



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 35 967 T2** 2007.09.20

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 297 861 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61M 39/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 35 967.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 079 936.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **08.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.04.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **20.09.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.09.2007**

(30) Unionspriorität:

46051 P 09.05.1997 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, IE, IT, LI,
NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Pall Corp., East Hills, N.Y., US

(72) Erfinder:

**Matkovich, Vlado Ivan, Glen Cove, NY 11542, US;
Bormann, Thomas J., Huntington, NY 11743, US;
Delgiacco, Gerard R., Yonkers, NY 10705, US;
Franovic, Mladen, CT 06807, US**

(74) Vertreter:

**HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
Patentanwälte, 70182 Stuttgart**

(54) Bezeichnung: **Verbindungsanordnungen, Fluidsysteme**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der US-Provisional-Patentanmeldung 60/046,051 eingereicht am 9. Mai 1997.

Gebiet der Erfindung

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft Verbindungsanordnungen, Fluidsysteme oder -vorrichtungen, die eine Verbindungsanordnung enthalten und Verfahren zur Herstellung einer Verbindung. Insbesondere betrifft die Erfindung Verbindungsanordnungen und Fluidsysteme oder -vorrichtungen, welche die Sterilität eines Fluids, das durch sie hindurchgeht, erhalten und Verfahren zum Herstellen einer sterilen Verbindung.

Hintergrund der Erfindung

[0003] Verbindungsanordnungen wurden entwickelt, um Fluida z.B. biologische Fluida zu handhaben und dabei ihren Zustand zu bewahren. Insbesondere wurden Verbinder entwickelt, um den Zustand eines Fluids zu bewahren oder ein Fluid frei von Kontaminationen zu halten. Freiheit von Kontaminationen bezieht sich auf eine relative Menge an Kontaminationen und ist entsprechend einer bestimmten Industrie, Flüssigkeit und/oder beabsichtigten Verwendung verschiedenartig definiert. Z.B. wird ein biologisches Fluid als frei von Kontaminationen betrachtet, wenn es im Wesentlichen frei von lebensfähigen Mikroorganismen ist, und typischerweise als „steril“ bezeichnet wird. Verbindungsanordnungen für die Verwendung bei biologischen Fluida wurden z.B. hergestellt, um die Sterilität des Fluids zu bewahren.

[0004] Es gab Bestrebungen Verbindungsanordnungen zu entwickeln, die ein Fluid von der äußeren Umgebung eines Verbinders und von Kontaminationen, die in der äußeren Umgebung aufgenommen sind, zu isolieren. Solche Verbinder bilden typischerweise eine Fluidleitung, deren Inneres von der äußeren Umgebung isoliert ist. Einige herkömmliche Verbindungsanordnungen enthalten zusammenpassende Steck- und Aufnahmeverbinder, die gegenüberliegende Oberflächen und eine entfernbare Schutzabdeckung an jeder gegenüberliegenden Oberfläche, die zu kontaktieren ist, enthalten. Diese Abdeckungen müssen entfernt werden, bevor tatsächlich die Verbinder gekuppelt werden.

[0005] Ein Problem, das mit diesen herkömmlichen Verbindungsanordnungen, in welchen Schutzabdeckungen vor dem Kuppeln entfernt werden müssen, verbunden ist, ist es, dass das Entfernen der Abdeckungen das Fluid, das durch diese Anordnungen fließt nicht genügend schützt. Um eine Abdeckung abzulösen und zu entfernen muss ein Techniker manuell die entfernbare Abdeckung in enger Nähe zu

dem geschützten Bereich unter der Abdeckung handhaben, wobei ein unabsichtlicher Kontakt und die Übertragung von Kontaminationen auf den geschützten Bereich riskiert werden.

[0006] Die US-A-5492147, welche den nächstkommen Stand der Technik offenbart, ist auf eine Dry Break-Kupplung zum Verbinden von einander gegenüberliegenden Durchgängen mit einem Steckelement und einem Aufnahmeelement gerichtet. Jedes der Steck- und Aufnahmeelemente ist mit einer elastischen verformbaren Gummiklappe mit Fadenkreuzschlitzen versehen, die aufgezogen werden, wenn das Steckelement und das Aufnahmeelement in eine gekuppelte Position bewegt werden. Die Gummiklappen kehren in ihre ursprüngliche flache Position zurück, wenn das Steck- und Aufnahmeelement entkuppelt werden.

[0007] Die EP-A-0639389 ist auf einen Verbinder zum Verbinden flexibler Verschlauchung für medizinische Zwecke gerichtet und umfasst erste und zweite Kupplungselemente, die lösbar miteinander verbunden sind. Das erste Kupplungselement enthält einen hohlen Dorn, der in das zweite Kupplungselement öffnet, und das zweite Kupplungselement enthält zwei axial versetzte Verbindungsöffnungen. Ein verschiebbares Verschlussstück im zweiten Kupplungselement verbindet die zwei Verbindungsöffnungen in einer ersten Verschlussposition und trennt die beiden Verbindungsöffnungen voneinander und verbindet den hohlen Dorn des ersten Kupplungselements mit einer der Verbindungsöffnungen in einer zweiten Verschlussposition.

[0008] Die US-A-5393101 ist auf eine Verbindungsanordnung gerichtet, die verwendet werden kann, um ein biologisches Fluid zu handhaben und dabei das Fluid frei von lebensfähigen kontaminierenden Mikroorganismen zu halten oder seine Sterilität zu bewahren. Die Verbindungsanordnung kann erste und zweite Passteile enthalten, die einen elastischen Kuppelungsmechanismus mit einem elastischen Sitz, der als integrierter Teil eines der Passteile ausgeformt ist, bilden.

[0009] Die US-A-5108380 ist auf eine Ventilverrichtung für ein Knotenelement eines Katheters oder dergleichen gerichtet. Das Ventil kann einen Ventilkörper in Form eines offenen becherförmigen hohlen Zylinders mit einem gespaltenen Bodenabschnitt, der Beine bildet, haben. Der becherförmige hohle Zylinder der Ventilverrichtung ist federbelastet und axial verschiebbar und wird direkt durch ein Verbindungselement, das auf seinen oberen Rand drückt, betätigt. Verschieben des hohlen Zylinders durch ein Verbindungselement drückt den Bodenabschnitt des hohlen Zylinders aus einem zentralen Loch im Gehäuse, so dass die Beine des Bodenabschnitts sich nach außen ausbreiten, um den Durchgang freizugeben.

[0010] Die US-A-4512766 ist auf eine intervenöse Katheteranordnung mit einem Ventil, das in einem Katheterknoten angeordnet ist, der aus einem von einer Nadel durchdringendbaren selbstdichtenden Material hergestellt ist, gerichtet. Das Ventil ist in eine geschlossene Position vorgespannt, in der es ein Einlassende eines Einsatzes umgibt, der als Außenhülse für eine Einschubnadel dient, die durch eine Punkturierung im Ventil eingebracht wird, um durch den Einsatz und in den Katheterschlauch zu gehen. Nach Entfernung der Nadel schließt sich die Ventilkpunkturierung selbst.

[0011] Die DE-A-3210964 ist auf eine Dichtungs- und Kupplungseinheit gerichtet, die zwei Kupplungselemente enthält, von denen jedes eine doppellagige Folie an ihren Stirnflächen enthält, wobei die erste Lage der Folien entfernt an den Stirnflächen angebracht ist. Die beiden Kupplungselemente werden gegeneinander gepresst und die Folien werden gemeinsam entfernt, um eine sterile Verbindung herzustellen.

[0012] Die US-A-4019512 ist auf eine sterile Verbindungsanordnung zum Transportieren von Blutkomponentenpräparaten durch einen Fließweg gerichtet, der durch verbundene Kupplungselemente mit aneinander grenzenden Verbindern eingerichtet ist. Die offenen Enden der Verbinder sind durch Barriermembranen bedeckt mit Schutzelementen verschlossen, wobei die Schutzelemente abgezogen werden, um die Barriermembranen miteinander zu verbinden und aneinander zu heften. Ein Penetrationselement durchstößt die aneinander gefügten Membranen, sodass ein damit verbundenes Kupplungselement mit dem Kupplungselement in dem anderen Verbinder in Eingriff kommen kann.

Zusammenfassung der Erfindung

[0013] Verschiedene Aspekte der vorliegenden Erfindung überwinden viele der Probleme, die mit den herkömmlichen Verbindungsanordnungen im Zusammenhang stehen, einschließlich vieler der zuvor dargelegten Probleme.

[0014] Gemäß der Erfindung ist eine Verbindungsanordnung geschaffen, die enthält: ein erstes Passteil mit einer Öffnung; ein zweites Passteil, das mit dem ersten Passteil koppelbar ist und eine Öffnung hat; einen Anschluss der zusammenwirkend mit dem ersten oder dem zweiten Passteil angeordnet ist und eine Seitenwand enthält, die eine innere Oberfläche in dem Anschluss aufweist; gekennzeichnet durch ein elastisches Dichtelement mit einem ersten Abschnitt und einem zweiten Abschnitt, die in dem Anschluss angeordnet sind, wobei der erste Abschnitt die innere Oberfläche der Seitenwand des Anschlusses berührt und der zweite Abschnitt von der inneren Oberfläche der Seitenwand des Anschlusses beab-

standet ist, um dem elastischen Dichtelement zu erlauben, in dem Anschluss zusammengedrückt zu werden; und einen in dem ersten Passteil angeordneten Schaft mit einem Kopf, der durch den Anschluss und das elastische Dichtelement in die Öffnung des zweiten Passteils axial verschiebbar ist.

[0015] Die neuen Eigenschaften und Merkmale dieser Erfindung sind insbesondere in den angehängten Ansprüchen dargelegt. Die Erfindung kann jedoch am besten mit Bezugnahme auf die Zeichnungen, die unten beschrieben sind, und die angeschlossene detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen verstanden werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0016] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht einer Verbindungsanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0017] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht im teilweisen Schnitt der Verbindungsanordnung aus [Fig. 1](#).

[0018] [Fig. 3](#) ist eine Seitenansicht im teilweisen Schnitt der Verbindungsanordnung mit den herausziehbaren Schichten entfernt und dem Schaft in dem aufnehmenden Passteil eingebracht.

[0019] [Fig. 4](#) ist eine Endansicht eines Steckverbinders in einem unverbunden Zustand.

[0020] [Fig. 5](#) ist eine Endansicht eines Aufnahmeverbinders in einem unverbunden Zustand.

[0021] [Fig. 6](#) ist eine Schnittansicht eines Steckdichtelementes.

[0022] [Fig. 7](#) ist eine Schnittansicht eines Aufnahme-dichtelementes.

[0023] [Fig. 8a](#) ist eine Seitenansicht im teilweisen Schnitt der Aufnahmeverbinderkappe.

[0024] [Fig. 8b](#) ist eine Seitenansicht im teilweisen Schnitt der Aufnahmeverbinderkappe.

[0025] [Fig. 8c](#) ist eine Aufsicht auf die Steck- oder Aufnahmeverbinderkappe.

[0026] [Fig. 9](#) ist eine Seitenansicht im teilweisen Schnitt einer Verbindungsanordnung gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] [Fig. 10](#) ist eine Ansicht von unten im teilweisen Schnitt des Steckverbinders aus [Fig. 9](#).

[0028] [Fig. 11](#) ist eine Aufrissansicht im teilweisen Schnitt von auseinander genommen Komponenten

eines Fluidsystems gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0029] [Fig. 12](#) ist eine Aufrissansicht im teilweisen Schnitt von auseinander genommen Komponenten eines Fluidsystems gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0030] [Fig. 13](#) ist eine Aufrissansicht eines Fluidsystems gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0031] [Fig. 14](#) ist eine Aufrissansicht im teilweisen Schnitt von auseinander genommen Komponenten des Fluidsystems aus [Fig. 11](#).

[0032] [Fig. 15](#) ist eine schematische Darstellung der Verbindungsanordnung aus [Fig. 1](#), die verwendet wird, um eine Trockenverbindung herzustellen.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0033] Eine Verbindungsanordnung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält zusammenpassende Verbinder, die gekuppelt werden können, um verschiedene Fluidleitungsabschnitte, die einen Fluidfließweg, z.B. einen Flüssigkeitsfließweg definieren, zu verbinden. Die Verbindungsanordnung isoliert den Fluidfließweg von der äußeren Umgebung und von Kontaminationen, die in der äußeren Umgebung vorhanden sind und ist vorzugsweise steril. Folglich ist eine Verbindungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung für die Verwendung in einem offenen System, einem geschlossenen System oder einem geschlossenen sterilen System geeignet.

[0034] In einer Ausführungsform, die in den [Fig. 1–Fig. 7](#) dargestellt ist, enthält die Verbindungsanordnung zwei Verbinder, vorzugsweise einen Aufnahmeverbinder **100** und einen Steckverbinder **200**. Jeder Verbinder kann an irgendeinen geeigneten Fluidbehälter oder irgendeine geeignete Fluidleitung angebracht oder angeformt sein, z.B. einen Abschnitt einer Verschlauchung, einen Einlass oder Auslass eines Gehäuses, wie eines Filtergehäuses oder eines Tropfkammergehäuses, oder einen flexiblen Beutel, wie einen Blutbeutel. Jeder Verbinder kann jede Struktur enthalten, die für Fluidkommunikation, insbesondere Flüssigkeitskommunikation geeignet ist, z.B. ein Gehäuse von jeglicher Form, die geeignet ist Fluid zu enthalten. Der beispielhafte Aufnahmeverbinder **100** enthält im Allgemeinen ein Passteil **120**, von vorzugsweise einheitlichem Aufbau. Ein beispielhafter Steckverbinder **200** enthält im Allgemeinen einen Schaft **210** und ein Passteil **220**. Die Passteile **120**, **220** des Aufnahme- und Steckverbinders **100**, **200** sind vorzugsweise aus Polymermaterial gebildet. Z.B. können die Passteile **120**, **220** aus einem polymeren Material, wie Polycarbonat oder Polypropylen

geformt sein.

[0035] Für die Richtungsorientierung in der folgenden Abhandlung hat jeder Verbinder ein nahes Ende am nächsten dem gegenüberliegenden Verbinder und ein fernes Ende am weitesten vom gegenüberliegenden Verbinder. Und da die beispielhaften Verbinder **100**, **200** in [Fig. 1](#) im Allgemeinen längliche Körper haben, bezeichnet der Ausdruck axial Anordnung entlang ihrer Achsen.

[0036] Der Aufnahme- und Steckverbinder **100**, **200** kann auch einen Verriegelungsmechanismus umfassen, der geeignet ist den Aufnahmeverbinder **100** in vorbestimmter Relation mit dem Steckverbinder **200** zu verriegeln. Der Verriegelungsmechanismus kann jede geeignete Konfiguration, wie als Verriegelungsbuchsen oder mit Gewinde versehene Verbindungen haben. In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Teil des Verriegelungsmechanismus auf dem Aufnahmepassteil **120** eine Klammer **140** umfassen. Die Klammer **140** kann verschieden gestalten sein. Die Klammer **140** kann einen Anschluss **145** oder einen Becher mit jeder geeigneten ebenen Form, z.B. rechteckig oder kreisförmig enthalten. In der dargestellten Ausführungsform enthält die Klammer **140** ein im Allgemeinen C-förmiges Element. Die repräsentative Klammer **140** kann einen Flansch **142** und eine im Allgemeinen zylindrische Seitenwand **144**, die einen Anschluss **145** bildet, enthalten. Der Flansch **142** kann z.B. eine sich radial erstreckende ringförmige ebene Form annehmen, wie man am besten in [Fig. 5](#) sieht. In der Ausführungsform der [Fig. 3](#) erstreckt sich die Seitenwand **144** vom und ist konzentrisch mit dem Flansch **142** und enthält eine ringförmige nahe Endfläche **143**, die dem Steckverbinder **200** gegenüber liegt.

[0037] Eine oder mehrere Gabeln **146** können sich vom Flansch **142** erstrecken. Die Gabeln **146** können in einem Stück mit dem Flansch **142** ausgebildet sein. Wenn der Aufnahmeverbinder **100** mit dem Steckverbinder **200** gekuppelt wird, greifen die Gabeln **146** vorzugsweise in Schlitze **240**, die in einem oberen Flansch **242** des Steckverbinders **200** ausgebildet sind, ein. Während in der dargestellten Ausführungsform sich die Gabeln **146** vom Aufnahmeverbinder **100** erstrecken, und die Schlitze **240** in dem Steckverbinder sind, können stattdessen die Gabeln und Schlitze jeweils dem Steck- und Aufnahmeverbinder zugeordnet sein. Die Gabeln **146** sind am besten in [Fig. 5](#) dargestellt. Die Schlitze **240** sind am besten in [Fig. 4](#) dargestellt. Jede Gabel **146** enthält vorzugsweise erste und zweite Klauen **147**, die vorzugsweise flexibel sind, um den Klauen **147** zu erlauben in die Schlitze **240** einzutreten und sich darin zu verriegeln. An den Klauen **147** der Gabeln **146** können Rasten **148** ausgeformt sein, die durch die Schlitze **240** treten und an einer fernen Oberfläche des oberen Flansches **242** anliegen. Auf dieser Weise er-

strecken sich die Gabeln **146** durch die Schlitze **240** und greifen in den oberen Flansch **242** des Steckverbinders **200** ein, um die Verbinder **100**, **200** zu verriegeln.

[0038] Der Aufnahmeverbinder **100** ist vorzugsweise angepasst, um Fluid zu enthalten und Fluidkommunikation herzustellen und definiert vorzugsweise einen isolierten Abschnitt des Fluidfließweges, der z.B. isolierte Fluidkommunikation enthält und durchführt. Das Aufnahmepassteil **120** kann eine innere Kammer oder Öffnung **132** begrenzen, die jede geeignete Gestalt haben kann, und hat vorzugsweise ein offenes nahes Ende. Das ferne Ende **126** des Aufnahmepassteils **120** kann mit jedem geeigneten Fluidbehälter oder jeder geeigneten Fluidleitung verbunden sein, wie am besten in den [Fig. 11–Fig. 14](#) gezeigt. Z.B. kann das ferne Ende **126** des Aufnahmepassteils **120** an einen Abschnitt einer Verschlauchung **10** oder mit dem oberen Abschnitt, dem Boden oder der Wand eines Behälters unter Verwendung jeder geeigneten Verbindungstechnik verbunden sein. Alternativ kann das Aufnahmepassteil **120** in einem Stück mit der Verschlauchung **10** oder dem Behälter geformt sein. Die Fluidleitung oder der Fluidbehälter kann in Fluidkommunikation mit der inneren Kammer **132** des Aufnahmepassteils **120** verbunden sein. Die innere Kammer **132** kann eine Bohrung **134** enthalten, die an ihrem nahen Ende in eine Gegenbohrung **136** mit einem größeren inneren Durchmesser als die Bohrung **134** mündet. Die zylindrische Seitenwand **144** umgibt das nahe Ende der Kammer **132** und begrenzt die Gegenbohrung **136**.

[0039] Der Aufnahmeverbinder **100** enthält vorzugsweise ferner eine Dichtschicht, die das offene nahe Ende der Öffnung **132** des Aufnahmepassteils **120** abdichtet. Z.B. enthält die Dichtschicht vorzugsweise eine entfernbare Dichtschicht, wie eine Aufnahmeauszugsschicht **300**, die entferntbar am nahen Ende des Aufnahmepassteils **120** angebracht ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Aufnahmeauszugsschicht **300** am offenen nahen Ende der Seitenwand **144** angebracht. Z.B. kann die Aufnahmeauszugsschicht **300** an die nahe Endfläche **143** des Aufnahmepassteils **120** durch jede geeignete Technik, z.B. Ultraschallschweißen gebunden sein. Die Auszugsdichtschicht **300** dichtet vorzugsweise die Kammer **132** des Aufnahmeverbinders **100** von der Umgebungsatmosphäre ab. Die Aufnahmeauszugsdichtschicht **300** enthält vorzugsweise eine Zuglasche, die sich über den Umfang der Verbinder **100**, **200** hinaus erstreckt um die Entfernung zu ermöglichen, wenn die Verbinder **100**, **200** verbunden sind.

[0040] Der Steckverbinder **100** enthält vorzugsweise auch eine Dichtschicht, die das offene nahe Ende einer Öffnung **232** in dem Steckpassteil **220** abdichtet. Z.B. enthält die Dichtschicht vorzugsweise eine

entfern timer Dichtschicht, wie eine Steckauszugsschicht **310**, die entferntbar am nahen Ende des Steckpassteils **220** angebracht ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Steckauszugsschicht **310** an der nahen Endfläche **243** des offenen Endes einer im Allgemeinen zylindrischen Seitenwand **244** am nahen Ende des Steckpassteils **220** angebracht. Der innere und äußere Durchmesser der Steckseitenwand **244** können annähernd gleich jenem der Aufnahmeseitenwand **144** sein. Die Steckauszugsdichtschicht **310** kann an die nahe Endfläche **243** des Steckverbinders durch irgendeine geeignete Technik, Z.B. Ultraschallschweißen gebunden sein. Die Steckauszugsdichtschicht **310** dichtet vorzugsweise das Innere des Steckverbinders **200** von der äußeren Umgebung ab. Die Steckauszugsdichtschicht **310** enthält vorzugsweise eine Zuglasche, die sich über den Umfang der Verbinder **100**, **200** hinaus erstreckt, um die Entfernung zu erlauben, wenn die Verbinder **100**, **200** verbunden sind.

[0041] Wenn der Aufnahme- und der Steckverbinder **100**, **200** ursprünglich miteinander verbunden werden, liegen die Aufnahme- und Steckauszugsdichtschicht **300**, **310** vorzugsweise aneinander mit Flächenkontakt an. Z.B. können die Durchmesser und Anordnungen der Aufnahme- und Steckseitenwand **144**, **244** und die Längen der Gabeln **146** und der Seitenwände **144**, **244** so angeordnet sein, dass ein Flächenkontakt der Auszugsschichten **300**, **310** zwischen den Endflächen **143**, **243** der Seitenwände **144**, **244** geschaffen wird, wenn die Verbinder **100**, **200** gekuppelt sind. Die Abmessungen können so angeordnet sein, dass sie nicht nur Kontakt sondern auch eine leichte Kompression der Auszugsschichten **300**, **310** zwischen den Endflächen **143**, **243** schaffen. Die Kompression ist jedoch vorzugsweise nicht so groß, dass sie die Entfernung der Auszugsschichten **300**, **310** von zwischen den Seitenwänden **144**, **244** behindern würde. Natürlich kann, wenn der Aufnahme- und Steckverbinder **100**, **200** nichtentfernbare Dichtschichten statt den Auszugsdichtschichten **300**, **310** enthalten, die Kompression etwas größer sein. Alternativ können die Abmessungen und Anordnungen der Gabeln **146** und der Seitenwände **144**, **244** so angeordnet sein, dass ein geringer Abstand zwischen der Aufnahme- und Steckauszugsschicht **300**, **310** geschaffen ist. Z.B. kann die kombinierte Länge der Seitenwände **144**, **244** geringer als die Distanz zwischen den Flanschen **142**, **242** sein. Vorzugsweise ist der Abstand genügend klein, um eine wesentliche axiale Bewegung der Verbinder **100**, **200**, wenn sie miteinander verbunden sind, zu verhindern.

[0042] Die Auszugsschichten **300**, **310** können undurchlässige Materialien, wie Glassinepapier, Metallfolien oder undurchlässige Polymerfolien, oder durchlässige Materialien, einschließlich Papiere, wie Tyvek™ Papier oder poröse Polymerefolien, welche

den Durchgang von bakteriellen Kontaminationen ausschließen, enthalten. Ein bevorzugtes undurchlässiges Material ist eine Aluminiumfolie, die entfernbar an die Passteile **120, 220** dichtend angebracht ist. Durchlässige oder poröse Materialien bieten den Vorteil, falls erwünscht, sterilisierten Gasen, einschließlich Ethylenoxidgas, zu erlauben dort durchzutreten und sich im Inneren des Aufnahme- und Steckverbinders **100, 200** zu verbreiten und diese zu sterilisieren ohne die Auszugsschichten **300, 310** entfernen zu müssen. Entweder durchlässige oder undurchlässige Materialien können für Gamma- oder Hitzesterilisation geeignet sein. Zusätzlich kann eine bakteriestatische oder bakteriozide Verbindung oder Schicht (nicht dargestellt) an einer oder beiden Auszugsschichten **300, 310** angeordnet sein. Die Aufnahmeauszugsschicht **300** kann dieselbe sein, oder verschieden von der Steckauszugsschicht **310**.

[0043] Obwohl die dargestellte Ausführungsform sowohl Aufnahme- als auch Steckverbinder **100, 200** jeweils mit Verbindungsenden zeigt, die mit entfernbaren Dichtschichten **300, 310** abgedichtet sind, können ein oder beide Verbinder **100, 200** zusätzlich eine getrennte Dichtschicht, wie eine durchbohrbare Membranschicht enthalten, die nicht entfernbar ist, und an dem Verbinder unter der Auszugsschicht dichtend angeordnet ist, um ein zusätzliches Niveau an Sterilitätssicherheit zu schaffen. In anderen Alternativen können die Verbinder **100, 200** beide nahe Enden haben, die mit Dichtschichten, die nicht entfernbar sind, abgedichtet sind und die Auszugsschichten können weggelassen werden; oder ein Verbinder kann nur eine Auszugdichtschicht aufweisen, während der andere Verbinder nur eine nicht entfernbare Dichtschicht enthält.

[0044] Ein, vorzugsweise beide, Verbinder **100, 200** können auch eine Vorrichtung enthalten, die das nahe Ende des Verbinders **100, 200** schützt und die Auszugsschicht **300, 310** davor schützt unabsichtlich punktiert oder vor dem Zusammenbau der Verbinder **100, 200** entfernt zu werden. Vorzugsweise ist die Vorrichtung operativ mit dem nahen Ende des Verbinders **100, 200** verbunden und kann einfach vor dem Zusammenbau der Verbinder **100, 200** entfernt werden. Wie in den [Fig. 8a](#), [Fig. 8b](#) und [Fig. 8c](#) gezeigt, kann eine beispielhafte Ausführungsform der Vorrichtung eine Kappe **183, 283** sein, die eine Abdeckung **189, 289**, eine an der Abdeckung angebrachte Lasche **186, 286**, eine zylindrische Hülse **184, 284** und eine Vielzahl von Rippen **185, 285** enthält. Vorzugsweise hat die Abdeckung **189, 289** eine kuppelförmige Gestalt, obwohl die Abdeckung **189, 289** jede andere geeignete Gestalt, wie eine zylindrische Gestalt haben kann. Eines der Enden der Hülse **184, 284** ist an der inneren Oberfläche der Abdeckung **189, 289** angebracht. Wenn die Kappe **183, 283** am nahen Ende des Verbinders **100, 200** montiert wird, liegt das andere Ende der Hülse **184, 284** am Ende **143, 243**

der Seitenwand **144, 244** an und die Rippen **185, 285** stehen mit dem Flansch **142, 242** des Verbinders **100, 200** in Eingriff. So erlauben die Hülse **184, 284** und die Rippen **185, 285** der Kappe **183, 283** sicher am nahen Ende des Verbinders **100, 200** montiert zu werden. Ferner drückt die Hülse **184, 284** die Auszugsschicht **300, 310** gegen das Ende **143, 243** der Seitenwand **144, 244**, wobei die Auszugsschicht **300, 310** an der Stelle gehalten wird und davor bewahrt wird abgezogen zu werden. Vorzugsweise werden die Höhe der Abdeckung **189, 289** und die Länge der Hülse **184, 284** so ausgewählt, dass die Teile des Verbinders **100, 200** am nahen Ende des Verbinders **100, 200**, wie die Auszugsschichten **300, 310** und die Gabeln **146** in der Kappe **183, 283** enthalten sein können und von ihr geschützt werden. Ferner ist die Lasche **186, 286**, die am äußeren Umfang der Abdeckung **189, 289** angebracht sein kann, vorzugsweise genügend lang, dass die Zuglasche **300, 310** in der Lasche **186, 286** enthalten ist und von ihr geschützt wird. Um die Kappe **183, 283** leicht entfernbar zu machen, kann die Kappe **183, 283** einen Streifen **187, 287**, der von Perforationen **188, 288** begrenzt ist und mit der Lasche **186, 286** verbunden ist, enthalten. So kann die Kappe **183, 283** einfach vom Verbinder **100, 200** durch Ziehen der Lasche **186, 286** und Ziehen des Streifens **187, 287** entlang der Perforationen **188, 288** entfernt werden. Wenn der Streifen **187, 287** gezogen ist, aber immer noch an der Kappe **183, 283** hängt, kann die Kappe **183, 283** einfach von dem Verbinder **100, 200** entfernt werden.

[0045] Die Kappe **183, 283** kann aus jedem geeigneten Material geformt werden, das die Kappe **183, 283** mit genügend struktureller Integrität versieht, und das genügend nachgiebig ist, dass der Streifen **187, 287** einfach entlang der Perforationen **188, 288** gezogen werden kann. Vorzugsweise ist die Kappe **183, 283** aus einem Kunststoffmaterial oder einem Metallmaterial, wie Aluminium oder Aluminiumlegierung geformt. Bevorzugter ist die Kappe **183, 283** aus einem polymeren Material, wie Polycarbonat oder Polypropylen geformt.

[0046] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält die Verbindungsanordnung mindestens ein elastisches Dichtelement, wie ein Steckdichtelement **270**, das am nahen Ende des Steckverbinders **200** angeordnet ist. Z.B. kann das Steckdichtelement im Anschluss **245**, der am nahen Ende des Steckverbinders **200** ausgeformt ist, und ein offenes Ende hat, enthalten sein. In der dargestellten Ausführungsform, Z.B. in der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#), ist der Anschluss **245** durch eine ringförmige Seitenwand **244** am Verbindungsende des Steckverbinders **200** gebildet und das offene Ende enthält die nahe Endfläche **243** der Seitenwand **244**. Der Anschluss **245** umgibt vorzugsweise vollständig das Steckdichtelement **270**; Z.B. enthält die Seitenwand **244** vorzugsweise eine kontinuierliche ununterbrochene zylindrische

Wand, die vollständig das Steckdichtelement **270** umgibt. Der Anschluss **245** und die Steckdichtsicht **310** enthalten vorzugsweise dichtend das elastische Dichtelement.

[0047] Das Steckdichtelement **270** kann verschieden gestaltet sein. Z.B. kann das Steckdichtelement **270** ein elastisch komprimierbares und dehnbares Element mit einem hohlen Körper, mit gegenüberliegenden offenen Enden und einem inneren Durchgang, der sich zwischen den offenen Enden erstreckt, wie in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 6](#) dargestellt, enthalten. Das Steckdichtelement **270** umfasst vorzugsweise einen ringförmigen Basisabschnitt **271**, einen Halsabschnitt **272** und einen Kopfabschnitt **273**. Der Basisabschnitt **271** umfasst vorzugsweise einen ringförmigen Rand mit einem leicht größeren äußeren Durchmesser als der innere Durchmesser der Seitenwand **244** und ist vorgesehen einen engen Reibsitze mit der Seitenwand **244** zu bilden, wenn er in den Anschluss **245** des Steckverbinders **200** eingebracht wird. Der Basisabschnitt **271** kann eine abgeschrägte Oberfläche **275** entlang seines äußeren Durchmessers enthalten, um dem Basisabschnitt **271** zu erlauben in den Anschluss **245** eingebracht zu werden und zum Boden desselben zu gleiten.

[0048] Der Halsabschnitt **272** des Steckdichtelements **270** bildet vorzugsweise eine ringförmige Wand, die den Basisabschnitt **271** und den Kopfabschnitt **273** verbindet. Die Wand des Halsabschnittes **272**, die vorzugsweise dünner ist als die Wand des Basisabschnittes **271** und dünner als die Wand des Kopfabschnittes **273** ist vorzugsweise elastisch komprimierbar, um dem Steckdichtelement **270** zu erlauben in dem Anschluss **245** des Steckverbinders **200** durch die Steckauszugsschicht **310** komprimiert zu werden. In der dargestellten Ausführungsform ist die Länge des Steckdichtelements **270** größer als die Länge der Steckseitenwand **244** und der dünnwandige Halsabschnitt **272** hat einen inneren Durchmesser, der gleich und einen äußeren Durchmesser, der geringer ist als jene des Basisabschnittes **271** und des Kopfabschnittes **273**. Der Halsabschnitt **272** klappt elastisch zusammen, biegt sich Z.B. radial nach außen, um dem Dichtelement **270** zu erlauben in dem Anschluss **245** des Steckverbinders **200** komprimiert zu werden. Alternative Strukturen für den Halsabschnitt **272** liegen im Rahmen der vorliegenden Erfindung. Z.B. kann der Halsabschnitt **272** einen größeren inneren Durchmesser haben, als jene des Basisabschnittes **271** und des Kopfabschnittes **273** und kann radial nach innen gebogen werden, oder der Halsabschnitt **272** kann ein balgartiges Element enthalten mit vielen Knicken, wenn das Steckdichtelement **270** komprimiert wird.

[0049] Der Kopfabschnitt **273** enthält vorzugsweise eine abgeschrägte innere Oberfläche **277** und einen

ringförmigen Rand, der an einem Ende des Steckdichtelementes **270** gegenüber dem Basiselement **271** aufgeformt ist. Ferner hat der Kopfabschnitt **273** ebenso wie der Halsabschnitt **272** vorzugsweise einen äußeren Durchmesser, der kleiner ist als der äußere Durchmesser des Basisabschnittes **271** und kleiner ist als der innere Durchmesser der Seitenwand **244**, die den Anschluss **245** bildet. Da die äußeren Durchmesser des Kopfabschnittes **273** und des Halsabschnittes **272** kleiner sind als der innere Durchmesser des Anschlusses **245** und von der Seitenwand **244** des Anschlusses **245** beabstandet sind, expandieren sie leicht axial in dem Anschluss **245** ohne die Seitenwand **244** zu erfassen oder an ihr hängen zu bleiben. So können der Kopfabschnitt **273** und der Halsabschnitt **272** aus dem Anschluss **245** elastisch expandieren, um eine dichte Dichtung mit dem Aufnahmeverbinder **100** zu bilden, wenn die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt werden.

[0050] Es gibt viele alternative Arten, wie das Steckdichtelement gestaltet sein kann. In [Fig. 9](#) ist Z.B. eine alternative Gestalt gezeigt. Das Steckdichtelement **470**, das in [Fig. 9](#) gezeigt ist, ist ähnlich dem Steckdichtelement **270**, das in [Fig. 6](#) gezeigt ist, aber es hat einen Kopfabschnitt **473** und einen Basisabschnitt **471**, die im Wesentlichen den gleichen äußeren Durchmesser haben. Der Anschluss **445** andererseits hat eine kontinuierliche zylindrische Wand mit einer inneren Stufe, in der der innere Durchmesser des fernen Abschnitts der Anschlusswand **444** kleiner ist als der des nahen Abschnitts der Anschlusswand **444**. Vorzugsweise ist der innere Durchmesser des fernen Abschnitts der Anschlusswand leicht kleiner als der äußere Durchmesser des Basisabschnittes **471** und ist eingerichtet, um einen engen Reibsitze mit dem Basisabschnitt **471** zu bilden, wenn das Steckdichtelement **470** in den Anschluss **445** eingebracht wird. Der innere Durchmesser des nahen Abschnitts der Anschlusswand **444** ist vorzugsweise größer als der äußere Durchmesser des Kopfabschnittes **471** und des Halsabschnittes **472**, sodass der Kopf- und der Halsabschnitt **471**, **472** leicht axial in dem Anschluss **445** expandieren können, ohne den nahen Abschnitt der Anschlusswand **444** zu erfassen oder an ihm hängen zu bleiben.

[0051] Obwohl die dargestellten Ausführungsformen das Steckdichtelement **270**, **470** mit einem konstanten inneren Durchmesser und einem variierenden äußeren Durchmesser zeigen, ist ein Steckdichtelement mit einem konstanten äußeren Durchmesser und einem variablen inneren Durchmesser im Rahmen der Erfindung. Solange das Steckdichtelement elastisch komprimierbar und dehnbar ist, kann das Steckdichtelement einen variierenden inneren Durchmesser statt einem variierenden äußeren Durchmesser haben. Alternativ kann das Steckdichtelement einen variierenden inneren Durchmesser und einen variierenden äußeren Durchmesser oder

einen konstanten inneren Durchmesser und einen konstanten äußeren Durchmesser haben.

[0052] Ein zweites Dichtelement, Z.B. ein Aufnahme-dichtelement **170** kann in dem Anschluss **145** des Aufnahmeverbinders **100** angeordnet sein. Der Anschluss **145**, der ebenfalls ein offenes Ende hat, enthält die Seitenwand **144**, die vorzugsweise kontinuierlich ist und vollständig das Aufnahme-dichtelement **170** umgibt und die nahe Endfläche **143** des Aufnahmepassteils **120**. Das Aufnahme-dichtelement ist vorzugsweise dicht in dem Anschluss **145** und in der Aufnahmeauszugsschicht **300** enthalten.

[0053] Das Aufnahme-dichtelement **170** kann verschieden gestaltet sein. Z.B. kann das Aufnahme-dichtelement **170** auch ein elastisch komprimierbares und dehnbares Element mit einem hohlen Körper, mit gegenüberliegenden offenen Enden und einem inneren Durchgang, der sich zwischen den offenen Enden erstreckt, wie in den [Fig. 2](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 7](#) gezeigt, enthalten. Das Aufnahme-dichtelement **170** enthält vorzugsweise einen Basisabschnitt **171** und einen Kopfabschnitt **173**. Der Basisabschnitt **171** umfasst vorzugsweise einen ringförmigen Rand mit einem äußeren Durchmesser, der größer ist als der innere Durchmesser der Seitenwand **144** und ausgebildet ist, um einen engen Reibsit mit dem Anschluss **145** des Anschlussverbinders **100** zu bilden. Der Basisabschnitt **171** enthält vorzugsweise auch eine abgeschrägte äußere Oberfläche **175**, um das Einbringen des Aufnahme-dichtelements **170** in den Boden des Anschlusses **145** zu erleichtern.

[0054] Der Kopfabschnitt **173**, sowie der Basisabschnitt **171**, enthält vorzugsweise ein elastisch komprimierbares Material, um dem Aufnahme-dichtelement **170** zu erlauben in dem Anschluss **145** des Aufnahmeverbinders **100** komprimiert zu werden. Der Kopfabschnitt **173** hat vorzugsweise einen äußeren Durchmesser, der kleiner ist als der äußere Durchmesser des Basisabschnittes **171** und ist kleiner als der innere Durchmesser der Seitenwand **144**, die den Anschluss **145** bildet. Da der äußere Durchmesser des Kopfabschnittes **173** kleiner als der innere Durchmesser des Anschlusses **145** ist und von der Seitenwand **144** des Anschlusses **145** beabstandet ist, bewegt sich der Kopfabschnitt **173** axial leicht in dem Anschluss **145** ohne die Seitenwand **144** zu erfassen oder an ihr hängen zu bleiben. So kann der Kopfabschnitt **173** im Anschluss **145** elastisch expandieren, um eine dichte Dichtung mit dem Steckverbinder **200** zu bilden, wenn die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt werden. Der Kopfabschnitt **173** enthält vorzugsweise einen inneren Durchmesser und eine abgeschrägte innere Oberfläche **177**, die den inneren Durchmesser und die abgeschrägte innere Oberfläche **277** des Steckdichtelementes **270** widerspiegeln, um eine ringförmige Einkerbung **163** in einer inneren Oberfläche der verbundenen Dichtelemente

170, **270** zu bilden, wenn die Auszugsschichten entfernt sind. Ferner kann der Kopfabschnitt **173** eine dünnere Wand haben, als jene des Basisabschnitts **171**.

[0055] Es gibt auch viele alternative Arten, wie das Aufnahme-dichtelement gestaltet sein kann. In [Fig. 9](#) ist Z.B. eine alternative Gestalt gezeigt. Das in [Fig. 9](#) gezeigte Aufnahme-dichtelement **370**, ist ähnlich dem Aufnahme-dichtelement **170**, das in [Fig. 7](#) gezeigt ist, hat aber einen einheitlichen äußeren Durchmesser. Der Anschluss **345** andererseits hat eine kontinuierliche zylindrische Wand, mit einer inneren Stufe, wodurch der innere Durchmesser des fernen Abschnitts der Anschlusswand **344** kleiner ist, als der des nahen Abschnitts der Anschlusswand **344**. Vorzugsweise ist der innere Durchmesser des fernen Abschnitts der Anschlusswand **344** etwas kleiner als der äußere Durchmesser des Anschlussdichtelements **370** und ist geeignet einen engen Reibsit mit dem Aufnahme-dichtelement **370** zu bilden, wenn das Aufnahme-dichtelement **370** in den Anschluss **345** eingebracht wird. Der innere Durchmesser des nahen Abschnitts der Anschlusswand **344** ist vorzugsweise größer als der äußere Durchmesser des Aufnahme-dichtelements **370**, sodass das Aufnahme-dichtelement **370** leicht axial in dem Anschluss **345** expandieren kann, ohne den nahen Abschnitt der Anschlusswand **344** zu erfassen oder an ihm hängen zu bleiben.

[0056] Das Dichtelement oder die Dichtelemente bringen mehrere Vorteile. Z.B. kann jedes Dichtelement **170**, **270** aus einem anderem Material, als das Material, das die Passteile **120**, **220** bildet, gebildet sein. Insbesondere kann jedes Dichtelement aus einem Material gebildet werden, das elastischer ist, Z.B. elastischer komprimierbar und dehnbar als das steifere Material, das die Passteile **120**, **220** formt. Beispielhaftes Material für die Dichtelemente umfasst elastisch komprimierbare und dehnbare Polymermaterialien oder Elastomermaterialien. Ein bevorzugtes Material ist ein TPE (thermoplastisches Elastomer), wie ein Santopren TPE. Die erhöhte Elastizität des Dichtelementes bzw. der Dichtelemente schafft eine stark verbesserte Dichtung. Ein anderer Vorteil des Dichtelementes oder der Dichtelemente ist, dass die Endfläche des Kopfabschnitts **173**, **273** sehr gleichmäßig ausgeformt sein kann, wobei eine ausgezeichnete Dichtung geschaffen wird. In bevorzugten Ausführungsformen liegen die Endflächen der Kopfabschnitte **173**, **273**, der enthaltenen Dichtelemente **170**, **270** an den Auszugsschichten **300**, **310** an, sind jedoch nicht mit ihnen verbunden, d.h. die Auszugsschichten sind nur mit den Endflächen **143**, **243**, der zylindrischen Wände **144**, **244** verbunden. Das erlaubt den Endflächen der Kopfabschnitte **173**, **273** eben und sauber zu bleiben, und dadurch eine dichte Dichtung frei von jeder Sickerflüssigkeit zu bilden. Natürlich können bei weniger anspruchsvollen Anwendungen die Auszugsschichten sowohl mit den

Seitenwänden, als auch mit den Dichtelementen oder nur mit den Dichtelementen verbunden sein.

[0057] Obwohl die dargestellte Ausführungsform zeigt, dass das Aufnahmedichtelement **170** im Anschluss **145** des Aufnahmeverbinders **100** durch die Aufnahmeauszugsschicht **300** abgedichtet ist und das Steckdichtelement in dem Anschluss **245** des Steckverbinders **200** durch die Steckauszugsschicht **310** komprimiert und abgedichtet ist, sind alternative Anordnungen im Rahmen der vorliegenden Erfindung. Z.B. kann das Steckdichtelement **270** in dem Anschluss **145** des Aufnahmeverbinders **100** und das Aufnahmedichtelement **170** in dem Anschluss **245** des Steckverbinders **200** angeordnet sein. Alternativ kann das Aufnahmedichtelement **170** weggelassen werden. In einer Ausführungsform, in der das Aufnahmedichtelement **170** weggelassen ist, kann das Steckdichtelement **270** in dem Anschluss eines der Verbinders durch eine Auszugsschicht oder eine nicht entfernbare Dichtschicht angeordnet sein.

[0058] In einer Ausführungsform, die ein einzelnes Dichtelement enthält, kann, wenn die Auszugsschicht entfernt ist, das Dichtelement an einer Oberfläche am Verbindungsende des gegenüberliegenden Verbinders anliegen, um die Verbindungsanordnung abzudichten. Z.B. wenn das Steckdichtelement **270** im Anschluss **245** des Steckverbinders **200** angeordnet ist, kann der Kopfabschnitt **273** des Verbinders eine Oberfläche **135** in der Gegenbohrung **136** des Aufnahmeverbinders **100** kontaktieren. Alternativ können die Seitenwände **144** des Aufnahmeverbinders in einer radial nach innen gerichteten Richtung dicker gemacht werden, um sich über die Seitenwand **244** des Steckverbinders hinaus nach innen zu erstrecken und eine Kontaktfläche für das Steckdichtelement **270** zu bilden. Der Steckverbinder **200** enthält vorzugsweise einen Schaft **210**, der teleskopisch in einem im Allgemeinen zylindrischen Körper **221**, der die Öffnung **232** in dem Steckpassteil **220** begrenzt, aufgenommen ist. Der Steckverbinder **200** ist vorzugsweise auch geeignet Flüssigkeit zu enthalten und Fluidkommunikation herzustellen und begrenzt vorzugsweise einen isolierten Abschnitt des Fluidfließweges. Z.B. enthält er oder führt er eine isolierte Fluidkommunikation. Entsprechend ist der Schaft **210** vorzugsweise in der Öffnung **232**, die durch den Passteil **220** begrenzt ist, abgedichtet. In der dargestellten Ausführungsform enthält der Schaft **210** eine Dichtung **252**, die zwischen einem fernen Ende **226** des Schaftes **210** und dem Körper **221** des Steckverbinders **200** gekoppelt ist. Die Dichtung **252** kann einen O-Ring, der um den Schaft **210** angeordnet ist, enthalten. In einer alternativen Ausführungsform kann die Dichtung **252** in einer Nut in der Innenwand des Gehäuses des Steckverbinders **200** angeordnet sein. Die Dichtung **252** steht vorzugsweise dichtend und gleitend mit einer Innenwand im Eingriff, um die Öffnung **232** von der äußeren Umgebung abzudich-

ten und erlaubt dem Schaft **210** sich axial zu bewegen.

[0059] Während der Schaft **210** angeordnet sein kann, um sich nur axial in Bezug auf den Aufnahmeverbinder **100** zu bewegen und stationär gegenüber dem Steckpassteil **220** zu sein, ist der Schaft **210** vorzugsweise geeignet sich axial sowohl in Bezug auf den Aufnahmeverbinder **100** als auch den Steckpassteil **220** zu bewegen. Z.B. bewegt sich der Schaft **210** vorzugsweise axial durch den Steckpassteil **220**; Z.B. durch die Öffnung **232** und das offene nahe Ende der Öffnung **232**, durch den Anschluss **245** und das offene Ende des Anschlusses **245**, durch das Steckdichtelement **270** mit dem offenen Ende und dem inneren Durchgang und/oder durch jegliche nicht entfernbare Dichtschicht. Ferner bewegt sich vorzugsweise der Schaft **210** axial in den Aufnahmeverbinder **100**; Z.B. durch jegliche nicht entfernbare Dichtschicht, durch das Aufnahmedichtelement **170** mit den offenen Enden und dem inneren Durchgang, durch das offene Ende des Anschlusses **145** und den Anschluss **145**, durch das offene Ende der Öffnung **132** und/oder in die Öffnung **132**. Da sich der Schaft **210** durch das Aufnahme- und/oder Steckdichtelement bewegt, ist der größte äußere Durchmesser des Schaftes **210** vorzugsweise kleiner als der kleinste innere Durchmesser der inneren Durchmesser der Dichtelemente **170**, **270**. Ferner verjüngt sich der nahe Abschnitt des Schaftes **210** vorzugsweise, und hat eine kugelförmige Gestalt, wie in [Fig. 9](#) gezeigt. Dies erleichtert die axiale Bewegung des Schaftes **210** ohne die Dichtung, die durch die Dichtelemente **170**, **270** gebildet wird, zu stören. Alternativ können die Durchmesser annähernd gleich sein, um eine Dichtung zwischen dem Schaft **210** und dem Dichtelement bzw. den Dichtelementen **170**, **270** zu schaffen.

[0060] Der Schaft **210** ist vorzugsweise hohl, um ein Lumen (nicht dargestellt) darin zu begrenzen. Das nahe Ende des Schaftes **210** kann einen daran geformten Kopf **250** haben. Der Kopf **250** kann eine Öffnung haben, die einen Fluidzugang zwischen dem Lumen und dem Äußeren des Schaftes **210** schafft. Der Kopf **250** kann ein stumpfes Element oder ein durchdringendes Element enthalten, abhängig davon ob die Dichtschichten nicht entfernbare Schichten enthalten oder nicht. Wenn Z.B. die Dichtschichten nicht entfernbare Schichten zusätzlich zu Auszugsschichten enthalten, enthält der Kopf **250** vorzugsweise ein durchdringendes Element, um die nicht entfernbaren Schichten zu durchdringen und eine Fluidkommunikation zwischen den inneren Bereichen der Steck- und Aufnahmeverbinder **200**, **100** zu schaffen. Wenn getrennte nicht entfernbare Schichten nicht enthalten sind, kann der Kopf **250** ein stumpfes Element enthalten. Der Kopf **250** kann stumpf sein, da nachdem die Auszugselemente entfernt sind, keine Hindernisse zwischen dem Steck-

und Aufnahmeverbinder **200**, **100** vorhanden sind, die ein Durchstoßen erfordern.

[0061] Der Schaft **210** kann auch mit einem Fluidbehälter oder einer Fluidleitung **20**, wie am besten in den [Fig. 11](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 14](#) gezeigt, verbunden sein. Z.B. kann eine Leitung **20**, wie ein Abschnitt einer Verschlauchung mit dem fernen Ende **226** des Schaftes **210** in jeder geeigneten Weise Z.B. durch Verwendung von Lösungsmitteln, Bindemitteln, Schlauchklemmen, Ultraschallschweißen, mit Gewinde versehenen Verbindern oder Reibsitzen verbunden sein. Alternativ kann die Verschlauchung **20** oder der Behälter mit dem Schaft **210** in einem Stück gegossen sein.

[0062] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung kann der Schaft **210** eine Sperrvorrichtung enthalten. Die Sperrvorrichtung **260** kann von jeglicher Gestalt sein, die das versehentliche oder unbeabsichtigte axiale Fortschreiten des Schaftes **210** begrenzt. In der in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsform umfasst die Sperrvorrichtung zwei Sperrlaschen **260**, die sich starr axial von einem unteren Flansch **224** des Körpers **221** zu einem Flansch **228** am Schaft **210** erstrecken. Die Anzahl der Sperrlaschen **260** ist für die Erfindung nicht entscheidend. Z.B. kann eine einzige Sperrlasche **260** enthalten sein, oder mehr als zwei Sperrlaschen **260** können enthalten sein. Wenn mehrere Sperrlaschen **260** enthalten sind, sind sie vorzugsweise an gleichbeabstandeten Umfangsstellen um den Schaft **210** angeordnet, um auf den Schaft **210** aufgebrachte Kraft gleichmäßig zu verteilen.

[0063] In der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform umfassen die Sperrlaschen **260** radial vorstehende Lamellen, die sich axial zwischen den Flanschen **224**, **228** erstrecken. Die Sperrlaschen **260** können verformbar sein, Z.B. geeignet sein sich nach außen aus dem Weg zu biegen oder von einem oder beiden Flanschen **224**, **228** abzubringen. Z.B. können die Sperrlaschen **260** an biegbaren oder zerbrechlichen Verbindungen **262** am Flansch **228** und/oder der Walze des Schaftes **210** angebracht sein. Die Sperrlaschen **260** sind vorzugsweise nicht am fernen Flansch **224** des Steckpassteils **220** angebracht. So kann jede Sperrlasche **260** einfach ergriffen werden und in eine Richtung normal zur Ebene der Lasche **260** gebogen werden, wodurch die zerbrechliche Verbindung bricht und den Schaft **210** frei gibt, um sich axial zu bewegen. In einer alternativen Ausführungsform kann die Sperrvorrichtung eine permanent angebrachte nicht brechbare Anordnung umfassen, wie einen sich radial erstreckenden Schlüssel am Schaft **210** und einen Schlüsselweg am Körper **221**, der die axiale Bewegung des Schlüssels und des Schaftes **210**, nachdem der Schlüssel mit dem Schlüsselweg ausgerichtet wurde, erlaubt. Alternativ kann der Schaft **210** einen oder mehrere Schlüssel-

wege und der Körper **221** ein oder mehrere Schlüssel aufweisen.

[0064] In den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) ist eine bevorzugte Ausführungsform der Sperrvorrichtung **460** gezeigt. Die Sperrvorrichtung **460** kann einen oder mehrere Flügel **461** enthalten, die sich radial von der Oberfläche des Schaftes **210** erstrecken, wobei die Sperrvorrichtung **460**, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt ist, zwei Flügel **461** enthält. Die Flügel **461** erstrecken sich radial über den inneren Durchmesser des Steckpassteils **220** und können an der fernen Oberfläche des Flansches **224** anliegen und so den Schaft **210** davor bewahren, unabsichtlich in den Steckpassteil **220** weitergeschoben zu werden. Um den Schaft **210** weiter zu schieben, kann der Schaft **210** gedreht werden. Die Drehung des Schaftes **210** drückt die Flügel **461** tangential gegen eine Struktur, die eine tangential Kraft auf die Flügel **461** ausüben kann. Als Ergebnis verbiegen sich die Flügel **461** tangential und klappen von der fernen Oberfläche des Flansches **224** weg, und erlauben dem Schaft **210** in dem Steckpassteil **220** vorzudringen. Z.B. ist in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) jeder Flügel **461** in einem Schlitz **464** an der fernen Oberfläche des Flansches **224** angeordnet. Wenn der Schaft **210** gedreht wird, drückt die Rotation des Schaftes **210** die Flügel **461** gegen die Seitenwände der Schlitze **446** und biegt die Flügel **461** tangential, wodurch dem Schaft **210** erlaubt wird im Steckpassteil **220** vorzudringen. Alternativ kann die ferne Oberfläche des Flansches Vorsprünge anstelle von Schlitzen enthalten, und die Drehung des Schaftes drückt die Flügel gegen die Vorsprünge und biegt die Flügel tangential, wodurch dem Schaft erlaubt wird in dem Steckpassteil vorzudringen. Die Sperrvorrichtung, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt ist, ist bevorzugt, da nichts weggebrochen werden muss und daher keine losen Teile in Verbindung mit der Sperrvorrichtung vorhanden sind.

[0065] Ein Zweck der Sperrvorrichtungen ist es, dass versehentliche oder unbeabsichtigte axiale Vordringen des Schaftes **210** zu beschränken. Vorzugsweise entsperrt ein Benutzer die Sperrvorrichtung nicht, bis der Steckverbinder **200** und der Aufnahmeverbinder **100** verbunden sind, und die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt sind. Wenn die Sperrvorrichtung entsperrt wird bevor die Verbinder **100**, **200** verbunden sind und die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt sind, kann der Schaft **210** die Auszugsschicht **300** beschädigen und die Sterilität des Steckverbinders **200** gefährden.

[0066] Zusätzlich zur Sperrvorrichtung kann der Steckverbinder **200** auch eine Klinkenstruktur haben. Z.B. kann der Schaft **210**, wie in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt, einen ersten und zweiten Satz abgeschrägter ringförmiger Rippen **212**, **214**, die um die äußere Oberfläche des Schaftes **210** angeformt sind, enthalten. Die Rippen **212**, **214** können abgeschrägt sein,

sodass sie von der Oberfläche des Schaftes **210** abstehen und sich distal gegen den Flansch **228** des Schaftes **210** erstrecken und einen spitzen Winkel mit der äußeren Oberfläche des Schaftes **210** bilden. Der erste Satz Rippen **212** ist vorzugsweise vom dem zweiten Satz Rippen **214** durch eine glatte Oberfläche **216**, die am Schaft **210** ausgebildet ist, beabstandet. Ein Fangelement **280** ist vorzugsweise an die Innenwand des Körpers **221** des Steckverbinders **200** gekoppelt. Ein fernes Ende des Fangelementes **280** enthält eine Raste **282**, die auf der Außenoberfläche des Schaftes **210** ruht. Eine ähnliche Klinkenstruktur ist in [Fig. 9](#) gezeigt und bei Matkovich United States Patent Nr. 5 393 101 offenbart, die durch Bezugnahme eingebracht wird, um dieses und andere Merkmale der vorliegenden Erfindung zu stützen. Die Klinkenstruktur, die in [Fig. 9](#) gezeigt ist, umfasst einen einzelnen Satz ringförmiger Rippen und enthält vorzugsweise nicht einen glatten Oberflächenabschnitt. Die Klinkenstruktur in US Patent 5 393 101 ist bevorzugt, da der Schaft nicht mehr zurückziehbar ist, sobald der Kopf gegen den Aufnahmepassteil vorgedrungen ist, und sich nur zum Aufnahmepassteil bewegen kann.

[0067] Der Schaft **210** kann ferner eine Vorrichtung enthalten, die zwischen dem Steckpassteil **220** und dem Schaft **210** angeordnet ist, welche den Schaft **210** stabilisiert, wenn der Schaft **210** in den Steckpassteil **220** vordringt. Eine beispielhafte Ausführungsform der Vorrichtung, wie sie in [Fig. 9](#) gezeigt ist, kann eine Vielzahl von sich axial erstreckenden Rippen **480** enthalten. Die Rippen **480** können z.B. auf dem Schaft **210** zwischen dem O-Ring **252** und dem Flansch **228** befestigt sein und sind vorzugsweise über den Umfang um den Schaft **210** gleich beabstandet. Die Außenoberflächen **481** der Rippen **480** können einen Zylinder definieren, der einen Durchmesser hat, der ähnlich dem inneren Durchmesser des Steckpassteils **220** ist. Wenn der Schaft **210** in dem Steckpassteil **220** vordringt, kontaktieren so die Außenoberflächen **491** der Rippen **490** die Innenoberfläche des Steckpassteils **220**, was den Schaft **210** stabilisiert, wenn er sich in dem Steckpassteil **220** entlang bewegt.

[0068] Bei der Bedienung, um die Verbinder zu verbinden, entfernt der Benutzer zuerst die Kappen **183**, **283**, die die nahen Enden der Verbinder **100**, **200** schützen, in dem er die Laschen **186**, **286** abzieht und die Streifen **187**, **287** entlang der Perforationen **188**, **288** abzieht. Der Benutzer verriegelt dann die Verbinder. In den dargestellten Ausführungsformen umfasst das Verriegeln der Verbinder das Gleiten der Gabeln **146** in dem Aufnahmeverbinder, in die Schlitzze **240** in dem Steckverbinder **200** bis die Rasten **148** gegen die fernen Oberflächen der Flansche **242** anliegen. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, können die Gabeln **146** sich leicht biegen, wenn die Rasten **148** an den Enden der Gabeln **146** sich durch die Schlitzze **240** be-

wegen.

[0069] Der Verriegelungsmechanismus kann so gestaltet sein, dass er sicherstellt, dass die Laschen der Auszugsschichten **300**, **310** sich beide in die gleiche Richtung erstrecken, wenn die Verbinder **100**, **200** miteinander verbunden werden. Z.B. können die Gabeln **146** und Schlitzze **240** in Sätzen angeordnet sein, sodass die Gabeln **146** nur in die Schlitzze **240** eingreifen, wenn die Laschen sich in die gleiche Richtung erstrecken. In der dargestellten Ausführungsform ist ein Satz Gabeln und Schlitzze nahe beabstandet, während der andere Satz Gabeln und Schlitzze entfernter beabstandet ist. Die Laschen, Gabeln und Schlitzzen sind alle so angeordnet, dass die Verbinder **200** nur dann miteinander verbinden, wenn die nahe beabstandeten Gabeln in die nahe beabstandeten Schlitzze eingreifen, die entfernt beabstandeten Gabeln in die entfernt beabstandeten Schlitzze eingreifen und die Laschen sich in die gleiche Richtung vom Schaft erstrecken.

[0070] Nachdem die Verbinder **100**, **200** gekoppelt sind, werden die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt, was in der dargestellten Ausführungsform die Öffnungen **132**, **232** der Verbinder **100**, **200** in Fluidkommunikation miteinander anordnet. Alle Kontaminationen, die auf der äußeren Oberfläche der Auszugsschichten **300**, **310** geladen sind, können mit den Auszugsschichten **300**, **310** entfernt werden.

[0071] Wenn jede der Auszugsschichten **300**, **310** entfernt ist, können das Steck- und/oder das Aufnahmemedientelement **270**, **170**, die in den Steck- und Aufnahmeauslässen **245**, **145** komprimiert waren, expandieren, um einander zu kontaktieren und die Verbinder **100**, **200** abzudichten. Die Dichtelemente erhalten vorzugsweise die Dichtung über den Vorgang der Entfernung der Auszugsschichten **300**, **310**. Insbesondere expandieren, wenn die Auszugsschichten zurückgezogen werden, die freigelegten Abschnitte der Dichtelemente **170**, **270** und kontaktieren einander, wobei sie eine Dichtung zwischen den sich kontaktierenden freigelegten Abschnitten bilden. Da der Kontakt zwischen den Dichtelementen auf das Zurückziehen der Auszugsschichten folgt, wird die Dichtung unmittelbar hinter den Auszugsschichten **300**, **310** geschaffen, wenn die Auszugsschichten zurückgezogen werden.

[0072] Um das Aufnahmemedientelement **170** zu kontaktieren, expandiert der elastisch komprimierbare Kopfabschnitt **273** und/oder Halsabschnitt **272** des Steckdichtelementes **270** axial von einem komprimierten Zustand in einen expandierten Zustand, in dem die Distanz zwischen dem Basisabschnitt **271** und dem Kopfabschnitt **273** erhöht ist. Der Kopfabschnitt **173** des Aufnahmemedientelement **170** kann ebenfalls expandieren. Der Kopfabschnitt **273** des Steckdichtelementes **270** liegt am Kopfabschnitt **173**

des Aufnahmedichtelementes **170** an, um eine Dichtung zu bilden. Da das Steckdichtelement **270** und das Aufnahmedichtelement **170** jeweils ein elastisch komprimierbares und expandierbares Element enthalten, verringert eine Bewegung des Steckverbinders **200** oder des Aufnahmeverbinders **100**, nachdem sie gekoppelt wurden, die Dichtung nicht. Die Steck- und Aufnahmedichtelemente **270**, **170** expandieren oder komprimieren, um jeder Bewegung der Verbinders **100**, **200** entgegen zu wirken und die Dichtung dicht zu halten. Die ringförmige Nut **163** kann die Oberfläche des Kontaktes zwischen den Dichtelementen verringern und erhöht damit den axialen Druck, der auf ein Dichtelement durch das andere ausgeübt wird, wobei die Dichtung verstärkt wird. So wird eine enge sterile Verbindung gebildet und erhalten.

[0073] Nachdem die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt wurden, wird der Kopf **250** des Schaftes **210** vorzugsweise in den Aufnahmeverbinder **100** geschoben. Um den Kopf axial zu bewegen, entsperrt der Anwender die Sperrvorrichtung, Z.B. durch Erfassen und Brechen der Sperrlaschen **260** vom Flansch **228** des Schaftes **210** im Falle der Ausführungsform, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, oder durch Drehen des Schaftes **210**, um die Flügel **480** tangential zu verformen im Fall der Ausführungsform, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt ist. Der Anwender verschiebt dann den Flansch **228** des Schaftes **210** axial zum unteren Flansch **224** des Steckverbinders **200**. Wenn der Schaft sich axial bewegt, bewegt sich der Schaft **210** einschließlich des Kopfes **250** durch das Steckpassteil **220** und den Aufnahmeverbinder **100**, wie zuvor beschrieben. Ferner gleitet die Dichtung **252** entlang der Innenwand des Steckverbinders **200**; das Rastelement **280** gleitet entlang der ersten gerippten Oberfläche **212** und der glatten Oberfläche **216** und rastet dann entlang der zweiten gerippten Oberfläche **214** ein; und der Kopf **250** platziert sich in der Bohrung **134** des Aufnahmeverbinders **100**. Die Bohrung **134** verjüngt sich vorzugsweise, sodass der Kopf **250** sich in Reibdichtungseingriff mit der Wand der Bohrung **134** anordnet. Fluid kann dann frei ohne Kontamination durch die Öffnung **132** im Aufnahmeverbinder **100** und das Lumen im Schaft **250** über die sterile Verbindung von Aufnahme- und Steckverbinder **100**, **200** fließen.

[0074] Die Verbindungsanordnung kann in Zusammenhang mit verschiedenen Fluidsystemen oder -vorrichtungen verwendet werden, wie jenen, die flexible und/oder starre Fluidbehälter, eine Spritze, eine Tropfkammer, eine Filtervorrichtung, eine intravenöse (IV) Vorrichtung, oder eine Kombination davon enthalten. Z.B. kann die Verbindungsanordnung mit intravenösen (IV) Vorrichtungen kombiniert sein, und verwendet werden, um Fluida Z.B. parenterale oder biologische Fluida zu liefern. Wie hier verwendet, ist ein parenterales Fluid ein physiologisch annehmbar-

res Fluid, das vorzugsweise steril ist. Beispiele für parenterale Fluida umfassen Kochsalzlösung, d.h. isotonische (etwa 0,9 %) sterile Kochsalzlösung und eine Elektrolytlösung, einschließlich Z.B. Dextrose 5 % in Wasser (D5W). Biologische Fluida, wie hier verwendet, sind Fluida, die von einem lebenden Organismus stammen, Z.B. Blut und Blutkomponenten. Beispiele von biologischen Fluida, für die die vorliegende Erfindung geeignet wäre, enthalten Vollblut, Erythrozytenkonzentrat, blutplättchenreiches Plasma, Blutplättchen und Plasma.

[0075] Eine beispielhafte Ausführungsform eines Fluidsystems, das eine Verbindungsanordnung enthält, ist in [Fig. 11](#) dargestellt, wobei analoge Komponenten die gleichen Bezugszeichen, wie die Verbindungsanordnung aus den [Fig. 1–Fig. 7](#) haben. In [Fig. 11](#) ist der Aufnahmeverbinder **100** einer Verbindungsanordnung mit einem Behälter **600** über eine Leitung **10** verbunden. Die Leitung **10** kann, wie zuvor beschrieben, mit dem Aufnahmeverbinder **100**, Z.B. am fernen Ende **126** in jeder geeigneten Weise, Z.B. durch Verwendung von Lösungsmitteln, Bindemitteln, Schlauchklemmen, Ultraschallschweißen, mit Gewinde versehenen Verbindern oder Reibstift verbunden sein. Alternativ kann die Leitung **10** als integraler Teil des Aufnahmeverbinders **100** ausgeformt sein.

[0076] Die Leitung **10** kann mit dem Behälter **600** über eine Ausrüstung (in [Fig. 11](#) nicht dargestellt) verbunden sein, die Fluidkommunikation zwischen der Leitung **10** und dem Behälter **600** erlaubt. Die Ausrüstung (in [Fig. 11](#) nicht dargestellt) kann ein Ventil, wie einen Leitungszweigverschluss (transfer leg closure), der die Strömung des Fluids zum oder vom Behälter **600** kontrolliert enthalten. Der Aufnahmeverbinder **100**, die Leitung **10** und der Behälter **600** können jeweils als eine einzelne oder als eine einzige integrale Einheit gestaltet sein.

[0077] Die Leitung **20**, die mit dem Steckverbinder **200** der Verbindungsanordnung verbunden ist, kann mit anderen Komponenten, die das Fluidsystem (nicht dargestellt) enthalten, verbunden werden. Z.B. kann die Leitung **20** mit einer Spritze, einer Tropfkammer, einem Patienten oder einer Filtervorrichtung verbunden sein. Zusätzlich, wenn auch nicht dargestellt, kann der Steckverbinder **200** der Verbindungsanordnung mit dem Behälter **600** verbunden sein, d.h. die Positionen des Steck- und Aufnahmeverbinders **200**, **100** können umgekehrt sein. In einer solchen Ausführungsform können der Steckverbinder **200**, die Leitung **20** und der Behälter **600** jeweils als einzelne Einheit oder als eine einzige integrale Einheit gestaltet sein.

[0078] Der Behälter **600** sowie die Leitungen **10**, **20**, welche im Zusammenhang mit der Verbindungsanordnung der vorliegenden Erfindung verwendet wer-

den können, können aus jeglichem Material, das kompatibel mit parenteralen und biologischen Fluida ist, aufgebaut sein. Die Zusammensetzung des Behälters **600** und der Leitungen **10**, **20** kann mit der Art des speziell verwendeten Fluids variieren. Eine breite Vielfalt von geeigneten Behältern **600** und Leitungen **10**, **20** ist bereits im Stand der Technik bekannt. Beispielhafte Behälter **600** enthalten, sind jedoch nicht beschränkt auf, Spritzen, flexible Beutel und starre Behälter. Der Behälter **600** kann aus zahlreichen Materialien, wie Metallmaterialien, Glas und Kunststoff, einschließlich Polyvinylchlorid (PVC) gebildet sein. Der Behälter **600** enthält vorzugsweise plastifiziertes PVC für Flexibilität und Festigkeit. Typische Leitungen **10**, **20** enthalten Verschlauchungen mit flexiblem Kunststoff, wie plastifiziertes PVC für einfache Verwendung. Es ist beabsichtigt, dass die Erfindung nicht auf die Art oder Zusammensetzung des Behälters **600** und/oder der Leitungen **10**, **20**, die eingesetzt wurden, beschränkt ist.

[0079] Das in [Fig. 12](#) dargestellte Fluidsystem ist ähnlich dem Fluidsystem, das in [Fig. 11](#) dargestellt ist, und analoge Komponenten haben die gleichen Bezugszeichen. In dieser Ausführungsform kann jedoch der Aufnahmeverbinder **100** direkt mit dem Behälter **600** verbunden sein. Z.B. kann der Aufnahmeverbinder **100** mit einer Ausrüstung, wie einem Leitungszweigverschluss (transfer leg closure) angepasst sein. Im Gegensatz zum Aufnahmeverbinder **100**, der in [Fig. 11](#) dargestellt ist, wo die Leitung **10** mit dem Aufnahmeverbinder **100** verbunden ist, kann der Verbinder **100** direkt mit der Ausrüstung **602** des Behälters **600** verbunden sein. Der Aufnahmeverbinder **100** und der Behälter **600** können als jeweils einzelne oder eine einzige integrale Einheit gestaltet sein.

[0080] Wie oben beschrieben, kann die Fluidleitung **20**, die mit dem Steckverbinder **200** der Verbindungsanordnung verbunden ist, mit anderen Komponenten im Fluidsystem verbunden sein. Z.B. kann die Leitung **20** mit einer Spritze, einer Tropfkammer, einem Patienten oder einer Filtervorrichtung verbunden sein. Zusätzlich, wenn auch nicht dargestellt, kann der Steckverbinder **200** der Verbindungsanordnung direkt mit dem Behälter **600** verbunden sein.

[0081] Bei der Verwendung können der Steck- und der Aufnahmeverbinder **200**, **100** des Fluidsystems aus [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#), wie zuvor beschrieben, verriegelt sein. Nach dem Verriegeln werden die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt, der Schaft **210** wird durch den Steckpassteil **200** und das Dichtelement **270**, durch das Aufnahmedichtelement **170** und in die Öffnung **132** des Aufnahmapassteils **120** bewegt, und bildet dabei einen sterilen Fluidweg durch das Fluidsystem.

[0082] Die [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) zeigen eine beispiel-

hafte Ausführungsform eines Fluidsystems, in dem ein modifizierter Aufnahmeverbinder **100** der Verbindungsanordnung direkt an der Wand eines Behälters **600** montiert ist. Wiederum sind analoge Komponenten mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wie sie in den [Fig. 1–Fig. 7](#) und [Fig. 11–Fig. 12](#) verwendet wurden. In dieser Ausführungsform ist der Aufnahmeverbinder **100** verschieden von den zuvor beschriebenen Aufnahmenverbindern **100**. Im Wesentlichen enthält in dieser Ausführungsform das Aufnahmapassteil **120** nur die Klammer **140**. Wie in den zuvor beschriebenen Ausführungsformen, kann die Klammer **140** verschiedenartig gestaltet sein. Die Klammer **140** kann einen Anschluss **145** oder einen Becher mit einer geeigneten ebenen Form enthalten, Z.B. enthält die dargestellte Klammer **140** in der gezeigten Ausführungsform ein im Wesentlichen C-förmiges Element. Ein Aufnahmedichtelement **170** kann im Anschluss **145** der Klammer **140** angeordnet sein, um bei der sterilen Verbindung der Verbindungsanordnung, wie zuvor beschrieben zu helfen. Zusätzlich kann das nahe Ende des Aufnahmeverbinders **100** eine Dichtschicht, wie die zuvor beschriebene Aufnahmeauszugsschicht **300** haben, um die sterile Verbindung der Verbindungsanordnung weiter zu unterstützen. Die Klammer **140** kann auch einen Flansch **142** mit Gabeln **146**, wie zuvor beschrieben, enthalten, um zum Verriegeln des Aufnahmeverbinders **100** mit dem Steckverbinder **200** beizutragen. Alternative Anordnungen für die Verbindung des Aufnahme- und des Steckverbinders **100**, **200** sind auch möglich und können Z.B. mit Gewinde versehene Verbinder enthalten. In einer alternativen Ausführungsform kann sich das Passteil **120** des Aufnahmeverbinders **100** über die Behälterwand in das Innere des Behälters **600** erstrecken.

[0083] Der Aufnahmeverbinder **100** kann mit der Wand des Behälters **600** über eine Vielzahl von Mitteln verbunden sein. In der beispielhaften Ausführungsform, die in [Fig. 13](#) dargestellt ist, ist der Aufnahmeverbinder **100** an eine Hauptfläche des Behälters **600** gebunden. Der Aufnahmeverbinder **100** kann an den Behälter **600** gebunden oder geschweißt sein, oder kann einstückig damit ausgeformt sein. Die Fläche der Wand, wo der Aufnahmeverbinder **100** gebunden ist, kann verstärkt sein, so dass der Aufnahmeverbinder **100** nicht einen Teil der Wand wegzieht. Die Verstärkung kann in Form einer Durchführung oder irgendeinem geeigneten Verstärkungsmittel vorliegen.

[0084] Bei Verwendung können der Steck- und der Aufnahmeverbinder **200**, **100** des Fluidsystems aus [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#), wie zuvor beschrieben miteinander verriegelt sein. Nach dem Verriegeln werden die Auszugsschichten **300**, **310** entfernt und der Schaft wird durch den Steckpassteil **220** und das Dichtelement **270**, durch das Aufnahmedichtelement **170** und eine Öffnung **132a** in dem Aufnahmapassteil **120** und

durch die Wand des Behälter **600** geführt und formt dabei einen sterilen Fluidweg dorthin durch. Um das Durchstoßen der Behälterwand zu erleichtern kann der Kopf **250** des Schaftes **210** ein Durchstechelement enthalten. Die Öffnung **132a** kann so dimensioniert sein, dass sie gegen den Kopf **250** des Schaftes **210** abdichtet, der vorzugsweise sich verjüngt um eine zunehmend enge Passung und Dichtung an der Wand der Klammer **140**, die die Öffnung **132a** begrenzt, zu schaffen. Alternativ kann der Aufnahmeverbinder **100** einen O-Ring umfassen um eine fluiddichte Dichtung zwischen dem Kopf **250** und der Öffnung **132a** zu schaffen.

[0085] Die Verbindungsanordnung von jeder der vorherigen Ausführungsformen kann verwendet werden, um entweder eine nasse Verbindung oder eine trockene Verbindung herzustellen, obwohl sie bevorzugt verwendet wird um eine trockene Verbindung herzustellen. Eine nasse Verbindung ist eine, bei der der Steck- und der Aufnahmeverbinder **100, 200** miteinander verbunden werden, während Flüssigkeit in einem oder beiden Verbinder(n) **100, 200** vorhanden ist. Eine trockene Verbindung ist eine, bei der die Verbinder **100, 200** ohne Flüssigkeit in den Verbindern **100, 200** verbunden werden und der Fluidstrom durch die Verbinder **100, 200** eingerichtet wird nachdem die Verbinder **100, 200** verbunden sind.

[0086] Es gibt verschiedenartige Wege eine trockene Verbindung herzustellen. Z.B. kann ein Fluidblockiermechanismus verwendet werden, um einen Fluidstrom von einer Fluidquelle zu einem Verbinder **100, 200** abzublocken, bevor die Verbinder **100, 200** verbunden sind, und den Fluidstrom zu öffnen, nach dem die Verbinder **100, 200** verbunden sind. Der Fluidblockiermechanismus kann jede Vorrichtung sein, die einen Fluidstrom zu einem Verbinder **100, 200** blockieren und öffnen kann. Der Fluidblockiermechanismus kann operativ mit dem Verbinder **100, 200** verbunden sein, zwischen dem Verbinder **100, 200** und der Fluidquelle angeordnet sein oder operativ mit der Fluidquelle verbunden sein. Wenn nur ein Verbinder **100, 200** mit einer Fluidquelle verbunden ist, kann nur ein Fluidblockiermechanismus verwendet werden. Andererseits können zwei Fluidblockiermechanismen verwendet werden, wenn beide Verbinder **100, 200** mit einer Fluidquelle verbunden sind.

[0087] In [Fig. 15](#) ist eine bevorzugte Anordnung für eine Trockenverbindung gezeigt. In der Anordnung ist ein Strömungsblockiermechanismus **710, 720** zusammen mit der Verschlauchung **10, 20**, die jeweils mit dem Steck- und dem Aufnahmeverbinder **100, 200** angebracht ist, vorgesehen. Der Strömungsblockiermechanismus **710, 720** ist vorzugsweise in einem kurzen Abstand von dem Steck- und dem Aufnahmeverbinder **100, 200**, Z.B. innerhalb von 5 Zoll oder mehr angeordnet. Der Strömungsblockiermechanismus **710, 720** kann jede Vorrichtung sein, die

selektiv den Fluidfluß zu den Verbindern **100, 200** öffnen und blockieren kann, wie ein Ventil oder eine Klemme, die auf der Außenseite der Verschlauchung **10, 20** montiert ist und die Verschlauchung **10, 20** abklemmt. Bevorzugter ist der Strömungsblockiermechanismus **710, 720** ein Ausbrechmechanismus, der im Inneren der Verschlauchung **10, 20** vorgesehen ist. Der Ausbrechmechanismus blockiert normalerweise den Fluidstrom. Wenn er jedoch gequetscht, verbogen oder in anderer Weise durch einen Benutzer manipuliert wird, bewegt sich ein Teil des Mechanismus, bricht Z.B. weg und erlaubt den Fluidstrom durch den Mechanismus. Ein Ausbrechmechanismus ist im US Patent Nr. 4 586 928 offenbart, das durch Bezugnahme eingebracht wird um dieses und andere Merkmal der vorliegenden Erfindung zu stützen.

[0088] In einem bevorzugten Verfahren zum Verbinden des Steck- und Aufnahmeverbinders **100, 200** ist der Strömungsblockiermechanismus **710, 720** so angeordnet, dass keine Flüssigkeit durch den Mechanismus **710, 720** zum Verbinder **100, 200** fließt. Folglich hat weder der Steck- noch der Aufnahmeverbinder **100, 200** irgendeine Flüssigkeit in sich, wenn sie verbunden werden. Die Verbinder **100, 200** werden, wie zuvor beschrieben, verbunden, sodass sie miteinander verriegelt sind, wobei der Kopf **250** des Schaftes **210** sicher in die Öffnung **132** des Aufnahmepassteils **100** eingebracht ist. Der Strömungsblockiermechanismus **710, 720** wird dann geöffnet, um die Fluidströmung durch die Verbindungsanordnung zu erlauben.

[0089] Obwohl das gezeigt und beschrieben ist, was für die praktischste und bevorzugteste Ausführungsform gehalten wird, ist es offensichtlich, dass Abweichungen von speziell beschriebenen und gezeigten Verfahren und Gestaltungen für den Fachmann auf dem Gebiet nahe liegen und verwendet werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen. Eines von vielen Beispielen von diesen alternativen Ausführungsformen ist eine Verbindungsanordnung, in der eine nicht entfernbare durchstoßbare Membranschicht sich über das Innere von einem der beiden Dichtelemente erstreckt. Der Schaft kann dann ein Durchstoßungselement enthalten, das die Membranschicht(en) durchdringt, wenn der Schaft sich axial in den Aufnahmepassteil bewegt. Folglich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die besonderen beschriebenen und dargestellten Merkmale beschränkt, sondern soll ausgelegt werden, um mit allen Modifikationen und Alternativen, die in den Bereich der anhängenden Ansprüche fallen können, zusammenzuhängen.

Patentansprüche

1. Verbindungsanordnung enthaltend:
ein erstes Passteil (**220**) mit einer Öffnung (**232**);

ein zweites Passteil (120), das mit dem ersten Passteil (220) koppelbar ist und eine Öffnung (132) hat; einen Anschluss (145, 245, 345, 445) der zusammenwirkend mit dem ersten oder dem zweiten Passteil (220, 120) angeordnet ist und eine Seitenwand (144, 244, 344, 444) enthält, die eine innere Oberfläche in dem Anschluss (145, 245, 345, 445) aufweist; gekennzeichnet durch ein elastisches Dichtelement (170, 270, 370, 470) mit einem ersten Abschnitt und einem zweiten Abschnitt, die in dem Anschluss (145, 245, 345, 445) angeordnet sind, wobei der erste Abschnitt die innere Oberfläche der Seitenwand (144, 244, 344, 444) des Anschlusses (145, 245, 345, 445) berührt und der zweite Abschnitt von der inneren Oberfläche der Seitenwand (144, 244, 344, 444) des Anschlusses (145, 245, 345, 445) beabstandet ist, um dem elastischen Dichtelement (170, 270, 370, 470) zu erlauben, in dem Anschluss (145, 245, 345, 445) zusammengedrückt zu werden; und einen in dem ersten Passteil (220) angeordneten Schaft (210) mit einem Kopf (250), der durch den Anschluss (145, 245, 345, 445) und das elastische Dichtelement (170, 270, 370, 470) in die Öffnung (132) des zweiten Passteils (120) axial verschiebbar ist.

2. Verbindungsanordnung gemäß Anspruch 1, wobei die Seitenwand (144, 244, 344, 444) eine kontinuierlich zylindrische Seitenwand umfasst.

3. Verbindungsanordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die Seitenwand (144, 244, 344, 444) einen fernen Abschnitt, einen nahen Abschnitt und eine innere Stufe umfasst, wobei der innere Durchmesser des fernen Abschnitts der Seitenwand kleiner ist als der innere Durchmesser des nahen Abschnitts der Seitenwand.

4. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das elastische Dichtelement (170, 270, 370, 470) eine elastisch zusammendrückbare und sich ausdehnende Gestalt mit gegenüberliegenden offenen Enden und einem inneren Durchgang, der sich zwischen den gegenüberliegenden offenen Enden erstreckt, enthält.

5. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der zweite Abschnitt einen kleineren äußeren Durchmesser als der erste Abschnitt umfasst.

6. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der erste Abschnitt einen inneren Durchmesser aufweist, der im wesentlichen gleich dem inneren Durchmesser des zweiten Abschnitts ist.

7. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der erste Abschnitt des elastischen Dichtelements (170, 270, 370, 470) einen

Reibstift mit der Seitenwand (144, 244, 344, 444) bildet.

8. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Länge des elastischen Dichtelementes (170, 270, 370, 470) größer ist als die Länge der Seitenwand (144, 244, 344, 444) des Anschlusses (145, 245, 345, 445).

9. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der zweite Abschnitt elastisch zusammendrückbar ist.

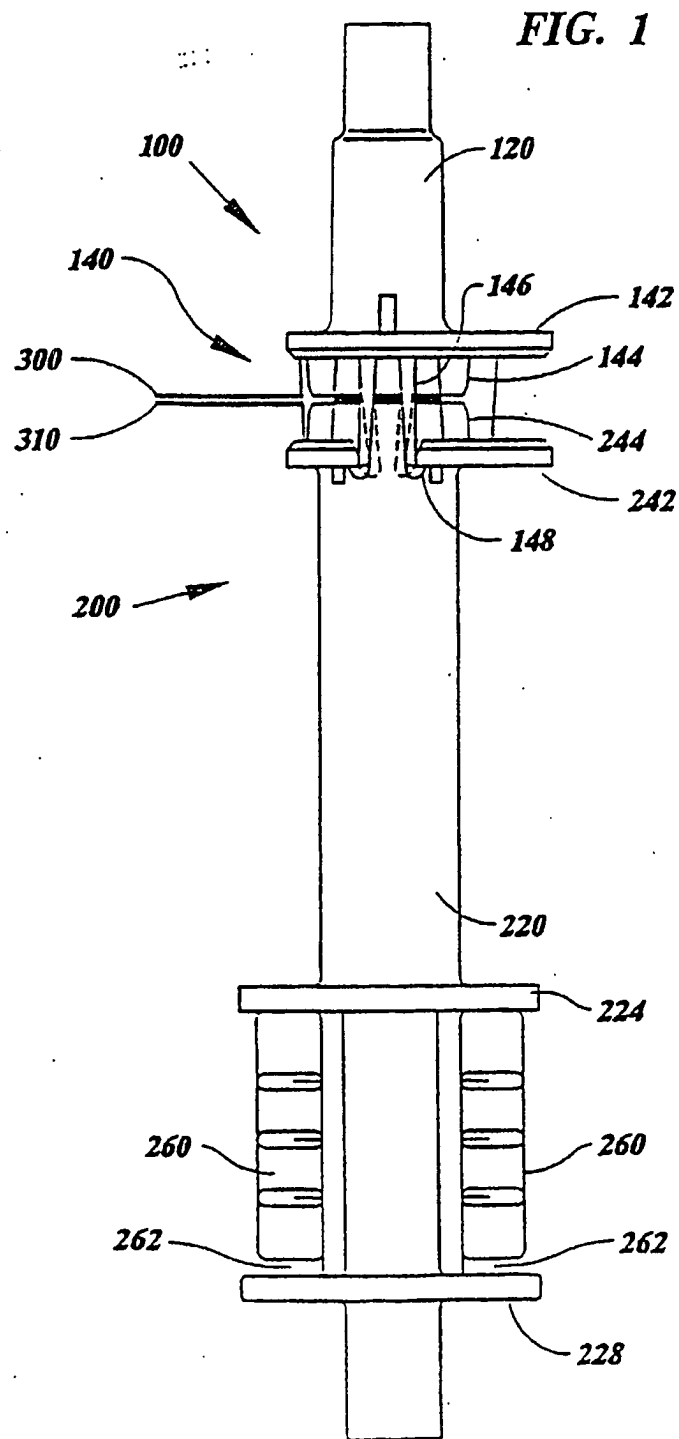
10. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das den Anschluss (145, 245, 345, 445) enthaltende Passteil (120, 220), einen einheitlichen Aufbau hat.

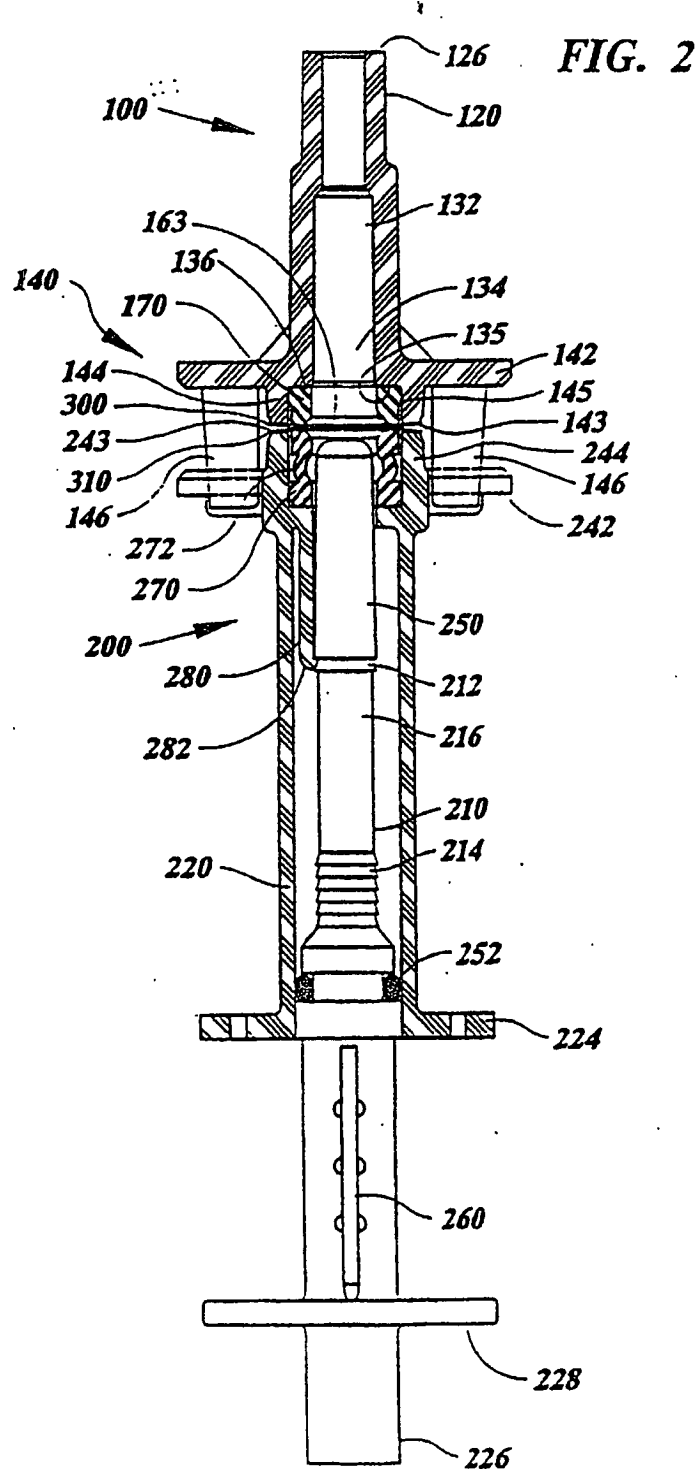
11. Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Anschluss (145, 245, 345, 445) einen ersten Anschluss enthält, wobei der erste Anschluss mit dem ersten Passteil (220) zusammenwirkend angeordnet ist; und wobei das elastische Dichtelement (170, 270, 370, 470) ein erstes elastisches Dichtelement umfasst, wobei das erste elastische Dichtelement in dem ersten Anschluss angeordnet ist; und wobei die Verbindungsanordnung ferner umfasst: einen zweiten Anschluss, wobei der zweite Anschluss mit dem zweiten Passteil (120) zusammenwirkend angeordnet ist; und ein zweites elastisches Dichtelement, das in dem zweiten Anschluss angeordnet ist.

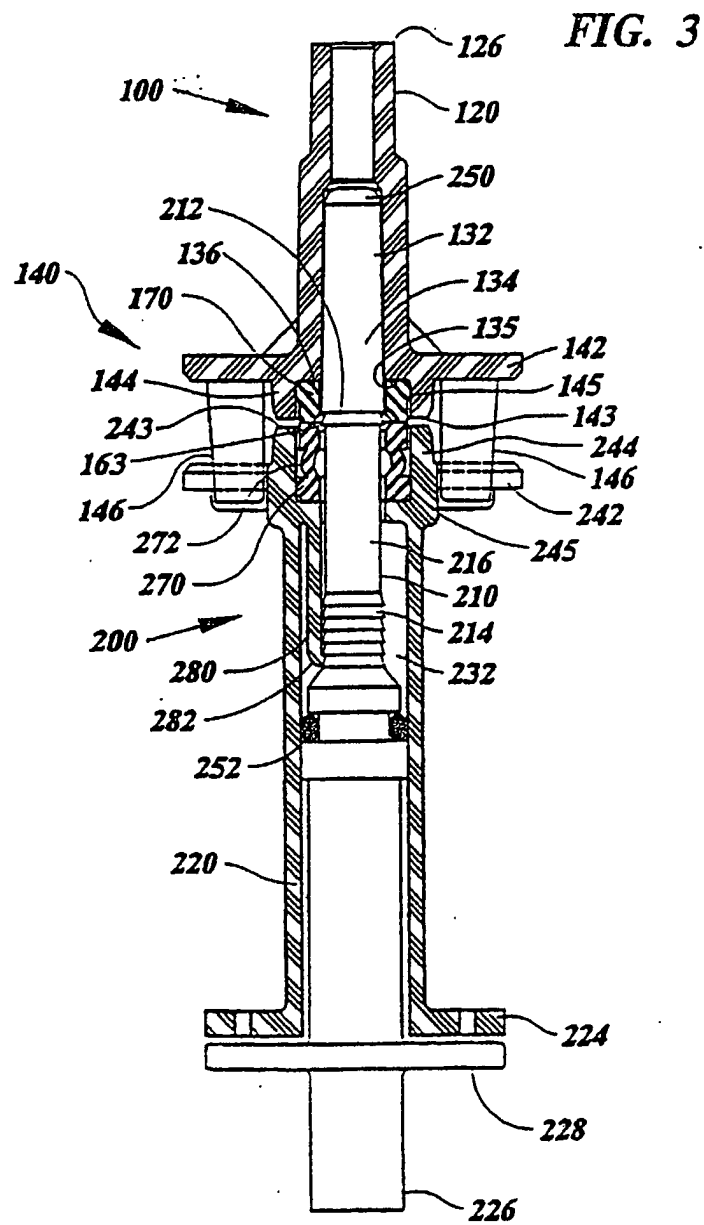
12. Verbindungsanordnung gemäß Anspruch 11, wobei das erste elastische Dichtelement und das zweite elastische Dichtelement unterschiedliche Konfigurationen aufweisen.

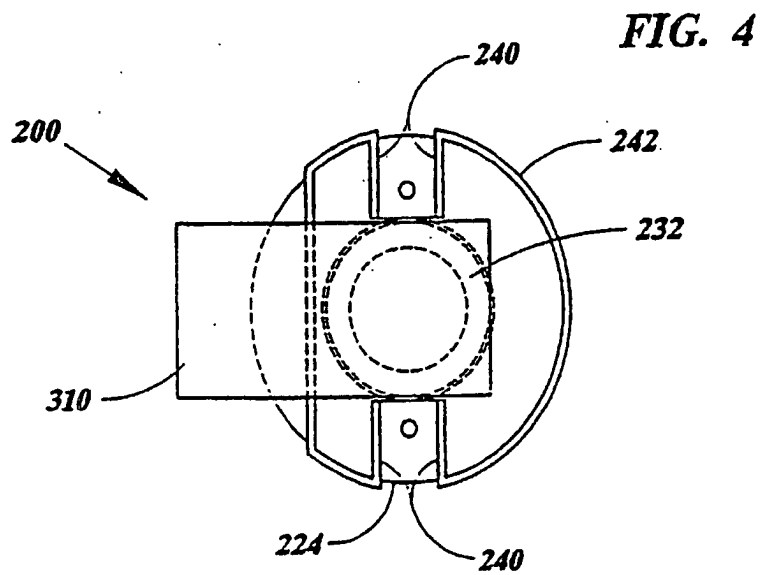
13. Flüssigkeitssystem oder -vorrichtung enthaltend: eine Verbindungsanordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12; und einen Flüssigkeitsbehälter oder -leiter, der an das erste oder zweite Passteil (220, 120) gekoppelt ist.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen









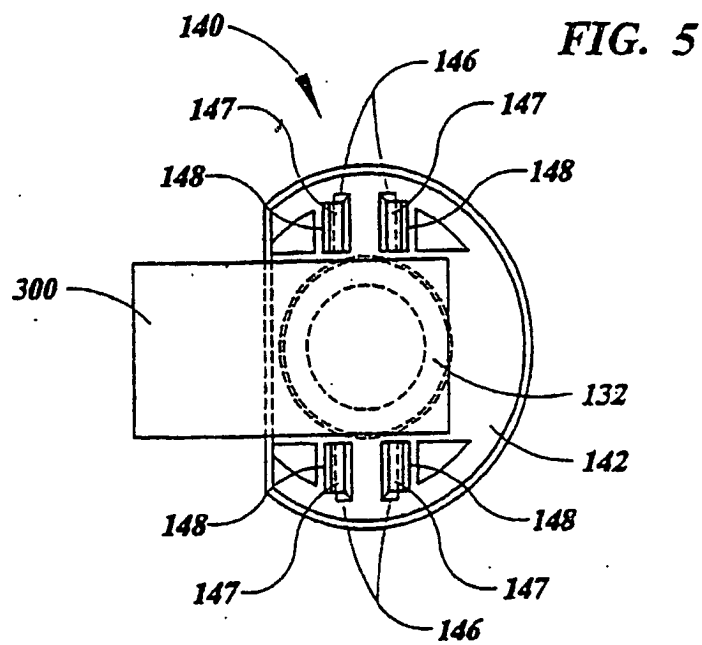


FIG. 6

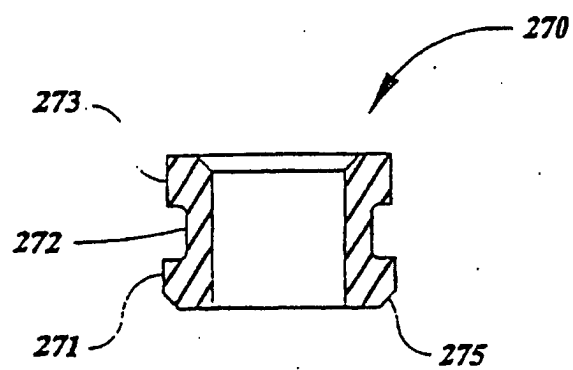


FIG. 7

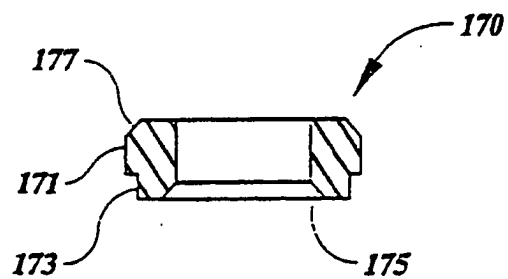


FIG. 8a

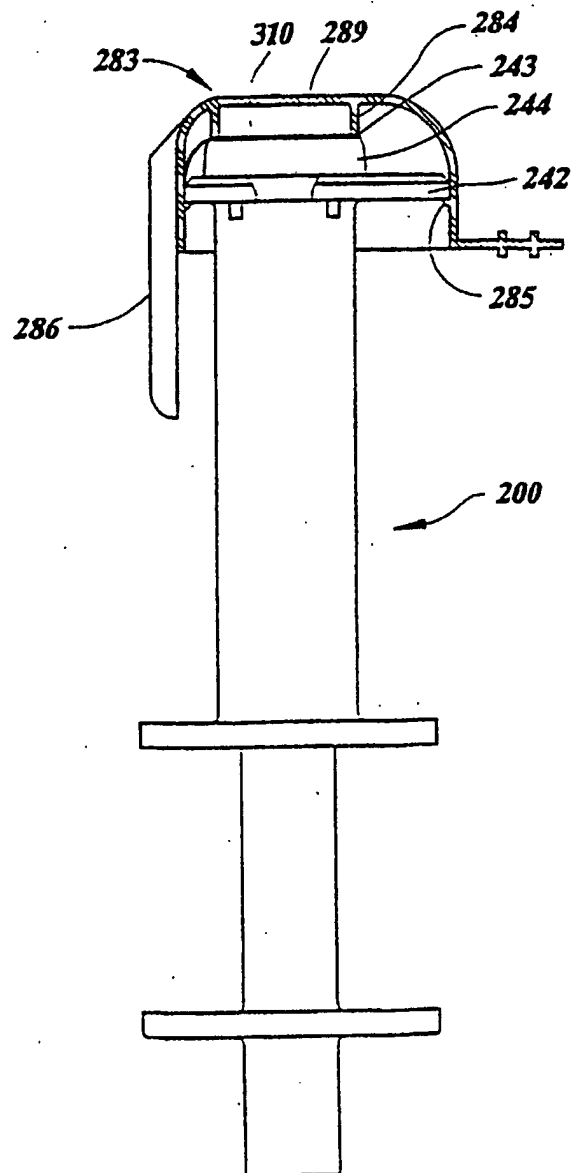


FIG. 8b

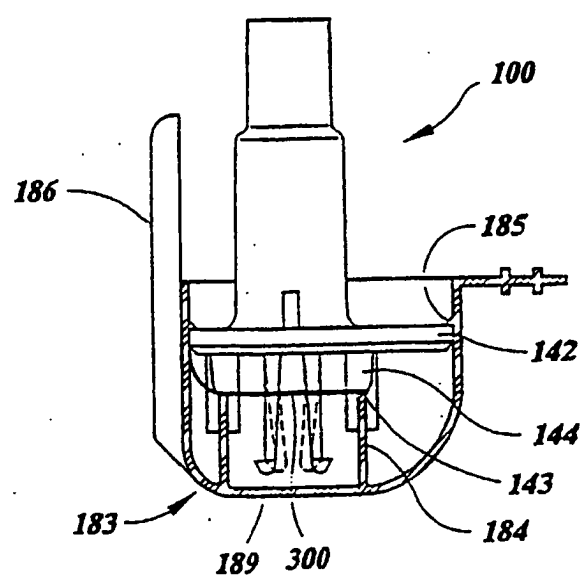


FIG. 8c

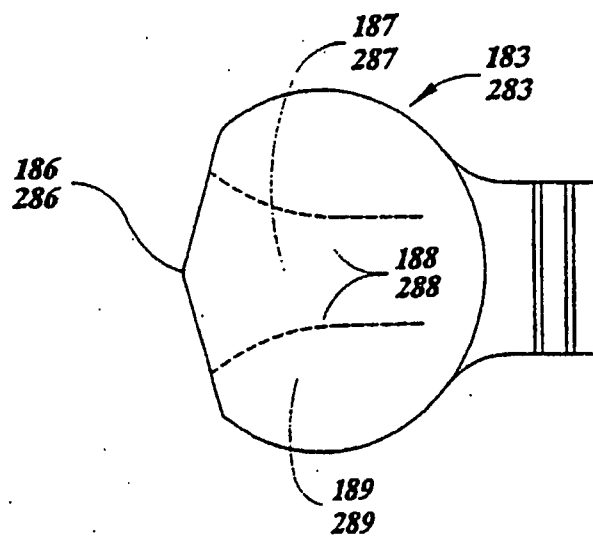


FIG. 10

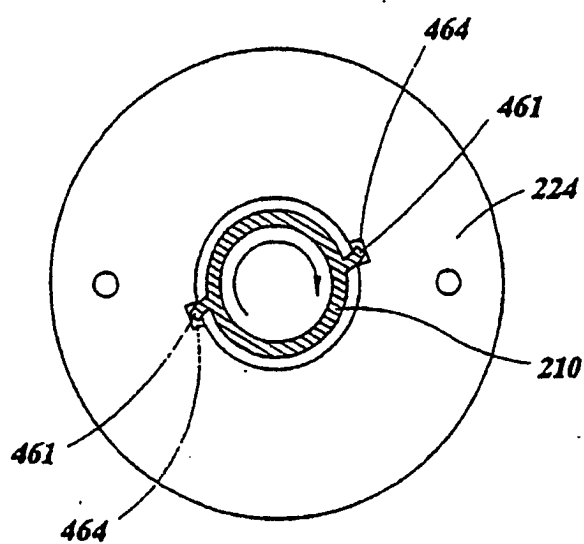
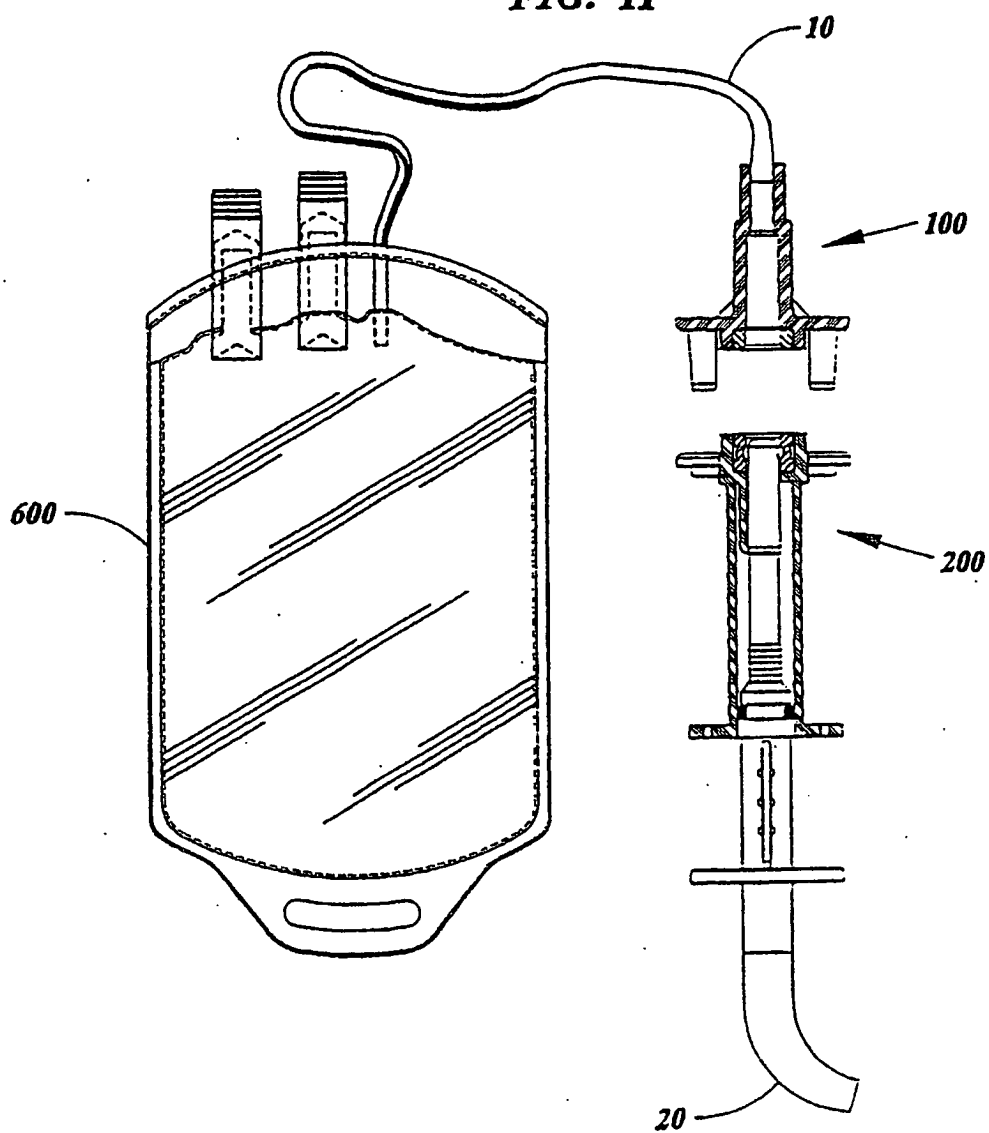
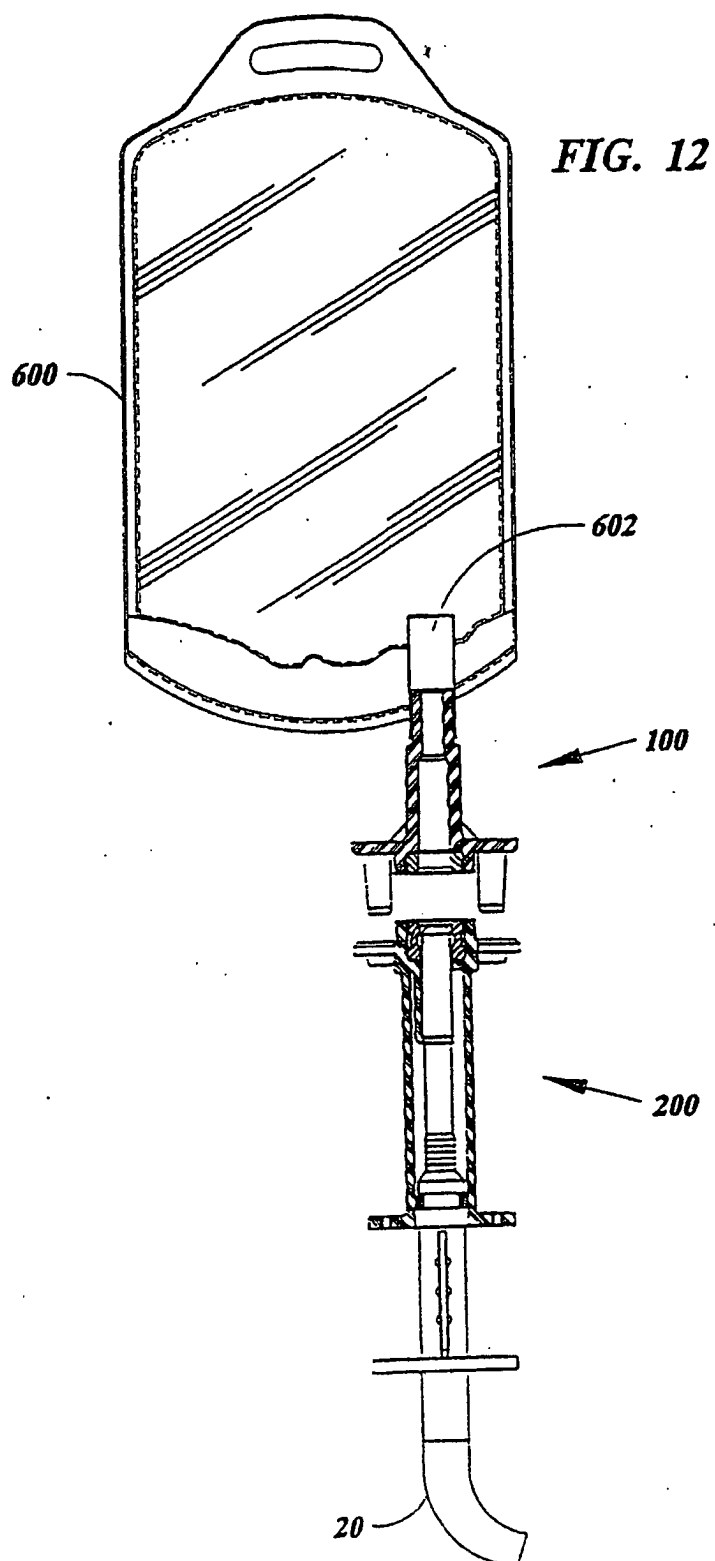


FIG. 11





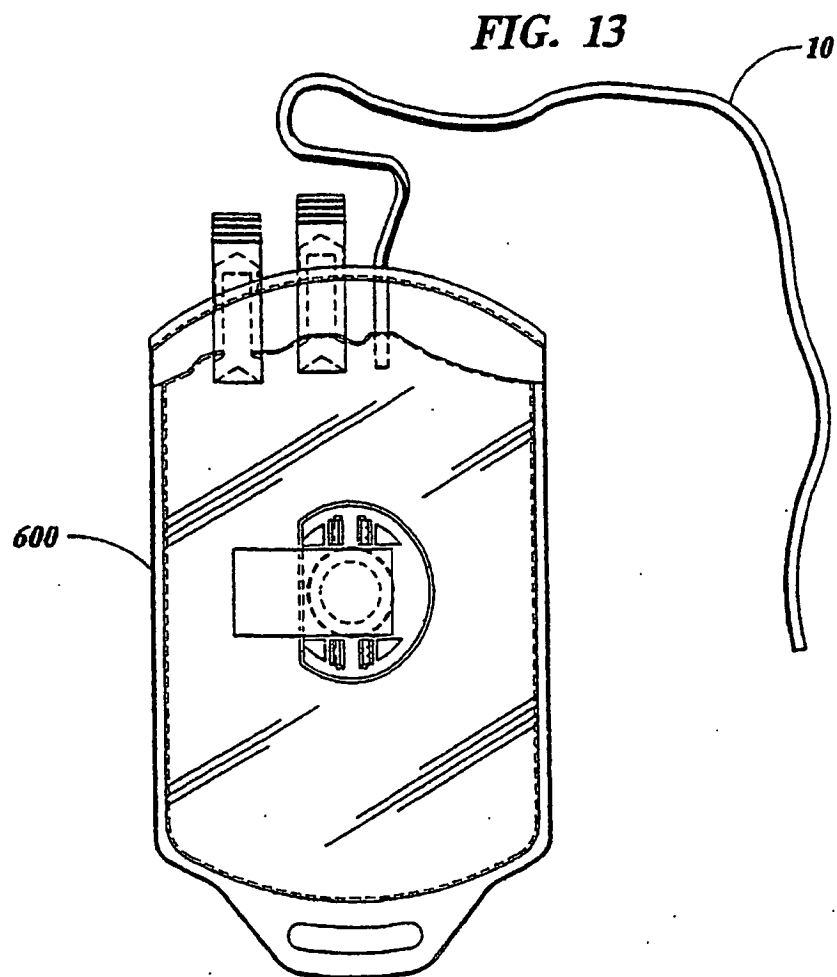


FIG. 14

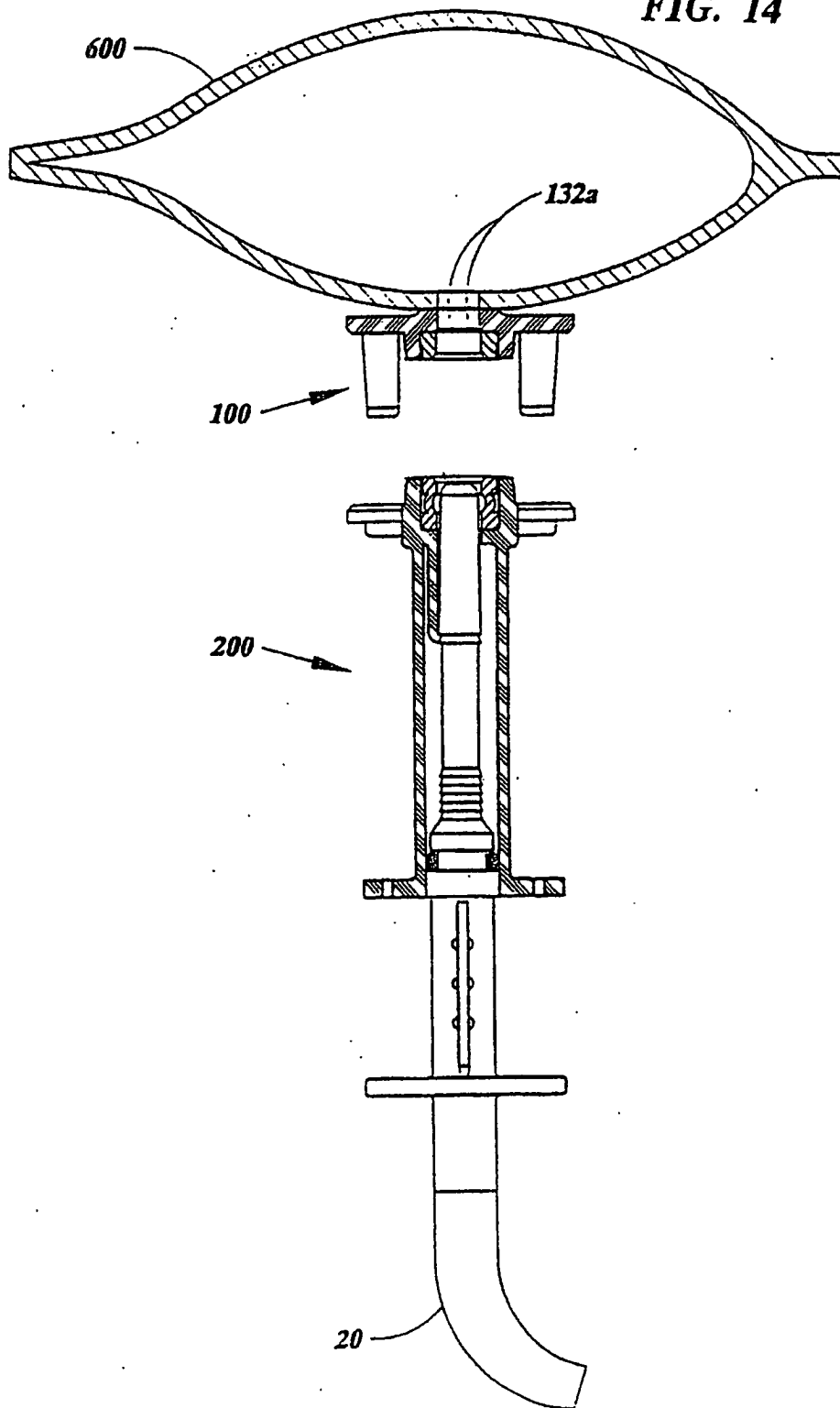


FIG. 15

