

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herausziehen oder Abdrehen von Verschlüssen von Gefäßen, insbesondere von Probengefäßen mit

- einer Gefäßaufnahmeverrichtung, in der ein Gefäß so gehalten wird, daß sich ein Verschluß des Gefäßes frei zugänglich oberhalb der Halterung befindet,
- einer Verschlußhaltevorrichtung mit Halteelementen, die zur Halterung des Verschlusses dienen,
- einer Bewegungsvorrichtung zur Bewegung der Verschlußhaltevorrichtung im wesentlichen parallel zur Gefäßachse und zur Rotation der Verschlußhaltevorrichtung um die Gefäßachse.

Vorrichtungen zum Entfernen von Verschlüssen von Gefäßen werden insbesondere im Bereich der Klinischen Analyse eingesetzt, da hier eine Vielzahl von Probengefäßen anfallen, die mit Stopfen oder Schraubkappen verschlossen sind, die vor der Durchführung einer Analyse entfernt werden müssen.

Im Stand der Technik sind bereits automatisch arbeitende Vorrichtungen bekannt, mit denen Stopfen von Probengefäßen entfernt werden können. In der Patentschrift US-5,340,544 wird beispielsweise eine Apparatur beschrieben, mit der Gummistopfen von Probengefäßen entfernt werden können. Dies erfolgt, indem Blattfedern von der Seite an den Gummistopfen herangefahren werden, die den Stopfen seitlich aus dem Gefäß herausstoßen. Eine nach einem ähnlichen Prinzip arbeitende Vorrichtung wird in den europäischen Patentanmeldungen EP-A-0 487 492 und EP-A-0 487 493 beschrieben. Bei der in diesen Anmeldungen beschriebenen Vorrichtungen wird ein Gummistopfen von einer Seite mit einer Nadel angestochen und die Nadel über eine Führungskulisse so bewegt, daß der Stopfen aus dem Probengefäß herausgehoben wird. In der europäischen Patentschrift EP-B-0 264 456 wird ebenfalls eine Apparatur zum Herausziehen von Stopfen aus Probengefäßen beschrieben. Diese Apparatur besitzt eine Haltevorrichtung für die Probengefäße, sowie einen Mechanismus, mit dem die Stopfen von 2 gegenüberliegenden Haltebacken umfaßt werden. Beim Zusammenfahren der Haltebacken werden außerdem Dornen in den Stopfen hineingestochen, die eine sichere Halterung ermöglichen. Der Stopfen wird entfernt, indem die Vorrichtung mit den Haltebacken nach oben vom Probengefäß entfernt wird.

Die im Stand der Technik bekannten Vorrichtungen besitzen den Nachteil, daß lediglich die Entfernung von Stopfen möglich ist, jedoch nicht die Entfernung von Schraubkappen. Diese Beschränkungen auf Stopfen zieht nach sich, daß nicht alle in der Praxis verwendeten Typen von Probengefäßen bearbeitet werden können.

Aufgabe der Erfindung war es, eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit der sowohl die Entfernung von Stopfen als auch von Schraubkappen möglich ist. Es war weiterhin Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit der beliebige in der Praxis verwendete Probengefäße von ihren Verschlüssen befreit werden können.

Es wurde gefunden, daß diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Herausziehen oder Abdrehen von Verschlüssen von Gefäßen gelöst werden konnte, die

- mindestens eine Gefäßaufnahmeverrichtung, in der ein Gefäß so gehalten wird, daß sich ein Verschluß des Gefäßes frei zugänglich oberhalb der Halterung befindet,
- eine Verschlußhaltevorrichtung mit Halteelementen, die zur Halterung des Verschlusses dient sowie
- eine Bewegungsvorrichtung zur Bewegung der Verschlußhaltevorrichtung im wesentlichen parallel zur Gefäßachse und zur Rotation der Verschlußhaltevorrichtung um die Gefäßachse besitzt.

In der Gefäßaufnahmeverrichtung wird ein Probengefäß so gehalten, daß das Entfernen eines Verschlusses möglich ist. Dies setzt voraus, daß die Gefäßaufnahmeverrichtung ein Wiederlager gegen die beim Herausziehen oder Abdrehen auftretenden Kräfte bildet. Die Gefäßaufnahmeverrichtung muß demgemäß so ausgebildet sein, daß sowohl Drehbewegungen als auch lineare Bewegungen der Gefäße weitestgehend verhindert werden. Bei den verwendeten Probengefäßen handelt es sich in der Regel um Reagenzröhrchen aus Glas oder Kunststoff. Die Gefäßaufnahmeverrichtung muß daher so ausgebildet sein, daß sie ohne einen zu starken Druck auf das Probengefäß auszuüben, eine Halterung bewirkt, um eine Zerstörung des Probengefäßes zu verhindern. Eine geeignete Vorrichtung zur Halterung von Reagenzgefäßen ist beispielsweise in EP-B-0 264 456 beschrieben. Erfindungsgemäß wurde eine Gefäßaufnahmeverrichtung als besonders geeignet gefunden, bei der die Reagenzgefäße zwischen Haltebacken aus relativ elastischem Material, z. B. Gummi, eingespannt werden. Die Haltebacken sind ihrerseits über eine Achse an Stellbacken so befestigt, daß sie gegenüber der Achse des Gefäßes verkippt werden können. Als besonders einfach hat es sich erwiesen, wenn die Stellbacken über einen Spindeltrieb aufeinander zu- bzw. voneinander wegbewegt werden, um die Gefäßaufnahmeverrichtung zu öffnen und zu schließen. Ein solcher Spindeltrieb für ein Paar von Stellbacken kann vorteilhaft mit einem einzelnen Motor betrieben werden, wenn der Spindeltrieb für beide Stellbacken auf einer einzelnen Gewindestange untergebracht ist, die auf einem Abschnitt ein Rechtsgewinde und auf dem anderen Abschnitt ein Linksgewinde besitzt.

Die beschriebenen Gefäßaufnahmeverrichtungen können zusammen mit Racks für Probengefäße betrieben werden. Bei gebräuchlichen in der Praxis verwendeten Racks sind mehrere Reagenzgefäße linear hintereinander angeordnet. Ein solches Rack kann zusammen mit einer Gefäßaufnahmeverrichtung betrieben werden, indem das Rack zwischen den Haltebacken der Gefäßaufnahmeverrichtung hindurchgeschoben wird. Ist das Rack so ausgeführt, daß die Probengefäße von der Seite zugänglich sind, so können die Probengefäße durch die Haltebacken gehalten werden, ohne daß eine Entnahme der Probengefäße zur Entfernung des Verschlusses notwendig ist.

Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung wird ein Probenrack auf ein Transportband geschoben, durch das die einzelnen Gefäße nacheinander unter der Verschußhaltervorrichtung durchbewegt werden. Ein Gefäß, das sich unter der Verschußhaltervorrichtung befindet, wird durch einen Greifarm angehoben und der Verschuß des Gefäßes in die Verschußhaltervorrichtung geführt. Es hat sich gezeigt, daß es günstig ist, den Greifer mechanisch verhältnismäßig einfach zu gestalten und zur Halterung des Gefäßes während des Abdrehvorganges eine gesonderte Haltevorrichtung vorzusehen. Diese Gefäßhaltervorrichtung kann aufgrund des zusätzlichen Greifers raumfest angeordnet werden.

Auch die von einigen Geräten verwendeten Rotoren für Probengefäße, in denen die Probengefäße auf einer Kreislinie angeordnet sind, können zusammen mit den beschriebenen Gefäßaufnahmeverrichtungen verwendet werden, sofern die Gefäße von der Seite zugänglich sind. Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, die Probengefäße aus beliebigen Racks mit einem Roboterarm zu entnehmen und in die Gefäßaufnahmeverrichtung einzustellen.

Erfindungsgemäß hat sich eine Gefäßaufnahmeverrichtung als vorteilhaft herausgestellt, die aus zwei Gefäßaufnahmeverrichtungen besteht, die gemeinsam auf einem Dreharm befestigt sind. Von diesen beiden Gefäßaufnahmeverrichtungen befindet sich jeweils eine in einer für die Verschußhaltervorrichtung zugänglichen Position, in der Regel unterhalb der Verschußhaltervorrichtung. Die zweite Gefäßaufnahmeverrichtung befindet sich an einer Position, in der sie mit verschlossenen Probengefäßen bestückt werden kann. Ist das in der ersten Position befindliche Gefäß geöffnet worden und befindet sich ein verschlossenes Gefäß in der zweiten Position, so führt der Dreharm eine Drehung aus, mit der die beiden Positionen vertauscht werden. Nunmehr kann das noch verschlossene Gefäß geöffnet werden und das bereits geöffnete Gefäß kann zur nachfolgenden Analyse weitertransportiert werden. Die beschriebene Vorrichtung ist besonders geeignet, um sie in ein Transportsystem einzubinden, in dem die Probengefäße einzeln eine Vielzahl von Stationen durchlaufen, in denen beispielsweise Etiketten aufgeklebt, Pipettier-

Verdünnungs- und Zentrifugationsschritte vorgenommen werden.

Wird die Reduktion der Zeit, die zur Entstöpselung von Gefäßen notwendig ist, beabsichtigt, so ist es günstig, die bereits vorangehend beschriebene Anordnung zu wählen, bei der die Racks unter der Verschußaufnahmeverrichtung hindurchbewegt werden und die zu entstöpselnden Gefäße lediglich angehoben werden, ohne daß eine vollständige Entnahme aus dem Rack unbedingt notwendig ist.

Eine Verschußhaltervorrichtung ist mit Halteelementen ausgestattet, die zur Halterung eines Verschlusses dienen. Beispielsweise kann als Verschußhaltervorrichtung die in den Figuren 11 bis 15 dargestellte Vorrichtung der europäischen Patentschrift EP-B-0 264 456 beschriebene Vorrichtung oder eine ähnliche Vorrichtung verwendet werden. Zur Erfindung gehört jedoch eine neue Verschußhaltervorrichtung, die sich für die spezielle Anwendung als besonders vorteilhaft erwiesen hat. Diese erfindungsgemäße Verschußhaltervorrichtung besitzt eine Mehrzahl von Greifbacken, vorzugsweise 4 bis 8 und besonders bevorzugt 6. Die Greifbacken sind um ein Zentrum herum im wesentlichen auf einer Ebene angeordnet. Durch einen Antrieb können die Greifbacken aus einer ersten Position in eine zweite Position bewegt werden, wobei in der ersten Position zwischen den Greifbacken ein Zwischenraum besteht, der ausreichend groß ist, um den jeweiligen Verschuß aufzunehmen. Für die in der Klinischen Praxis auftretenden Verschußdurchmesser von 11 bis 19 mm ist ein Abstand zwischen den Greifbacken größer als 19 mm geeignet. In der zweiten Position sind die Greifbacken soweit aufeinander zugerückt, daß sie den jeweiligen Verschuß, der sich zwischen ihnen befindet, halten. Aus dem Ziel der Erfindung, unterschiedliche Typen von Verschlüssen handhaben zu können, ergibt sich, daß die genannte zweite Position nicht fest ist, sondern sich der Größe des jeweiligen Verschlusses anpassen muß. Die erste Position hingegen wird in der Regel aus Gründen der Einfachheit so groß gewählt, daß alle in der Praxis auftretenden Verschlüsse zwischen die Greifbacken passen. Bei dem Antrieb der Greifbacken kann es sich beispielsweise um Druckzylinder oder einen Spindeltrieb handeln. Erfindungsgemäß wurde jedoch ein Antrieb gefunden, der in einfacher Weise alle Greifbacken simultan bewegt. Dieser Antrieb besitzt zwei zueinander parallel angeordnete Platten, die mit einem Plattenantrieb senkrecht zu ihrer Ebene gegeneinander rotiert werden können. Vorzugsweise besitzen diese beiden Platten kreisförmige Ausnehmungen im Bereich der Drehachse. Jeder der Greifbacken ist über eine Verbindungsachse drehbar mit der ersten Platte verbunden und kann mit Stiften, die an der zweiten Platte befestigt sind, um seine Verbindungsachse mit der ersten Platte gedreht werden. Die Stifte der zweiten Platte greifen dazu vorzugsweise in Ausnehmungen der Greifbacken ein, die als Führungsschiene dienen. Die Führungsschiene und die Verbindungsachse sind so angeordnet, daß sich die

Spitzen der Greifbacken aus dem Zentrum zur Aufnahme des Verschlusses wegbewegen, wenn die Platten so gegeneinander rotiert werden, daß sich die Verbindungssachsen auf der ersten Platte und die Stifte auf der zweiten Platte voneinander entfernen. Durch eine entgegengesetzte Drehung können die Greifbacken auf ihr gemeinsames Zentrum zubewegt werden, um so einen Verschuß, der sich zwischen ihnen befindet, zu erfassen. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Kanten bzw. Flächen der Greifbacken, die gegen den Verschuß drücken, eine Zähnung aufweisen. Als besonders vorteilhaft hat es sich auch erwiesen, wenn sich auf den Greifbacken Nadeln oder Stachel befinden, die zumindest teilweise in den Verschuß eindringen, wenn dieser gehalten wird.

Die Verschußhaltervorrichtung befindet sich erfindungsgemäß an einer Bewegungsvorrichtung, die die Verschußhaltervorrichtung sowohl im wesentlichen parallel zur Gefäßachse bewegen kann als auch eine Rotation der Verschußhaltervorrichtung um die Gefäßachse ermöglicht. Bei dieser Bewegungsvorrichtung kann es sich beispielsweise um einen Roboterarm handeln, der die entsprechenden Bewegungen mit der Verschußhaltervorrichtung durchführt. Weiterhin ist es denkbar, daß die Bewegungsvorrichtung aus einer feststehenden Zahnstange besteht, an der die Verschußhaltervorrichtung über einen Zahnradantrieb aufund nieder bewegt werden kann, während ein separater Motor für die Drehung der Verschußhaltervorrichtung sorgt. Erfindungsgemäß wurde eine besonders einfache Lösung für die Bewegungsvorrichtung gefunden, bei der ein einzelner Motor eine Schraube antreibt, an der sich die Verschußhaltervorrichtung befindet. Diese Schraube befindet sich in einer Mutter, so daß bei Drehung des Motors die Verschußhaltervorrichtung sowohl eine Drehung um die Schraubenachse als auch eine Linearbewegung in Richtung der Schraubenachse ausführt. Für die in der Praxis verwendeten Verschlüsse hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die Drehung der Verschußhaltervorrichtung 400 ° beträgt und die genannte Schraube so gewählt wird, daß der Vorschub der Verschußhaltervorrichtung bei dieser Drehung 9 mm beträgt. Gute Ergebnisse ließen sich mit der Vorrichtung auch erzielen, wenn der Drehwinkel der Gefäßaufnahmeverrichtung oberhalb 300 ° liegt und der Vorschub der Gefäßaufnahmeverrichtung mindestens 5 mm beträgt.

Die vorstehend genannte Ausführungsform konnte noch verbessert werden, indem die Mutter, in der die Schraube der Verschußhaltervorrichtung läuft, drehbar gelagert ist und durch einen Stift, der in eine Zähnung auf dem Außenrand der Mutter eingreift, arretiert werden kann. Durch diese Anordnung ist es möglich, die Verschußhaltervorrichtung nicht nur zum Entstöpseln der Gefäße, sondern auch zum Drehen der Gefäße, z. B. zur Ablesung eines Barcodes zu verwenden.

Für die Absenkung der Verschußhaltervorrichtung auf einen Verschuß kann es notwendig sein, daß die Verschußhalterung relativ große Wege in Richtung der

Gefäßachse ausführen muß. Es kann für diesen Fall vorgesehen werden, daß die Mutter, in der sich die Schraube der Verschußhaltervorrichtung befindet, zusätzlich in Richtung der Gefäßachse bewegt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Öffnen von Gefäßen, insbesondere von Probengefäßen, durch das Herausziehen oder Abdrehen der Verschlüsse, bei dem

- ein Gefäß in einer Gefäßaufnahmeverrichtung gehalten wird,
- eine Verschußhaltervorrichtung den Verschuß des Gefäßes hält und
- die Verschußhaltervorrichtung mit einer Bewegungsvorrichtung so bewegt wird, daß sie mit einer Linear- und Drehbewegung den Verschuß vom Gefäß entfernt.

Bei dem genannten Verfahren kann die bereits beschriebene erfindungsgemäße Apparatur verwendet werden. Zur Durchführung des Verfahrens muß sich ein Gefäß so in einer Gefäßaufnahmeverrichtung befinden, daß sein oberes Ende, an dem sich der Verschuß befindet, für die Verschußhaltervorrichtung zugänglich ist, d. h. der Verschuß muß aus der Gefäßaufnahmeverrichtung herausragen und es dürfen sich um die Umfangsfläche des Verschlusses keine störenden Gerätebauteile befinden. Zum Öffnen des Verschlusses wird die Verschußhaltervorrichtung zunächst so auf den Verschuß abgesenkt, oder der Verschuß in die Verschußhaltervorrichtung eingeführt, so daß sich der Verschuß im Zentrum zwischen den Greifbacken befindet. Da mit der erfindungsgemäßen Apparatur eine Vielzahl verschiedener Typen von Probengefäßen und Verschlüssen bearbeitet werden sollen, sollte auch eine Vorrichtung vorhanden sein, welche die Absenkung der Verschußhaltervorrichtung oder eine Anhebung des Gefäßes so steuert, daß gewährleistet ist, daß der jeweilige Verschuß von den Greifbacken erfaßt werden kann. Ein mechanischer Detektionsmechanismus für die Stopfenoberkante ist beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 467 470 beschrieben. In der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 467 302 hingegen wird ein optoelektronisches System beschrieben, das zur Abtastung von Probengefäßen dient. Letztgenanntes System kann vorteilhaft im Rahmen dieser Erfindung eingesetzt werden, da es nicht nur die Stopfenoberkante zu erkennen vermag, sondern auch die Abmessungen des Stopfens erkennt und die Verschußhaltervorrichtung so gesteuert werden kann, daß sie den Verschuß an einer gut geeigneten Position hält. Die Offenbarung der Patentanmeldungen EP-A-0 467 470 und EP-A-0 467 302 wird hiermit vollinhaltlich in diese Patentanmeldung aufgenommen.

Erfindungsgemäß wurde auch ein besonders einfaches Verfahren zur geeigneten Positionierung der Gefäße zwecks Entstöpselung gefunden. Dies erfolgt, indem ein Greifer mit Haltebacken das Gefäß umfaßt, dann eine geringfügige Öffnung der Haltebacken erfolgt

und der Greifer nach oben bewegt wird, wodurch die Greifbacken unterhalb des Randes der Gefäßöffnung oder unterhalb des Verschlusses zum Liegen kommen. Der Greifer führt nun den Verschuß so in die Verschußhaltevorrichtung ein, daß die Greifbacken wenige Milli-

meter oberhalb der Haltebacken des Greifers zum Liegen kommen. In praktischen Versuchen hat sich herausgestellt, daß dies eine sehr einfache und effiziente Methode ist, um die Verschlüsse der Verschußhaltevorrichtung in geeigneter Positionierung zuzuführen, ohne daß eine aufwendige Positionserkennung der Verschlüsse notwendig ist.

Wird die erfindungsgemäße Vorrichtung jedoch wie bereits beschrieben in einer Abarbeitungsstraße für Probengefäße betrieben, in der eine Vielzahl von verschiedenen Operationen durchgeführt werden, so kann das Abtasten des Probengefäßes räumlich von der erfindungsgemäßen Vorrichtung getrennt sein, da die Abtastung der Probengefäße in der Regel einen der ersten Schritte darstellt, weil die mit dem Abtasten erhaltenen Daten für viele verschiedene Schritte der Abarbeitungsstraße verwendet werden können.

Zur geeigneten Steuerung der Bewegungsvorrichtung zur Bewegung der Verschußhaltevorrichtung kann vorteilhaft ein Mikroprozessor eingesetzt werden, der Daten, die bei einem Abtasten der Probengefäße erhalten werden, verarbeitet und die einzelnen Bewegungen, wie Absenkung, Drehung und Anhebung der Verschußhaltevorrichtung steuert. Bei Verwendung eines Mikroprozessors können auch vorteilhaft die in der Praxis gängigen Typen von Probengefäßen und Verschlüssen gespeichert werden, so daß bereits mit einer relativ wenig aufwendigen optischen oder mechanischen Ab-

astvorrichtung eine Identifizierung des Probengefäßes und des Verschlusses möglich ist und die beim Abtastvorgang nicht ermittelten Kenngrößen, wie z. B. Durchmesser des Verschlusses und Elastizität des Verschlusses, einer Tabelle entnommen werden können.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Entfernen von Verschlüssen kann in die folgenden Schritte eingeteilt werden:

- Die Verschußhaltevorrichtung wird von der Bewegungsvorrichtung in eine Ausgangsstellung gefahren und die Anwesenheit der Verschußhaltevorrichtung in dieser Position über eine Lichtschranke detektiert.

- In der Verschußhaltevorrichtung werden deren erste und die zweite Platte so gegeneinander verdreht, daß sich die Haltebacken voneinander entfernen, um die Verschußhaltevorrichtung für die Aufnahme eines Verschlusses zu öffnen.

- Ein geschlossenes Gefäß wird in die Gefäßaufnahmeverrichtung eingebracht und dort gehalten.

- Die Bewegungsvorrichtung senkt die Verschußhaltevorrichtung auf den Verschuß des Gefäßes ab oder der Verschuß wird in die Verschußhaltevorrichtung eingeführt.

- Wenn die Verschußhaltevorrichtung relativ zum Verschuß nicht bereits geeignet positioniert ist, wird sie in eine Position fahren, in der die Haltebacken auf Höhe des Verschlusses sind oder der Verschuß wird geeignet angehoben.

- Die erste und zweite Platte in der Verschußhaltevorrichtung werden so gegeneinander verdreht, daß sich die Haltebacken aufeinander zubewegen und den Verschuß halten.

- Die Verschußhaltevorrichtung wird von der Bewegungsvorrichtung gedreht und nach oben bewegt.

- Die Verschußhaltevorrichtung wird von der Bewegungsvorrichtung in die Ausgangsstellung zurückgefahren.

- Die Platten in der Verschußhaltevorrichtung werden so gegeneinander verdreht, daß die Haltebacken den Verschuß freigeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Figur 1: Verschußhaltevorrichtung und Bewegungsvorrichtung in Seitenansicht

Figur 2: Querschnitt durch Verschußhaltevorrichtung in geöffneter (Fig. 2A) und geschlossener (Fig. 2B) Position und einzelner Greifbacken (Fig. 2C)

Figur 3: Gefäßaufnahmeverrichtung

Figur 4: Perspektivische Darstellung einer zweiten Ausführungsform

Figur 5: Weitere Ausführungsform der Verschußhaltevorrichtung

Figur 6: Weitere Ausführungsform der Gefäßaufnahmeverrichtung

Figur 7: Greifarm

Figur 8: Auffangvorrichtung

Figur 1 zeigt die Verschußhaltevorrichtung (10) und die Bewegungsvorrichtung (20) in Seitenansicht. Die erste Platte (11) der Verschußhaltevorrichtung (10) wird durch das Gehäuse der Verschußhaltevorrichtung gebildet, während sich die zweite Platte (12) im Inneren des Gehäuses befindet und die Form eines Kreisinges

mit einem äußeren Zahnkranz besitzt. Eine Verdrehung der ersten Platte (11) und der zweiten Platte (12) wird mit dem Getriebemotor (13) erreicht, der auf der ersten Platte (11) montiert ist, und der an seiner Welle ein Zahnrad trägt, das in die Zähnung der zweiten Platte (12) eingreift.

An der Oberseite der Verschußhaltevorrichtung (10) befindet sich eine Schraube (21), die in eine Mutter (22) eingeschraubt ist. Die Schraube (21) ist fest mit der Achse eines zweiten Getriebemotors (23) verbunden, der die Schraube dreht. Der Getriebemotor (23) besitzt seinerseits einen Mitnehmer (24), der eine Drehung des Motorgehäuses im Raum verhindert, jedoch eine Auf- und Abbewegung des Motors ermöglicht. Bei einer Drehung des Getriebemotors (23) bewegt sich demnach die Anordnung aus Verschußhaltevorrichtung (10), Schraube (21) und Getriebemotor (23) parallel zur Drehachse, während die Mutter (22) raumfest bleibt. Zur Bewegung der gesamten Anordnung aus Gefäßhaltevorrichtung (10) und Bewegungsvorrichtung (20) parallel zur Drehachse kann es vorgesehen werden, daß die Mutter (22) über einen Antrieb, z. B. einen Zahnstangenantrieb, bewegt wird, um so eine schnelle Bewegung der Anordnung über größere Distanzen zu ermöglichen.

Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Verschußhaltevorrichtung im Querschnitt von der Unterseite (Ansicht X). In dieser Darstellung ist zu erkennen, daß die Greifbacken (14) über eine an ihrem Ende befestigte Achse (15) mit der ersten Platte (11) drehbar verbunden sind. Die Greifbacken (14) besitzen eine Ausnehmung (16), in der Zapfen (17) laufen. Die Zapfen (17) sind ihrerseits fest auf der zweiten Platte (12) befestigt.

Figur 2A zeigt die Verschußhaltevorrichtung in einer geöffneten Position, aus der sie durch Drehung der zweiten Platte (12) im Uhrzeigersinn geschlossen wird.

Figur 2B zeigt einen Zustand der Verschußaufnahmeverrichtung, in der die Greifbacken (14) den Verschuß (30) halten.

Figur 2C zeigt einen einzelnen Greifbacken (14) mit der Ausnehmung (16) und der Zähnung (18) an seiner pfeilförmigen Spitze. An der Spitze des Greifbackens weist die Zähnung (18) einen relativ großen Abstand zwischen den Zähnen auf. Der Abstand der Zähne und auch die Größe der einzelnen Zähne nimmt mit zunehmendem Abstand von der Spitze ab. Diese Ausgestaltung der Zähnung hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn mit ein und derselben Gefäßhaltevorrichtung sowohl relativ kleine als auch relativ große Verschlüsse gehalten werden sollen.

Figur 3 zeigt eine Anordnung (40) aus zwei Gefäßaufnahmeverrichtungen, die gemeinsam auf einer Achse (45) montiert sind. Jede der Gefäßaufnahmeverrichtungen besitzt zwei Haltebacken (41, 41'), die über eine Achse (46) mit den Stellbacken (42, 42') verbunden sind. Durch die Befestigung der Haltebacken (41) an einer Achse (46) können die Haltebacken verkippt werden, was sich zur effektiven Halterung von Probengefä-

ßen als vorteilhaft erwiesen hat. Die Stellbacken (42, 42') liegen verschiebbar auf dem Dreharm (45) auf und besitzen jeweils ein Gewinde, in dem sich eine Spindel (43, 43') befindet. Jede der Spindeln (43, 43') besitzt sowohl ein Links- als auch ein Rechtsgewinde. Die Spindeln werden über einen Motor (44 bzw. 44') angetrieben, um die Haltebacken (41, 41') aufeinander zu- und voneinander wegzubewegen. Die gesamte Anordnung aus den zwei Gefäßhaltevorrichtungen kann über den Dreharm, der über eine Achse (47) drehbar angeordnet ist, geschwenkt werden.

Mit der in Figur 3 dargestellten Vorrichtung ist es demnach möglich, in einer der Gefäßhaltevorrichtungen ein verschlossenes Probengefäß zu halten, um es zu öffnen und gleichzeitig oder zeitlich versetzt in der zweiten Gefäßhaltevorrichtung ein neues, noch verschlossenes Probengefäß einzustellen. Nachdem das in der ersten Gefäßhaltevorrichtung gehaltene Gefäß geöffnet worden ist, wird der Dreharm (45) um die Achse (47) gedreht, so daß die beiden Gefäßaufnahmeverrichtungen gegeneinander ausgetauscht werden. Das bereits geöffnete Gefäß kann nunmehr aus der Gefäßaufnahmeverrichtung entnommen werden und gleichzeitig oder zeitlich versetzt das noch geschlossene Gefäß geöffnet werden.

Figur 4 zeigt schematisch die perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform, mit der ein erhöhter Durchsatz an Gefäßen erzielt werden kann. Einzelne Komponenten dieser zweiten Ausführungsform sind in den Figuren 5 bis 8 separat dargestellt.

Die Vorrichtung in Figur 4 besitzt ein linkes und ein rechtes Stativbein (50, 51). Zwischen diesen Stativbeinen verläuft ein Transportband (52), auf dem Gestelle mit Probengefäßen transportiert werden können. Das Transportband ist so angeordnet, daß die in einem Gestell befindlichen Gefäße nacheinander unterhalb der Gefäßaufnahmeverrichtung hindurchbewegt werden. Das Transportband (52) kann so gesteuert werden, daß es stoppt, wenn sich ein Probengefäß unterhalb der Verschußhaltevorrichtung befindet.

Am linken der Stativbeine (50) befindet sich ein Greifer (53), der zur Entnahme von Gefäßen aus einem Gestell oder zum Anheben eines Gefäßes in dem Gestell dient. Der Greifer (53) befindet sich beispielsweise an einer Spindel, mit der er auf und ab bewegt werden kann.

Der Greifer (53) bewegt sich zum Zuführen eines Verschlusses zur Verschußhaltevorrichtung so hoch, daß er oberhalb der Haltebacken (54) der Gefäßhaltevorrichtung ist. In dieser Position halten die Gefäßhaltebacken (54) das Gefäß. Die Höhe, in die der Greifer (53) das Gefäß hebt, wird so gewählt, daß die Verschußhaltevorrichtung (10) den Verschuß halten kann. Ein Vorteil der dargestellten Ausführungsform besteht darin, daß die relativ schwere Verschußhaltevorrichtung (10) nicht über größere Distanzen an den Verschuß herangefahren werden muß. Durch die Vermeidung einer Beschleunigung größerer Massen

konnte mit dem dargestellten System eine Beschleunigung der Arbeitszyklen erreicht werden.

Figur 4 zeigt schematisch ebenfalls eine Verschlußhaltevorrichtung (10) mit einer drehbar gelagerten Mutter (55), die auf ihrer Außenumfangsfläche Vertiefungen trägt. In diese Vertiefungen kann der Stößel (56) eingreifen und so eine Drehung der Mutter (55) verhindern. Die Verschlußhaltevorrichtung (10) wird bei dieser Ausführungsform durch einen Motor (58) über einen Zahnriemen (57) angetrieben.

Figur 4 zeigt weiterhin eine Auffangvorrichtung für abgedrehte Verschlüsse, die einen Hebel (60) besitzt, an dem sich ein Schlauch (61) aus elastischem Material befindet.

Figur 5 zeigt eine Variante der in Figur 1 dargestellten Verschlußhalte- und Bewegungsvorrichtung. Im Bereich der Verschlußhaltevorrichtung (10) wurden keine wesentlichen Veränderungen vorgenommen, so daß für eine Beschreibung auf Figur 1 verwiesen wird. Im Bereich der Verschlußhaltevorrichtung (10) ist jedoch zu erkennen, daß die Haltebacken Stacheln (70) besitzen, die bei einer Halterung von Verschlüssen zumindest teilweise in das Verschlußmaterial eindringen.

Die Verschlußhaltevorrichtung (10) befindet sich hier, wie auch bei der ersten Ausführungsform, an einer Gewindestange bzw. Schraube (21). Im Gegensatz zu der ersten Ausführungsform ist die Mutter (55) jedoch in Kugellagern (71) drehbar gelagert. In ihrem oberen Teil trägt die Mutter (55) auf ihrer Außenumfangsfläche Vertiefungen, beispielsweise analog der Zahnung eines Zahnrades, so daß in diese Vertiefungen der Stößel (56) eingreifen kann. Der Stößel (56) wird durch einen Hubmagneten (72) bewegt. In seiner Ruheposition befindet sich der Stößel (56) weitestgehend innerhalb des Hubmagneten (72) und greift nicht in die Vertiefungen der Mutter (55) ein. Bei Aktivierung des Hubmagneten (72) wird der Stößel (56) in eine Vertiefung der Mutter (55) bewegt.

Der Antrieb der Gewindestange (21), an der sich die Haltevorrichtung (10) befindet, erfolgt über einen Motor (73) über einen Zahnriemen (57). Der Zahnriemen (57) läuft über ein erstes Zahnrad (74), das sich auf der Achse des Motors (73) befindet und über ein zweites Zahnrad (75), das fest mit der Gewindestange (21) verbunden ist.

Sofern die Mutter (55) nicht arretiert ist und die Gewindestange (21) wird über den Motor (73) angetrieben wird, erfolgt eine Drehung der Verschlußaufnahmevorrichtung (10) ohne eine überlagerte Linearbewegung. Dies kann vorteilhaft genutzt werden, wenn vor Entfernung des Verschlusses das gesamte Probengefäß gedreht werden soll, beispielsweise zur Ablesung eines Strichcodes auf dem Gefäß oder zur Füllstandsbestimmung. Wird die Mutter (55) hingegen durch den Stößel (56) an einer Drehung gehindert, so wird die Drehung der Gewindestange (21) teilweise in eine Linearbewegung umgesetzt und die Verschlußhaltevorrichtung (10) führt gleichzeitig eine lineare und

eine Drehbewegung aus. Die Vorteile einer Entfernung von Verschlüssen mittels dieser Form von Bewegung wurde bereits im Zusammenhang mit der ersten Ausführungsform näher beschrieben.

Figur 6 zeigt eine verbesserte Ausführungsform der Gefäßhaltevorrichtung. Es hat sich herausgestellt, daß es für die einwandfreie Funktionsweise der Gefäßhaltevorrichtung von entscheidender Bedeutung ist, daß die Position der Gefäßachse bei jedem Haltezyklus genau definiert ist und sich nicht zwischen einzelnen Haltezyklen verschiebt. Daher ist es vorteilhaft, für den Antrieb der Gefäßhaltevorrichtung einen einzelnen Motor (80) zu verwenden, der seine Drehbewegung auf die beiden Gefäßhaltebacken (54) überträgt. Auf der Achse des Motors (80) ist ein Dämpfungselement (81) angebracht, das eine zu große mechanische Belastung der Gefäße beim Verschließen der Gefäßhaltevorrichtung verhindert. Bei diesem Dämpfungselement (81) handelt es sich um ein flexibles Material, in der Regel einen Kunststoff, der sich zwischen zwei Metallscheiben befindet, die fest mit dem jeweiligen Teil der Antriebsachse verbunden sind. Ist ein Gefäß bereits fest von den Gefäßhaltebacken umschlossen und die Bewegung des Motors setzt sich infolge Trägheit oder zeitlicher Verzögerung der Detektion noch fort, so wird das elastische Material des Dämpfungselementes tordiert und eine Zerstörung des Gefäßes verhindert. Nach dem Dämpfungselement (81) schließt sich eine Antriebsachse (82) an, auf der zwei Zahnräder montiert sind, die ihrerseits Zahnriemen antreiben. Im Bereich der Gefäßhaltebacken (54) werden durch diese Zahnriemen Zahnräder angetrieben, die jeweils mit einem Konus (83) verbunden sind, auf dessen Umfangsfläche sich ein Stift befindet. Die Gefäßhaltebacken (54) besitzen jeweils einen Zylinder, der die Konus (83) umgibt und an seiner Innenseite eine Nut besitzt, in die der Stift des Konus eingreift. Die Gefäßhaltebacken (54) sind so gelagert, daß sie lediglich eine Linearbewegung und keine Drehung ausführen können. Bei Drehung der Konus (83) findet aufgrund des Zusammenspiels zwischen Stift und Nut, je nach Drehrichtung der Konus eine Bewegung der Gefäßhaltebacken (54) aufeinander zu oder voneinander weg statt.

Figur 7 zeigt einen Greifer (53), der einen verhältnismäßig einfachen Aufbau besitzt. Die beiden Greifbacken (90) besitzen jeweils ein Gewinde, das auf einer Gewindestange (91) läuft, wobei die Gewindestange zwei gegensinnig orientierte Gewinde besitzt. Für eine detailliertere Beschreibung wird auf Figur 3 verwiesen. Die Gewindestange (91) ist mit der Achse eines Motors (92) verbunden. Durch eine Drehung der Motorachse werden die Greifbacken (90) je nach Drehrichtung aufeinander zu oder voneinander weg bewegt. Um eine Zerstörung von Gefäßen zu verhindern, kann gegebenenfalls zwischen der Achse des Motors und der Gewindestange (91) ein Dämpfungselement (81) vorgesehen werden.

Die Funktion des Greifers ist die, ein Gefäß zu erfassen und der Verschlußhaltevorrichtung geeignet

zuzuführen. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Greifer (53) zunächst ein Gefäß mit den Greifbacken (90) fest umfaßt und daraufhin durch eine gegenläufige Bewegung des Motors den Griff geringfügig lockert. Das Gefäß kann nunmehr längs der Gefäßachse zwischen den Greifbacken (90) verschoben werden, ohne seitlich herauszufallen. Bewegt sich der Greifer (53) nach oben, so rutscht das Gefäß entlang der Längsachse durch die Greifbacken (90), bis der Gefäßrand oder der Verschuß auf den Greifbacken (90) aufliegt. Aufgrund der dem Gerät bekannten Position der Greifbacken kann nunmehr auch die Position des Verschlusses mit ausreichender Genauigkeit bestimmt werden. Es ist demnach keine gesonderte Detektierung des Verschlusses mehr notwendig.

Figur 8 zeigt eine weitere Verbesserung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit der eine Entsorgung abgedrehter Verschlüsse einfach und kontaminationsfrei möglich ist. Der Hebel (60) ist an einer Seite fest mit der Achse eines Motors (93) verbunden und kann durch den Motor verschwenkt werden. An der anderen Seite trägt der Hebel eine ringförmige Öffnung, die in einen Schlauch (61) mündet. An dem Hebel ist weiterhin eine Fahne (95) befestigt, die durch Lichtschranken (94) detektiert werden kann.

Die Funktionsweise der Auffangvorrichtung ist die, daß nach Abdrehen eines Verschlusses von einem Gefäß die ringförmige Öffnung des Hebels unter die Verschußhaltervorrichtung (10) bewegt wird, die Verschußhaltervorrichtung den Verschuß freigibt, so daß dieser durch die ringförmige Öffnung des Hebels in den Schlauch (61) fällt. Nach dem Auffangvorgang wird der Hebel (60) aus dem Bereich der Verschußhaltervorrichtung herausbewegt, um nachfolgende Verfahrensschritte nicht zu beeinträchtigen. Der Hebel muß daher mindestens zwei Positionen einnehmen können, wobei sich die erste unterhalb der Verschußhaltervorrichtung und die zweite außerhalb dieses Bereiches befindet. Zu sicheren Erkennung dieser Positionen dienen Lichtschranken.

Der Schlauch (61) der Auffangvorrichtung kann beispielsweise aus einem Kunststoff oder auch einem Gewebematerial bestehen. Der Schlauch sollte so bemessen sein, daß Verschlüsse, die durch ihn hindurchrutschen, in eine Auffangzone fallen, in der sie die Funktionsweise der Vorrichtung nicht beeinträchtigen und keine Kontamination hervorrufen.

Bezugszeichenliste

(10)	Verschußhaltervorrichtung
(11)	erste Platte
(12)	zweite Platte
(13)	Getriebemotor
(14)	Greifbacken
(15)	Achse
(16)	Ausnehmung
(17)	Zapfen
(18)	Zählung

(20)	Bewegungsvorrichtung
(21)	Schraube
(22)	Mutter
(23)	Getriebemotor
5 (24)	Mitnehmer
(30)	Verschuß
(40)	Anordnung mit zwei Gefäßaufnahmeverrichtungen
(41, 41')	Haltebacken
10 (42, 42')	Stellbacken
(43, 43')	Spindel
(44, 44')	Antriebsmotor
(45)	Dreharm
(46)	Achse der Haltebacken (41, 41')
15 (47)	Achse für Dreharm (45)
(50)	linkes Stativbein
(51)	rechtes Stativbein
(52)	Transportband
(53)	Greifer
20 (54)	Gefäßhaltebacken
(55)	Mutter
(56)	Stößel
(57)	Zahnriemen
(58)	Motor
25 (60)	Hebel
(61)	Schlauch
(70)	Stachel
(71)	Kugellager
(72)	Hubmagnet
30 (73)	Motor
(74)	erstes Zahnrad
(75)	zweites Zahnrad
(80)	Motor
(81)	Dämpfungselement
35 (82)	Antriebsachse für Zahnräder
(90)	Greifbacken
(91)	Gewindestange
(92)	Motor
(93)	Motor
40 (94)	Lichtschranke
(95)	Fahne

Patentansprüche

- 45 1. Vorrichtung zum Herausziehen oder Abdrehen von Verschlüssen von Gefäßen, insbesondere von Probengefäßen mit
 - 50 - einer Gefäßaufnahmeverrichtung, in der ein Gefäß so gehalten wird, daß sich ein Verschuß des Gefäßes frei zugänglich oberhalb der Halterung befindet,
 - einer Verschußhaltervorrichtung mit Halteelementen, die zur Halterung des Verschlusses dienen,
 - 55 - eine Bewegungsvorrichtung zur Bewegung der Verschußhaltervorrichtung im wesentlichen parallel zur Gefäßachse und zur Rotation der Verschußhaltervorrichtung um die Gefäßachse.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Halteelemente der Verschlusshaltervorrichtung Greifbacken sind, die um ein Zentrum angeordnet sind und durch einen Antrieb von einer ersten Position in eine zweite Position bewegt werden können, wobei in der ersten Position zwischen den Greifbacken ein Zwischenraum besteht, der größer als der Verschluss ist, so daß die Verschlusshaltervorrichtung den Verschluss aufnehmen kann und in der zweiten Position die Greifbacken an die Umfangsfläche des Verschlusses angedrückt sind, so daß sie den Verschluss halten. 5
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, bei welcher der Antrieb zur Bewegung der Greifbacken eine erste und eine zweite Platte besitzt, die Platten zueinander parallel angeordnet sind und mit einem Plattenantrieb um eine Achse senkrecht zu den Plattenebenen gegeneinander rotiert werden, wobei jeder der Greifbacken über eine Verbindungsachse drehbar mit der ersten Platte verbunden ist und jeder der Greifbacken über Stifte, die an der zweiten Platte befestigt sind, um seine Verbindungsachse mit der ersten Platte gedreht wird. 10
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, bei der die Verschlusshaltervorrichtung 4 bis 8 Greifbacken besitzt. 15
5. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 bis 4, bei der die Greifbacken an einer Kante eine Zähnung aufweisen, bei welcher der Abstand der Zähne von der einen Seite der Kante zur anderen Seite hin abnimmt. 20
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 bis 4, bei dem sich auf den Greifbacken Nadeln oder Stachel befinden, die beim Haltern eines Verschlusses zumindest teilweise in diesen eindringen. 25
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Bewegungsvorrichtung zur Bewegung der Verschlusshaltervorrichtung die Linearbewegung parallel zur Gefäßachse und die Rotationsbewegung um die Gefäßachse simultan ausführt. 30
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 7, bei der die Verschlusshaltervorrichtung an einer Gewindestange befestigt ist, die sich ihrerseits in einem raumfest montierten Gewinde befindet und von einem Motor in Drehung versetzt wird, so daß die Drehbewegung des Motors teilweise in eine Linearbewegung umgesetzt wird und die Verschlusshaltervorrichtung somit sowohl eine Linear- als auch eine Rotationsbewegung ausführt. 35
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Gefäßaufnahmeverrichtung zwei oder mehr Haltebacken besitzt, die so angebracht sind, daß sie einen Zwischenraum zur Aufnahme von Gefäßen bilden und sie so gegeneinander verschiebbar angeordnet sind, daß der Zwischenraum zur Aufnahme von Gefäßen vergrößert und zur Halterung von Gefäßen verkleinert werden kann. 40
10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, bei der die Haltebacken der Gefäßaufnahmeverrichtung an Stellbacken über eine Achse so befestigt sind, daß sie gegen die Achse des Gefäßes verkippt werden können. 45
11. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, 9 oder 10, mit zwei Gefäßaufnahmeverrichtungen, die gemeinsam auf einem Dreharm montiert sind, wobei sich eine der Gefäßaufnahmeverrichtungen jeweils in einer Position unterhalb der Verschlusshaltervorrichtung und die andere Gefäßaufnahmeverrichtung in einer Position zum Befüllen mit einem Gefäß befindet und die beiden Gefäßaufnahmeverrichtungen durch Drehen des Dreharms ihre Positionen tauschen, so daß in der einen Position ein geöffnetes Gefäß aus der Gefäßaufnahmeverrichtung entnommen und in der anderen Position ein neues Gefäß geöffnet werden kann. 50
12. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die zusätzlich einen Greifer besitzt, der Gefäße in einem Gestell anhebt oder aus dem Gestell herauszieht, so daß sich der Verschluss des Gefäßes in Höhe der Greifbacken der Gefäßaufnahmeverrichtung befindet. 55
13. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der sich unterhalb der Gefäßaufnahmeverrichtung ein Transportband zum Transport von Gestellen mit Gefäßen befindet, so daß die Gefäße im Gestell nacheinander unterhalb der Gefäßaufnahmeverrichtung hindurchbewegt werden.
14. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 7,
 - bei der die Verschlusshaltervorrichtung an einer Gewindestange befestigt ist, die sich in einer drehbar gelagerten Mutter befindet und
 - einer aktivierbaren Halterung, die bei Bedarf die Mutter an einer Drehbewegung hindert, so daß bei einer Drehung der Gewindestange die Drehung teilweise in eine Linearbewegung der Verschlusshaltervorrichtung umgesetzt wird.
15. Vorrichtung gemäß Anspruch 14, bei dem die Mutter an ihrer äußeren Umfangsfläche Vertiefungen aufweist und die Vorrichtung weiterhin einen Stößel besitzt, der bei Aktivierung in eine der Vertiefungen eingreift und die Mutter an einer Drehbewegung hindert.
16. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, bei dem die Gefäßhaltervorrichtung raumfest angeordnet ist.

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 mit einer Auffangvorrichtung für Verschlüsse, die einen Hebel besitzt, an dem sich ein Schlauch aus elastischem Material befindet und der Hebel mindestens zwei Ruhepositionen einnehmen kann, wobei die erste Ruheposition unterhalb der Verschlussvorrichtung ist, so daß Verschlüsse in den Schlauch fallen und die zweite Ruheposition außerhalb des Bereiches der Verschlussvorrichtung liegt, so daß die Auffangvorrichtung andere Arbeitsschritte der Vorrichtung nicht behindert. 5
18. Verfahren zum Öffnen von Gefäßen, insbesondere von Probengefäßen, durch das Herausziehen oder Abdrehen von Verschlüssen, bei dem 15
- a) ein Gefäß in einer Gefäßaufnahmeverrichtung gehalten wird,
 - b) eine Verschlussvorrichtung den Verschuß des Gefäßes haltet und 20
 - c) die Verschlussvorrichtung mit einer Bewegungsvorrichtung so bewegt wird, daß sie mit einer Linear- und Drehbewegung den Verschuß vom Gefäß entfernt. 25
19. Verfahren gemäß Anspruch 18, bei dem vor Schritt a) ein Gefäß in einem Gestell mit einem Greifer in dem Gestell angehoben oder aus dem Gestell herausgezogen und der Verschuß des Gefäßes in die Verschlussvorrichtung eingeführt wird. 30
20. Verfahren gemäß Anspruch 19, bei dem
- der Greifer das Gefäß zunächst fest umfaßt,
 - der Greifer etwas geöffnet und nach oben bewegt wird, so daß der Greifer das Gefäß unterhalb des Gefäßrandes oder des Verschlusses haltet. 35
21. Verfahren gemäß Anspruch 18, bei dem sich die Gefäße in einem Gestell befinden und vor Schritt a) das Gestell über ein Transportband unterhalb der Gefäßaufnahmeverrichtung bewegt wird, so daß sich die Gefäße im Gestell nacheinander unterhalb der Gefäßaufnahmeverrichtung befinden. 40 45
22. Verschlussvorrichtung mit Greifbacken, die durch einen Antrieb bewegt werden, der eine erste und eine zweite Platte besitzt, die Platten zueinander parallel angeordnet sind und mit einem Plattenantrieb um eine Achse senkrecht zu den Plattenebenen gegeneinander rotiert werden, wobei jeder der Greifbacken über eine Verbindungsachse drehbar mit der ersten Platte verbunden ist und jeder der Greifbacken über Stifte, die an der zweiten Platte befestigt sind, um seine Verbindungsachse mit der ersten Platte gedreht wird, wobei die Greifbacken so bewegt werden, daß sie in Abhängigkeit von der Verdrehung der ersten und 50 55
- der zweiten Platte gegeneinander den freien Raum zwischen sich, der zur Aufnahme der Verschlüsse dient, vergrößern oder verkleinern.
23. Verschlussvorrichtung gemäß Anspruch 22 mit 4 bis 8 Greifbacken.
24. Verschlussvorrichtung gemäß Anspruch 22 mit einer Gewindestange, die zum Antrieb der Verschlussvorrichtung dient.
25. Verschlussvorrichtung gemäß Anspruch 22, mit Greifbacken, die Nadeln oder Stacheln besitzen, die beim Haltern eines Verschlusses zumindest teilweise in diesen eindringen.

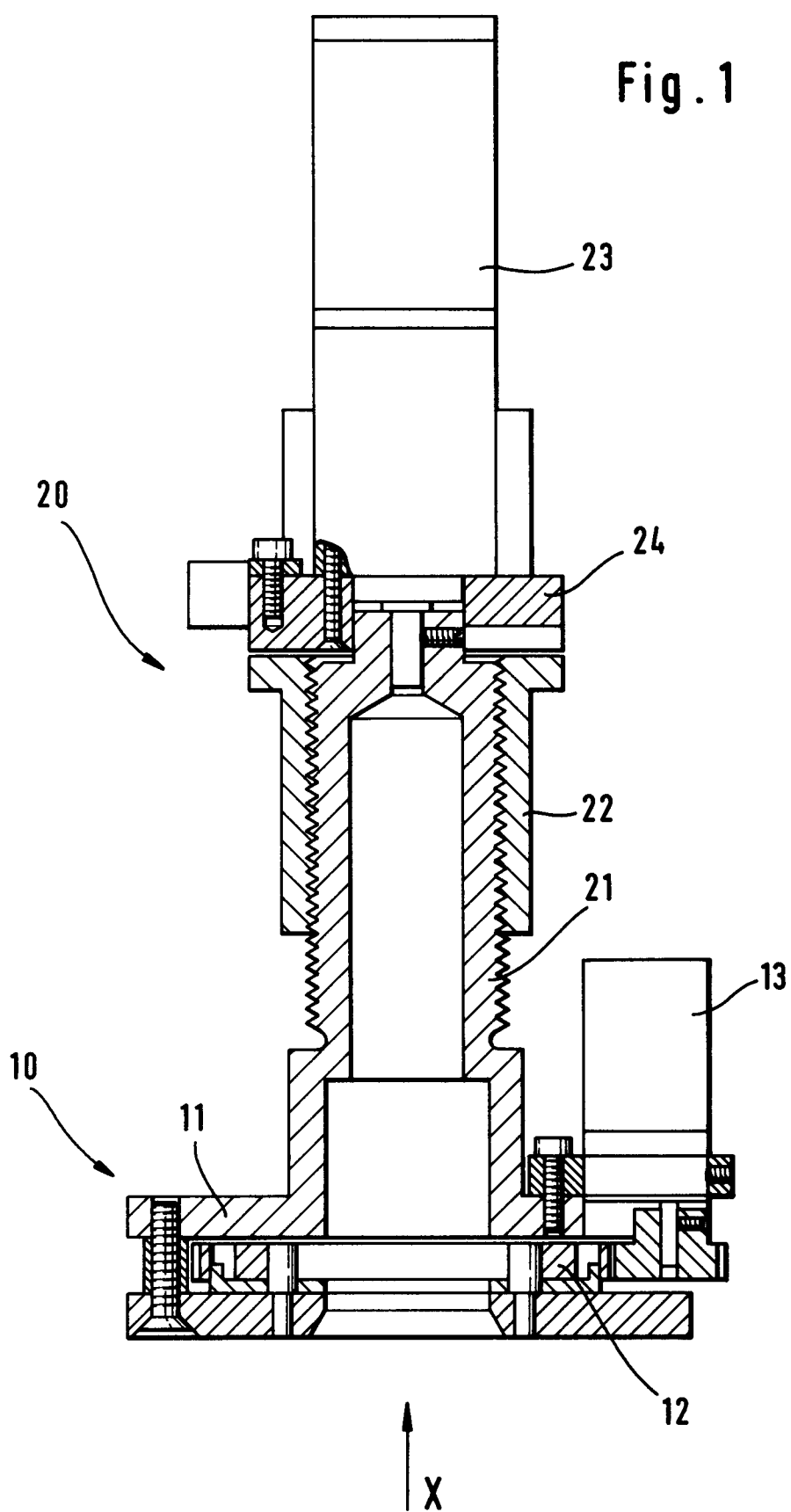


Fig. 2A

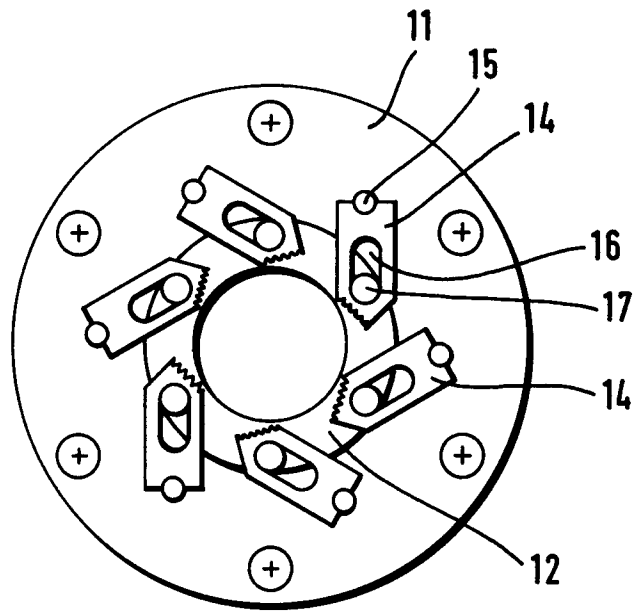


Fig. 2

Fig. 2B

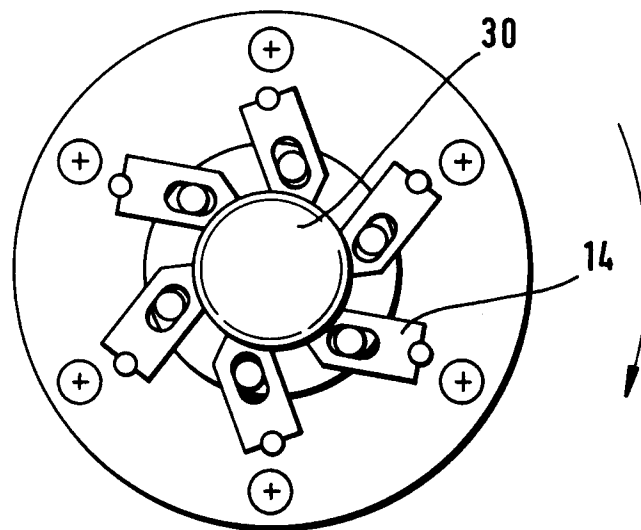
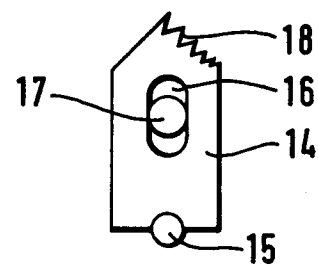


Fig. 2C



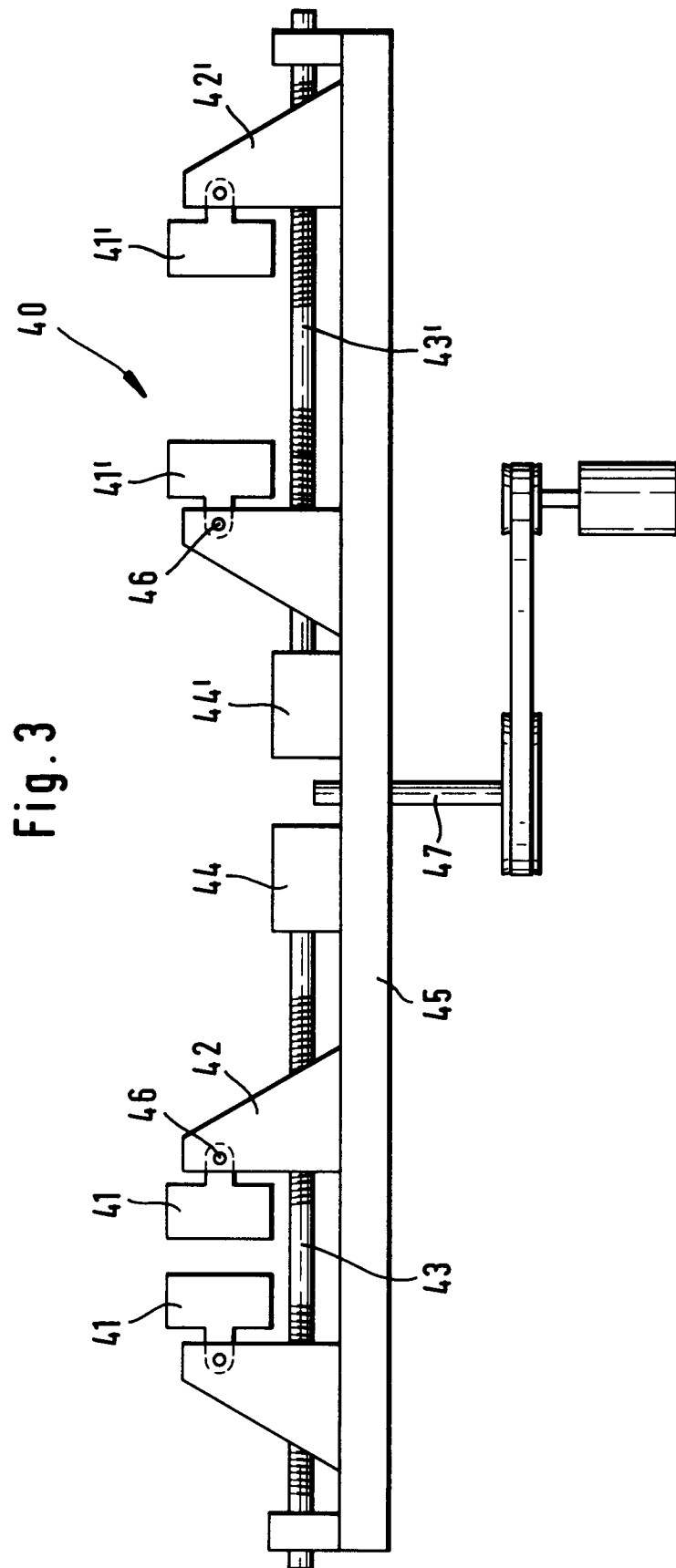


Fig. 4

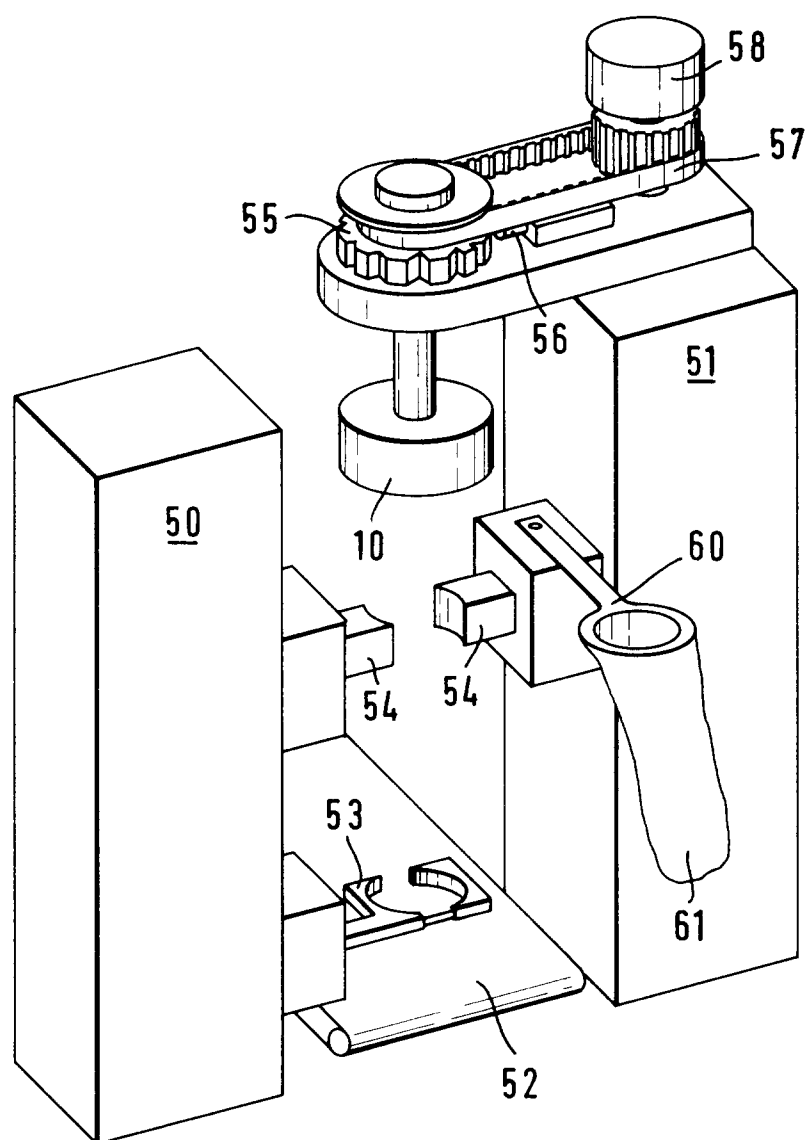


Fig. 5

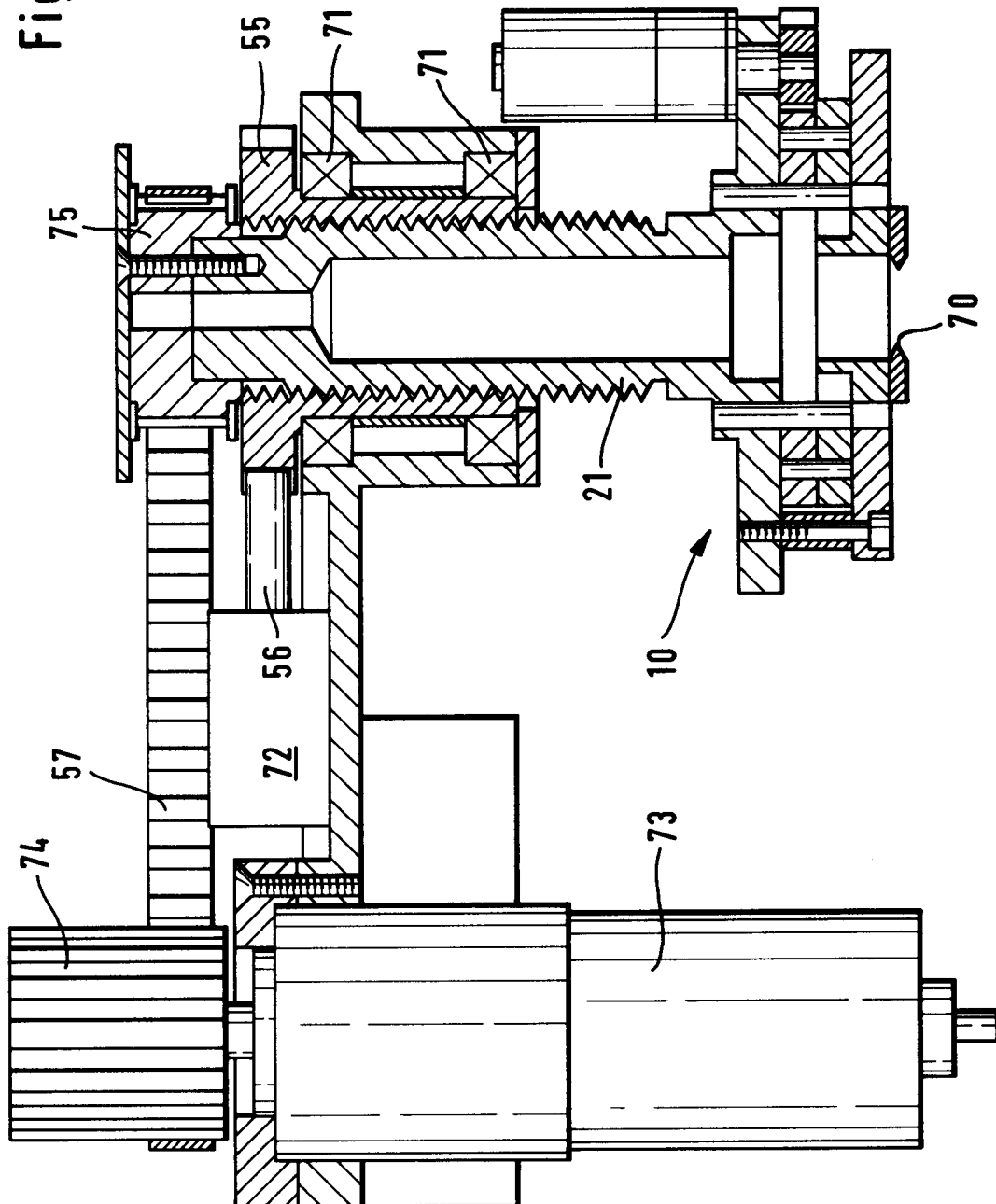


Fig. 6

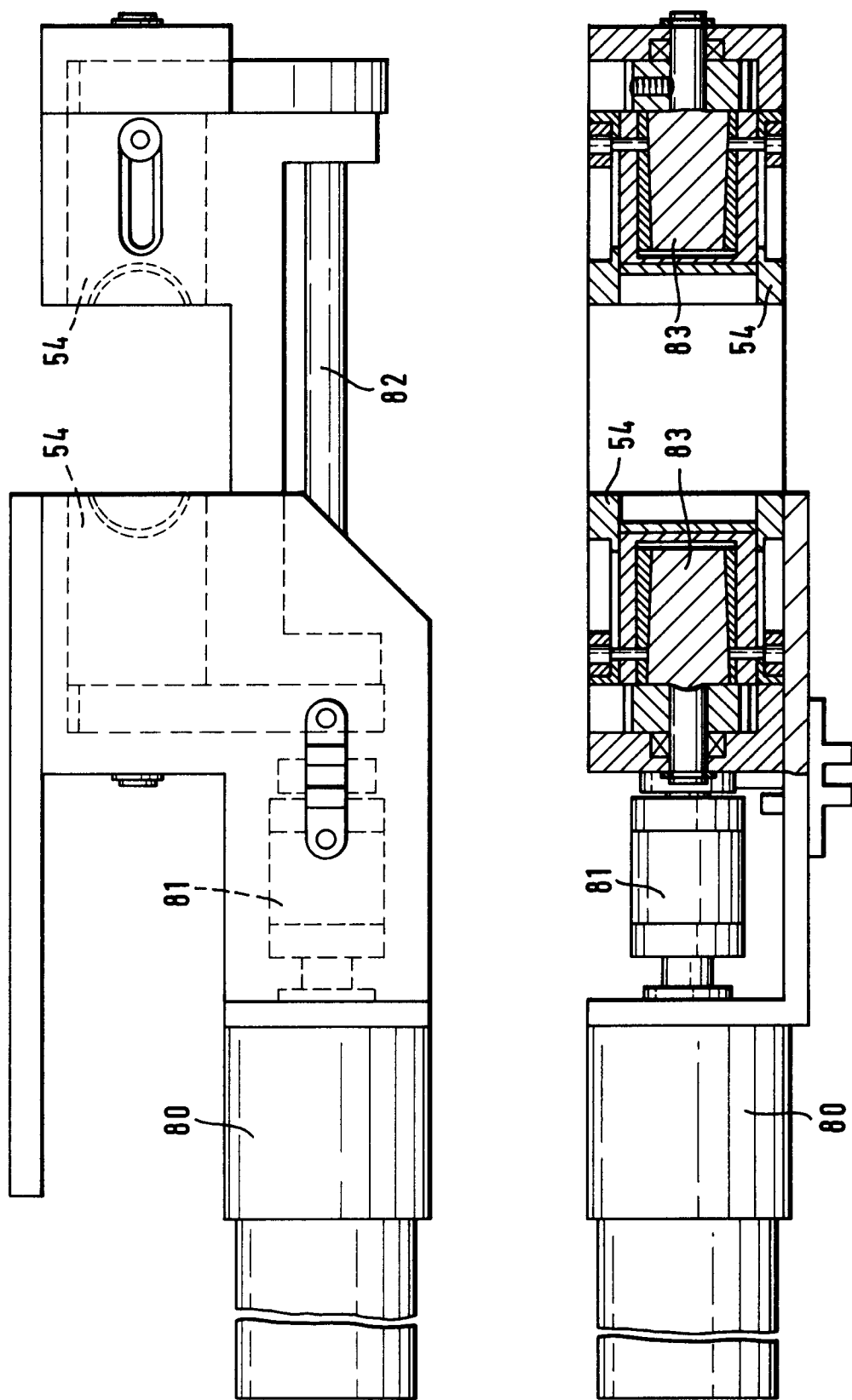


Fig. 7

