

(12)

# Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1988/2005 (51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B65D 39/02** (2006.01)

(22) Anmeldetag: 2005-12-14

(43) Veröffentlicht am: 2008-07-15

(56) **Entgegenhaltungen:**

DE 958989C1 DE 3108225A1  
DE 3939092A1 DE 4417998A1  
CH 320255A GB 943533A  
GB 1111656A US 4553567A  
WO 98/21109A1

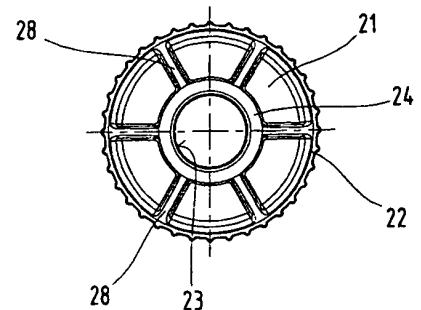
(73) Patentanmelder:

STIWA-FERTIGUNGSTECHNIK STICHT  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-4800 ATTNANG-PUCHHEIM (AT)

**(54) UNIVERSELLE VERSCHLUSSVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine universelle Verschlussvorrichtung (1) für Öffnungen (2) von Probenbehältern (3) mit jeweils unterschiedlichen Querschnitten (4). Die Verschlussvorrichtung (1) umfasst einen sich in Richtung einer Längsachse (5) erstreckenden Schafteil (6) mit mehreren im Bereich einer äußeren Oberfläche (9) angeordneten Dichtelementen (12, 16) zum Anlegen an einer Mantelfläche (11) des zu verschließenden Probenbehälters (3) sowie einen Kopfteil (10). Am Schafteil (6) sind auf der vom Kopfteil (10) abgewendeten Seite in Umfangsrichtung des Schafteils (6) in einer Umfangsebene jeweils mehrere hintereinander sowie mehrere voneinander getrennte erste Dichtelemente (12) angeordnet. Die ersten Dichtelemente (12) sind in einer außerhalb der Öffnung (2) befindlichen Ausgangsstellung unmittelbar nebeneinander angeordnet sind und berühren sich oder überlappen einander zumindest bereichsweise in einer in die Öffnung (2) eingesetzten Verschlussstellung, um in zumindest einen flüssigkeitsdichten Abschluss der Öffnung (2) zu erreichen.

**Fig.4**



Die Erfindung bezieht sich auf eine universelle Verschlussvorrichtung für Öffnungen von Probenbehältern mit jeweils unterschiedlichen Querschnitten, wobei die Verschlussvorrichtung einen sich in Richtung einer Längsachse erstreckenden Schaftteil mit in Richtung der Längsachse voneinander distanzierten Endbereichen, und mehrere im Bereich einer äußeren Oberfläche des Schaftteils angeordnete Dichtelemente zum Anlegen an einer der Längsachse zugewendeten inneren, bevorzugt annähernd zylindrisch ausgebildeten, Mantelfläche des zu verschließenden Probenbehälters sowie einen Kopfteil umfasst und am Schaftteil auf der vom Kopfteil abgewendeten Seite in Umfangsrichtung des Schaftteils in einer Umfangsebene jeweils mehrere hintereinander sowie voneinander getrennte erste Dichtelemente angeordnet sind.

Aus der DE 44 17 998 A1 bzw. GB 2 278 112 A ist ein Verschlussstopfen mit einem Teil zum Einsetzen in eine Öffnung, wie beispielsweise einer Gewindebohrung bekannt geworden, welcher einen Schaftteil und daran angeordnet diesen radial überragende Vorsprünge aufweist. Die beiden Vorsprünge sind dabei in Längsrichtung des Schaftteils voneinander distanziert angeordnet. Die äußeren Endränder der Vorsprünge sind bezüglich der Achse des Schaftteils kreisrund, abgesehen von zwei Zwischenräumen, die einander gegenüberliegend sind. Der Schaftteil verjüngt sich dabei nach hinten in Richtung des Kopfteils. Damit können sich die Vorsprünge nach hinten in einer kompakten Weise umlegen, sodass der Stopfen in Öffnungen mit zueinander unterschiedlichen Durchmessern passt. Der Vorsprung mit der größeren Außenabmessung ist dabei um den Körper diskontinuierlich ausgebildet. Auf diese Weise kann sich der Vorsprung gegenüber Rippen ohne diese Unterbrechung stärker verformen. Der Zwischenraum zwischen den Vorsprüngen ist dabei so gewählt, dass im Fall einer unregelmäßigen Öffnung kein zu großer Spalt zwischen den Vorsprüngen vorhanden ist, um sicher zu stellen, dass zumindest ein Teil der Vorsprünge die Wand der zu verschließenden Öffnung berührt. Der Spalt zwischen zwei Vorsprüngen kann dabei nach innen verengend ausgebildet sein. Der zwischen zwei Vorsprüngen begrenzte Spalt ist so geformt, dass wenn die Vorsprünge nach hinten umgelegt werden, sich die benachbarten Ränder der Vorsprünge nicht berühren. Dies stellt sicher, dass benachbarte Vorsprünge beim Umlegen nach hinten nicht einer über dem anderen zu liegen kommen, sodass eine Anpassung an kleinstmögliche Öffnungen möglich ist.

Die DE 31 08 225 A1 beschreibt einen Schraubkörper, um Rohre mit Anschlussgewinde oder dgl. vor ihrem Einbau gegen innere Verschmutzungen zu schützen. Dabei ist der Schraubkörper zum Gewindeeingriff mit biegsamen Lamellen versehen, mit denen sie sich wie ein Stopfen in die Gewindeöffnungen der Rohre eindrücken und durch kurze Verdrehung mit ihrer Kopfdichtfläche anziehen lassen. Am Schaftteil des Schraubkörpers sind Lamellen auf zueinander parallelen Kreisen angeordnet. Die einzelnen Lamellen sind mit Lamellenlücken versehen, um einzelne Lamellenabschnitte zu bilden, die sich beim Eindrücken des Schraubkörpers in das Muttergewinde ohne Schwierigkeiten an das Muttergewinde anpassen können und unter mehr oder weniger starker Verwindung über ihre ganze Länge einzeln in die Gänge des Muttergewindes eintreten können. Es hat sich dabei als zweckmäßig erwiesen, zu diesem Zweck die Lamellenlücken etwa ebenso groß zu machen, wie die Länge der Lamellenabschnitte oder Sektoren. Die Lamellenabschnitte oder Sektoren können durch Kreisgruppen von je zwei über 90° sich erstreckende Lamellen mit dazwischen angeordneten 90° Lücken gebildet sein. Die in Längsrichtung des Schaftteils benachbarten Kreisgruppen sind so gegeneinander versetzt, dass insgesamt der ganze Umfang mit Lamellen besetzt ist. Eine andere Ausbildung der biegsamen Lamelle ist derart gewählt, dass diese längs einer Schraubenlinie mit der Gangart und Ganghöhe des Anschlussgewindes auf dem Schaftteil des Schraubkörpers angeordnet ist.

Die US 4,553,567 A beschreibt eine Schutzkappe zum Einsetzen in Gewindeenden von zylindrischen Bauteilen, wie beispielsweise Rohre. Am Schaftteil der Schutzkappe sind über den Umfang verteilt mehrere hintereinander sowie voneinander getrennte Rippenelemente angeordnet, welche den Schaftteil radial nach außen überragen. Zwischen den einzelnen, in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten lamellenförmigen Rippen ist ein Zwischenraum vorgesehen, durch welche diese umfänglich voneinander distanziert angeordnet sind. Beim Einsetzen des Verschlussstopfens kommen diese mit den Gewindegängen in Eingriff und bilden

dort Halteelemente gegen ein unbeabsichtigtes Herausrutschen.

Die unterschiedlichen Verschlussvorrichtungen gemäß der GB 1 111 656 A weisen einen Schaft mit einem geschlossenen Ende sowie auf der davon abgewendeten Seite einen Kopfteil auf, um die Handhabung der Verschlussvorrichtung durchführen zu können. Um unterschiedliche Querschnitte von Probenbehältern verschließen zu können, sind in Richtung der Längsachse am Schaftteil jeweils mehrere über den Umfang durchlaufende Dichtelemente angeordnet, sowie voneinander distanziert. Diese weisen zueinander unterschiedliche Außenabmessungen auf, wobei zumindest eines der Dichtelemente eine entsprechende Abdichtung der Öffnung des Probenbehälters in deren eingesetzten Zustand bewirkt. Die einzelnen Dichtelemente sind dabei als über den Umfang durchlaufende Dichtlippen ausgebildet. Es konnte dabei nicht in allen Anwendungsfällen ein ausreichender Verschluss von Probenbehältern mit unterschiedlichen Öffnungsweiten erzielt werden.

Aus der DE 39 39 092 A1 ist ein Verschlusskörper aus einem elastischen Werkstoff, insbesondere Kunststoff, zum Einsetzen in Gewindegänge von Gehäusen bekannt geworden. Dabei weist dieser einen vorzugsweise zylindrischen Teil auf, an welchem umfangsseitig wenigstens zwei umlaufende radial gerichtete Stege zum Zusammenwirken mit den Gewindegängen vorgesehen sind. Am einen Ende des zylindrischen Teils ist noch ein flanschförmig ausgebildeter Kopfteil für die Anlage an der Stirnfläche, einer die Gewindebohrung begrenzenden Gehäusewand vorgesehen. Die radial gerichteten Stege weisen einen nahezu dem Außendurchmesser des Gewindes entsprechenden Außendurchmesser auf und sind zueinander in einem Teilungsabstand angeordnet, der dem Einfachen oder dem ganz zahligen Mehrfachen der Gewindesteigung zuzüglich wenigstens annähernd der Hälfte der Gewindesteigung entspricht. Dadurch wird eine gegenseitige Vorspannung innerhalb des Gewindeganges erreicht und so ein guter Fest Sitz des Verschlusskörpers erzielt. Die radial gerichteten Stege können aber auch eine wellenförmige Ausbildung gemäß dem Verlauf des Gewindeganges aufweisen und an den jeweils aufeinander zuragenden Enden in Richtung der Längsachse zueinander versetzt angeordnet sein. Dabei ist ein einziges stegförmiges Halteelement über den Umfang durchlaufend ausgebildet.

Die GB 943 533 A beschreibt eine Verschlussvorrichtung in Form eines Ausgießers zum Einsetzen in Flaschenöffnungen, mit einem in etwa zylinderförmig ausgebildeten Schaftteil und einem Kopfteil. Am Schaftteil sind in Richtung der Längsachse voneinander distanziert mehrere über den Umfang durchlaufend ausgebildete Dichtlippen angeordnet, welche zueinander unterschiedliche Außenabmessungen aufweisen. Es konnte dabei nicht in allen Anwendungsfällen ein ausreichender Verschluss von Probenbehältern mit unterschiedlichen Öffnungsweiten erzielt werden.

Die universelle Verschlussvorrichtung gemäß der WO 1998/21109 A1 dient zum Verschließen von Probenbehältern mit zueinander unterschiedlichen Öffnungsquerschnitten, mit einem in Richtung der Längsachse jeweils abgesetzten, sich verkleinernden Schaftteil, sowie einem Kopfteil. An den abgesetzten Schaftteilen sind jeweils rundum durchlaufende ringförmige Dichtlippen mit jeweils vom Kopfteil abnehmendem Querschnitt angeordnet. Die jeweils vom Kopfteil abgewendete und an einem Absatz angeordnete Dichtlippe dient beim Aufsetzen in eine Öffnung mit geringerem Durchmesser als Kopfteil und somit Anlage an der Stirnseite des Probenbehälters. Der Kopfteil weist zwei in Radialrichtung voneinander distanzierte rohrförmige Bauteile auf, zwischen welchen sich Verstärkungsrippen erstrecken. Der äußere Umfangsbereich des äußersten rohrförmigen Bauteils weist eine gerändelte Oberfläche zur Verbesserung der Griffigkeit auf. Zur Entlüftung der beim Einsetzen der Verschlussvorrichtung in den Probenbehälter komprimierten Luft weist diese eine in einer Stirnwand angeordnete Öffnung auf. Nachteilig bei dieser Verschlussvorrichtung ist die große Baulänge zur Abdichtung unterschiedlicher Querschnittsöffnungen der Probenbehälter.

Ein Stopfen gemäß der DE 958 989 C dient zum Einsetzen in für Röhrchen, Flaschen oder dgl.

Und weist einen Kopfteil sowie einen Schaft mit daran angeordneten Dichtungselementen auf. Die einzelnen Dichtungselemente sind in Längsrichtung des Schaftes voneinander distanziert angeordnet und als kreisförmig ausgebildete Abdichtungsmanschetten ausgebildet, welche über den Umfang durchlaufend ausgebildet sind. Dabei können die Abdichtungsmanschetten an ihrem äußeren Umfang eine geringere Materialdicke als in der Nähe des Schaftes aufweisen. Es konnte dabei nicht in allen Anwendungsfällen ein ausreichender Verschluss von Probenbehältern mit unterschiedlichen Öffnungsweiten erzielt werden.

Eine andere Verschlussvorrichtung gemäß der CH 320 255 A weist einen scheibenförmigen Kopfteil und einen daran anschließenden Schaftteil auf. An der äußeren Oberfläche des Schaftteils sind in Richtung der Längsachse des Schaftes voneinander distanziert über den äußeren Umfang durchlaufende Ringlippen angeordnet, welche zur Anlage an der zu verschließenden Öffnung des Probenbehälters vorgesehen sind. Das Abdichten erfolgt durch elastische Deformation der Ringlippen während dem Einsetzen in die Öffnung. Diese Einsetzbewegung kann durch, im Axialschnitt gesehen, geneigte Anlaufflächen erleichtert werden. Ein sicherer Verschluss von Öffnungen mit jeweils unterschiedlichen Querschnitten konnte dabei nicht in allen Anwendungsfällen erzielt werden.

Bei bisher bekannten Verschlussvorrichtungen war es üblich, dass zum nachträglichen Wiederverschließen der Öffnung eine Verschlussvorrichtung eingesetzt worden ist, welche in Abhängigkeit von der Größe der zu verschließenden Öffnung zu wählen war. Dabei weist diese am Schaftteil in Richtung von dessen Längsachse zueinander distanzierte und über den Umfang durchlaufend ausgebildete Dichtelemente auf, welche beim Einsetzen in die zu verschließende Öffnung den dichtenden Abschluss bilden. Dies stellt gerade im Bereich der automatisierten Probenanalyse einen hohen logistischen Aufwand dar.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine universelle Verschlussvorrichtung für Öffnungen von Probenbehältern mit jeweils unterschiedlichen Querschnitten zu schaffen, welche in vorbestimmbaren Abmessungsgrenzen zumindest einen flüssigkeitsdichten Verschluss der Öffnung sicherstellen.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass die ersten Dichtelemente in einer außerhalb der Öffnung befindlichen Ausgangsstellung unmittelbar nebeneinander angeordnet sind und dass sich die ersten Dichtelemente in einer in die Öffnung des Probenbehälters eingesetzten Verschlussstellung berühren oder zumindest bereichsweise überlappen, um in dieser Verschlussstellung zumindest einen flüssigkeitsdichten Abschluss der Öffnung zu erreichen.

Der sich durch die Merkmale des Anspruches 1 ergebende überraschende Vorteil liegt darin, dass die Dichtelemente umfänglich am Schaftteil der Verschlussvorrichtung hintereinander angeordnet sind und durch die voneinander getrennte Anordnung während der Einsetzbewegung der Verschlussvorrichtung eine gegenseitige relative Verlagerung zwischen den unmittelbar benachbarten Dichtelementen erfolgen kann. So ist es möglich, einerseits mehrere Öffnungen mit zueinander unterschiedlichen Querschnittsabmessungen mit einer einzigen Verschlussvorrichtung zu verschließen und andererseits einen sicheren Sitz bzw. einen ausreichenden Halt der Verschlussvorrichtung in der Verschlussstellung zu erzielen. Durch den dabei gebildeten Zwischenraum, auch wenn dieser nur sehr minimal ausgebildet ist, wird eine Durchströmöffnung für die während dem Verschlussvorgang komprimierte Luft geschaffen und es kann diese aus dem Innenraum zwischen dem Probeninhalt im Probenbehälter und der eingesetzten Verschlussvorrichtung entweichen. Dadurch wird weiters ein ungewolltes Herausdrücken der Verschlussvorrichtung aus der Öffnung verhindert. Darüber hinaus wird dadurch in der Verschlussstellung zumindest ein flüssigkeitsdichter Abschluss der Öffnung durch die Dichtelemente erzielt und bei einem Umfallen des Probenbehälters ein Austritt des Probeninhalts, vor allem dann, wenn dieser durch eine Flüssigkeit, wie eine Körperflüssigkeit, insbesondere Blut oder deren zellulären Bestandteile, gebildet ist, verhindert. Weiters wird aber auch während der Lagerung der Proben bis hin zu deren Vernichtung ein Eintritt von Schmutz oder anderen Parti-

keln verhindert.

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da dadurch ein noch sicherer Durchtritt von Luft zwischen den einzelnen Dichtelementen im Zuge der Einsetzbewegung gewährleistet wird.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3, da dadurch bereits während der Einsetzbewegung bei einem dichtenden Abschluss gegenüber der Mantelfläche des Probenbehälters noch die Möglichkeit für das Entweichen der komprimierten Luft geschaffen wird.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 4 ist es möglich, dass dadurch eine einfach herzustellende Verschlussvorrichtung geschaffen wird, welche in einem Spritzgussverfahren aus Kunststoff hergestellt werden kann.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 oder 6 wird die Einsetzbewegung der Verschlussvorrichtung in die Öffnung erleichtert und zusätzlich die gegenseitige relative Verlagerung zwischen den einzelnen Dichtelementen begünstigt.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 7 oder 8, da dadurch einerseits die Eigensteifigkeit der Dichtelemente und andererseits der mögliche Überlappungsweg der einzelnen, unmittelbar nebeneinander angeordneten Dichtelemente in der Verschluss- bzw. Einsatzstellung festgelegt werden kann.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 9 ist von Vorteil, dass dadurch eine bessere relative Lagefixierung der Verschlussvorrichtung in der zu verschließenden Öffnung sichergestellt und so ein Verkanten und damit eine mögliche Undichtigkeit verhindert wird.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 10 wird erreicht, dass damit ein einfach herzustellendes Dichtelement geschaffen wird, bei welchem je nach Ausmaß bzw. Stärke der Verformung in der Einsatz- bzw. Verschlussstellung trotzdem über einen überwiegenden Teil des Umfangs eine satte Anlage an der Mantelfläche der Öffnung erzielt wird.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 11 oder 12 wird die Einsetzbewegung der Verschlussvorrichtung in die Öffnung erleichtert und zusätzlich die gegenseitige relative Verlagerung zwischen den einzelnen Dichtelementen begünstigt.

Vorteilhaft sind auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 13 bis 15, da dadurch für das Dichtelement in der Einsatz- bzw. Verschlussstellung an den Dichtelementen vorbestimmbare Verformungsbereiche festgelegt werden und so die relative Verformung des Dichtelements auf die unterschiedlichen Größen der zu verschließenden Öffnungen abstimmbare sind.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 16 oder 17, da dadurch einerseits die Eigensteifigkeit der Dichtelemente und andererseits der mögliche Überlappungsweg der einzelnen, unmittelbar nebeneinander angeordneten Dichtelemente in der Verschluss bzw. Einsatzstellung festgelegt werden kann.

Gemäß einer Ausbildung wie im Anspruch 18 beschrieben, wird einerseits der Entlüftungsweg für die während dem Einsatzvorgang verdrängte Luft verkürzt und andererseits eine bessere Lagestabilisierung der Verschlussvorrichtung in der Öffnung erzielt.

Dabei erweisen sich Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 19 bis 21 als vorteilhaft, weil dadurch in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Größen der zu verschließenden Öffnungen darauf einfach Rücksicht genommen werden kann und zusätzlich noch der flüssigkeitsdichte Abschluss durch die Dichtelemente der Verschlussvorrichtung einfach festgelegt werden kann.

Nach vorteilhaften Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 22 bis 26 wird erreicht, dass die relative Verformung der Dichtelemente durch die winkelige gegenseitige Verlagerung bzw. Verdrehung für den Einsetzvorgang begünstigt wird und so einerseits eine ausreichende Dichtigkeit gegen Austritt von dem im Innenraum des Bodenbehälters bevorrateten Proben erzielt wird und andererseits die durch die Einsetzbewegung verdrängte Luft rasch und sicher entweichen kann.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 27, da dadurch in der Einsatz- bzw. Dichtstellung ein gesicherter flüssigkeitsdichter Abschluss der Öffnung durch die Dichtelemente erzielbar ist.

Gemäß Anspruch 28 oder 29 wird an dem, dem Innenraum zugewendeten Endbereich der Verschlussvorrichtung ein dichtender Abschluss erzielt und im weiteren Abschnitt an der Mantelfläche eine Zentrierfunktion und somit eine eindeutige Lage sowie ein ausreichender Halt der Verschlussvorrichtung relativ gegenüber dem Probenbehälter sichergestellt.

Bei der Ausbildung gemäß Anspruch 30 wird einerseits eine eindeutige Ausrichtung der Verschlussvorrichtung und damit verbunden eine satte Anlage des Basisteils am Probenbehälter erzielt und andererseits die Handhabbarkeit für eine händische Bedienung der Verschlussvorrichtung verbessert.

Möglich ist dabei auch eine Ausbildung nach Anspruch 31, da dadurch die Verschlussvorrichtung für eine automatisierte Probenanalyse und damit verbunden für das automatisierte Verschließen verwendbar ist.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 32 ermöglicht eine noch bessere Lageausrichtung der Verschlussvorrichtung für den automatisierten Fügevorgang der Verschlussvorrichtung in die Öffnung des Probenbehälters.

Vorteilhaft sind auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 33 bis 37, da dadurch die exakte Positionierung der Verschlussvorrichtung während der automatisierten Handhabung und Fügebewegung durch Montageautomaten wesentlich verbessert wird. Dadurch kann einerseits eine noch exaktere Vorpositionierung für den Fügevorgang erfolgen und andererseits eine eindeutige Lagefixierung der Verschlussvorrichtung relativ gegenüber den Halteeinrichtungen an der Montageanlage, wie Greifern oder dgl. erfolgen.

Nach vorteilhaften Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 38 oder 39 wird die Steifigkeit und somit die Festigkeit bei geringem Materialeinsatz im Bereich des Kopfteils verbessert. Dadurch ist es möglich, bei geringem Gewicht und Materialaufwand trotzdem hohe Kräfte von der Montageanlage auf die Verschlussvorrichtung zu übertragen.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 40, da dadurch der Kopfteil der Verschlussvorrichtung einfach an unterschiedliche Montagevorgänge, wie eine händische oder automatisierte Fügebewegung, anpassbar ist.

Schließlich erweisen sich Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 41 bis 43 als vorteilhaft, weil dadurch einerseits der Platzbedarf für den Schaffteil gering gehalten werden kann und andererseits trotzdem eine Vorzentrierung der Verschlussvorrichtung am Beginn der Einsetzbewegung in die Öffnung erfolgen kann.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Verschlussvorrichtung mit mehreren Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 2 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 1, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 3 die Verschlussvorrichtung nach den Fig. 1 und 2 vor dem Einsetzen in einen Probenbehälter, in Ansicht geschnitten;
- Fig. 4 die Verschlussvorrichtung nach den Fig. 1 bis 3 in Draufsicht;
- Fig. 5 eine weitere mögliche Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 6 andere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 7 eine weitere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren zueinander versetzten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 8 eine andere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren zueinander versetzten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 9 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 8, in Seitenansicht und vereinfachter Darstellung;
- Fig. 10 eine weitere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 11 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 10 in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 12 eine andere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren Dichtelementen, in Seitenansicht und vereinfachter Darstellung;
- Fig. 13 eine weitere mögliche Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 14 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 13 in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 15 eine andere Ausbildung der Verschlussvorrichtung;
- Fig. 16 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 15 in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 17 eine weitere mögliche Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren am Schaftteil hintereinander angeordneten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 18 eine andere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren am Schaftteil hintereinander angeordneten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 19 eine weitere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren am Schaftteil hintereinander angeordneten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 20 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 19 in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 21 eine Verschlussvorrichtung nach den Fig. 17 bis 19 in der in den Probenbehälter eingesetzten Stellung, in Seitenansicht geschnitten und vereinfachter schematischer Darstellung;
- Fig. 22 die Verschlussvorrichtung nach Fig. 21, jedoch mit einer dazu geringeren Größe der Öffnung des Probenbehälters;
- Fig. 23 eine andere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren am Schaftteil in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten und an dem vom Kopfteil abgewendeten Ende lappenförmig ausgebildeten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 24 eine weitere Ausbildung der Verschlussvorrichtung mit mehreren am Schaftteil in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten und an dem vom Kopfteil abgewendeten Ende lappenförmig ausgebildeten Dichtelementen, in vereinfachter schaubildlicher Darstellung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten,

seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Sämtliche Angaben zu Weitebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

In den Fig. 1 bis 4 ist eine universelle Verschlussvorrichtung 1 für Öffnungen 2 von Probenbehältern 3 mit jeweils unterschiedlichen Querschnitten 4 gezeigt. Dabei ist vorgesehen, dass die universelle Verschlussvorrichtung 1 in unterschiedliche Probenbehälter 3 eingesetzt werden kann, wobei diese Probenbehälter 3 zueinander jeweils in ihrer Größe unterschiedliche Öffnungen 2 mit den entsprechenden Querschnitten 4 aufweisen.

Bei kreisrund ausgebildeten Probenbehältern 3, wie dies beispielsweise bei Blutabnahmeröhrchen oder dergleichen der Fall sein kann, können diese einen inneren Querschnitt bzw. einen lichten Durchmesser mit einer unteren Grenze von 8 mm, bevorzugt von 11 mm und einer oberen Grenze von 18 mm, bevorzugt von 14 mm, aufweisen. Je nach gewähltem Probenbehälter 3 kann unabhängig von dem gewählten Querschnitt 4 stets die gleiche universelle Verschlussvorrichtung 1 zum Verschließen der Öffnungen 2 eingesetzt werden. Die erfindungsgemäßen universellen Verschlussvorrichtungen 1 dienen dazu, wenn die üblicherweise eine dichtende und zumindest einen durchstechbaren Dichtstopfen umfassende Verschlusseinrichtung für die Probenentnahme von bzw. aus der Öffnung 2 des Probenbehälters 3 entfernt wird und für die weitere Lagerung anschließend die universelle Verschlussvorrichtung 1 zum Verschließen der Öffnung 2 eingesetzt wird. All die nachfolgend beschriebenen Verschlussvorrichtungen 1 dienen dazu, zumindest einen flüssigkeitsdichten Abschluss der Öffnung 2 während der Aufbewahrungsdauer der Probe zu gewährleisten. Deshalb ist die Verwendung nur einer einzigen Verschlussvorrichtung 1 für eine Vielzahl von unterschiedlichen lichten Querschnitten 4 vorteilhaft, da unabhängig von der Größe der zu verschließenden Öffnung 2 des Probenbehälters 3 stets in gewissen Grenzen die gleiche universelle Verschlussvorrichtung 1 einsetzbar ist.

Die hier gezeigte Verschlussvorrichtung 1 weist einen sich in Richtung einer Längsachse 5 erstreckenden Schaftteil 6 mit in Richtung der Längsachse 5 voneinander distanzierten Endbereichen 7, 8 auf. Der Schaftteil 6 weist weiters zwischen den beiden voneinander distanzierten Endbereichen 7, 8 eine äußere Oberfläche 9 auf. Im Bereich des ersten Endbereichs 7 umfasst die Verschlussvorrichtung 1 weiters noch einen Kopfteil 10, welcher zur Handhabung der Verschlussvorrichtung 1 dient.

Der Probenbehälter 3 weist im Bereich seines Innenraums auf der der Längsachse 5 zugewendeten Seite zumindest in jenem Bereich, in welchem die Verschlussvorrichtung 1 einzusetzen ist, eine bevorzugt annähernd zylindrisch ausgebildete Mantelfläche 11 auf.

Am Schaftteil 6 sind bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel auf der vom Kopfteil 10 abgewendeten Seite in Umfangsrichtung des Schaftteils 6 mehrere voneinander getrennte erste Dichtelemente 12 angeordnet. Die einzelnen ersten Dichtelemente 12 sind umfänglich hintereinander und bevorzugt in der gleichen Ebene angeordnet. Die hier gezeigten ersten Dichtelemente 12 sind dabei über den Umfang verteilt, bevorzugt unmittelbar nebeneinander, angeordnet und können beispielsweise durch Kreisringabschnitte gebildet sein. Dabei können, wie dies vereinfacht aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, die ersten Dichtelemente 12 in einer außerhalb der Öffnung 2 befindlichen Ausgangsstellung zumindest bereichsweise voneinander distanziert

angeordnet sein. Der Schafftteil 6 weist, wie zuvor kurz beschrieben, die beiden voneinander distanzierenden Endbereiche 7, 8 auf, wobei bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel die ersten Dichtelemente 12 unmittelbar benachbart zu dem Endbereich 8 angeordnet sind, der vom Kopfteil 10 abgewendet ist.

Weiters können die ersten Dichtelemente, ausgehend vom Schafftteil 6 hin in Richtung auf den Kopfteil 10 in einer gemeinsamen, sich kegelstumpfförmig erweiterten Hüllfläche angeordnet sein. So kann ein von den ersten Dichtelementen 12 eingeschlossener Kegelwinkel 13 aus einem ausgewählten mit einer unteren Grenze von 70 °, vorzugsweise 90 °, insbesondere 100 °, bevorzugt von 120 ° und mit einer oberen Grenze von 178 °, vorzugsweise 170 °, insbesondere 150 °, bevorzugt von 140 °, gewählt ist.

Zwischen den einander unmittelbar benachbarten ersten Dichtelementen 12 ist zumindest ein erster Spalt 14 ausgebildet, wobei sich der Spalt 14 ausgehend von einem der inneren Mantelfläche 11 des Probenbehälters zuwendbaren Randbereich 15 der ersten Dichtelemente 12 in Richtung auf den Schafftteil 6 hin erstreckt. Dabei ist es auch möglich, dass sich der erste Spalt 14 durchgehend zwischen dem äußeren Randbereich 15 der ersten Dichtelemente 12 bis hin zur äußeren Oberfläche 9 des Schafftteils 6 erstreckt, wie dies vereinfacht in der Fig. 2 durch strichlierte Linien angedeutet ist.

Weiters umfasst die Verschlussvorrichtung 1 zusätzlich zu den ersten Dichtelementen 12 weitere Dichtelemente 16, welche ebenfalls am Schafftteil 6 angeordnet sind. Diese weiteren Dichtelemente 16 sind in Richtung der Längsachse 5 gesehen zwischen dem Kopfteil 10 und den ersten Dichtelementen 12 am Schafftteil 6 angeordnet. Dabei kann das weitere Dichtelemente 16 kreisringförmig bzw. aber auch durch Kreisringabschnitte ausgebildet sein. Gleichfalls kann das weitere Dichtelement 16 ähnlich den ersten Dichtelementen 12, ausgehend vom Schafftteil 6 in Richtung auf den Kopfteil 10 hin sich kegelstumpfförmig erweiternd ausgebildet sein, wobei ein vom weiteren Dichtelement 16 bzw. den Dichtelementen 16 eingeschlossener Kegelwinkel 17 aus einem ausgewählten Bereich mit einer unteren Grenze von 70 °, vorzugsweise 90 °, insbesondere 100 °, bevorzugt 120 ° und mit einer oberen Grenze von 178 °, vorzugsweise 170 °, insbesondere 150 °, bevorzugt 140 ° ausgewählt sein.

Des weiteren ist es auch möglich, dass im weiteren Dichtelement 16 zumindest ein dieses durchsetzender weiterer Spalt 18 angeordnet ist und sich der weitere Spalt 18 ausgehend von dem der inneren Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 zuwendbaren Randbereich 19 in Richtung auf den Schafftteil 6 hin erstreckt. Dabei kann der weitere Spalt 18 auch durchgehend zwischen dem äußeren Randbereich 19 des weiteren Dichtelements 16 bis hin zur äußeren Oberfläche 9 des Schafftteils 6 erstreckend ausgebildet sein. Weiters kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn zumindest einzelne der ersten und zweiten Spalte 14, 18 in Richtung der Längsachse 5 gesehen fluchtend zueinander, also hintereinander, im Bereich der Dichtelemente 12, 16 angeordnet sind. Dabei kann der Spalt 14, 18 zwischen den einander unmittelbar benachbarten Dichtelementen 12 bzw. 16 eine Weite 20 mit einer unteren Grenze von 0 mm und einer oberen Grenze von 1,5 mm aufweisen. Gleichfalls wäre es aber auch möglich, dass die Weite 20 der Spalte 14, 18 über deren Längserstreckung, ausgehend vom Randbereich 15 bzw. 19, hin zum Schafftteil 6 bzw. der äußeren Oberfläche 9 unterschiedlich ausgebildet ist. Unabhängig davon wäre es aber auch möglich, dass die Weite 20 des oder der Spalte 14, 18 über deren Längserstreckung, ausgehend vom äußeren Randbereich 15, 19 der Dichtelemente 12, 16 hin in Richtung auf die äußere Oberfläche 9 des Schafftteils 6 stetig abnehmend ausgebildet ist.

Ist die Verschlussvorrichtung 1 in die Öffnung 2 des Probenbehälters 3 eingesetzt, erfolgt eine gegenseitige relative Verlagerung der einzelnen Dichtelemente 12 und/oder 16 zueinander und es können sich die zumindest anfänglich voneinander getrennten Dichtelemente 12, 16 zumindest bereichsweise überlappen. Diese Stellung wird dann als so genannte Einsatzstellung bezeichnet.

Wie nun am besten aus einer Zusammenschau der Fig. 1, 3 und 4 zu ersehen ist, umfasst der Kopfteil 10 einen scheibenförmig ausgebildeten und senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Basisteil 21, sowie einen den Basisteil 21 auf die vom Schaftteil 6 abgewendete Richtung überragenden, rohrförmigen Randteil 22. Der rohrförmig ausgebildete Randteil 22 ist am äußeren Umfang des Basisteils 21 angeordnet und bevorzugt mit diesem einstückig bzw. stoffschlüssig verbunden. Weiters ist es möglich, am äußeren Umfang des rohrförmigen Randteils 22 Rippen und/oder Ausnehmungen anzuordnen, um die Griffbarkeit der Verschlussvorrichtung 1 zu verbessern. Bevorzugt verlaufen die Rippen oder Stege bzw. Ausnehmungen parallel zur Längsachse 5.

Weiters kann im Basisteil 21 im Bereich der Längsachse 5 sowie zentrisch zu dieser eine Ausnehmung 23 angeordnet sein, wobei sich diese Ausnehmung 23 in Richtung der Längsachse 5 gesehen zumindest bereichsweise in den Schaftteil 6 hinein erstrecken kann. Je nach Dimensionierung des Schaftteils 6 kann dieser aus einem Vollmaterial bzw. aber auch rohrförmig ausgebildet sein. Wesentlich ist dabei, dass dieser eine ausreichende Dichtheit (flüssigkeitsdicht und/oder gasdicht) aufweist.

Vorteilhaft ist es weiters, wenn am Basisteil 21 ein rohrförmiger Stützteil 24 angeordnet, insbesondere mit diesem verbunden ist, dessen Mittelachse 25 fluchtend zur Längsachse 5 des Basisteils 21 bzw. Schaftteils 6 ausgerichtet ist. Dadurch wird eine zentrische Anordnung des rohrförmigen Stützteils 24 bezüglich des Schaftteils 6 bzw. der im Basisteil 21 angeordneten Ausnehmung 23 erzielt. Dabei kann der rohrförmige Stützteil 24 derart ausgebildet sein, dass dieser im Umfangsbereich der Ausnehmung 23 im Basisteil 21 angeordnet ist. So kann der rohrförmige Stützteil 24 einen lichten inneren Querschnitt aufweisen, welcher annähernd bzw. genau jenem lichten Querschnitt der Ausnehmung 23 im Basisteil 21 entspricht. Wird der rohrförmige Stützteil 24 für die Aufnahme in einer automatischen Handhabevorrichtung verwendet, ist es vorteilhaft, wenn der rohrförmige Stützteil 24 zumindest bereichsweise an einer der Längsachse 5 zugewendeten inneren Oberfläche durch eine annähernd zylindrisch ausgebildete erste Zentrierfläche 26 begrenzt ist und die Mittelachse 25 dieser Zentrierfläche 26 bzw. des rohrförmigen Stützteils 24 parallel sowie fluchtend zur Längsachse 5 ausgerichtet ist. Darüber hinaus kann aber auch die Ausnehmung 23 durch eine annähernd zylindrisch ausgebildete weitere Zentrierfläche 27 begrenzt sein, wobei deren Mittelachse 25 ebenfalls parallel sowie fluchtend zur Längsachse 5 ausgerichtet ist. Um eine hier nicht näher dargestellte Zentrieraufnahme bzw. einen Zentrierbolzen in den rohrförmigen Stützteil 24 bzw. die Ausnehmung 23 im Basisteil 21 einsetzen zu können, ist es vorteilhaft, wenn zumindest die Zentrierfläche 26 eine sich auf die von der Längsachse abgewendete Seite erweiternde Einführfläche, wie beispielsweise einen Radius oder eine Fase, aufweist.

Zur Versteifung des Basisteils 21 kann an diesem auf der vom Schaftteil 6 abgewendeten Seite zumindest eine, bevorzugt jedoch mehrere Rippen 28 angeordnet sein. Dabei können die Rippen 28 durchlaufend zwischen den einander zugewendeten Seiten des rohrförmigen Randteils 22 sowie des rohrförmigen Stützteils 24 angeordnet sein. Bevorzugt sind jedoch die Rippen 28 derart ausgerichtet, dass sich diese, ausgehend vom rohrförmigen Randteil 22 radial hin in Richtung auf die Längsachse 5 erstrecken, wodurch eine in etwa zentrische bzw. sternförmige Anordnung erzielt wird.

Eine Höhe 29 des rohrförmigen Randteils 22 in Richtung der Längsachse 5 gesehen ist bezüglich einer äußeren Querschnittsabmessung 30 des Kopfteils 10 bzw. des Basisteils 21 in einer senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene aus einem ausgewählten Bereich mit einer unteren Grenze von 8 %, vorzugsweise 10 %, insbesondere 12 %, bevorzugt von 18 %, und mit einer oberen Grenze von 100 %, vorzugsweise 50 %, insbesondere 30 %, bevorzugt von 25 %, gewählt.

Der Schaftteil 6 kann in dem vom Kopfteil 10 abgewendeten Endbereich 8 in etwa ebenflächig zu den am Schaftteil 6 angeordneten Dichtelementen 12 ausgebildet sein, wobei dieser aber

auch unabhängig davon einen Abschluss aufweisen kann, welcher im Axialschnitt gesehen bezüglich der Längsachse 5 konvex gekrümmt und/oder kugelig und/oder kegelig ausgebildet sein kann. Darüber hinaus kann aber auch der Schaftteil 6 die ersten Dichtelemente 12 auf die vom Kopfteil 10 abgewendete Seite überragen. Je nach Ausbildung des Schaftendes in seinem Endbereich 8 kann der Fügevorgang der Verschlussvorrichtung 1 in die Öffnung 2 des Probenbehälters 3 erleichtert werden.

In den Fig. 5 und 6 sind weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildungen der universellen Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen, wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die in der Fig. 5 gezeigte Verschlussvorrichtung 1 umfasst wiederum den Kopfteil 10, den daran anschließenden Schaftteil 6 sowie die im vom Kopfteil 10 abgewandten Endbereich 8 angeordneten ersten Dichtelemente 12, welche hier in Form eines Kegelstumpfes hin in Richtung auf den Kopfteil 10 erweiternd ausgebildet sind. Die einzelnen Dichtelemente 12 sind wiederum durch erste Spalte 14 voneinander getrennt, wodurch über den Umfang wiederum mehrere dieser Dichtelemente 12 angeordnet bzw. ausgebildet sind.

Zwischen den ersten Dichtelementen 12 und dem Kopfteil 10 sind wiederum die weiteren Dichtelemente 16 an der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 angeordnet. Die einzelnen Dichtelemente 16 sind wiederum durch die zuvor bereits beschriebenen Spalte 18 voneinander getrennt, welche sich ausgehend vom Randbereich 19 hin in Richtung auf die äußere Oberfläche 9 des Schaftteils 6 erstrecken.

Weiters ist schematisch bei den zweiten Dichtelementen 16 vereinfacht dargestellt, dass der der inneren Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 zuwendbare Randbereich 19 des bzw. der weiteren Dichtelemente 16 bezüglich einer senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene sowie über den Umfang gesehen, einen in senkrechter Richtung auf die Ebene unterschiedlichen Abstand aufweist. Dabei ist der Randbereich 19 des weiteren Dichtelementes 16 über den Umfang gesehen bezüglich der senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene wellenförmig verlaufend ausgebildet. Weiters erstreckt sich die wellenförmige Ausbildung des weiteren Dichtelementes 16, ausgehend vom Randbereich 19 bis hin zur äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6.

Die Kegelwinkel 13 bzw. 17 für die Dichtelemente 12 bzw. 16 können wiederum in den bereits zuvor beschriebenen unteren bzw. oberen Grenzen ausgewählt sein. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel weist der erste Kegelwinkel 13 bei den ersten Dichtelementen 12 eine Größe von 90 ° und der weitere Kegelwinkel 17 der zweiten Dichtelemente 16 eine Größe von 170 ° auf.

Die Ausbildung des Kopfteils 10 kann ebenfalls den Ausführungsformen entsprechen, wie dies bereits zuvor detailliert beschrieben worden ist. Es wäre aber auch unabhängig davon möglich, beispielsweise den Stützteil 24 im Bereich der Ausnehmung 23 wegzulassen.

Bei dem in der Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel der Verschlussvorrichtung 1 ist das im vom Kopfteil 10 abgewandten Endbereich 8 angeordnete Dichtelement 12 durchlaufend über den Umfang ausgebildet, wobei hingegen die zweiten Dichtelemente 16 durch die dazwischen angeordneten Spalte 18 voneinander getrennt sind, wie dies im linken Teil der Fig. 6 dargestellt ist. Unabhängig davon wäre es aber auch möglich, im Randbereich 19 des zweiten Dichtelementes 16 eine Kerbe bzw. einen Einschnitt als Entlüftungsöffnung vorzusehen, wie dies im rechten Teil im Bereich der unmittelbar nebeneinander bzw. hintereinander angeordneten zweiten Dichtelementen 16 vereinfacht dargestellt ist. Dabei weist das Dichtelement 16 nur eine geringe Radialerstreckung auf und der restliche Teil ist als Tragelement für das oder die Dicht-

elemente 16 ausgebildet.

Es wäre aber auch möglich, die in der Fig. 5 gezeigten ersten Dichtelemente 12 mit den in der Fig. 6 dargestellten zweiten Elementen 16 beliebig zu kombinieren und zwischen diesen den Spalt 18 und/oder die Kerbe 31 zur Trennung bzw. Ausbildung der Dichtelemente 16 anzuordnen bzw. vorzusehen.

In den Fig. 7 bis 9 sind weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildungen der universellen Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen, wie in vorangegangenen Fig. 1 bis 6, verwendet werden. Gleichfalls wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 6 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Bei diesen hier dargestellten Ausbildungen der Verschlussvorrichtung 1 sind die Dichtelemente 12 und/oder 16 jeweils durch Abschnitte von Schraubenflächen mit über den Umfang voneinander distanziert angeordneten Anfangs- und Endbereichen 32, 33 gebildet. Gleichfalls können auch die weiteren Dichtelemente 16 jeweils durch Abschnitte von weiteren Schraubenflächen mit über den Umfang voneinander distanziert angeordneten Anfangs- und Endbereichen 34, 35 gebildet sein. Weiters ist dabei von zusammengehörigen Dichtelementen 12 bzw. 16 jeweils der Anfangsbereich 32 bzw. 34 eines Dichtelements 12 bzw. 16 gegenüber dem in Umfangsrichtung unmittelbar vorgeordneten Endbereich 33 bzw. 35 eines Dichtelements 12 bzw. 16 in Richtung der Längsachse 5 versetzt angeordnet. Durch diese versetzt angeordneten Anfangsbereiche 32 bzw. 34 sowie Endbereiche 33 bzw. 35 sind die einzelnen Dichtelemente 12 bzw. 16 wiederum durch den Spalt 14 bzw. 18 voneinander distanziert bzw. getrennt. Diese Trennung ist dabei nicht nur in radialer Richtung ausgebildet sondern auch zusätzlich in Richtung der Längsachse 5. Dabei erstrecken sich die Spalte 14 bzw. 18 ausgehend von den Randbereichen 15 bzw. 19 bis hin zur äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6.

Weiters können die einzelnen Anfangsbereiche 32 und/oder die Endbereiche 33 der ersten Dichtelemente 12 jeweils in eigenen gemeinsamen, senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebenen angeordnet sein. Gleiches gilt auch für die einzelnen Anfangsbereiche 34 und/oder Endbereiche 35 der zweiten Dichtelemente 16.

Die einzelnen Dichtelemente 12 bzw. 16 gemäß der Beschreibung der Fig. 7 bis 9 können aber auch durch Abschnitte eines Schneckenganges, einer Schraubenfläche bzw. einer Wendel gebildet sein, wobei hier auch die Bezeichnung „Propellerlamellen“ gewählt werden kann.

In den Fig. 10 und 11 ist eine weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. gleiche Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 9 verwendet werden. Gleichfalls wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 9 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Auch diese Verschlussvorrichtung 1 umfasst wiederum den Kopfteil 10, den daran anschließend angeordneten Schaftteil 6 mit den voneinander distanzierten Endbereichen 7,8. An der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 sind wiederum die Dichtelemente 12, 16 angeordnete, wobei hier wiederum eine Trennung der Dichtelemente 12, 16 durch den Spalt 14 im Endbereich 8 bei den Dichtelemente 12 und durch den Spalt 18 bei den weiteren Dichtelementen 16 erfolgt. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die beiden Kegelwinkel 13 bzw. 17 gleich gewählt und weisen jeweils eine Größe von  $150^\circ$  auf. Der Schaftteil 6 weist in seinem Endbereich 8 eine ebenflächige bis leicht bombierte Querschnittsform in seinem Axialschnitt auf, wobei die Dichtelemente 12 verlaufend zu dieser angeordnet sind.

Die Spalten 14 bzw. 18 erstrecken sich ausgehend von den Randbereichen 15 bzw. 19 nur bereichsweise in radialer Richtung hin zur äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6. Dadurch

bilden sich die einzelnen Dichtelemente 12, 16 nur bereichsweise zwischen den Randbereichen 15 bzw. 19 und der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 aus.

5 Der verbleibende Kreisring bzw. Kreisringabschnitt zwischen dem Ende der Spalten 14, 18 und der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 dient hier dann als Halte- bzw. Tragelement für die Dichtelemente 12 bzw. 16.

10 Der Kopfteil 10 kann gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet sein, wobei hier wiederum im Bereich der Längsachse 5 der Stützteil 24 am Basisteil 21 angeordnet ist. Zwischen dem Randteil 22 und dem Stützteil 24 sind wiederum die Rippen 28 ausgebildet bzw. angeordnet.

15 Weiters ist bei dieser Darstellung zu ersehen, dass der Schaftteil 6 gegenüber den zuvor gezeigten Ausführungsformen eine etwas größere Außenabmessung bzw. einen größeren Außendurchmesser aufweist, wodurch sich der Einsatzbereich zum Verschließen der Öffnungen 2 der Probenbehälter 3, beispielsweise auf ein Ausmaß zwischen 11 mm und 14 mm reduzieren kann.

20 In der Fig. 12 ist eine weitere und gegebenenfalls mögliche eigenständige Ausbildung der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 11 verwendet werden. Gleichfalls wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 11 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

25 Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die in Richtung der Längsachse 5 am Schaftteil 6 voneinander distanziert angeordneten Dichtelemente 12 bzw. 16 wiederum durch die zwischen diesen angeordneten Spalten 14, 18 voneinander getrennt. Dabei ist zu ersehen, dass die Lage der beiden Spalten 14, 18 zueinander in Richtung der Längsachse 5 gesehen versetzt, beispielsweise um ein Ausmaß von 90°, gewählt ist. Umfänglich sind dabei jeweils  
30 zwei dieser Spalten 14 bzw. 18 vorgesehen und diese, wie zuvor beschrieben, zueinander versetzt angeordnet.

35 In den Fig. 13 und 14 ist eine weitere mögliche und gegebenenfalls eigenständige Ausbildung der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 12 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 12 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

40 Die Verschlussvorrichtung 1 umfasst zumindest den Kopfteil 10 sowie den daran anschließend angeordneten Schaftteil 6. An diesem sind im Bereich seiner äußeren Oberfläche 9 Trag- bzw. Haltelemente 36 bzw. 37 für die daran angeordneten bzw. ausgebildeten Dichtelemente 12 bzw. 16 angeordnet. Die Dichtelemente 12 bzw. 16 werden durch in den Randbereichen 15 bzw. 19 angeordnete bzw. ausgebildete Kerben 31 umfänglich an den Trag- bzw. Halteelemente 36 bzw. 37 ausgebildet. Diese Kerben 31 dienen dazu, im Zuge des Einsetzvorganges der  
45 Verschlussvorrichtung 1 in die Öffnung 2 des Probenbehälters 3, die im Innenraum des Probenbehälters 3 enthaltene Restluftmenge zwischen den Dichtelementen 12 bzw. 16 und der inneren Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 hindurch treten lassen zu können. Dies ist deshalb von großer Bedeutung, da ansonst die im Innenraum vorhandene Luft komprimiert werden würde und bei geringer Haltekraft die Verschlussvorrichtung 1 aus der Öffnung 2 des  
50 Probenbehälters 3 durch den aufgebauten Innendruck herausgedrückt werden würde.

55 Für die Lagerung des Probenbehälters 3 mit der eingesetzten Verschlussvorrichtung 1 kann keine Gefahr eines Austritts von beinhaltenen Proben durch die Öffnung 2 bestehen, da bei entsprechend gewählter Größe bzw. dem Querschnitt der Kerben 31 zwar die Luft hindurch treten kann, jedoch bei flüssigen Probeninhalten ein Auslaufen verhindert wird. Bevorzugt kön-

nen die Kerben 31 zwischen den einzelnen Dichtelementen 12 bzw. 16 in Richtung der Längsachse 5 gesehen, umfänglich zueinander versetzt angeordnet werden.

Die Kegelwinkel 13 bzw. 17 der Dichtelemente 12 bzw. 16 sowie deren Trag- bzw. Halteelemente 36, 37 sind hier in einer Größenordnung von  $172^\circ$  gewählt. Der Schaftteil 6 überragt mit seinem Endbereich 8 das Trag- bzw. Halteelement 36 des Dichtelements 12 und ist kuppel- bzw. domförmig ausgebildet. Dadurch ist ein Einsetzvorgang der Verschlussvorrichtung 1 in die Öffnung 2 des Probenbehälters 3 sicherer und einfacher durchzuführen.

In den Fig. 15 und 16 ist eine weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 14 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 14 hingewiesen, bzw. Bezug genommen.

Die Verschlussvorrichtung 1 umfasst wiederum den Kopfteil 10 mit dem daran angeordneten Schaftteil 6 und seiner äußeren Oberfläche 9. Die Dichtelemente 12 bzw. 16 sind an den Randbereichen 15 bzw. 19 durch die Anordnung von Kerben 31 umfänglich an dem Trag- bzw. Halteelementen 36 bzw. 37 ausgebildet. Die Kerben 31 können dabei auch durch so genannte Durchsetzungen 38 gebildet sein, welche in ihrer Größe bzw. ihrem Ausmaß einerseits an den Entlüftungsvorgang, und andererseits an die Dichtigkeit insbesondere Flüssigkeitsdichtenabschluss anzupassen sind. Dabei sind die Trag- bzw. Halteelemente 36, 37 kreisringförmig ausgebildet, wobei die Dichtelemente 12 bzw. 16 durch die Anordnung der Kerben 31 bzw. Durchsetzungen 38 Kreisringabschnitte ausbilden. An dieser Stelle sei erwähnt, dass das oder die Trag- bzw. Halteelemente 36, 37 integraler Bestandteil der Dichtelemente 12 bzw. 16 sind und die gesamte Einheit auch als Dichtelemente 12 bzw. 16 bezeichnet werden können.

Das oder die Dichtelemente 12 bzw. 16 sowie die Trag- bzw. Halteelemente 36, 37 können ausgehend vom Schaftteil 6 in Richtung auf den Kopfteil 10 hin, kegelstumpfförmig erweiternd ausgebildet sein, wobei der von den Dichtelementen 12 bzw. 16 eingeschlossene Kegelwinkel 13 bzw. 17 aus einem ausgewählten Bereich mit einer unteren Grenze von  $70^\circ$ , vorzugsweise  $90^\circ$ , insbesondere  $100^\circ$ , bevorzugt von  $120^\circ$  und mit einer oberen Grenze von  $178^\circ$ , vorzugsweise  $170^\circ$ , insbesondere  $150^\circ$ , bevorzugt von  $140^\circ$  gewählt ist. Weiters können sich die Kerben 31, bzw. Durchsetzungen 38 ausgehend von dem der inneren Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 zuwendbaren Randbereich 15 bzw. 19 des Dichtelements 12 bzw. 16 in Richtung auf den Schaftteil 6 hin erstrecken.

Weiters ist bei diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, dass der der inneren Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 zuwendbare Randbereich 15 bzw. 19 des oder der Dichtelemente 12 bzw. 16 bezüglich der senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene, sowie über den Umfang gesehen einen in senkrechte Richtung auf die Ebene unterschiedlichen Abstand aufweist. So können die Randbereich 15 bzw. 19 des Dichtelements 12 bzw. 16 über den Umfang gesehen bezüglich der senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene wellenförmig ausgebildet sein, wobei sich die wellenförmige Ausbildung des Dichtelements 12 bzw. 16 sowie gegebenenfalls der Trag- bzw. Halteelemente 36, 37 ausgehend vom Randbereich 15 bzw. 19 bis hin zur äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 erstrecken kann. Dadurch wird eine vorbestimmbare Verformung der Dichtelemente 12 bzw. 16 bzw. der Trag- bzw. der Halteelemente 36, 37 während dem Einsetzvorgang in die Öffnung 2 des Probenbehälters 3 erzielt, wodurch eine umfängliche dichtende Anlage der Dichtelemente 12 bzw. 16, zumindest über einen Grossteil des Außenumfanges im Bereich der Mantelfläche 11 der Öffnung 2 erzielbar ist.

In den Fig. 17 bis 20 sind weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildungen der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnung wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 16 verwendet werden. Gleichfalls wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden auf die detaillierte Beschreibung in

den vorangegangenen Fig. 1 bis 16 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Diese universelle Verschlussvorrichtung 1 weist wiederum den Kopfteil 10 sowie den, sich in Richtung der Längsachse 5 erstreckende Schaftteil 6 mit in Richtung der Längsachse 5 voneinander distanzierten Endbereichen 7, 8 auf. Im Bereich der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 sind mehrere Dichtelemente 12 zum Anlegen an der der Längsachse 5 zugewendeten inneren, und hier nicht näher dargestellten, bevorzugt annähernd zylindrisch ausgebildeten, Mantelfläche 11 des zu verschließenden Probenbehälters 3 vorgesehen. Dabei sind die einzelnen Dichtelemente 12 über den Umfang gesehen durchlaufend ausgebildet und weisen in einer, sich außerhalb der Öffnung befindlichen Ausgangsstellung, sowie ausgehend vom Kopfteil 10 betrachtet, jeweils einen äußeren Querschnitt 39, 40 auf, der gegenüber dem Querschnitt 39 des unmittelbar in Richtung der Längsachse 5 gesehen vorgeordneten Dichtelementes 12 kleiner ausgebildet ist. Weiters liegt in einer, in die Öffnung 2 eingesetzten Verschlussstellung zumindest eines, von den Dichtelementen 12 an der der Längsachse 5 zugewendeten inneren Mantelfläche 11 der Öffnung 2 des zu verschließenden Probenbehälters 3 dichtend an, wie dies noch in einer der nachfolgenden Figuren detailliert dargestellt und beschrieben werden wird.

Bevorzugt werden die Querschnitte 39, 40 der Dichtelemente 12 so gewählt, dass bei in die Öffnung 2 eingesetzter Verschlussstellung zumindest ein weiteres Dichtelement 12 an der, der Längsachse 5 zugewendeten, inneren Mantelfläche 11 der Öffnung 2 des zu verschließenden Probenbehälters 3 zumindest bereichsweise abgestützt ist bzw. daran anliegt. Dadurch wird eine bessere Zentrierfunktion der Verschlussvorrichtung 1 erzielt. Weiters ist es vorteilhaft, wenn die äußeren Querschnitte 39, 40 der einzelnen Dichtelemente 12 jeweils geringfügig größer ausgebildet sind, als die jeweiligen lichten Querschnitte 4, bzw. Abmessungen der durch die entsprechenden Dichtelement 12 zu verschließenden Öffnung 2 des Probenbehälters 3. Dadurch wird stets von zumindest einem der Dichtelemente 12 eine satte Anlage an der inneren Mantelfläche 11 der Öffnung 2 erzielt.

Da die einzelnen Dichtelemente 12 hier durchlaufend ausgebildet sind, bilden diese einen ringförmigen Querschnitt aus. Weiters ist es auch möglich, dass die Dichtelemente 12 ausgehend vom Schaftteil 6 zumindest bereichsweise in Richtung auf den Kopfteil 10 hin, kegelförmig erweiternd ausgebildet sind. So kann ein vom Dichtelement 12 bzw. von den Dichtelementen 12 eingeschlossener Kegelwinkel 13 aus einem ausgewählten Bereich mit einer unteren Grenze von  $70^\circ$ , vorzugsweise  $90^\circ$ , insbesondere  $100^\circ$ , bevorzugt von  $120^\circ$  und mit einer oberen Grenze von  $178^\circ$ , vorzugsweise  $170^\circ$ , insbesondere  $150^\circ$ , bevorzugt von  $140^\circ$  gewählt sein.

Die Ausbildung des Kopfteils 10 kann gemäß einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen gewählt sein. So ist beispielsweise in der Fig. 17 ein Kopfteil 10 dargestellt, dessen Randteil 22 eine geringe Höhe 29 bezogen auf den Querschnitt bzw. die Abmessung des Basisteils 21 aufweist. Die Rippen 28 erstrecken sich ausgehend vom Randteil 22 hin in Richtung auf die Ausnehmung 23, wobei hier auf die Anordnung des Stützteils 24 verzichtet worden ist. Es wäre aber auch möglich, auch hier den Stützteil 24 vorzusehen.

Bei den in der Fig. 17 und 18 dargestellten Dichtelementen 12, ist der Kegelwinkel 13 in einer Größe von  $180^\circ$  - also ebenflächig - zu der senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene ausgebildet.

Aus den weiteren Darstellungen der Fig. 19 und 20 ist zu ersehen, dass auch hier die einzelnen Dichtelemente 12, in Richtung der Längsachse 5 gesehen, voneinander distanziert an der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 angeordnet sind und zueinander ausgehend vom Kopfteil 10 zueinander unterschiedliche Querschnitte 39, 40 aufweisen. Weiters ist es möglich, dass das Dichtelement 12, insbesondere dessen Randbereich 15, einen Kegelwinkel 13 von beispielsweise  $178^\circ$  aufweist und somit nahezu ebenflächig bzw. nur geringfügig geneigt zu der senkrecht zur Längsachse 5 ausgerichteten Ebene verläuft.

In den Fig. 21 und 22 ist jeweils die gleiche universelle Verschlussvorrichtung 1 in deren Verschlussstellung - also in der in die Öffnung 2 eingesetzten Stellung im Probenbehälter 3 - gezeigt.

- 5 In der Fig. 21 weist der Probenbehälter 3 einen, gegenüber der in der Fig. 22 dargestellten Öffnung 2 größeren Querschnitt 4 auf. Wie aus einer Zusammenschau dieser beiden Fig. 21 und 22 zu ersehen ist, sind die einzelnen Dichtelemente 12 bei dem Probenbehälter 3 mit dem geringeren Querschnitt 4 stärker in Richtung des Kopfteils 10 hin verformt, als dies bei einem Probenbehälter 3 gemäß der Fig. 21 der Fall ist. Auf alle Fälle erfolgt in dem von der Verschlussvorrichtung 1 abzudeckenden Querschnittsbereich stets ein sicherer Verschluss der  
10 Öffnung 2 für den Innenraum des Probenbehälters 3.

- In der Fig. 23 ist eine mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen sowie Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 22 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 22 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

- 20 Diese Verschlussvorrichtung 1 umfasst wiederum den Kopfteil 10 sowie den sich in Richtung der Längsachse 5 erstreckenden Schaftteil 6. Im Bereich seiner äußeren Oberfläche 9 sind über den Umfang verteilt, mehrere Trag- bzw. Halteelemente 36 daran angeordnet, welche sich ausgehend von dem dem Kopfteil 10 zugewendeten Endbereich 7 hin in Richtung auf den weiteren Endbereich 8 erstrecken und bevorzugt parallel zur Längsachse 5 ausgerichtet sind. Anschließend an die Trag- bzw. Halteelemente 36 sind die Dichtelemente 12 angeordnet, welche hier durch lappenförmig ausgebildete Bauteile 41 gebildet sind. Diese Dichtelemente 12  
25 bzw. Bauteile 41 weisen in senkrechter Richtung bzw. radial auf die Längsachse 5 gesehen, einen gekrümmten bzw. bogenförmigen Längsverlauf auf und können zusätzlich in ihren Randbereichen ebenfalls einen bogenförmigen Abschluss bzw. Endabschnitt aufweisen. In der hier außerhalb des Probenbehälters 3 gezeigten Stellung ist zwischen den Dichtelementen 12 bzw. lappenförmigen Bauteil 41 ausgehend vom Schaftteil 6 jeweils der Spalt 14 ausgebildet, um  
30 während der Einsetzbewegung ein Entweichen der im Innenraum des Probenbehälters 3 komprimierten Luft zu ermöglichen.

- Gleichzeitig können aber auch die einzelnen Trag- bzw. Halteelemente 36 in Richtung der Längsachse 5 gesehen in radialer Richtung einen bogenförmig gekrümmten Verlauf aufweisen, wobei hier der konvex gekrümmte Abschnitt des Trag- bzw. Halteelementes 36 auf die entgegen gesetzte Seite bezüglich des Dichtelements 12 bzw. lappenförmigen Bauteils 41 ausgebildet ist. Eine Wandstärke der Trag- bzw. Halteelemente 36 sowie der Dichtelemente 12 wird bevorzugt gleichmäßig gewählt.

- 40 Beim Einsetzen der Verschlussvorrichtung 1 in die Öffnung 2 des Probenbehälters 3 kommen die einzelnen Trag- bzw. Halteelemente 36 an der Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 zur Anlage und werden hier bei Betrachtung in Richtung der Längsachse 5 gesehen, entgegen dem Uhrzeigersinn in Richtung auf das vorgeordnete Trag- bzw. Halteelement 36 hin verformt. Dadurch wird eine linienförmige Anlage der einzelnen Trag- bzw. Halteelemente 36 an der Mantelfläche 11 des Probenbehälters 3 erzielt. Aufgrund dieser Verlagerung erfolgt auch eine relative Verlagerung der Dichtelemente 12 bzw. lappenförmigen Bauteile entgegen dem Uhrzeigersinn, wodurch die einzelnen Dichtelemente 12 gegeneinander zur Anlage gebracht werden und so wiederum der gewünschte Verschluss erzielt wird. Dabei kommen die Endbereiche der einzelnen Dichtelemente 12 jeweils am äußeren Krümmungsbereich des vorgeordneten Dichtelements 12 und/oder Trag- bzw. Halteelements 36 zur Anlage, wodurch die Abdichtung erzielt wird.

- 55 In der Fig. 24 ist eine weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung der Verschlussvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen

chen sowie Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 23 verwendet werden. Gleichfalls wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 23 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Im Gegensatz zu der Darstellung in der Fig. 23 weisen die einzelnen Trag- bzw. Halteelemente 36 in Richtung der Längsachse 5 gesehen, eine dazu gegengleiche Krümmung auf, wobei hier der konvex gekrümmte Abschnitt der Trag- bzw. Halteelemente 36 hin in Richtung des Dichtelements 12 bzw. lappenförmigen Bauteils 41 ragt. Damit erfolgt beim Einsetzen dieser Verschlussvorrichtung 1 eine relative Verlagerung bzw. Verformung der einzelnen Trag- bzw. Halteelemente 36, ausgehend von der äußeren Oberfläche 9 des Schaftteils 6 im Uhrzeigersinn. Durch diese relative Verlagerung erfolgt wiederum ein zumindest bereichsweises Übereinanderschieben der einzelnen Dichtelemente 12 bzw. lappenförmigen Bauteile 41, wodurch der zwischen diesen ausgebildete Spalt 14 bei entsprechender Verlagerung bzw. Verformung wiederum verschlossen wird und die gegenseitige Anlage und die damit verbundenen Abdichtung erfolgt.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass die universelle Verschlussvorrichtung 1 bevorzugt aus einem Kunststoffteil in einem Spritzgussvorgang hergestellt wird. Beim Einsetzen der Verschlussvorrichtung 1 in die zu verschließende Öffnung 2 soll eine möglichst kurze Haltezeit für die Montageanlage erzielt werden, in welcher die Verschlussvorrichtung 1 an den Probenbehälter 3 angedrückt werden muss. In dieser kurzen Zeitspanne zwischen 0,1 s und 1,0 s, bevorzugt von 0,3 s, muss durch die Spalten 14, 18 und/oder Kerben 31 bzw. Durchsetzungen 38 die Luft entweichen sein, damit ein Druckausgleich stattfinden kann.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der universellen Verschlussvorrichtung 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der universellen Verschlussvorrichtung 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2, 3, 4; 5; 6; 7; 8, 9; 10, 11; 12; 13, 14; 15, 16; 17; 18; 19, 20; 21, 22; 23; 24 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

## Patentansprüche:

1. Universelle Verschlussvorrichtung (1) für Öffnungen (2) von Probenbehältern (3) mit jeweils unterschiedlichen Querschnitten (4), wobei die Verschlussvorrichtung (1) einen sich in Richtung einer Längsachse (5) erstreckenden Schaftteil (6) mit in Richtung der Längsachse (5) voneinander distanzierten Endbereichen (7, 8), und mehrere im Bereich einer äußeren Oberfläche (9) des Schaftteils (6) angeordnete Dichtelemente (12, 16) zum Anlegen an einer der Längsachse (5) zugewendeten inneren, bevorzugt annähernd zylindrisch ausgebildeten, Mantelfläche (11) des zu verschließenden Probenbehälters (3) sowie einen Kopfteil (10) umfasst und am Schaftteil (6) auf der vom Kopfteil (10) abgewendeten Seite in Umfangsrichtung des Schaftteils (6) in einer Umfangsebene jeweils mehrere hintereinander

sowie voneinander getrennte erste Dichtelemente (12) angeordnet sind, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten Dichtelemente (12) in einer außerhalb der Öffnung (2) befindlichen Ausgangsstellung unmittelbar nebeneinander angeordnet sind und dass sich die ersten Dichtelemente (12) in einer in die Öffnung (2) des Probenbehälters (3) eingesetzten Verschlussstellung berühren oder zumindest bereichsweise überlappen, um in dieser Verschlussstellung zumindest einen flüssigkeitsdichten Abschluss der Öffnung (2) zu erreichen.

2. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die in Umfangsrichtung hintereinander angeordneten ersten Dichtelemente (12) in einer außerhalb der Öffnung (2) befindlichen Ausgangsstellung zumindest bereichsweise voneinander distanziert sind.
3. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten Dichtelemente (12) unmittelbar benachbart zu jenem Endbereich (8) angeordnet sind, der vom Kopfteil (10) abgewendet ist.
4. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten Dichtelemente (12) durch Kreisringabschnitte gebildet sind.
5. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten Dichtelemente (12) ausgehend vom Schafteil (6) in Richtung auf den Kopfteil (10) hin in einer gemeinsamen, sich kegelstumpfförmig erweiternden Hüllfläche angeordnet sind.
6. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein von den ersten Dichtelementen (12) eingeschlossener Kegelwinkel (13) aus einem ausgewählten Bereich mit einer unteren Grenze von 70°, vorzugsweise 90°, insbesondere 100°, bevorzugt von 120° und mit einer oberen Grenze von 178°, vorzugsweise 170°, insbesondere 150°, bevorzugt von 140° gewählt ist.
7. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen den in Umfangsrichtung einander unmittelbar benachbarten ersten Dichtelementen (12) zumindest ein erster Spalt (14) ausgebildet ist und sich der Spalt (14) ausgehend von einem der inneren Mantelfläche (11) des Probenbehälters (3) zuwendbaren Randbereich (15) der ersten Dichtelemente (12) in Richtung auf den Schafteil (6) hin erstreckt.
8. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass sich der erste Spalt (14) durchgehend zwischen dem äußeren Randbereich (15) der ersten Dichtelemente (12) bis hin zur äußeren Oberfläche (9) des Schafteils (6) erstreckt.
9. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen den ersten Dichtelementen (12) und dem Kopfteil (10) zumindest ein weiteres Dichtelement (16) am Schafteil (6) angeordnet ist.
10. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass das weitere Dichtelement (16) kreisringförmig ausgebildet ist.
11. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass das weitere Dichtelement (16) ausgehend vom Schafteil (6) in Richtung auf den Kopfteil (10) hin sich kegelstumpfförmig erweiternd ausgebildet ist.
12. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein vom weiteren Dichtelement (16) eingeschlossener Kegelwinkel (17) aus einem ausgewählten Be-

reich mit einer unteren Grenze von 70°, vorzugsweise 90°, insbesondere 100°, bevorzugt von 120° und mit einer oberen Grenze von 178°, vorzugsweise 170°, insbesondere 150°, bevorzugt von 140° gewählt ist.

- 5 13. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass ein der inneren Mantelfläche (11) des Probenbehälters (3) zuwendbarer Randbereich (19) des weiteren Dichtelements (16) bezüglich einer senkrecht zur Längsachse (5) ausgerichteten Ebene sowie über den Umfang gesehen, einen, in senkrechter Richtung auf die Ebene, unterschiedlichen Abstand aufweist.
- 10 14. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Randbereich (19) des weiteren Dichtelements (16) über den Umfang gesehen bezüglich der senkrecht zur Längsachse (5) ausgerichteten Ebene wellenförmig verlaufend ausgebildet ist.
- 15 15. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 13 oder 14, *dadurch gekennzeichnet*, dass sich die wellenförmige Ausbildung des weiteren Dichtelements (16) ausgehend vom Randbereich (19) bis hin zur äußeren Oberfläche (9) des Schaftteils (6) erstreckt.
- 20 16. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 15, *dadurch gekennzeichnet*, dass im weiteren Dichtelement (16) zumindest ein dieses durchsetzender weiterer Spalt (18) angeordnet ist und sich der weitere Spalt (18) ausgehend von einem der inneren Mantelfläche (11) des Probenbehälters (3) zuwendbaren Randbereich (19) in Richtung auf den Schaftteil (6) hin erstreckt.
- 25 17. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 16, *dadurch gekennzeichnet*, dass sich der weitere Spalt (18) durchgehend zwischen dem äußeren Randbereich (19) des weiteren Dichtelements (16) bis hin zur äußeren Oberfläche (9) des Schaftteils (6) erstreckt.
- 30 18. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7, 8, 16 oder 17, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest einzelne der ersten und zweiten Spalten (14, 18) in Richtung der Längsachse (5) fluchtend zueinander angeordnet sind.
- 35 19. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7, 8 oder 16 bis 18, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Spalt (14, 18) zwischen den einander unmittelbar benachbarten Dichtelementen (12, 16) eine Weite (20) mit einer unteren Grenze von 0 mm und einer oberen Grenze von 1,5 mm aufweist.
- 40 20. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 19, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Weite (20) des Spaltes (14, 18) über dessen Längserstreckung unterschiedlich ausgebildet ist.
- 45 21. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 19 oder 20, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Weite (20) des Spaltes (14, 18) über dessen Längserstreckung ausgehend vom äußeren Randbereich (15, 19) des Dichtelements (12, 16) in Richtung auf die äußere Oberfläche (9) des Schaftteils (6) hin stetig abnehmend ausgebildet ist.
- 50 22. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten Dichtelemente (12) jeweils durch Abschnitte von Schraubenflächen mit über den Umfang voneinander distanziert angeordneten Anfangs- und Endbereichen (32, 33) gebildet sind.
- 55 23. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 22, *dadurch gekennzeichnet*, dass die weiteren Dichtelemente (16) jeweils durch Abschnitte von Schraubenflächen mit über den Umfang voneinander distanziert angeordneten Anfangs- und Endbereichen (34, 35) gebildet sind.

24. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 22 oder 23, *dadurch gekennzeichnet*, dass von zusammengehörigen Dichtelementen (12; 16) jeweils der Anfangsbereich (32; 34) eines Dichtelements (12; 16) gegenüber dem in Umfangsrichtung unmittelbar vorgeordneten Endbereich (33; 35) eines Dichtelements (12; 16) in Richtung der Längsachse (5) versetzt angeordnet ist.
25. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 22 bis 24, *dadurch gekennzeichnet*, dass die einzelnen Anfangsbereiche (32) der ersten Dichtelemente (12) jeweils in einer gemeinsamen senkrecht zur Längsachse (5) ausgerichteten Ebene angeordnet sind.
26. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 22 bis 25, *dadurch gekennzeichnet*, dass die einzelnen Anfangsbereiche (34) der zweiten Dichtelemente (16) jeweils in einer gemeinsamen senkrecht zur Längsachse (5) ausgerichteten Ebene angeordnet sind.
27. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 26, *dadurch gekennzeichnet*, dass sich die weiteren Dichtelemente (16) in einer in die Öffnung (2) des Probenbehälters (3) eingesetzten Einsatzstellung zumindest bereichsweise überlappen.
28. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass die ersten Dichtelemente (12) durch lappenförmige Bauteile (41) gebildet sind.
29. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 28, *dadurch gekennzeichnet*, dass die lappenförmigen Bauteile (41) in senkrechter Richtung auf die Längsachse (5) gesehen einen gekrümmten Längsverlauf aufweisen und der Längsverlauf im Bereich einer dem Kopfteil (10) näher liegenden Position in etwa parallel zur Längsachse (5) verläuft.
30. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Kopfteil (10) einen scheibenförmig ausgebildeten und senkrecht zur Längsachse (5) ausgerichteten Basisteil (21) sowie einen den Basisteil (21) auf die vom Schaftteil (6) abgewendete Richtung überragenden rohrförmigen Randteil (22) aufweist.
31. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 30, *dadurch gekennzeichnet*, dass im Basisteil (21) im Bereich der Längsachse (5) sowie zentrisch zu dieser eine Ausnehmung (23) angeordnet ist.
32. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 31, *dadurch gekennzeichnet*, dass sich die Ausnehmung (23) in Richtung der Längsachse (5) gesehen zumindest bereichsweise in den Schaftteil (6) hinein erstreckt.
33. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 30 bis 32, *dadurch gekennzeichnet*, dass am Basisteil (21) ein rohrförmiger Stützteil (24) angeordnet ist, dessen Mittelachse (25) fluchtend zur Längsachse (5) des Basisteils (21) ausgerichtet ist.
34. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 33, *dadurch gekennzeichnet*, dass der rohrförmige Stützteil (24) im Umfangsbereich der Ausnehmung (23) angeordnet ist.
35. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 33 oder 34, *dadurch gekennzeichnet*, dass der rohrförmige Stützteil (24) einen lichten Querschnitt aufweist, welcher annähernd jenem lichten Querschnitt der Ausnehmung (23) im Basisteil (21) entspricht.
36. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 33 bis 35, *dadurch gekennzeichnet*, dass der rohrförmige Stützteil (24) zumindest bereichsweise an einer der Längsachse (5) zugewendeten inneren Oberfläche durch eine annähernd zylindrisch ausgebildete erste Zentrierfläche (26) begrenzt ist und die Mittelachse (25) der ersten Zentrierfläche (26) pa-

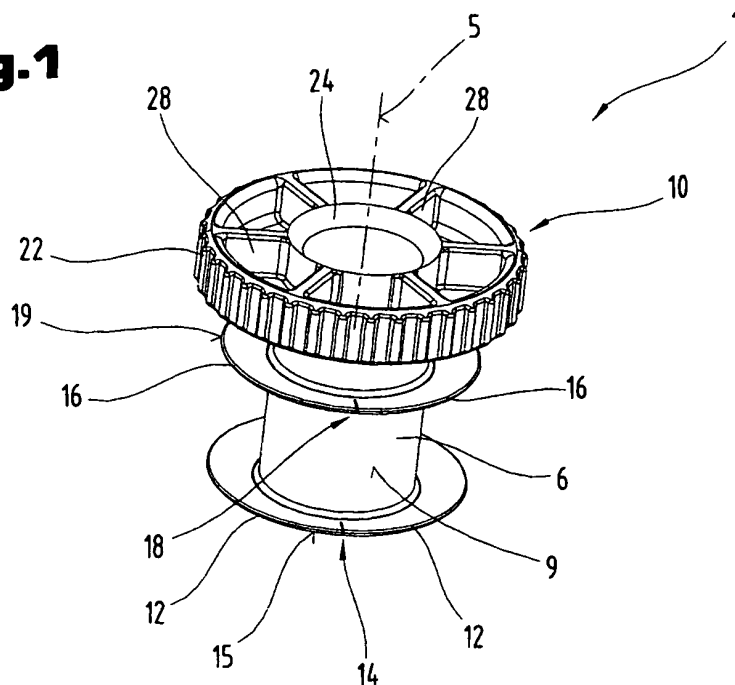
parallel sowie fluchtend zur Längsachse (5) ausgerichtet ist.

37. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 31 bis 36, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Ausnehmung (23) durch eine annähernd zylindrisch ausgebildete weitere Zentrierfläche (27) begrenzt ist und die Mittelachse (25) der weiteren Zentrierfläche (27) parallel zur Längsachse (5) ausgerichtet ist.
38. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 30 bis 37, *dadurch gekennzeichnet*, dass am Basisteil (21) auf der vom Schaftteil (6) abgewendeten Seite Rippen (28) angeordnet sind.
39. Verschlussvorrichtung (1) nach Anspruch 38, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Rippen (28) durchlaufend zwischen den einander zugewendeten Seiten des rohrförmigen Randteils (22) sowie des rohrförmigen Stützteils (24) angeordnet sind.
40. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 30 bis 39, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Höhe (29) des Randteils (22) in Richtung der Längsachse (5) aus einem ausgewählten Bereich mit einer unteren Grenze von 8%, vorzugsweise 10%, insbesondere 12%, bevorzugt von 18% und mit einer oberen Grenze von 100%, vorzugsweise 50%, insbesondere 30%, bevorzugt von 25% einer äußeren Querschnittsabmessung (30) des Kopfteils (10) in einer senkrecht zur Längsachse (5) ausgerichteten Ebene entspricht.
41. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schaftteil (6) in dem vom Kopfteil (10) abgewendeten Endbereich (8) in etwa ebenflächig zu den am Schaftteil (6) angeordneten ersten Dichtelementen (12) ausgebildet ist.
42. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 40, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schaftteil (6) in dem vom Kopfteil (10) abgewendeten Endbereich (8) einen Abschluss aufweist, der im Axialschnitt gesehen bezüglich der Längsachse (5) konvex gekrümmt oder kugelig oder kegelig ausgebildet ist.
43. Verschlussvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schaftteil (6) die ersten Dichtelemente (12) auf die vom Kopfteil (10) abgewendete Seite überragt.

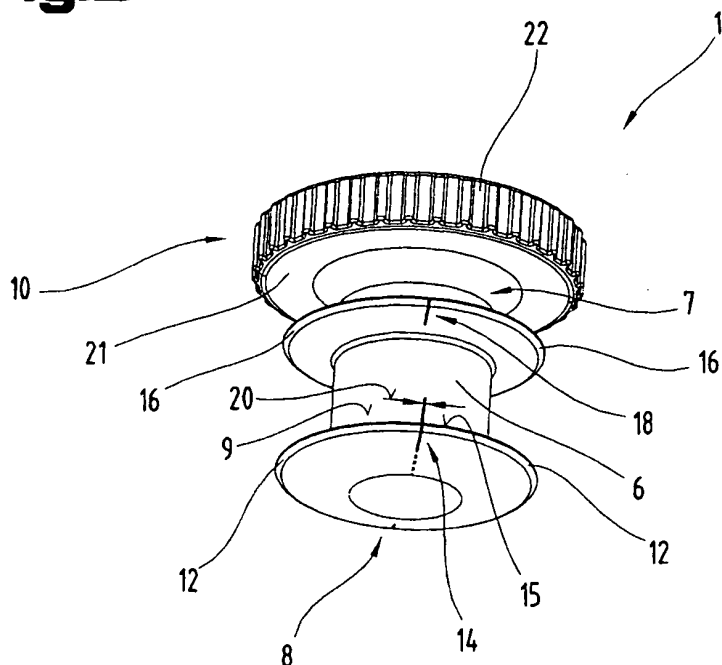
## Hiezu 12 Blatt Zeichnungen



**Fig.1**

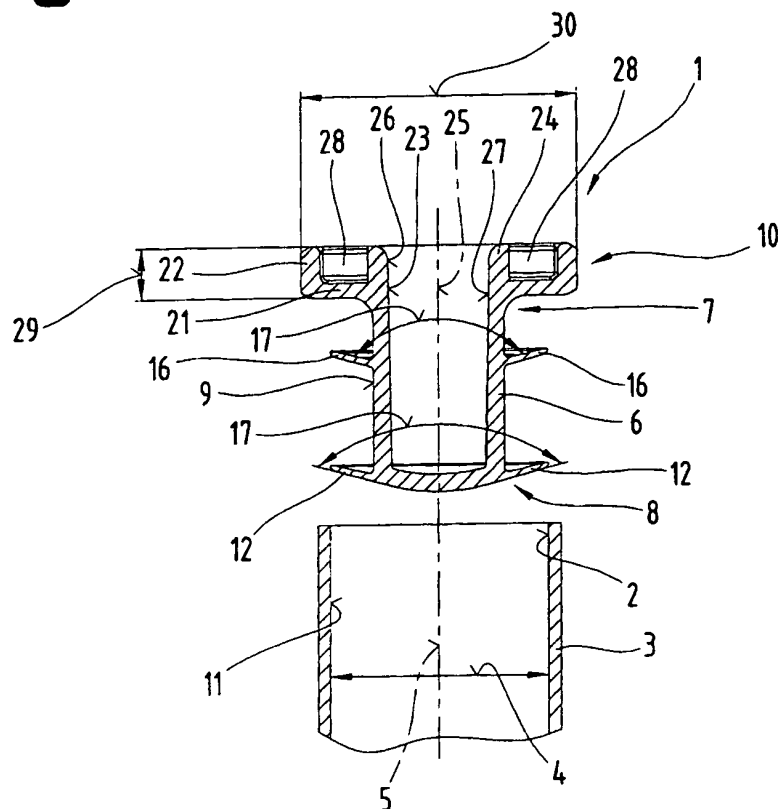


**Fig.2**

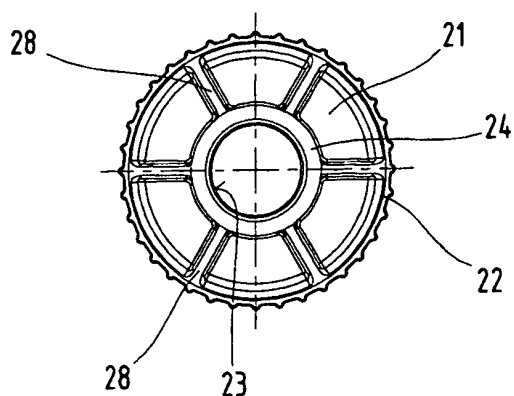




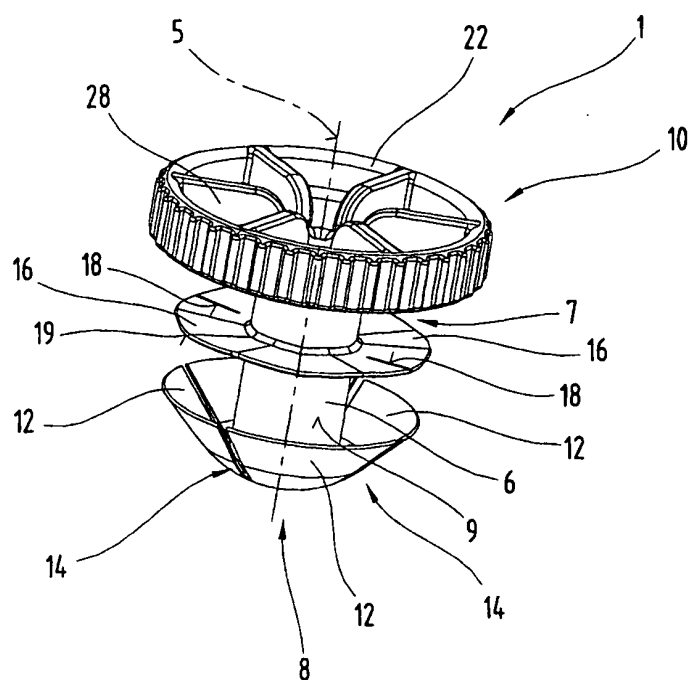
**Fig.3**



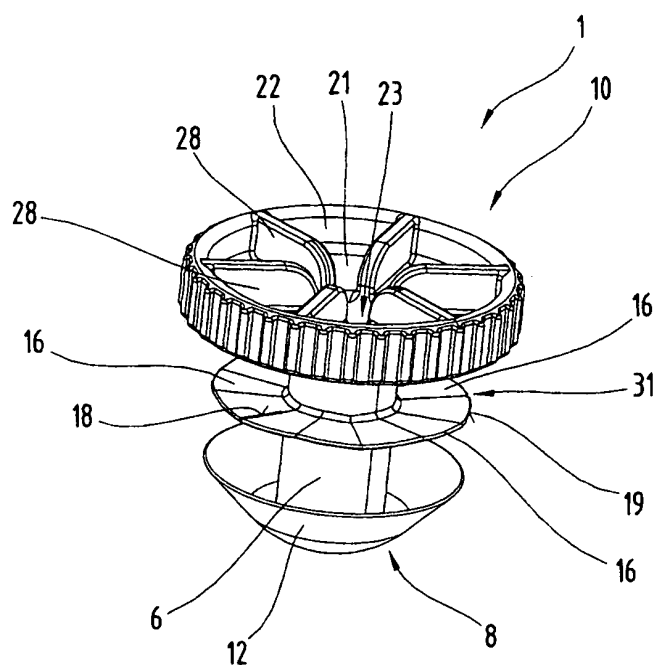
**Fig.4**



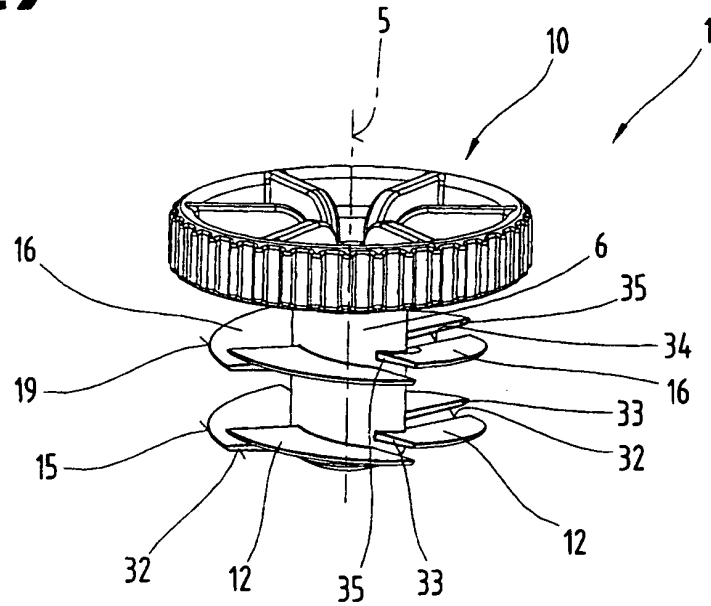
**Fig.5**



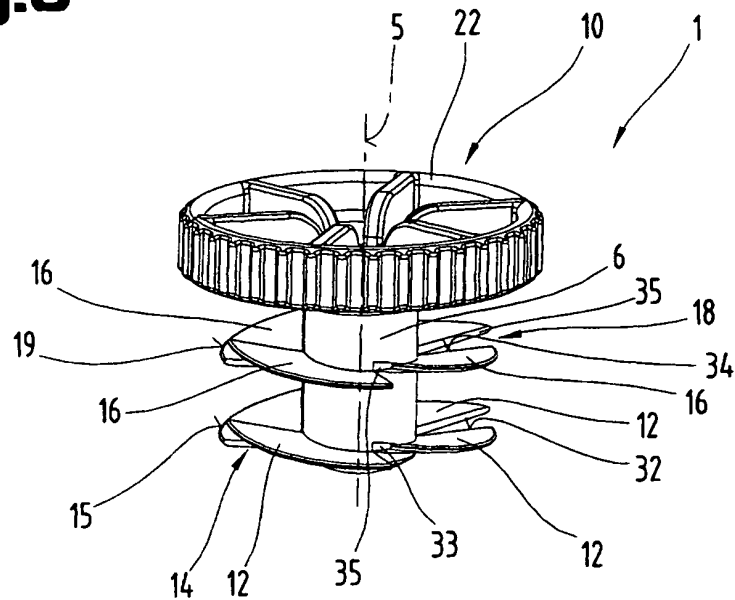
**Fig.6**



**Fig.7**

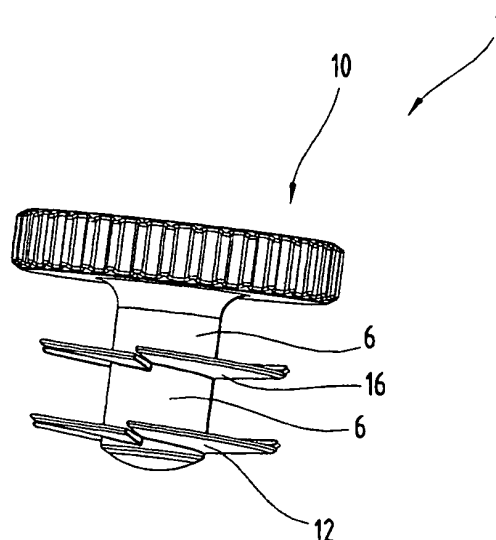


**Fig.8**

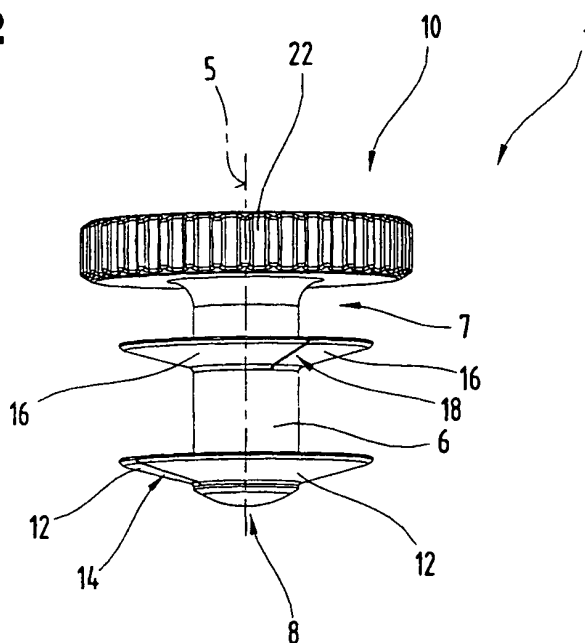




**Fig.9**

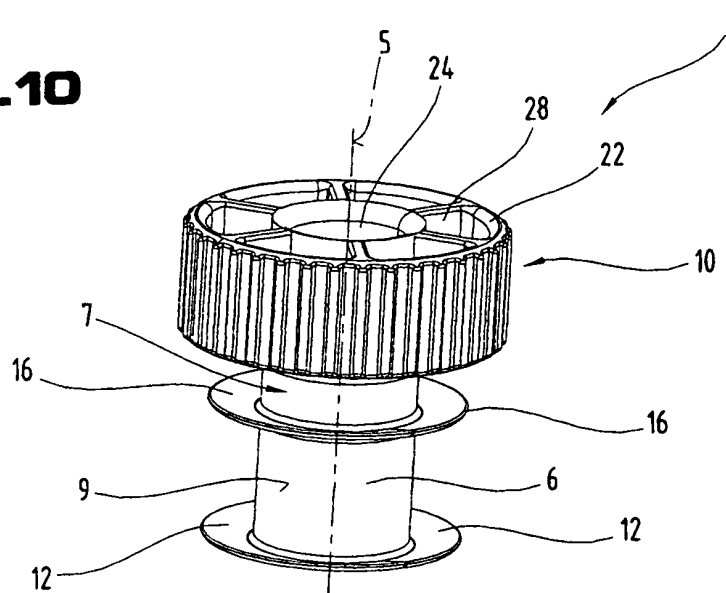


**Fig.12**

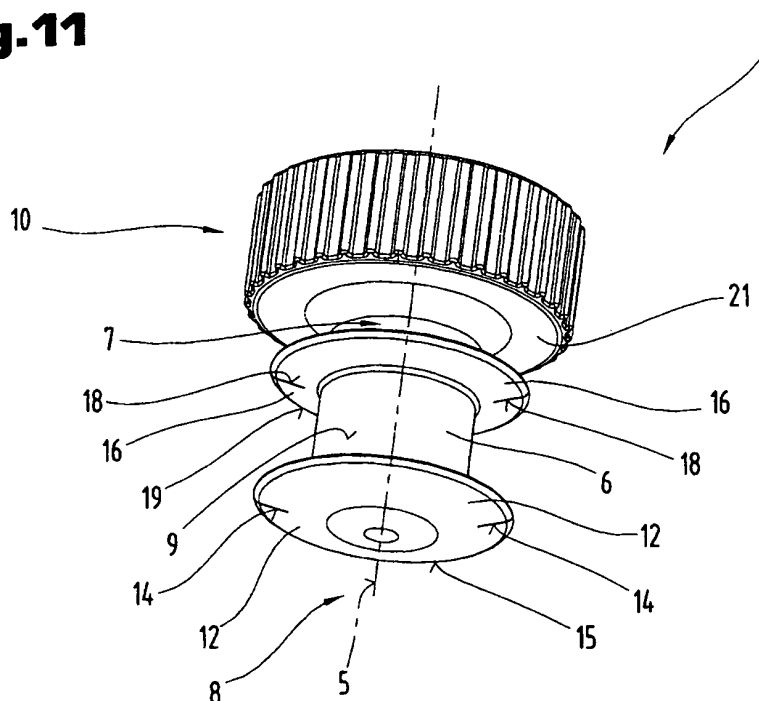




**Fig.10**

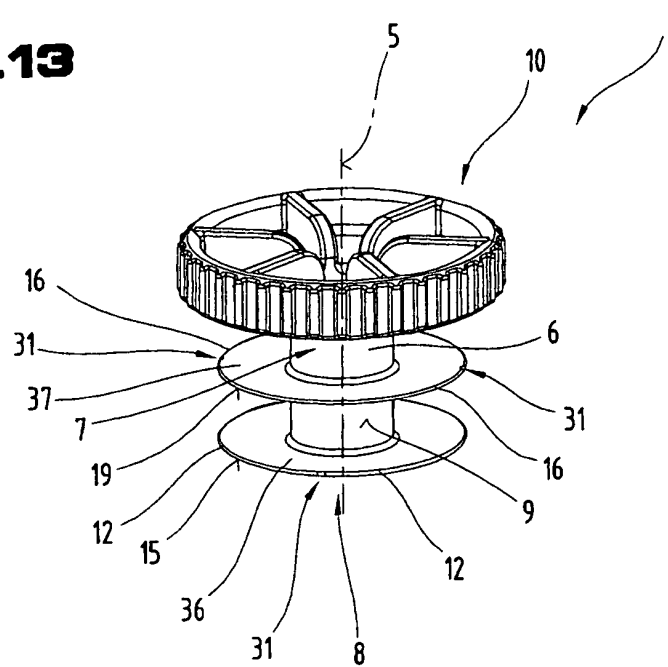


**Fig.11**

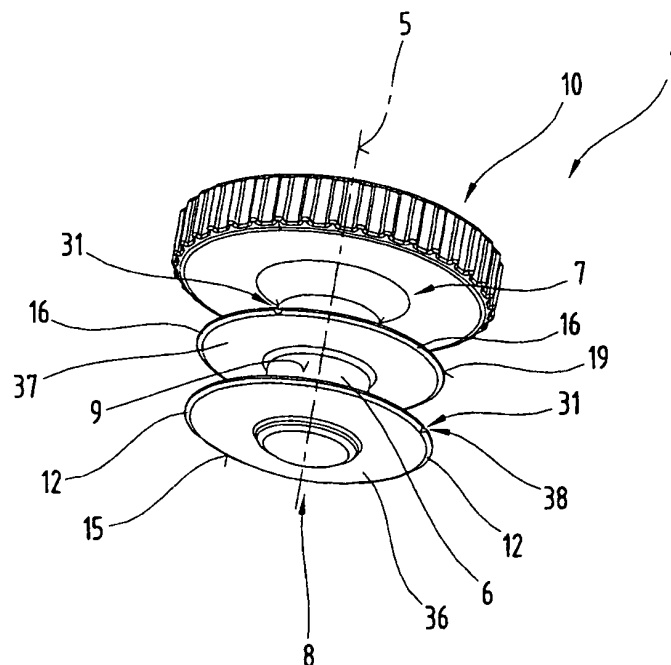




**Fig.13**

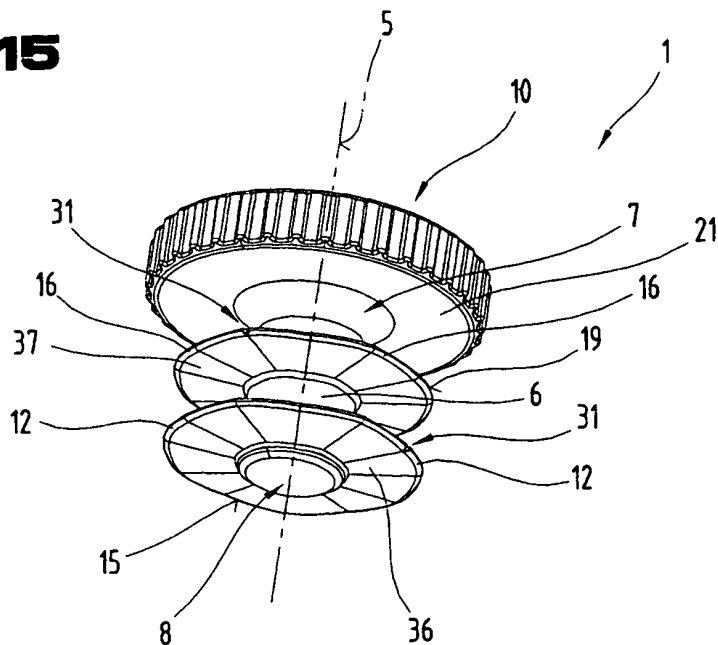


**Fig.14**

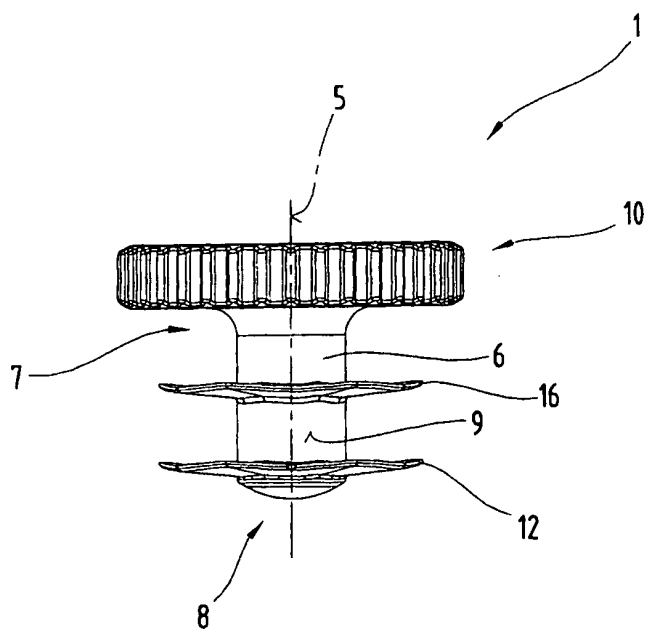




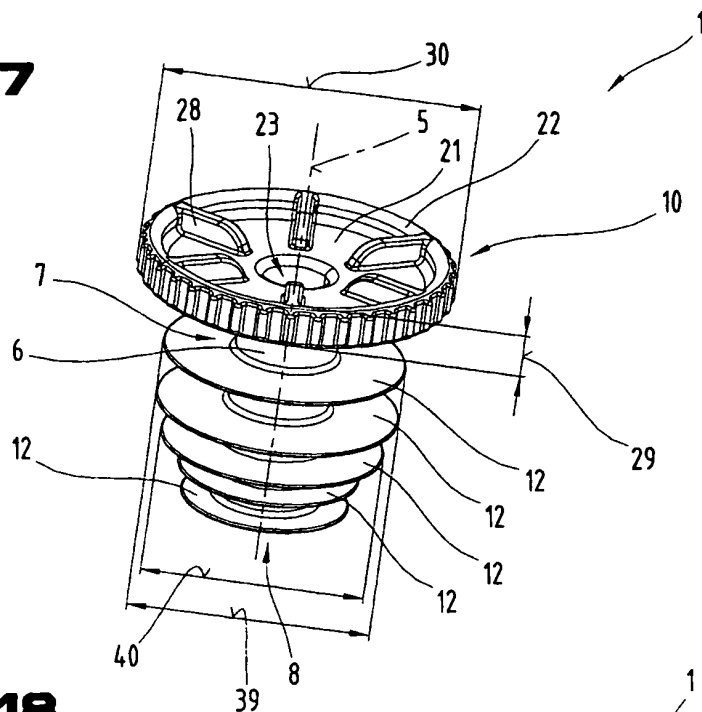
**Fig.15**



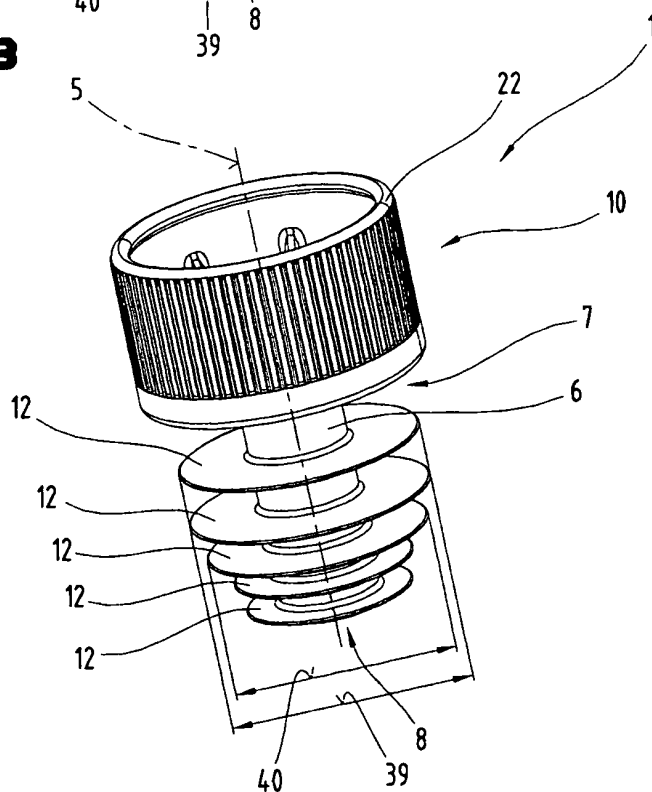
**Fig.16**



**Fig.17**

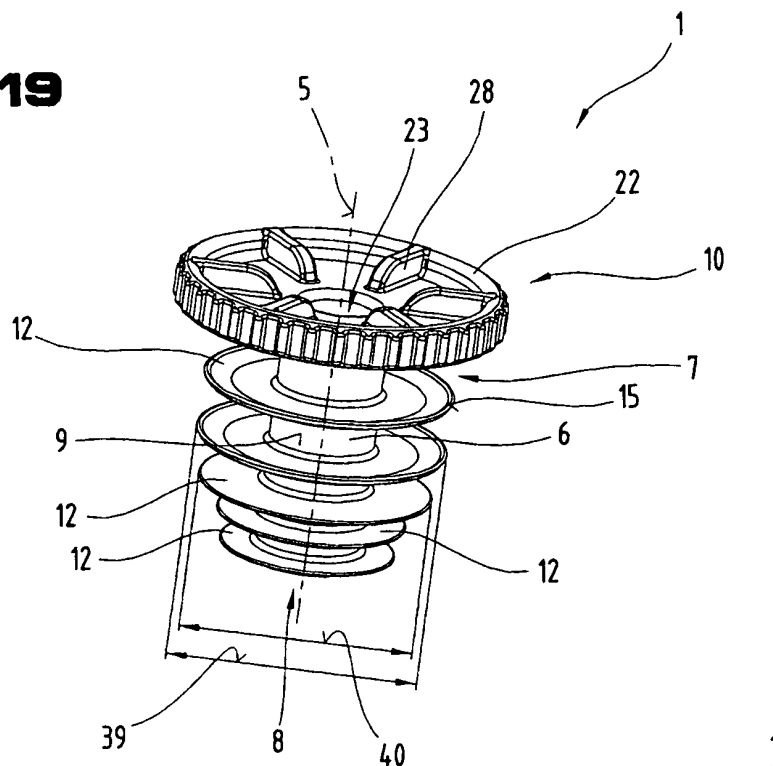


**Fig.18**

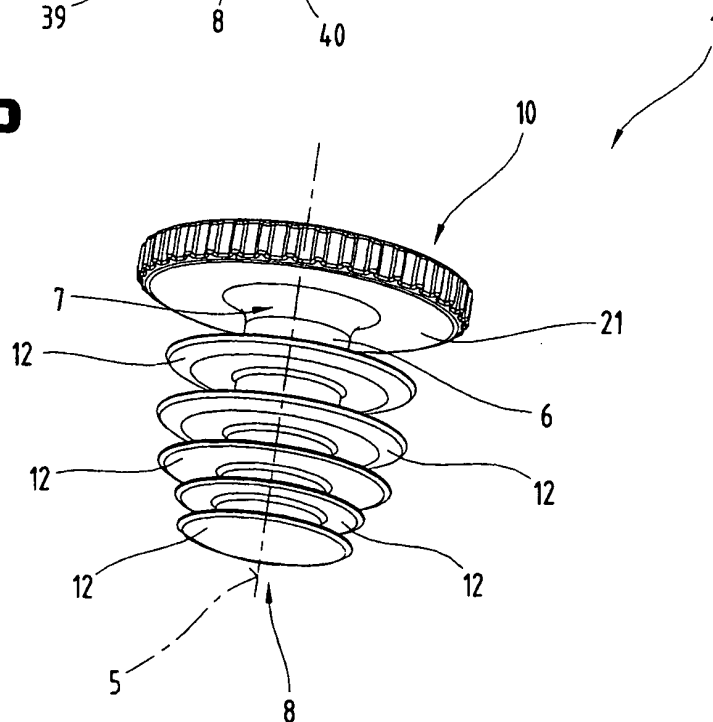




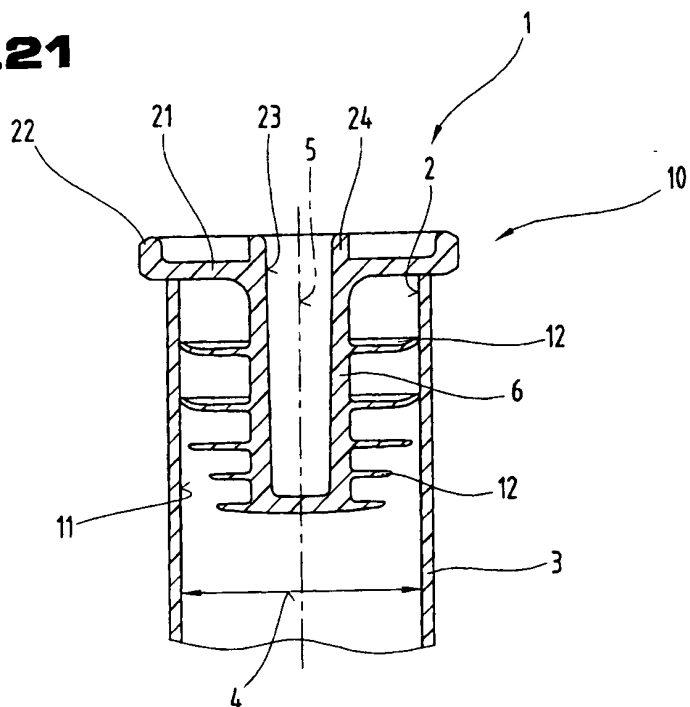
**Fig.19**



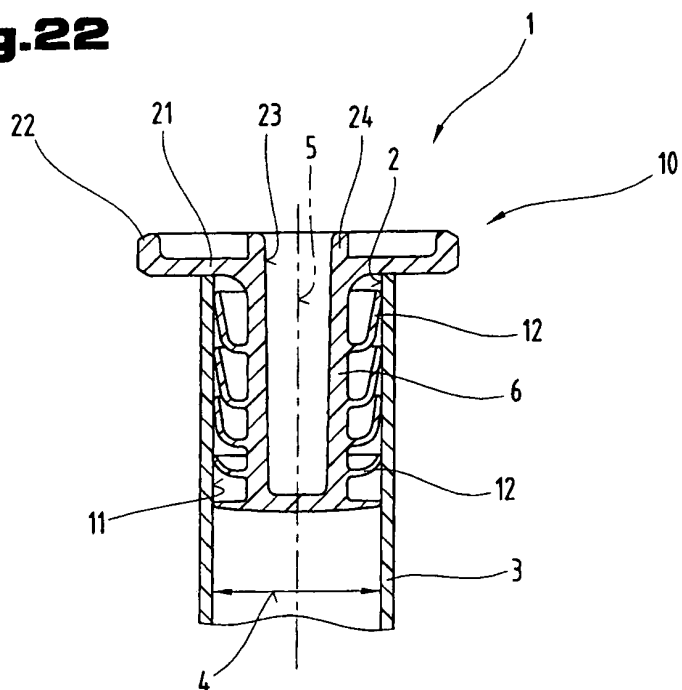
**Fig.20**



**Fig.21**

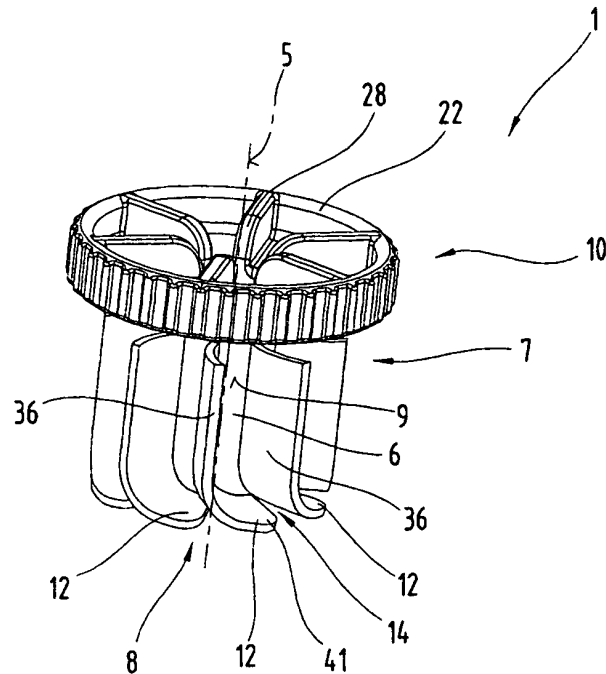


**Fig.22**





**Fig.23**



**Fig.24**

