

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
19. Februar 2009 (19.02.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/021257 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B01L 3/14** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2008/000286

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. August 2008 (13.08.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 1264/2007 13. August 2007 (13.08.2007) AT  
A 1863/2007 16. November 2007 (16.11.2007) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GREINER BIO-ONE GMBH** [AT/AT]; Bad Haller Strasse 32, A-4550 Kremsmünster (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KONRAD, Franz** [AT/AT]; Sonnenweg 6, A-4690 Oberndorf bei Schwanenstadt (AT).

(74) Anwalt: **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, A-4580 Windischgarsten (AT).

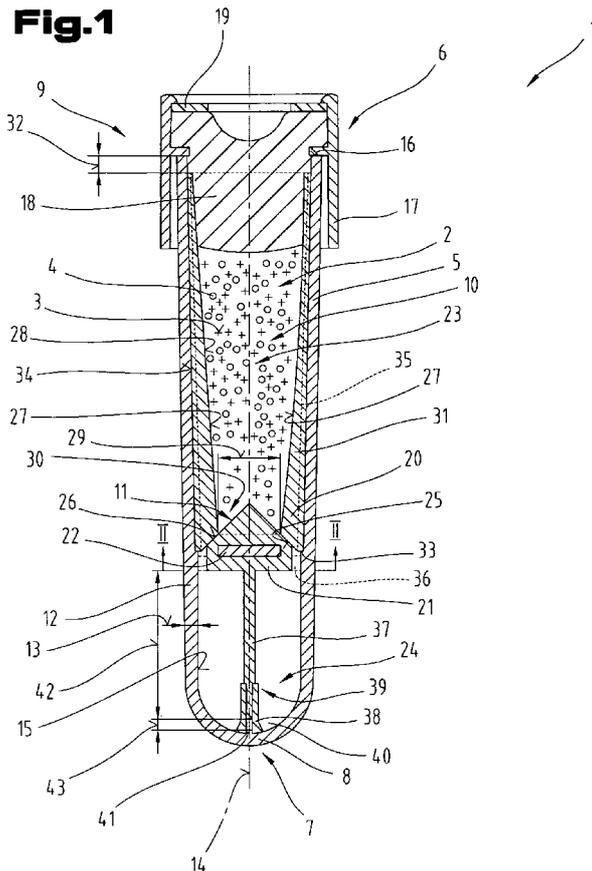
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEDICAL SEPARATOR

(54) Bezeichnung: MEDIZINISCHE TRENNEINRICHTUNG

**Fig.1**



(57) Abstract: The invention relates to a medical separator (1) for separating blood into its lighter and heavier constituents (3, 4), which device comprises a receptacle (5) with two spaced-apart ends (6, 7), and a separating device (11), arranged at a predeterminable distance from the end (6) intended for filling and fixed in place with respect to the receptacle (5). Seen in axial section, a longitudinal profile of a curve (27) delimiting a partial space (23) between the separating device (11) and the open end (6) of the receptacle (5) is smooth, or tangents of smooth portions of the curve (27) form an included angle of less than 180° at their common point of contact on the side that is made to face the partial space (23). The curve (27) or its portion ends directly at a throughflow channel (29) of the separating device (11) that is made to face the partial space (23) between the separating device (11) and the open end (6) of the receptacle (5).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine medizinische Trenneinrichtung (1) zum Trennen von Blut in dessen leichtere und schwerere Bestandteile (3, 4), die einen Aufnahmebehälter (5) mit zwei voneinander distanzierte Enden (6, 7) sowie eine in einem vorbestimmbaren Abstand vom zur Befüllung vorgesehenen Ende (6) ortsfest bezüglich des Aufnahmebehälters (5) angeordnete Trennvorrichtung (11) umfasst. Im Axialschnitt gesehen ist ein Längsverlauf einer einen Teilraum (23) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) begrenzenden Kurve (27) glatt oder Tangenten von glatt ausgebildeten Teilabschnitten der Kurve (27) schließen in ihrem gemeinsamen Berührungspunkt auf der dem Teilraum (23) zugewendeten Seite einen Winkel von kleiner 180° ein. Die Kurve (27) bzw. deren Teilabschnitt endet direkt an einem dem Teilraum (23) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) zugewendeten Durchströmkanal (29) der Trennvorrichtung (11).

WO 2009/021257 A1



PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,  
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,  
TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

### Medizinische Trenneinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine medizinische Trenneinrichtung zum Trennen von Blut in dessen leichtere und schwerere Bestandteile, wie dies im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben ist.

Das Blutserum ist für die Medizin außerordentlich wichtig, da durch diese Analysen des Blutserums bzw. Blutplasmas verschiedene wesentliche Ingredienzien, wie Glukose, Cholesterol, Kalzium, anorganischer Phosphor, Proteine, Harnsäure und andere ermittelbar sind. Diese Analysedaten stehen in einem direkten Zusammenhang mit der Gesundheit der durch Abnahme der Blutprobe getesteten Person.

Es sind schon unterschiedlichste Verfahren und Vorrichtung zur Trennung von Gemischen, insbesondere Körperflüssigkeiten wie Blut, bekannt geworden. Dabei werden Gemische bzw. Substanzen, beispielsweise Blut, in eine leichte und in eine schwere Phase unterteilt. Die leichte Phase beim Blut wird beispielsweise durch das Blutserum bzw. Blutplasma gebildet, wogegen die schweren Teile des Blutes durch zelluläre Bestandteile, wie Blutzellen, gebildet sind.

Eine zu diesem Zweck vorgesehene Trenneinrichtung ist beispielsweise aus der US 3,849,072 A bekannt geworden und umfasst einen Aufnahmebehälter sowie eine darin in einer vorbestimmbaren Distanz von einem der beiden offen und jeweils mit einer Verschlussvorrichtung verschlossenen Enden angeordnete Trennvorrichtung. Der Aufnahmebehälter weist eine in etwa zylindrische Innenfläche auf und bestimmt das Aufnahmevolumen für die zu trennende Probe. In einem ersten Ausführungsbeispiel ist die Trennvorrichtung durch einen Grundkörper und ein darin angeordnetes kugelförmiges Stellelement gebildet, welches bei Beaufschlagung mit einer Zentrifugalkraft ein Durchströmen beider zu trennender Bestandteile des Blutes ermöglicht. Der Grundkörper weist im Bereich der Einfüllseite eine kegelförmig von der Innwand hin zum Durchströmkanal geneigte Leitfläche auf. In einem zweiten Ausführungsbeispiel ist das kugelförmige Stellelement noch im Aufnahmebereich der Einfüllseite angeordnet und wird erst im Zuge des Trennvorganges in eine im Grundkörper vorgesehene Aufnahmekammer verlagert und wirkt dann wie im ersten Ausführungsbeispiel. Bei dieser Ausbildung der Trenneinrichtung konnte nicht in allen Anwendungsfällen ein einwandfreies Trennergebnis erzielt werden.

Ähnlich wie oben beschrieben wirkende Trenneinrichtungen sind aus der WO 2006/135856 A bzw. der US 2007/0003449 A1 bekannt geworden. Dabei sind in einem weiteren Ausführungsbeispiel ein im Innenraum eingesetzter und vorpositionierter Grundkörper, der den Durchströmkanal definiert, sowie ein über ein elastisch ausgebildetes Zugelement an der Verschlussvorrichtung gehaltenes Stellelement vorgesehen. Auch bei diesen Ausbildungen konnte nicht in allen Anwendungsfällen ein einwandfreies Trennergebnis erreicht werden.

Andere Trennvorrichtungen, die im Inneren des Blutprobenröhrchen unter dem Einfluss einer Zentrifugalkraft, vor allem beim Zentrifugieren der Probe, einen bewegliche Kolben aufweisen, der meist so ausgebildet ist, dass sich dieser unter der Zentrifugalkraft verformt und ein Durchtritt der leichten Bestandteile nach oben in Richtung des offenen Endes des Röhrchens, das üblicherweise zu diesen Zeitpunkt mit einer Verschlussvorrichtung verschlossen ist, ermöglicht. Der bewegliche Kolben hingegen kommt auf der schweren Phase des Blutes, also den Blutzellen, zum Aufliegen und kann durch diese nicht mehr nach unten in Richtung des geschlossenen Endes des Röhrchens durchtreten. Durch das Entlanggleiten des Kolbens an der Innenwand des Röhrchens konnte kein einwandfreies Trennergebnis erzielt werden, da Rückstände an der Innenwand haften blieben.

Derartige, mit beweglichen Kolben ausgestattete Blutprobenröhrchen bzw. Verfahren unter Verwendung eines beweglichen Kolbens sind beispielsweise aus der US 3,508,653 A, der US 4,294,707 A und der US 6,280,400 B1 bekannt. Dabei beschreibt die US 6,280,400 B1 einen länglich ausgebildeten Trennkörper, mit einem elastischen Oberteil und einem länglichen Unterteil mit einer diesen durchsetzenden Öffnung. Der elastische Oberteil ist mit einem Presssitz an der Innenwandung des Aufnahmebehälters gehalten, wobei während dem Zentrifugiervorgang ein Durchtritt eines der zu trennenden Medien entweder zwischen dem Oberteil und der Innenwandung oder durch einen im Oberteil angeordneten Durchtrittsschlitz erfolgt. Eine einwandfreie Trennung konnte dabei nicht in allen Anwendungsfällen verhindert werden.

Eine andere Trennvorrichtung zum Einsetzen in einen Aufnahmeraum eines Aufnahmebehälters einer Aufnahmeeinrichtung ist der US 5,266,199 A bekannt geworden, welche einen elastischen Tragkörper, einen diesen umgebenden elastischen Ring, der in seinem Umfangsbereich eine Trennung aufweist, sowie ein in einen Strömungskanal innerhalb des elastischen Tragkörpers zur Abdichtung einsetzbare Kugel aufweist. Der den elastischen Tragkörper um-

gebende elastische Ring dient dabei als Dichtungsvorrichtung zwischen der Innenwand des Aufnahmebehälters und dem elastischen Tragkörper in der Einsatzstellung der Trennvorrichtung. Der im elastischen Tragkörper angeordnete Strömungskanal, der sich zwischen den in Richtung einer Längsachse voneinander distanzierenden Endbereichen erstreckt, wird in der Einsatzstellung durch die auf den dichteren Bestandteilen aufschwimmende Kugel verschlossen.

Aus der EP 0 753 741 A1 ist eine Aufnahmeeinrichtung mit einem Aufnahmebehälter bekannt geworden, der zwei in einer Längsachse voneinander distanzierte Enden aufweist, von denen zumindest eines mit einer Öffnung ausgebildet ist. Die Innenabmessung des Aufnahmebehälters im Bereich des ersten offenen Endes in der senkrecht zur Längsachse ausgerichteten Ebene ist größer der inneren Abmessung im Bereich des weiteren Endes in der dazu parallel ausgerichteten Ebene in der gleichen Raumrichtung. Weiters ist in das offene Ende ein ringförmiger Bauteil eingesetzt, welcher die offene Stirnseite des Aufnahmebehälters mit einem Bund abdeckt und ein zylindrischer Wandteil in den Innenraum des Aufnahmebehälters zumindest bereichsweise hineinragt. Der ringförmige Bauteil weist im Anschluss an den zylinderförmigen Wandteil einen Absatz und damit verbunden eine Querschnittserweiterung auf, an welcher sich das elastische Dichtelement der Trennvorrichtung in der Ausgangsstellung abstützt. Im Zentrum weist die Trennvorrichtung eine Ausnehmung auf, welche mit einer dünnen Deckplatte im Bereich des oberen Endes des Aufnahmebehälters verschlossen ist. Das Zusammenfügen der einzelnen Bauteile, insbesondere das Einsetzen der Trennvorrichtung, erfolgt in einer Vakuumkammer, da nach dem Einsetzen der Trennvorrichtung ohne Beschädigung dieser ein Zugang in den Innenraum nicht mehr möglich ist. Zusätzlich wird noch am bundförmigen Ansatz des ringförmigen Bauteils noch eine Folie aufgeklebt sowie eine Kappe angebracht. Die Befüllung des Innenraumes erfolgt mittels eines Durchstechens der dünnen Deckplatte der Trennvorrichtung, der dünnen Folie sowie gegebenenfalls der Kappe. Durch diesen Befüllvorgang wird im Innenraum das Vakuum abgebaut, wodurch auch Luft mit in den Innenraum eingesaugt wird. Anschließend daran erfolgt der Zentrifugiervorgang, bei welchem die Trennvorrichtung aus dem ringförmigen Bauteil in Richtung des verschlossenen Endes austritt und mit seinem Dichtelement weiters an der inneren Oberfläche des Aufnahmebehälters zur Anlage kommt. Die Sinkgeschwindigkeit im Gemisch bzw. den bereits getrennten Bestandteilen wird durch die Anpresskraft des elastischen Dichtelementes an der inneren Oberfläche bestimmt. Durch die Wahl der Dichte der gesamten Trennvorrichtung in Bezug auf die zu trennenden Bestandteile des Gemisches erfolgt ein Aufschwimmen dersel-

ben an der Trennfläche zwischen den beiden eine unterschiedliche Dichte aufweisenden Medien. Ein Durchtritt des leichteren Mediums während des Zentrifugiervorganges ist zwischen der inneren Oberfläche des Aufnahmebehälters und dem elastischen Dichtelement möglich.

5 Eine weitere Aufnahmeeinrichtung mit einer Trennvorrichtung ist aus der EP 1 005 910 A2 bekannt geworden, welche einen zylinderförmig ausgebildeten Aufnahmebehälter mit nahezu konstantem innerem Durchmesser aufweist. Am offenen Ende des Aufnahmebehälters ist eine durchstechbare Verschlussvorrichtung angeordnet, an welcher auch in der Ausgangsstellung die Trennvorrichtung nahezu anliegend angeordnet ist. Diese Trennvorrichtung ist aus einem  
10 flexiblen rückstellbaren Werkstoff gebildet, wobei am äußeren Umfang der Trennvorrichtung eine Dichtvorrichtung zur Abdichtung mit der inneren Oberfläche des Aufnahmebehälters vorgesehen ist. Zusätzlich ist im Innenraum noch ein deformierbares Element eingesetzt, welches während der Beaufschlagung mit der Zentrifugalkraft durch den vom Medium ausgeübten Druck an die Innenwand des äußeren Behälters gedrückt wird und so zwischen der Trenn-  
15 vorrichtung und dem eingesetzten deformierten Einsatzteil ein Durchströmkanal gebildet wird, welcher nach Wegnahme der Zentrifugalkraft mit den an der Trennvorrichtung angeordneten Dichtelementen wieder eine dichtende Lage einnimmt, wodurch die voneinander separierten Medien voneinander getrennt bleiben.

20 Eine weitere Trennvorrichtung bzw. eine Aufnahmeeinrichtung mit einer Trennvorrichtung und ein entsprechendes Verfahren ist aus der DE 195 13 453 A1 bekannt, welche einen eprouvettenartigen Aufnahmebehälter aufweist, der in einem offenen Stirnendbereich mit einer Verschlussvorrichtung verschlossen und in dem eine Trennvorrichtung zum Abtrennen der unterschiedlichen Medien des Gemisches nach dem Trennen eingesetzt ist. Um zu verhindern,  
25 dass die nachfolgend nur mehr mit einem Medium in Berührung kommende Stirnfläche der Trennvorrichtung beim Einfüllen des Gemisches in den Innenraum des Behälters kontaminiert wird, ist die Trennvorrichtung im Mittelbereich mit einer Durchgangsöffnung versehen, durch die das Gemisch in den verbleibenden Innenraum des Aufnahmebehälters eingebracht werden kann. Während des nachfolgenden Trennvorgangs durch Zentrifugieren in herkömmlicher  
30 Weise mit einer radialen Zentrifugalkraft (rcf) von 1.000 g bis 5.000 g - wobei g die Schwerkraft und 1 g ein Wert von  $9,81 \text{ m/s}^2$  ist - wird das eine aus dem Gemisch abgetrennte Medium durch den Durchbruch in der Trennvorrichtung in den zwischen der Dichtungsvorrichtung und der Trennvorrichtung befindlichen Bereich überführt und sinkt in Folge dessen in Rich-

tung des geschlossenen Endes des Aufnahmebehälters ab. Um zu verhindern, dass nach der Trennung durch den Durchbruch das zwischen dem geschlossenen Ende und der Trennvorrichtung befindliche andere Medium sich mit dem davon abgetrennten Medium wieder vermischen kann, ist in einer der üblichen verbleibenden Menge des anderen Mediums entsprechenden Höhe ein sich in Richtung des geschlossenen Endes konusförmig erweiternder Endanschlag vorgesehen, mit dem die Trennvorrichtung auf dem Endanschlag, der durch den Durchbruch hindurch dringt, aufläuft. Sobald der Außendurchmesser des Endanschlages dem Innendurchmesser des Durchbruchs entspricht, verbleibt die Trennvorrichtung in dieser Position und es ist dadurch der Durchbruch mit dem Anschlag verschlossen und es kann kein Austausch oder keine nochmalige Vermischung der beiden Medien stattfinden. Nachteilig ist bei dieser Ausführungsvariante, dass ein spezielles Röhrchen mit einem innen liegenden Anschlag hergestellt werden muss und keine sichere Funktion der Mediumtrennung, bedingt durch den in der Trennvorrichtung angeordneten Durchbruch, sichergestellt werden kann. Weiters ist ein dauerhafter dichtender Verschluss zwischen den beiden voneinander getrennten Phasen nicht immer möglich.

Andere Aufnahmeeinrichtungen für das Zentrifugieren zu trennender Gemische aus zumindest zwei unterschiedlichen Medien, bei welchen der Aufnahmebehälter in beiden Stirnendbereichen mit einer Verschlussvorrichtung verschlossen ist, sind aus der WO 96/05770 A1 bekannt. Im Inneren ist eine durch eine Dichtscheibe gebildete Trennvorrichtung angeordnet, die durch ein Gel gebildet ist. Während des Zentrifugiervorganges wandert dieser Gelkolben aufgrund seines spezifischen Gewichtes, welches höher ist als das spezifische Gewicht des Mediums mit dem geringeren spezifischen Gewicht und niedriger ist als das spezifische Gewicht des Mediums mit höherem spezifischen Gewicht, aufgrund der auf ihn einwirkenden Fliehkräfte zwischen die zwei unterschiedlichen, voneinander getrennten Medien. In dieser positionierten Stellung kann damit eine Trennung des einen Mediums vom anderen Medium des Gemisches erfolgen. Nachteilig ist hierbei, dass die Lagerdauer, bedingt durch die Trennvorrichtung aus Gel, in vielen Fällen für die normale Einsatzdauer nicht ausreicht.

Weitere Aufnahmeeinrichtungen mit Trennvorrichtungen zum Trennen von Gemischen während des Zentrifugierens sind aus der US 3,931,018 A, US 3,779,383 A, US 3,862,042 A, US 3,882,021 A, US 3,887,464 A, US 3,887,465 A, US 3,890,237 A, US 3,891,553A, US 3,894,950 A, US 3,894,951 A, US 3,894,950 A, US 3,897,337 A, US 3,897,340 A, US

3,897,343 A, US 3,931,010 A, US 5,632,895 A1, US 5,860,937 A, US 6,406,671 B1, US 6,516,953 B1, EP 0 753 741 A1, EP 1 006 360 A2, EP 1 106 250 A2, EP 1 106 251 A2, EP 1 106 252 A2, EP 1 106 253 A2, DE 2 243 569 A bekannt.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trenneinrichtung zum Trennen von Gemischen in deren leichtere und schwerere Bestandteile zu schaffen, mit welcher eine Trennung mit sehr hohem Reinheitsgrad erzielbar ist und auch nach dem Trennvorgang eine dauerhafte Trennung der voneinander getrennten Bestandteile erhalten bleibt. Darüber hinaus soll aber auch die Möglichkeit geschaffen werden, den gesamten Innenraum der Trenneinrichtung als  
10 Aufnahmevolumen zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass im Axialschnitt gesehen ein Längsverlauf einer den Teilraum zwischen der Trennvorrichtung und dem offenen Ende des Aufnahmebehälters begrenzenden Kurve glatt ist oder dass Tangenten von glatt ausgebildeten  
15 Teilabschnitten der Kurve in ihrem gemeinsamen Berührungspunkt auf der dem Teilraum zugewendeten Seite einen Winkel von kleiner  $180^\circ$  einschließen und die Kurve bzw. deren Teilabschnitt direkt an dem dem Teilraum zwischen der Trennvorrichtung und dem offenen Ende des Aufnahmebehälters zugewendeten Durchströmkanal der Trennvorrichtung endet.

20 Die sich durch die Merkmale des Anspruches 1 ergebende überraschende Vorteile liegen darin, dass dadurch eine umfängliche Begrenzung des Teilraums zwischen der Trennvorrichtung und dem zum Einbringen des Gemisches vorgesehenen Endes des Aufnahmebehälters mit einer stetig verlaufenden, weitgehendst knickfreien Oberfläche geschaffen wird, um so die einzelnen zu trennenden Bestandteile direkt hin zum Eintritt in den in der Freigabestellung  
25 geöffneten Durchströmkanal leiten zu können. Dadurch, dass im Längsverlauf der Kurve auf alle Fälle ein konkaver Kurvenverlauf mit einem großen Knick vermieden wird, kann es zu keinen Ablagerungen einzelner Bestandteile in diesen Bereichen kommen. Somit werden alle schweren Bestandteile des Gemisches gesichert hin zum Durchströmkanal der Trennvorrichtung durch die auf diese einwirkenden Zentrifugalkräfte bewegt und in den dafür vorgesehenen Teilraum zwischen der Trennvorrichtung und dem verschlossenen Ende des Aufnahmebehälters verbracht. Da am Markt unterschiedliche Zentrifugen zur Auftrennung des Gemisches in die leichteren und schwereren Bestandteile zur Anwendung kommen, ist es bislang  
30 nicht gelungen, ein einwandfreies Trennergebnis mit mechanisch wirkenden Trenneinrichtungen

gen zu erzielen. Ein weiterer Vorteil besteht noch darin, dass die Trennvorrichtung bereits vor dem Befüllen des Innenraums ortsfest an einer vorbestimmbaren Position angeordnet ist und so jegliche Längsbewegung der Trennvorrichtung in axialer Richtung verhindert wird und lediglich zumindest ein Bauteil derselben von der Sperrstellung hin zur Freigabestellung des Durchströmkanals und wieder zurück in Art eines Ventils verstellt werden muss. Weiters hat diese feststehende Positionierung den Vorteil, dass bei der ansonst zumeist in Axialrichtung stattfindenden relativen Bewegung des Trenners bezüglich des Aufnahmebehälters Bestandteile des Gemisches zwischen der Trennvorrichtung und der Innenwandung haften bleiben und so Verunreinigungen im Bereich des leichteren Bestandteils zurück bleiben.

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da dadurch eine auf mechanischem Weg wirkende Trennvorrichtung geschaffen wird, welche einen ausreichend groß dimensionierten Durchströmkanal aufweist, welcher in der Freigabestellung bzw. Arbeitsstellung der Trenneinrichtung ein Durchströmen in beide Richtungen ermöglicht. Dadurch wird ein ungehinderter Austausch der einzelnen Bestandteile des zu trennenden Gemisches zwischen den beiden Teilräumen ermöglicht.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 3 ist von Vorteil, dass hier eine Möglichkeit geschaffen wird, eine raschere Verengung des Teilraums hin zur Durchströmöffnung auszubilden, ohne dass dabei Teilmengen der schwereren Bestandteile an diesem konkav ausgebildeten Übergang zwischen den beiden Teilabschnitten während dem Trennvorgang zurück bleiben.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 4, da so über die gesamte Länge des Teilraums zwischen der Trennvorrichtung und der Verschlussvorrichtung eine knickfreie Leitfläche geschaffen wird, welche das Gemisch unmittelbar hin zum Eintritt in den Durchströmkanal leitet.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 5 ist es möglich, das Strömungsverhalten innerhalb des Gemisches hin zum Durchströmkanal einfach an unterschiedliche Einsatzbedingungen anpassen zu können.

Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 6 oder 7 als vorteilhaft, da so der Strömungsverlauf der zu trennenden Bestandteile durch die den Teilraum begrenzende Leitfläche

hin zum Durchströmkanal im Bereich der Trennvorrichtung noch besser und feiner abgestimmt werden kann.

5 Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 8 wird eine noch gerichteterere Strömung des Gemisches hin zum Durchströmkanal erzielt.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 9, da so nachfolgend an die durch die Kurve ausgebildete Leitfläche die weitere Ausbildung des Durchströmkanals durch Zusammenwirken mit dem Stellelement einfach gestaltet werden kann.

10

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 10 ist von Vorteil, dass dadurch einerseits der Strömungskanal bei geringen Verstellwegen bereits eine ausreichende Größe bzw. einen ausreichenden Durchströmquerschnitt aufweist und andererseits eine sichere Abdichtung in der Sperrstellung zwischen den einander zugewendeten Oberflächen erzielt wird.

15

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 11 wird erreicht, dass so ohne hohen zusätzlichen Aufwand bislang verwendete Aufnahmebehälter einfach zur Bildung der Trenneinrichtung umgerüstet werden können.

20

Durch die Ausbildung nach Anspruch 12 kann bei eingesetzter Dichtungsvorrichtung an beiden der Dichtungsvorrichtung zugewendeten Oberflächen eine Anlage derselbigen erzielt werden und so gleichzeitig zwei in Axialrichtung hintereinander angeordnete Dichtbereiche geschaffen werden.

25

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 13, da dadurch eine exakte Vorpositionierung der Trennvorrichtung erfolgen kann und damit die Lage des Durchströmkanals innerhalb des Aufnahmebehälters eindeutig festgelegt werden kann.

30

Durch die Ausbildung nach Anspruch 14 ist es möglich, in der Ausgangs- bzw. Befüllposition bereits den Durchströmkanal in der geöffneten Position auszubilden, da der Einsatzteil mit dem daran angeordneten bzw. ausgebildeten Anschlagelement distanziert zur Dichtfläche des Stellelements angeordnet werden kann. Aufgrund dieser axialen Verschiebmöglichkeit kann der Einsatzteil vorpositioniert relativ gegenüber dem Aufnahmebehälter zumindest bis zur

Beendigung des Einfüllvorganges positioniert gehalten werden. Die Freigabe für die Axialverstellung kann bei Erreichen einer vorbestimmten Zentrifugalkraft erfolgen und dadurch die am Einsatzteil ausgebildete Stützfläche in eine Position verbracht wird? bei der nach Wegnahme der Zentrifugalkraft das Stellelement mit seiner Dichtfläche an diese dichtend angelegt werden kann.

5

Gemäß einer Ausbildung wie im Anspruch 15 beschrieben, kann der Montagevorgang des Einsatzteils wesentlich erleichtert werden, da dieser bis auf Anschlag in den Aufnahmebehälter eingesetzt werden kann.

10

Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 16 vorteilhaft, da so zwischen den einander zugewandten Bauteilen das dazwischen angeordnete Luftvolumen gering gehalten werden kann und deshalb der im Innenraum des Aufnahmebehälters aufgebaute Unterdruck auch über einen längeren Zeitraum aufrecht erhalten werden kann.

15

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 17 oder 18 wird auch bei geschlossenem Durchströmkanal der Trennvorrichtung ein Evakuieren des zwischen Trennvorrichtung und dem weiteren Ende angeordneten Teilraums der Trenneinrichtung ermöglicht.

20

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 19, da so ein Einbringen eines Bestandteils des Gemisches während dem Einfüllvorgang vermieden wird und so nachträgliche Verunreinigungen sicher ausgeschlossen werden.

25

Durch die Ausbildung nach Anspruch 20 kann bei eingesetzter Dichtungsvorrichtung an beiden der Dichtungsvorrichtung zugewendeten Oberflächen eine dichtende Anlage erzielt werden und so gleichzeitig zwei in Axialrichtung hintereinander angeordnete Dichtbereiche geschaffen werden.

30

Gemäß Anspruch 21 wird im Bereich des gesamten Stellelements eine gerichtete Strömungsbewegung hin zum Durchströmkanal erzielt und zusätzlich noch Anlagerungen von Bestandteilen des Gemisches an diesem vermieden.

Bei der Ausbildung gemäß Anspruch 22 wird auf einfache Art und Weise zwischen dem

Stellelement und der Innenwandung des Aufnahmebehälters ein Durchströmquerschnitt geschaffen, durch welchen eine in beide Richtungen mögliche Fließbewegung der Bestandteile des Gemisches erzielt werden kann.

5 Möglich ist dabei auch eine Ausbildung nach Anspruch 23, da dadurch auch während dem Verstellvorgang von der Sperrstellung hin zur Freigabestellung eine nahezu zentrische, bezüglich der Längsachse ausgerichtete Verstellbewegung erzielt werden kann und dabei ein Verkanten bei der nachfolgenden Rückstellbewegung hin zur Sperrstellung verhindert wird.

10 Die Ausgestaltung nach Anspruch 24 ermöglicht in gewissen Grenzen eine gewisse Führung des Stellelements während deren Verstellbewegung im Zuge des Zentrifugiervorganges.

Vorteilhaft ist die Ausbildung nach Anspruch 25, da dadurch auf alle Fälle eine gesicherte Verstellbewegung des Stellelements von der Sperrstellung hin in die Freigabestellung des  
15 Durchströmkanals erfolgt. Weiters kann bei Variation der Dichte der Zeitpunkt der Freigabe des Durchströmkanals einfach festgelegt werden.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 26, da dadurch im Bereich des Durchströmkanals ein zu hoher Fließwiderstand und damit ein Rückstau vermieden wird. Da-  
20 durch kann rascher ein einwandfreies Trennergebnis der beiden zu trennenden Bestandteile erzielt werden.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 27, da dadurch auf alle Fälle in der Sperrstellung eine gesicherte dichte Abtrennung zwischen den beiden voneinander getrennten  
25 Bestandteilen des Gemisches erzielt wird.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 28 ist es möglich, eine hohe Betriebssicherheit der Trennvorrichtung sicher zu stellen und mit einfachen, standardmäßigen Bauteilen das Auslangen zu finden.

30 Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 29 wird ohne hohen Aufwand eine gute Axialführung des Stellelements während dessen Verstellbewegung erzielt und zusätzlich noch der Bauteil- und die Montagekosten gering gehalten.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 30, da dadurch auch im Bereich des ansonst freien Endes des Energiespeicherelements eine sichere Lagepositionierung erzielt werden kann und so die Betriebssicherheit der gesamten Trenneinrichtung erhöht werden kann.

5

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 31 ist von Vorteil, dass so ein mechanischer Anschlag für den Verstellweg geschaffen wird. So kann auch mit höheren Dichten beim Stellelement gearbeitet werden, ohne dass dabei eine zu hohe Druckbelastung des Energiespeicherelements erfolgt.

10

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 32 wird erreicht, dass so für das Stellelement eine einwandfreie Längsführung in Axialrichtung sichergestellt wird.

15 Durch die Ausbildung nach Anspruch 33 kann die Axialführung des Stellelements während dem Zentrifugiervorgang noch verbessert werden.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 34, da so eine noch kompaktere Bauweise erzielt werden kann, welche eine noch höhere Betriebssicherheit bietet.

20

Gemäß einer Ausbildung wie im Anspruch 35 beschrieben, wird eine noch bessere Axialführung erzielt.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 36 ist von Vorteil, dass so ein mechanischer Anschlag für den Verstellweg geschaffen wird. So kann auch mit höheren Dichten beim Stellelement gearbeitet werden, ohne dass dabei eine zu hohe Druckbelastung des Energiespeicherelements erfolgt.

25

Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 37 vorteilhaft, da so ein ungehinderter Durchfluss der Bestandteile hin in Richtung des weiteren Endes des Aufnahmebehälters ermöglicht wird.

30

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 38 wird in Verbindung mit dem dar-

an angeordneten Stellelement die Lage des Durchströmkanals eindeutig festgelegt und eine hohe Betriebssicherheit erzielt.

5 Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 39, da so eine ausreichende Betriebssicherheit in beiden Stellungen des Stellelements bezüglich des Anschlagelements erzielbar ist.

Gemäß Anspruch 40 wird eine einfache Anpassung an unterschiedliche Einsatzbedingungen ermöglicht.

10

Bei der Ausbildung gemäß Anspruch 41 wird eine einfach vorzufertigende Einheit geschaffen, welche vormontiert in den Aufnahmebehälter zur Bildung der Trenneinrichtung eingesetzt werden kann.

15 Schließlich ist aber auch eine Ausbildung, wie im Anspruch 42 beschrieben möglich, da so mit geringsten Mitteln und wenigen Bauteilen eine einfach und sicher wirkende Trennvorrichtung geschaffen werden kann.

20 Die Ausgestaltung nach Anspruch 43 ermöglicht es, nahezu den gesamten Innenraum der Trenneinrichtung, insbesondere des Blutprobenentnahmeröhrchens, während dem Abnahmevorgang befüllen zu können und so eine ausreichende Menge an Serum bzw. Plasma für weitere Untersuchungen im Zuge des Trennvorganges zu erhalten. Dies deshalb, da der Durchströmkanal zumindest während dem Befüllvorgang eine Strömungsverbindung zwischen den beiden Teilräumen ermöglicht und diese auch nachfolgend während des Zentrifugiervorganges im Bereich des Durchströmkanals sichergestellt wird. Erst nach Beendigung des Zentrifugiervorganges bzw. bei Unterschreiten einer vorbestimmten Zentrifugalkraft wird dann der Strömungskanal dicht verschlossen.

25

30 Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 44, da so eine mechanische Distanzierung der Stützfläche von der Dichtfläche im Bereich des Strömungskanals erfolgt. Diese mechanische Distanzierung kann bei Auftreten einer vorbestimmten Zentrifugalkraft unterbunden bzw. aufgehoben werden, um so bei Wegnahme der Zentrifugalkraft das sichere Abdichten und Verschließen des Strömungskanals zu bewirken.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 45, da so die zusätzliche Herstellung des Einsatzteils entfällt. Die den ersten Teilraum begrenzende Kurve bzw. Leitfläche ist als integraler Bestandteil des ersten Behälterteils gebildet. Nach dem Einsetzen der Trennvorrichtung können die beiden Behälterteile zum Aufnahmebehälter zusammengefügt werden.

Schließlich ist aber auch ein Ausbildung, wie im Anspruch 46 beschrieben, möglich, da so die Montagevorgänge zum Bilden der gesamten Trenneinrichtung weiters erleichtert werden und dadurch Kosten für komplizierte Füge- bzw. Montagevorgänge eingespart werden können.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgebildete Trenneinrichtung in der Sperrstellung der Trennvorrichtung, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

Fig. 2 die Trenneinrichtung nach Fig. 1 im Schnitt gemäß den Linien I – I in Fig. 1;

Fig. 3 einen Teilbereich einer weiteren möglichen Ausbildung der Trenneinrichtung in der Sperrstellung der Trennvorrichtung, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

Fig. 4 eine andere möglichen Ausbildung der Trenneinrichtung in der Sperrstellung der Trennvorrichtung, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

Fig. 5 eine weitere Ausbildung der Trenneinrichtung in der Sperrstellung der Trennvorrichtung, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

Fig. 6 einen Teilbereich des Teilraums zwischen dem offenen Ende und der Trennvor-

richtung bei Ausbildung eines konvexen Überganges der die Leitfläche bildenden Innenwand, in stark vergrößerter schematischer Darstellung;

5 Fig. 7 einen weiteren Teilbereich des Teilraums zwischen dem offenen Ende und der Trennvorrichtung bei Ausbildung eines konkaven Überganges der die Leitfläche bildenden Innenwand, in stark vergrößerter schematischer Darstellung;

10 Fig. 8 eine andere Ausbildung der Trenneinrichtung mit einem sich in der Ausgangs- bzw. Befüllstellung befindlichen Stellelement der Trennvorrichtung und bei geöffnetem Durchströmkanal, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

15 Fig. 9 eine mögliche Ausbildung eines Aufnahmebehälters aus zwei zusammengesetzten Behältern, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

20 Fig. 10 eine weitere mögliche Ausbildung der Trenneinrichtung mit einem sich in der Ausgangs- bzw. Befüllstellung befindlichen Einsatzteil der Trenneinrichtung sowie bei geöffnetem Durchströmkanal, in Seitenansicht geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung.

25 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 Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verste-

hen, 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 mit umfasst 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.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Trennvorrichtung bzw. einer Aufnahmevorrichtung, 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. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Trenneinrichtung 1 bzw. eine Aufnahmeeinrichtung für ein Gemisch 2 bzw. Substanzen aus zumindest zwei zueinander unterschiedlichen Bestandteilen 3, 4 bzw. Medien, wie beispielsweise Körperflüssigkeiten, Gewebeteilen bzw. Gewebekulturen, gezeigt, welche derart ausgebildet ist, dass das sich in der Trenneinrichtung 1 befindliche Gemisch 2 in zumindest zwei seiner Bestandteile mechanisch in die leichteren und schwereren Bestandteile 3, 4 separierbar ist. Diese Bestandteile 3, 4 bzw. Medien sind bei Blut beispielsweise Serum bzw. Plasma sowie zelluläre Bestandteile (Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten). Die Erythrozyten weisen eine Größe von  $7,5 \times 2 \mu\text{m}$  auf und sind kernlose Zellen mit einer scheibenförmigen Form. Eine reversible Formänderung ist bei diesen Bestandteilen möglich.

Zu den Leukozyten gehören die Granulozyten, Monozyten und Lymphozyten. Dabei weisen die Granulozyteneinen segment- oder stabförmigen Zellkern auf. Neutrophilen haben einen Durchmesser zwischen  $9 \mu\text{m}$  und  $12 \mu\text{m}$ , Eosinophilen einen Durchmesser zwischen  $11 \mu\text{m}$  und  $14 \mu\text{m}$  und Basophilen einen Durchmesser zwischen  $14 \mu\text{m}$  und  $16 \mu\text{m}$ . Die Monozyten haben einen nierenförmigen Zellkern bei einer Größe zwischen  $15 \mu\text{m}$  und  $30 \mu\text{m}$ . Die Lymphozyten hingegen haben einen runden Kern, wobei deren Durchmesser eine Größe zwischen  $7 \mu\text{m}$  und

9µm sowie aber auch 12µm haben kann. Die Thrombozyten haben eine scheibenförmige Form bei einer Größe von 4µm x 0,6µm und sind kernlos.

5 Dieses Separieren bzw. Trennen des Gemisches 2 in seine Bestandteile 3, 4 bzw. Medien kann beispielsweise physikalisch durch Zentrifugieren auf herkömmliche Art und Weise erfolgen und ausgehend von der Ruheposition bis zum Erreichen einer radialen Zentrifugalbeschleunigung von 1.000 g bis 5.000 g, vorzugsweise zwischen 1.800 g und 2.200 g, durchgeführt werden, wobei g die Erdbeschleunigung und der Wert von 1 g 9,81 m/s<sup>2</sup> beträgt. Da-  
10 durch ist es beispielsweise möglich, die festere und schwerere Phase von der flüssigen und leichteren Phase abzuscheiden bzw. nach den unterschiedlichen Dichtewerten zu trennen, wie dies in den nachfolgenden Figuren für unterschiedliche Ausführungsformen noch detaillierter beschrieben wird. Vollblut weist in etwa eine Dichte von 1,05 g/cm<sup>3</sup> auf. Sobald die Trennung stattgefunden hat, weist die leichtere und bei Blut die flüssige Phase bzw. diese Bestandteile 3 eine Dichte von in etwa 1,03 g/cm<sup>3</sup> und die schwerere und bei Blut die feste Phase bzw. diese  
15 Bestandteile 4 eine Dichte von in etwa 1,06 g/cm<sup>3</sup> bis 1,07 g/cm<sup>3</sup> auf.

Die Trenneinrichtung 1 besteht aus einem in etwa zylinderförmig ausgebildeten Aufnahmebehälter 5 mit zwei voneinander distanzierten Enden 6, 7, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel das erste Ende 6 offen ausgebildet und das weitere Ende 7 durch eine Stirnwand 8 verschlossen ausgebildet ist. Das hier offene Ende 6 ist mit einer vereinfacht dargestellten Ver-  
20 schlussvorrichtung 9 bedarfsweise verschließbar und kann beispielsweise gemäß der EP 0 445 707 B1, der EP 0 419 490 B1, der US 5,275,299 A, der US 5,495,958 A sowie der US 5,522,518 A ausgebildet sein, wobei, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Offenbarung für die Ausbildung der Kappe, der Dichtungsvorrichtung, des Gehäuses bzw. Aufnahmebehälters, der Kupplungsvorrichtung zwischen der Kappe und der Dichtungsvorrichtung sowie der  
25 Kappe und dem Aufnahmebehälter 5 und des Halterings Bezug genommen und in die gegenständliche Anmeldung übernommen wird.

In einen vom Aufnahmebehälter 5 umschlossenen Innenraum 10 ist eine Trennvorrichtung 11  
30 eingesetzt, welche in ihrer Ausgangsstellung in einem vorbestimmten Abstand vom offenen Ende 6 des Aufnahmebehälters 5 angeordnet und relativ gegenüber diesem positioniert gehalten ist. Dabei kann die Trennvorrichtung 11 mehrere Einzelteile bzw. Bauteilkomponenten umfassen, wobei die einzelnen Details nachfolgend noch detaillierter beschrieben werden.

Durch die relative Positionierung der Trennvorrichtung 11 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 umfasst diese ihrerseits mehrere Stellungen der nachfolgend noch näher beschriebenen Bauteile. Die unbenutzte und für den Einfüllvorgang vorbereitete Stellung wird allgemein als Ausgangs- bzw. Befüllstellung, jene während dem Zentrifugiervorgang als Freigabe- bzw. Arbeitsstellung und schließlich jene nach bzw. am Ende des Zentrifugiervorganges als Sperrstellung bezeichnet. Der Aufnahmebehälter 5 mit der Verschlussvorrichtung 9 kann beispielsweise auch als evakuiertes Blutprobenentnahmeröhrchen in den verschiedensten Ausführungsformen ausgebildet bzw. eingesetzt sein.

10 Der Aufnahmebehälter 5 kann beispielsweise flaschen-, phiolen-, kolbenförmig oder dgl. ausgebildet sowie aus den unterschiedlichsten Materialien, wie beispielsweise Kunststoff oder Glas, gebildet sein. Wird für den Aufnahmebehälter 5 als Material Kunststoff gewählt, kann dieses flüssigkeitsdicht, insbesondere wasserdicht sowie gegebenenfalls gasdicht sein und beispielsweise aus Polyethylenterephthalat (PET), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polystyrol (PS), High-Density-Polyethylen (PE-HD), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS) oder dgl. bzw. einer Kombination daraus bestehen. Weiters weist der Aufnahmebehälter 5 eine Behälterwand 12 mit einer Wandstärke 13 auf, wobei sich die Behälterwand 12, ausgehend von dem ersten Ende 6 mit einer inneren Abmessung in einer senkrecht zu einer zwischen den beiden Enden 6, 7 verlaufenden Längsachse 14 ausgerichteten Ebene hin zu einer weiteren, im Bereich des weiteren Endes 7 angeordneten und parallel zur ersten Ebene verlaufenden weiteren Ebene mit einer dazu bevorzugt geringeren Abmessung erstreckt. Die Behälterwand 12 des Aufnahmebehälters 5 weist eine den Innenraum 10 umgrenzende Innenwandung 15 bzw. eine dem Innenraum 10 zugewandte innere Oberfläche sowie eine davon abgewandte äußere Oberfläche auf, welche somit einen Außenumfang für den Aufnahmebehälter 5 festlegt. Auf Grund der Innenwandung 15 der Behälterwand 12 mit den inneren lichten Abmessungen ist somit ein innerer Querschnitt, welcher die unterschiedlichsten Querschnittsformen, wie z.B. kreisförmig, ellipsenförmig, oval, mehreckig usw., aufweisen kann, festgelegt. Die Form des äußeren Querschnittes kann auch kreisförmig, ellipsenförmig, oval, mehreckig usw. ausgebildet sein, wobei es jedoch auch möglich ist, die Form des äußeren Querschnittes unterschiedlich zur Form des inneren Querschnittes auszuführen.

Vorteilhaft ist es, wenn die innere Abmessung des Aufnahmebehälters 5, ausgehend vom ersten offenen Ende 6 hin zu dem von diesem distanzieren weiteren Ende 7 sich stetig minimal

verringert zur inneren Abmessung ausgebildet ist, um beispielsweise den Aufnahmebehälter 5, wenn dieser aus Kunststoffmaterial in einem Spritzgussvorgang gefertigt ist, aus dem Spritzgusswerkzeug einfach entformen zu können. Die Verjüngung bzw. der Kegelwinkel beträgt, bezogen auf die inneren gegenüberliegenden Oberflächen bzw. Innenwandungen 15 des Aufnahmebehälters 5, zwischen  $0,1^\circ$  und  $3,0^\circ$ , bevorzugt zwischen  $0,6^\circ$  und  $0,8^\circ$ . Unabhängig davon ist es aber auch möglich, die Innenwandung 15 und/oder die äußere Oberfläche des Aufnahmebehälters 5 zumindest bereichsweise parallel bzw. zylindrisch bezüglich der Längsachse 15 auszubilden. Dies kann jenen Abschnitt des Aufnahmebehälters 5 betreffen, in welchen die Trennvorrichtung 11 bis hin zur vorbestimmten Position eingebracht wird.

10

An dieser Stelle sei erwähnt, dass sich die beschriebenen Abmessungen auf den Abstand zwischen den sich einander gegenüberliegenden inneren bzw. äußeren Oberflächen der Bauteile, den Durchmesser, den Umfang entlang einer Umhüllenden bzw. einer Hüll-Linie sowie den Querschnitt bzw. die Querschnittsfläche jeweils in einer der senkrecht zur Längsachse 15 ausgerichteten Ebenen sowie stets die gleiche Raumrichtung für die Ermittlung der Abmessungen beziehen können.

15

Wie weiters aus dieser Darstellung zu ersehen ist, weist das erste Ende 6 eine offene Stirnseite mit einer Stirnfläche 16 auf, welche von der bedarfsweise öffnenden Verschlussvorrichtung 9 verschließbar ist. Dazu besteht die Verschlussvorrichtung 9 aus einer die offene Stirnseite umfassenden Kappe 17 und einer darin gehaltenen Dichtungsvorrichtung 18, wie beispielsweise einem Dichtstopfen aus einem durchstechbaren, hochelastischen und selbst verschließenden Werkstoff, wie z.B. Pharmagummi, Silikonkautschuk oder Brombutylkautschuk. Die Kappe 17 ist konzentrisch zu der Längsachse 14 angeordnet und durch einen rohrförmig ausgebildeten Kappenmantel gebildet. Zwischen der Kappe 17 und der Dichtungsvorrichtung 18 sind Mittel zum Kuppeln, wie beispielsweise Kupplungsteile einer Kupplungsvorrichtung, bestehend bei der Kappe 17 aus zumindest über den Innenumfang bereichsweise angeordnete Fortsätze, gegebenenfalls einem Haltering 19, und bei der Dichtungsvorrichtung 18 aus einem zumindest bereichsweise über dessen Außenumfang vorragenden Ansatz.

20

25

30

Weiters ist hier die im Innenraum 10 des Aufnahmebehälters 5 vorpositionierte Trennvorrichtung 11 dargestellt, welche bei diesem Ausführungsbeispiel zumindest ein Anschlagement 20 sowie zumindest ein damit zusammenwirkendes Stellelement 21 umfasst. Vorteilhaft ist

es, wenn als Material für das Stellelement 21 ein Kunststoff gewählt wird, welcher flüssigkeitsdicht, insbesondere wasserdicht, sowie gegebenenfalls gasdicht sein kann und beispielsweise aus der Gruppe von elastomeren Kunststoff, Polyethylenterephthalat (PET), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polystyrol (PS), High-Density-Polyethylen (PE-HD), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere (ABS), Thermoplastische Elastomere (TPE, TPU), Thermoplastisches Polyurethan (TPU), Ultrahochmolekulares Polyethylen mit sehr hoher molarer Masse (PE-UHMW), Polycarbonat (PC), Polyamid (PA), Polyoxymethylen (POM), Duroplasten, glasklarem Polystyrol; Thermoplastische Elastomere (TPE), Silikon oder anderen thermoplastischen Kunststoffen bzw. einer Kombination daraus gewählt werden. Weiters kann es vorteilhaft sein, wenn eine Kombination von harten und weichen Werkstoffen für das Stellelement 21 Anwendung findet.

Überdies können die zuvor angeführten Werkstoffe bzw. eine Kombination von harten und weichen Werkstoffen auch für das Anschlagelement 20 Anwendung finden. So kann beispielsweise jener Bereich des Anschlagelements 20, welcher die Stützfläche 25 bildet, aus einem gegenüber dem rohrförmigen bzw. hülsenförmigen Bauteil dazu weicheren Werkstoff, wie z.B. einem Thermoplastischen Elastomer (TPE) oder dgl. bestehen. Die Herstellung kann dabei durch einen 2K-Spritzgießvorgang oder ähnlichem erfolgen, wobei auch noch die Anordnung von zusätzlichen Dichtrillen oder Dichtlippen in diesem Abschnitt möglich ist. Durch die Wahl eines geringeren Elastizitätsmoduls werden eine geringere Steifigkeit und damit eine sicherere Abdichtung bei geschlossenem Durchströmkanal erzielt.

Als Werkstoffe zur Bildung des Stellelements 21 können aber auch all jene Verwendung finden, die zuvor für den Aufnahmebehälter 5 beschrieben worden sind.

Gleichfalls können aber auch unterschiedlichste Zuschlagsstoffe dem Werkstoff zur exakten Abstimmung der vorbestimmbaren Dichte zugesetzt werden oder aber auch Einlageteile 22 mit in diesem enthalten sein. Dabei können die Einlageteile 22 nur bereichsweise bzw. aber auch vollständig in den Kunststoff eingebettet sein. Es können aber auch metallische Werkstoffe eingesetzt werden. Bei all den angegebenen Werkstoffen ist jedoch darauf zu achten, dass diese eine Unbedenklichkeit gegenüber den zu trennenden Bestandteilen 3, 4 aufweisen und in der Medizintechnik die entsprechenden Zulassungen besitzen. Als Gesamtdichte für das Stellelement 21 wird ein Wert von zumindest  $1,1 \text{ g/cm}^3$  als vorteilhaft angesehen. Dies

deshalb, da einerseits eine Verstellung des Stellelements 21 zur Freigabe der Strömungsbewegung durch die Trennvorrichtung 11 hindurch sichergestellt wird und andererseits kein Aufschwimmen auf der schwereren Phase des Gemisches durch die mechanische Rückstellung notwendig ist.

5

Weiters ist es auch noch möglich, das Anschlagelement 20 und/oder aber auch das Stellelement 21 zumindest bereichsweise mit einer Beschichtung zu versehen. Als Beschichtung kann eine chemische Substanz, insbesondere aus der Gruppe der Silikone, Silikonöl, oder durch Nanotechnologie, insbesondere durch Nanopartikel, Verwendung finden. Durch diese Beschichtung kann ein Anhaften der zellulären Bestandteile, wie der Blutzellen, erschwert bzw.  
10 völlig verhindert sowie ein hydrophobes und/oder hydrophiles Verhalten bewirkt werden.

15

Wie bereits zuvor beschrieben, ist die Trennvorrichtung 11 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 in dem vorbestimmten Abstand ausgehend vom offenen Ende 6 des Aufnahmebehälters 5 ortsfest angeordnet. Dadurch wird der Innenraum 10 insbesondere in der Trennstellung in  
15 beidseits der Trennvorrichtung 11 angeordnete Teilräume 23, 24 unterteilt. Der erste Teilraum 23 ist bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem offenen Ende 6 und der weitere Teilraum 24 zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem weiteren Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 ausgebildet. Weiters ist zumindest ein Bauteil der  
20 Trennvorrichtung 11 – im hier gezeigten Ausführungsbeispiel das Stellelement 21 – von seiner Sperrstellung in seine Freigabestellung während des Trennvorganges verstellbar, wodurch die zu trennenden Bestandteile 3, 4 des Gemisches 2 sich durch die Trennvorrichtung 11 in beiden Richtungen hindurchbewegen können. Dies ist ausschließlich in der Freigabestellung möglich, wobei in der Sperrstellung nach erfolgter Trennung des Gemisches 2 in die beiden  
25 Bestandteile 3, 4 die beiden Teilräume 23, 24 voneinander durch die Trennvorrichtung 11 dichtend getrennt sind.

30

Dazu weist das Anschlagelement 20 auf der dem Stellelement 21 zugewendeten Seite eine Stützfläche 25 auf, welche in der Trennstellung mit einer am Stellelement 21 ausgebildeten  
30 Dichtfläche 26 zusammenwirkt. Bei einer gegenseitigen Anlage beider Flächen 25, 26 aneinander erfolgt eine umfänglich Abdichtung in diesem Abschnitt.

Das Anschlagelement 20 ist bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel durch ein eigens

und separat gebildetes Bauteil gebildet, welches in den Innenraum 10 des Aufnahmebehälters 5 eingesetzt und relativ gegenüber diesem feststehend gehalten sein kann.

Der Innenraum 10 im Bereich des zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem offenen Ende 6  
5 ausgebildeten Teilraums 23 wird im Axialschnitt gesehen, durch eine Kurve 27 begrenzt bzw. definiert, deren Längsverlauf glatt ist. Unter dem Begriff „glatt“, wird hier verstanden, dass die Steigung der Kurve 27 einen stetigen Verlauf aufweist. Dies bedeutet, dass diese durchlaufend knickfrei ausgebildet ist. Die Kurve 27 wird somit durch den Axialschnitt bezüglich der Längsachse 14 des Aufnahmebehälters 5 durch eine Leitfläche 28, die die innere Begrenzungsfäche des Teilraums 23 bildet, erhalten. Die Leitfläche 28 endet direkt und unmittelbar  
10 an einem dem Teilraum 23 zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem offenen Ende 6 des Aufnahmebehälters 5 zugewendeten Durchströmkanal 29 der Trennvorrichtung 11 bzw. geht direkt in die Stützfläche 25 über. Ein Abschnitt des Durchströmkanals 29 wird durch einen der Kurve 27 bzw. der Längsachse 14 zugewendeten Endabschnitt 30 der Stützfläche 25 ge-  
15 bildet bzw. definiert. Der innen liegende Abschnitt des Durchströmkanals 29 wird durch die Dichtfläche 26 am Stellelement 21 begrenzt bzw. definiert. Im Idealfall weist der Durchströmkanal 29 einen kreisringförmigen Querschnitt bezüglich der Längsachse 14 auf.

Die Kurve 27 kann beispielsweise durch eine Gerade gebildet sein, aber auch einen gekrümm-  
20 ten, insbesondere bogenförmigen Längsverlauf aufweisen. Es ist aber auch möglich, dass die Kurve 27 ausgehend vom offenen Ende 6 hin zum Endabschnitt 30 der Stützfläche 25 und somit zum Durchströmkanal 29 in Richtung auf die Längsachse 14 zulaufend ausgebildet ist. Die Ausbildung der Kurve 27 als Gerade ist in Fig. 1 in der linken Hälfte und ein durchgehend gekrümmter, insbesondere bogenförmiger bzw. konkaver Verlauf der Kurve 27 in der  
25 rechten Hälfte der Fig. 1 dargestellt. Es wäre aber auch eine durchgehend konvexe Krümmung der Kurve 27 möglich, wobei aber auch eine Kombination von unterschiedlichen Längsverläufen als möglich erscheint. Dabei ist stets darauf zu achten, dass der Längsverlauf der gesamten Kurve glatt ist.

30 Die im Bereich des Strömungskanal 29 endende Stützfläche 25 weist im Axialschnitt gesehen, ausgehend von deren Endabschnitt 30 einen sich hin auf die Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 sich erweiternden Längsverlauf auf. Dies kann ausgehend von nahezu parallel zur Längsachse 14 bis hin zu einem in senkrechter Richtung zur Längsachse 14 ausge-

richteten Längsverlauf reichen. Bevorzugt ist die Stützfläche 25 ausgehend von deren der Kurve 27 zugewendeten Endabschnitt 30 kegelig erweiternd ausgebildet.

Wie zuvor beschrieben, kann das Anschlagelement 20 mit seiner Stützfläche 25 durch einen  
5 eigenen Bauteil, beispielsweise einen rohrförmig bzw. hülsenförmig ausgebildeten Einsatzteil 31 gebildet sein. Dabei ist im Axialschnitt gesehen die Kurve 27 an der dem Teilraum 23 zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem offenen Ende 6 des Aufnahmebehälters 5 zugewendeten Seite ausgebildet. Es wäre aber auch möglich, das Anschlagelement 20 direkt als integralen Bestandteil der Behälterwand 12 des Aufnahmebehälters 5 auszubilden.

10 Der das Anschlagelement 20 bildende Einsatzteil 31 erstreckt sich ausgehend von der Trennvorrichtung 11 axial in Richtung des offenen Endes 6 des Aufnahmebehälters 5 und endet bevorzugt in einer Distanz 32 vor der Stirnfläche 16 des Aufnahmebehälters 5. Dadurch wird ein stufen- bzw. treppenförmiger Abschluss im Bereich des offenen Endes 6 ausgebildet. Dieser Einsatzteil 31 kann durch verschiedenste Mittel ortsfest bezüglich des Aufnahmebehälters  
15 5 an diesem gehalten bzw. verbunden sein.

Zur exakten Vorbestimmung der Position bzw. Lage der Trennvorrichtung 11 innerhalb des Aufnahmebehälters 5 ist es vorteilhaft, wenn an der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters  
20 5 zumindest ein Abstützelement 33 ausgebildet ist, welches in der eingesetzten Stellung des Einsatzteils 31 mit diesem zusammenwirkt und dadurch den Einschubweg begrenzt bzw. festlegt. Das oder die Abstützelemente 33 können unterschiedlichst ausgebildet sein. So können beispielsweise über die Innenwandung 15 vorspringende Ansätze bzw. Vorsprünge bzw. aber auch eine stufenförmige Verengung Anwendung finden.

25 Die feststehende Halterung der Trennvorrichtung 11 bzw. des Einsatzteils 31 relativ bezüglich des Aufnahmebehälters 5, insbesondere zwischen dem Anschlagelement 20 und dem Aufnahmebehälter 5, kann über einen Presssitz, einen formschlüssigen Anschlag, eine Rastverbindung, eine Verklebung, eine Verschweißung, wie eine Ultraschall-, Laser-Schweißung,  
30 erfolgen. Der formschlüssige Anschlag am Aufnahmebehälter 5 kann beispielsweise durch zumindest bereichsweise über den Umfang verteilt angeordnete Abstützelemente 33 gebildet sein, auf welchen sich das Anschlagelement 20 hin in Richtung auf das verschlossene Ende 7 abstützt. Die Abstützelemente 33 bilden bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel den Be-

zugspunkt zur Festlegung des nicht näher eingetragenen Abstandes zwischen dem offenen Ende 6 und der Trennvorrichtung 11.

5 Weiters ist es vorteilhaft, wenn eine Außenfläche 34 des Einsatzteils 31 an einem überwie-  
genden Teil der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 anliegt. Um ein Evakuieren des  
Innenraums 10 auch bei sich in der Sperrstellung befindlicher Trennvorrichtung 11 zu ermög-  
lichen, können zwischen der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 und der Außenflä-  
che 34 des Einsatzteils 31 Mittel zur Bildung zumindest eines Strömungskanals 35 vorgese-  
10 hen sein. Der Strömungskanal 35 ist vereinfacht in strichlierten Linien dargestellt und er-  
streckt sich über die gesamte Länge des Einsatzteils 31 und mündet unterhalb der Trennvor-  
richtung 11 in den dort ausgebildeten Teilraum 24 und verbindet somit diesen mit dem offe-  
nen Ende 6 des Aufnahmebehälters 5.

15 Durch die Anordnung dieses Strömungskanals 35 ist es möglich, wie dies bei derartigen als  
Blutprobenröhrchen eingesetzten Trenneinrichtungen 1 üblich ist, vor dem Aufsetzen der  
Verschlussvorrichtung 9 den gesamten Innenraum 10 auf einen gegenüber dem Umgebungs-  
druck geringeren Druck abzusenken und anschließend mit der Verschlussvorrichtung 9 dich-  
tend abzuschließen. Durch das Einsetzen der Dichtungsvorrichtung 18 wird der oder die  
20 Strömungskanäle 35 im Bereich des offenen Endes 6 durch die Dichtungsvorrichtung 18 ver-  
schlossen. Damit wird im unmontierten Zustand der Verschlussvorrichtung 9 bzw. der Dich-  
tungsvorrichtung 18 eine Strömungsverbindung zwischen dem offenen Ende 6 und dem wei-  
teren Teilraum 24 ermöglicht, diese jedoch nach dem Auf- bzw. Einsetzen der Verschlussvor-  
richtung 9 unterbunden.

25 Die Dichtungsvorrichtung 18 der Verschlussvorrichtung 9 liegt bei in der in den Aufnahme-  
behälter 5 eingesetzten Stellung einerseits dichtend an der Innenwandung 15 des Aufnahme-  
behälters 5 und andererseits an der am Einsatzteil 31 durch die Kurve 27 definierten Leitflä-  
che 28 dichtend an. Dazu ist die Dichtungsvorrichtung 18 an ihrem äußeren Umfang stufen-  
förmig bzw. treppenförmig in ihrem Querschnitt gegengleich zum offenen Ende 6 auszubil-  
30 den.

Das zuvor kurz beschriebene Stellelement 21 ist im Bereich seiner Dichtfläche 26 bevorzugt  
gegengleich zur Stützfläche 25 ausgebildet. Als vorteilhaft hat sich eine kegelige Ausbildung

herausgestellt, da so auch in Verlängerung der Dichtfläche 26 ein spitz zulaufender Endbereich des Stellelements 21 ausgebildet wird. Dadurch können Anlagerungen von Bestandteilen 3, 4 während des Trennvorganges an diesem verhindert werden.

5 Der durch den Endabschnitt 30 am Anschlagelement 20 in seiner Abmessung festgelegte Durchströmkanal 29 weist gegenüber der durch die Innenwandung 15 im weiteren Teilraum 24 ausgebildeten Querschnittsabmessung eine dazu geringere auf. Dadurch, dass nun die Kurve 27 bzw. die durch diese gebildete Leitfläche 28 ausgehend vom ersten Teilraum 23 unmittelbar am Endabschnitt 30 und somit am Durchströmkanal 29 mündet, wird ein Anhaften von  
10 Restmengen des Gemisches 2 an der gesamten Leitfläche 28 verhindert.

Um auch im Bereich der Trennvorrichtung 11, insbesondere des Stellelementes 21 zwischen diesem und der Innenwandung 15 der Behälterwand 12 eine ausreichende Querschnittsfläche zur Bildung eines Strömungskanals zu erzielen, soll das Stellelement 21 in einer senkrecht zur  
15 Längsachse 14 ausgerichteten Ebene eine geringere Querschnittsfläche bezüglich einer Querschnittsfläche des Teilraums 24 zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem weiteren Ende 7 aufweisen. Durch diese geringere äußere Abmessung des Stellelements 21, welches bevorzugt im Anschluss an die Dichtfläche 26 zylinderförmig ausgebildet ist, wird ein kreisring- bzw. rohrförmiger Strömungsquerschnitt geschaffen.

20 Zur Erzielung einer bezüglich der Längsachse 14 zentrischen Axialbewegung des Stellelements 21, können am Stellelement 21 an dessen Umfangsbereich mehrere Führungselemente 36 angeordnet sein – siehe Fig. 2 -, die dieses radial überragen und mit der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 zur Axialführung zusammenwirken und beispielsweise gleitend  
25 anliegen. Die Führungselemente 36 sind vereinfacht in strichlierten Linien auch in der Fig. 1 dargestellt und können sich durch in Axialrichtung erstreckende Stege, Rippen oder Ähnliches, gebildet sein. Diese sollen lediglich der Axialführung des Stellelementes 21 bezüglich der Längsachse 14 bzw. der Innenwandung 15 dienen, sobald die gesamte Trenneinrichtung 1 zentrifugiert wird und damit eine Verstellung des Stellelements 21 von der Sperrstellung hin  
30 in die Freigabestellung erfolgt. Durch diese Führungselemente 36 wird im Umfangsbereich des Stellelements 21 zwischen diesem und der Innenwandung 15 ein nahezu konstanter Strömungsquerschnitt geschaffen. Diesen Vorteil erzielt man gerade bei der Wahl von Winkelkopfzentrifugen, bei denen der Aufnahmebehälter 5 bzw. die gesamte Trenneinrichtung 1

während der Zentrifugation in keinem rechten Winkel zur Drehachse ausgerichtet ist.

In der Freigabestellung der Trennvorrichtung 11 entspricht ein zwischen dem Stellelement 21 und der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 ausgebildeter erster Durchströmkanal mit  
5 seinem Strömungsquerschnitt zumindest einem zwischen der Dichtfläche 26 und der Stützfläche 25 ausgebildeten zweiten Durchströmkanal mit seinem Strömungsquerschnitt. Wenn dieser zumindest gleich oder größer dem Durchströmquerschnitt des Durchströmkanals zwischen der Dichtfläche 26 und der Stützfläche 25 ausgebildet ist, kommt es in dem Durchströmkanal  
10 29 zwischen der Dichtfläche 26 und der Stützfläche 15 zu keinem Rückstau und damit zu einem einwandfreien Hindurchfließen beider zu trennenden Bestandteile 3, 4 des Gemisches 2 während des Zentrifugiervorgangs.

Das Stellelement 21 umfasst bei diesem Ausführungsbeispiel zumindest ein sich in Richtung der Längsachse 14 und in Richtung auf das weitere Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 erstreckendes, bevorzugt bolzen- oder stiftförmig ausgebildetes Stützelement 37. Weiters ist dem  
15 Stellelement 21 zumindest ein Energiespeicherelement 38 zugeordnet, welches in der Sperrstellung die Dichtfläche 26 des Stellelements 21 dichtend an der Stützfläche 25 des Anschlagelements 20 zur Anlage bringt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Energiespeicherelement 38 durch ein Druckelement gebildet. Das Energiespeicherelement 38 ist hier rohrförmig  
20 ausgebildet und dem Stellelement 21 auf der dem weiteren Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 zugewendeten Seite zugeordnet. Als rohrförmiges Energiespeicherelement 38 kann eine Druckfeder ebenso verstanden werden, wie ein schlauchförmig ausgebildetes Element aus einem hochelastischen Werkstoff, wie beispielsweise Gummi oder Kautschuk.

Das Energiespeicherelement 38 weist in Axialrichtung voneinander distanzierte Endbereiche  
25 39, 40 auf. Dabei nimmt ein erster Endbereich 39 das stiftförmige Stützelement 37 des Stellelements 21 auf und ist an seinem weiteren Endbereich 40 am weiteren Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 an der Innenwandung 15 abgestützt. Zur besseren Lagefixierung des weiteren Endbereichs 40 des Energiespeicherelements 38 kann dieses mit einem am weiteren Ende 7  
30 des Aufnahmebehälters 5 angeordneten Positionierelement 41 zusammenwirken. Dabei kann das Positionierelement 41 als zapfenförmiger Ansatz ausgebildet sein, welcher in das rohrförmig ausgebildete Energiespeicherelement 38 hineinragt und damit eine Lagepositionierung des gesamten Stellelements 21 bewirkt. Zur besseren gegenseitigen Lagefixierung zwischen

dem ersten Endbereich 39 des Energiespeicherelements 38 und dem bolzen- bzw. stiftförmigen Stützelement 37 kann dieses eine Verjüngung aufweisen und somit eine Abstützschulter für das Energiespeicherelement 38 ausbilden.

5 Das bolzen- bzw. stiftförmige Stützelement 37 des Stellelements 21 weist eine axiale Länge 42 auf, welche einem Abstand zwischen dem Stellelement 21 und dem weiteren Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 abzüglich des Verstellweges 43 zwischen der Sperrstellung und der Freigabestellung entspricht. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist auch die axiale Längserstreckung des Positionierelements 41 mit berücksichtigt worden.

10 Die feststehende Halterung der Trennvorrichtung 11 relativ bezüglich des Aufnahmebehälters 5, insbesondere zwischen dem Anschlagelement 20 und dem Aufnahmebehälter 5, kann über einen Presssitz, einen formschlüssigen Anschlag, eine Rastverbindung, eine Verklebung, eine Verschweißung, wie eine Ultraschall-, Laser-Schweißung, erfolgen. Der formschlüssige Anschlag am Aufnahmebehälter 5 kann beispielsweise durch zumindest bereichsweise über den Umfang verteilt angeordnete Abstützelemente 33 gebildet sein, auf welchen sich das Anschlag-  
15 element 20 hin in Richtung auf das verschlossene Ende 7 abstützt. Die Abstützelemente 33 bilden bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel den Bezugspunkt zur Festlegung des nicht näher eingetragenen Abstandes zwischen dem offenen Ende 6 und der Trennvorrichtung 11.

20 In der Fig. 3 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Trenneinrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.  
25

Die hier gezeigte Trenneinrichtung 1 umfasst wiederum den Aufnahmebehälter 5, in dessen Innraum 10 die Trennvorrichtung 11 angeordnet ist und diesen zumindest in der Trennstellung in die beiden Teilräume 23, 24 unterteilt. Die Trennvorrichtung 11 umfasst wiederum das Anschlagelement 20 sowie das damit zusammenwirkende Stellelement 21, wobei in der hier gezeigten Sperrstellung die Dichtfläche 26 des Stellelements 21 dichtend an der Stützfläche 25 des Anschlagelements 20 zur Anlage kommt.  
30

Im Gegensatz zu der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsform der Trennvorrichtung 11 ist hier dem Stellelement 21 auf der dem weiteren Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 zugewendeten Seite unmittelbar benachbart ein Tragelement 44 zugeordnet, welches relativ bezüglich des Aufnahmebehälters 5 ortsfest angeordnet ist. Dazu kann beispielsweise wiederum ein Abstützelement 33 im Bereich der Behälterwand 12 des Aufnahmebehälters 5 ausgebildet sein, wie dies bereits zuvor in den Fig. 1 und 2 für das Anschlagelement 20 beschrieben worden ist.

Das Stellelement 21 umfasst wiederum das Stützelement 37, welches bolzenförmig bzw. stiftförmig ausgebildet ist und im Bereich der Längsachse 14 beispielsweise in das Stellelement 21 eingesetzt und feststehend damit verbunden ist.

Im Tragelement 44 ist für das Stützelement 37 im Bereich der Längsachse 14 eine Aufnahme 45 angeordnet, wodurch in der eingesetzten Stellung des Stützelements 37 eine axiale Führung des Stellelements 21 über das Stützelement 37 im Tragelement 44 erzielt wird. Das Tragelement 44 ist hier als scheibenförmiger Grundkörper 46 ausgebildet, und weist zur Ausbildung der Aufnahme 45 zumindest einen daran angeordneten Fortsatz 47 auf. Die Aufnahme 45 kann dabei in Form einer Sackbohrung ausgebildet sein, sich jedoch auch vollständig durch den Fortsatz 47 hindurch in axialer Richtung erstrecken. Somit erstreckt sich der Fortsatz 47 ausgehend vom scheibenförmigen Grundkörper 46 auf die vom Stellelement 21 abgewendete Richtung hin in den weiteren Teilraum 24.

Um einen ungehinderten Durchströmvorgang durch das Tragelement 44, insbesondere dessen Grundkörper 46 zu ermöglichen, ist in diesem zumindest eine sich in axialer Richtung erstreckende Durchsetzung 48 ausgebildet.

Die Aufnahme 45 kann in ihrer Axialerstreckung in Abhängigkeit von der axialen Länge des Stützelements 37 derart angeordnet bzw. ausgebildet sein, dass der zuvor beschriebene Verstellweg 43 zwischen der Sperrstellung und der Freigabestellung für das Stellelement 21 festgelegt wird.

Um die dichtende Anlage der Dichtfläche 26 in der Sperrstellung an der Stützfläche 25 zu ermöglichen, ist wiederum der Trennvorrichtung 11 das Energiespeicherelement 38 zugeordnet, welches sich hier in Axialrichtung zwischen dem Stellelement 21 und dem Tragelement

44, insbesondere dessen Grundkörper 46 erstreckt und an diesen abgestützt ist. Vorteilhafterweise umgibt das Energiespeicherelement 38 das stiftförmige Stützelement 37 und erstreckt sich zusätzlich noch in eine im Stellelement 21 ausgebildete Ausnehmung 49 hinein. Dadurch kann in Abhängigkeit von der Axialrichtung der Ausnehmung 49 das Rückstell- und Federverhalten des Energiespeicherelements 38 einfach auf unterschiedliche Einsatzbedingungen abgestimmt werden.

Unabhängig davon ist es aber auch noch möglich, zur relativen Lagefixierung des Tragelements 44 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 kein Abstützelement 33 am Aufnahmebehälter 5 auszubilden, sondern das Tragelement 44, insbesondere dessen Grundkörper 46, über ein rohrförmig ausgebildetes Verbindungs- bzw. Zwischenelement 50 mit dem Anschlagelement 20 zu verbinden. Dieses Zwischenelement 50 ist in strichlierten Linien angedeutet und könnte aber auch einstückig mit dem Einsatzteil 31, welcher das Anschlagelement 20 ausbildet, ausgebildet sein. Dann ist aber der Einsatzteil 31 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 relativ zu diesem ortsfest zu halten.

Es wäre aber auch möglich, das Abstützelement 33 an der Innenwandung 15 der Behälterwand 12 auszubilden und eine komplett vorgefertigte Einheit, bestehend aus dem Tragelement 44, dem Zwischenelement 50 und dem Einsatzteil 31 auszubilden. Diese kann dann in den Innenraum 10 des Aufnahmebehälters 5 als komplette Baueinheit eingesetzt werden, wodurch der Montageaufwand verringert werden kann. Die Trennvorrichtung 11 umfasst dann die zuvor genannten einzelnen Bauteile und ist über unterschiedlichste Mittel am Aufnahmebehälter 5 ortsfest relativ gegenüber diesem zu halten. Die Anordnung und Ausbildung des oder der Strömungskanäle 35 kann auch bei dieser Ausbildung der Trennvorrichtung 11 Anwendung finden und wiederum die Strömungsverbindung zwischen dem Teilraum 24 und dem offenen Ende 6 bei in der Sperrstellung befindlichen Stellelement 21 sicherstellen.

Die den Teilraum 23 begrenzende Leitfläche 28, welche durch die im Axialschnitt gezeigte Kurve 27 erhalten wird, weist hier sowohl einen ersten Teilbereich bzw. Teilabschnitt als auch einen zweiten Teilbereich bzw. Teilabschnitt mit jeweils einem glatten Längsverlauf auf. Zusätzlich ist hier noch die Möglichkeit dargestellt, dass in einem Übergangsbereich zwischen den beiden Teilbereichen der ansonst glatt verlaufenden Kurve 27 zumindest ein bezüglich der Längsachse 14 konvexer Knick 51 ausgebildet ist. Unter konvexem Knick 51 wird

hier verstanden, dass es ohne weiteres auch möglich sein kann, zwischen den beiden Teilbereichen der ansonst glatt verlaufenden Kurvenabschnitte eine unstetig ausgebildete Steigung anzuordnen bzw. auszubilden.

5 Diese Änderung in der Neigung bezüglich der Längsachse 14 soll auf keinen Fall bei einer Betrachtung des Längsverlaufs ausgehend vom offenen Ende 6 hin zur Trennvorrichtung 11 eine Richtungsänderung hin zur Längsachse 14 aufweisen, welche nachfolgend in ihren Grenzen noch näher beschrieben wird. Dadurch wird bei zu großer Wahl der Richtungsänderung der Tangenten ein bezüglich der Längsachse 14 konkav ausgebildeter Knick 51 zwischen den  
10 jeweils einander zugewendeten Teilabschnitten der Kurve 27 in ihrem gemeinsamen Berührungspunkt gebildet, der wiederum nachteilig ist und im Bereich desselben Rückstände von Bestandteilen 3, 4 des Gemisches 2 abgelagert werden können und deshalb keine einwandfreie Trennung des Gemisches 2 in dessen Bestandteile 3, 4 stattfinden kann.

15 In der Fig. 4 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Trenneinrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

20 Die in der Fig. 4 gezeigte Ausführungsform ist ähnlich jener wie zuvor in der Fig. 3 gezeigt und beschrieben. Dabei umfasst die Trennvorrichtung 11 das Stellelement 21, welches mit dem Anschlagelement 20 an den einander zugewendeten Flächen, nämlich der Dichtfläche 26 sowie der Stützfläche 25 in der Sperrstellung dichtend aneinander anliegen. Weiters umfasst  
25 die Trennvorrichtung 11 auch wiederum das Tragelement 44 mit seinem in etwa scheibenförmig ausgebildeten Grundkörper 46. Am Grundkörper 46 ist auf der vom Stellelement 21 abgewendeten Seite wiederum der Fortsatz 47 mit der Aufnahme 45 angeordnet.

Das Stellelement 21 weist auf der dem Tragelement 44 zugewendeten Seite das stift- bzw.  
30 bolzenförmig ausgebildete Stützelement 37 auf. Im Stützelement 37 kann – wie dies vereinfacht dargestellt ist – der Einsatzteil 31 mit eingebettet sein.

Zusätzlich weist hier das Tragelement 44 am Grundkörper 46 noch einen weiteren, sich aus-

gehend vom scheibenförmigen Grundkörper 46 hin auf das Stellelement 21 erstreckenden Fortsatz 52 auf, welcher die Führungslänge des Stützelements 37 im Tragelement 44 vergrößert. Zur Begrenzung des Verstellweges 43, der notwendig ist, um zwischen dem Stellelement 21 und dem Anschlagelement 20 den zuvor beschriebenen Durchströmkanal 29 auszubilden, weist der Fortsatz 52 eine axiale Länge auf, welche einem Abstand zwischen dem Stellelement 21 und dem scheibenförmigen Grundkörper 46 des Tragelementes 44 abzüglich des Verstellweges 43 zwischen der Sperrstellung und der Freigabestellung entspricht. Dadurch wird wiederum einerseits eine exakte Längsführung bzw. Axialführung des gesamten Stellelements 21 mit dem Stützelement 37 im Tragelement 44, insbesondere den beiden Fortsätzen 47, 52 erzielt und zusätzlich dazu der Öffnungsweg zur Bildung des Durchströmkanals 29 begrenzt und damit festgelegt.

Das hier am äußeren Umfang des Fortsatzes 52 angeordnete Energiespeicherelement 38 bewirkt bis zum Erreichen einer vorgegebenen Zentrifugalkraft den dichtenden Abschluss zwischen den beiden Teilräumen 23, 24, wobei ein Öffnen des Durchströmkanals 29 erst bei Überschreiten dieser vorbestimmbaren Zentrifugalkraft erfolgt. Damit wird erst dann ein ungehinderter Durchfluss in beide Richtungen zwischen den beiden Teilräumen 23, 24 während dem Trennvorgang für die Bestandteile 3, 4 des Gemisches 2 ermöglicht.

In der Fig. 5 ist eine andere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Trenneinrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile 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.

Der Einfachheit halber wird hier lediglich ein Teil der Trenneinrichtung 1 dargestellt, nämlich der Aufnahmebehälter 5, das in den Aufnahmebehälter 5 einsetzbare bzw. selbst an diesem ausgebildete Anschlagelement 20 sowie das Stellelement 21. Zwischen dem Anschlagelement 20 und dem Stellelement 21 sind wiederum die zusammenwirkenden Flächen, nämlich die Stützfläche 25 bzw. Dichtfläche 26, vorgesehen.

Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Ausführungsformen des Energiespeicherelements 38 als Druckelement, ist hier das Energiespeicherelement 38 als elastisches Zugelement aus-

gebildet. Dieses stellt eine elastische Verbindung zwischen dem Anschlagelement 20 und dem Stellelement 21 dar und zieht das Stellelement 21 dichtend an das Anschlagelement 20 zur Bildung der Sperrstellung heran. Während dem Zentrifugiervorgang wird das schematisch vereinfacht dargestellte Energiespeicherelement 38 gedehnt, wodurch zwischen der Stützfläche 25 und der Dichtfläche 26 der Durchströmkanal 29 ausgebildet bzw. frei gegeben und  
5 solange ein Durchfluss durch diesen für die zu trennenden Bestandteile 3, 4 des Gemisches 2 ermöglicht wird. Nach Wegnahme bzw. Unterschreiten einer vorbestimmbaren Zentrifugalkraft bewirkt das oder die Energiespeicherelemente 38 die Rückstellung des Stellelements 21 hin zum Anschlagelement 20, wodurch die Dichtfläche 26 dichtend an der Stützfläche 25 zur  
10 Anlage kommt und somit der Durchströmkanal 29 wiederum sicher verschlossen ist.

Zur Dichteabstimmung des Stellelements 21 kann in diesem ein Einsatzteil 31 angeordnet sein bzw. aber auch der Werkstoff zur Bildung des Stellelements 21 mit unterschiedlichsten Zuschlagstoffen, wie dies bereits zuvor beschrieben worden ist, versetzt sein.

15 Zur Entlüftung des Teilraumes 24 zwischen dem Stellelement 21 und dem weiteren Ende 7 des Aufnahmebehälters 5 ist es wiederum möglich, zumindest einen der zuvor beschriebenen Strömungskanäle 35 im Bereich der Außenfläche 34 des Anschlagelements 20 anzuordnen. Dieser Strömungskanal 35 kann unterschiedlichst ausgebildet sein und in zumindest einer der  
20 einander zugewandten Oberflächen durch eine entsprechende Vertiefung und/oder verteilt angeordnete Distanzelemente zur Bildung eines Spalts ausgebildet sein.

In den Fig. 6 und 7 sind Möglichkeiten zur Ausbildung der Innenwandung bzw. der Leitfläche 28 im Teilraum 23 zwischen dem zur Befüllung vorgesehenen, offenen Ende 6 des Aufnahmebehälters 5 und der Trennvorrichtung 11 zur besseren Veranschaulichung in vergrößerter  
25 schematischer und übertriebener Darstellung gezeigt.

So ist in der Fig. 6 der bereits zuvor in der Fig. 3 beschriebene konvexe Knick 51 noch näher dargestellt und erläutert. Die Kurve 27 wird hier durch in Axialrichtung hintereinander angeordnete Teilabschnitte 53 und 54 gebildet, welche in einem gemeinsam Berührungspunkt 55  
30 zusammenlaufen und bezüglich der Längsachse 14 eine konvexe Wandausbildung begrenzen. Der Einfachheit halber sind hier die beiden Teilabschnitte 53, 54 als Gerade gewählt. Legt man an die beiden Teilabschnitte 53, 54 in ihrem gemeinsamen Berührungspunkt 54 jeweils

eine Tangente 56, 57 an, so schließen diese auf der dem Teilraum 23 bzw. der Längsachse 14 zugewendeten Seite einen Winkel 58 ein, der kleiner als  $180^\circ$  ist. Dabei haben sich Werte des Winkels 58 zwischen kleiner  $180^\circ$  und größer  $90^\circ$  als vorteilhaft gezeigt. Je näher der Winkel 58 bei  $180^\circ$  liegt, desto besser ist der Übergang zwischen den beiden Teilabschnitten 53, 54 und so ist die damit verbundene Gefahr der Ablagerung von Teilmengen der schwereren Bestandteile des Gemisches geringer.

Allgemein definiert die Tangente die Steigung einer beliebigen Kurve in einem Punkt. Hier wurde als gemeinsamer Punkt der Berührungspunkt 55 gewählt. Die die Kurve 27 bildenden Teilabschnitte 53, 54 schließen wandseitig gesehen ebenfalls den Winkel 58 ein, wodurch ein in Richtung auf die Längsachse 14 vorragender konvexer Übergang zwischen den beiden Teilabschnitten 53, 54 ausgebildet wird.

In der Fig. 7 ist eine weitere Möglichkeit zur Ausbildung eines Übergangsbereiches zwischen den die Kurve 27 begrenzenden Teilabschnitten 53, 54 gezeigt, welche in dem gemeinsamen Berührungspunkt 55 zusammenlaufen.

Bei dieser hier gezeigten Darstellung wurde als erster Teilabschnitt 53 der Kurve 27 eine Gerade und als weiterer Teilabschnitt 54 ein gekrümmten Längsverlauf gewählt. Im gemeinsamen Berührungspunkt 55 werden wiederum an beiden Teilabschnitten 53, 54 der Kurve 27 die Tangenten 56, 57 angelegt. Diese schließen wiederum auf dem Teilraum 23 bzw. der Längsachse 14 zugewendeten Seite den Winkel 58 ein, welcher wiederum kleiner als  $180^\circ$  ist. Im Gegensatz zu der zuvor beschriebenen Ausbildung bilden die beiden Teilabschnitte 53, 54 in ihrem Übergangsbereich jedoch eine konkave Wandausbildung aus. Ein spitzer Differenzwinkel 59 zwischen den beiden Tangenten 56, 57 ist dabei kleiner  $41^\circ$  gewählt. Dabei hat sich ein Bereich mit einer unteren Grenze von größer  $0^\circ$  und einer oberen Grenze von  $41^\circ$  als vorteilhaft herausgestellt. Hier wird ein gutes Trennergebnis dann erzielt, wenn der Differenzwinkel 59 nahe  $0^\circ$  oder geringfügig größer bis hin zu  $5^\circ$  oder  $10^\circ$  gewählt ist.

Im Sinne einer glatt ausgebildeten Kurve 27 wäre auch jene Ausführungsform zu verstehen, bei der erste Teilabschnitt 53 bspw. durch eine Gerade und der weitere Teilabschnitt 54 durch einen gekrümmten, insbesondere bogenförmigen Verlauf ausgebildet ist. Diese beiden Teilabschnitte 53, 54 weisen den gemeinsamen Berührungspunkt 55 auf. Beim Anlegen von Tan-

genten 56, 57 an die beiden Teilabschnitte 53, 54 in ihrem gemeinsamen Berührungspunkt 55 ist die an den weiteren Teilabschnitt 54 angelegte Tangente 57 parallel zur ersten Tangente 56 bzw. dem ersten Teilabschnitt 53 ausgerichtet. Damit ist hier keine Änderung in der Steigung und damit auch kein Knick ausgebildet, wodurch die Kurve glatt ist.

5

In der Fig. 8 ist eine andere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Trenneinrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 7 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 7 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

10

Die hier gezeigte Trenneinrichtung 1 umfasst den Aufnahmebehälter 5, dessen offenes Ende 6 mit der Verschlussvorrichtung 9 verschlossen ist. Der Innenraum 10 ist durch die ortsfest relativ gegenüber dem Aufnahmebehälter 5 angeordnete Trennvorrichtung 11 in die beiden Teilräume 23, 24 unterteilt, sobald im Zusammenwirken des beweglich ausgebildeten Stellelements 21 mit dem Anschlagelement 20 der zwischen der Stützfläche 25 und der Dichtfläche 26 ausgebildete Durchströmkanal 29 verschlossen ist. Das Anschlagelement 20 ist hier wiederum feststehend bzw. ortsfest relativ gegenüber dem Aufnahmebehälter 5 in diesem gehalten.

15

20

Weiters ist hier noch dargestellt, dass für die Befüllung des Innenraums sich die Trennvorrichtung 11 in der zuvor beschriebenen Ausgangs- bzw. Befüllstellung befindet. Dies bedeutet, dass der Durchströmkanal 29, welcher hier durch die Stützfläche 25 am Anschlagelement 20 sowie die Dichtfläche 26 am Stellelement 21 definiert bzw. begrenzt ist, geöffnet ist und somit die beiden Teilräume 23, 24 untereinander in Strömungsverbindung über den Durchströmkanal 29 stehen.

25

Für die Rückstellung des Stellelements 21 in die dichtende Sperr- bzw. Arbeitsstellung ist wiederum dem Stellelement 21 zumindest ein Energiespeicherelement 38 zugeordnet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erzeugt das Energiespeicherelement 38 eine in Richtung auf das offene Ende 6 des Aufnahmebehälters 5 gerichtete Druckkraft, wodurch das Stellelement 21 mit seiner Dichtfläche 26 zur Anlage an der Stützfläche 25 des Anschlagelements 20 gedrückt wird. In dieser Stellung ist der Durchströmkanal 29 verschlossen, wobei diese Stellung

30

hier erst nach erfolgtem Zentrifugiervorgang und der Auftrennung von Blut in dessen leichtere und schwerere Bestandteile 3, 4 erreicht wird.

5 Da das Energiespeicherelement 38 stets das Stellelement 21 zur Anlage am Anschlagelement 20 bringen möchte, ist für die Bildung der Ausgangs- bzw. Befüllstellung die Dichtfläche 26 distanziert zur Stützfläche 25 anzuordnen, um den hier in etwa einen kreisringförmigen Querschnitt aufweisenden Durchströmkanal 29 zu öffnen bzw. offen zu halten. Dazu können beispielsweise ein oder mehrere Distanzelemente 60 vorgesehen sein, welche die gewünschte Distanzierung für den Befüllvorgang bewirken. Als Distanzelement 60 ist hier beispielsweise  
10 eine Kugel zwischen der Stützfläche 25 und der Dichtfläche 26 angeordnet. Die Distanzelemente 60 werden durch das Energiespeicherelement 38 in Position gehalten, wodurch der gesamte Innenraum 10 für die Aufnahme des zu trennenden Gemisches, insbesondere Blut, zur Verfügung steht. So ist es möglich, das oder die Distanzelemente 60 im vormontierten Zustand der Trennvorrichtung 11 in den Innenraum zwischen die Stützfläche 25 und die  
15 Dichtfläche 26 einzubringen und in dieser Position zu halten. Die Vorpositionierung des Distanzelements 60 kann beispielsweise durch eine Stützschiene im Bereich der Stützfläche 25 erfolgen. So kann bereits beim Einbringen des Distanzelements 60 eine vereinfachte und bessere Positionierung zwischen der Stützfläche 25 und der Dichtfläche 26 erfolgen. Darüber hinaus wird aber auch noch bis zum weiteren Öffnen des Durchströmkanals 29 eine bessere  
20 Lagefixierung erzielt. Dann kann auch auf einfache Art und Weise vor dem Verschließen des Innenraums 10 durch die Verschlussvorrichtung 9 der gesamte Innenraum 10 auf einen unterhalb des Umgebungsdruckes liegenden Druck abgesenkt werden, wie das bei Blutentnahmeröhrchen zumeist üblich ist.

25 Nach erfolgter Befüllung des Innenraums 10 erfolgt in bekannter Weise der Zentrifugiervorgang, bei welchem das Stellelement 21 aufgrund der auf dieses einwirkenden Zentrifugalkraft in Richtung des hier verschlossenen Endes 7 verstellt wird. Durch diesen Verstellvorgang wird das Distanzelement 60 freigegeben. Je nach der Dichte des Distanzelementes 60 kann dieses entweder in den Teilraum 23 zwischen der Trennvorrichtung 11 und der Verschluss-  
30 vorrichtung 9 oder in den weiteren Teilraum 24 zwischen der Trennvorrichtung 11 und dem hier verschlossenen Ende 7 verbracht werden. Dies kann wahlweise erfolgen, wobei bei der Wahl des Werkstoffes PP ein Aufschwimmen auf der leichteren Phase erfolgt. Während dem Zentrifugiervorgang befindet sich die Trennvorrichtung 11 in der zuvor beschriebenen Frei-

gabe- bzw. Arbeitsstellung für den Durchströmkanal 29, welcher aufgrund der einwirkenden Zentrifugalkräfte geöffnet ist und somit ein ungehindertes Durchströmen der zu trennenden leichteren und schwereren Bestandteile 3, 4 in beide Durchflussrichtungen ermöglicht. Nach der Wegnahme der Zentrifugalkraft verbringt das Energiespeicherelement 38 das Stellelement 5 21 in die so genannte Sperrstellung, bei welcher die dichtende Anlage der Dichtfläche 26 an der Stützfläche 25 erfolgt und somit der Durchströmkanal 29 gesichert verschlossen ist.

Zur Zentrierung des Stellelements 21 bezüglich der Längsachse 14, insbesondere während dem Zentrifugiervorgang, sind am stabförmigen Stützelement 37 über den Umfang verteilt 10 wiederum mehrere Führungselemente 36 daran angeordnet, um auch während dem Zentrifugiervorgang in einer Winkelkopfzentrifuge den Querschnitt des Durchströmkanals 29 über den Umfang gesehen, kreisringförmig auszubilden. Dadurch wird eine einseitige Anlage der Dichtfläche 26 an der Stützfläche 25 verhindert. Durch diese exzentrische Verlagerung des Stellelements 21 bezüglich der Längsachse 14 könnte es zu einem einseitigen Verschluss des 15 Durchströmkanals 29 kommen. Dadurch entsteht ein Totraum, in welchem möglicherweise die schwereren Bestandteile 4 abgelagert bzw. zurückgehalten werden und so nach dem Verschluss des Durchströmkanals 29 bei Beendigung des Zentrifugiervorganges eine Verunreinigung der leichteren Bestandteile 3 im ersten Teilraum 23 erfolgt. Zur besseren axialen Ausrichtung des gesamten Stellelements 21 können auch noch weitere Führungselemente 36 dis- 20 tanziert zu den ersten Führungselementen 36 am Stützelement 37 im Bereich des Energiespeicherelements 38, also in Richtung auf das geschlossene Ende 7 hin, angeordnet sein. Diese sind dabei stabförmig ausgebildet und verteilt über den Umfang angeordnet.

Das Energiespeicherelement 38 kann dabei – wie bereits zuvor beschrieben – als rohrförmiger 25 bzw. hülsenförmiger elastischer Bauteil gebildet sein. Darüber hinaus ist es auch noch möglich, den zuvor beschriebenen Verstellweg 43 zwischen dem Ende des Stützelements 37 und der Stirnwand 8 im Bereich des verschlossenen Endes 7 aus einem Vollmaterial zu bilden. Damit wird verhindert, dass sich in diesem ansonst röhrenförmigen Bereich das Gemisch 2 bzw. dessen Bestandteile 3, 4 darin ablagern und eine relative Verstellung des Stellelements 21 30 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 durch die dort angeordnete Teilmenge des Gemisches 2 in Art eines Druckkolbens verhindert wird.

In Fig. 9 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der

Trenneinrichtung 1, insbesondere des Aufnahmebehälters 5, gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 8 hingewiesen bzw. Bezug  
5 genommen.

Der Einfachheit halber ist hier lediglich der Aufnahmebehälter 5 ohne Verschlussvorrichtung 9 sowie Trennvorrichtung 11 dargestellt. Diese können den zuvor beschriebenen Ausführungsformen bzw. Ausbildungen entsprechen, wobei hier der besseren Übersichtlichkeit halber  
10 nicht näher darauf eingegangen wird.

Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel begrenzt im Axialschnitt gesehen die Kurve 27 den Teilraum 23 und mündet im Bereich der Stützfläche 25 in den Durchströmkanal 29 ein. Das Anschlagelement 20 ist hier einstückig und integraler Bestandteil des Aufnahmebehälters 5.  
15

Zur einfacheren Herstellung im Spritzgießprozess und der nachfolgenden Montage der hier nicht näher dargestellten Trennvorrichtung 11, ist der Aufnahmebehälter 5 aus zwei Behälterteilen 61, 62 gebildet, welche im Abschnitt einer Trennfläche 63 nach deren getrennter Herstellung zum gemeinsamen Aufnahmebehälter 5 zusammengesetzt bzw. zusammengefügt  
20 werden. Die Trennfläche 63 kann dabei bevorzugt in einer senkrecht zur Längsachse 14 ausgerichteten Teilungsebene angeordnet sein. Die beiden einander zugewendeten Endbereiche der Behälterteile 61, 62 weisen jeweils Stirnflächen 64, 65 auf. Die Verbindung der beiden Behälterteile 61, 62 kann durch unterschiedlichste Verbindungsvorgänge, wie Kleben, Schweißen oder dgl., erfolgen. Es ist eine gas- sowie flüssigkeitsdichte Verbindung auszubilden.  
25

Zur besseren gegenseitigen Vorzentrierung bzw. Ausrichtung der beiden Behälterteile 61, 62 zueinander kann es vorteilhaft sein, wenn an zumindest einem der Behälterteile 61, 62 zumindest eine Zentrieranordnung angeordnet bzw. ausgebildet ist. Dadurch kann zusätzlicher  
30 Richtaufwand durch Selbstzentrierung verhindert und somit Kosten eingespart werden.

Es werden die beiden Behälterteile 61, 62 getrennt voneinander hergestellt und anschließend daran wird zur Komplettierung die Trennvorrichtung 11, insbesondere das Stellelement 21,

mit dem Energiespeicherelement 38 in den Teilraum 24 des hier unteren Behälterteils 62 eingesetzt. Nachfolgend wird der erste Behälterteil 61 auf den weiteren Behälterteil 62 aufgesetzt und mit diesem, bevorzugt gas- und flüssigkeitsdicht, im Bereich der Stirnflächen 64, 65 miteinander verbunden. Die Anordnung bzw. das Einsetzen des zuvor beschriebenen Distanzelementes 60 ist auch bei dieser Ausführungsform möglich, um so wiederum den gesamten Innenraum 10 der Trenneinrichtung 1 für die Aufnahme des zu trennenden Gemisches 2 zur Verfügung zu haben.

In der Fig. 10 ist eine andere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Trenneinrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 9 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die hier gezeigte Trenneinrichtung 1 umfasst wiederum den Aufnahmebehälter 5, die darin angeordnete bzw. ausgebildete Trenneinrichtung 11 sowie im Bereich des offenen Endes 6 die Verschlussvorrichtung 9 mit deren Dichtungsvorrichtung 18. Das rohrförmig bzw. hülsenförmig ausgebildete Einsatzteil 31, welches auch das Anschlagelement 20 ausbildet, ist bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel in Richtung der Längsachse 14, also in axialer Richtung, verstellbar bezüglich des Aufnahmebehälters 5, darin angeordnet.

Um wiederum den gesamten Innenraum 10 des Aufnahmebehälters 5 zur Aufnahme der zu trennenden Bestandteile 3, 4 zur Verfügung zu haben, ist für die Befüll- bzw. Ausgangsstellung der Durchströmkanal 29 zwischen der Stützfläche 25 und der Dichtfläche 26 in einer für den Durchfluss geöffneten Stellung ausgebildet. Das Energiespeicherelement 38 ist dabei in der entspannten Stellung am Stützelement 37 gehalten und positioniert so das Stellelement 21 in seiner Ruheposition.

Durch die axiale Verstellmöglichkeit des rohrförmigen Einsatzteils 31, der hier im Axialschnitt gesehen wiederum die Kurve 27 begrenzt bzw. definiert, ist dieser in der hier gezeigten Befüll- bzw. Ausgangsstellung an der Dichtungsvorrichtung 18 bedarfsweise lösbar gehalten. Es wäre aber unabhängig bzw. aber auch zusätzlich dazu möglich, Halte- bzw. Rastmittel zwischen dem Einsatzteil 31 und dem Aufnahmebehälter 5 anzuordnen bzw. auszubilden.

Aufgrund eines abgesetzten Endes bzw. einer gestuften Endausbildung sowie der der Dichtungsvorrichtung 18 inne wohnenden Elastizität ragt ein Teilabschnitt derselben in den rohrförmigen Einsatzteil 31 hinein, wodurch dieser während des Auslieferungsvorganges bis hin zum Befüllvorgang relativ bezüglich des Aufnahmebehälters 5 positioniert gehalten ist. Dabei kann durch die gewählte Vorspannung des in den Innenraum des Einsatzteils 31 ragenden Endabschnittes der Dichtungsvorrichtung 18 die Haltekraft für den Einsatzteil festgelegt werden. Durch die zuvor beschriebene Distanzierung der Stützfläche 25 von der Dichtfläche 26 ist so eine Strömungsverbindung im Bereich des Durchströmkanals 29 zwischen den beiden Teilräumen 23, 24 für den Befüllvorgang geschaffen.

Wird mit dem Zentrifugiervorgang begonnen, erfolgt eine Auftrennung der zu trennenden Bestandteile 3, 4 aufgrund der Dichteunterschiede und der darauf einwirkenden Zentrifugalkräfte.

Bei Erreichen bzw. Überschreiten einer vorbestimmten Zentrifugalkraft, wird die relative Halterung bzw. Positionierung zwischen dem Einsatzteil 31 und dem ortsfesten Aufnahmebehälter 5 aufgehoben und der Einsatzteil 31 gleitet mit seiner Außenfläche 34 entlang der dieser zugewandten Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5. Dazu sind bevorzugt die Innenwandung 15 sowie die Außenfläche 34 zueinander zylindrisch ausgebildet und mit entsprechenden Toleranzen aufeinander abgestimmt, um die gegenseitige Verlagerung zu ermöglichen. Dabei ist ein Gleit- bzw. Schiebesitz zu bevorzugen.

Zur Festlegung sowie Begrenzung der gegenseitigen relativen Verstellbewegung zwischen Einsatzteil 31 und dem Aufnahmebehälter 5, sind zwischen diesen die Verstellbewegung begrenzenden Positionierelemente 66, 67 vorgesehen. Das Positionierelement 66 ist im Bereich der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 hier durch eine kreisringförmig ausgebildete Anschlagfläche ausgebildet, wie dies zuvor bereits für das Abstützelement 33 beschrieben worden ist. An diesem Positionierelement 66 kommt der Einsatzteil 31, insbesondere das Anschlagelement 20, nach dessen Verstellung um einen Verstellweg 67 in Richtung der Längsachse 14 zur Anlage. Damit wird die Lage bzw. die Position der Stützfläche 25 und somit auch die des Durchströmkanals 29 relativ gegenüber dem Aufnahmebehälter 5 festgelegt.

Dieses Lösen der Rastmittel erfolgt erst bei einer vorbestimmten Zentrifugalkraft. Gleichzeitig dabei wird aber auch das Stellelement 21 mit seinem Energiespeicherelement 38 in Richtung der Längsachse 14, also in axialer Richtung, hin zum verschlossenen Ende 7 verlagert bzw. verstellt, wodurch während dem Zentrifugiervorgang auf alle Fälle der Durchströmkanal 29 für ein beidseitiges Hindurchströmen der Bestandteile 3, 4 möglich ist. Nach der Wegnahme der Zentrifugalkraft verstellt das Energiespeicherelement 38 das Stellelement 21 in Richtung der Verschlussvorrichtung 9 bzw. des offenen Endes 6 zurück, wodurch bedingt durch die zuvor beschriebene relative Verlagerung des Einsatzteils 31 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 die Dichtfläche 26 zur dichtenden Anlage an der Stützfläche 25 kommt. Dadurch wird wiederum die zuvor beschriebene Sperrstellung im Bereich des Durchströmkanals 29 für die bereits voneinander getrennten Bestandteile 3,4 sichergestellt.

Zur Lagefixierung des rohrförmigen Einsatzteils 31 nach dessen relativer Verstellung bzw. Verlagerung bezüglich des Aufnahmebehälters 5 können zwischen diesen beiden Bauteilen eigene zusätzliche Rastelemente 68, 69 angeordnet bzw. vorgesehen sein, wie dies vereinfacht im rechten Teil der Trennvorrichtung 11 dargestellt ist. Dabei kann beispielsweise das am Aufnahmebehälter 5 ausgebildete Rastelement 68 durch eine nutförmige Vertiefung und das am Einsatzteil 31 ausgebildete weitere Rastelement 69 durch einen flanschförmigen Wulst bzw. einzelne Ansätze gebildet sein.

Die relative Haltekraft des Einsatzteils 31 bezüglich des Aufnahmebehälters 5 ist in der Sperr- bzw. Trennstellung derart auszuwählen, dass die Kraft des Energiespeicherelements 38 beim Andrücken bzw. Anlegen der Dichtfläche 26 an die Stützfläche 25 das Einsatzelement 31 nicht in Richtung auf das offene Ende 6 weggedrückt und dadurch der Durchströmkanal 29 in der Sperrstellung undicht wird.

Dabei hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn die Haftreibung zwischen der Außenfläche 34 des Einsatzteils 31 und der Innenwandung 15 des Aufnahmebehälters 5 wesentlich größer gewählt wird als die Gleitreibung während des Verstellvorganges zwischen diesen Teilen. Dies kann durch die Wahl der Werkstoffpaarung und/oder durch Aufbringen von zusätzlichen Einzelteilen, Beschichtungen usw. beeinflusst werden. Damit wird erreicht, dass bis zum Erreichen einer vorbestimmten Zentrifugalkraft die Haltekraft ausreicht um eine Relativbewegung zu verhindern, welche jedoch bei Überschreiten eine gesicherte Axialverstellung bis hin

zum Anschlag am Positionierelement 66 ermöglicht. Nach der Wegnahme bzw. bei Unterschreiten einer vorbestimmten Zentrifugalkraft wird wieder eine ausreichende Haft- bzw. Haltekraft aufgebaut und eine Verschiebung durch die aufgebrachte Kraft des Energiespeicherelements verhindert.

5

Als Rastmittel könnten aber auch über den Umfang angeordnete Reibelemente, wie beispielsweise Gumminoppen oder Ähnliches, Anwendung finden, welche zwar eine Axialverstellung des Einsatzteils 31 relativ gegenüber dem Aufnahmebehälter 5 während dem Zentrifugiervorgang zulassen, jedoch nach Beendigung des Zentrifugiervorganges eine ausreichende Lagefixierung und damit eine Positionierung erfolgt.

10

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

15

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

20

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

**Bezugszeichenaufstellung**

5	1	Trenneinrichtung	36	Führungselement
	2	Gemisch	37	Stützelement
	3	Bestandteil	38	Energiespeicherelement
	4	Bestandteil	39	Endbereich
	5	Aufnahmebehälter	40	Endbereich
10	6	Ende	41	Positionierelement
	7	Ende	42	Länge
	8	Stirnwand	43	Verstellweg
	9	Verschlussvorrichtung	44	Tragelement
15	10	Innenraum	45	Aufnahme
	11	Trennvorrichtung	46	Grundkörper
	12	Behälterwand	47	Fortsatz
	13	Wandstärke	48	Durchsetzung
20	14	Längsachse	49	Ausnehmung
	15	Innenwandung	50	Zwischenelement
	16	Stirnfläche	51	Knick
	17	Kappe	52	Fortsatz
25	18	Dichtungsvorrichtung	53	Teilabschnitt
	19	Haltering	54	Teilabschnitt
	20	Anschlagelement	55	Berührungspunkt
	21	Stellelement	56	Tangente
30	22	Einlageteil	57	Tangente
	23	Teilraum	58	Winkel
	24	Teilraum	59	Differenzwinkel
	25	Stützfläche	60	Distanzelement
35	26	Dichtfläche	61	Behälterteil
	27	Kurve	62	Behälterteil
	28	Leitfläche	63	Trennfläche
	29	Durchströmkanal	64	Stirnfläche
	30	Endabschnitt	65	Stirnfläche
40	31	Einsatzteil	66	Positionierelement
	32	Distanz	67	Verstellweg
	33	Abstützelement	68	Rastelement
	34	Außenfläche	69	Rastelement
45	35	Strömungskanal		

## Patentansprüche

1. Medizinische Trenneinrichtung (1) zum Trennen von Blut in dessen leichtere und schwerere Bestandteile (3, 4), mit einem Aufnahmebehälter (5), der einen Innenraum (10) mit einer Innenwandung (15) umgrenzt, sowie zwei in Richtung einer Längsachse (14) voneinander distanzierte Enden (6, 7) aufweist, von denen zumindest eines mit einer Öffnung ausgebildet ist, mit einer Trennvorrichtung (11), die in einem vorbestimmbaren Abstand ausgehend von jenem offenen, zur Befüllung vorgesehenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) hin in Richtung auf das weitere Ende (7) ortsfest bezüglich des Aufnahmebehälters (5) im Innenraum (10) angeordnet ist und den Innenraum (10) in beidseits der Trennvorrichtung (11) angeordnete Teilräume (23, 24) unterteilt, wobei zumindest ein durch die Trennvorrichtung (11) definierter Durchströmkanal (29) zumindest eine das Hindurchströmen verhindernde Sperrstellung sowie eine das Hindurchströmen ermöglichende Freigabestelle für die zu trennenden Bestandteile (3, 4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass im Axialschnitt gesehen ein Längsverlauf einer den Teilraum (23) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) begrenzenden Kurve (27) glatt ist oder dass Tangenten (56, 57) von glatt ausgebildeten Teilabschnitten (53, 54) der Kurve (27) in ihrem gemeinsamen Berührungspunkt (55) auf der dem Teilraum (23) zugewendeten Seite einen Winkel (58) von kleiner  $180^\circ$  einschließen und die Kurve (27) bzw. deren Teilabschnitt (53,54) direkt an dem dem Teilraum (23) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) zugewendeten Durchströmkanal (29) der Trennvorrichtung (11) endet.
2. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennvorrichtung (11) zumindest ein Anschlagelement (20) mit einer Stützfläche (25) und ein mit dieser zusammenwirkendes Stellelement (21) mit einer Dichtfläche (26) umfasst und ein Endabschnitt (30) der Stützfläche (25) an der dem Teilraum (23) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) zugewendeten Seite einen Abschnitt des Durchströmkanals (29) definiert.
3. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ausbildung eines bezüglich der Längsachse (14) konkaven Übergangs zwischen den Teilabschnitten (53, 54) der Kurve (27) ein spitzer Differenzwinkel (59) zwischen den beiden Tangenten (56, 57) kleiner  $41^\circ$  ist.

4. Trenneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurve (27) oder der Teilabschnitt (53, 54) der Kurve (27) durch eine Gerade gebildet ist.
5. Trenneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurve (27) oder der Teilabschnitt (53, 54) der Kurve (27) einen gekrümmten, insbesondere bogenförmigen Längsverlauf aufweist.
6. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der gekrümmte Längsverlauf eine konkave Krümmung aufweist.
7. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der gekrümmte Längsverlauf eine konvexe Krümmung aufweist.
8. Trenneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurve (27) ausgehend vom offenen Ende (6) hin zum Endabschnitt (30) der Stützfläche (25) in Richtung auf die Längsachse (14) zulaufend ausgebildet ist.
9. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Axialschnitt gesehen die Stützfläche (25) ausgehend von dem der Kurve (27) zugewendeten Endabschnitt (30) einen sich erweiternden Längsverlauf hin auf die Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (5) aufweist.
10. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützfläche (25) ausgehend von deren der Kurve (27) zugewendeten Endabschnitt (30) kegelig erweiternd ausgebildet ist.
11. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Anslageelement (20) mit seiner Stützfläche (25) durch einen rohrförmigen Einsatzteil (31) gebildet ist, der in den Aufnahmebehälter (5) eingesetzt ist und im Axialschnitt die Kurve (27) an der dem Teilraum (23) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) zugewendeten Seite ausgebildet ist.

12. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Einsatzteil (31) in Richtung des offenen Endes (6) des Aufnahmebehälters (5) erstreckt und in einer Distanz (32) vor einer Stirnfläche (16) des Aufnahmebehälters (5) endet.

5 13. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzteil (31) ortsfest bezüglich des Aufnahmebehälters (5) an diesem gehalten ist.

10 14. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatzteil (31) im Aufnahmebehälter (5) in Axialrichtung desselben relativ zu diesem verstellbar geführt ist.

15 15. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (5) zumindest ein Abstützelement (33) ausgebildet ist, welches in der eingesetzten Stellung des Einsatzteils (31) sowie bei in der Sperrstellung geschlossenem Durchströmkanal (29) mit dem Einsatzteil (31) zusammenwirkt.

20 16. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenfläche (34) des Einsatzteils (31) an einem überwiegenden Teil der Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (5) anliegt.

25 17. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (5) und der Außenfläche (34) des Einsatzteils (31) Mittel zur Bildung zumindest eines Strömungskanals (35) vorgesehen sind.

30 18. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass sich der mindestens eine Strömungskanal (35) von dem auf der vom offenen Ende (6) des Aufnahmebehälters (5) abgewendeten Seite der Trennvorrichtung (5) angeordneten Teilraum (24) hin zum offenen Ende (6) erstreckt.

19. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungskanal (35) im Bereich des offenen Endes (6) bei in den Aufnahmebehälter (5) eingesetzter Dichtungsvorrichtung (18) von dieser verschlossen ist.

20. Trenneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsvorrichtung (18) in der in den Aufnahmebehälter (5) eingesetzten Stellung dichtend an der Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (6) und einer am Einsatzteil (31) durch die Kurve (27) definierten Leitfläche (28) anliegt.
- 5
21. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (21) zumindest im Bereich seiner Dichtfläche (26) kegelig ausgebildet ist.
- 10
22. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (21) in einer senkrecht zur Längsachse (14) ausgerichteten Ebene eine geringere Querschnittsfläche bezüglich einer Querschnittsfläche des Teilraums (24) zwischen der Trennvorrichtung (11) und dem weiteren Ende (7) aufweist.
- 15
23. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass am Stellelement (21) an dessen Umfangsbereich mehrere Führungselemente (36) angeordnet sind, die dieses radial überragen und mit der Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (5) zur Axialführung zusammenwirken.
- 20
24. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass am Stellelement (21) zumindest ein sich in Richtung der Längsachse (14) und in Richtung auf das weitere Ende (7) des Aufnahmebehälters (5) erstreckendes stiftförmiges Stützelement (37) angeordnet ist.
- 25
25. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (21) eine Dichte von zumindest  $1,1 \text{ g/cm}^3$  aufweist.
26. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass in der Freigabestellung der Trennvorrichtung (11) ein zwischen dem Stellelement (21) und der Innenwandung (15) des Aufnahmebehälters (5) ausgebildeter erster Durchströmkanal mit seinem Strömungsquerschnitt zumindest einem zwischen der Dichtfläche (26) und der Stützfläche (25) ausgebildeten zweiten Durchströmkanal mit seinem Strömungsquerschnitt entspricht.
- 30

27. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass dem Stellelement (21) zumindest ein Energiespeicherelement (38) zugeordnet ist, welches in der Sperrstellung die Dichtfläche (26) des Stellelements (21) dichtend an der Stützfläche (25) des Anschlagelements (20) zur Anlage bringt.

5

28. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Energiespeicherelement (38) rohrförmig ausgebildet ist und dem Stellelement (21) auf der dem weiteren Ende (7) des Aufnahmebehälters (5) zugewendeten Seite zugeordnet ist.

10 29. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, dass das Energiespeicherelement (38) an einem Endbereich (39) das stiftförmige Stützelement (37) des Stellelements (21) aufnimmt und an seinem weiteren Endbereich (40) am weiteren Ende (7) des Aufnahmebehälters (5) abgestützt und als Druckelement ausgebildet ist.

15 30. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Energiespeicherelement (38) an seinem weiteren Endbereich (40) mit einem am weiteren Ende (7) des Aufnahmebehälters (5) angeordneten Positionierelement (41) zusammenwirkt.

20 31. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 24 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass das stiftförmige Stützelement (37) des Stellelements (21) eine axiale Länge (42) aufweist, welche einem Abstand zwischen dem Stellelement (21) und dem weiteren Ende (7) des Aufnahmebehälters (5) abzüglich des Verstellweges (43) zwischen der Sperrstellung und der Freigabestellung entspricht.

25

32. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass dem Stellelement (21) auf der dem weiteren Ende (7) des Aufnahmebehälters (5) zugewendeten Seite unmittelbar benachbart ein Tragelement (44) zugeordnet ist, welches relativ bezüglich des Aufnahmebehälters (5) ortsfest angeordnet ist und das Stellelement (21) über  
30 das sich in Richtung der Längsachse (14) erstreckende stiftförmige Stützelement (37) in axialer Richtung im Tragelement (44) geführt gelagert ist.

33. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragele-

ment (44) einen scheibenförmigen Grundkörper (46) sowie zumindest einen daran angeordneten Fortsatz (45, 52) zur Aufnahme des stiftförmigen Stützelements (37) umfasst.

5 34. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Fortsatz (52) ausgehend vom scheibenförmigen Grundkörper (46) hin in Richtung auf das Stellelement (21) erstreckt.

10 35. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 33 oder 34, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Fortsatz (47) ausgehend vom scheibenförmigen Grundkörper (46) auf die vom Stellelement (21) abgewendete Richtung erstreckt.

15 36. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 33 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (52) eine axiale Länge aufweist, welche einem Abstand zwischen dem Stellelement (21) und dem scheibenförmigen Grundkörper (46) abzüglich des Verstellweges (43) zwischen der Sperrstellung und der Freigabestellung entspricht.

20 37. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 33 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass im scheibenförmigen Grundkörper (46) zumindest eine sich in axialer Richtung erstreckende Durchsetzung (48) ausgebildet ist.

38. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (44) in Axialrichtung am Aufnahmebehälter (5) gehalten ist.

25 39. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 32 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Energiespeicherelement (38) in Axialrichtung zwischen dem Stellelement (21) und dem Tragelement (44) erstreckt und an diesen abgestützt ist.

30 40. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, dass das Energiespeicherelement (38) das stiftförmige Stützelement (37) umgibt und sich in eine im Stellelement (21) ausgebildete Ausnehmung (49) hinein erstreckt.

41. Trenneinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 32 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragelement (44) über ein rohrförmig ausgebildetes Zwischenelement (50) mit dem

Anschlagelement (20) verbunden ist.

5 42. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Energiespeicherelement (38) zwischen dem Stellelement (21) und dem Anschlagelement (20) angeordnet und als Zugelement ausgebildet ist.

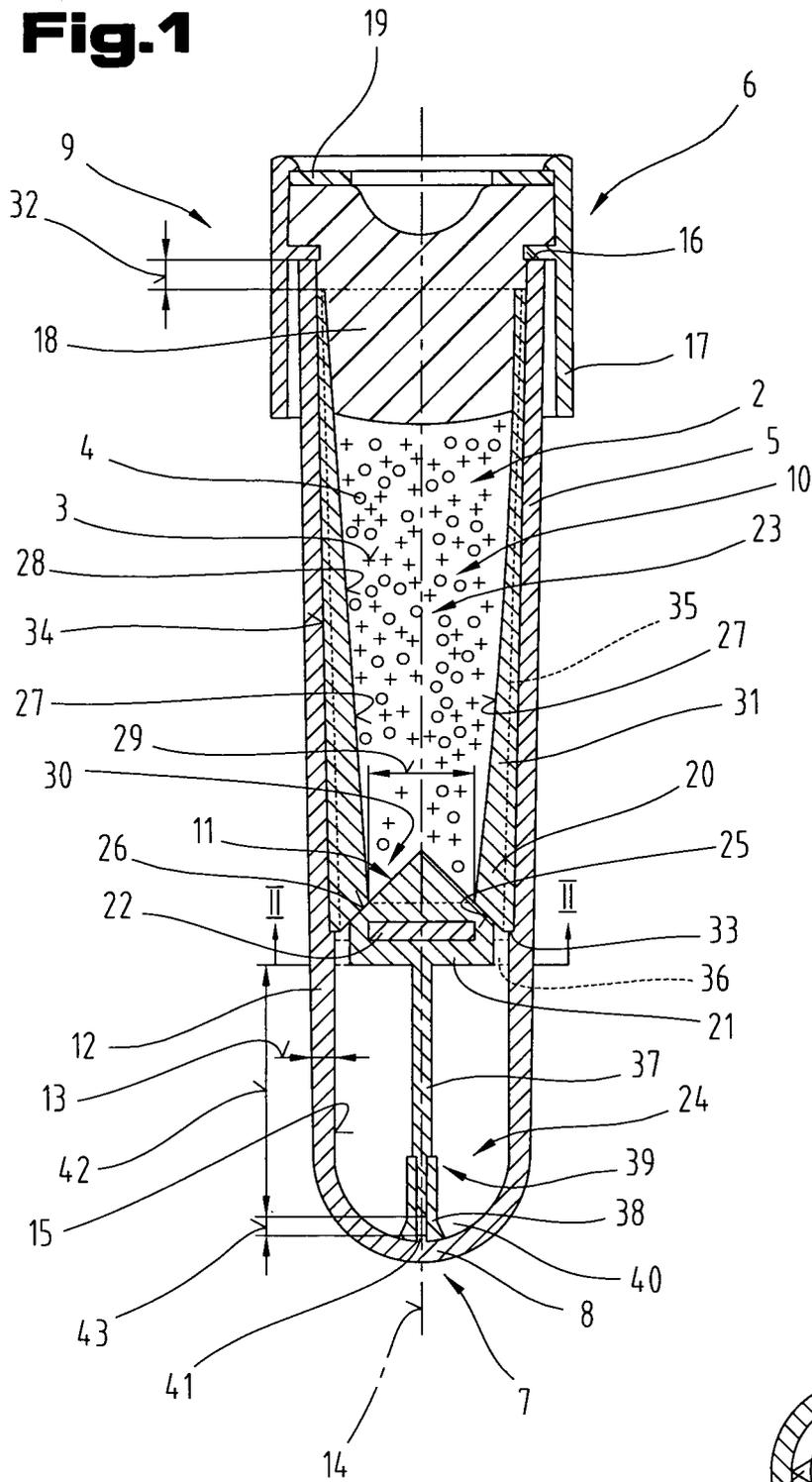
10 43. Trenneinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beidseits der Trennvorrichtung (11) angeordneten Teilräume (23, 24) vor und zumindest während dem Befüllvorgang über den durch die Trennvorrichtung (11) definierten Durchströmkanal (29) miteinander in Strömungsverbindung stehen.

15 44. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, dass in den Strömungskanal (29) zwischen die diesen begrenzenden Stützfläche (25) und Dichtfläche (26) zumindest ein Distanzelement (60) eingesetzt ist.

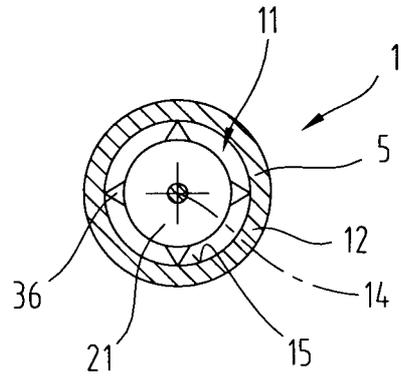
45. Trenneinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebehälter (5) aus zumindest zwei Behälterteilen (61, 62) gebildet ist, die im Abschnitt einer Trennfläche (63) miteinander verbunden sind.

20 46. Trenneinrichtung nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennfläche (63) im Bereich der Trennvorrichtung (11) angeordnet ist.

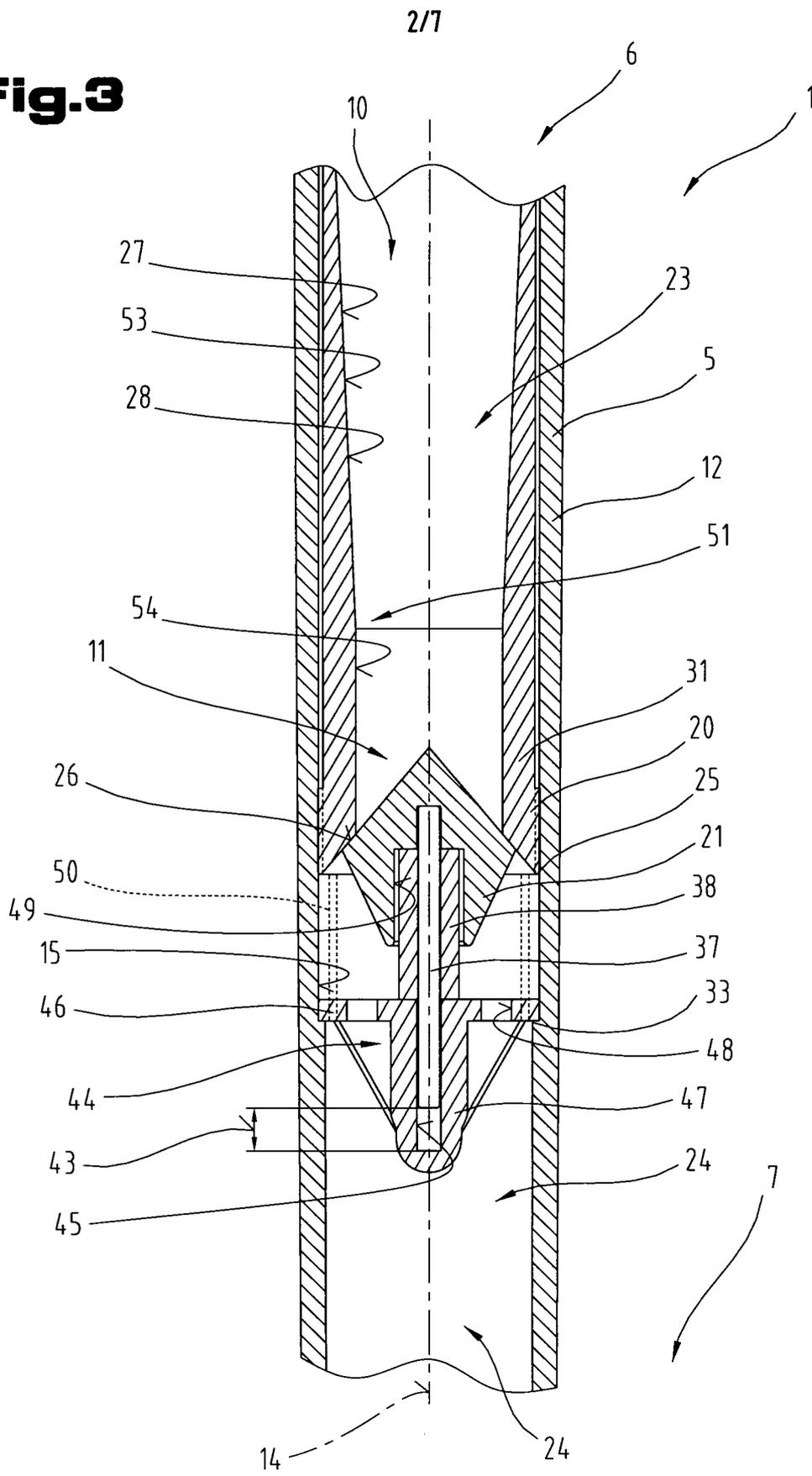
**Fig.1**



**Fig.2**

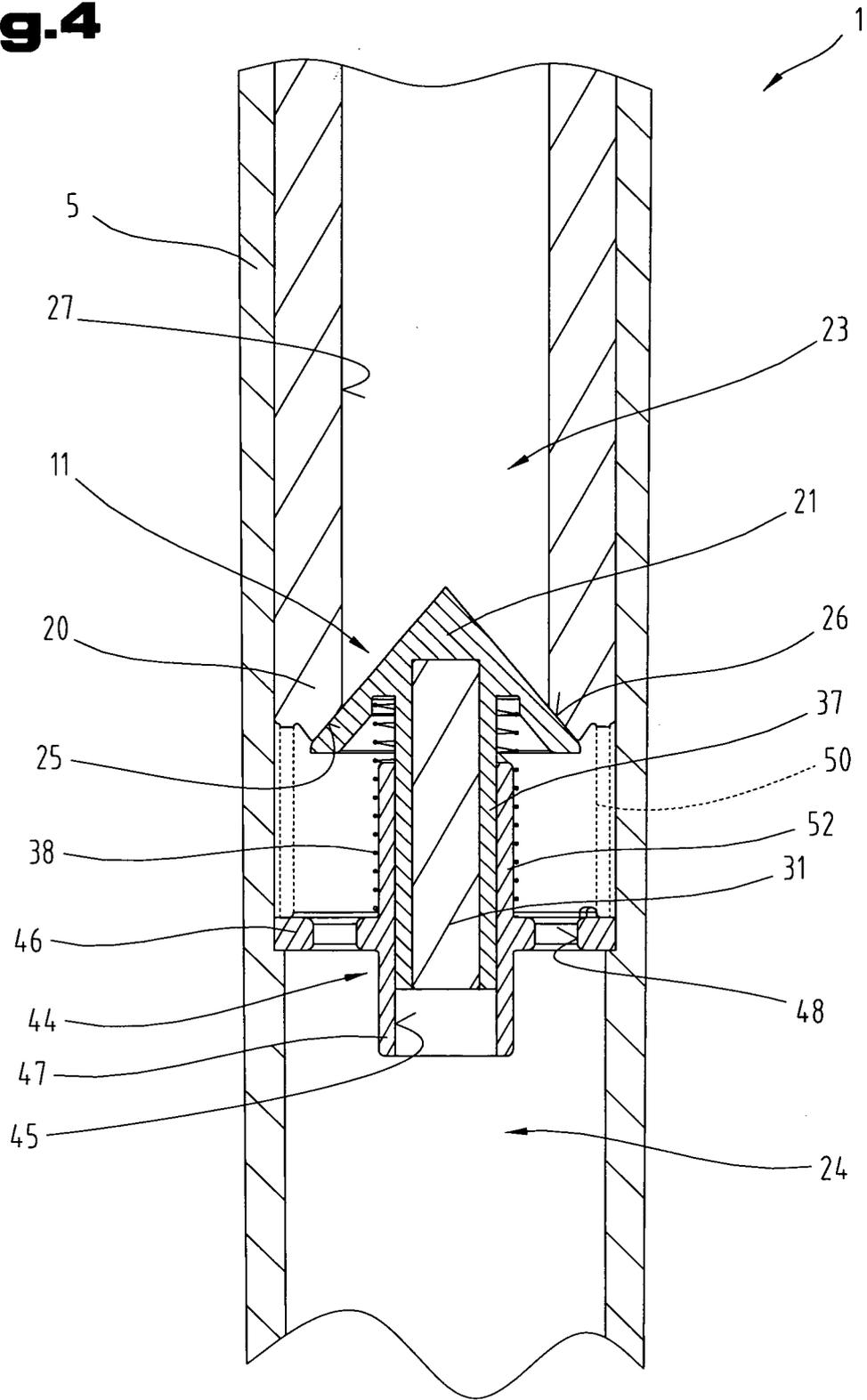


**Fig.3**



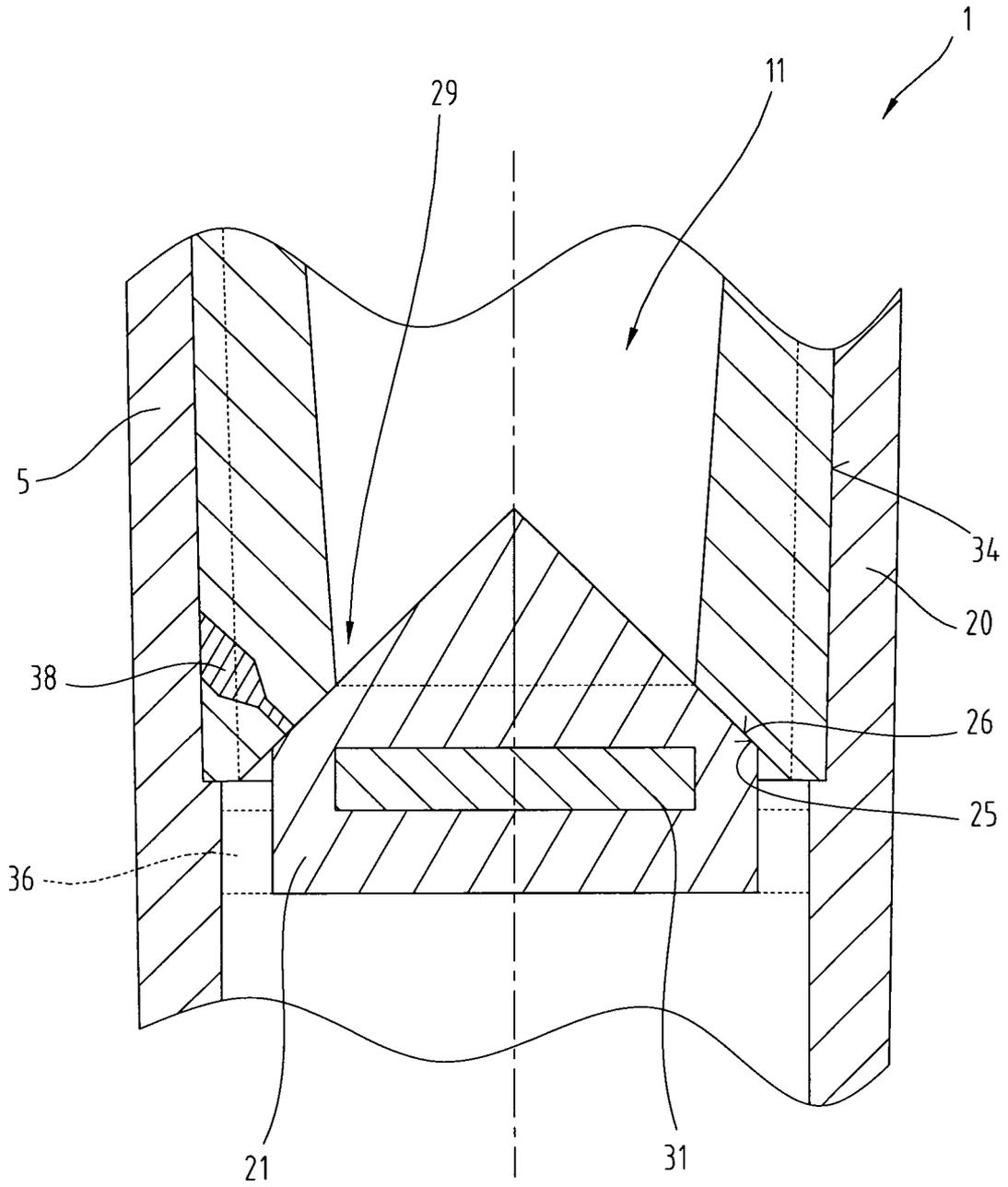
3/7

**Fig.4**

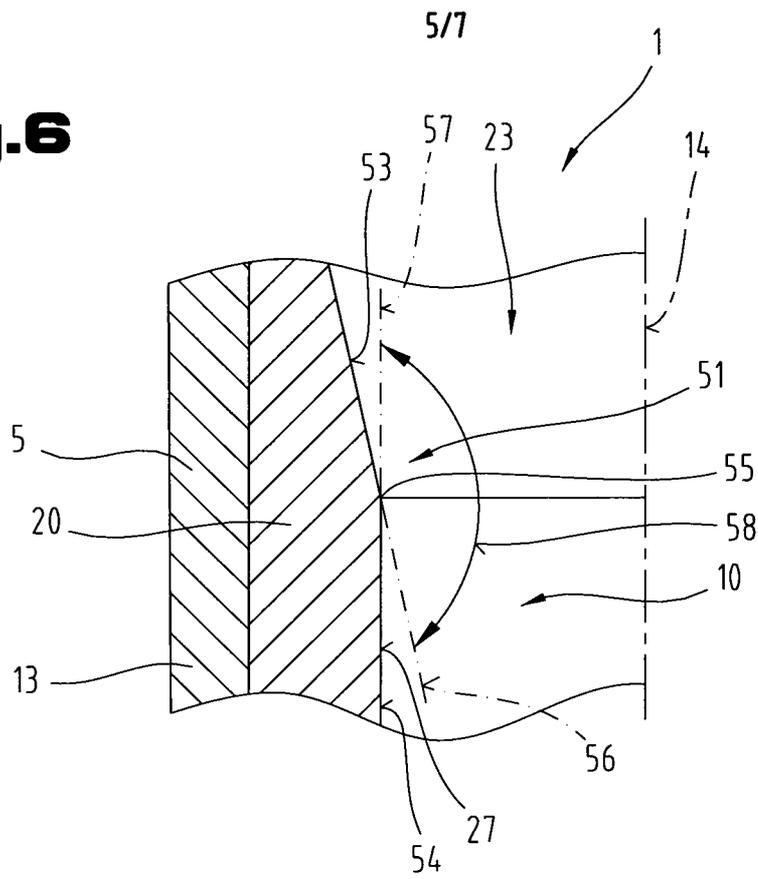


4/7

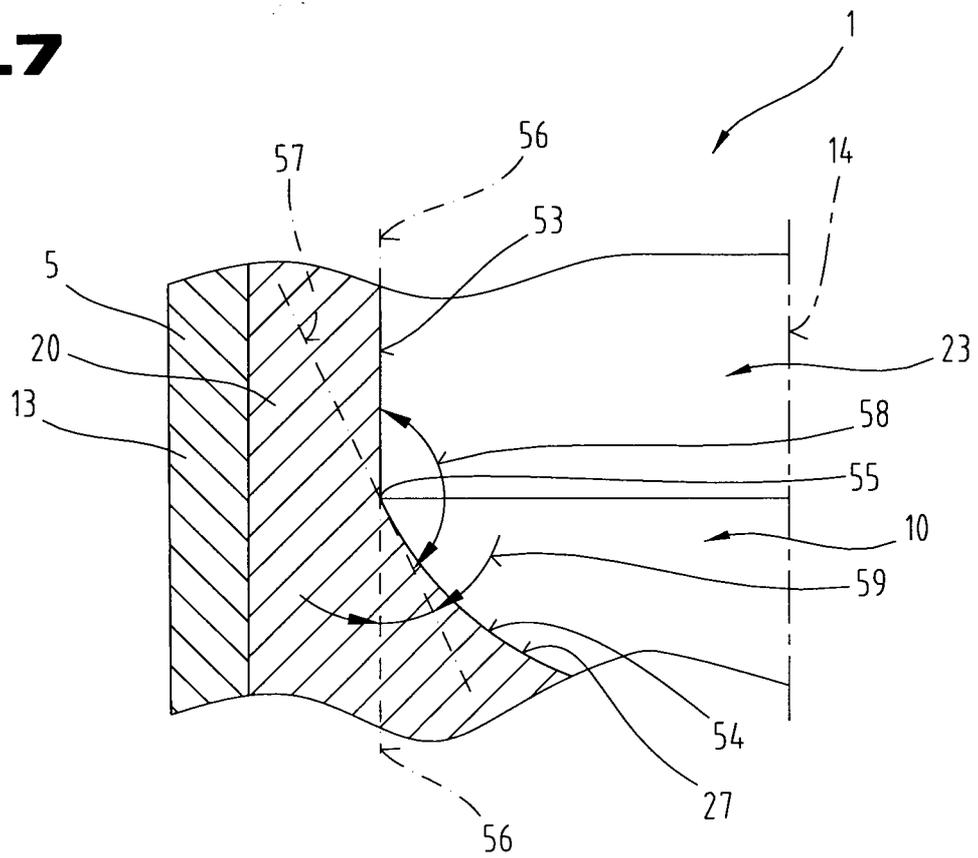
**Fig.5**



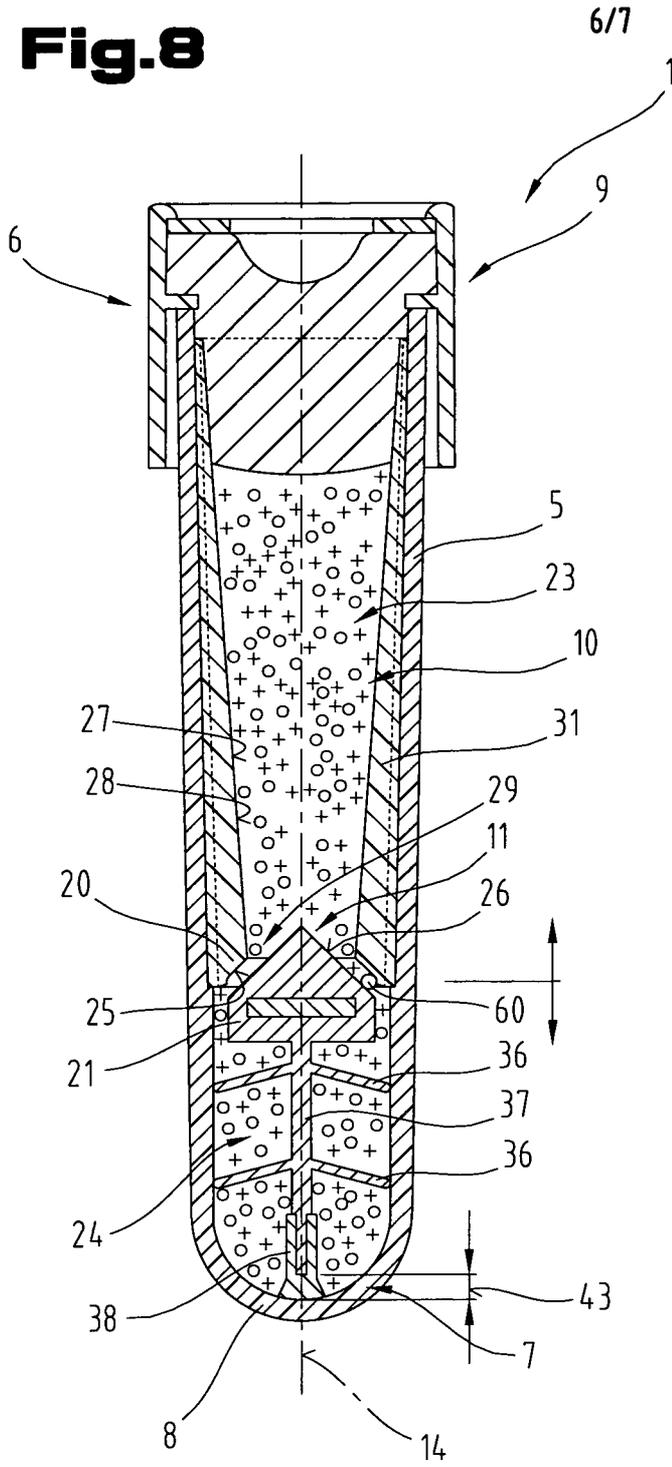
**Fig.6**



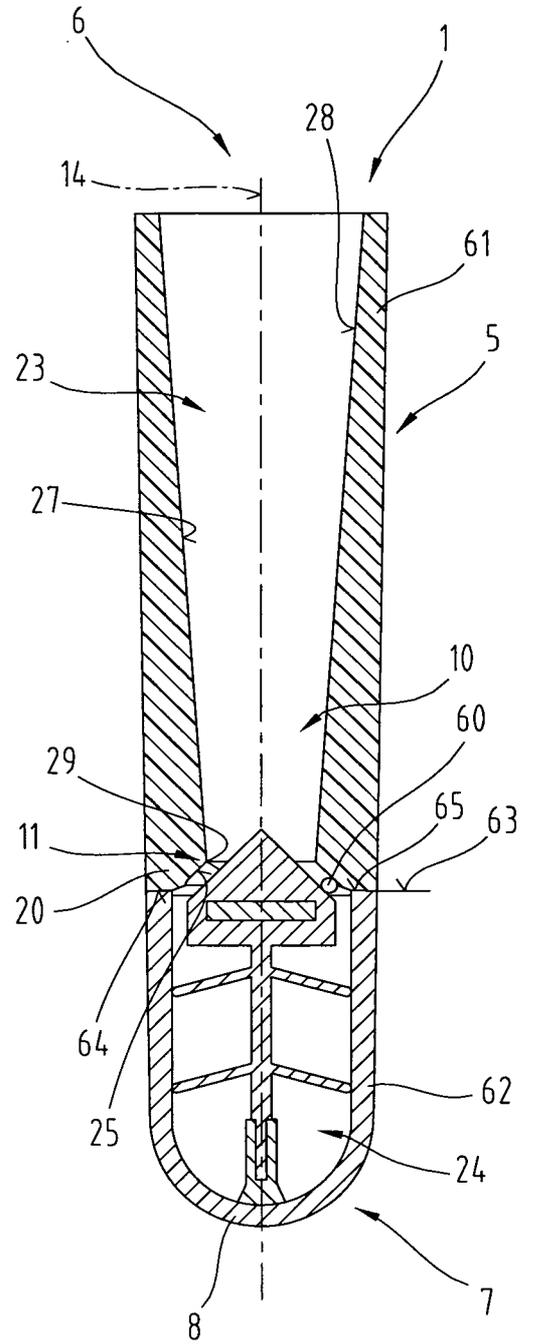
**Fig.7**



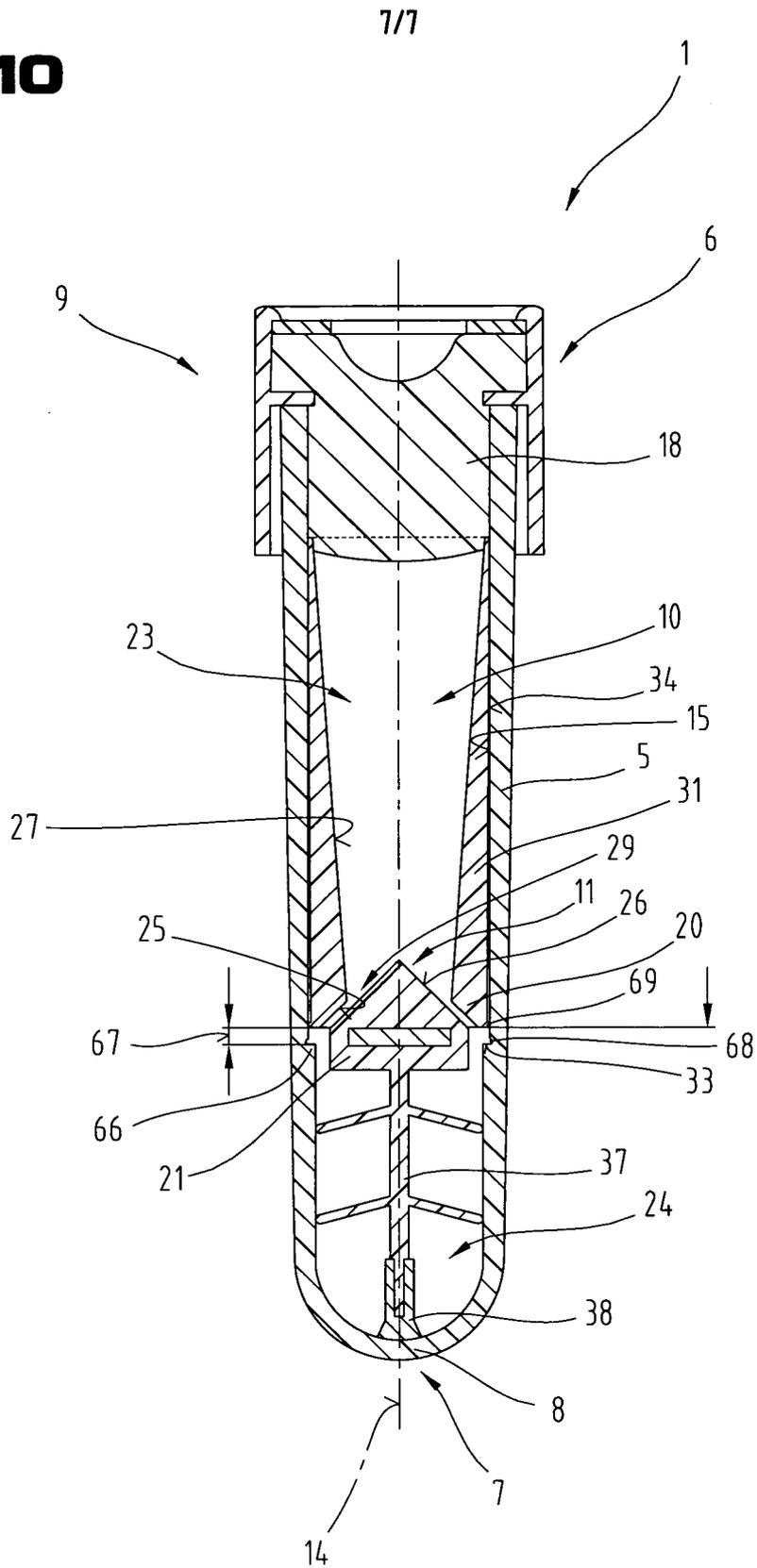
**Fig.8**



**Fig.9**



**Fig.10**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2008/000286

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B01L3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 772 191 A (GREINER BIO ONE GMBH [AT]) 11 April 2007 (2007-04-11) the whole document	1-46
A	US 3 849 072 A (AYRES W) 19 November 1974 (1974-11-19) the whole document	1-46
A	EP 0 753 741 A (NIIGATA ENGINEERING CO LTD [JP]) 15 January 1997 (1997-01-15) the whole document	1-46
A	WO 02/053256 A (PRO CHEM INC [US]) 11 July 2002 (2002-07-11) the whole document	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 Dezember 2008

Date of mailing of the international search report

16/12/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Skowronski, Maik

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2008/000286

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1772191	A	11-04-2007	AT 502522 A2	15-04-2007
			US 2007102344 A1	10-05-2007
US 3849072	A	19-11-1974	NONE	
EP 0753741	A	15-01-1997	WO 9624058 A1	08-08-1996
WO 02053256	A	11-07-2002	EP 1355710 A1	29-10-2003
			JP 2004517310 T	10-06-2004

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2008/000286

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B01L3/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 772 191 A (GREINER BIO ONE GMBH [AT]) 11. April 2007 (2007-04-11) das ganze Dokument	1-46
A	US 3 849 072 A (AYRES W) 19. November 1974 (1974-11-19) das ganze Dokument	1-46
A	EP 0 753 741 A (NIIGATA ENGINEERING CO LTD [JP]) 15. Januar 1997 (1997-01-15) das ganze Dokument	1-46
A	WO 02/053256 A (PRO CHEM INC [US]) 11. Juli 2002 (2002-07-11) das ganze Dokument	1-16

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Dezember 2008	16/12/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Skowronski, Maik
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2008/000286

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1772191	A	11-04-2007	AT 502522 A2	15-04-2007
			US 2007102344 A1	10-05-2007
US 3849072	A	19-11-1974	KEINE	
EP 0753741	A	15-01-1997	WO 9624058 A1	08-08-1996
WO 02053256	A	11-07-2002	EP 1355710 A1	29-10-2003
			JP 2004517310 T	10-06-2004