin sollte ein derartiger Anlagekolben eine qualitativ hochwertige Führung besitzen, um etwa Fehlfunktionen der Werkzeugvorrichtung aufgrund von Stick-Slip-Effekten des Anlagekolbens zu vermeiden.

[0020] Da jedoch der Behälterdeckel selbst um eine Deckelschwenkachse verschwenkbar ist, ist es bevorzugt, dass die Anlageanordnung um eine Anlageschwenkachse zwischen der Dämpfungsanfangsstellung und der Dämpfungsendstellung verschwenkbar ist. In diesem Falle kann selbst dann, wenn Anlageschwenkachse und Deckelschwenkachse auseinanderfallen sollten, durch Gestatten eines gleitenden Anlageeingriffs zwischen der Anlageanordnung und dem Behälterdeckel, insbesondere dessen Deckelabschnitt, die Anlageanordnung der Bewegung des Behälterdeckels von einer der Schließstellung näheren Position zu einer der Öffnungsstellung näheren Position hin über einen langen Bewegungsabschnitt hinweg folgen und ihre Dämpfungswirkung bereitstellen: Zur Erleichterung der der Behälterdeckelbewegung folgenden Schwenkbewegung der Anlageanordnung ist bevorzugt vorgesehen, dass Anlageschwenkachse und die Deckelschwenkachse im Wesentlichen parallel sind. Dadurch kann die Werkzeugvorrichtung mit sehr geringem Bauraumbedarf realisiert werden, ohne dass ein Verklemmen der zumindest vorübergehend in Anlageeingriff mit dem Behälterdeckel befindliche Anlageanordnung zu befürchten ist.

[0021] Zur Bereitstellung einer möglichst feinen Einstellbarkeit des von der Dämpfungseinrichtung bereitgestellten Dämfungsmoments oder/und zur bauraumschonenden entfernten Anordnung des Kraftgeräts mit Abstand von der Anlageanordnung kann vorgesehen sein, dass die Anlageanordnung mittels eines Getriebes mit dem Kraftgerät verbunden ist. Als Getriebe im Sinne dieser Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird jedes System von in Kraftübertragungsbeziehung zueinander angeordneten Bauteilen verstanden. Als besonders vorteilhaftes Getriebe hat sich insbesondere für die schwenkbare Anlageanordnung ein Kniegelenkgestänge erwiesen. Dann kann weiterhin einer der Lenker des Kniegelenkgestänges mit einer Federeinrichtung, vorzugsweise mit einer bauraumsparenden Torsionsfedereinrichtung, als dem Kraftgerät gekoppelt sein, wodurch schließlich die Anlageanordnung zum Anlageeingriff mit dem Behälterdeckel hin vorgespannt sein kann.

[0022] Um zu verhindern, dass die Dämpfungseinrichtung dann, wenn beispielsweise der Betätigungsstempel aufgehört hat, auf den Betätigungsabschnitt des Behälterdeckels der Fliptube einzuwirken, ein in Schließrichtung wirkendes Dämpfungsmoment auf den Behälterdeckel ausübt, ohne dass diesem ein betragsmäßig größeres Öffnungsmoment entgegenwirkt, also um ein unerwünschtes Schließen des Behälterdeckels nach dem Öffnen zu vermeiden, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Anlageanordnung wenigstens in ihrer Dämpfungsendstellung festlegbar, vorzugsweise verrastbar, besonders bevorzugt überwindbar verrastbar ist. Aus Sicherheitsgründen ist dabei bevorzugt an eine formschlüssige Festlegung gedacht.

[0023] Die vorteilhafte Festlegbarkeit der Anlageanordnung in der Dämpfungsendstellung kann konstruktiv dadurch erreicht werden, dass die Werkzeugvorrichtung eine Festlegeanordnung aufweist, welche verstellbar ist zwischen einer Festlegestellung, in welcher die Anlageanordnung in ihrer Dämpfungsendstellung festgelegt ist, und einer Freigabestellung, in welcher die Anlageanordnung zu einer Bewegung aus der Dämpfungsendstellung zur Dämpfungsanfangsstellung hin frei ist.

[0024] Vorzugsweise ist die Festlegeanordnung zur Festlegestellung hin vorgespannt, um zu gewährleisten, dass dann, wenn die Anlageanordnung ihre Dämpfungsendstellung erreicht, eine Festlegung ohne weitere Betätigung möglich ist. Die Vorspannung kann im einfachsten Falle durch eine Gewichtskraft der Festlegeanordnung bereitgestellt sein, ist vorteilhafterweise jedoch durch eine Krafteinrichtung, wie etwa eine Federvorspannanordnung, mit definierter Kraft in eine gewünschte Vorspannrichtung vorgespannt, die dann von der Schwerkraftwirkungsrichtung abweichen kann.

[0025] Um gewährleisten zu können, dass der Betätigungsstempel eine für die Öffnung der Fliptube geeignete Bewegung ausführt, kann vorgesehen sein, dass die Werkzeugvorrichtung eine längs einer Führungsbahn verlaufende Führungseinrichtung aufweist, welche zur Führung einer Bewegung wenigstens des Betätigungsstempels längs der Führungsbahn vorgesehen und ausgebildet ist.

[0026] Da der Betätigungsstempel in der Regel nur auf den Betätigungsabschnitt des Behälterdeckels drücken muss, ist die Führungsbahn vorzugsweise

eine geradlinige Führungsachse, welche besonders einfach zu realisieren ist.

[0027] Grundsätzlich kann daran gedacht sein, dass die Führungsbahn eine beliebige Bewegung des Betätigungsstempels führt, etwa auch eine Bewegung des Betätigungsstempels in eine Parkstellung nach erfolgter Öffnung der Fliptube. Vorzugsweise verläuft die Führungsbahn jedoch in Richtung einer Betätigungsbewegung des Betätigungsstempels, so dass die Führungseinrichtung eine Betätigungsbewegung des Betätigungsstempels führen kann.

[0028] Beispielsweise aus Gründen einer gewünschten Vermeidung von Kraftspitzen am Beginn der Betätigungsaktion des Betätigungsstempels kann vorgesehen sein, dass der Betätigungsstempel relativ zu einem Werkzeugrahmen beweglich an diesem aufgenommen ist. So kann der Betätigungsstempel bei Beginn der Betätigungsaktion im Werkzeugrahmen eine Kraftspitzen abbauende Bewegung ausführen. Weiterhin können an dem Werkzeugrahmen Eingriffsausbildungen vorgesehen sein, welche erst nach einer bestimmten Zeit nach Beginn der Betätigungsaktion des Betätigungsstempels in Eingriff gelangen sollen. Auch dies kann durch die beschriebene Relativbeweglichkeit des Betätigungsstempels relativ zum Werkzeugrahmen erreicht werden, so dass zunächst nur der Betätigungsstempel in Betätigungsangriff an den Betätigungsabschnitt des Behälterdeckels gelangt und erst dann, wenn der Relativbewegungsweg zwischen Betätigungsstempel und Werkzeugrahmen ausgeschöpft ist, auch weitere, am Werkzeugrahmen vorgesehene Eingriffsausbildungen in Eingriff mit Gegenausbildungen, etwa an der Fliptube oder an einer Fliptube-Halterung gelangen können.

[0029] Vorzugsweise verläuft die Relativbewegung des Bewegungsstempels relativ zum Werkzeugrahmen längs der durch die Führungseinrichtung bestimmten Führungsbahn.

[0030] Um eine Kraftausübung des Betätigungsstempels auf den Betätigungsabschnitt schon während seiner Relativbewegung relativ zum Werkzeugrahmen zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass der Betätigungsstempel kraftübertragungsmäßig mit einer Kraftvorrichtung derart gekoppelt ist, dass der Betätigungsstempel zumindest in einer Relativbewegungsrichtung nur gegen eine Kraft der Kraftvorrichtung relativ zum Werkzeugrahmen beweglich ist.

[0031] Dann, wenn die Kraftvorrichtung eine Federvorrichtung ist, kann eine vom Betätigungsstempel auf den Betätigungsabschnitt ausgeübte Kraft sanft, d. h. anwachsend eingeleitet werden.

[0032] Darüber hinaus können die zuvor genannten Kraftwirkungsanordnungen wie Kraftgerät, Krafteinrichtung oder/und Kraftvorrichtung auch für eine vorteilhafte selbsttätige Rückstellung der mit ihnen zusammenwirkenden Anordnung in eine für den Betrieb der Werkzeugvorrichtung vorteilhafte Ausgangsstellung der jeweiligen Anordnung sorgen.

[0033] Vorzugsweise ist die Dämpfungseinrichtung an dem Werkzeugrahmen vorgesehen, so dass der Betätigungsstempel nicht nur relativ zum Werkzeugrahmen, sondern ebenso relativ zur Dämpfungseinrichtung beweglich ist. Dadurch können beispielsweise Teile des Betätigungsstempels oder fest mit diesem verbundene Bauteile zur Bildung der oben genannten Festlegeanordnung beitragen.

[0034] Dann, wenn die Dämpfungseinrichtung am Werkzeugrahmen vorgesehen ist, kann der Werkzeugrahmen für die Anlageanordnung als Lager dienen, so dass die Anlageanordnung beweglich mit dem Werkzeugrahmen verbunden sein kann. In diesem Falle kann das auf die Anlageanordnung einwirkende Reaktionsmoment des Dämpfungsmoments am Werkzeugrahmen abgestützt sein.

[0035] Ebenso kann das Kraftgerät stabil kraftabstützend mit dem Werkzeugrahmen gekoppelt sein.

[0036] Weiterhin kann auch wenigstens ein Getriebeteil des Getriebes am Werkzeugrahmen aufgenommen sein, so dass auch die über das Getriebe geleiteten Kräfte am Werkzeugrahmen stabil abgeleitet werden können. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem am Werkzeugrahmen aufgenommenen Getriebeteil um einen Lenker eines Kniegelenkgestänges.

[0037] Dann, wenn die Anlageanordnung aus den oben genannten Gründen vorteilhafterweise am Werkzeugrahmen angelenkt ist, kann dieser mit einer vorteilhaft niedrigen Anzahl an Bauteilen in seiner Dämpfungsendstellung festgelegt werden, wenn wenigstens ein Festlegeteil der Festlegeanordnung zur gemeinsamen Bewegung mit dem Betätigungsstempel an diesem vorgesehen ist. Dabei kann das Festlegeteil, etwa zur Vermeidung von Kraftspitzen, wiederum eine gewisse Relativbeweglichkeit zum Betätigungsstempel aufweisen, wenngleich eine starre Verbindung zwischen dem Festlegeteil und dem Betätigungsstempel bevorzugt ist, so dass das Festlegeteil die Bewegung des Betätigungsstempels mitmacht. Dann nämlich, wenn der Betätigungsstempel, wie zuvor dargelegt, mit einer Kraftvorrichtung gekoppelt ist, kann eine durch die Kraftvorrichtung bewirkte Vorspannung des Betätigungsstempels zur überwindbaren oder nicht überwindbaren Verrastbarkeit der Anlageanordnung am Festlegeteil genutzt werden.

[0038] Um für den Behälterdeckel eine definierte und reproduzierbar erreichbare Öffnungsstellung bereit-

stellen zu können, kann überdies vorgesehen sein, dass die Werkzeugvorrichtung eine Deckelanlagefläche aufweist, welche zur Anlage an den Behälterdeckel ausgebildet ist, wenn diese sich in seiner Öffnungsstellung befindet. Durch diese Deckelanlagefläche kann außerdem eine unerwünschte selbsttätige Schließbewegung des Behälterdeckels aus der erreichten Öffnungsstellung heraus vermieden oder zumindest erschwert werden, solange ein Abschnitt des Behälterdeckels daran anliegt.

[0039] Da der Betätigungsstempel ohnehin zur Betätigung des Betätigungsabschnitts ausgebildet ist und sich daher betriebsmäßig sehr nah am Behälterdeckel befindet, ist die Deckelanlagefläche vorzugsweise am Betätigungsstempel ausgebildet, wenngleich dies nicht zwingend notwendig ist.

[0040] Zur gezielten Verlagerung des Betätigungsabschnitts kann der Betätigungsstempel eine Betätigungsfläche aufweisen, welche zum Anlageeingriff mit dem Betätigungsabschnitt ausgebildet ist.

[0041] Konstruktiv besonders einfach, jedoch in der Anlagewirkung sehr effektiv, können die Betätigungsfläche und die Deckelanlagefläche einen Winkel einschließen, so dass zunächst der Betätigungsstempel mit der Betätigungsfläche auf den Betätigungsabschnitt drücken und diesen so verlagern kann, wodurch der Deckelabschnitt um die Deckelschwenkachse schwenkt, bis erschließlich an der Deckelanlagefläche des Betätigungsstempels zur Anlage kommt. Um eine möglichst gute Zugänglichkeit der Behälteröffnung der geöffneten Fliptube zu erreichen, sollten Betätigungsfläche und Deckelanlagefläche bevorzugt einen rechten Winkel einschließen.

[0042] In der bisherigen Beschreibung wurden die Fliptubes lediglich unterstützend zur Beschreibung der Werkzeugvorrichtung herangezogen, weil letztere sich hinsichtlich mancher Aspekte am einfachsten durch die Wechselwirkung mit den an sich bekannten Fliptubes beschreiben lässt.

[0043] Jedoch betrifft die vorliegende Erfindung auch eine Baugruppe aus einer Werkzeugvorrichtung, wie sie oben beschrieben und gegebenenfalls weitergebildet ist, sowie aus wenigstens einer Behälterbaugruppe, welche wenigstens eine Fliptube im Sinne dieser Anmeldung umfasst. Es können nämlich Ausbildungen an der Werkzeugvorrichtung vorgesehen sein, welche mit Gegenausbildungen an der Behälterbaugruppe wechselwirken, so dass die nachfolgend beschriebenen Wirkungen nur von der Baugruppe aus Werkzeugvorrichtung und Behälterbaugruppe insgesamt erreicht werden.

[0044] So kann die zuvor genannte Führungseinrichtung eine Führungsgeometrie aufweisen, welche zum Führungseingriff mit einer an der Behälterbaugruppe vorgesehenen Führungsgegengeometrie ausgebildet ist. Dadurch kann während einer Relativbewegung des Betätigungsstempels relativ zur Behälterbaugruppe eine gewünschte Relativpositionierung von Betätigungsstempel und Behälterbaugruppe gewährleistet werden, etwa dergestalt, dass der Betätigungsstempel, insbesondere mit seiner Betätigungsfläche zur Ausübung des Öffnungsmoments, in Eingriff mit dem Betätigungsabschnitt des Behälterdeckels gelangt und bleibt.

[0045] Dabei kann eine Geometrie aus Führungsgeometrie und Führungsgegengeometrie einen längs der Führungsbahn verlaufenden Vorsprung und die jeweils andere Geometrie eine zum Vorsprung korrespondierende Ausnehmung aufweisen.

[0046] Da der Betätigungsabschnitt des Behälterdeckels in seiner axialen Richtung längs der Deckelschwenkachse üblicherweise eine für eine Betätigung ausreichende Länge aufweist, jedoch der Betätigungsabschnitt in radialer Richtung von der Deckelschwenkachse weg kurz ausgebildet ist und überdies mit fortschreitendem Öffnen der Fliptube seine Neigung verändert, ist es bevorzugt, dass die Führungsgeometrie und Führungsgegengeometrie wenigstens einen definierten radialen Abstand des Betätigungsstempels von der Deckelschwenkachse sicherstellen.

[0047] Zwar kann daran gedacht sein, dass Führungsgeometrie und Führungsgegengeometrie auch für eine Lagefixierung des Betätigungsstempels in axialer Richtung der Deckelschwenkachse während der Betätigung des Betätigungsabschnitts durch den Betätigungsstempel sorgen, jedoch ist diese weniger bevorzugt, da üblicherweise in einer Behälterbaugruppe mehrere Fliptubes in Richtung der Deckelschwenkachse mit Abstand voneinander angeordnet sind, so dass eine gewisse Bewegbarkeit des Betätigungsstempels in Richtung der Deckelschwenkachse zur schnelleren Abfolge einer Betätigung axial benachbarter Fliptubes sogar gewünscht sein kann.

[0048] In der Regel weist die Behälterbaugruppe eine oder mehrere Fliptubes auf, welche in einer gesondert von der wenigsten einen Fliptube ausgebildeten Fliptube-Halterung aufgenommen sind. Dies erleichtert das Wechseln einzelner Fliptubes. Dann ist es jedoch aus Gründen des in der Regel steiferen Materials der Fliptube-Halterung vorteilhaft, die Führungsgegengeometrie in der Fliptube-Halterung auszubilden, was die Führungseigenschaften der Führungseinrichtung verbessert.

[0049] Damit sichergestellt werden kann, dass der Behälterdeckel auch nach Entfernen der Werkzeugvorrichtung von einem gerade in seine Öffnungsstellung verschwenkten Behälterdeckel in der Öffnungsstellung verbleibt, kann vorgesehen sein, dass

die Baugruppe eine Rasteinrichtung aufweist, welche den Behälterdeckel in der Öffnungsstellung fixiert. Eine vorteilhafte Fixierung bildet die oben bereits genannte Verrastung, wobei man dann mit besonders wenig bewegten Teilen auskommt, wenn die Verrastung überwindbar ausgestaltet, insbesondere aufgrund von Materialelastizitäten überwindbar ausgestaltet ist.

[0050] Dabei ist es bevorzugt, wenn die Rasteinrichtung an der Behälterbaugruppe und dort wiederum besonders bevorzugt an der gesondert von der wenigstens einen Fliptube ausgebildeten Fliptube-Halterung ausgebildet ist, da die Fliptube-Halterung in der Regel verglichen mit der Fliptube selbst das steifere und damit zur Verrastung geeignetere Bauteil ist.

[0051] Konstruktiv kann die zuvor genannte, aufgrund von Materialelastizitäten überwindbar ausgestaltete Verrastung der Rasteinrichtung dadurch realisiert sein, dass die Rasteinrichtung einen Rastvorsprung umfasst, welcher in den Bewegungsbereich des Betätigungsabschnitts des Behälterdeckels derart hineinragt, dass er aufgrund einer Elastizität des Behälterdeckels, insbesondere des Betätigungsabschnitts, oder/und des Rastvorsprungs, vom Behälterdeckel bei seiner Bewegung zwischen Öffnungsstellung und Schließstellung überwindbar ist.

[0052] Ebenso kann es wünschenswert sein, dass die Anlageanordnung, insbesondere dann, wenn sie um eine Anlageschwenkachse verschwenkbar ausgebildet ist, definiert in ihre Dämpfungsendstellung bewegt wird. Damit kann sichergestellt werden, dass die Anlageanordnung ihre Dämpfungsendstellung auch erreicht. Konstruktiv kann dies in einfacher Weise dadurch erreicht werden, dass die Anlageanordnung eine Endstellungsgeometrie aufweist, welche zum führenden Eingriff mit einer Endstellungsgegengeometrie der Behälterbaugruppe ausgebildet ist. Beispielsweise können die Endstellungsgeometrie und die Endstellungsgegengeometrie durch entsprechende Schrägflächen oder gewölbte Flächen gebildet sein, auf welchen die Endstellungsgeometrie und die Endstellungsgegengeometrie aneinander unter Bildung einer Zwangsführung gleiten.

[0053] Aus den oben genannten Gründen ist die Endstellungsgegengeometrie der Behälterbaugruppe besonders bevorzugt an einer gesondert von der wenigstens eine Fliptube ausgebildeten Fliptube-Halterung vorgesehen.

[0054] Die Bearbeitung der an der Baugruppe vorteilhafterweise vorgesehenen Gegengeometrien kann dadurch erleichtert werden, dass die Endstellugsgegengeometrie und die Führungsgegengeometrie einander unmittelbar benachbart angeordnet sind, vorzugsweise längs der Führungsbahn aufeinander folgend, so dass die Führungsgegengeometrie und die Endstellungsgegengeometrie vorteilhafterweise bei spanender Bearbeitung mit ein und demselben Werkzeug in einer einzigen Aufspannung erzeugt werden können oder bei urformender Erzeugung eine Baugruppe mit möglichst geringem Bauraumbedarf bei gleichzeitiger Gewährleistung der oben genannten Führungsaufgaben bereitgestellt werden kann.

[0055] Die vorliegende Erfindung wird. nachfolgend anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert werden. Es stellt dar:

[0056] Fig. 1: eine perspektivische Darstellung einer Baugruppe aus einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer Werkzeugvorrichtung und einer Behälterbaugruppe mit wenigstens einer Fliptube und einer Fliptube-Halterung,

[0057] Fig. 2a: die Baugruppe von Fig. 1 in Seitenansicht mit Blickrichtung längs der Deckelschwenkachse,

[0058] Fig. 2b: die Werkzeugvorrichtung von Fig. 2a unter Weglassung von Teilen des Werkzeugrahmens,

[0059] Fig. 3a bis Fig. 9b: die Baugruppe bzw. Werkzeugvorrichtung der Fig. 2a und Fig. 2b in zunehmend weder fortgeschrittenen Prozesssituationen des Öffnens und des Schließens einer Fliptube mittels der Werkzeugvorrichtung.

[0060] In Fig. 1 ist eine allgemein mit **10** bezeichnete Baugruppe perspektivisch dargestellt, welche eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Werkzeugvorrichtung **12** sowie eine Behälterbaugruppe **14** mit acht identischen Fliptubes **16**, von welchen die äußersten beiden in Beinen **18** einer gesondert von den Fliptubes **16** ausgebildeten Halterung **20** aufgenommen sind. Die Fliptubes **16** weisen einen Behälterdeckel **22** auf, welcher um eine Deckelschwenkachse D aus der in Fig. 1 gezeigten Schließstellung in Richtung des Pfeils O zu einer Öffnungsstellung hin verschwenkbar ist. Die Fliptubes **16** der Halterung **20** von Fig. 1 sind derart angeordnet, dass ihre Deckelschwenkachsen D koaxial angeordnet sind.

[0061] Jeder Behälterdeckel **22** weist einen Deckelabschnitt **24** auf, welcher von der Deckelschwenkachse D aus betrachtet auf einer Seite dieser Achse gelegen ist, und weist einen Betätigungsabschnitt **26** auf, welcher vorzugsweise starr mit dem Deckelabschnitt **24** zur gemeinsamen Bewegung mit diesem verbunden ist, und welcher bezüglich der Deckelschwenkachse D auf der dem Deckelabschnitt **24** gegenüberliegenden Seite gelegen ist.

[0062] Vorzugsweise bilden Deckelabschnitt **24** und Betätigungsabschnitt **26** eine gemeinsame nach außen weisende ebene Deckelfläche **22a**.

[0063] Vorzugsweise weist die Halterung **20** eine Führungsnut **28** auf, welche eine Führungsgegengeometrie im Sinne der vorhergehenden Beschreibungseinleitung darstellt. Bevorzugt verläuft die Führungsnut **28** parallel zur Deckelschwenkachse D durchgehend an allen Fliptubes **16** vorbei.

[0064] Am Spalteintrittsende der Führungsnut **28** weist ein die Führungsnut begrenzender Schenkel **28a** eine bezüglich der zur Deckelschwenkachse D orthogonalen Führungsnut-Tiefenrichtung T geneigte Schrägfläche **30**, welche zum einen vorteilhafterweise als Einführschräge für einen Führungsvorsprung **32** eines Betätigungsstempels **34** der Werkzeugvorrichtung **12** dienen kann, welche jedoch auch, wie weiter unten ausgeführt werden wird, als Endstellungsgegengeometrie im Sinne der vorhergehenden Beschreibungseinleitung dienen kann. Die Werkzeugvorrichtung **12** weist neben dem bereits erwähnten Betätigungsstempel **34** einen den Betätigungsstempel **34** vorzugsweise gabelartig an beiden in Richtung der Deckelschwenkachse D weisenden Seitenflächen umgebenden Werkzeugrahmen **36** auf, welcher mittels einer Kopplungsgeometrie **38** an ein Handhabungsgerät, wie etwa einen Roboter, koppelbar sein kann. Der Betätigungsstempel **34** ist in der in Fig. 1 gezeigten bevorzugten Ausführungsform längs der Doppelpfeils B relativ zum Werkzeugrahmen **36** bewegbar, wobei der Doppelpfeil B bei der in Fig. 1 gezeigten Anordnung die Führungsnut-Tiefenrichtung T umfasst.

[0065] Ein weiter unten noch näher erläutertes Langloch **40** im Werkzeugrahmen **36** deutet den Relativbewegungshub des Betätigungsstempels **34** relativ zum Werkzeugrahmen **36** an.

[0066] Wie man in Fig. 1 ebenfalls erkennt, kann der Werkzeugrahmen **36** aus mehreren Bauteilen gebaut sein.

[0067] Die Werkzeugvorrichtung **12** umfasst weiter eine Dämpfungseinrichtung **42** mit einer um die Anlageschwenkachse A schwenkbaren Anlageanordnung **44**.

[0068] Vorzugsweise ist die Anlageanordnung **44** über einen Schwenkzapfen **46**, dessen Mittelachse die Anlageschwenkachse A bildet, schwenkbar am Werkzeugrahmen **36** angelängt.

[0069] Die Anlageanordnung **44** kann überdies mit einem Getriebe **48**, welches vorzugsweise als Kniegelenkgestänge ausgebildet ist, mit dem Werkzeugrahmen **36** verbunden sein.

[0070] Dabei ist vorteilhafterweise ein erster Lenker **50** um eine erste Lenkerachse L1 schwenkbar am Werkzeugrahmen angelenkt, und ein zweiter Lenker **52** ist vorteilhafterweise um eine zweite Lenkerachse **12** schwenkbar am ersten Lenker und um eine dritte Lenkachse **13** schwenkbar an der Anlageanordnung angelenkt. Die Lenkerachsen **11**, **12** und **13** sind zueinander parallel und sind vorzugsweise auch zur Anlageschwenkachse A parallel.

[0071] Vorzugsweise ist der erste Lenker **50** durch eine in Fig. 1 nicht dargestellte Vorspanneinrichtung in die in Fig. 1 gezeigte Stellung vorgespannt, so dass mittels dieser Vorspannung vorzugsweise auch die Anlageanordnung **44** in die in Fig. 1 gezeigte Dämpfungsanfangsstellung vorgespannt ist.

[0072] In Fig. 2a ist die Baugruppe **10** von Fig. 1 vergrößert in der Seitenansicht dargestellt. Fig. 2b zeigt die Werkzeugvorrichtung **12** von Fig. 2a unter Weglassung von Teilen des Werkzeugrahmens **36**.

[0073] Wie bereits dargelegt wurde, ist in der Anordnung der Fig. 1 und Fig. 2a eine zu öffnende Fliptube **16** von einem in seiner Schließstellung befindlichen Behälterdeckel **22** verschlossen, so dass der Behälterinnenraum **17** der Fliptube **16** nicht zugänglich ist.

[0074] Die Dämpfungseinrichtung **42** der Werkzeugvorrichtung **12**, genauer die Anlageanordnung **44**, befindet sich in ihrer Dämpfungsanfangsstellung, welche eine Ausgangsstellung für einen Öffnungsvorgang der Fliptube **16** durch die Werkzeugvorrichtung **12** ist.

[0075] Der Betätigungsstempel **34** ist durch eine einenends am Betätigungsstempel **34** und andernends am Werkzeugrahmen **36** abgestützten Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54**, welche eine Druckfeder ist, in die in den Fig. 2a und Fig. 2b gezeigte Stellung vorgespannt.

[0076] Am Werkzeugrahmen **36** kann ein parallel zum Schwenkzapfen **46** verlaufender Stützzapfen **56** vorgesehen sein, an welchem ein Schenkel **58a** einer Anlageanordnung-Vorspannfeder **58** abgestützt sein kann. Ein weiterer Schenkel **58b** der Anlageanordnung-Vorspannfeder **58** kann an dem die Lenkerachse **12** definierenden Gelenkzapfen **60** abgestützt sein, wodurch die Anlageanordnung **44** mittelbar über die an dem Getriebe **48** angreifende Anlageanordnung-Vorspannfeder **58** in die in den Fig. 1, Fig. 2a und Fig. 2b dargestellte Dämpfungsanfangsstellung vorgespannt sein kann.

[0077] An dem Betätigungsstempel **34** kann eine den **62** (siehe Fig. 1) im Betätigungsstempel **34** zur Aufnahme der Anlageanordnung **44** überspannende Festlegestange **64** vorgesehen sein, welche zur Hubbegrenzung des Relativhubs zwischen Betätigungs-

stempel **34** und Werkzeugrahmen **36** vorzugsweise in das Langloch **40** im Werkzeugrahmen **36** hineinreichen kann.

[0078] Wie weiter unten erläutert werden wird, kann die Anlageanordnung **44** eine Rastvertiefung **66** aufweisen, welche in der Dämpfungsendstellung der Anlageanordnung **44** sich im Eingriffsbereich der Festlegestange **46** am Betätigungsstempel **34** befindet.

[0079] Da vorzugsweise die Anlageanordnung **44** über den Schwenkzapfen **46** schwenkbar am Werkzeugrahmen **36** angelenkt ist, während die Festlegestange **64** mit dem Betätigungsstempel **34** relativ zum Werkzeugrahmen **36** längs des Doppelpfeils B verlagerbar ist, ist somit der Abstand zwischen Festlegestange **64** und Schwenkzapfen **46** veränderbar, insbesondere ausgehend von dem in den Fig. 2a und Fig. 2b gezeigten Abstand vergrößerbar.

[0080] Die Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** kann somit auch als Vorspannfeder der Festlegestange **64** wirken, welche die Festlegestange **64** in die in Fig. 2a gezeigte Festlegestellung vorzugsweise überwindbar vorspannt.

[0081] Ebenso wie das Langloch **40** im Werkzeugrahmen **36** der Bewegbarkeit des Betätigungsstempels **34** relativ zum Werkzeugrahmen **36** dient, dienen die den Schwenkzapfen **46** und den Stützzapfen **56** umgebenden Langlöcher **68** bzw. **70** (siehe Fig. 2b) im Betätigungsstempel **34** dessen Bewegbarkeit längs des Doppelpfeils B.

[0082] Zur definierten Betätigung des Betätigungsabschnitts **46** ist am Betätigungsstempel **34** vorzugsweise eine Betätigungsanlagefläche **77** ausgebildet. Dann, wenn der Behälterdeckel **22** in seiner Öffnungsstellung angelangt ist, liegt er vorzugsweise an der Deckelanlagefläche **74** an, welche ebenfalls am Betätigungsstempel **34** ausgebildet sein kann. Besonders bevorzugt gehen Betätigungsfläche **72** und Deckelanlagefläche **74** ineinander über und schließen einen rechten Winkel ein, wie in den Fig. 2a und Fig. 2b zu erkennen ist.

[0083] An der Anlageanordnung **44** ist vorzugsweise eine Anlagenase **76** ausgebildet, welche zur gleitenden Anlage an dem Behälterdeckel **22**, vorzugsweise am Deckelabschnitt **24**, ausgebildet ist.

[0084] In dem hier erläuterten Ausführungsbeispiel weist die Anlageanordnung **44** an ihrem der Anlagenase **76** entgegengesetzten Ende eine Endstellungsgeometrie **78** auf, welche die Form einer einfachen Schrägfläche aufweisen kann. Wie weiter unten gezeigt werden wird, kann die Endstellungsgeometrie **78** im Betrieb der Werkzeugvorrichtung **12** bzw. der Baugruppe **10** mit der als Endstellungsgegengeometrie wirkenden Schrägfläche **30** an der Fliptube-Halterung **20** zusammenwirken, etwa durch einen gleitenden Anlageeingriff, um zu gewährleisten, dass die Anlageanordnung **44** zu einem gewünschten Zeitpunkt sicher in ihre Dämpfungsendstellung gelangt.

[0085] In den Fig. 3a und Fig. 3b ist die Baugruppe **10** der Fig. 2a und Fig. 2b in einer fortgeschritteneren Stellung beim automatisierten Öffnen der Fliptube **16** dargestellt.

[0086] Der Führungsvorsprung **32** ist teilweise in die Führungsnut **28** eingeführt, so dass die Betätigungsfläche **72** am Betätigungsstempel **34** in Anlage an den Betätigungsabschnitt **26** des Betätigungsdeckels **22** gelangt ist.

[0087] Dabei wurde der Betätigungsstempel **34** gegen die Kraft der Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** relativ zum Werkzeugrahmen **36** in Richtung des Pfeils B1 bewegt, bis die Festlegestange **64** an dem in Fig. 3a oberen Längsende des Langlochs **40** in Anlage gelangt ist.

[0088] Gleichzeitig ist die Anlagenase **76** der Anlageanordnung **44** in Anlageeingriff mit dem Deckelabschnitt **24** des Behälterdeckels **22** gelangt und wurde geringfügig aus der Dämpfungsanfangsstellung der Fig. 2a und Fig. 2b bei der Betrachtung der Fig. 3a im Uhrzeigersinn gegen die Vorspannkraft der Anlageanordnung-Vorspannfeder **58** in Richtung zur Schließstellung hinbewegt.

[0089] Die Vorspannkraft der Anlageanordnung-Vorspannfeder **58** sorgt für eine sichere Anlage der Anlageanordnung **44** an dem ihm zugeordneten Anlageabschnitt des Behälterdeckels **22**.

[0090] In den Fig. 4a und Fig. 4b ist der automatisierte Öffnungsvorgang der Fliptube **16** zu einem noch weiter fortgeschrittenen Stadium dargestellt.

[0091] Der Führungsvorsprung **32** ist noch tiefer in die Führungsnut **28** eingetaucht, wodurch von der Betätigungsfläche **72** eine Kraft auf den Betätigungsabschnitt **26** und damit ein Öffnungsmoment auf den Behälterdeckel **22** ausgeübt wird. Aufgrund des ausgeübten Öffnungsmoments wurde eine mit dem Rastkragen **80** an der Innenseite des Deckelabschnitts **24** des Behälterdeckels **22** mit dem Behältergrundkörper **81** der Fliptube **16** in der Schließstellung des Behälterdeckels hergestellte Verrastung überwunden.

[0092] Durch die Öffnung des Behälterdeckels **22** durch Verschwenken desselben um die Deckelschwenkachse D wurde die Anlageanordnung **44** noch weiter gegen die Vorspannkraft der Anlageanordnung **58** bei Betrachtung der Fig. 4a und Fig. 4b im Uhrzeigersinn von der ursprünglichen Dämpfungsanfangsstellung weg zur Dämpfungsendstellung hin verschwenkt.

[0093] Aufgrund der Federcharakteristik der Anlageanordnung-Vorspannfeder **58** sowie weiter aufgrund der geometrischen Verhältnisse des als Kniegelenkgestänge ausgeführten Getriebes **48** ändert sich die von der Anlageanordnung **44** auf den Deckelabschnitt **24** in Schließrichtung ausgeübte Kraft mit der Winkelstellung der Anlageanordnung **44** relativ zum Werkzeugrahmen **36**, wodurch sich auch das vor der Anlageanordnung **44** auf den Deckelabschnitt **26** ausgeübte und in Schließrichtung wirkende Dämpfungsmoment mit der Winkelstellung der Anlageanordnung **44** relativ zum Werkzeugrahmen **36** ändert.

[0094] In Fig. 4a ist außerdem zu erkennen, wie der elastisch verformbare Betätigungsabschnitt **26** des Behälterdeckels **22** mit seinem freien Längsende an einen Rastvorsprung **82** an der Fliptube-Halterung **20** in Anlage gelangt. Aufgrund der vorhandenen Materialelastizitäten des Betätigungsabschnitts **26** oder/und des Rastvorsprungs **82** kann der Betätigungsabschnitt **26** an dem Rastvorsprung **82** vorbei zur Öffnungsstellung des Behälterdeckels **22** hin verschwenkt werden.

[0095] In den Fig. 5a und Fig. 5b ist der Zeitpunkt der Überwindung des Rastvorsprungs **82** durch den Betätigungsabschnitt **26** dargestellt. Die dafür erforderliche Kraft wird vom Betätigungsstempel **34**, genauer von der Betätigungsfläche **72** aufgebracht, welche auch einen gekrümmten Flächenabschnitt aufweisen kann. Die Anlageanordnung **44** liegt weiterhin am Deckelabschnitt **24** des Behälterdeckels **22** an und übt ein in Schließrichtung wirkendes Dämpfungsmoment auf den Behälterdeckel **22** aus, welches jedoch betragsmäßig geringer ist als das durch den Betätigungsstempel **34** auf den Betätigungsabschnitt **26** ausgeübte Öffnungsmoment.

[0096] Außerdem ist in Fig. 5a zu erkennen, dass die Endstellungsgeometrie **78** der Anlageanordnung **44** bei geringfügigem weiteren Fortschritt der Öffnungsbewegung in Gleitanlage mit der Endstellungsgegengeometrie **30** an der Fliptube-Halterung **20** gelangt.

[0097] Aufgrund der Relativstellung von Betätigungsstempel **34** und Werkzeugrahmen **36** und der dadurch bedingten Anordnung der Festlegestange **64** kann eine die Rastvertiefung **66** der Anlageanordnung **44** begrenzende Endnase **84** in Fig. 5a unter der Festlegestange **64** hindurch im Uhrzeigersinn verschwenkt werden, so dass sich die Festlegestange **64** schließlich in Bereich der Rastvertiefung **66** befindet.

[0098] Diese Stellung ist in den Fig. 6a und Fig. 6b dargestellt.

[0099] In Fig. 6a ist der Behälterdeckel **22** in seiner Öffnungsstellung angelangt und liegt mit einem Abschnitt an der Deckelanlagefläche **74** des Betätigungsstempels **34** an.

[0100] Außerdem hat der Betätigungsabschnitt **26** den Rastvorsprung **82** überwunden, so dass der Behälterdeckel **22** auch durch den Rastformschluss des Betätigungsabschnitts **26** mit dem Rastvorsprung **82** in seiner Öffnungsstellung gehalten wird, solange kein diesen Rastvorsprung überwindendes Schließmoment auf den Behälterdeckel **22** ausgeübt wird.

[0101] Da der Behälterdeckel **22** seine Öffnungsstellung erreicht hat, vermag der Betätigungabschnitt **26** keine der Federkraft der Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** entgegengesetzte Kraft entgegenzustellen, so dass es zu einer Relativbewegung des Betätigungsstempels **34** relativ zum Werkzeugrahmen **36** in Richtung des Pfeils B2 kommt, und zwar getrieben durch die Kraft der Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54**.

[0102] Dadurch taucht die Festlegestange **64** in die Rastvertiefung **66** der Anlageanordnung **44** ein, die sich mittlerweile in der Dämpfungsendstellung befindet, in welcher die Rastvertiefung **66** zum Formschlusseingriff mit der Festlegestange **64** angeordnet ist. Durch die Vorspannkraft der Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** wird also die Anlageanordnung **44** mittels der in ihre Festlegestellung vorgespannte Festlegestange **64** formschlüssig in der Dämpfungsendstellung gehalten.

[0103] Die Fig. 7a und Fig. 7b zeigen, wie die Werkzeugvorrichtung **12** mit dem am Werkzeugrahmen **36** durch die Betätigungsstempel Vorspannfeder **54** in Richtung des Pfeils B2 vorgespannten Betätigungsstempel **34** – und damit bei gleichzeitiger Vorspannung der Festlegestange **64** in die Festlegestellung – ausgehend von der geöffneten Fliptube **16** in Richtung des Pfeils B1 angehoben werden kann. Dabei kann die Deckelanlagefläche **74** an der im Wesentlichen ebenen Deckelaußenfläche **22a** des Behälterdeckels **22** entlang gleiten, da der Behälterdeckel **22** mit dem Betätigungsabschnitt **26** am Rastvorsprung **82** in der erreichten Öffnungsstellung verrastet ist.

[0104] Die Fig. 8a zeigt, wie die Werkzeugvorrichtung **12**, insbesondere der Betätigungsstempel **34**, und daran besonders das freie Längsende des Führungsvorsprungs **32**, zum Schließen einer Fliptube **16** herangezogen werden kann.

[0105] Dabei kann mit der Werkzeugvorrichtung **12**, vorzugsweise über das freie Ende des Führungsvorsprungs **32**, ein in Schließrichtung wirkendes Schließmoment auf den Behälterdeckel **22**, insbesondere auf dessen Deckelabschnitt **24**, ausgeübt werden.

[0106] Der Betätigungsabschnitt **26** des Behälterdeckels **22**, der Rastvorsprung **82** und die Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** sind dabei hinsichtlich ihrer Elastizität vorzugsweise derart auszulegen, dass mit dem Betätigungsstempel **34** die vom Betätigungsabschnitt **26** und Rastvorsprung **82** gebildete Verrastung des Behälterdeckels **22** in der Öffnungsstellung überwunden werden kann, ohne dass durch die am Betätigungsstempel **34** wirkende Reaktionskraft die Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** zusammengedrückt und somit die Festlegestange **64** unerwünschterweise aus ihrer Festlegestellung in ihre Freigabestellung verstellt werden würde.

[0107] Die Fig. 9a zeigt den Zustand der Werkzeugvorrichtung **12** nach Herstellung eines Rastzustandes des Behälterdeckels **22**, insbesondere des Rastkragens **80** an dem Deckelabschnitt **24** desselben, mit dem Behältergrundkörper **81** der Fliptube **16**. Dann, wenn die Werkzeugvorrichtung **12** vorzugsweise am freien Längsende des Führungsvorsprungs **32** in Richtung des Pfeils B2 auf die Außenfläche **22a** des Behälterdeckels **22** drückt, so dass es zu einer Relativbewegung des Betätigungsstempels **34** relativ zum Werkzeugrahmen **36** in Richtung des Pfeils B1 kommt, wird schließlich die Festlegestange **64** aus ihrer durch die Betätigungsstempel-Vorspannfeder **54** vorgespannte Festlegestellung in ihre Freigabestellung verstellt, so dass nicht länger ein Formschlusseingriff der Festlegestange **64** mit der Rastvertiefung **66** an der Anlageanordnung **44** besteht. In der Folge wird die Anlageanordnung **44** durch die Vorspannkraft der Anlageanodnung-Vorspannfeder **58** über das Getriebe **48** in ihre Dämpfungsanfangsstellung verstellt, so dass die Werkzeugvorrichtung **12** in den Fig. 9a und Fig. 9b den in Wesentlichen selben Systemzustand wie in den Fig. 2a und Fig. 2b einnimmt und für einen erneuten Öffnungsvorgang einer Fliptube bereit ist.

Patentansprüche

1. Werkzeugvorrichtung (**12**) zum automatisierten Öffnen von Fliptubes (**16**), das heißt von Behältern mit einem durch eine Behälteröffnung zugänglichen Behälterinnenraum (**17**), wobei die Behälteröffnung durch einen Behälterdeckel (**22**) wahlweise verschließbar ist, der zwischen einer Öffnungsstellung, in welcher der Behälterinnenraum (**17**) durch die Behälteröffnung zugänglich ist, und einer Schließstellung, in welcher die Behälteröffnung durch den Behälterdeckel (**22**) verschlossen ist, um eine Deckelschwenkachse (D), verschwenkbar ist, wobei der Behälterdeckel (**22**) auf einer Seite der Deckelschwenkachse (D) einen die Behälteröffnung wahlweise freigebenden oder verschließenden Deckelabschnitt (**24**) und auf der jeweils anderen Seite der Deckelschwenkachse (D) einen zur gemeinsamen Bewegung mit dem Deckelabschnitt (**24**) verbundenen Betätigungsabschnitt (**26**) aufweist, dessen Betätigung in einer Öffnungsrichtung (O) eine Verschwenkung des Deckelabschnitts (**24**) von einer der Schließstellung näheren Position, vorzugsweise von der Schließstellung selbst, zu einer der Öffnungsstellung näheren Position, vorzugsweise in die Öffnungsstellung selbst, bewirkt,
wobei die Vorrichtung (**12**) einen Betätigungsstempel (**34**) aufweist, welcher zur Verlagerung des Betätigungsabschnitts (**26**) wenigstens in Öffnungsrichtung (O) und dadurch zur Ausübung eines Öffnungsmomentes auf den Deckelabschnitt (**24**) vorgesehen und ausgebildet ist, und
wobei die Vorrichtung weiter eine Dämpfungseinrichtung (**42**) aufweist, welche dazu ausgebildet ist, wenigstens während eines Abschnitts der Betätigung des Betätigungsabschnitts (**26**) durch den Betätigungsstempel (**34**) ein Dämpfungsmoment auf den Behälterdeckel (**22**), insbesondere auf den Deckelabschnitt (**24**), auszuüben, das verglichen mit dem Öffnungsmoment betragsmäßig geringer und entgegengesetzt gerichtet ist.

2. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung (**42**) eine zum Anlageeingriff mit dem Deckelabschnitt (**24**) ausgebildete Anlageanordnung (**44**) aufweist, welche verlagerbar ist zwischen einer Dämpfungsanfangsstellung, die einer der Schließstellung näheren Position des Deckelabschnitts (**24**) zugeordnet ist, und einer Dämpfungsendstellung, die einer der Öffnungsstellung näheren Position des Deckelabschnitts (**24**) zugeordnet ist.

3. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageanordnung (**44**) mit einem Kraftgerät (**58**), vorzugsweise einer Federeinrichtung (**58**), derart zusammenwirkt, dass sie zumindest abschnittsweise, vorzugsweise vollständig, gegen eine Kraftwirkung des Kraftgeräts (**58**) von der Dämpfungsanfangsstellung in die Dämpfungsendstellung verlagerbar ist.

4. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageanordnung (**44**) um eine Anlageschwenkachse (A) zwischen der Dämpfungsanfangsstellung und der Dämpfungsendstellung verschwenkbar ist.

5. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageschwenkachse (A) und die Deckelschwenkachse (D) im Wesentlichen parallel sind.

6. Werkzeugvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, unter Rückbeziehung auf Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageanordnung (**44**) mittels eines Getriebes (**48**), insbesondere Kniegelenkgestänges (**48**), mit dem Kraftgerät (**58**) verbunden ist, wobei das Kraftgerät (**58**) vorzugsweise

eine Federeinrichtung (**58**), insbesondere eine Torsionsfedereinrichtung (**58**) ist.

7. Werkzeugvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageanordnung (**44**) wenigstens in ihrer Dämpfungsendstellung festlegbar, vorzugsweise verrastbar, besonders bevorzugt überwindbar verrastbar ist.

8. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Festlegeanordnung (**64**) aufweist, welche verstellbar ist zwischen einer Festlegestellung, in welcher die Anlageanordnung (**44**) in ihrer Dämpfungsendstellung festgelegt ist, und einer Freigabestellung, in welcher die Anlageanordnung (**44**) zu einer Bewegung aus der Dämpfungsendstellung zur Dämpfungsanfangsstellung hin frei ist, wobei die Festlegeanordnung (**64**) vorzugsweise zur Festlegestellung hin vorgespannt ist.

9. Werkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine längs einer Führungsbahn (B, T), vorzugsweise Führungsachse, verlaufende Führungseinrichtung (**32**) aufweist, welche zur Führung einer Bewegung wenigstens des Betätigungsstempels (**34**) längs der Führungsbahn (B, T) vorgesehen und ausgebildet ist.

10. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsbahn (B, T) in Richtung einer Betätigungsbewegung des Betätigungsstempels (**34**) verläuft.

11. Werkzeugvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsstempel (**34**) relativ zu einem Werkzeugrahmen (**36**) beweglich an diesem aufgenommen ist, wobei vorzugsweise die Relativbewegung des Betätigungsstempels (**34**) relativ zum Werkzeugrahmen (**36**) längs der Führungsbahn (B) verläuft.

12. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsstempel (**34**) kraftübertragungsmäßig mit einer Kraftvorrichtung (**54**), insbesondere Federvorrichtung (**54**), derart gekoppelt ist, dass der Betätigungsstempel (**34**) zumindest in einer Relativbewegungsrichtung (B1) nur gegen eine Kraft der Kraftvorrichtung (**54**) relativ zum Werkzeugrahmen (**36**) beweglich ist.

13. Werkzeugvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungseinrichtung (**42**) an dem Werkzeugrahmen (**36**) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise die Anlageanordnung (**44**) beweglich mit dem Werkzeugrahmen (**36**) verbunden ist und besonders bevorzugt das Kraftgerät (**58**) mit dem Werkzeugrahmen (**36**) kraftabstützend gekoppelt ist.

14. Werkzeugvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, unter Einbeziehung des Anspruchs 6, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Getriebeteil (**50**) des Getriebes (**48**), insbesondere des Kniegelenkgestänges (**48**), am Werkzeugrahmen (**36**) aufgenommen, vorzugsweise beweglich aufgenommen ist.

15. Werkzeugvorrichtung nach einem vorhergehenden Ansprüche, unter Einbeziehung des Anspruchs 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Festlegeteil (**64**) der Festlegeanordnung (**64**) zur gemeinsamen Bewegung mit dem Betätigungsstempel (**34**) an diesem vorgesehen, vorzugsweise an diesem festgelegt ist.

16. Werkzeugvorrichtung nach einem vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugvorrichtung (**12**), vorzugsweise der Betätigungsstempel (**34**), eine Deckelanlagefläche (**74**) aufweist, welche zur Anlage an den Behälterdeckel (**22**) ausgebildet ist, wenn dieser sich in seiner Öffnungsstellung befindet.

17. Werkzeugvorrichtung nach einem vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsstempel (**34**) eine Betätigungsfläche (**72**) aufweist, welche zum Anlageeingriff mit dem Betätigungsabschnitt (**26**) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise die Betätigungsfläche (**72**) und die Deckelanlagefläche (**74**) einen Winkel, besonders bevorzugt einen rechten Winkel, einschließen.

18. Baugruppe (**10**) aus einer Werkzeugvorrichtung (**12**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und aus wenigstens einer Behälterbaugruppe (**14**), welche wenigstens eine Fliptube (**16**) umfasst.

19. Baugruppe nach Anspruch 18, unter Einbeziehung der Merkmale des Anspruchs 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungseinrichtung (**32**) eine Führungsgeometrie aufweist, welche zum Führungseingriff mit einer an der Behälterbaugruppe (**14**) vorgesehenen Führungsgegengeometrie (**28**) ausgebildet ist.

20. Baugruppe nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälterbaugruppe (**14**) eine Fliptube (**16**) und eine gesondert von dieser ausgebildete Fliptube-Halterung (**20**) aufweist, wobei die Führungsgegengeometrie (**28**) vorzugsweise an der Fliptube-Halterung (**20**) ausgebildet ist.

21. Baugruppe nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe (**10**), vorzugsweise die Behälterbaugruppe (**14**), besonders bevorzugt eine gesondert von der Fliptube (**16**) ausgebildete Fliptube-Halterung (**20**), eine Rasteinrichtung (**82**) aufweist, welche den Behälterde-

ckel (**22**) in der Öffnungsstellung fixiert, vorzugsweise verrastet, besonders bevorzugt überwindbar verrastet.

22. Baugruppe nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Rasteinrichtung (**82**) einen Rastvorsprung (**82**) umfasst, welcher in den Bewegungsbereich des Betätigungsabschnitts (**26**) des Behälterdeckels (**22**) derart hineinragt, dass er aufgrund einer Elastizität des Behälterdeckels (**22**), insbesondere des Betätigungsabschnitts (**26**), oder/und des Rastvorsprungs (**82**), vom Behälterdeckel (**22**) bei seiner Bewegung zwischen Öffnungsstellung und Schließstellung überwindbar ist.

23. Baugruppe nach einem der Ansprüche 18 bis 22, unter Einbeziehung der Merkmale des Anspruchs 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlageanordnung (**44**) eine Endstellungsgeometrie (**78**) aufweist, welche zum führenden Eingriff mit einer Endstellungsgegengeometrie (**30**) der Behälterbaugruppe (**14**), besonders bevorzugt einer gesondert von der Fliptube (**16**) ausgebildeten Fliptube-Halterung (**20**), ausgebildet ist, um das Erreichen der Dämpfungsendstellung der Anlageanordnung (**44**) zu unterstützen.

24. Baugruppe nach Anspruch 23, unter Einbeziehung des Anspruchs 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Endstellungsgegengeometrie (**78**) und die Führungsgegengeometrie (**28**) einander unmittelbar benachbart angeordnet sind, vorzugsweise längs der Führungsbahn aufeinander folgend.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

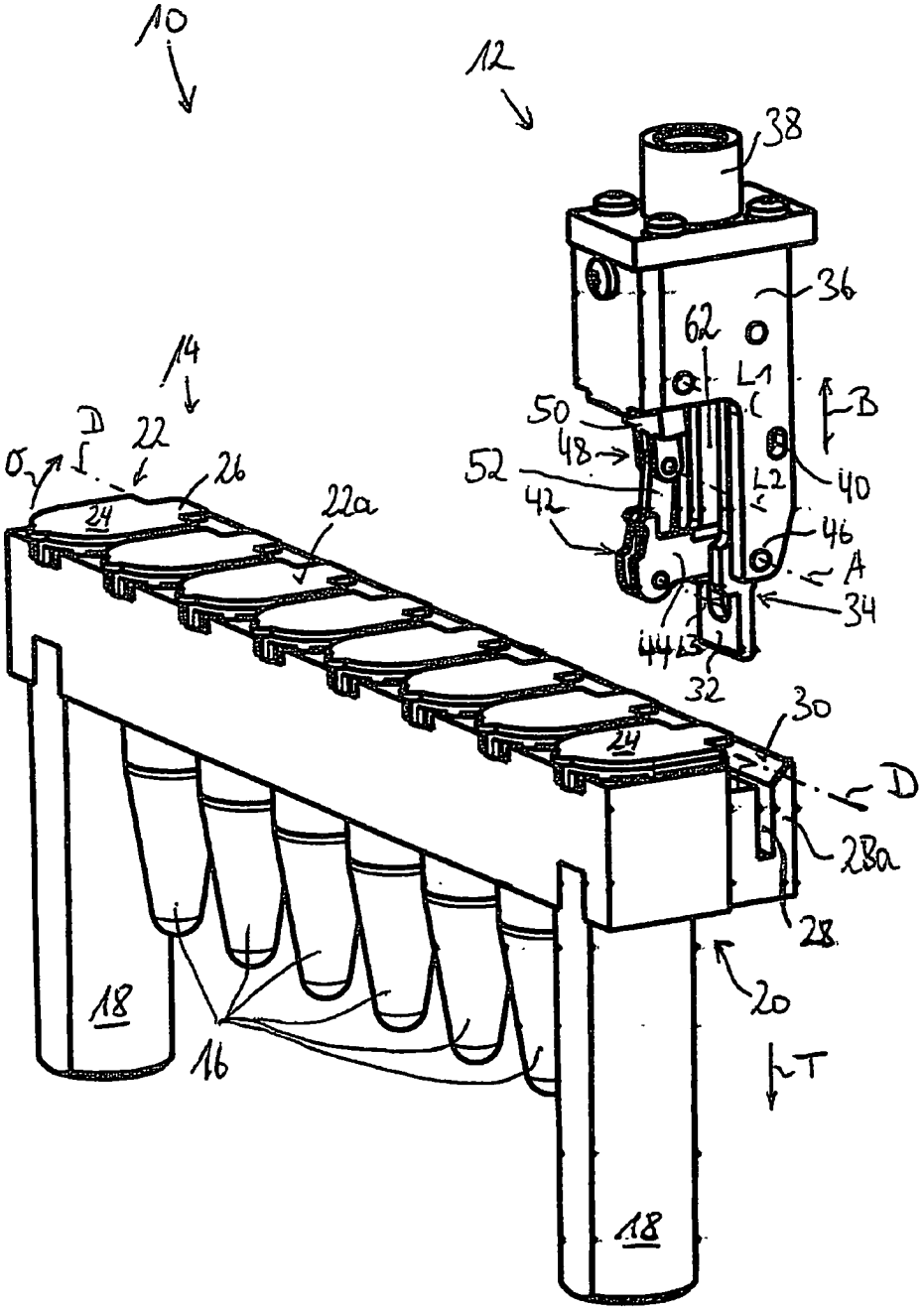


Fig. 1

Fig.2a:

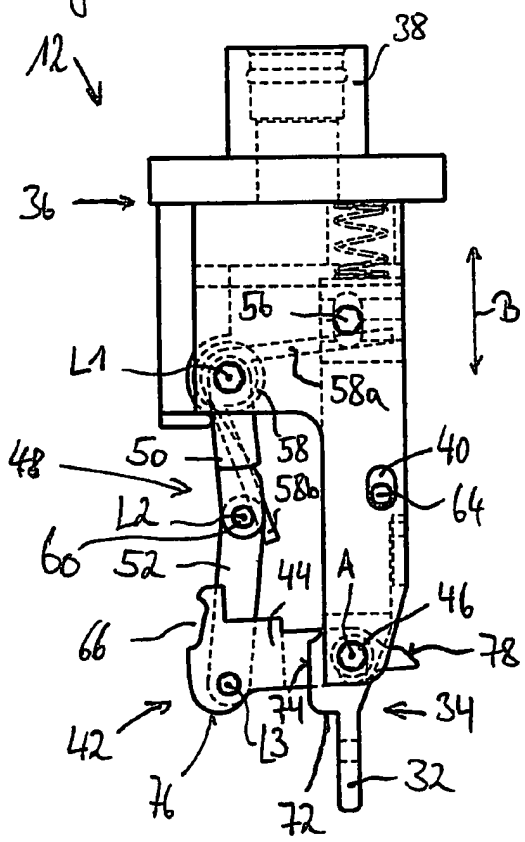
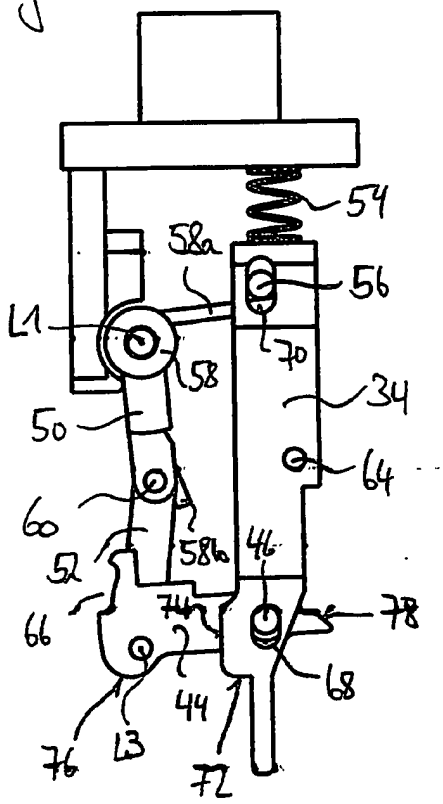

12
38
36
B
56
L1
58a
48
50
58
40
64
L2
58b
60
52
44
A
46
66
78
42
74
34
L3
76
72
32

Fig.2b:


54
58a
56
L1
70
58
34
50
64
60
52
58b
46
66
74
78
76
L3
44
72
68

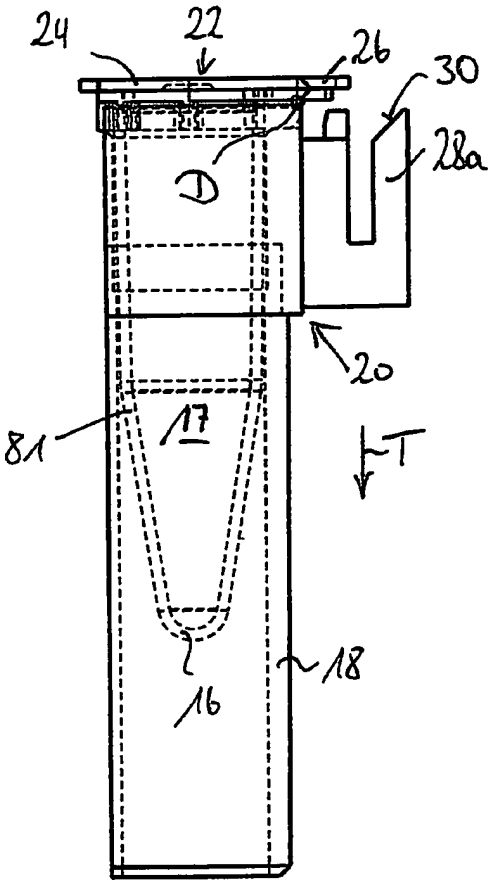

24
22
26
30
28a
D
20
81
17
T
18
16

Fig. 3a:

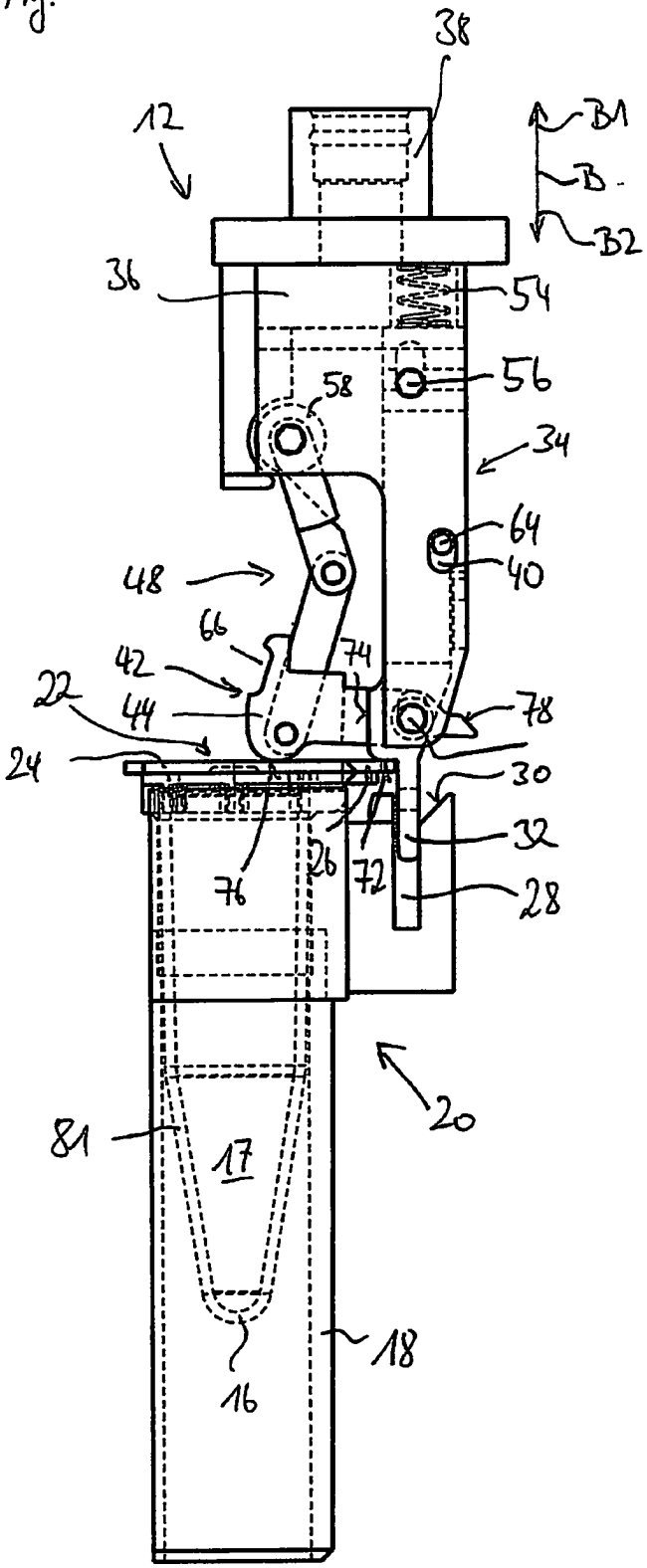

38
12
B1
B
B2
36
54
56
58
34
64
40
48
66
74
42
22
44
78
24
30
32
26
72
76
28
20
81
17
18
16

Fig. 3b:

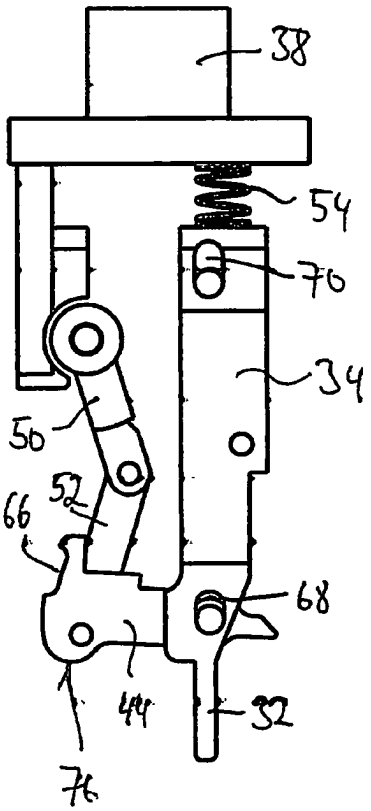

38
54
70
34
50
52
66
68
44
32
76

Fig. 4a:

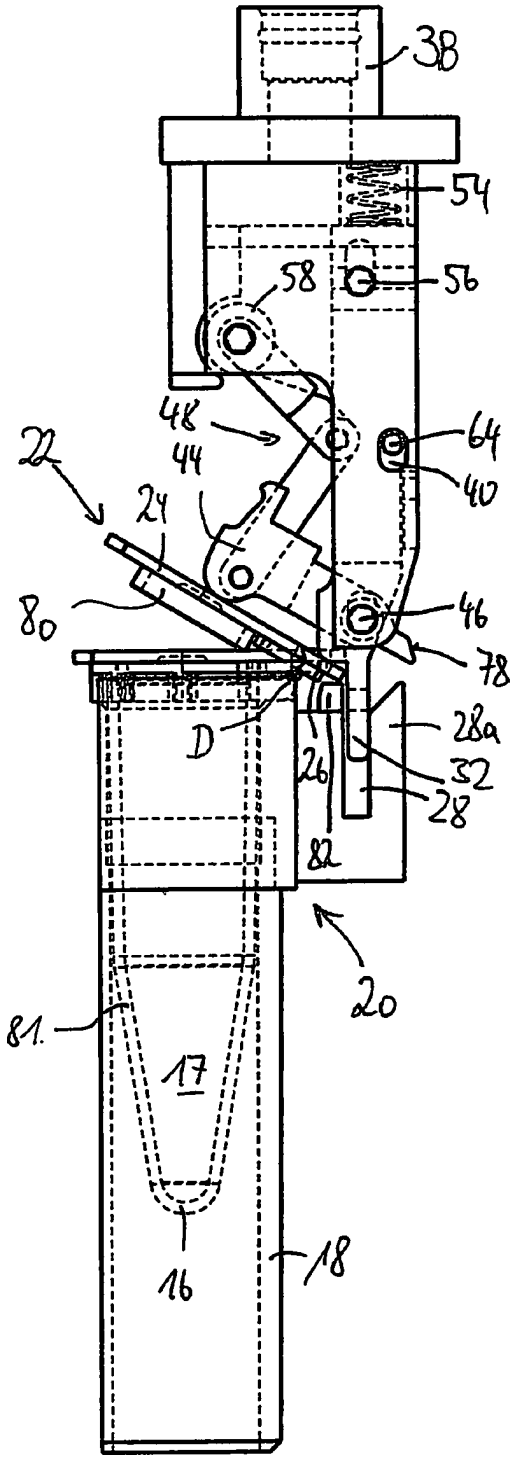

38
54
58
56
48
44
64
40
22
24
80
46
78
D
26
28a
32
28
82
20
81
17
16
18

Fig. 4b:

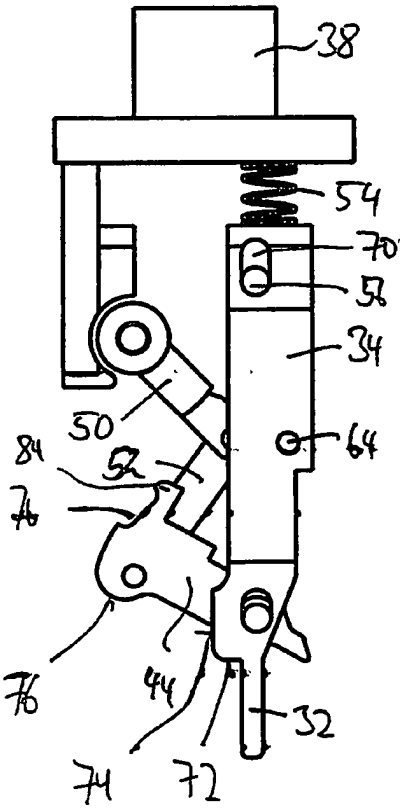

38
54
70
58
34
50
64
84
52
76
76
44
32
74
72

Fig. 5a:

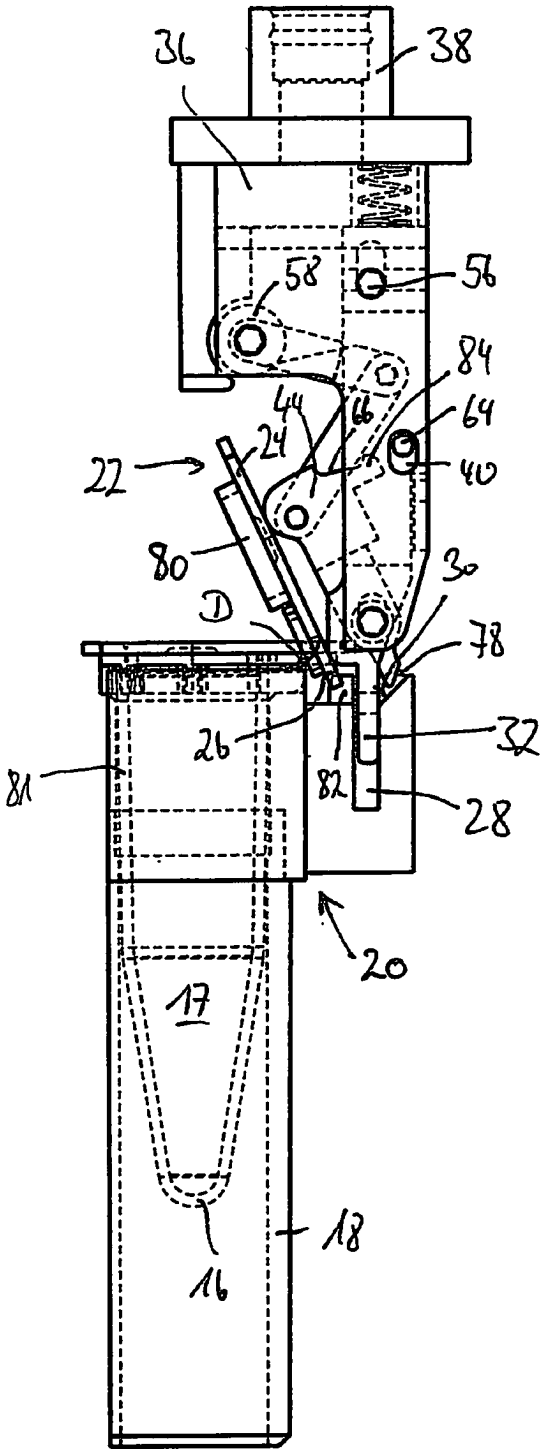

36
38
58
56
84
44
46
64
24
22
40
80
30
D
78
26
32
81
82
28
20
17
18
16

Fig. 5b:

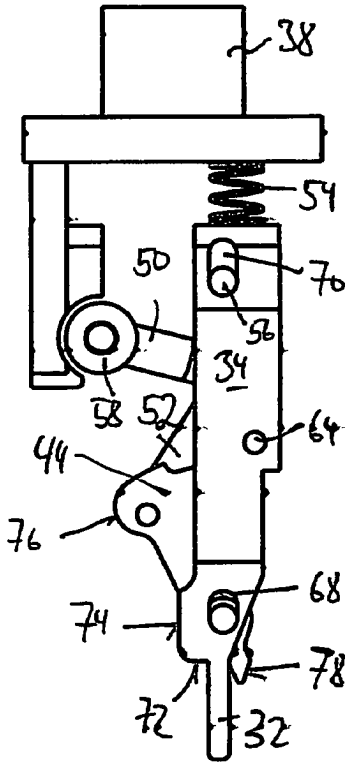

38
54
50
70
56
34
58
52
64
44
76
68
74
78
72
32

Fig. 6a:

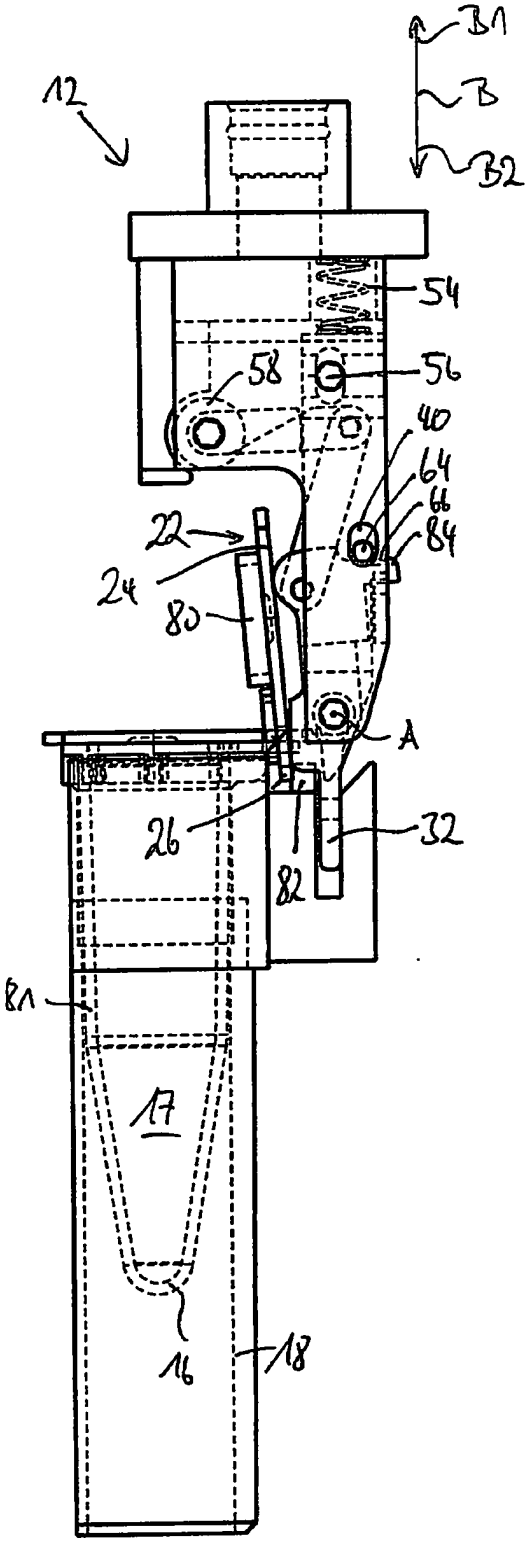

B1
B
B2
12
54
58
56
40
64
66
84
22
24
80
A
26
32
82
81
17
16
18

Fig. 6b:

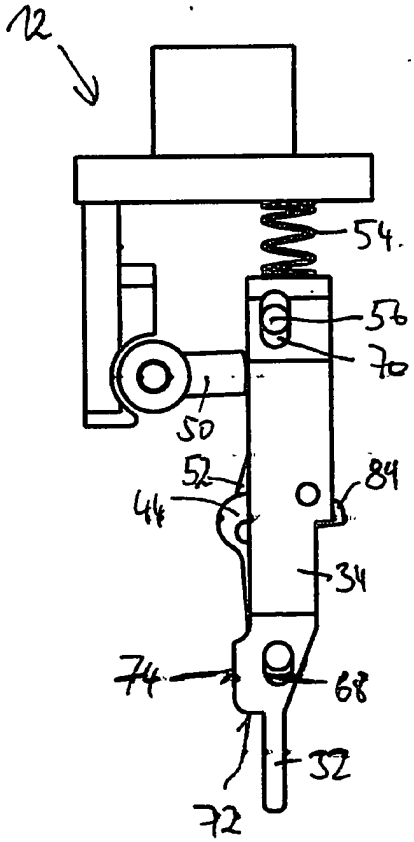

12
54
56
70
50
52
84
44
34
74
68
32
72

Fig. 7a:

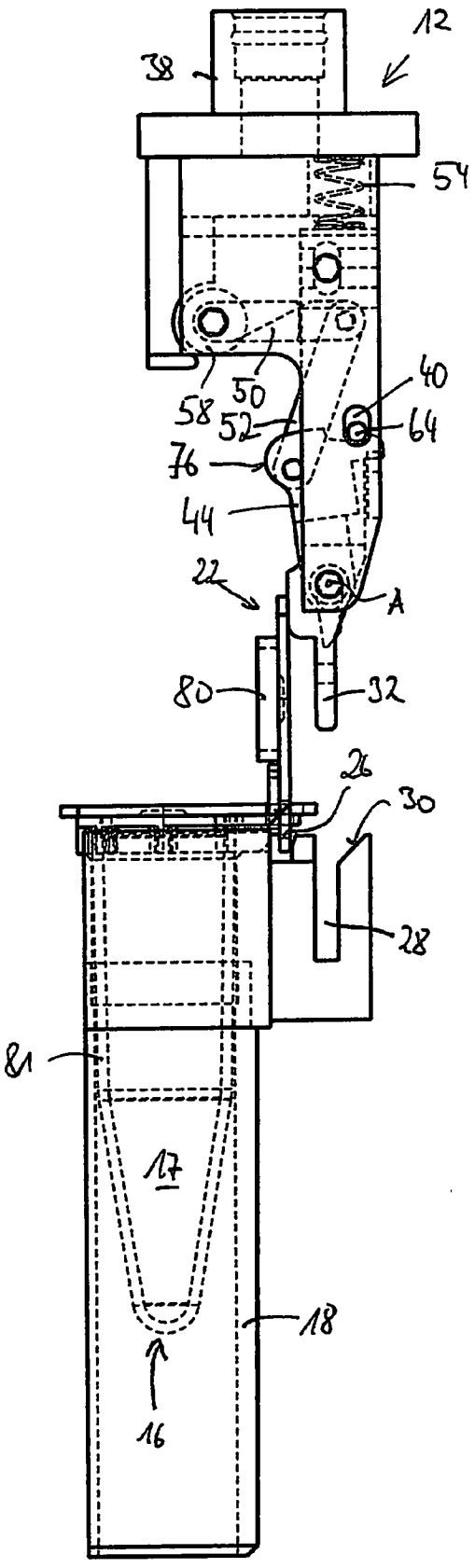

12
38
54
58
50
40
52
64
76
44
22
A
80
32
26
30
28
81
17
18
16

Fig. 7b:

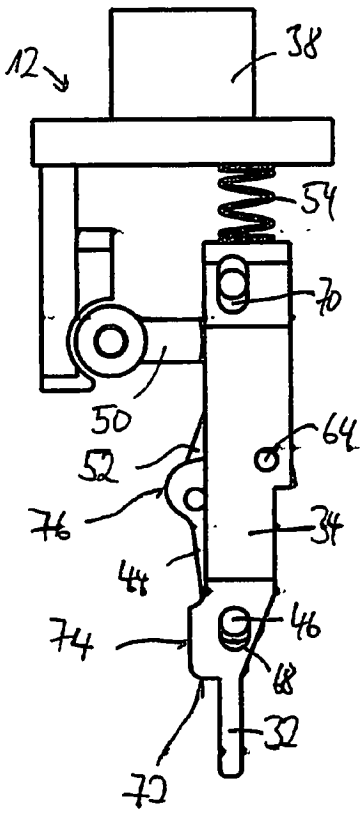

12
38
54
70
50
64
52
76
34
44
74
46
68
32
72

Fig. 8a:

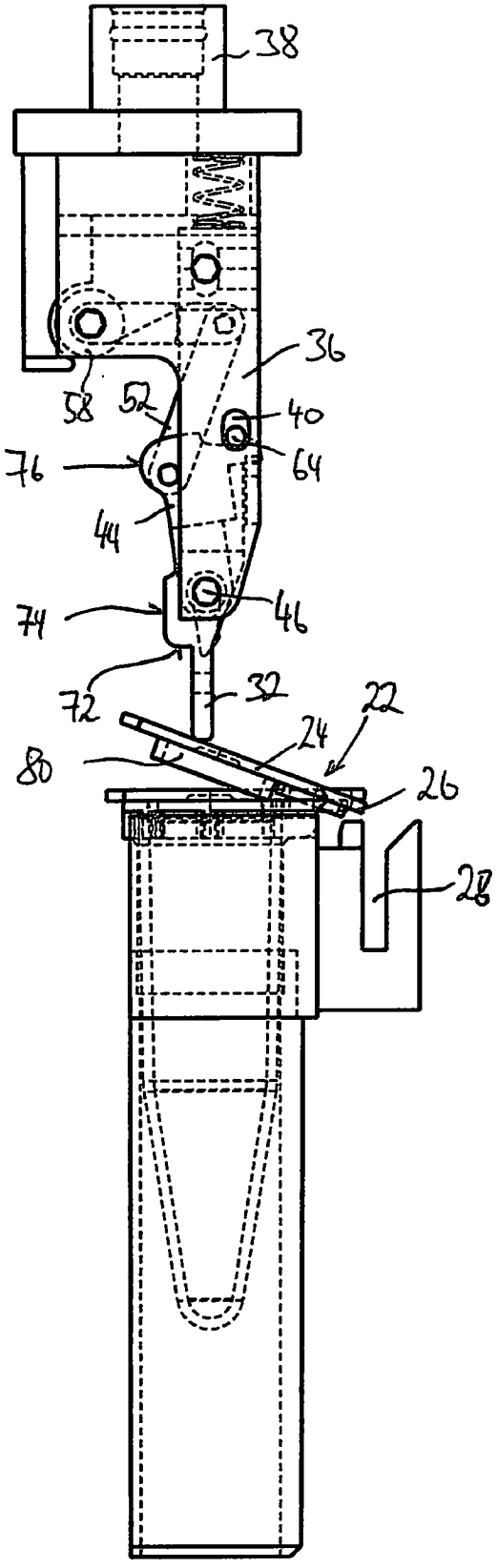

38
36
58
52
40
76
64
44
74
46
72
32
22
24
80
26
28

Fig. 8b:

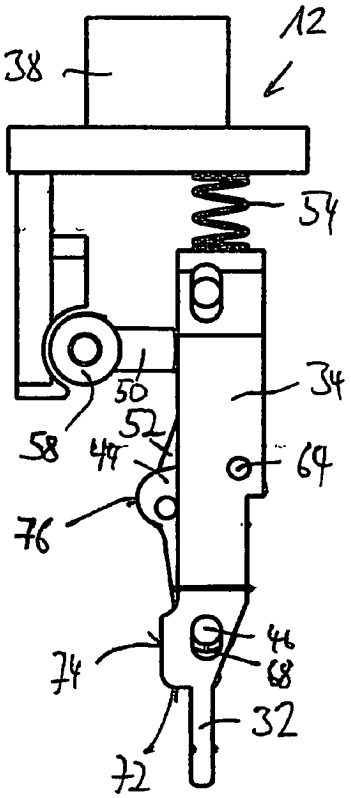

12
38
54
50
34
58
52
48
64
76
74
46
68
32
72

Fig. 9a:

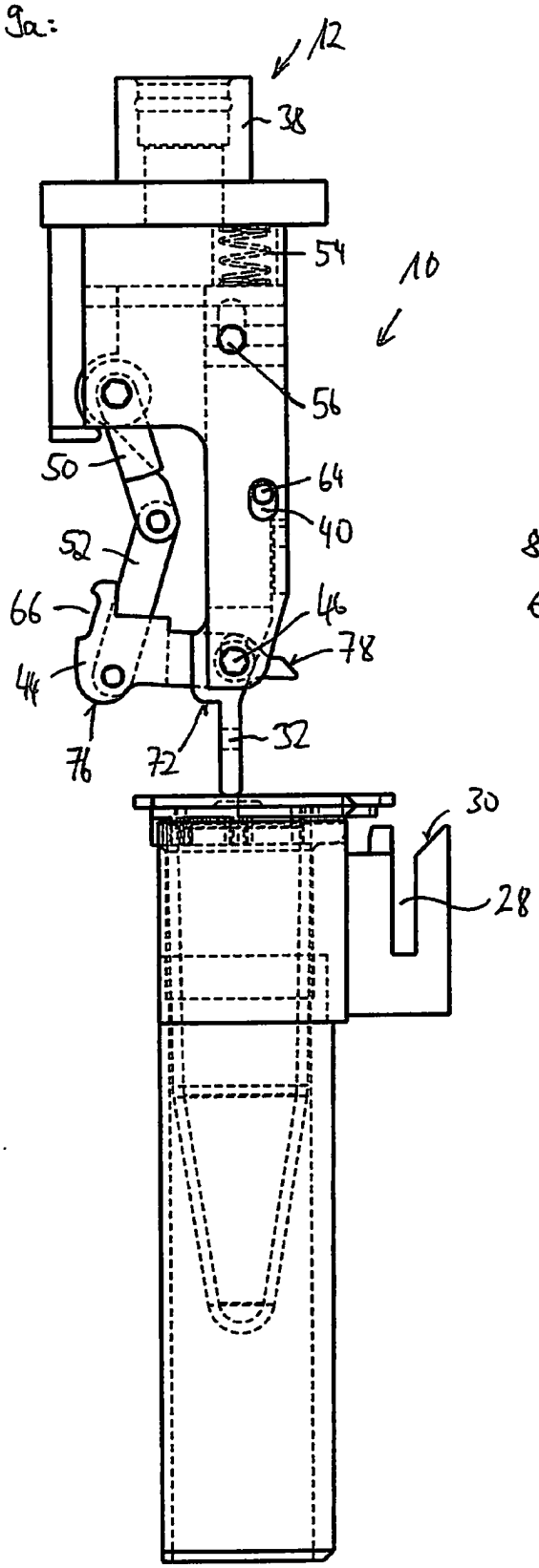
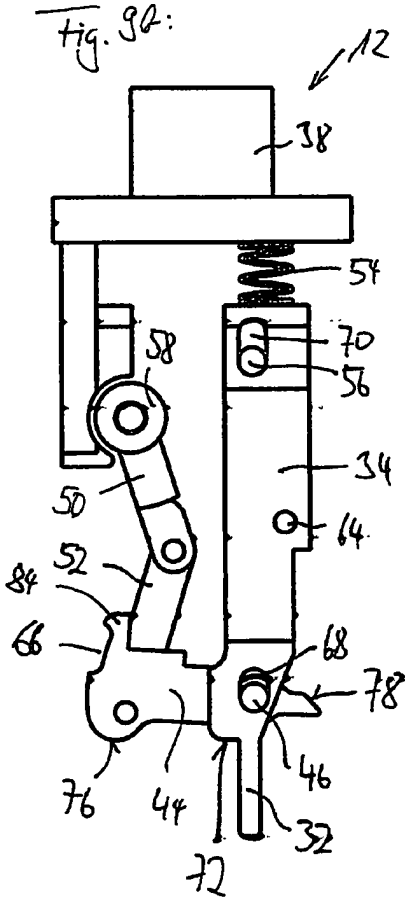

12
38
54
10
56
50
64
40
52
66
46
78
44
76
72
32
30
28

Fig. 9b:


12
38
54
58
70
56
34
50
64
52
84
66
68
78
76
44
46
72
32