

(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
17. September 2015 (17.09.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/136077 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61M 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/055299

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. März 2015 (13.03.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 103 492.9 14. März 2014 (14.03.2014) DE

(71) Anmelder: **FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Else-Kroener-Straße 1, 61352 Bad Homburg (DE).

(72) Erfinder: **LAUER, Martin**; Auf dem Hollerstock 8, 66606 St. Wendel (DE).

(74) Anwalt: **BOBBERT & PARTNER PATENTANWÄLTE PARTMBB**; Postfach 1252, 85422 Erding (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

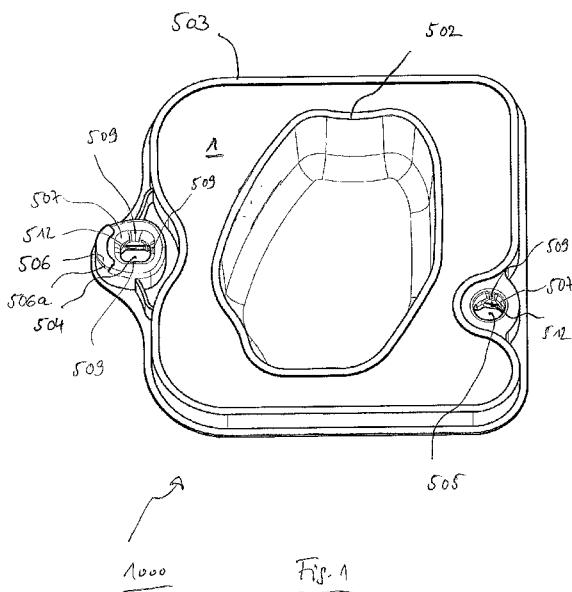
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: FLUID CASSETTE HAVING A TILT-TOLERANT CENTERING LOCKING, AND BLOOD TREATMENT DEVICE

(54) Bezeichnung : FLÜSSIGKEITSKASSETTE MIT KIPPTOLERANTER ZENTRIERVERRASTUNG SOWIE BLUTBEHANDLUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The present invention relates to a fluid cassette, e.g. a blood treatment cassette (1000) comprising a cassette body, which is designed as a hard part (1), and optionally a film (3), which is connected to the hard part (1) and covers the hard part (1) at least in sections thereof, the hard part (1) comprising at least a first centering device (504) and a second centering device (505) which are optionally arranged on or associated with opposite first and second sides of the fluid cassette (1000). The invention further relates to a blood treatment device.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkeitskassette, z. B. eine Blutbehandlungskassette (1000), mit einem als Hartteil (1) ausgestalteten Kassettenkörper und optional einer Folie (3), welche mit dem Hartteil (1) verbunden ist und das Hartteil (1) zumindest abschnittsweise abdeckt, wobei das Hartteil (1) wenigstens eine erste Zentriervorrichtung (504) und eine zweite Zentriervorrichtung (505) aufweist, welche optional an gegenüberliegenden ersten und zweiten Seiten der Flüssigkeitskassette (1000) angeordnet oder diesen zugeordnet sind. Die Erfindung betrifft ferner eine Blutbehandlungsvorrichtung.

WO 2015/136077 A1

Beschreibung**Flüssigkeitskassette mit kipptoleranter Zentrierverrastung
sowie Blutbehandlungsvorrichtung**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flüssigkeitskassette gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Blutbehandlungsvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

10

Einmalteilsysteme werden in der Medizin- oder Labortechnik zunehmend als kompakte medizinische Funktionsvorrichtungen wie Kassettensysteme oder Blutbehandlungskassetten ausgeführt, in denen Flüssigkeiten und Gase, insbesondere medizinische Flüssigkeiten und Blut, in Kanälen und Kammern geführt werden. Sind sie zum einmaligen Gebrauch vorgesehen, so spricht man von Kassettendisposables oder Einwegkassetten.

Zumeist handelt es sich hierbei um Hartteil-Folie-Kassetten. Das Hartteil besteht regelmäßig aus einem Spritzgußwerkstoff wie beispielsweise PE, PP, PA, ABS, PMMA, PC oder PVC. In ihm sind beispielsweise Schlauchanschlüsse, Konnektoren, Kammern, Kanäle und Zentriereinrichtungen ausgestaltet. Zu ihrer Verwendung wird die Blutbehandlungskassette beim Einsetzen in die Blutbehandlungsvorrichtung zwischen eine Tür und eine Aktor-Sensor-Einheit der Blutbehandlungsvorrichtung eingesetzt und anschließend die Tür durch ihr Schließen in eine sog. Verpress-Stellung gebracht, bei der die Folie gegen das Hartteil gepresst und die Blutbehandlungskassette mit der Folie räumlich definiert an die Aktor-Sensor-Matte der Aktor-Sensor-Einheit angekoppelt werden. Beim Einsetzen der Blutbehandlungskassette - auch als deren Aufrüsten

bezeichnet - wird die Haupterstreckungsebene der Blutbehandlungskassette gegen die Haupterstreckungsebene der Blutbehandlungsvorrichtung (meist die Aktor-Sensor-Matte) ausgerichtet und verpresst. In die Aktor-Sensor-Matte und
5 Aktor-Sensor-Platte (oder -einheit) integrierte Aktoren (hierin auch als Aktuatoren bezeichnet; Komponenten, die der Aktor-Sensor-Platte oder -Matte zuzuordnen sind, werden hierin auch als „aktor-sensor-seitig“ bezeichnet) können Bewegungen durch die Folie hindurch ausüben, wodurch
10 beispielsweise Pump- oder Ventil-Funktionen realisierbar sind. Mittels wenigstens eines, optional in der Aktor-Sensor-Platte vorgesehenen Sensors können beispielsweise Eigenschaften von Fluiden, welche die Blutbehandlungskassette durchströmen, gemessen werden.

15 Eine erfindungsgemäße Aufgabe kann darin bestehen, eine weitere medizinische Flüssigkeitskassette (Kassette zur Aufnahme medizinischer Flüssigkeiten), insbesondere eine Blutbehandlungskassette, mit einer Vorrichtung zum Zentrieren
20 der medizinischen Flüssigkeitskassette (im Folgenden kurz: Flüssigkeitskassette) an der Blutbehandlungsvorrichtung vorzuschlagen. Ferner soll eine Blutbehandlungsvorrichtung zum Verwenden der Flüssigkeitskassette angegeben werden.

25 Die Aufgabe kann gelöst werden durch eine Flüssigkeitskassette mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ferner durch eine Blutbehandlungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12.

30 Obwohl im Folgenden vornehmlich von einer Blutkassette die Rede ist, stellt diese nur eine mögliche erfindungsgemäße Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung dar. Wann immer hierin von der Blutkassette die Rede ist, stellt dies keine

Beschränkung dar sondern gilt unverändert auch für eine (ebenfalls erfindungsgemäße Flüssigkeitskassette), selbst wenn diese nicht zur Behandlung von Blut verwendet wird.

5 Erfindungsgemäß wird somit eine Flüssigkeitskassette, insbesondere Blutbehandlungskassette, vorgeschlagen, mit einem als Hartteil ausgestalteten Kassettenkörper. Die Blutbehandlungskassette kann optional eine Folie aufweisen. Ist eine Folie vorgesehen, so ist sie mit dem Hartteil
10 verbunden deckt das Hartteil zumindest abschnittsweise ab. Das Hartteil weist wenigstens eine erste Zentriervorrichtung und eine zweite Zentriervorrichtung auf. Sie sind bevorzugt an gegenüberliegenden ersten und zweiten Seiten der Blutbehandlungskassette angeordnet oder diesen Seiten
15 zugeordnet.

Ferner wird eine Blutbehandlungsvorrichtung vorgeschlagen, konfiguriert zur Verbindung mit einer erfindungsgemäßen Blutbehandlungskassette, welche eine Aktor-Sensor-Platte mit
20 wenigstens einem Aktuator aufweist. Letzterer ist für eine Interaktion zwischen Aktoren und/oder Sensoren der Blutbehandlungsvorrichtung mit Vorrichtungen der Blutbehandlungskassette konfiguriert.

25 Bei allen folgenden Ausführungen ist der Gebrauch des Ausdrucks „kann sein“ bzw. „kann haben“ usw. synonym zu „ist vorzugsweise“ bzw. „hat vorzugsweise“ usw. zu verstehen und soll eine erfindungsgemäße Ausführungsform erläutern. Wann immer hierin Zahlenworte genannt werden, so versteht der
30 Fachmann diese als Angabe einer zahlenmäßig unteren Grenze. Sofern dies zu keinem für den Fachmann erkennbaren Widerspruch führt, liest der Fachmann daher beispielsweise bei der Angabe

„ein“ oder „einem“ stets „wenigstens ein“ oder „wenigstens
einem“ mit. Dieses Verständnis ist ebenso von der vorliegenden
Erfindung mit umfasst wie die Auslegung, dass ein Zahlenwort
wie beispielsweise „ein“ alternativ als „genau ein“ gemeint
5 sein kann, wo immer dies für den Fachmann erkennbar technisch
möglich ist. Beides ist von der vorliegenden Erfindung umfasst
und gilt für alle hierin verwendeten Zahlenworte.

Hierin gemachte räumliche Angaben wie „oben“, „unten“, usw.
10 beziehen sich im Zweifel auf die Darstellung, wie sie den hier
beigefügten Figuren zu entnehmen ist.

Vorteilhafte Weiterentwicklungen der vorliegenden Erfindung
sind jeweils Gegenstand von Unteransprüchen und
15 Ausführungsformen.

Erfindungsgemäße Ausführungsformen können eines oder mehrere
der oben und/oder im Folgenden genannten Merkmale in
beliebiger Kombination aufweisen.

20 In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen
Ausführungsformen weist die Blutbehandlungskassette an einer
Vorder- und oder Rückseite hiervon wenigstens einen,
vorzugsweise umlaufenden, Randsteg mit einer Stirnfläche auf.
25 Die Stirnfläche liegt in einer Ebene, welche vorzugsweise
parallel zu einer Haupterstreckungsebene der
Blutbehandlungskassette liegt.

Die Stirnfläche ist in einigen, beispielhaften
30 erfindungsgemäßen Ausführungsformen vorzugsweise eben. Sie
liegt in diesen Ausführungsformen also ausschließlich in einer
Ebene.

Die Haupterstreckungsebene ist in einigen, beispielhaften erfindungsgemäßen parallel zu einer von der, falls vorhanden, Folie aufgespannten Ebene oder Haupterstreckungsebene.

5

In manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist die Blutbehandlungskassette ausgestaltet, um im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Blutbehandlungskassette in der Haupterstreckungsebene translatorisch spielfrei mit einem
10 ersten Zentrierrastpin einer Blutbehandlungsvorrichtung verbunden zu sein. Die zweite Zentriervorrichtung ist in diesem Ausführungsformen ausgestaltet, um im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Blutbehandlungskassette um eine Achse, die vorzugsweise senkrecht oder im Wesentlichen
15 senkrecht zur Haupterstreckungsebene ist, rotatorisch spielfrei mit einem zweiten Zentrierrastpin der Blutbehandlungsvorrichtung verbunden zu sein.

In bestimmten beispielhaften erfindungsgemäßen
20 Ausführungsformen weist die erste Zentriervorrichtung Zentrierfacetten auf, deren Zentrierflächen sich zumindest abschnittsweise jeweils in einer Ebene vorzugsweise senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur Haupterstreckungsebene der Blutbehandlungskassette erstrecken. In einigen
25 erfindungsgemäßen Ausführungsformen berühren die Zentrierfacetten den ersten Zentrierrastpin zumindest abschnittsweise und vorzugsweise tangentiell.

In manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen
30 weisen die Zentrierfacetten - ganz oder zumindest abschnittsweise - sich in ein Inneres einer Durchlassbohrung

oder -öffnung der ersten Zentriervorrichtung hinein wölbende Kanten auf oder sind als solche ausgestaltet.

In bestimmten beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist eine Zentrierfacette zumindest teilweise ein Abschnitt eines Einführabschnitts, einer Einführschräge oder eines Einführtrichters einer Zentriervorrichtung, wobei der Einführabschnitt, die Einführschräge oder der Einführtrichter zum Aufnahme eines Abschnitts des Zentrierrastpins dient. Dieser Abschnitt, also die Zentrierfacette selbst, hat - beispielsweise oder vorzugsweise in wenigstens einer Raumrichtung oder in zwei aufeinander senkrechten stehenden Raumrichtungen - eine andere Krümmung und/oder Neigung als andere Abschnitte des Einführabschnitts, der Einführschräge oder des Einführtrichters oder als benachbarte, beispielsweise auf derselben Höhe (etwa bezogen auf eine Einführrichtung oder -tiefe) liegende Abschnitte des Einführabschnitts, der Einführschräge oder des Einführtrichters.

20

In einigen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist eine Zentrierfacette ein Abschnitt des Einführtrichters oder des Einführabschnitts, in welchem der Abschnitt oder der Trichter einen größeren Innendurchmesser oder eine größere lichte Weite als an anderen und/oder an zur Zentrierfacette benachbarten Abschnitten des Abschnitts oder Trichters hat. Der Einführtrichter oder Einführabschnitt weist in manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen, beispielsweise in einer Schnittdarstellung hiervon, zumindest abschnittsweise eine mehr oder weniger ausgeprägte Trichterform auf. Dabei öffnet sich der Einführtrichter zu

30

einem Äußeren der Zentriervorrichtung hin und/oder wird in Einführrichtung des Zentrierrastpins enger.

Der Einführtrichter, der Einführabschnitt oder die
5 Einführschräge können einen nach innen und/oder nach außen
(bezogen auf den Durchmesser des Einführtrichters oder des
Einführabschnitts, jeweils im Bereich des Einlasses)
abgerundeten Einlass oder Rand haben. Die Abrundung kann
umlaufend sein oder nur in Abschnitten des Rands vorliegen.

10

Eine Rastkante ist in manchen beispielhaften erfindungsgemäßen
Ausführungsformen als eine Kontaktfläche ähnlich einer
Beißfläche einer Beißzange ausgestaltet.

15 In bestimmten beispielhaften erfindungsgemäßen
Ausführungsformen weist die erste Zentriervorrichtung
wenigstens einen Abhebel-Randsteg auf. Dieser kann am -
bezogen auf die Mitte der Blutbehandlungskassette - äußerten
Rand der ersten Zentriervorrichtung liegen oder diese nach
20 lateral begrenzen.

In manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen
weisen die erste Zentriervorrichtung und/oder die zweite
Zentriervorrichtung jeweils wenigstens eine aktor-sensor-
25 seitige Einführschräge oder wenigstens einen Einführtrichter
auf.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen
Ausführungsformen weisen die erste und/oder die zweite
30 Zentriervorrichtungen wenigstens zwei Rastzungen mit
wenigstens je einer Rastkante auf. Die Rastkante verläuft
dabei - vorzugsweise vollständig, im Wesentlichen oder

zumindest abschnittsweise - in einer Ebene parallel zur
Haupterstreckungsebene der Blutbehandlungskassette.

In manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen
5 weist die Durchlassbohrung oder -öffnung der zweiten
Zentriervorrichtung im Wesentlichen oder vollständig die Form
eines Rechtecks oder eines Langlochs auf.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen
10 Ausführungsformen ist die Längsachse der zweiten
Zentriervorrichtung in Richtung auf den Mittelpunkt der
Durchlassbohrung oder -öffnung der ersten Zentriervorrichtung
ausgerichtet.

15 In manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen
ist die Blutbehandlungsvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen
Blutbehandlungskassette verbunden.

In bestimmten beispielhaften erfindungsgemäßen
20 Ausführungsformen weist ein erster Zentrierrastpin und/oder
ein zweiter Zentrierrastpin einen Zentrierdurchmesser auf. Er
weist ferner einen Rastdurchmesser auf, welcher geringer ist
als der Zentrierdurchmesser.

25 In einigen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen
geht ein zwischen dem Zentrierdurchmesser und dem einen
Rastdurchmesser liegender Umfangsabschnitt des
Zentrierrastpins mittels gerundeten Übergangs in den
Zentrierdurchmesser und/oder in den Rastdurchmesser über.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen weist der erste Zentrierrastpin und/oder der zweite Zentrierrastpin eine ebene Stirnfläche auf.

5 In manchen beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen weist der erste Zentrierrastpin und/oder der zweite Zentrierrastpin eine gerundete Stirnflächenkante auf. Die Stirnkante ist jene Kante, an welcher die Stirnfläche in die Mantelfläche oder die Umfangsfläche des Zentrierrastpins
10 übergeht.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen haben der erste Zentrierrastpin und/oder der zweite Zentrierrastpin eine Zentrierhöhe, welche im Bereich
15 des 0,1 bis 0,5-fachen ihres Zentrierdurchmessers liegt. Die Zentrierhöhe ist dabei die freie Höhe oder die Höhe, mit der sich der Zentrierrastpin - vorzugsweise mit oder nur mit seinem Zentrierdurchmesser, nicht aber mit seiner gesamten Höhe - über das Niveau der ihn umgebenden Aktor-Sensor-Matte
20 erhebt. Der Zentrierdurchmesser ist jener Durchmesser des Zentrierrastpins, welcher die Zentrierfunktion des Zentrierrastpins übernimmt. Der Zentrierdurchmesser kann der breiteste Durchmesser des über die Aktor-Sensor-Matte überstehenden Abschnitts des Zentrierrastpins sein. Er kann
25 der Durchmesser jenes Abschnitts des Zentrierrastpins sein, welcher sich unmittelbar oberhalb der Aktor-Sensor-Matte an diese anschließt.

In manchen, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen dienen die erste Zentriervorrichtung und/oder die zweite Zentriervorrichtung nicht nur dem Zentrieren sondern auch dem
30

Verrasten der Blutbehandlungskassette an der Blutbehandlungsvorrichtung.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen liegt die Maschinentür bevorzugt auf türseitigen (also maschinenseitigen) Stützstegen und auf den ebenen Stirnflächen der Rastungen auf.

In einigen, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist wenigstens ein Zentrierraststift symmetrisch und/oder als Zylinder ausgestaltet. Er weist in diesen Ausführungsformen einen Zentrierzylinder auf.

In manchen, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen liegen im verpressten Zustand alle Auflageflächen der Maschinentür, welche die Blutbehandlungskassette berühren, parallel zur Hauptstreckungsebene der Kassette. Dies stellt vorteilhaft eine alleinige Zentrierung der Kassette über die Zentrierrastpins sicher.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen sind die Zentrierrastpins ausgestaltet, um in Verbindung mit den flachen und entsprechend großzügig bemessenen Stirnflächen der Blutbehandlungskassette um beide Zentriervorrichtungen herum einen ergonomisch günstigen zulässigen Lateralversatz von vorzugsweise dem 0,5 bis 2,5-fachen des Zentrierdurchmessers zu gewährleisten oder diesen hierauf zu beschränken.

In einigen, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen liegt der anfänglich zulässige Lateralversatz der Blutbehandlungskassette, bevor entsprechende Einführschägen in

Eingriff kommen, vorzugsweise beim 0,1- bis 0,2-fachen des Zentrierdurchmessers.

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist einer der Zentrierrastpins in eine der Zentriervorrichtungen - nach Abschluss einer einseitigen Einfädung - soweit eingefädelt, dass eine oder mehrere der Rastkanten der Zentriervorrichtung an den abgerundeten Stirnflächenkanten des Zentrierrastpins anliegen, während der andere Zentrierrastpin seine Einfädung noch nicht begonnen oder noch nicht abgeschlossen hat.

In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist die Blutbehandlungskassette ein Disposable oder ein Einmalartikel.

In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen sind die Blutbehandlungskassette und/oder die Blutbehandlungsvorrichtung zur Apherese, zur Hämodialyse, zur Hämofiltration, Hämodiafiltration, Hämo-ultrafiltration und dergleichen konfiguriert.

Einige oder alle erfindungsgemäßen Ausführungsformen können einen oder mehrere der oben oder im Folgenden genannten Vorteile aufweisen.

Zu den erzielbaren Vorteilen kann die spielfreie und reproduzierbare Ausrichtung der Blutbehandlungskassette ungeachtet ihrer Herstelltoleranzen und der Toleranzen der Blutbehandlungsvorrichtung zählen.

Von Vorteil kann ferner sein, dass die Blutbehandlungskassette beim Auf- wie beim Abrüsten an beliebigen Stellen gegriffen

werden darf und dass trotz der sich dabei unterscheidenden Verkippungs-Konstellationen jede Phase des Auf- und Abrüsten ordnungsgemäß bzw. wie gewünscht abläuft. Ein fehlerhaftes Auf- oder Abrüsten ist damit bei vielen erfindungsgemäßen Ausführungsformen nicht möglich.

Zum Ein- und Ausschnappen ist nur begrenzter Kraftaufwand beim Aufrüsten oder Abrüsten, beispielsweise weniger als 50 N, erforderlich.

10

Verkippungsbedingte Materialspannungen der Blutbehandlungskassette können vorteilhaft auf Werte deutlich unterhalb jener Schwelle begrenzt werden, ab welcher es zu Zerstörungen an der Blutbehandlungskassette kommen kann; dies gilt auch für ein ruckartiges Abrüsten.

Erfindungsgemäß kann eine ergonomisch einfache manuelle Auf- und Abrüstung der Blutbehandlungskassette auf die Blutbehandlungsvorrichtung gewährleistet werden bei zugleich spielfreier Zentrierung und einer zerstörungssicheren Anordnung. Unzulässig starke Verkantungen und daraus entstehende Materialspannungen können dabei ausgeschlossen werden. Bei den Auf- und Abrüstvorgängen darf die Bedienperson die Blutbehandlungskassette an beliebigen Stellen greifen und belasten. Auch die Reihenfolge der Ein- und Ausrastungen darf beliebig stattfinden.

Die spielfreie und maximal hohe Zentriergenauigkeit wird vorteilhaft erstens durch das Vorsehen zweier voneinander entfernter Zentriervorrichtungen erreicht, wobei die erste Zentriervorrichtung den Nullpunkt der translatorischen Verschiebung definiert und die zweite Zentriervorrichtung,

welche bevorzugt langlochartig ausgestaltet ist, die Winkelausrichtung festlegt und dabei die globalen Abmessungstoleranzen zwischen Blutbehandlungsvorrichtung und Blutbehandlungskassette ausgleicht. Zweitens entsteht die Spielfreiheit durch die lokale Anwendung der Facetten-
5 Zentrierung. Lokal bedeutet hier, dass es um die Toleranzzuordnung der Zentrierdurchmesser der Zentrierrastpins zu den facettierten Zentrierbohrungen oder -öffnungen der Zentriervorrichtungen geht (mit deutlich geringeren Toleranzen
10 als beim Abstand zwischen beiden Zentriervorrichtungen).

Aufgrund der geometrischen Gestaltung mit Punktberührung in Verbindung mit der Nachgiebigkeit des Blutbehandlungskassettenmaterials kann die Spielfreiheit in
15 allen Toleranzlagen erreicht werden ohne Materialzerstörung oder zu große Auf- und Abrüstkräfte hervorzurufen.

Aufgrund der manuellen Betätigung in Verbindung mit den spielfreien (oder optional spielarmen) Anordnungen der
20 Zentriervorrichtungen auf den Zentrierrastpins ergeben sich im Stand der Technik die Möglichkeit der Verkantung und die damit verbundenen Materialspannungen und Steigerungen der Auf- und Abrüstkräfte auf bruchgefährliche Werte. Um dieses Problem erfindungsgemäß auszuschließen oder zu miminieren, wird von
25 folgenden Prinzipien vorteilhaft Gebrauch gemacht:

Beim Aufrüsten gewährleisten die erfindungsgemäß festgelegten (Rand-) Abstands-, Höhen- und Durchmesserhältnisse vorteilhaft, dass alle möglichen Verkippungen zwischen
30 Blutbehandlungskassette und Blutbehandlungsvorrichtung in Winkelbereichen bleiben, die unterhalb der kritischen Verkantungswinkel liegen.

Beim Abrüsten sorgt die gewählte Biegesteifigkeit der Blutbehandlungskassette in Verbindung mit den Abständen der Zentrierraststellen zu den entfernten Randstegen der Blutbehandlungskassette und der Zentrierhöhe der Zentrierrastpins dafür, dass durch den Aushebeleffekt an den Randstegen bei verkippende vorheriger einseitiger Ausrastung der verkantungskritische Winkelbereich nicht erreicht werden kann, sondern unmittelbar zuvor die Ausrastung auch der verbleibenden Zentriervorrichtung erfolgt.

Beim Abrüsten sorgt die gewählte Biegesteifigkeit der Blutbehandlungskassette in Verbindung mit dem geringeren Abstand des Randsteges zur ersten Zentriervorrichtung, der gewählten Zentrierhöhe und der verkippten Anordnung der Zentrierfacetten der zweiten Zentriervorrichtung dafür, dass in Verbindung mit dem verringerten Aushebeleffekt bei verkippende einseitiger Ausrastung in der maximal ungünstigsten, möglichen Verkipprichtung der verkantungskritische Winkelbereich vorteilhaft nicht erreicht werden kann.

Beim Abrüsten sorgt die gewählte Biegesteifigkeit der Blutbehandlungskassette in Verbindung mit dem geringeren Abstand des Randsteges zur zweiten Zentriervorrichtung, der gewählten Zentrierhöhe und der langlochförmigen Gestaltung der Zentrierdurchgangsbohrung oder -öffnung der zweiten Zentriervorrichtung dafür, dass in Verbindung mit dem reduzierten Aushebeleffekt bei verkippende einseitiger Ausrastung in der maximal ungünstigsten, möglichen Verkipprichtung der verkantungskritische Winkelbereich vorteilhaft nicht erreicht werden kann.

Beim Auf- und Abrüsten mit beliebigen möglichen Verkippungen erlaubt der Rastdurchmesser der Zentrierrastpins, welcher kleiner als der Zentrierdurchmesser bestimmt wurde, in
5 Verbindung mit seiner gering gewählten Gesamthöhe im Vergleich zur Zentrierhöhe und zum Abstand zwischen den Zentrierraststellen vorteilhaft einen ausreichend großen verkantungsunkritischen Verkippwinkelbereich.

10 Beim Auf- und Abrüsten mit beliebigen möglichen Verkippungen auch in andere nicht dargestellte Raumrichtungen erlauben die biegbaren Rastzungen und die Einschnitte in Verbindung mit den genannten Abmessungen der Zentrierrastpins und den gewählten Randsteg-Abständen vorteilhaft einen ausreichend großen
15 verkantungsbelastungs-unkritischen Verkippwinkelbereich.

Eine Maschinentür und eine mit ihr erfolgende Verpressung der Blutbehandlungskassette gegen die Aktor-Sensor-Einheit sind nicht zwingend erforderlich, um die dargestellten
20 erfinderischen Merkmale zu gewährleisten. Bereits die spielfreie Zentrierung und Verrastung auf den Zentrierpins können auch bei Verwendung von Blutbehandlungsvorrichtungen, welche keine Maschinentür haben, für eine zuverlässige Halterung und Positionierung der Blutbehandlungskassette
25 ausreichend sein.

Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnung, in welcher identische Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Bauteile bezeichnen, exemplarisch
30 erläutert. In den zum Teil vereinfachten Figuren gilt:

- Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Blutbehandlungskassette in perspektivischer Draufsicht auf jene Seite hiervon, welche im Gebrauch an einer Aktor-Sensor-Matte der Blutbehandlungsvorrichtung anliegt;
- 5
- Fig. 1a** zeigt eine vergrößerte Darstellung eines ersten Ausschnitts der Fig. 1a;
- Fig. 1b** zeigt eine vergrößerte Darstellung eines zweiten
- 10 Ausschnitts der Fig. 1a;
- Fig. 1c** zeigt eine Vergrößerung eines Ausschnitts aus Fig. 1 im Schnitt;
- 15 **Fig. 2** zeigt die Blutbehandlungskassette der Fig. 1 in perspektivischer Draufsicht auf die Türseite, also auf die zu jener Seite, welche in Fig. 1 gezeigt ist, gegenüberliegenden Seite, welche im Gebrauch an einer Maschinentür der Blutbehandlungsvorrichtung
- 20 anliegt; Fig. 2 ist die Darstellung der Blutbehandlungskassette der Fig. 1 nach deren Drehung um 180° um eine Horizontale der Fig. 1;
- Fig. 3** zeigt die Detailansicht G der Fig. 2;
- 25 **Fig. 4** zeigt die Detailansicht F der Fig. 2;
- Fig. 5** zeigt die Aktor-Sensor-Einheit der erfindungsgemäßen Blutbehandlungsvorrichtung in perspektivischer
- 30 Draufsicht auf die Haupterstreckungsebene der Aktor-Sensor-Einheit;

- Fig. 6** zeigt die Detailansicht H aus Fig. 5 in Perspektive;
- Fig. 7** zeigt die Detailansicht H aus Fig. 5 im Schnitt;
- 5 **Fig. 8** zeigt in Draufsicht die Blutbehandlungskassette und
Abschnitte der Blutbehandlungsvorrichtung im
aufgerüsteten Zustand ohne eine rein optionale
Maschinentür; Fig. 8 ist die Darstellung der
Blutbehandlungskassette der Fig. 1 nach deren
10 Drehung um 180° um eine Horizontale der Fig. 1;
- Fig. 9** zeigt einen Schnitt entlang der Linie H-H der
Fig. 8; ergänzt ist gegenüber der Fig. 8 die
optionale Maschinentür der
15 Blutbehandlungsvorrichtung;
- Fig. 10** zeigt eine erste Zentriervorrichtung der
erfindungsgemäßen Blutbehandlungskassette im Detail,
entlang der Linie S-S der Fig. 8 im Schnitt;
- 20 **Fig. 11** zeigt eine zweite Zentriervorrichtung der
erfindungsgemäßen Blutbehandlungskassette im Detail,
entlang der Linie K-K der Fig. 8 im Schnitt;
- 25 **Fig. 12** zeigt eine Detailansicht der ersten
Zentriervorrichtung entlang der Linie H-H der Fig. 8
im Schnitt;
- Fig. 13** zeigt eine Detailansicht der zweiten
30 Zentriervorrichtung entlang der Linie H-H der Fig. 8
im Schnitt;

- Fig. 14** zeigt einen ersten Schritt des Aufrüstvorgangs, das Ansetzen der Kassette;
- Fig. 15** zeigt den zweiten Schritt des Aufrüstvorgangs, den Beginn der Einfädung;
- Fig. 16** zeigt den dritten Schritt des Aufrüstvorgangs, den einseitigen Abschluss der Einfädung;
- Fig. 17** zeigt den vierten Schritt des Aufrüstvorgangs, den beidseitigen Abschluss der Einfädungen;
- Fig. 18** zeigt den fünften Schritt des Aufrüstvorgangs, den einseitigen Abschluss einer Zentrierverrastung;
- Fig. 19** zeigt den sechsten Schritt des Aufrüstvorgangs, den beidseitigen Abschluss der Zentrierverrastungen;
- Fig. 20** einen kritischen Moment des Ausrastens an der zweiten Zentriervorrichtung während des Abrüstvorgangs;
- Fig. 21** zeigt einen kritischen Moment des Ausrastens an der zweiten Zentriervorrichtung während des Abrüstvorgangs;
- Fig. 22** zeigt den Ausschnitt O der Fig. 20 im Detail;
- Fig. 23** zeigt den Ausschnitt P der Fig. 21 im Detail;

Fig. 24 zeigt in einer Prinzipdarstellung die erste und die zweite Zentriervorrichtung mit rein beispielhafter Bemaßung;

5 **Fig. 25** zeigt in einer Prinzipdarstellung die Verkantung mit fortgelassenen Rastzungen;

Fig. 26 in einer Prinzipdarstellung die erste Zentriervorrichtung in der aufgerüsteten Stellung;
10 und

Fig. 27 zeigt in einer Prinzipdarstellung die zweite Zentriervorrichtung im kritischen Moment des Ausrastens.

15

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Blutbehandlungskassette 1000, hierin auch als Kassette 1000 bezeichnet, in perspektivischer Draufsicht auf deren Haupterstreckungsebene. Gezeigt ist die der Ankopplung der
20 Kassette 1000 mit der in Fig. 1 nicht dargestellten Aktor-Sensor-Einheit 514 der in Fig. 1 ebenfalls nicht dargestellten Blutbehandlungsvorrichtung 5000, hierin auch als Maschine 5000 bezeichnet, dienenden Seite, welche hier als Rückseite oder Ankopplungsseite bezeichnet wird.

25

Die erfindungsgemäße Blutbehandlungskassette 1000 weist ein Hartteil 1 auf, welches optional im Thermoplast-Spritzguss gefertigt ist. Sein E-Modul-Bereich beträgt bevorzugt zwischen 600 und 2800 N/mm². Im Gebrauch ist das Hartteil 1 vorzugsweise
30 zumindest abschnittsweise mittels einer in Fig. 1 nicht dargestellten Folie 3 bedeckt.

Die Kassette 1000 weist neben Elementen, welche für die Blutbehandlung relevant sind, wie beispielsweise Kammerberandungen 502, wenigstens einen - vorzugsweise umlaufenden - Randsteg 503 auf. Letzterer dient neben der
5 Abdichtung von Abschnitten der Kassette 1000 gegenüber der in Fig. 1 nicht gezeigten Maschine 5000 und der Ausrichtung der Kassette 1000 an der Maschine 5000 mit dem Ziel, zu einer ebenen Anlage der Kassette 1000 an der Maschine 5000 beizutragen, auch als Abhebelsteg bei der Abrüstung der
10 Kassette 1000.

Die Kassette 1000 weist ferner eine erste Zentriervorrichtung 504 auf, welcher neben dem Zentrieren der Kassette 1000 bezogen auf die Maschine 5000 auch einem
15 vorübergehenden Befestigen der Kassette 1000 an der Maschine 5000 dienen kann.

Die erste Zentriervorrichtung 504 kann als translatorisch spielfreier Ursprung der Ausrichtung der Kassette 1000
20 bezeichnet werden. Sie kann, ebenso wie die im Folgenden beschriebene zweite Zentriervorrichtung 505, als Zentrierrasthülse ausgestaltet sein.

Die erste Zentriervorrichtung 504 ist bevorzugt am Rand oder
25 an einer Seite der Kassette 1000 angeordnet. Sie ist bevorzugt in der Mitte einer Seite oder Längsseite, also zentral, angeordnet. Vorzugsweise ist sie unter identischem oder vergleichbarem Abstand jeweils zu ausrichtkritischen, für die Blutbehandlung relevanten Strukturen der Kassette 1000 (z. B.
30 Sensor- und Ventil-Stellen), angeordnet.

Eine zweite Zentriervorrichtung 505 ist als rotatorisch spielfrei ausrichtende Zentrierrasthülse an der Kassette 1000 vorgesehen. Sie liegt vorzugsweise an einer Seite oder Längsseite der Kassette 1000, welche jener Seite, an welcher die erste Zentriervorrichtung 504 liegt, gegenüber liegt. Auf diese Weise wird ein vorteilhaft großer Abstand zwischen der ersten Zentriervorrichtung 504 und der zweiten Zentriervorrichtung 505 erzielt.

Die erste Zentriervorrichtung 504 weist einen Abhebel-Randsteg 506 auf. Sie weist ferner wenigstens eine der Aktor-Sensor-Einheit zugewandte Einführschräge (d. h., dass sich die Einführschräge zur Aktor-Sensor-Einheit hin öffnet, beispielsweise trichterartig öffnet) oder einen solchen Einführtrichter 507 auf.

Mit dem Einführtrichter 507 wird somit in dieser exemplarischen Ausführungsform der verrundete Rand der ersten oder zweiten Zentriervorrichtung 504, 505 bezeichnet. Er dient der groben Vorzentrierung der Kassette 1000.

20

Der Abhebel-Randsteg 506 ist eine versteifte Auflagefläche (keine Auflagelinie und kein Auflagepunkt sondern -fläche), die beim Verkippen der Kassette beim Abhebeln und Ausrasten die resultierenden Kräfte in die maschinenseitige Aktor-Sensor-Matte 515 einleitet, um die Aktor-Sensor-Matte 515 vor übermäßigem Verschleiß zu bewahren. Der Abhebel-Randsteg 506 kann in der Haupterstreckungsebene vom Rand der Zentriervorrichtung beabstandet sein und/oder erhöht sein, so dass aufgrund des Biegemoments beim Verkippen und Abhebeln und Ausrasten der Kassette ein zum Ausrasten erforderliche, axiale Kraftkomponente auftritt.

30

Der Abhebel-Randsteg 506 kann, wie in Fig. 1 zu erkennen ist, eine Abschrägungsfacette 506a aufweisen, welche sich an einer seitlichen Fläche des Abhebel-Randstegs 506 befinden kann.

5 Der Abhebel-Randsteg 506 kann ferner, wie in Fig. 1b zu erkennen ist, eine verrundete Kante 506b aufweisen, welche zwischen der Abschrägungsfacette 506a und einer zumeist horizontalen Stirnfläche 506c des Abhebel-Randstegs 506 liegt.

10 Der Abhebel-Randsteg 506 geht auch aus dessen vergrößerten Ansichten in **Fig. 1a** und **1b** hervor, wobei Fig. 1a eine Vergrößerung der ersten Zentriervorrichtung 504 in der Ansicht der Fig. 1 zeigt, und wobei Fig. 1b eine Vergrößerung des Abhebel-Randstegs 506 der Fig. 1 oder der Fig. 1a zeigt.

15

Die erste Zentriervorrichtung 504 und die zweite Zentriervorrichtung 505 weisen in der beispielhaften Ausführungsform der Fig. 1 Zentrierfacetten 509, wie man sie für die erste Zentriervorrichtung 504 besonders gut auch in **Fig. 1c** sehen kann, auf. Dabei ist Fig. 1c eine Vergrößerung eines Ausschnitts aus Fig. 1, welcher für die Darstellung Fig. 1c geschnitten ist, mit Blick von der entgegengesetzten Richtung. Fig. 1c zeigt schnittbedingt nur drei der insgesamt vier über den Umfang des Einführtrichters 507 verteilten Zentrierfacetten 509 der ersten Zentriervorrichtung 504.

25

Die Zentrierfacetten 509 sind zumindest abschnittsweise oder in ihrem oberen Bereich Teil des Einführtrichters 507. Sie sind dabei oberhalb der Rastkante 512 angeordnet.

30

Schnittbedingt ist nicht zu sehen, dass hier exemplarisch zwei sich gegenüberliegende Rastkanten 512 vorgesehen sind.

In bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungsformen weist die erste Zentriervorrichtung 504 vier Zentrierfacetten 509, die zweite Zentriervorrichtung 505 hingegen nur zwei, wie auch in Fig. 1 zu erkennen ist.

Die Zentrierfacetten 509 können sich in einer Ebene senkrecht zur Haupterstreckungsebene der Kassette 1000 (zumindest lokal oder abschnittsweise) erstrecken.

10

Die Zentrierfacetten 509 dienen dem lokalen oder punktuellen Kontakt mit dem jeweiligen Zentrierrastpin 517, 518. Sie zentrieren die Zentrierrastpins 517, 518 somit translatorisch oder zentrieren sie jeweils gegenüber einer translatorischen Verschiebung.

15

Die Zentrierfacetten 509 können beispielsweise direkt an den jeweiligen Einführtrichter 507 angrenzen oder Teil hiervon sein wie oben ausgeführt. Sie erstrecken sich beispielsweise nur um zwischen ca. 5 und 30% des Zentrierdurchmessers 522 in axialer Richtung entlang der Rotationsachse der Zentrierrastpins 517, 518 bzw. der Zentrierrasthülsen oder senkrecht zur Folienebene oder zur Haupterstreckungsebene bevor das Ende der axialen Überlappung mit dem Zentrierbereich (gekennzeichnet durch Zentrierdurchmesser und Zentrierhöhe) des Zentrierrastpins 517, 518) erreicht ist.

20

25

In die andere Raumrichtung (also parallel zur Folienebene bzw. senkrecht zur Zentrierrastpin-Symmetrieachse) erstrecken sich die Zentrierfacetten 509 beispielsweise um ca. 10 bis 80% des Zentrierdurchmessers 522.

30

Wie in Fig. 1c exemplarisch gezeigt ist, können eine oder alle Zentrierfacetten 509 oben breiter sein als unten.

Zentrierfacetten 509 oder ihre Erstreckungsachsen können in
5 Ebenen senkrecht oder im Wesentlichen senkrecht zur
Folienebene bzw. im Wesentlichen parallel zur Zentrierrastpin-
Symmetrie-Achse angeordnet sein.

Die Facettenflächen ergeben also kleine Flächen, die jeweils
10 im Wesentlichen Senkrecht zur Folienebene angeordnet sein
können. In Kontakt mit dem Zentrierzylinder des
Zentrierrastpins 517, 518 entsteht in aufgerüsteter Stellung
pro Facette eine Punkt- bis kurze Linienberührung, je nachdem,
ob die prismatische Facettenfläche eine Krümmung senkrecht zur
15 Prismenbildungsachse aufweist oder nicht. Um die
Verkipfungswirkung beim Auf- und Abrüsten kleinstmöglich zu
halten, kann die Linienberührung eine Linie sein, die
beispielsweise einen Wert im Bereich von 0 bis 30 % des
Zentrierdurchmessers 522 beträgt. Diese kurze Berührungslinie
20 erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur
Symmetrieachse des Zentrierrastpins 517, 518. Die erste
Zentriervorrichtung 504 weist vorzugsweise vier erste
Facettenflächen 509 auf (könnten aber auch drei, fünf, sechs
oder mehr Facettenflächen sein). Die zweite
25 Zentriervorrichtung 505 weist im vorliegenden Beispiels zwei
(genau zwei, wegen der vorteilhaft bewusst unterbliebenen
translatorischen Festlegung entlang der Verbindungsachse
zwischen den beiden Zentriervorrichtungen 504, 505).

30 Bei der zweiten Zentriervorrichtung 505 liegen sich die genau
zwei Facettenflächen 509 parallel und spiegelbildlich
bezüglich einer Ebene gegenüber, welche im Wesentlichen

senkrecht zur Folienebene angeordnet ist, und dabei die Verbindungslinie zwischen den beiden Zentriervorrichtungen 504, 505 sowie beide Symmetrieachsen der beiden Zentrierrastpins 517, 518 enthält.

- 5 Bei der ersten Zentriervorrichtung 504 liegen sich in einer exemplarischen Ausführungsform je zwei Facettenflächen parallel und spiegelbildlich bezüglich einer Ebene gegenüber, die im Wesentlichen rechtwinklig zur Folienebene angeordnet ist (also die Symmetrieachse der ersten
- 10 Zentriervorrichtung 504 enthält). Man sieht also in einer Draufsicht auf die Folienebene im Wesentlichen ein an den engsten Stellen quadratisches Zentrier-Loch, siehe Fig. 24. Das Quadrat ist hier zusätzlich wieder ausgerichtet an der Verbindungslinie zwischen den beiden Zentriervorrichtungen.
- 15 Die Ausrichtung kann derart sein, dass die Verbindungslinie Quadratseiten im rechten Winkel schneidet. Die quadratische Form und diese Ausrichtung müssen aber nicht sein, um die ordnungsgemäße Funktion als translatorisch spielfreier Ausricht-Nullpunkt erfüllen zu können. Vielmehr ist auch die
- 20 Zentrierloch-Form eines Dreiecks, Fünfecks oder Sechsecks mit beliebiger rotatorischer Ausrichtung möglich und von der vorliegenden Erfindung umfasst.

Die Zentrierfacetten 509 können Teil des Einführtrichters 507
25 sein. Sie liegen, zumindest abschnittsweise, vorteilhafter Weise in einem oberen Bereich des Einführtrichters 507, siehe auch die vergrößerte Ansicht in Fig. 1c.

In Fig. 1c liegt jene Seite der Kassette 1000, welche im
30 Gebrauch zur Aktor-Sensor-Matte 516 zeigt, oben. Jene Seite der Kassette 1000 bzw. die Seite der Kassette 1000, welche im Gebrauch zur Maschinentür liegt, liegt unten.

Wie in Fig. 1c zu erkennen ist, liegen die Zentrierfacetten 509 in bestimmten beispielhaften Ausführungsformen oberhalb der Rastkante(n) 512. Oberhalb ist hier als näher zur Aktor-Sensor-Matte 516 hin zu verstehen, unterhalb als weiter zur Rückseite der Kassette oder zur Maschinentür hin zu verstehen.

Die Rastkanten 512 sind in bevorzugten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen als gerade oder gewölbte Kanten ausgestaltet. Diese Ausgestaltung erlaubt annähernd eine Punkt-Berührung mit einem Rastdurchmesser 521 eines in Fig. 1 nicht gezeigten Zentrierrastpins 517, 518, im Gegensatz zu einer langgestreckten oder (groß-)flächigen Berührung.

Da die erste Zentriervorrichtung 504 und/oder die zweite Zentriervorrichtung 505 in bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen nicht nur zentrieren sondern auch für das Verrasten der Kassette 1000 an der Maschine 5000 verantwortlich sind oder hierzu beitragen, können sie in solchen Ausführungsformen auch als Zentrierrastvorrichtungen bezeichnet werden.

Fig. 2 zeigt die Kassette 1000 der Fig. 1 in perspektivischer Draufsicht auf die Türseite. Die Türseite kann der optionalen Verpressung mittels einer in Fig. 2 nicht gezeigten Maschinentür 524 dienen. Sie liegt der Ankopplungsseite gegenüber und kann als Vorderseite bezeichnet werden.

Fig. 2 zeigt einen weiteren - hier wiederum nur optional umlaufend gezeigten - Randsteg 508. Dieser kann als multifunktional bezeichnet werden, da er nicht nur als Fläche

(bevorzugt in einer Ebene) für die Übertragung der Verpressungswirkung mittels der Maschinentür 524 dient, sondern auch zur Versteifung der Kassette 1000 und zur versteifenden Anbindung der ersten Zentriervorrichtung 504 und/oder der zweiten Zentriervorrichtung 505. Er kann ferner der Übertragung der Auf- und Abrüstkräfte und -wege von jenen (beliebigen) Stellen, an welcher der Benutzer die Kassette 1000 zum Abrüsten anfasst und von welchen ausgehend Kräfte über die erste Zentriervorrichtung 504 und/oder die zweite Zentriervorrichtung 505 in die Kassette 1000 und auf die Zentrierrastpins 517, 518 eingeleitet werden, dienen.

Fig. 3 zeigt die Detailansicht G der Fig. 2.

Fig. 4 zeigt die Detailansicht F der Fig. 2.

Mit dem Bezugszeichen 510 sind in den Figuren Rastzungen bezeichnet, welche Teile der ersten Zentriervorrichtung 504 und/oder der zweiten Zentriervorrichtung 505 sind. Pro Zentriervorrichtung 504, 505 sind vorzugsweise mindestens zwei Rastzungen 510 vorgesehen, vorzugsweise einander gegenüberliegend.

Die Rastzungen 510 können für den bestimmungsgemäßen Gebrauch elastisch biegsam ausgestaltet sein. Sie können durch Einschnitte 511 voneinander getrennt sein, was zur gezielten Biegenachgiebigkeit der Rastzungen 510 beiträgt.

Jede Rastzunge 510 weist wenigstens oder genau eine Rastkante 512 auf. Diese verläuft in einer ersten Ebene parallel zur Haupterstreckungsebene bevorzugt lokal gerade in einer Ebene parallel zur Haupterstreckungsebene der

Kassette 1000, um eine Verschiebbarkeit relativ zu den Zentrierrastpins 517, 518 ohne Veränderung der Rast-Haltekraft zu erlauben, und um ferner eine Vorrangigkeit der Zentrierwirkung der Zentrierfacetten 509 zu gewährleisten.

5

Die Rastkante 512 ist in bevorzugten, erfindungsgemäßen Ausführungsformen in einer zweiten Ebene, welche senkrecht zur Haupterstreckungsebene steht, eine gewölbte Kante oder weist eine solche auf. Diese Form erlaubt eine dadurch

10 Linienberührung mit den ebenfalls gewölbten Eindrückungen der Zentrierrastpins 517, 518 und bewirkt damit Reibungsminimierung bei Auf- und Abrüst-Vorgängen.

Fig. 5 zeigt die Aktor-Sensor-Einheit 514 der Maschine 5000 in 15 perspektivischer Draufsicht auf die Haupterstreckungsebene ersterer.

Fig. 6 ist die Detailansicht H aus Fig. 5 in Perspektive.

20 **Fig. 7** ist die Detailansicht H aus Fig. 5 im Schnitt.

Das Bezugszeichen 514 verweist in den Figuren auf die Aktor-Sensor-Einheit 514 der Maschine 5000, wobei 515 die Aktor-Sensor-Matte der Einheit 514 bezeichnet. Die Aktor-Sensor-Matte 515 ist nur optional vorgesehen und zur bevorzugt ebenen 25 Ankopplung an die Kassette 1000 ebenfalls eben ausgestaltet.

516 bezeichnet die Aktor-Sensor-Platte, sie ist steifer Bezugskörper und Verankerungsgrund für den ersten und den 30 zweiten Zentrierrastpin 517 bzw. 518.

Der erste Zentrierrastpin 517 ist zum Verrasten mit der ersten Zentriervorrichtung 504 vorgesehen, während der zweite Zentrierrastpin 518 zum Verrasten mit der zweiten Zentriervorrichtung 505 vorgesehen ist.

5

Der erste und/oder der zweite Zentrierrastpin 517 bzw. 518 können in bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen folgende Eigenschaften aufweisen, welche unabhängig voneinander vorliegen können:

10

- Sie können als rotationssymmetrische Teile ausgestaltet sein, was kostengünstig, genau und montagegünstig ist.

- Sie können aus steifem, abrasionsbeständigem Material (wie Keramik, Stahl, usw.) gefertigt sein.

15

- Sie können mit polierter Oberfläche (Reibungsminimierung, Reinigbarkeit, verkantungsmindernd) versehen sein.

- Sie können als identische Elemente ausgestaltet sein (kostengünstig, verwechslungssicher).

20

- Sie können, wie beispielhaft in Fig. 6 gezeigt, gerundete Übergänge 519 und - vorzugsweise stark - gerundete Stirnflächenkante 520 zur Minimierung der Reibungen bei geraden oder verkanteten

25

Relativbewegungen gegenüber den ersten und zweiten Zentriervorrichtung 504, 505 und zur Optimierung der Einfädung in die Zentriervorrichtungen 504, 505 haben.

- Sie können einen Rastdurchmesser 521 aufweisen, welcher geringer ist als ihr Zentrierdurchmesser 522. Dies

30

optimiert das Einfädeln und senkt die Gefahr der Verkantung beim Auf- und Abrüsten.

- Sie können eine Zentrierhöhe 523 haben, welche im Bereich des 0,1 bis 0,5-fachen des Zentrierdurchmessers 522 liegt. Dies dient vorteilhaft dazu, den maximalen, verkantungsfähigen Kippwinkel beim Auf- und Abrüsten zu begrenzen.

Die Begrenzung der Verkantung kommt in einigen erfindungsgemäßen Ausführungsformen vorteilhaft dadurch zustande, dass während der verkantenden Ausbaubewegung der Verkantungswinkel stetig zunimmt; wegen der gleichzeitig erfolgenden Abhebelung wird parallel zur Zunahme des Verkantungswinkel die Zentriervorrichtung relativ zum Zentrierrastpin verschoben. Da die Zentrierhöhe 523 des Zentrierrastpins 517, 518 begrenzt ist, kommt die entsprechende Zentriervorrichtung 504, 505 bereits in einem hinsichtlich der Verkantung unkritischen Bereich mit geringem Verkantungswinkel im Bereich der Zentrierfacetten 509 außer Eingriff vom Zentrierdurchmesser 522 der Zentrierrastpins 517, 518.

20

Fig. 8 zeigt in Draufsicht die Kassette und Abschnitte der Maschine im aufgerüsteten Zustand ohne eine ohnehin rein optionale Maschinentür.

25 **Fig. 9** zeigt einen Schnitt entlang der Linie H-H der Fig. 8; ergänzt ist gegenüber der Fig. 8 die optionale Maschinentür 524; dargestellt ist der verpresste Zustand.

Die optionale Maschinentür 524 dient dem Verpressen der Kassette 1000 und deren Ausrichtung in einer Ebene, sollte die Kassette 1000 einmal verwunden oder durchgebogen eingelegt worden sein. Das Ausrichten erfolgt an der Aktor-Sensor-

30

Einheit 514 und mittels des umlaufenden Randstegs 508 und ggf. weiterer, optionaler, ebener Auflagezonen 525 und 526.

Die Kassette 1000 liegt während der Blutbehandlung mittels Reibschluss an der Aktor-Sensor-Matte 515 an. Dies stellt sicher, dass die Zentrierposition der Kassette 1000 auch dann beibehalten wird, wenn mechanische oder fluidische Kräfte an der Kassette 1000 oder hiermit verbundenen Verbindungsschläuchen angreifen.

10

In bestimmten, beispielhaften erfindungsgemäßen Ausführungsformen liegen im verpressten Zustand alle Auflageflächen der Maschinentür 524, welche die Kassette 1000 berühren, parallel zur Haupterstreckungsebene der Kassette 1000. Dies stellt vorteilhaft eine alleinige Zentrierung der Kassette 1000 über die Zentrierrastpins 517 und 518 sicher.

15

20

Fig. 10 zeigt die erste Zentriervorrichtung 504 im Detail entlang der Linie S-S der Fig. 8 im Schnitt.

Fig. 11 zeigt die zweite Zentriervorrichtung 505 im Detail entlang der Linie K-K der Fig. 8 im Schnitt.

25

Fig. 12 und **Fig. 13** zeigen Detailansichten der ersten bzw. zweiten Zentriervorrichtung 504 und 505 entlang der Linie H-H der Fig. 8 im Schnitt.

30

In jeder der Fig. 10 bis 12 sind die erste und die zweiten Zentriervorrichtung 504, 505 mittels der Zentrierrastpins 517 bzw. 518 verrastet.

Fig. 10 zeigt die erste Zentriervorrichtung 504 in einer
Schnittrichtung S-S aus Fig. 8, bei der die beiden kurzen
gegenüberliegenden Berührlinien oder
Linienberührungsabschnitte 527 jeweils gleich lang sind und
5 vergleichsweise lang ausfallen (da der Aushebel-Randabstand zu
den Kassetten-Randstegen oben und unten sehr lang ausfällt).

Fig. 11 zeigt einen zum Schnitt der Fig. 10 analogen Schnitt.
Das zu Fig. 10 Gesagte kann auch zu Fig. 11 zutreffen.

10

Fig. 12 zeigt den Schnitt durch die erste Zentriervorrichtung
entlang des Schnittes H-H, der beim Auf- wie Abrüsten
besonders ungünstig von der Einleitung von größeren
Verkipnungen betroffen ist, wie in den Fig. 20 bis 23
15 dargestellt. In Fig. 12 sieht man einen linken, kürzeren
Linienberührungsabschnitt 527 links, die durch die
invertierend vorweggenommene vorverkippte Anordnung der
Zentrierengstelle gemäß Fig. 26 zudem weiter entfernt von der
Aktor-Sensor-Matte 515 angeordnet ist als der rechte längere
20 Linienberührungsabschnitt 527 rechts.

20

In den Fig. 10 bis 12 berühren die Linienberührungsabschnitte
527 oder Linienstücke vorzugsweise punktförmig die
Zentrierrastpins 517, 518 am Zentrierdurchmesser 522, siehe
25 auch Fig. 24.

25

Die Toleranzsituation der Durchlassweite zwischen den
Linienberührungsabschnitten 527 und den
Zentrierdurchmessern 522 der Zentrierrastpins 517, 518 ist
30 vorzugsweise so gewählt, dass stets Spielfreiheit (also kein
Spiel) gegeben ist, und zwar ab der spielfreien Anlage bis
abgeschlossenen Zentrierverrastung der Kassette 1000. Aufgrund

30

der punktförmigen oder kurzlinigen Anlage aller (hier: vier) Zentrierfacetten 509 der ersten Zentriervorrichtung und der (hier: zwei) Zentrierfacetten 509 der zweiten Zentriervorrichtung. Wird der vergleichsweise härtere Zentrierrastpin 517, 518 mit den vergleichsweise weicheren Zentrierfacetten 509 verpresst, wobei der Durchmesser des Zentrierrastpins 517, 518 gemessen am Abstand zwischen gegenüberliegenden Zentrierfacetten vorzugsweise ein Übermaß aufweist, verformt sich die weichere Fläche zumindest teilweise elastisch und teilweise plastisch. Bei dieser Umformung wird aus einer Punktberührung eine kreisrunde oder ovale Berührungsfläche und aus einer Linienberührung eine Berührungsfläche. Die Spielfreiheit im verrasteten Zustand bleibt dabei einerseits stets gewährleistet. Die Verpressungskräfte und damit die Reibungskräfte beim Abrüsten sind andererseits aufgrund des niedrigen E-Moduls des Thermoplasten (beispielsweise 1800 N/mm²) und aufgrund der teilweise plastischen Verformung hinreichend gering, so dass es beim Verkanten nicht zum Werkstoffbruch kommt.

Der plastische Anteil der Aufweitung baut sich im Laufe der Behandlung weiter aus, so dass die Abrüstung erleichtert wird. Mittels der Maschinentür 524, welche Reibschluss gewährt, wird eine Verschiebung der Kassette 1000 während der Behandlung zusätzlich sicher verhindert.

Freistellungen bzw. Spalten 528 der zweiten Zentriervorrichtung 505, an welchen Spiel herrscht, verhindern eine Zentrierung in deren Richtung.

Die Längsachse der zweiten Zentriervorrichtung 505 ist in Richtung des Mittelpunkts der Durchlassbohrung oder -öffnung

für die erste Zentriervorrichtung 504 ausgerichtet, um die Drehmöglichkeit der Kassette 1000 maximal einzuschränken. Zugleich weist die Längsachse annähernd in die Richtung der kürzesten Entfernung zum Randsteg 508 der Kassette 1000.

5

Die Einschnitte oder Schlitze 511 zwischen den Rastzungen 510 sind vorzugsweise ebenfalls symmetrisch zur Verbindungsachse oder -linie zwischen der ersten und der zweiten Zentriervorrichtung 504, 505 angeordnet und dienen der

10 Steigerung der Verkipf-Bewegungsfreiheit.

Fig. 14 zeigt einen ersten Schritt des Aufrüstvorgangs, das Ansetzen der Kassette 1000. Das Bezugszeichen 3 bezeichnet die Folie.

15

Fig. 15 zeigt den zweiten Schritt des Aufrüstvorgangs, den Beginn der Einfädung.

Fig. 16 zeigt den dritten Schritt des Aufrüstvorgangs, den einseitigen Abschluss der Einfädung.

20

Fig. 17 zeigt den vierten Schritt des Aufrüstvorgangs, den beidseitigen Abschluss der Einfädungen.

Fig. 18 zeigt den fünften Schritt des Aufrüstvorgangs, den einseitigen Abschluss einer Zentrierverrastung.

25

Fig. 19 zeigt den sechsten Schritt des Aufrüstvorgangs, den beidseitigen Abschluss der Zentrierverrastungen.

30

Bei dem in den vorangegangenen Figuren dargestellten und im Folgenden weiter erläuterten **Aufrüstvorgang** erlauben die

flachen Stirnflächen der Zentrierrastpins 517, 518 in Verbindung mit den flachen und entsprechend großzügig bemessenen flachen Stirnflächen der Kassette 1000 um beide Zentriervorrichtungen 504, 505 herum einen ergonomisch günstigen zulässigen Lateralversatz 530 von vorzugsweise dem 0,5- bis 2,5-fachen des Zentrierdurchmessers 522 beim manuellen Ansetzen der Kassette 1000 ohne Beschädigungsrisiko.

Beim Beginn der Einfädung liegt der Lateralversatz 531 aufgrund entsprechender Einführschrägen 507 vorzugsweise beim 0,1- bis 0,2-fachen des Zentrierdurchmessers 522; dies ist ergonomisch günstig, da die Bedienperson schon weit vor dem Erreichen der Zentrizität das Einfädeln durch die an den Kanten der Einführschrägen sprunghaft beginnende Annäherungsbewegung in Z-Richtung spürt und der weitere Einfädelvorgang dann von den Einführschrägen 507 geleitet wird.

Nach Abschluss einer einseitigen Einfädung ist eine der Zentriervorrichtungen 504, 505 soweit eingefädelt, dass ihre Rastkanten 512 an den abgerundeten Stirnflächenkanten 520 eines Zentrierrastpins 517, 518 anliegen, während die andere der Zentriervorrichtungen 517, 518 ihre Einfädung noch nicht begonnen oder noch nicht abgeschlossen hat. Aufgrund des gewählten Abstandes zwischen den Zentriervorrichtungen 517, 518 in Verbindung mit dem Höhenunterschied zwischen der Gesamthöhe eines Zentrierrastpins 517, 518 und der Zentrierhöhe 523 beträgt eine maximale Winkelschiefstellung 532 zwischen der Hauptstreckungsebene der Kassette 1000 und der Hauptstreckungsebene der Maschine 5000 zirka 1 - 3°. In Verbindung mit den geometrischen Gestaltungen 'abgerundete Zentrierrastpin-

Stirn', Rastdurchmesser 'kleiner als Zentrierdurchmesser' und 'Einführschrägen der Zentriervorrichtungen' werden bei beliebig ausgeführtem Einfädeln Verkantungen und damit Bewegungsbehinderungen oder Materialüberlastungen verhindert.

5

Zu Beginn einer Verrastung sind beide Zentriervorrichtungen 504, 505 so weit in die Zentrierrastpins 517, 518 eingeschoben, dass ein Abstand 533 der beiden Hauptstreckungsebenen (von Kassette 1000 einerseits und Aktor-Sensor-Matte 515 andererseits) nur mehr 10 das zirka 0,02 bis 0,04-fache des Zentrierstellenabstands beträgt. Bei beliebiger Reihenfolge und Winkellage der nachfolgenden Verrastung kann eine Winkelschiefstellung 534 von mehr als zirka 1,5 Grad nicht erreicht werden. Diese 15 geringe Winkelschiefstellung 534 verursacht in Verbindung mit der Material- und Geometriewahl noch keine Verkantungskräfte, die zur Überlastung des Materials der Kassette 1000 führen. Diese Verkantungskräfte bedeuten zugleich keine Überschreitung der maximal angestrebten Aufrastkraft von zirka 50 N in allen 20 Toleranzlagen der Abmessungen.

Fig. 20 zeigt einen kritischen Moment des Ausrastens an der zweiten Zentriervorrichtung 505 während des Abrüstvorgangs.

25 **Fig. 21** zeigt einen kritischen Moment des Ausrastens an der zweiten Zentriervorrichtung 504 während des Abrüstvorgangs.

Fig. 22 zeigt in Detail den Ausschnitt O der Fig. 20.

30 **Fig. 23** zeigt in Detail den Ausschnitt P der Fig. 21.

Bei dem in den vorangegangenen Figuren dargestellten und im Folgenden weiter erläuterten **Abrüstvorgang** findet aufgrund der gewählten Abmessungen beider Zentriervorrichtungen 504, 505 das Ausrasten im Winkelbereich 535, 536 bis zirka maximal 10° statt. Die ungünstigsten Abrüstvorgänge, bei der dieser Kippwinkel im Moment des Ausrastens erreicht werden kann, zeigen die Fig. 20 und 21.

An der Zentriervorrichtung 505 verhindert die langlochartige Durchgangsbohrung oder -öffnung in Verbindung mit den Einschnitten 511 zwischen den Rastzungen 510 und in Verbindung mit einem Aushebel-Randabstand 537 und den Höhen- und Durchmesser-Verhältnissen das Erreichen der Verkantungssituation 538.

An der ersten Zentriervorrichtung 504 verhindert die verkippte Anordnung 541 der Zentrierdurchgangsbohrung in Verbindung mit den Einschnitten 511 zwischen den Rastzungen 510 und in Verbindung mit dem Aushebel-Randabstand 537 und den Höhen- und Durchmesser-Verhältnissen das Erreichen der Verkantungssituation 539. Eine gegebenenfalls vorhandene, glatt gestaltete Zunge 540 kann keine kritische Verkantung hervorrufen, da sie wie die Rastzungen 510 biegsam ist.

Fig. 24 zeigt in einer Prinzipdarstellung die Zentriervorrichtungen 504, 505 mit rein beispielhafter Bemaßung und hierin aufgenommenen Zentrierrastpins.

Fig. 25 zeigt in einer Prinzipdarstellung die Verkantung mit weggelassenen Rastzungen 510.

Fig. 26 in einer Prinzipdarstellung die erste Zentriervorrichtung 504 in der aufgerüsteten Stellung.

Fig. 27 in einer Prinzipdarstellung die zweite Zentriervorrichtung 505 im kritischen Moment des Ausrastens.

In Abhängigkeit vom Aushebel-Randabstand 537 und der Zentrierhöhe 523 beträgt beispielsweise der Anstellwinkel 541 der Durchlassbohrung oder -öffnung der ersten Zentriervorrichtung 504 vorteilhaft ca. 9 bis 14°. Dabei fällt der Moment des Ausrastens der Rastzungen 510 im wesentlichen mit dem Außer-Eingriff-Bringen 539 der Zentrierfacetten 509 mit dem Zentrierdurchmesser 522 des Zentrierrastpins 517, 518 zusammen, wobei sich der auf die Maschinenebene projizierte Abstand der beiden beteiligten Facetten während der Aushebel-Abrüst-Bewegung kontinuierlich vergrößert und immer größer als der Zentrierdurchmesser 522 bleibt.

Bezugszeichenliste

1000	Blutbehandlungskassette, Flüssigkeitskassette oder Kassette
5	
1	Hartteil
3	Folie
502	Kammerberandungen
503	Randsteg
10	504 erste Zentriervorrichtung
	505 zweite Zentriervorrichtung
	506 Abhebel-Randsteg
	506a Abschrägungsfacette
	506b verrundete Kante
15	506c Stirnfläche
	507 Einführschräge oder Einführtrichter
	508 umlaufender Randsteg
	509 Zentrierfacetten
	510 Rastzungen
20	511 Einschnitte
	512 Rastkante
	514 Aktor-Sensor-Einheit
	515 Aktor-Sensor-Matte
	516 Aktor-Sensor-Platte
25	517 erster Zentrierrastpin
	518 zweiter Zentrierrastpin
	519 Übergänge
	520 Stirnflächenkante
	521 Rastdurchmesser
30	522 Zentrierdurchmesser
	523 Zentrierhöhe
	524 Maschinentür

	525	Auflagezone
	526	Auflagezone
	527	Linienberührungsabschnitte
	528	Freistellung
5		
	530	Lateralversatz
	531	Lateralversatz
	532	maximale Winkelschiefstellung
	533	Abstand
10	534	Winkelschiefstellung
	535	Winkelbereich
	536	Winkelbereich
	537	Aushebel-Randabstand
	538	Verkantungssituation
15	539	Verkantungssituation
	540	Zunge
	541	verkippte Anordnung
	5000	Maschine oder Blutbehandlungsvorrichtung
20		

Ansprüche

1. Medizinische Flüssigkeitskassette, insbesondere Blutbehandlungskassette (1000), mit einem als
5 Hartteil (1) ausgestalteten Kassettenkörper und optional einer Folie (3), welche mit dem Hartteil (1) verbunden ist und das Hartteil (1) zumindest abschnittsweise abdeckt,
- 10 wobei das Hartteil (1) wenigstens eine erste Zentriervorrichtung (504) und eine zweite Zentriervorrichtung (505) aufweist, welche optional an gegenüberliegenden ersten und zweiten Seiten der Flüssigkeitskassette angeordnet oder diesen zugeordnet
15 sind.
2. Flüssigkeitskassette nach Anspruch 1, welche an einer Vorder- und oder Rückseite hiervon wenigstens einen, vorzugsweise umlaufenden, Randsteg (503, 508) mit einer
20 Stirnfläche aufweist, wobei die Stirnfläche in einer Ebene liegt, wobei die Ebene vorzugsweise parallel zu einer Hauptstreckungsebene der Flüssigkeitskassette liegt.
- 25 3. Flüssigkeitskassette nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Zentriervorrichtung (504) ausgestaltet ist, um im Gebrauch translatorisch spielfrei mit einem ersten Zentrierrastpin (517) einer Blutbehandlungsvorrichtung (5000) verbunden zu sein,
30 wohingegen die zweite Zentriervorrichtung (505) ausgestaltet ist, um im Gebrauch rotatorisch spielfrei

mit einem zweiten Zentrierrastpin (518) der Blutbehandlungsvorrichtung (5000) verbunden zu sein.

4. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste Zentriervorrichtung (504) Zentrierfacetten (509) aufweist, welche sich - vorzugsweise ganz oder im Wesentlichen - in einer Ebene senkrecht zur Hauptstreckungsebene der Flüssigkeitskassette erstrecken.
5. Flüssigkeitskassette nach Anspruch 4, wobei die Zentrierfacetten (509) ganz oder zumindest abschnittsweise in einem Inneren einer Durchlassbohrung oder -öffnung der ersten Zentriervorrichtung (504) angeordnete Flächen sind oder solche aufweisen.
6. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste Zentriervorrichtung (504) wenigstens einen Abhebel-Randsteg (506) aufweist.
7. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste Zentriervorrichtung (504) und/oder die zweite Zentriervorrichtung (505) jeweils wenigstens eine(n) aktor-sensor-seitige Einführschräge oder Einführtrichter (507) aufweist.
8. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die erste und/oder die zweite Zentriervorrichtung (504, 505) wenigstens je zwei Rastzungen (510) mit wenigstens je einer Rastkante (512) aufweist, wobei die Rastkante (512) in einer Ebene

parallel zur Haupterstreckungsebene der Kassette (1000) verläuft.

- 5 9. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei eine Durchlassbohrung oder -öffnung der zweiten Zentriervorrichtung (505) die Form eines Rechtecks oder eines Langlochs aufweist.
- 10 10. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Längsachse der zweiten Zentriervorrichtung (505) - vorzugsweise ganz oder im Wesentlichen - in Richtung auf den Mittelpunkt der Durchlassbohrung oder -öffnung der ersten Zentriervorrichtung (504) ausgerichtet ist.
- 15 11. Flüssigkeitskassette nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zwischen benachbarten Rastzungen (510) vorhandene Einschnitte oder Schlitze (511) symmetrisch zur Verbindungsachse oder -linie zwischen der ersten und 20 der zweiten Zentriervorrichtung (504, 505) angeordnet sind.
- 25 12. Blutbehandlungsvorrichtung (5000), zur Verbindung mit einer Flüssigkeitskassette nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit einer Aktor-Sensor-Platte (516) mit wenigstens einem Aktuator für eine Interaktion zwischen Aktoren und/oder Sensoren der Blutbehandlungsvorrichtung (5000) mit Vorrichtungen der Flüssigkeitskassette.
- 30 13. Blutbehandlungsvorrichtung (5000) nach Anspruch 12, verbunden mit einer Flüssigkeitskassette nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

14. Blutbehandlungsvorrichtung (5000) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei ein erster Zentrierrastpin (517) und/oder ein zweiter Zentrierrastpin (518) einen Zentrierdurchmesser (522) und ferner einen Rastdurchmesser (521) aufweisen, welcher geringer ist als ihr Zentrierdurchmesser (522).
15. Blutbehandlungsvorrichtung (5000) nach Anspruch 14, wobei ein zwischen dem Zentrierdurchmesser (522) und dem einen Rastdurchmesser (521) liegender Umfangsabschnitt des Zentrierrastpins (517, 518) mittels gerundeten Übergangs (519) in den Zentrierdurchmesser (522) und/oder den Rastdurchmesser (521) übergeht.
16. Blutbehandlungsvorrichtung (5000) nach einem der Ansprüche 11 bis 15, wobei der erste Zentrierrastpin (517) und/oder der zweite Zentrierrastpin (518) eine ebene Stirnfläche (520) aufweist.
17. Blutbehandlungsvorrichtung (5000) nach einem der Ansprüche 11 bis 16, wobei der erste Zentrierrastpin (517) und/oder der zweite Zentrierrastpin (518) eine gerundete Stirnflächenkante (520) aufweist.
18. Blutbehandlungsvorrichtung (5000) nach einem der Ansprüche 14 bis 17, wobei der erste Zentrierrastpin (517) und/oder der zweite Zentrierrastpin (518) eine Zentrierhöhe (523) haben,

welche im Bereich des 0,1 bis 0,5-fachen ihres
Zentrierdurchmessers (522) liegt.

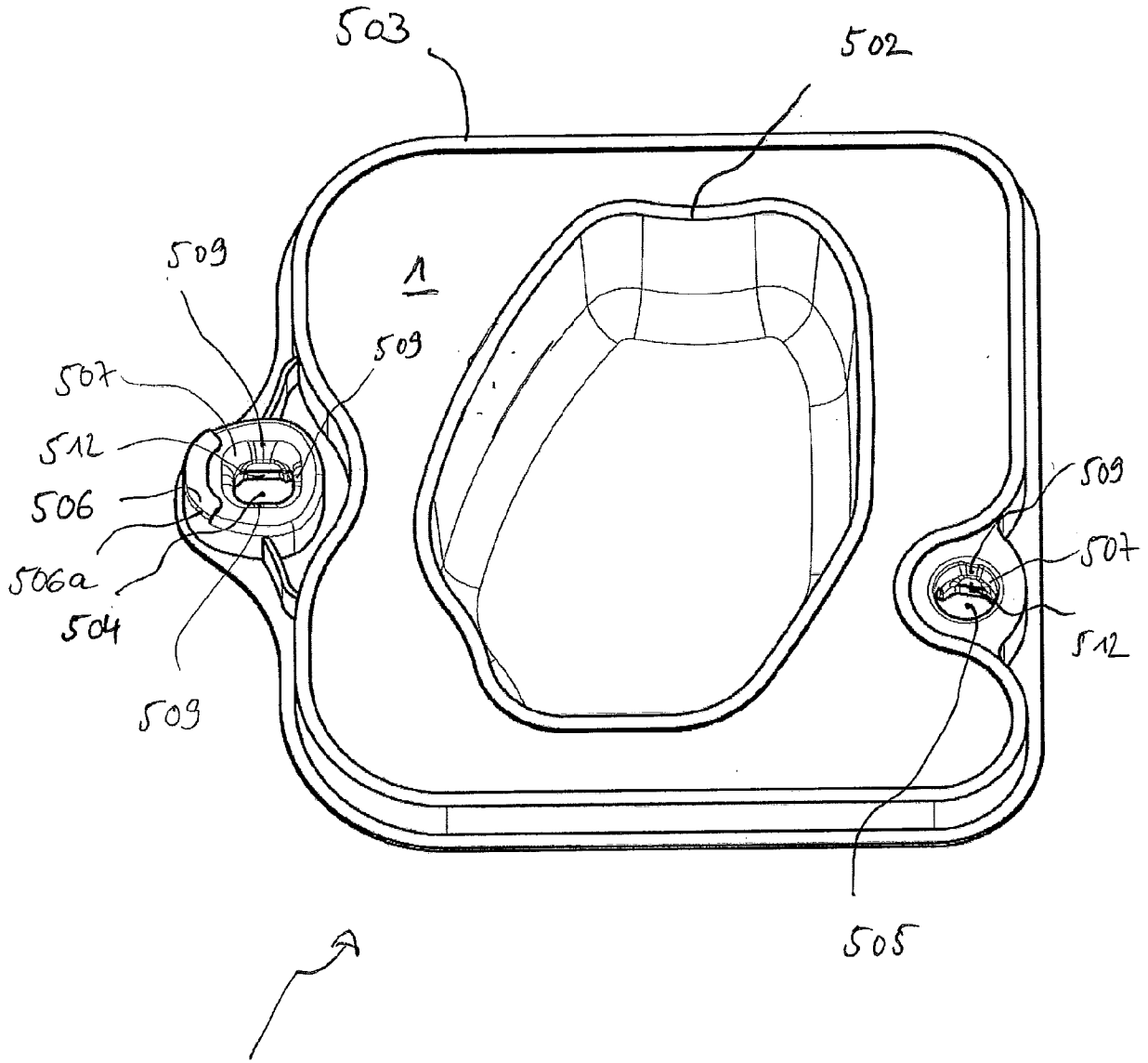
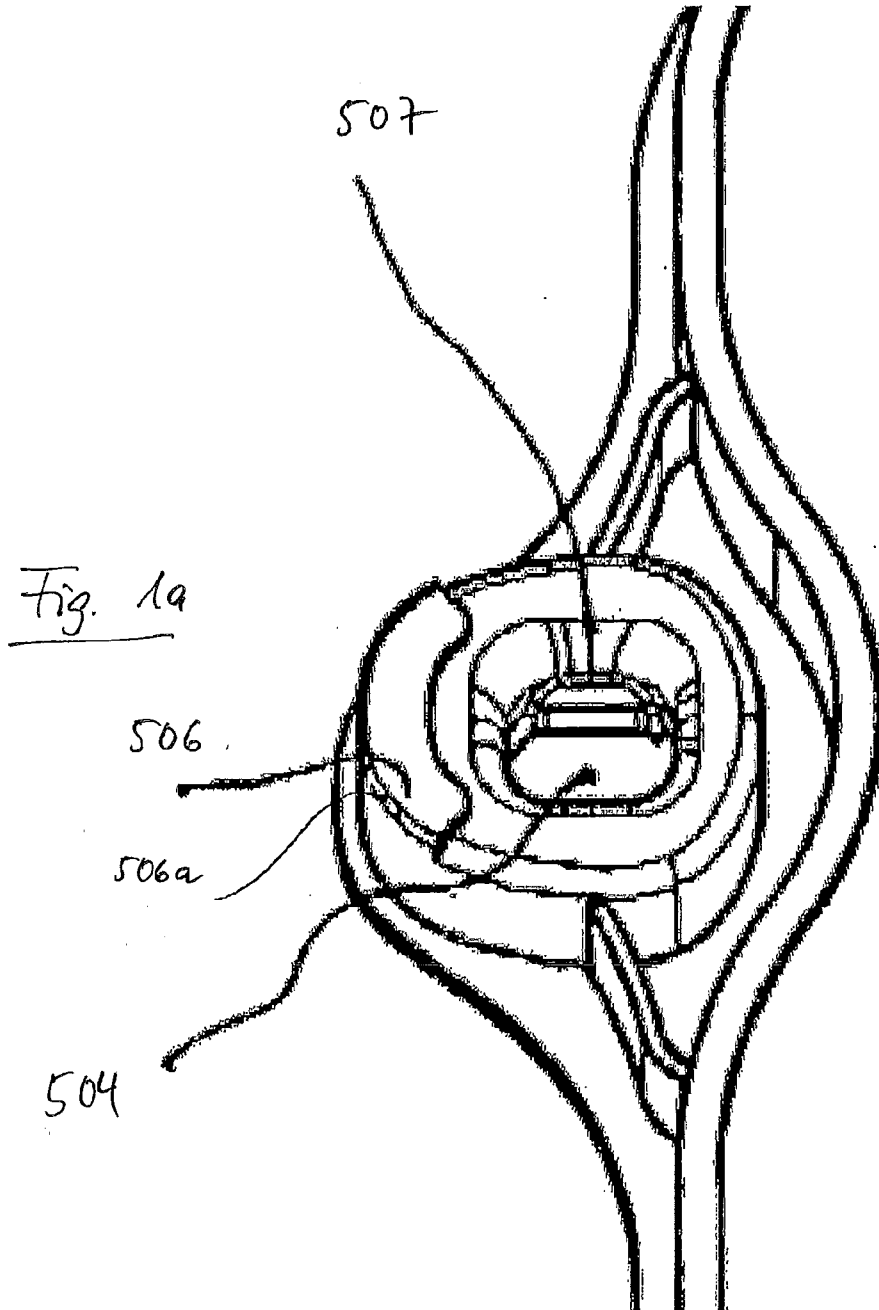


Fig. 1



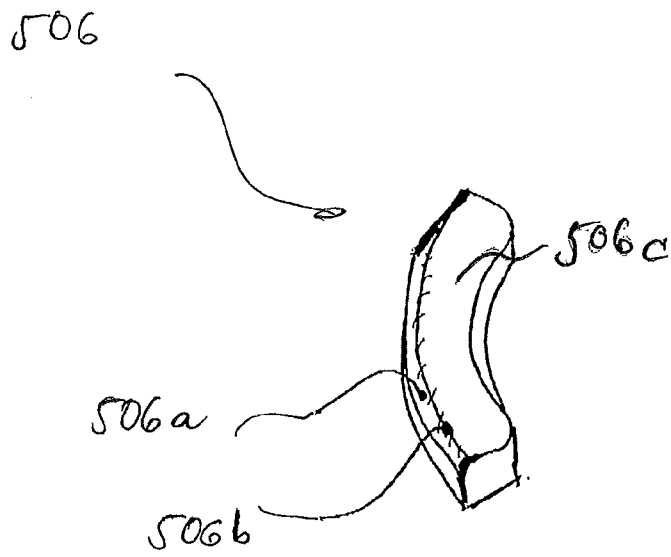


Fig. 16

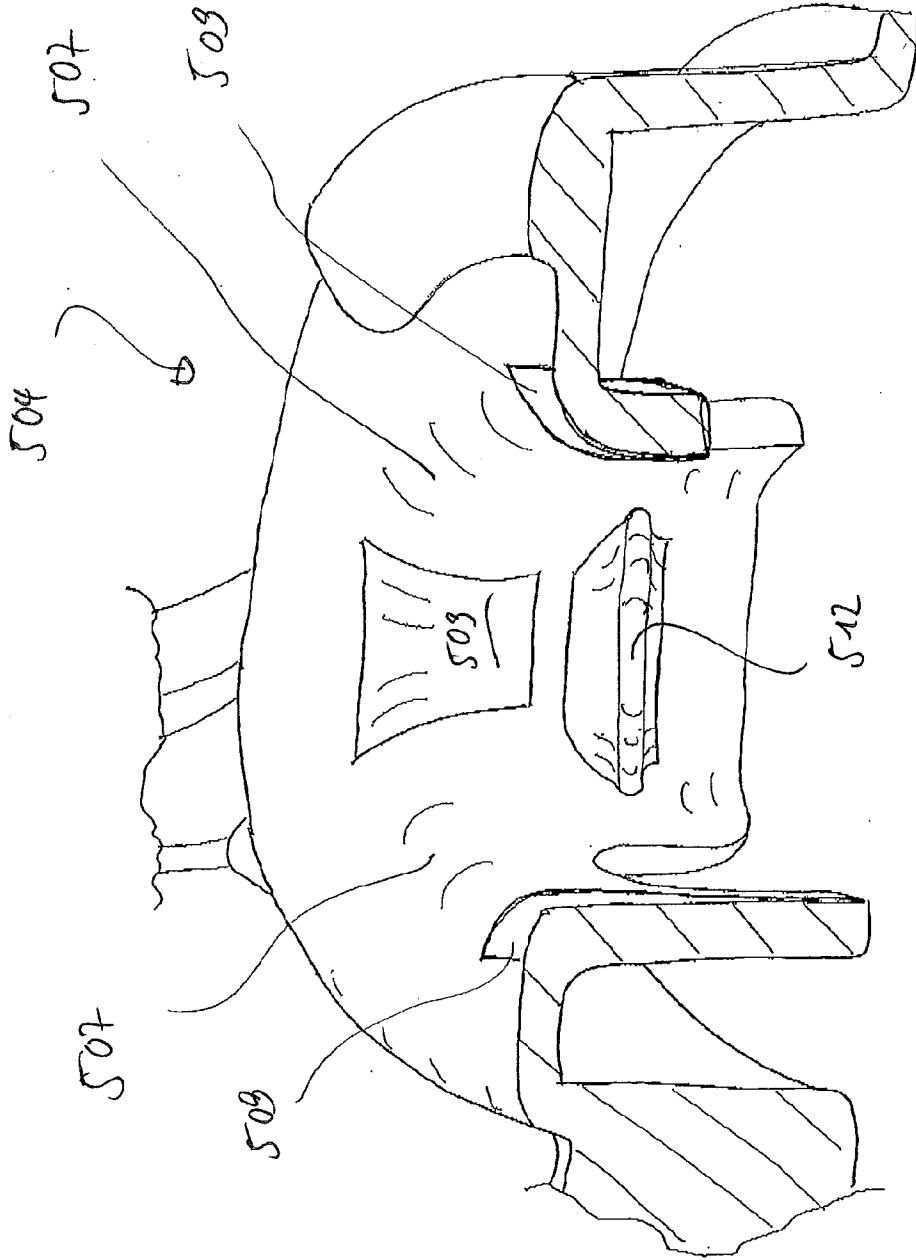


Fig. 1c

1000 →

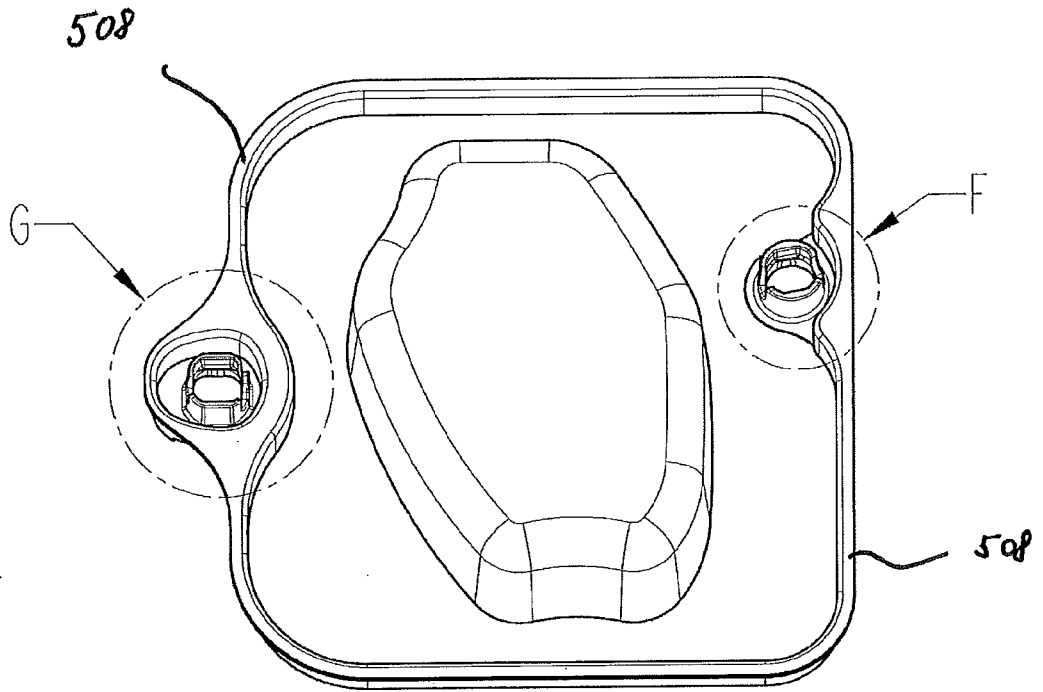


Fig. 2

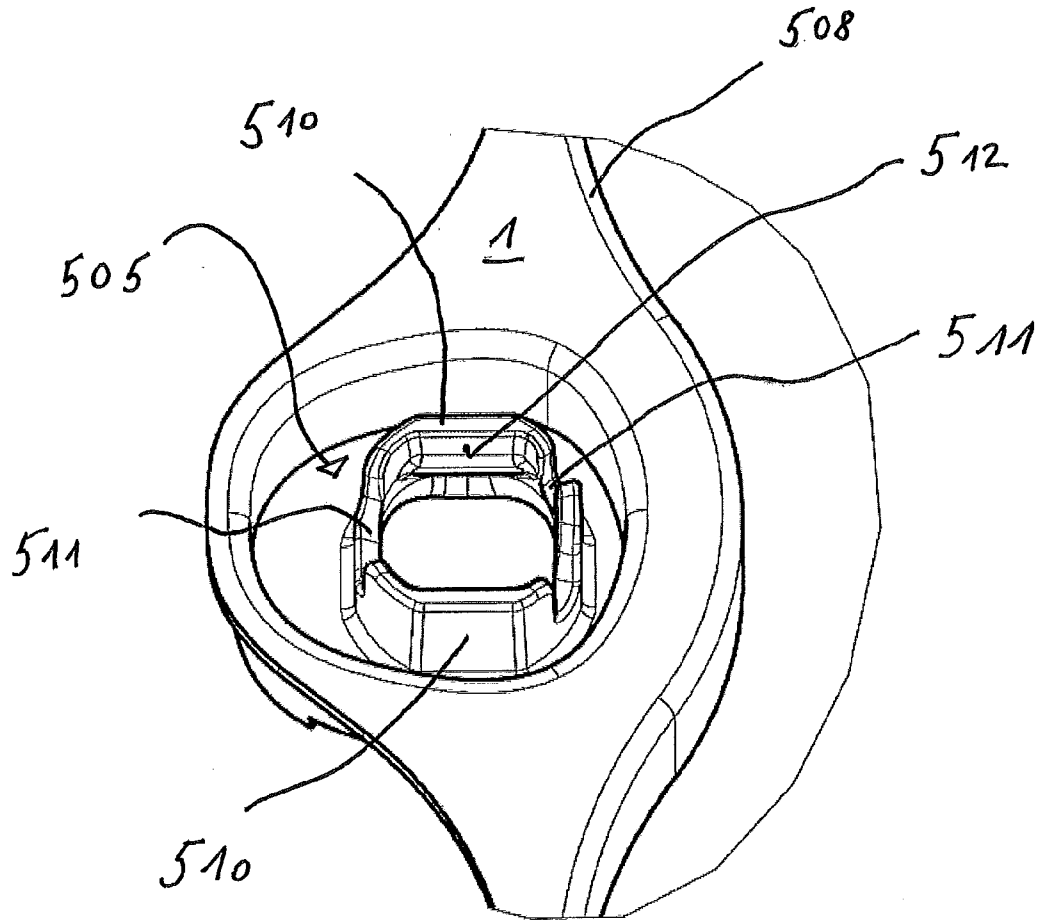


Fig 3

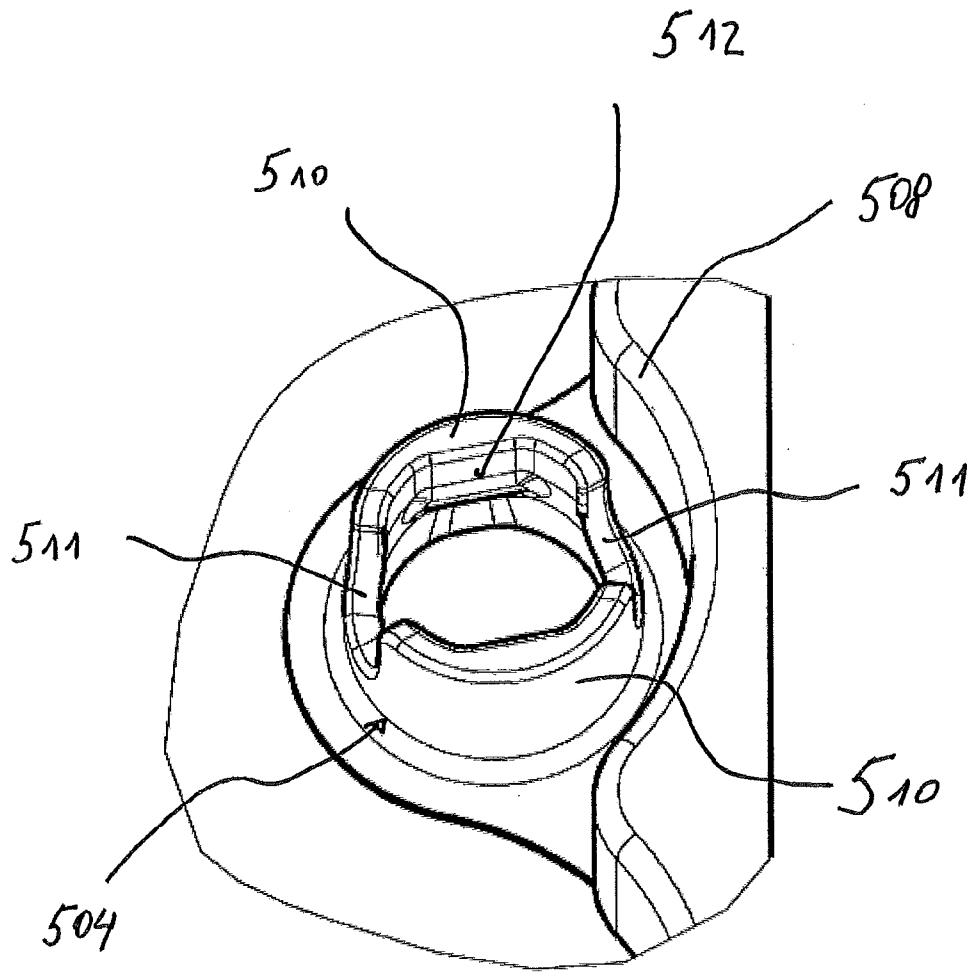


Fig. 4

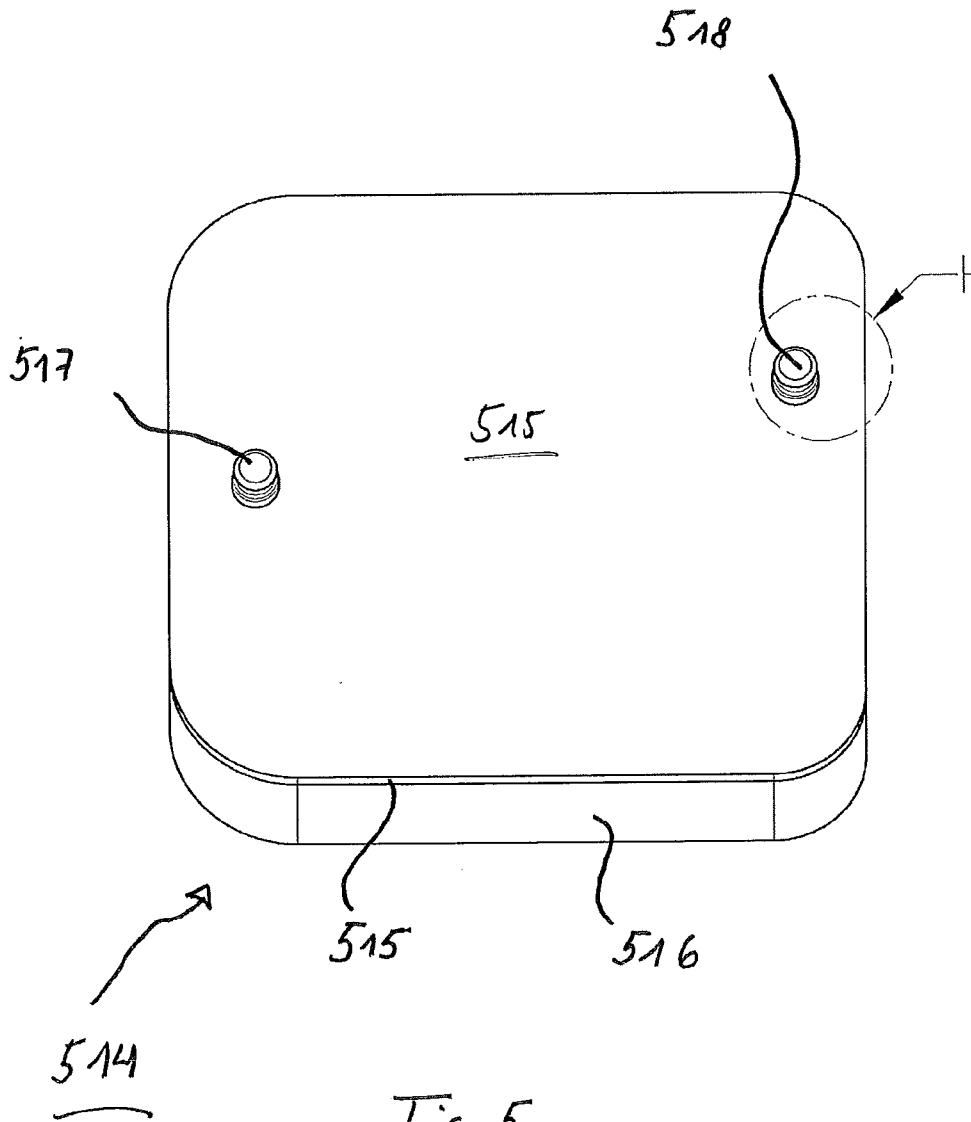


Fig. 5

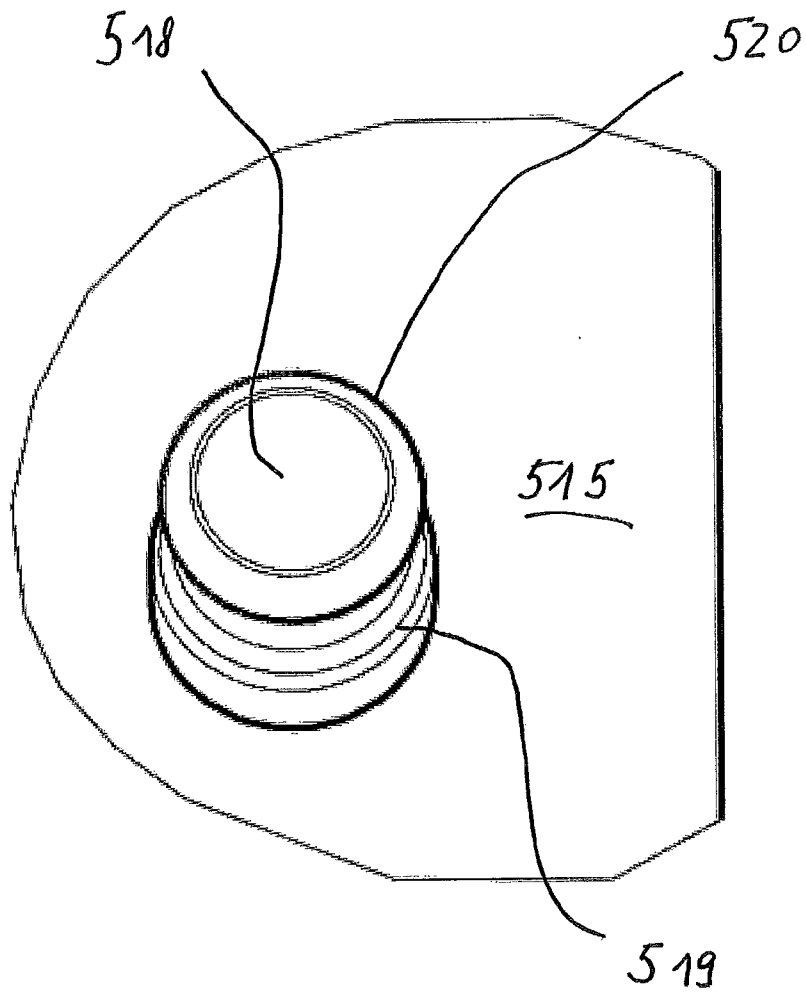


Fig. 6

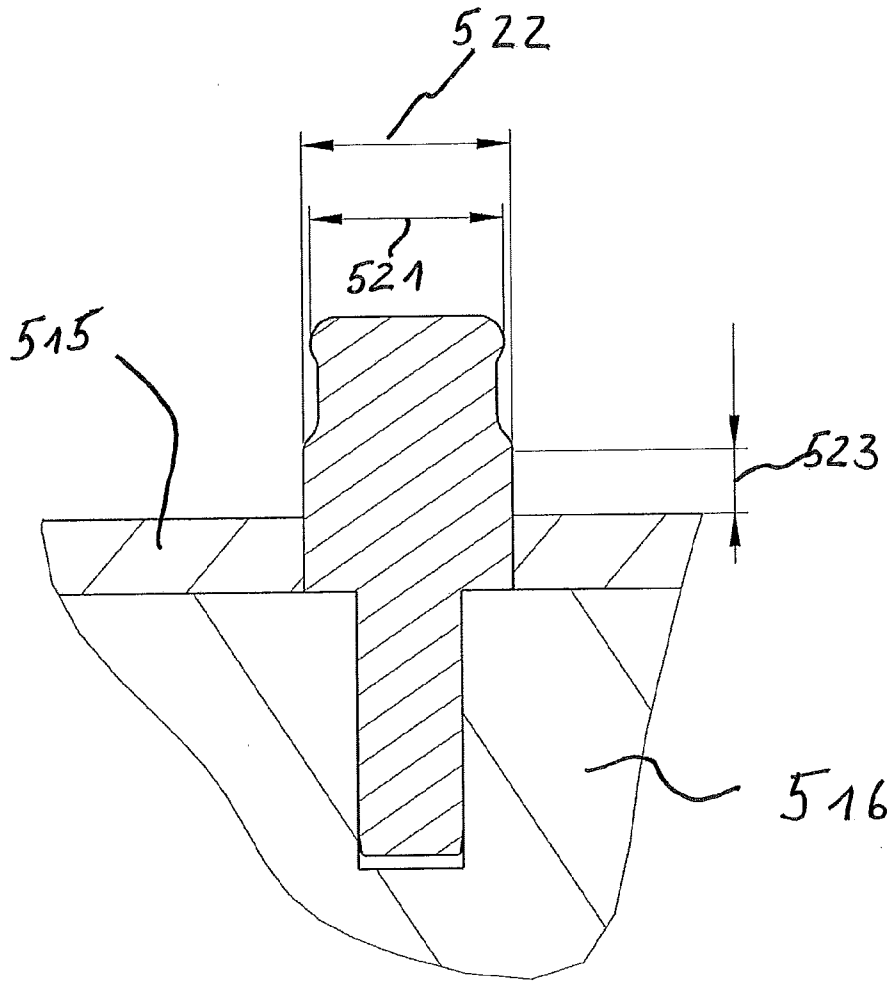


Fig. 7

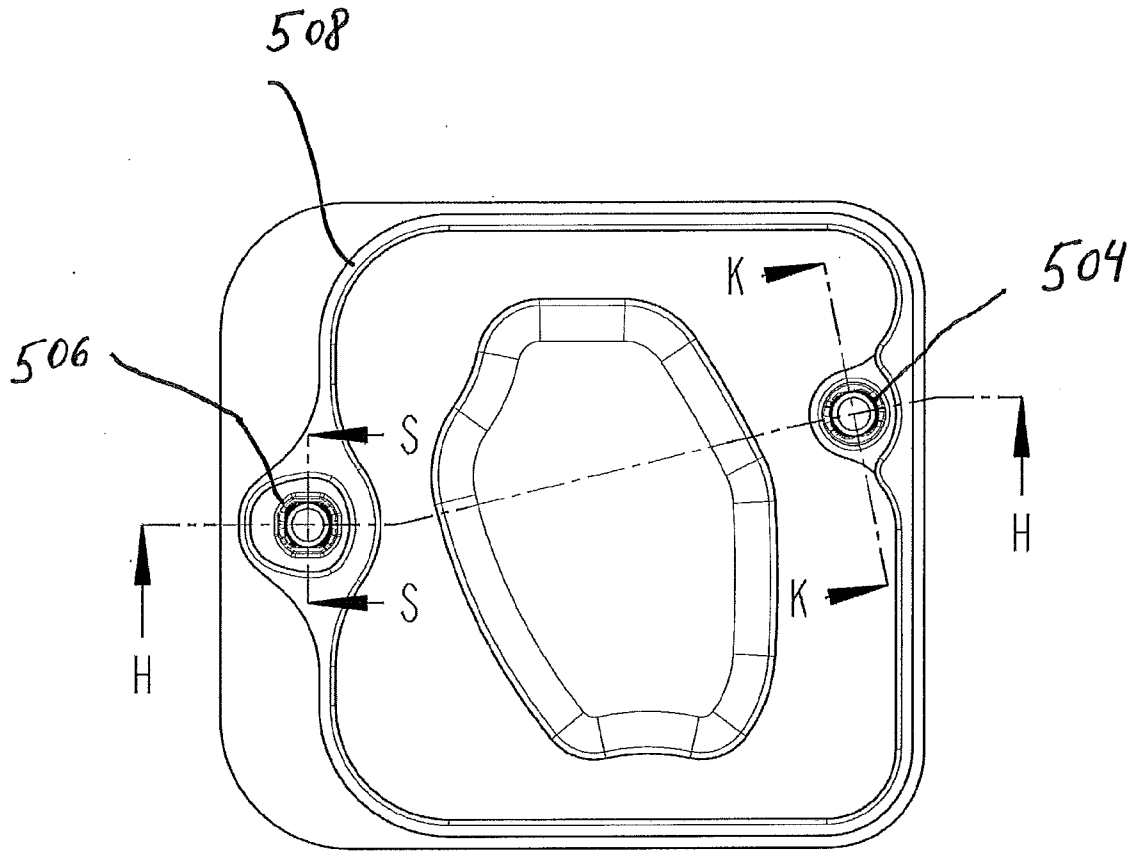


Fig 8

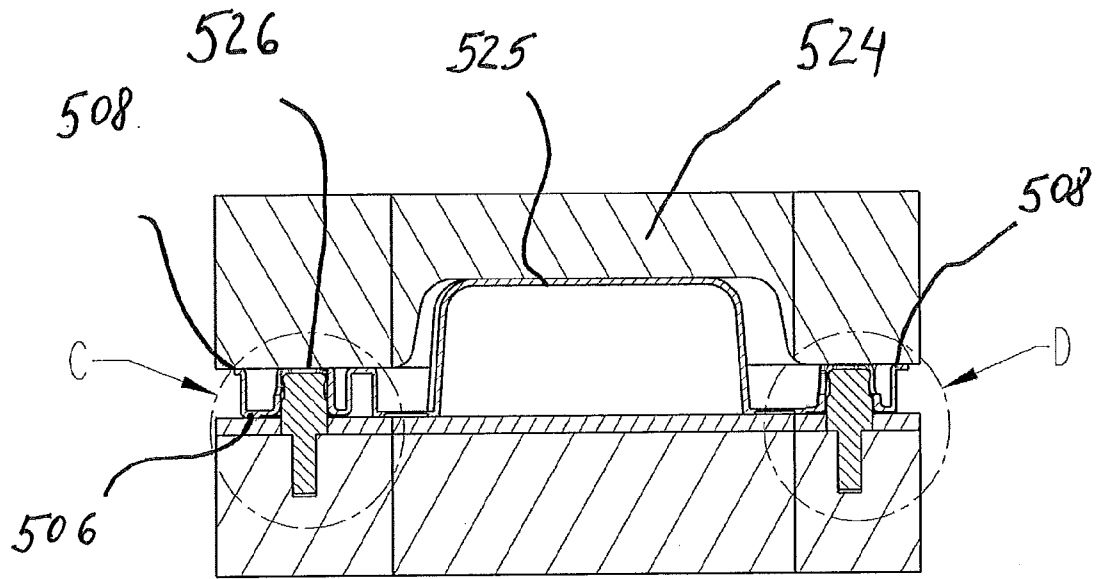


Fig. 9

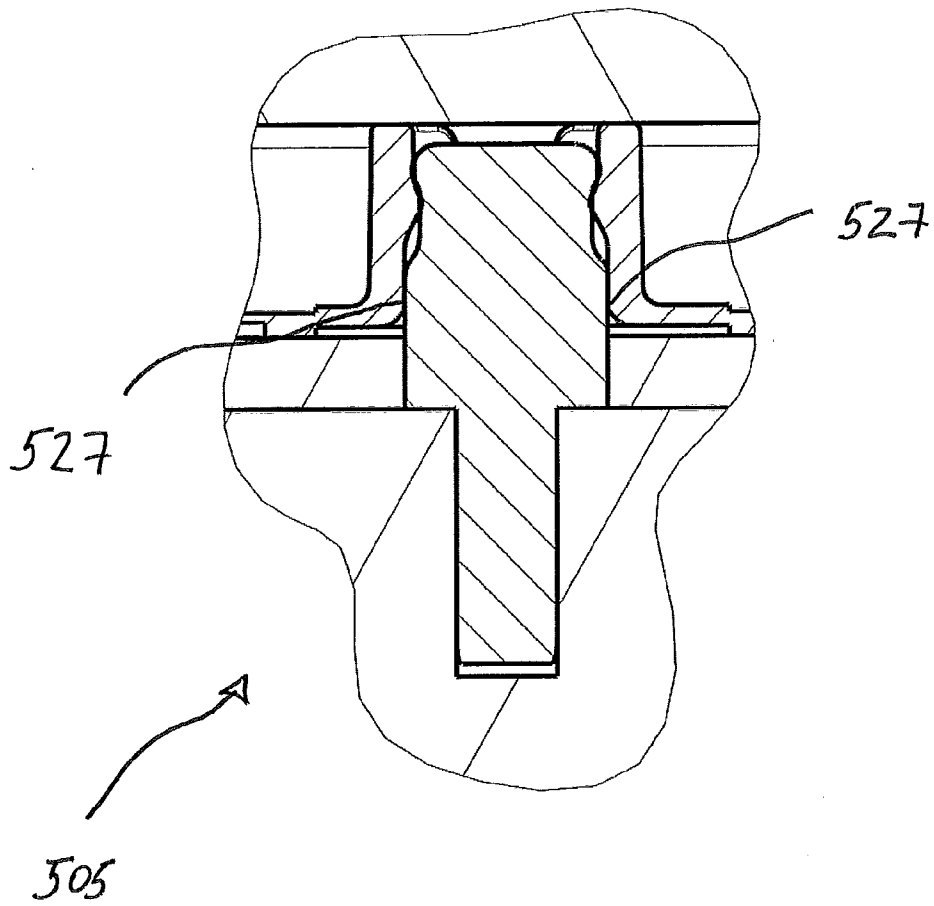


Fig. 11

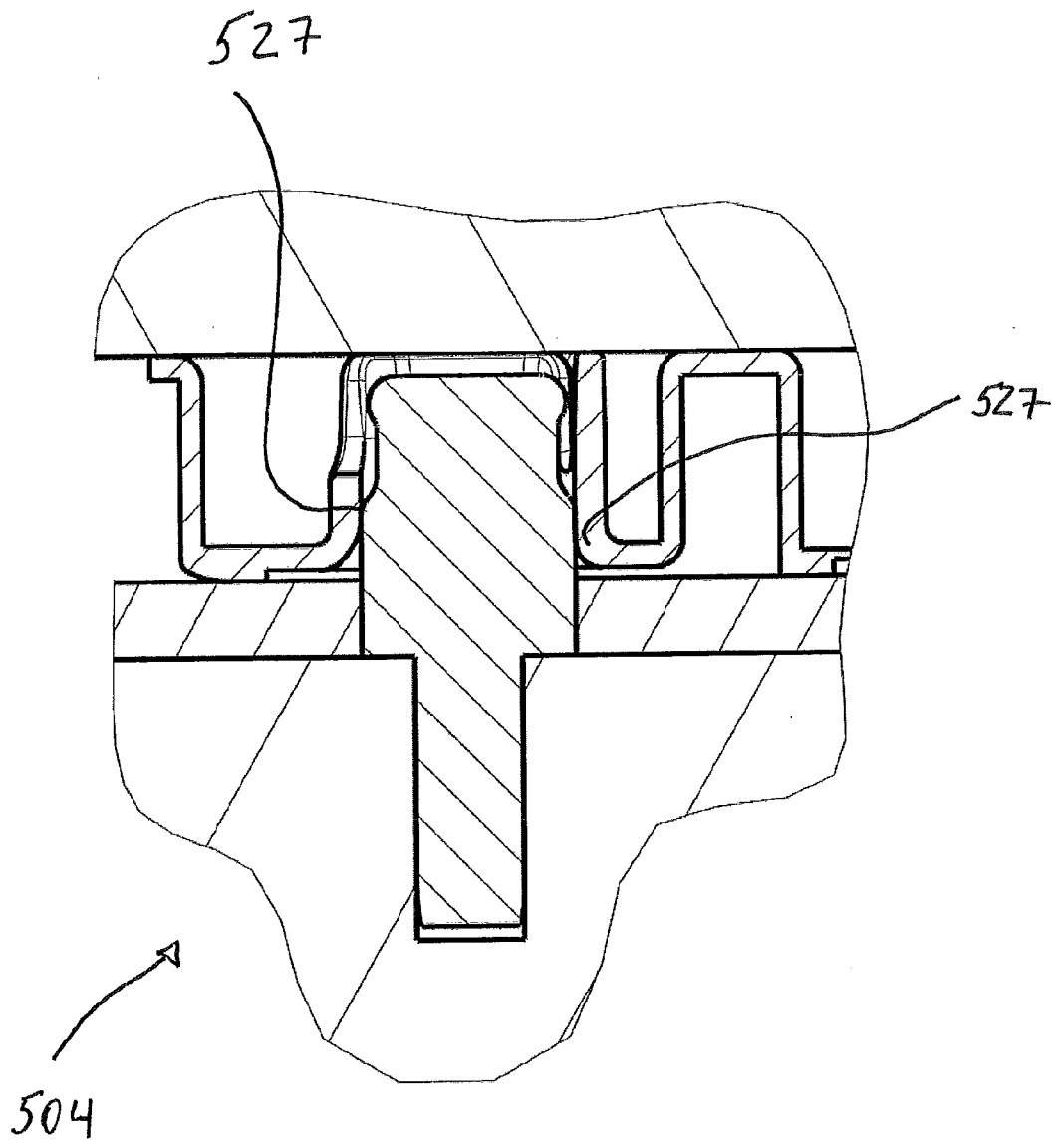


Fig. 12

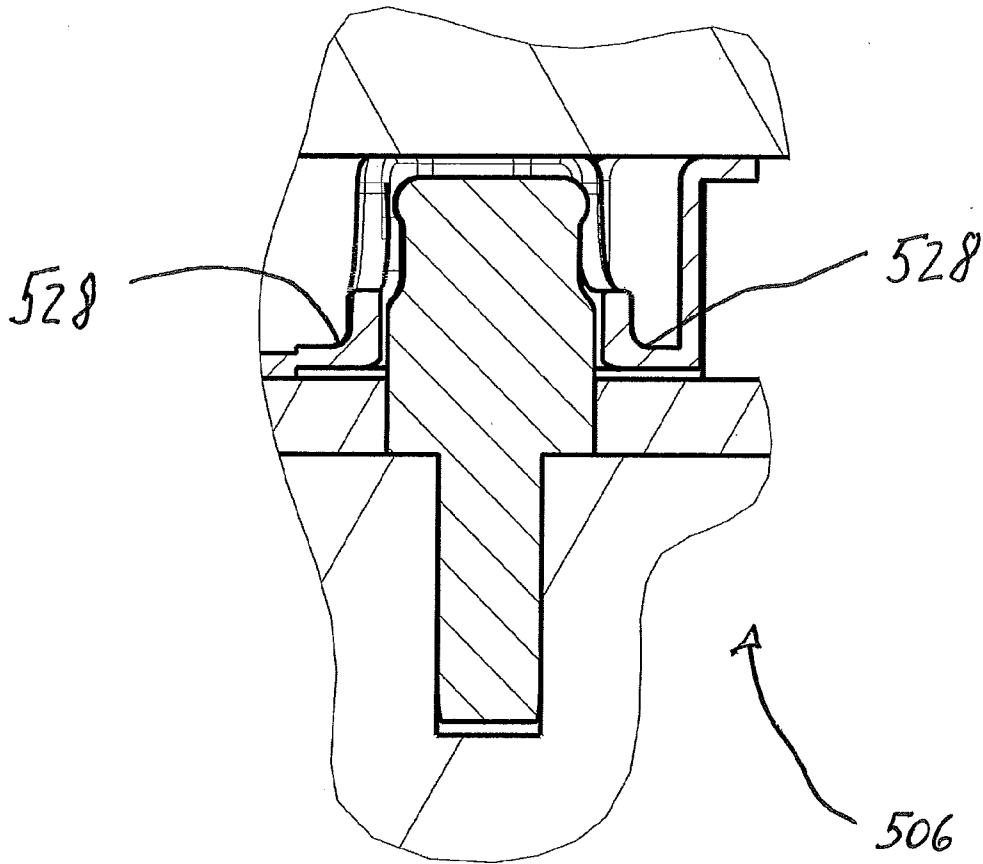


Fig. 13

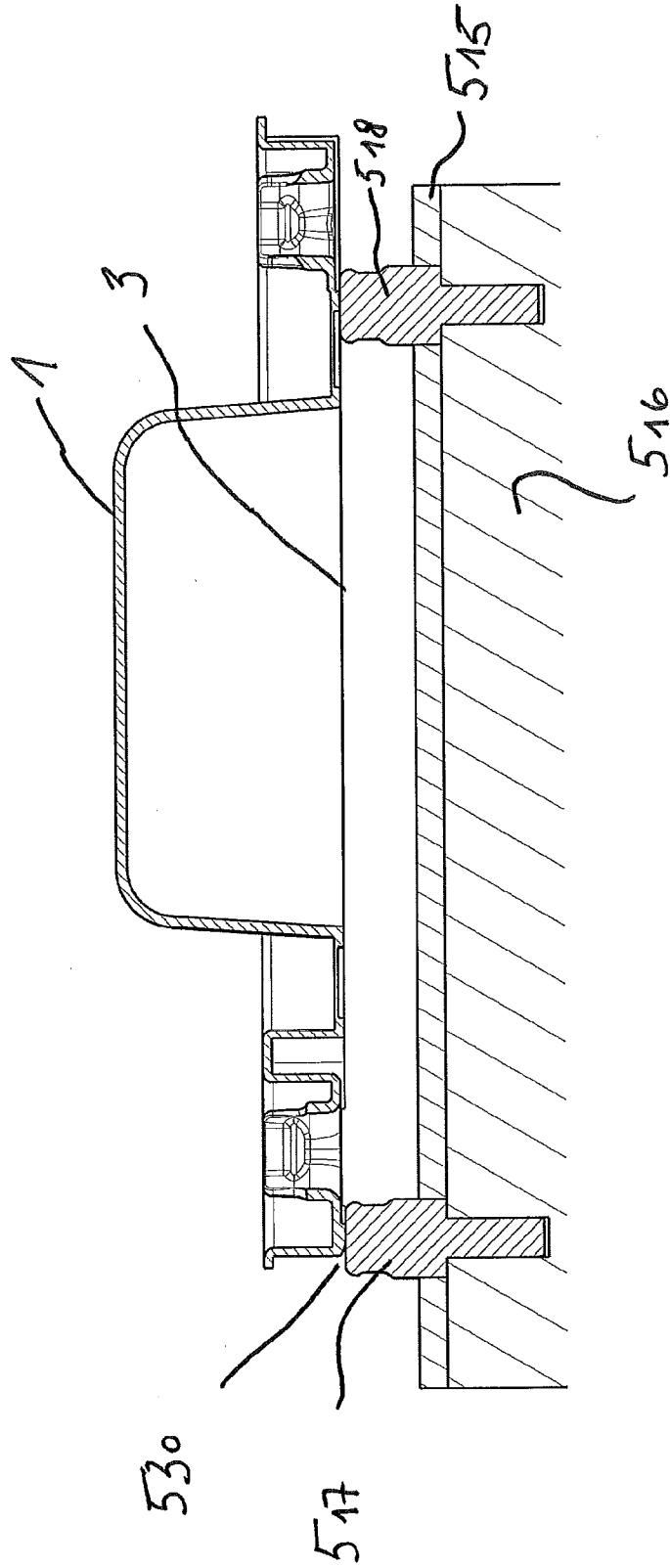


Fig. 14

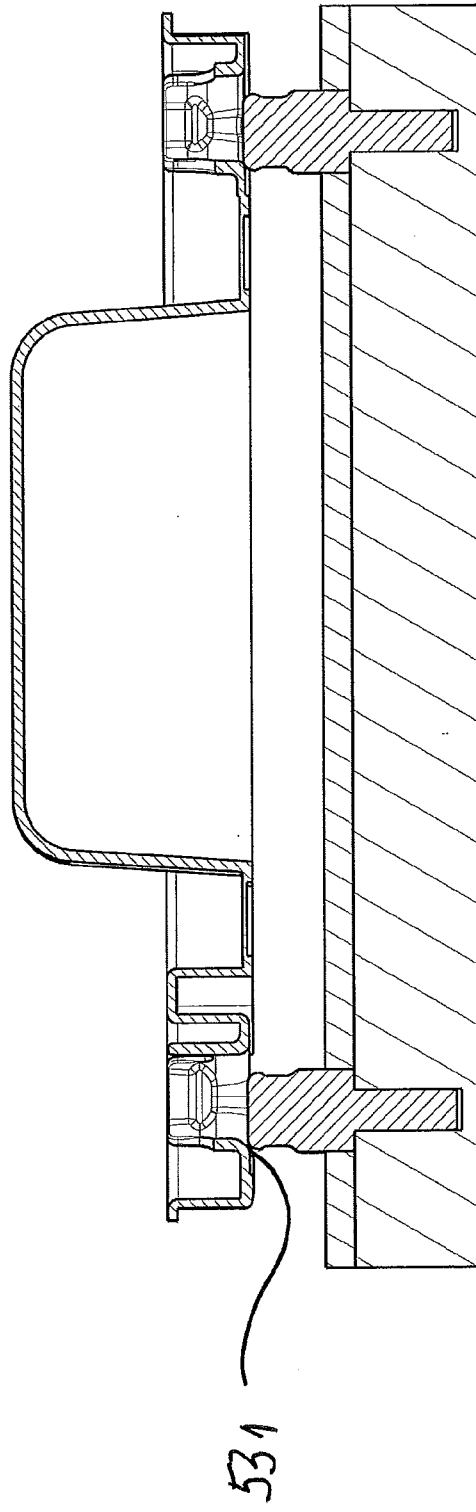


Fig. 15

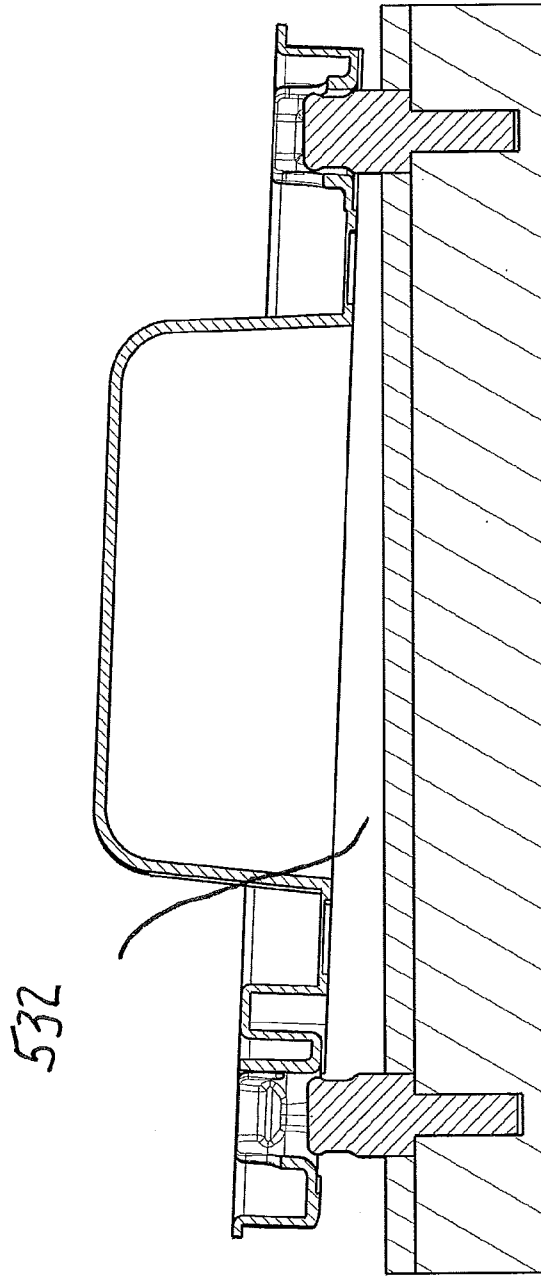


Fig. 16

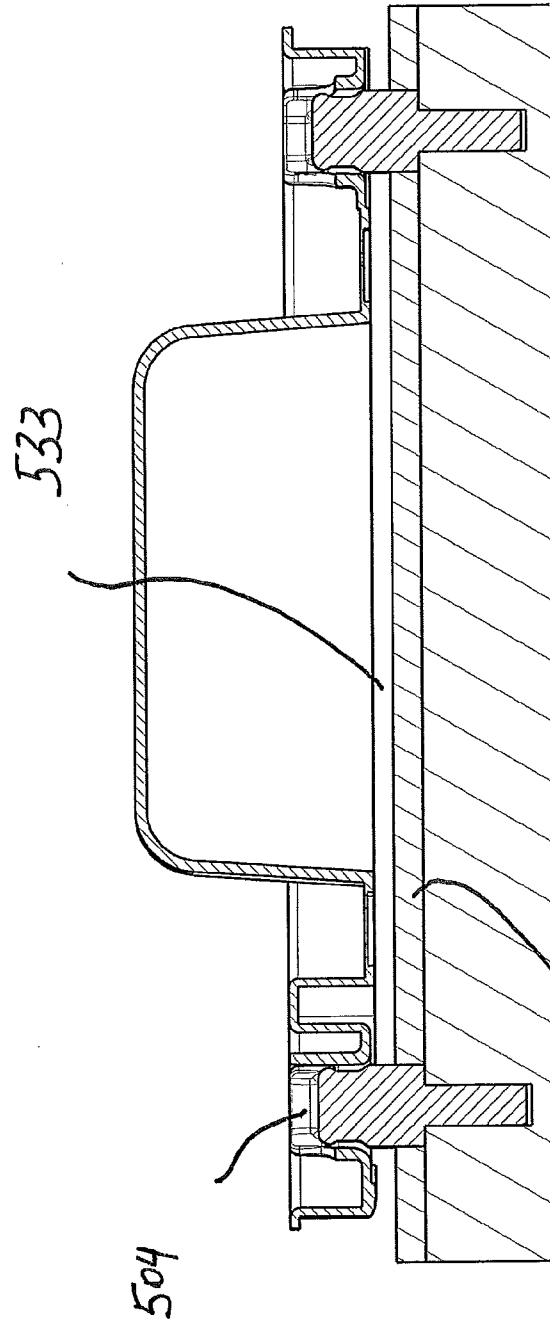


Fig. 17

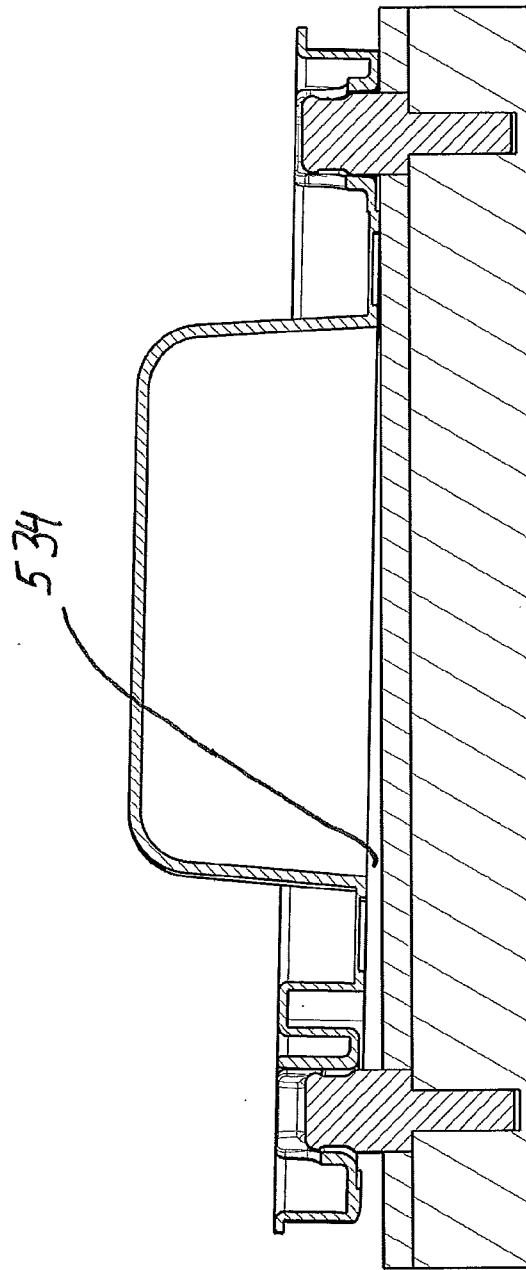


Fig. 18

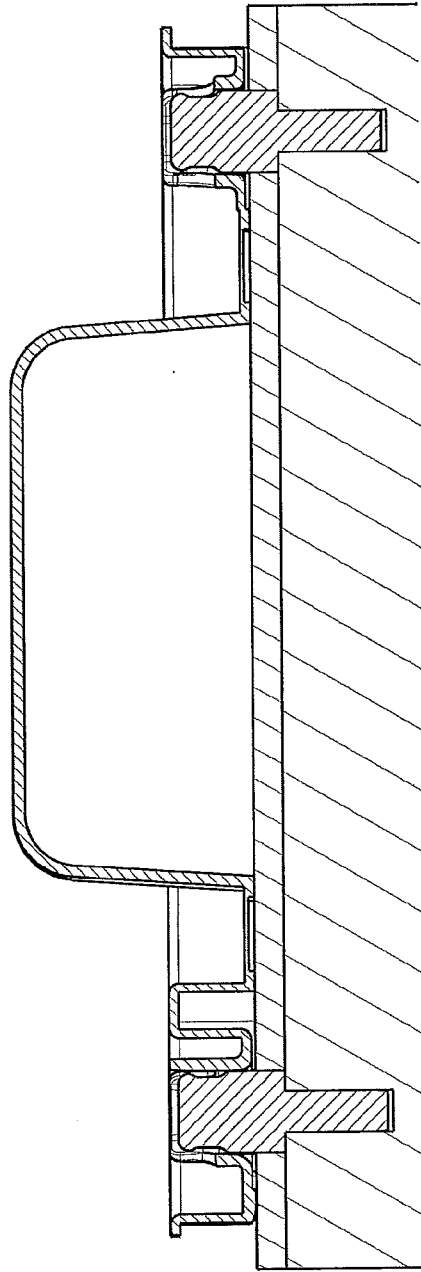


Fig. 19

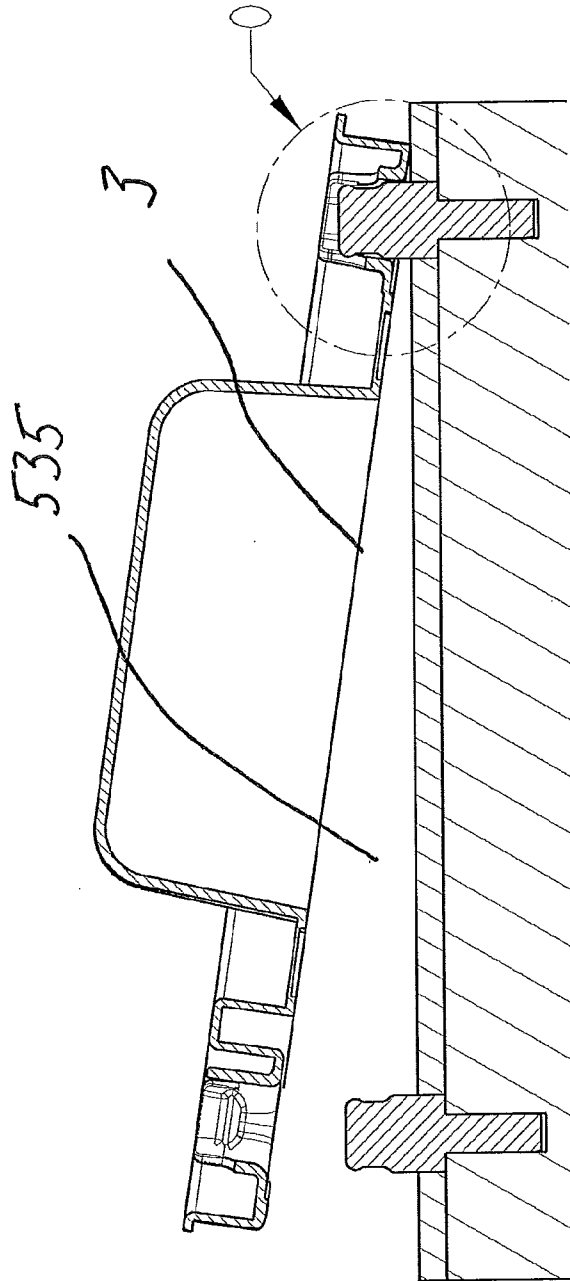


Fig. 20

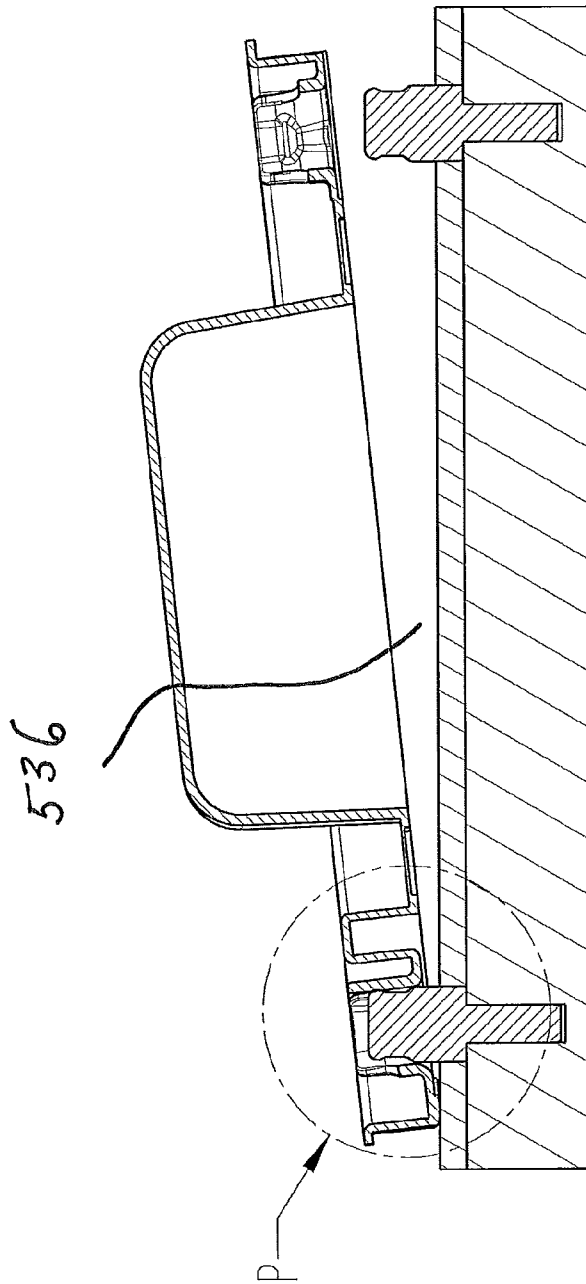


Fig. 21

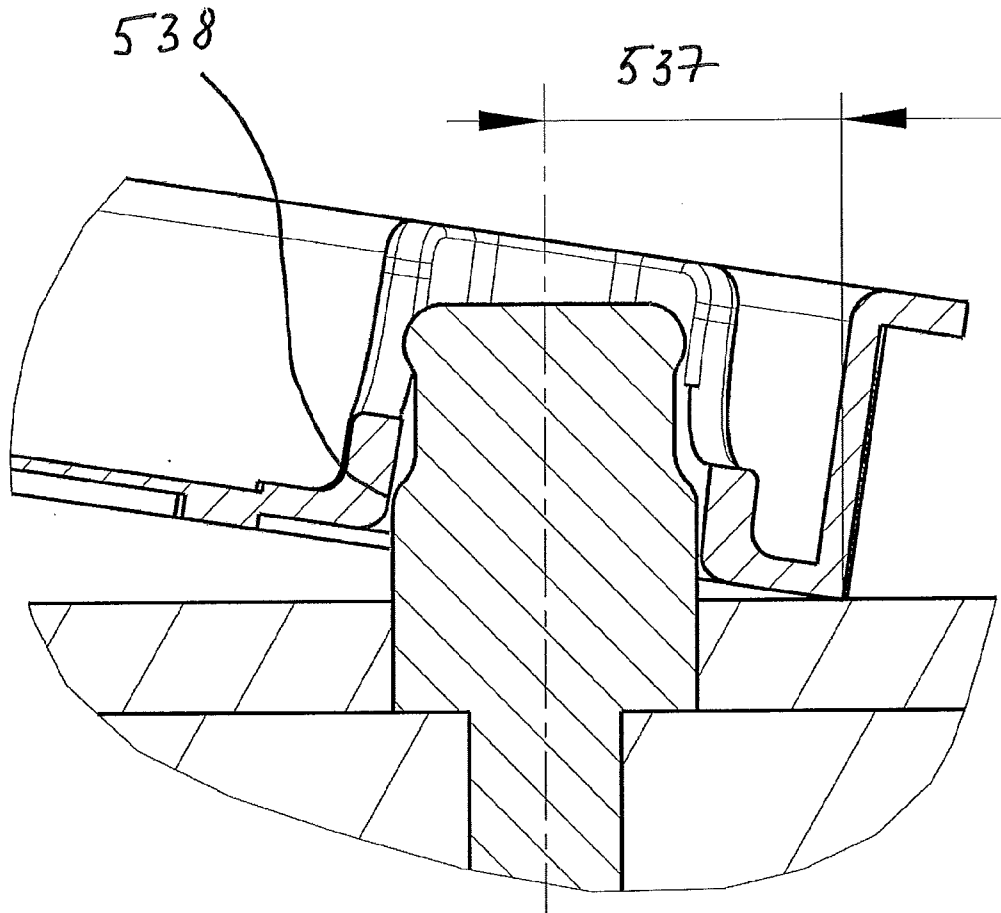


Fig. 22

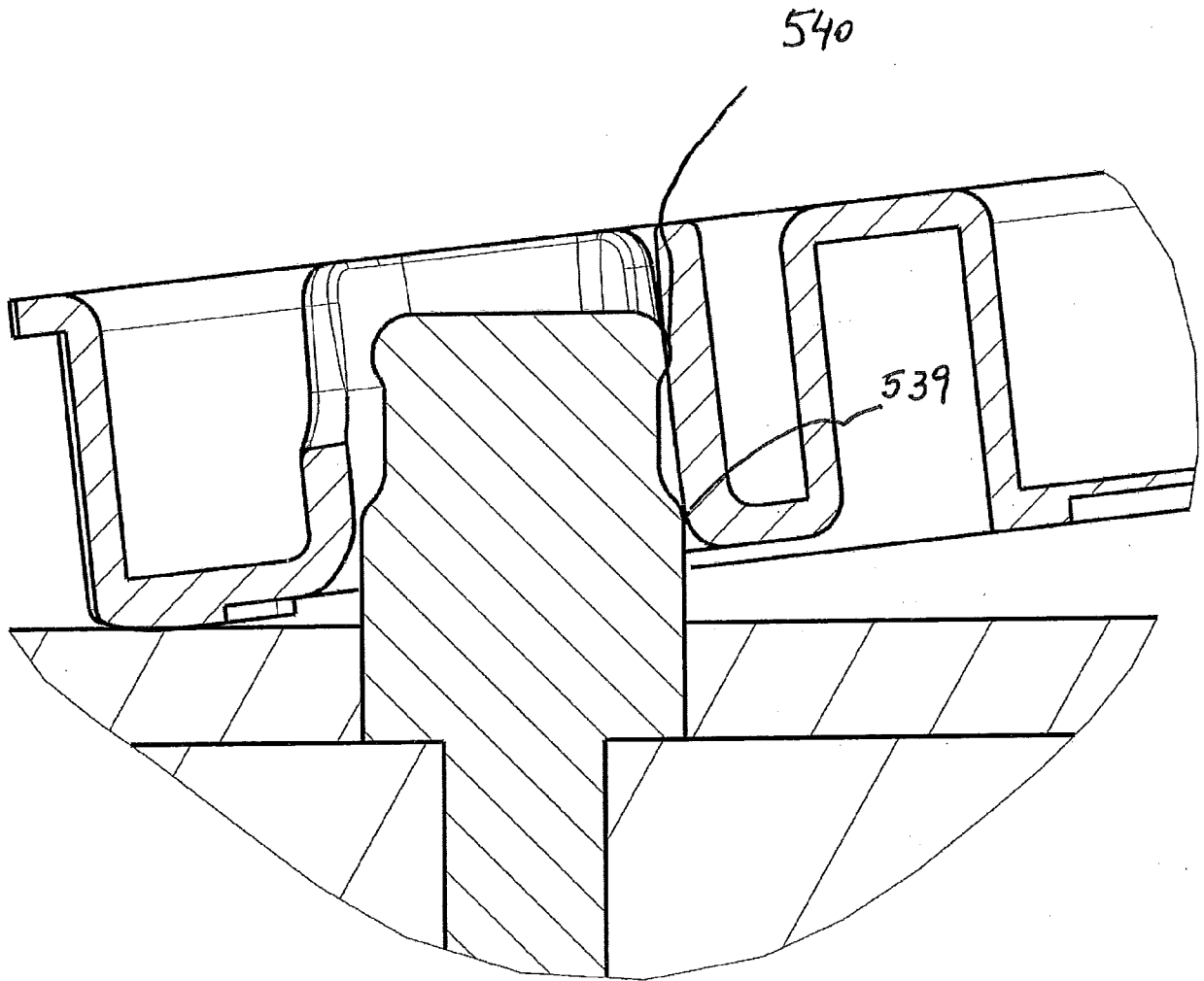


Fig. 23

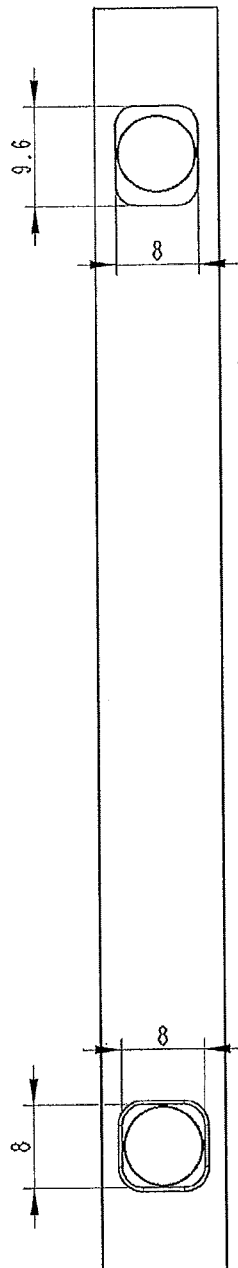


Fig 24

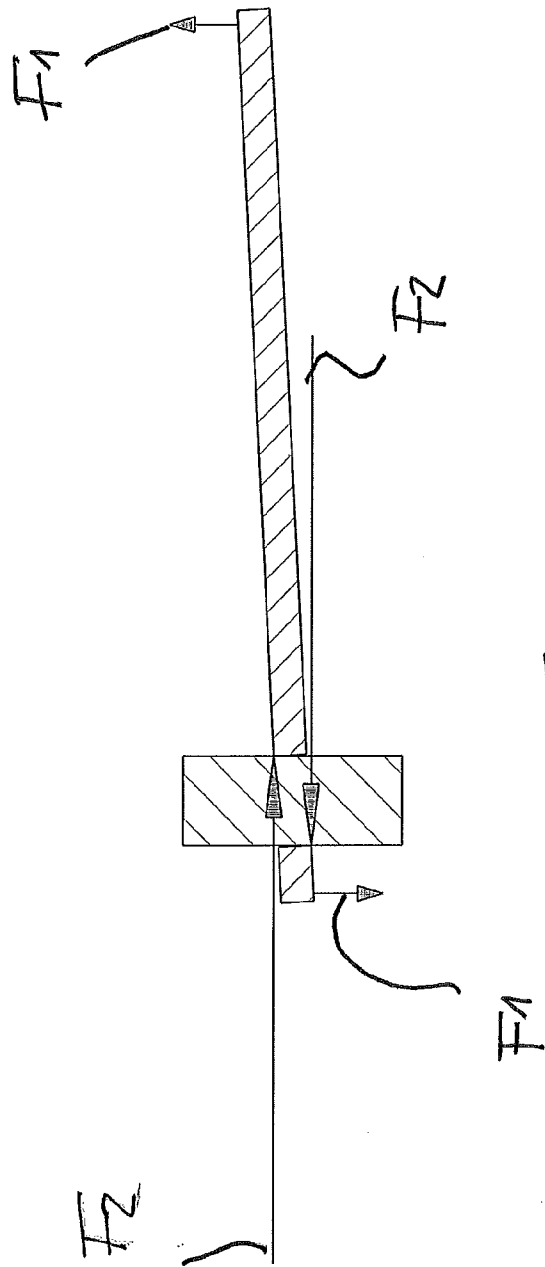


Fig. 25

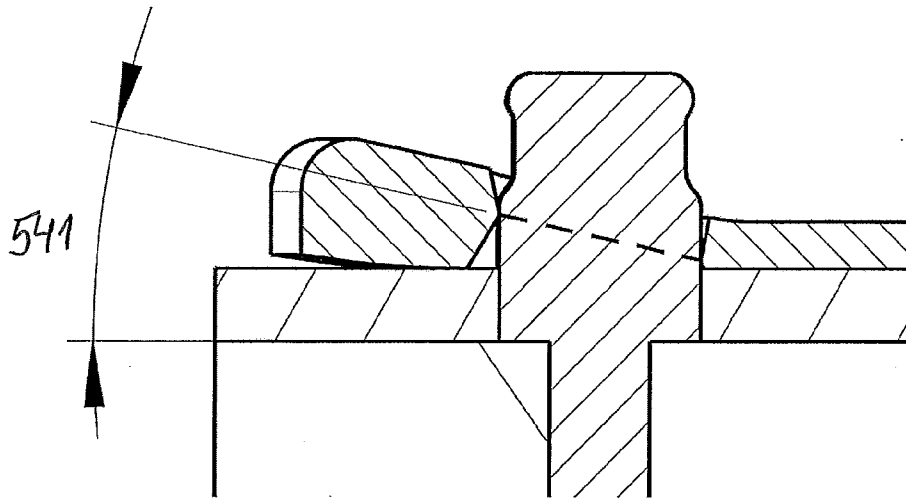


Fig. 26

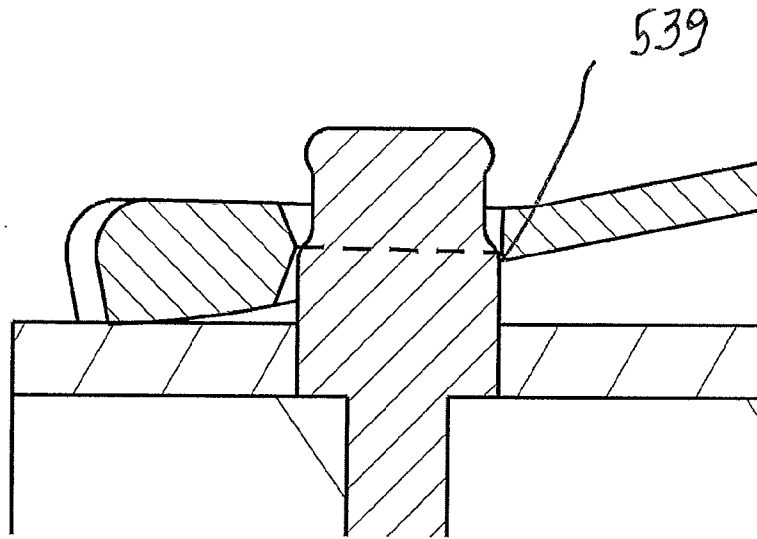


Fig. 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/055299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61M1/16 ADD.				
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) A61M F16K				
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, 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	US 2013/248629 A1 (BRANDL MATTHIAS [DE] ET AL) 26 September 2013 (2013-09-26) page 4, paragraph 51 - page 5, paragraph 68 figures 2-6	1-6, 12, 13		
X	----- DE 10 2009 012633 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 23 September 2010 (2010-09-23) cited in the application page 9, paragraph 118 - paragraph 119 page 9, paragraph 128 figures 1-3 ----- -/--	1, 2, 12-15, 18		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report			
30 April 2015	11/05/2015			
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 Kempeneers, Johanna			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/055299

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 012632 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 23 September 2010 (2010-09-23) cited in the application page 17, paragraph 244 page 17, paragraph 246 page 17, paragraph 251 - paragraph 253 figures 3,4,5,6,10 -----	1,3,4,7, 12-18
X	DE 10 2010 032181 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 26 January 2012 (2012-01-26) page 16, paragraph 204 - page 18, paragraph 233 figures 1A,1B,2A,2B,3A,3B,4A,4B -----	1-7,12, 13,16-18
X	EP 0 223 580 A2 (CRITIKON INC [US]) 27 May 1987 (1987-05-27) page 6, line 17 - line 19 page 8, line 5 - line 15 page 9, line 11 - line 23 page 17, line 8 - line 9 figures 2,3,7,8,14 -----	1,2,4,6, 8,11
X	US 2013/079635 A1 (PATRICK TIMOTHY [US] ET AL) 28 March 2013 (2013-03-28) page 1, paragraph 3 page 23, paragraph 220 - page 24, paragraph 222 page 26, paragraph 238 - paragraph 239 page 36, paragraph 306 - paragraph 307 page 37, paragraph 314 page 37, paragraph 316 - page 38, paragraph 321 figures 1,4,5A,5B,6B,7,19A,19E,19F -----	1,2,4-6, 8-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/055299

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013248629 A1	26-09-2013	CN 104203334 A DE 102012005194 A1 EP 2825249 A2 US 2013248629 A1 WO 2013135389 A2	10-12-2014 19-09-2013 21-01-2015 26-09-2013 19-09-2013

DE 102009012633 A1	23-09-2010	CN 102665789 A DE 102009012633 A1 EP 2405955 A2 JP 2012520090 A US 2012030921 A1 WO 2010102790 A2	12-09-2012 23-09-2010 18-01-2012 06-09-2012 09-02-2012 16-09-2010

DE 102009012632 A1	23-09-2010	CN 102421466 A DE 102009012632 A1 EP 2405956 A1 EP 2792376 A1 JP 5626810 B2 JP 2012520089 A US 2012080437 A1 WO 2010102784 A1	18-04-2012 23-09-2010 18-01-2012 22-10-2014 19-11-2014 06-09-2012 05-04-2012 16-09-2010

DE 102010032181 A1	26-01-2012	DE 102010032181 A1 DE 112011102450 A5 WO 2012010323 A1	26-01-2012 13-06-2013 26-01-2012

EP 0223580 A2	27-05-1987	AT 68242 T AT 91907 T AU 601380 B2 AU 640126 B2 AU 5138190 A AU 6536986 A CA 1272921 A1 CA 1292655 C2 CA 1293153 C2 DE 3681885 D1 DE 3688795 D1 DE 3688795 T2 EP 0223580 A2 EP 0333305 A2 ES 2026134 T3 ES 2047104 T3 GR 3002877 T3 US 4768547 A	15-10-1991 15-08-1993 13-09-1990 19-08-1993 05-07-1990 21-05-1987 21-08-1990 03-12-1991 17-12-1991 14-11-1991 02-09-1993 04-11-1993 27-05-1987 20-09-1989 16-04-1992 16-02-1994 25-01-1993 06-09-1988

US 2013079635 A1	28-03-2013	CA 2853336 A1 US 2013041258 A1 US 2013079635 A1 WO 2013063140 A2	02-05-2013 14-02-2013 28-03-2013 02-05-2013

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055299

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61M1/16
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61M F16K

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2013/248629 A1 (BRANDL MATTHIAS [DE] ET AL) 26. September 2013 (2013-09-26) Seite 4, Absatz 51 - Seite 5, Absatz 68 Abbildungen 2-6	1-6, 12, 13
X	DE 10 2009 012633 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 23. September 2010 (2010-09-23) in der Anmeldung erwähnt Seite 9, Absatz 118 - Absatz 119 Seite 9, Absatz 128 Abbildungen 1-3	1, 2, 12-15, 18
	----- -/--	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. April 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/05/2015

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

Kempeneers, Johanna

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055299

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 012632 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 23. September 2010 (2010-09-23) in der Anmeldung erwähnt Seite 17, Absatz 244 Seite 17, Absatz 246 Seite 17, Absatz 251 - Absatz 253 Abbildungen 3,4,5,6,10 -----	1,3,4,7, 12-18
X	DE 10 2010 032181 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 26. Januar 2012 (2012-01-26) Seite 16, Absatz 204 - Seite 18, Absatz 233 Abbildungen 1A,1B,2A,2B,3A,3B,4A,4B -----	1-7,12, 13,16-18
X	EP 0 223 580 A2 (CRITIKON INC [US]) 27. Mai 1987 (1987-05-27) Seite 6, Zeile 17 - Zeile 19 Seite 8, Zeile 5 - Zeile 15 Seite 9, Zeile 11 - Zeile 23 Seite 17, Zeile 8 - Zeile 9 Abbildungen 2,3,7,8,14 -----	1,2,4,6, 8,11
X	US 2013/079635 A1 (PATRICK TIMOTHY [US] ET AL) 28. März 2013 (2013-03-28) Seite 1, Absatz 3 Seite 23, Absatz 220 - Seite 24, Absatz 222 Seite 26, Absatz 238 - Absatz 239 Seite 36, Absatz 306 - Absatz 307 Seite 37, Absatz 314 Seite 37, Absatz 316 - Seite 38, Absatz 321 Abbildungen 1,4,5A,5B,6B,7,19A,19E,19F -----	1,2,4-6, 8-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/055299

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013248629 A1	26-09-2013	CN 104203334 A	10-12-2014
		DE 102012005194 A1	19-09-2013
		EP 2825249 A2	21-01-2015
		US 2013248629 A1	26-09-2013
		WO 2013135389 A2	19-09-2013

DE 102009012633 A1	23-09-2010	CN 102665789 A	12-09-2012
		DE 102009012633 A1	23-09-2010
		EP 2405955 A2	18-01-2012
		JP 2012520090 A	06-09-2012
		US 2012030921 A1	09-02-2012
		WO 2010102790 A2	16-09-2010

DE 102009012632 A1	23-09-2010	CN 102421466 A	18-04-2012
		DE 102009012632 A1	23-09-2010
		EP 2405956 A1	18-01-2012
		EP 2792376 A1	22-10-2014
		JP 5626810 B2	19-11-2014
		JP 2012520089 A	06-09-2012
		US 2012080437 A1	05-04-2012
		WO 2010102784 A1	16-09-2010

DE 102010032181 A1	26-01-2012	DE 102010032181 A1	26-01-2012
		DE 112011102450 A5	13-06-2013
		WO 2012010323 A1	26-01-2012

EP 0223580 A2	27-05-1987	AT 68242 T	15-10-1991
		AT 91907 T	15-08-1993
		AU 601380 B2	13-09-1990
		AU 640126 B2	19-08-1993
		AU 5138190 A	05-07-1990
		AU 6536986 A	21-05-1987
		CA 1272921 A1	21-08-1990
		CA 1292655 C2	03-12-1991
		CA 1293153 C2	17-12-1991
		DE 3681885 D1	14-11-1991
		DE 3688795 D1	02-09-1993
		DE 3688795 T2	04-11-1993
		EP 0223580 A2	27-05-1987
		EP 0333305 A2	20-09-1989
		ES 2026134 T3	16-04-1992
		ES 2047104 T3	16-02-1994
		GR 3002877 T3	25-01-1993
		US 4768547 A	06-09-1988

US 2013079635 A1	28-03-2013	CA 2853336 A1	02-05-2013
		US 2013041258 A1	14-02-2013
		US 2013079635 A1	28-03-2013
		WO 2013063140 A2	02-05-2013
