



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 25 832 T2 2006.05.11**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 077 734 B1

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61M 1/36** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 25 832.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/08700**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 921 422.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/058173**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **18.11.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **28.02.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.06.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.05.2006**

(30) Unionspriorität:

**79046 14.05.1998 US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, IT, NL**

(73) Patentinhaber:

**Terumo Cardiovascular Systems Corp., Somerset,  
N.J., US**

(72) Erfinder:

**VIITALA, W., Daniel, Saint Paul, US; LINDSAY, J.,  
Erin, Saint Paul, US**

(74) Vertreter:

**TBK-Patent, 80336 München**

(54) Bezeichnung: **VORRICHTUNG ZUR VOLUMENKONTROLLE FÜR EINEN FLEXIBLEN VENÖSEN BLUTBEHÄLTER**

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 eingelebt, 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**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf die Anwendung der Herzchirurgie und genauer gesagt auf ein Gerät zum Handhaben von venösem Blut, das von dem Körper und/oder von einer Kardiotomievorrichtung zurückkehrt.

## Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Wenn das Herz während einer Kardiovaskulärchirurgie (Herz- und Gefäßchirurgie) anhält, ist es erforderlich, für die Funktion des Herzens und/oder der Lunge künstlich zu sorgen. Das Blut des Patienten wird aus dem Körper von dem venösen System herausgeführt zum Zwecke der Anreicherung mit Sauerstoff (Oxygenierung) und Filtrierung und wird dann in den Körper und in das Arteriensystem zurück gepumpt. Derartige außerhalb des Körpers befindliche Einrichtungen umfassen üblicherweise ein Reservoir, typischerweise wird dieses venöses Reservoir genannt, das ein bestimmtes Volumen an Blut unterbringt. Häufig nimmt das Reservoir Blut von der Hauptbefestigung an der venösen Zirkulation und „Kardiotomieblut“, das durch einen Saugvorgang von dem Eingriffsort (chirurgischer Ort) gesammelt wird, auf. Das venöse Reservoir sieht einen Volumenpuffer für das außerhalb des Körpers befindliche System vor und außerdem eine Maßnahme zum Entfernen von Luftblasen.

**[0003]** Es ist bekannt, venöse Reservoirs mit steifen Wänden vorzusehen und außerdem venöse Reservoirs vorzusehen, die flexible Wände haben. Flexible venöse Reservoirs, die in der Form eines Beutels oder einer Tasche aus einem flexiblen polymerischen Material aufgebaut sind, haben den Vorteil, dass sie eine gleichmäßige sanfte Strömung von Blut von einem Einlass zu einem Auslass vorsehen. Dies ist nützlich, da Blut eine anfällige Substanz ist, und es wahrscheinlich nachteilhaft beeinflusst wird, wenn gestattet werden würde, dass es an irgendeinem Abschnitt von dem außerhalb des Körpers befindlichen Kreislaufs stagnierend verbleibt. Flexible venöse Reservoirs haben typischerweise ein oder mehrere Luftlöcher an der Oberseite, um das Entlüften von Gasblasen, die in das Blut gelangt sind, stromaufwärtig von dem Reservoir zu ermöglichen (beispielsweise bei dem Kardiotomieblut).

**[0004]** Es ist außerdem bekannt, dass es von Vorteil sein kann, ein flexibles venöses Reservoir in einer Baugruppe zu stützen, die physikalisch die flexiblen Wände des Reservoirs einschränkt, um so das maximale Blutvolumen zu begrenzen, das in dem Reservoir enthalten sein kann. Ein derartiger Aufbau ist in den US-Patenten Nr. 5 352 218, 5 693 039 und 5 720 741 offenbart, bei dem ein flexibler venöser Reservoir

zwischen einem Halterungsrahmen und einer vorderen Platte begrenzt ist.

**[0005]** Die Druckschrift US-A-5 720 741 beschreibt eine Kombination aus einem flexiblen venösen Reservoir und einem Volumensteuergerät gemäß der Definition in dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0006]** Jedoch bedeckt bei dem offenbarten Aufbau die vordere Platte im Wesentlichen die gesamte vordere und hintere Fläche des flexiblen Reservoirs, wobei kein Zugriff zu dem Reservoir belassen bleibt, um ein beschleunigtes Luftblasenentfernen zu handhaben, ohne das gesamte Reservoir von der Einspannung zu lösen.

**[0007]** Das US-Patent Nr. 5 573 526 offenbart ein anderes flexibles Reservoir und eine volumeneinschränkende Halterbaugruppe mit einer steifen Basisplatte und einer volumeneinschränkenden Platte, die einen V-förmigen Zwischenraum mit variabler Größe definieren, um das flexible Reservoir aufzunehmen.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0008]** Bei einem ihrer Aspekte schafft die vorliegende Erfindung eine Volumensteuerunterstützung für ein flexibles venöses Reservoir, die ermöglicht, dass das Reservoir einen deutlichen Strömungskanal von seinem Einlass zu seinem Auslass hat, der sichtbar ist und für die die Infusion durchführende Person zugreifbar ist. Anders als bei bekannten Aufbauarten kann der Abschnitt des Reservoirs, durch den der Hauptteil der Blutströmung auftritt, bei Bedarf gehandhabt werden, insbesondere für den Zweck der Handhabung des Reservoirs zum Verbessern der Beseitigung von Luftblasen in dem Blut. Bevorzugte Ausführungsbeispiele verbessern außerdem die Bequemlichkeit für das die Infusion durchführende Personal, indem eine Handhabung mit der rechten Hand oder mit der linken Hand ermöglicht wird, indem eine Annäherungsausgabe von dem Volumen des in dem Reservoir enthaltenen Blutes vorgesehen wird und/oder indem ein Betreiben mit flexiblen venösen Reservoirs unterschiedlicher Größe ermöglicht wird.

**[0009]** Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung, der auch in Anspruch 1 definiert ist, ist eine Kombination aus einem flexiblen venösen Reservoir und einem Volumensteuergerät.

**[0010]** Das flexible Reservoir hat flexible Wände, die eine Blutspeicherkammer mit einem oberen Rand und einem Einlass und einem Auslass zu der Blutspeicherkammer definieren, die eine Blutströmungsbahn durch die Blutspeicherkammer zwischen dem Einlass und dem Auslass definieren. Das Volumensteuergerät hat eine Tafel, eine Druckplatte und eine einstellbare Montageeinrichtung für ein bewegliches

Montieren der Druckplatte an der Tafel, so dass das flexible venöse Reservoir zwischen der Tafel und der Druckplatte und in Kontakt mit beiden positioniert werden kann, um das maximale Volumen des flexiblen venösen Reservoirs einstellbar zu begrenzen. Die Druckplatte hat eine Größe relativ zu der Blutspeicherkammer in einer derartigen Weise, dass ein Kanal für eine beträchtliche Blutströmung durch die Druckplatte entlang des oberen Randes der Blutspeicherkammer von dem Einlass zu dem Auslass unbedeckt bleibt.

**[0011]** Vorzugsweise hat die einstellbare Montageeinrichtung einen Querarm, von dem ein Ende mit der Druckplatte verbunden ist, und ein Positionsreguliergerät für ein Bewegen des Querarms relativ zu der Platte und zum Halten des Querarms in dieser Position.

**[0012]** Vorzugsweise hat das Positionsreguliergerät einen ersten und einen zweiten Arm und eine Führungsschraube. Der erste und der zweite Arm sind miteinander an einem Ende von jeweils dem ersten und dem zweiten Arm drehbar verbunden, wobei der erste Arm an der Tafel montiert ist und der zweite Arm an dem Querarm montiert ist. Die Führungsschraube steht mit dem ersten und dem zweiten Arm in Eingriff, um den zweiten Arm relativ zu dem ersten Arm zu drehen, wenn die Führungsschraube gedreht wird, um den Querarm und die Druckplatte relativ zu der Tafel zu bewegen.

**[0013]** Außerdem hat vorzugsweise das Positionsreguliergerät einen Drehknopf, der mit der Führungsschraube verbunden ist, um manuell die Führungsschraube zu drehen, und eine Wahlanzeigeeinrichtung, die mit der Führungsschraube so verbunden ist, dass die Wahlanzeigeeinrichtung sich dreht, wenn die Führungsschraube sich dreht. Die Wahlanzeigeeinrichtung ist mit Markierungen markiert, die dem geeigneten maximalen Volumen entsprechen, das bei dem flexiblen venösen Reservoir für verschiedene Positionen der Druckplatte relativ zu der Tafel zulässig ist.

**[0014]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel steht die Führungsschraube mit dem zweiten Arm über einen Schaft in Eingriff, der an dem zweiten Arm so drehbar montiert ist, dass der Schaft eine konstante Ausrichtung relativ zu dem ersten Arm beibehält, wenn die Führungsschraube gedreht wird. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Wahlanzeigeeinrichtung an dem Schaft so montiert, dass die Wahlanzeigeeinrichtung eine konstante Ausrichtung relativ zu dem ersten Arm und der Tafel beibehält, wenn der zweite Arm sich relativ zu dem ersten Arm dreht.

**[0015]** Vorzugsweise hat der erste Arm einen Montagerahmen, der in einer feststehenden Beziehung mit der Tafel montierbar ist. Der Montagerahmen hat

zwei Nabenausschnitte, die jeweils eine Durchgangsöffnung haben. Der zweite Arm bildet einen Hebel mit einem ersten und einem zweiten Ende. Das Positionsreguliergerät hat des Weiteren eine Achse durch den Hebel und die Durchgangsöffnungen des Montagerahmens, um das erste Ende von dem Hebel an dem Montagerahmen drehbar zu montieren. Der Querarm ist mit dem zweiten Ende des Hebels verbunden, und der Schaft ist mit dem Hebel zwischen dem ersten und dem zweiten Ende von diesem montiert. Es wird bevorzugt, dass ein Wahlrahmen für die Anzeigewahlseinrichtung vorgesehen ist und eine Keil-Nut-Verbindung zwischen dem Wahlrahmen und dem Schaft vorgesehen ist, um die Anzeigeeinrichtung an dem Schaft zu montieren.

**[0016]** Außerdem hat vorzugsweise das Positionsreguliergerät Anschläge, die den Bewegungsbereich des zweiten Arms relativ zu dem ersten Arm begrenzen, und die Wahlanzeigeeinrichtung dreht sich nicht mehr als eine volle Umdrehung über den gesamten Bewegungsbereich des zweiten Arms relativ zu dem ersten Arm.

**[0017]** Vorzugsweise ist die Druckplatte frei gelenkig relativ zu dem Querarm, um zu ermöglichen, dass die Druckplatte sich relativ zu dem venösen Reservoir selbst ausrichtet. Beispielsweise kann die Druckplatte an dem Querarm durch ein Kugelgelenk montiert sein.

**[0018]** Außerdem ist vorzugsweise ein Entlüftungsablasskanal in der Blutspeicherkammer im Allgemeinen benachbart zu dem oberen Rand der Blutspeicherkammer vorgesehen, um Luftblasen aus der Blutspeicherkammer abzugeben. Die Druckplatte ist vorzugsweise im Allgemeinen flach und hat einen im Allgemeinen kreisartigen Aufbau, um den Blutströmungskanal als im Allgemeinen gebogen oder bogennartig zu definieren.

**[0019]** Vorzugsweise ist eine andere Seite der Blutspeicherkammer als an dem Blutströmungskanal entlang des oberen Randes von der Blutspeicherkammer im Wesentlichen durch die Druckplatte bedeckt, und die Platte bedeckt im Wesentlichen die andere Seite von der Blutspeicherkammer, zumindest die zu dem Blutströmungskanal andere Seite. Es wird am ehesten bevorzugt, dass die Platte die gesamte Rückseite von der Blutspeicherkammer bedeckt.

**[0020]** Vorzugsweise ist die Druckplatte aus einem transparenten Material ausgebildet, um der die Infusion durchführenden Person das Betrachten des Abschnittes der Blutspeicherkammer, der durch die Druckplatte bedeckt ist, zu ermöglichen.

**[0021]** Außerdem bilden vorzugsweise das flexible venöse Reservoir und die Druckplatte ein erstes flexibles venöses Reservoir bzw. eine erste Druckplat-

te. Bei diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel hat die Kombination des Weiteren ein zweites flexibles venöses Reservoir, das eine Blutspeicherkammer mit einer anderen Größe als die Blutspeicherkammer des ersten flexiblen venösen Reservoirs ausbildet, und eine zweite Druckplatte mit einer anderen Größe als die erste Druckplatte, um der Größe der Blutspeicherkammer des zweiten flexiblen venösen Reservoirs zu entsprechen. Die erste und die zweite Druckplatte sind vorzugsweise durch die einstellbare Montageeinrichtung austauschbar montagefähig.

**[0022]** Es ist außerdem ein Volumensteuergerät für ein flexibles venöses Reservoir beschrieben, das flexible Wände hat, die eine Blutspeicherkammer und einen Einlass und einen Auslass zu der Blutspeicherkammer definieren, die eine Blutströmungsbahn durch die Blutspeicherkammer zwischen dem Einlass und dem Auslass definieren. Das Volumensteuergerät von dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung hat im Allgemeinen eine Tafel, eine Druckplatte und eine einstellbare Montageeinrichtung für ein bewegliches Montieren der Druckplatte an der Tafel in einer derartigen Weise, dass das flexible venöse Reservoir zwischen der Tafel und der Druckplatte und in Kontakt mit beiden positioniert werden kann, um das maximale Volumen des flexiblen venösen Reservoirs einstellbar zu begrenzen. Die Druckplatte ist frei gelenkig relativ zu der einstellbaren Montageeinrichtung, um zu ermöglichen, dass die Druckplatte sich in Bezug auf das flexible venöse Reservoir selbst ausrichtet.

**[0023]** Darüber hinaus ist ein Volumensteuergerät beschrieben, das eine Tafel mit entgegengesetzten Seitenrändern, eine Druckplatte und eine einstellbare Montageeinrichtung hat, die an der Tafel benachbart zu jedem Seitenrand der Tafel anbringbar ist, um die Druckplatte an der Tafel so beweglich zu montieren, dass das flexible venöse Reservoir zwischen der Tafel und der Druckplatte und in Kontakt mit beiden positioniert werden kann, um das maximale Volumen des flexiblen venösen Reservoirs einstellbar zu begrenzen. Die einstellbare Montageeinrichtung hat einen Querarm, von dem ein Ende mit der Druckplatte verbunden ist, und ein Positionsreguliergerät zum Bewegen des Querarms relativ zu der Tafel und zum Halten des Querarms in dieser Position.

**[0024]** Vorzugsweise hat die Tafel eine vordere Seite und die Richtung zwischen den entgegengesetzten Seitenrändern der Tafel bildet eine Seitenrichtung oder seitliche Richtung. Außerdem ist vorzugsweise der Querarm im Allgemeinen seitlich (d.h. in Seitenrichtung) zwischen einer Betätigungsposition, bei der die Druckplatte vor der vorderen Seite der Tafel gehalten wird, und einer Beladeposition, bei der die Druckplatte zu einer Position gedreht wird, die im Allgemeinen seitlich von der Vorderseite der Tafel entfernt ist, drehbar. Vorzugsweise sind die Betätigungs-

position und die Beladeposition des Querarms umgekehrt, wenn die einstellbare Montageeinrichtung zwischen einer Montage benachbart zu einem Seitenrand der Tafel zu dem anderen Seitenrand der Tafel umgeschaltet ist.

**[0025]** Schließlich ist ein Volumensteuergerät beschrieben, das im Allgemeinen eine Tafel, eine Druckplatte und eine einstellbare Montageeinrichtung hat, die die Druckplatte an der Tafel so beweglich montiert, dass das flexible venöse Reservoir zwischen der Tafel und der Druckplatte und in Kontakt mit beiden positioniert werden kann, um das maximale Volumen des flexiblen venösen Reservoirs einstellbar zu begrenzen. Eine Wahlanzeigeeinrichtung ist mit der einstellbaren Montageeinrichtung so wirkverbunden, dass die Wahlanzeigeeinrichtung sich dreht, wenn die Druckplatte relativ zu der Tafel bewegt wird. Die Wahlanzeigeeinrichtung ist mit Markierungen markiert, die dem ungefähren maximalen Volumen entsprechen, das bei dem flexiblen venösen Reservoir für verschiedene Positionen der Druckplatte relativ zu der Tafel zulässig ist.

**[0026]** Alternativ ist die Wahlanzeigeeinrichtung mit der einstellbaren Montageeinrichtung über eine Kabelverbindung wirkverbunden. Eine geeignete Antriebseinrichtung kann außerdem für das Antreiben der Kabelverbindung vorgesehen sein, um die einstellbare Montageeinrichtung anzutreiben, um die Druckplatte relativ zu der Tafel zu bewegen.

**[0027]** Vorzugsweise hat die Wahlanzeigeeinrichtung Markierungen entlang zumindest zweier Skala, die zumindest zwei flexiblen venösen Reservoirs entsprechen, die Blutspeicherkammern unterschiedlicher Größe haben.

**[0028]** Diese und andere Merkmale sind nachstehend aufgezeigt.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0029]** Die vorliegende Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen weiter beschrieben, in denen mit den Bezugszeichen entsprechende Teile in sämtlichen Darstellungen der Zeichnungen bezeichnet sind.

**[0030]** [Fig. 1](#) zeigt eine Vorderansicht von einem flexiblen venösen Reservoir von der Art, die in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann.

**[0031]** [Fig. 2](#) zeigt eine perspektivische Ansicht von einem bevorzugten Ausführungsbeispiel von einer Volumensteuerunterstützung, die daran angepasst ist, beispielsweise das flexible venöse Reservoir von [Fig. 1](#) aufzunehmen.

[0032] [Fig. 3](#) zeigt eine detaillierte perspektivische Ansicht von der Volumenbegrenzungsbaugruppe der Volumensteuerunterstützung von [Fig. 2](#).

[0033] [Fig. 4a](#) zeigt eine perspektivische Ansicht von der Volumensteuerunterstützung mit einem flexiblen venösen Reservoir an Ort und Stelle, wobei insbesondere eine Strömungsbahn oberhalb der Druckplatte dargestellt ist.

[0034] [Fig. 4b](#) ist [Fig. 4a](#) mit der Ausnahme ähnlich, dass ein Querarm und eine Druckplatte in gestrichelten Linien gezeigt sind und zwar seitlich von der Tafel und dem flexiblen venösen Reservoir weggedreht positioniert.

[0035] [Fig. 5](#) zeigt eine Explosionsansicht von der Volumensteuerunterstützung, wobei insbesondere ein bevorzugter Modus zum Anbringen der Wahlanzeigeeinrichtung an dem Rest von der Volumenbegrenzungsbaugruppe dargestellt ist.

[0036] [Fig. 6](#) zeigt eine Vorderansicht von einer bevorzugten Wahlanzeigeeinrichtung.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0037] Nachstehend ist auf [Fig. 1](#) Bezug genommen worden, wobei eine Vorderansicht von einem flexiblen venösen Reservoir **20** dargestellt ist. Der Körper **22** von dem flexiblen venösen Reservoir **20** wird bequem aus zwei Blättern eines flexiblen, im Wesentlichen transparenten, polymerischen Materials hergestellt, das eine erste (in dieser Ansicht vordere) Wand **24** und eine zweite (in dieser Ansicht hintere) Wand **26** ausbildet, wobei die erste und die zweite Wand in einem Bereich **28** benachbart zu ihren Rändern heißversiegelt werden, um einen beutelartigen Aufbau auszubilden.

[0038] Praktischerweise ist das flexible venöse Reservoir **20** mit zwei Einlässen **30** und **32** versehen, wobei einer dazu dient, das Blut hereinzulassen, das direkt von dem Kreislauf des Patienten kommt, und der andere Einlass dazu dient, das Kardiotomieblut hereinzulassen. Ein Auslass **34** ist vorgesehen, um das Blut zu der nächsten Behandlungsstufe zu leiten. Ein spezielles Luftloch **36** ist an der Oberseite von dem flexiblen venösen Reservoir **20** so vorgesehen, dass Luft von Blasen, die sich von dem Blut abgetrennt haben, herausgespült werden können. Das Luftloch **36** hat in praktischer Weise ein Ventil **38** und eine Lüftungsverbindung **40**.

[0039] Das flexible venöse Reservoir **20** definiert eine Innenblutspeicherkammer **21**, die aus Blättern aus einem polymerischen Material und Thermodichtungen ausgebildet ist. Der obere Rand **23** von der Blutspeicherkammer **21** ist vorzugsweise im Allge-

meinen bogenartig, um eine im Allgemeinen bogenartige Blutströmungsbahn oder Blutströmungskanal durch die Blutspeicherkammer **21** zwischen den Einlässen **30** und **32** und dem Auslass **34** zu definieren. Das Luftloch **36** steht vorzugsweise mit der oberen Seite des Bogens von der Blutspeicherkammer **21** in Verbindung, wie dies in [Fig. 1](#) dargestellt ist.

[0040] Eine Reihe an Löchern **42** innerhalb des thermoversiegelten Bereichs **28** kann praktischerweise genutzt werden, um das Reservoir **20** abzustützen. Ein Sieb **43**, das aus einem feinen Netz aus einem polymerischen Material ausgebildet ist und innerhalb des flexiblen venösen Reservoirs **20** mit einem beutelartigen Aufbau angeordnet ist, empfängt das Blut, das durch beide Einlässe **30** und **34** eintritt. Bei den meisten Anwendungsbedingungen muss das gesamte Blut durch das Sieb **43** treten, um den Auslass **34** zu erreichen, wobei jedoch der obere Rand **44** von dem Sieb als eine Bypassroute für das Blut zu dem Auslass bei außergewöhnlichen Bedingungen offen belassen bleibt.

[0041] Nachstehend ist auf [Fig. 2](#) Bezug genommen worden, in der eine perspektivische Ansicht einer Volumensteuerunterstützung **60** gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt ist. Die Unterstützung **60** hat eine Tafel **62**, die als Sicherung dient, gegen die das flexible venöse Reservoir **20** gedrückt werden kann. Die Tafel **62** ist praktischerweise an einem Montagearm **64** angebracht, der einen ersten Armabschnitt **66** mit einer Montageklemmeinrichtung **68** und einen zweiten Armabschnitt **70** hat, der an der Tafel **62** angebracht ist. Die Montageklemmeinrichtung **68** kann bis zu einem Stab oder einem anderen Gestell bei dem Anwendungsort festgezogen werden, indem ein Klemmeinrichtungsfestziehdrehknopf **72** gedreht wird, und die Winkelbeziehung zwischen dem ersten Armabschnitt **66** und dem zweiten Armabschnitt **70** kann eingestellt werden, indem der Armfestziehdrehknopf **74** gedreht wird.

[0042] Eine Reihe an Zapfen **76**, die jeweils eine Umfangsnut **78** haben, sind an der Tafel **62** angebracht, wobei sie positioniert sind, dass die Zapfen **76** in die Löcher **62** in dem Reservoir **20** eintreten können, wobei das Reservoir in den Nuten hängt. Andere Mittel, wie beispielsweise durch eine federbelastete Klemmeinrichtung sind für den Fachmann zum Sichern des Reservoirs **20** an der Platte **62** geläufig.

[0043] Eine Einlassklemmeinrichtung **80** ist vorzugsweise vorgesehen, die eine Größe und Form hat, um die Einlässe **30** und **32** in praktischer Weise mit einer Einrastpassung aufzunehmen. Eine Entlüftungsklemmeinrichtung **82** ist vorzugsweise vorgesehen, um die Entlüftung **36** des Reservoirs aufzunehmen, und eine Auslassklemmeinrichtung **84** (siehe in den [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#)) ist vorzugsweise so vorgesehen, dass sie den Auslass **34** des Reservoirs auf-

nimmt.

**[0044]** Die Tafel **62** hat eine vordere Seite (die Reservoirseite in den [Fig. 2](#), [Fig. 4a](#), [Fig. 4b](#) und [Fig. 5](#)) und die Richtung zwischen den entgegengesetzten Seitenrändern **65** und **67** der Platte **62** bildet eine Seitenrichtung (beispielsweise von der Platte in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) nach rechts oder nach links weg). Die Richtungen, die senkrecht zu der Ebene der Platte **62** stehen, bilden entweder die nach vorn oder die nach hinten weisende Richtung, wobei verständlich sein soll, dass die in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#) nach oben weisende Richtung die nach vorn weisende Richtung bildet.

**[0045]** Die Tafel **62** hat vorzugsweise ein ebenes transparentes Fenster **63**, das die Rückseite des flexiblen venösen Reservoirs stützt. Die Tafel kann jedoch alternativ aus einem beliebigen geeigneten Stützaufbau wie beispielsweise ein Rost, ein Gitter oder ein Netz, eine massive undurchlässige oder durchlässige Fläche und dergleichen sein.

**[0046]** Verschiedene Einzelheiten eines bevorzugten flexiblen venösen Reservoirs **20** und einer bevorzugten Sicherungstafel **62** sind außerdem in der PCT-Anmeldung WO-A-99/24 088 bei einer Reservoirmontagehalterung offenbart.

**[0047]** Eine Volumenbegrenzungsbaugruppe **90** bewirkt ein Begrenzen des maximalen Volumens, das das flexible venöse Reservoir **20** enthalten kann. Die Volumenbegrenzungsbaugruppe **90** hat einen Montagerahmen **92**, wobei als ein Paar an Nuten **94** und **96** jede dieser Nuten eine Größe hat, um die Tafel **62** in ihrer selbst so aufzunehmen, dass die Volumenbegrenzungsbaugruppe **90** an den linken oder an den rechten Rand von der Tafel **62** geklemmt werden kann. Bei der vorliegenden Darstellung ist der Montagerahmen **92** so abgebildet, dass er an dem linken Rand der Platte **62** geklemmt ist, wobei die Tafel **62** in der Nut **94** ist. Die Volumensteuerunterstützung kann somit mit Leichtigkeit für einen Vorgang mit rechter Hand oder einen Vorgang mit linker Hand in Abhängigkeit von der Vorliebe der die Infusion ausführenden Person eingestellt werden.

**[0048]** Der Montagerahmen **92** ist an einer Drehverbindung **98** mit einem Hebel **100** in drehbarer Weise montiert. Der Hebel **100** ist an seinem anderen Ende an einem Querarm **102** an einem Drehpunkt **104** drehbar angebracht.

**[0049]** Der Montagerahmen **92** bildet ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines ersten Arms (siehe auch **92**), und der Hebel **100** bildet ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines zweiten Arms (siehe auch **100**). Es ist klar, dass der erste und zweite Arm **92** und **100** so abgewandelt werden können, dass der erste Arm **92** sich relativ zu der Tafel **62** dreht und der

zweite Arm sich entweder ebenfalls dreht oder so verbunden ist, dass er sich bei einer geringfügigen oder bei keiner Drehbewegung des zweiten Arms relativ zu der Tafel lediglich nach außen bewegt.

**[0050]** In der hierbei dargelegten Beschreibung bedeutet eine Bewegung, wie beispielsweise eine Drehbewegung, von einem Element relativ zu einem anderem, dass jedes Element als ortsfest außerhalb des Systems, das die beiden Elemente aufweist, so lange betrachtet werden kann, wie eines der Elemente sich relativ zu dem anderen bewegt.

**[0051]** Der Querarm **102** ist vorzugsweise an einer Druckplatte **106** in einer derartigen Weise angebracht, dass die Druckplatte **106** angelenkt sein kann, in praktischerweise durch ein Kugelgelenk **108**, womit ermöglicht wird, dass die Druckplatte **106** sich gegenüber dem flexiblen venösen Reservoir **20** selbst ausrichtet. In höchst praktischer Weise hat das Kugelgelenk **108** eine elastische Hülse, so dass die Druckplatte **106** schnell durch eine andere mit einer anderen Größe oder Form ausgetauscht werden kann, um alternative flexible venöse Reservoirs **20** unterzubringen. Alternative Einrichtungen zum Verbinden der Druckplatte **106** mit dem Querarm **102** zum Ermöglichen einer Anlenkung der Druckplatte **106** umfassen beispielsweise ein Kreuzgelenk, eine flexible Gummiverbindung und dergleichen.

**[0052]** Es wird bevorzugt, dass zumindest zwei Größen von flexiblen venösen Reservoirs **20** und Druckplatten **106** vorgesehen sind. Diese umfassen ein zweites flexibles venöses Reservoir, das eine Blutspeicherkammer mit einer anderen Größe als die Blutspeicherkammer **21** von dem ersten flexiblen venösen Reservoir **20** ausbildet, und eine zweite Druckplatte mit einer anderen Größe als die erste Druckplatte **106**, die der Größe der Blutspeicherkammer des zweiten flexiblen venösen Reservoirs entspricht. Das erste und das zweite Reservoir und die erste und die zweite Druckplatte können ansonsten die gleiche Gestaltung haben, obwohl es möglich ist, dass sie ansonsten einen unterschiedlichen Aufbau haben oder aus verschiedenen Materialien oder unterschiedlichen Aufbauarten ausgebildet sind. Das Kugelgelenk **108** oder eine andere geeignete Montageeinrichtung bei diesem Ausführungsbeispiel würde die Druckplatte **106** am Querarm **102** lösbar halten, um ein Austauschen der ersten und der zweiten Druckplatte zu ermöglichen. Zusätzliche Arten an Größen der Druckplatten können ebenfalls vorgesehen sein.

**[0053]** Vorzugsweise ist die Druckplatte **106** im Allgemeinen flach und kreisartig und ist sie aus einem transparenten polymerischen Material ausgebildet. Alternativ kann die Druckplatte in anderen Aufbauarten ausgebildet sein und kann einen Rost, ein Gitter oder ein Netz, eine massive undurchlässige Platte

oder einen anderen Aufbau aufweisen, obwohl diese nicht bevorzugt werden.

**[0054]** Der bevorzugte kreisartige Aufbau der Druckplatte **106** und die bevorzugte Größe der Druckplatte **106** helfen bei der Definition des Blutströmungskanals durch die Blutspeicherkammer **21** des venösen Reservoirs **20**, der im Allgemeinen zwischen dem Kreisumfang der Druckplatte **106** und dem im Allgemein bogenartigen oberen Umfang von der Blutspeicherkammer **21** bogenartig oder gebogen ist. Dadurch wird ein Zugriff zu diesem Teil des venösen Reservoirs **20** vorgesehen und außerdem wird dieser gebogene Strömungskanal vorgesehen, wenn die Druckplatte **106** zu einer Position bewegt wird, die am nächsten zu der Tafel **62** ist, was durch den Anschlagstab oder Anhaltestab **118** ermöglicht wird. Der Zwischenraum zwischen der Druckplatte **106** und der Tafel **62** ist bei dieser Position sehr schmal (wobei diese als eine „geschlossene Position“ bezeichnet werden kann ungeachtet der Tatsache, dass der Blutströmungskanal offen ist und ungeachtet der Tatsache, dass eine Blutströmung vorzugsweise nicht vollständig durch die Blutspeicherkammer **21** hinter der Druckplatte **106** gesperrt ist).

**[0055]** Bei einem Ausführungsbeispiel kann der Blutströmungskanal zwischen dem Umfang der Druckplatte **106** und dem oberen Umfang **23** der Blutspeicherkammer **21** eine größere Querschnittsfläche im Allgemeinen benachbart zu der Entlüftung oder dem Luftloch **36** in derartiger Weise haben, dass das Blut benachbart zu der Entlüftung **36** zu einer Verzögerung neigt, um zu unterstützen, dass eine jegliche Luftembolie, die in der Blutströmung eingefangen ist, nach oben zu der Entlüftung **36** laufen kann.

**[0056]** Es ist ebenfalls klar, dass die Druckplatte **106** bei ihrer geschlossenen Position angewendet werden kann und der gebogene Blutströmungskanal angewendet werden kann, um das Priming oder Ablauen aus der Blutspeicherkammer **21** zu erleichtern.

**[0057]** Außerdem ist vorzugsweise eine Seite der Blutspeicherkammer **21** im Wesentlichen durch die Druckplatte **106** bedeckt, verschieden von dem Blutströmungskanal entlang des oberen Umfangs der Blutspeicherkammer ist, und die Tafel **62** bedeckt im Wesentlichen die andere Seite der Blutspeicherkammer **21**, zumindest verschieden von dem Blutströmungskanal. Vorzugsweise bedeckt das transparente Fenster **63** von dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Tafel **62** vollständig die „Rückseite“ der Blutspeicherkammer **21** von dem venösen Reservoir **20**.

**[0058]** Die Position des Hebels **100** um die Drehverbindung **98** herum kann eingestellt werden durch ein Drehen eines das Volumen steuernden Drehknopfes **110**. Das Drehen des das Volumen steuernden Drehknopfes **110** dreht die Führungsschraube **112**, die mit

einem sich drehenden Schaft **114** bei dem Hebel **100** und mit einem Gewindegelenk **116** innerhalb des Rahmens **92** zusammenwirkt (der auch ein drehbarer Schaft sein kann). Die Führungsschraube **112** und in praktischerweise ihr das volumensteuernde Drehknopf **110** bilden einen Betätigungssteil von einem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines Positionsreguliergeräts **117**. Der maximale Lauf der Führungsschraube **112** ist an einem Ende durch einen Anschlagstab **118** und an dem anderen Ende durch einen Gewindeanschlag **120** begrenzt.

**[0059]** Der Anschlagstab **118** definiert den Grenzwert für den Bewegungsbereich der Druckplatte **116**, der als die „geschlossene“ Position bezeichnet ist, und der Gewindeanschlag **120** definiert den Grenzwert von dem Bewegungsbereich der Druckplatte, der als die „offene“ Position bezeichnet ist. Vorzugsweise ist die offene Position ausreichend offen, um zu ermöglichen, dass der Querarm **102** sich von seiner Betätigungsposition (durchgehend in [Fig. 4b](#) gezeigt) zu seiner Beladeposition (gestrichelt in [Fig. 4b](#) dargestellt) seitlich gedreht wird, selbst wenn das venöse Reservoir voll ist. Vorzugsweise schließt die „geschlossene“ Position nicht vollständig den bedeckten Abschnitt der Blutspeicherkammer in Bezug auf die Blutströmung.

**[0060]** Vorzugsweise hat eine Wahlzeigeeinrichtung **122** Zähne an ihrem Umfang **123**, die mit Zähnen an einem Antriebszahnrad **124** an der Führungsschraube **112** derart in Zahneingriff stehen, dass die Wahlzeigeeinrichtung sich proportional zu der Drehung der Führungsschraube **112** dreht, wobei eine Kalibrierung vorgesehen ist, um ein ungefähres Ablesen des maximalen Volumens vorzusehen, das durch das Positionieren des Querarms **102** und der Druckplatte **106** innerhalb des flexiblen venösen Reservoirs **20** ermöglicht ist.

**[0061]** Vorzugsweise ist das Übersetzungsverhältnis zwischen dem Antriebszahnrad **124** und der Wahlzeigeeinrichtung **122** derart, dass der volle Bewegungsbereich der Führungsschraube **112**, des Querarms **102** und der Druckplatte **106** weniger als eine vollständige Umdrehung der Wahlzeigeeinrichtung **122**, in höchst bevorzugter Weise gerade geringfügig weniger als eine vollständige Umdrehung, bewirkt. Beispielsweise kann die Führungsschraube um einen Zoll (25,4 mm) bei vier Umdrehungen voreilen, und das Übersetzungsverhältnis (Zähneverhältnis) zwischen dem Antriebszahnrad **124** und der Wahlzeigeeinrichtung kann ungefähr 13:93 betragen. Der Bewegungsbereich kann dann so eingestellt sein, dass er weniger als eine volle Umdrehung der Wahlzeigeeinrichtung **122** vorsieht.

**[0062]** Die Wahlzeigeeinrichtung **122** ist mit Markierungen versehen, die unter Bezugnahme auf eine Anzeigeeinrichtung **125** abgelesen werden. In prakti-

scher Weise können die Markierungen mehrere Skalen anzeigen, die auf verschiedene Größen und Modelle der flexiblen venösen Reservoirs **20** kalibriert sind. Beispielsweise können zwei Skalen vorgesehen sein, wie dies in [Fig. 6](#) gezeigt ist. Die Wahlanzeigeeinrichtung **122** kann auch als ein Abschnitt des Positionsreguliergeräts **117** erachtet werden.

**[0063]** Es wird angenommen, dass die Wahlanzeigeeinrichtung **122** einen hohen Grad an Auflösung innerhalb eines relativ geringen Bereiches vorsieht. Dies ist der Fall, weil die Markierungen am Umfang entlang der Wahlanzeigeeinrichtung **122** vorgesehen sind, was zu Markierungen entlang eines Kreises mit einem Umfang führt, der gleich den  $\pi$ -fachen von dem Durchmesser der Markierungen ist. Eine längliche Volumenanzeigeeinrichtung würde im Gegensatz dazu eine Länge erforderlich machen, die mehr als 3-fach länger als der Durchmesser der Markierungen ist, um den gleichen Auflösungsbetrag vorzusehen.

**[0064]** Der Querarm **102** ist vorzugsweise im Allgemeinen seitlich zwischen einer Betriebsposition oder Betätigungsposition (durchgehende Linien in den [Fig. 4a](#) und [Fig. 4b](#)) und einer Beladeposition (gestrichelte Linien in [Fig. 4b](#)) drehbar. Bei der Betriebsposition wird die Druckplatte **106** vor der vorderen Seite der Tafel **62** gehalten, um das flexible venöse Reservoir **20** zwischen der Druckplatte **106** und der Tafel **62** einzuschränken. Bei der Beladeposition ist die Druckplatte **106** zu einer Position gedreht, die im Allgemeinen seitlich von der vorderen Seite der Tafel **62** weg ist, um das flexible venöse Reservoir **20** zu beladen oder zu entladen, oder ansonsten einen größeren Zugriff auf das flexible venöse Reservoir **20** zu erhalten. Die Betriebsposition und die Beladeposition des Querarms **106** werden umgekehrt, wenn die einstellbare Montageeinrichtung geschaltet wird zwischen einer Montage benachbart zu einem Seitenrand der Tafel **62** (beispielsweise der linke Seitenrand in [Fig. 4](#)) zu dem anderen Seitenrand der Tafel **62** (beispielsweise der rechte Seitenrand).

**[0065]** Nachstehend wird auf [Fig. 3](#) Bezug genommen, wobei eine detaillierte perspektivische Ansicht von der Volumenbegrenzungsbaugruppe **90** der Volumensteuerunterstützung **60** dargestellt ist. In dieser Ansicht ist ein Drehanschlag **128** erkennbar, wobei dieser Anschlag mit vorragenden Laschen **130** und **132** zusammenwirkt. Der Querarm **102** kann sich aus einer ersten Position, die durch den Kontakt mit dem Drehanschlag **128** und der vorragenden Lasche **130** für die Betätigung mit der linken Hand definiert ist, wenn die Volumenbegrenzungsbaugruppe an der linken Seite von der Tafel **62** befestigt ist (die Position, die durch durchgehenden Linien in [Fig. 4b](#) gezeigt ist), zu einer zweiten Position gedreht werden, die durch den Kontakt mit dem Drehanschlag **128** und der vorragenden Lasche **132** für die Betätigung mit

der rechten Hand definiert ist, wenn die Volumenbegrenzungsbaugruppe an der rechten Seite von der Tafel **62** befestigt ist. Dieser Aufbau ermöglicht in praktischer Weise, dass die Druckplatte **106** vollständig aus dem Weg von dem flexiblen venösen Reservoir **20** (siehe die Darstellung in Strichlinien in [Fig. 4b](#)) herausgedreht wird, wenn aus irgendeinem Grund die die Infusion durchführende Person einen vollständigen Zugriff zu dem Reservoir wünscht.

**[0066]** Nachstehend wird auf [Fig. 4](#) Bezug genommen, in der eine perspektivische Ansicht von der Volumensteuerunterstützung **60** mit einem flexiblen venösen Reservoir **20** an Ort und Stelle dargestellt ist. Es sollte insbesondere beachtet werden, dass die Druckplatte **106** so geformt ist und eine derartige Größe hat, dass ein Kanal für eine bedeutsame Strömung (dargestellt durch die Abfolge der Pfeile **140**) innerhalb des flexiblen venösen Reservoirs **20** von dem Einlass **30** zu dem Auslass **34** benachbart zu den Abschnitten des flexiblen venösen Reservoirs, die nicht durch die Druckplatte bedeckt sind, vorhanden ist. Nachstehend bedeutet der Ausdruck „Kanal für eine bedeutsame Strömung“, dass der Strömungskanal ausreichend ist, um verschiedene Strömungsraten zu gestatten, die während eines cardiopulmonalen Bypasses zu erwarten wären. Dies ermöglicht außerdem, dass das flexible venöse Reservoir **20** untersucht und gehandhabt wird, um das Entfernen von Luftblasen aus dem Blut, zu verbessern, dass in dem flexiblen venösen Reservoir enthalten ist, ohne das Reservoir von der durch die Druckplatte **106** vorgesehenen Volumenbegrenzungseinschränkung zu lösen.

**[0067]** In [Fig. 4](#) ist eine bevorzugte Möglichkeit zum Vorsehen von Drehbegrenzungen für den Querarm **102** vorgesehen. Bei diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist ein Drehanschlag **128a** an dem Querarm **102** positioniert, und vorragende Laschen **130a** und **132a** sind an einem Hebel **100** vorgesehen. Beliebige andere geeignete Verfahren oder Aufbauten, die Drehbegrenzungen vorsehen, können ebenfalls angewendet werden.

**[0068]** Der hierbei verwendete Ausdruck „einstellbare Montageeinrichtung für ein bewegliches Montieren der Druckplatte an der Tafel in derartiger Weise, dass das flexible venöse Reservoir zwischen der Tafel und der Druckplatte und in Kontakt mit beiden positioniert werden kann, um das maximale Volumen des flexiblen venösen Reservoirs einstellbar zu begrenzen“ umfasst das bevorzugte Ausführungsbeispiel zum Verwirklichen dieser Funktion, wie beispielsweise der Querarm **102**, die Führungsschraube **112**, der Rahmen **92**, der Hebel **100** und der Drehknopf **110** und auch jede andere Möglichkeit zum Verwirklichen dieser Funktion. Beispielsweise ist eine einstellbare Montageeinrichtung ebenfalls dazu gedacht, die Arten an Mechanismen abzudecken, die in

den US-Patenten Nr. 5 352 218, 5 573 526, 5 693 039 und 5 720 741 offenbart sind.

**[0069]** Wenn der Ausdruck „an der Tafel benachbart zu jedem Seitenrand der Tafel anbringbar“ zu dem Ausdruck der einstellbaren Montageeinrichtung hinzugefügt ist, kann jede geeignete Einrichtung für eine Montage einer Baugruppe entlang von jedem Seitenrand einer Tafel angewendet werden, beispielsweise Gewindebefestigungseinrichtungen, Einrastverbindungen, magnetische Einrichtungen (möglicherweise in Kombination mit anderen Einrichtungen), überzentrische Arretier- oder Klemmmechanismen (die beispielsweise durch Schraubzwingen vorgesehen sind, die entweder die einstellbare Montageeinrichtung an der Tafel oder die Tafel an der einstellbaren Montageeinrichtung klemmen würden) oder eine beliebige Kombination von diesen Einrichtungen. Vorzugsweise ist die einstellbare Montageeinrichtung lösbar „an der Tafel benachbart zu jedem Seitenrand der Tafel anbringbar“ durch ein Paar an Nuten **94** und **96**, die alternativ die Tafel **62** in Abhängigkeit davon aufnehmen, ob der Rahmen **92** an dem linken oder rechten Seitenrand der Tafel **62** montiert ist, und der Rahmen **92** an der Tafel **62** geklemmt ist.

**[0070]** Nachstehend wird auf [Fig. 5](#) Bezug genommen, in der eine Explosionsansicht der Volumensteuerunterstützung **60** dargestellt ist. In dieser Ansicht kann ohne weiteres noch deutlicher entnommen werden, dass beispielsweise eine oder mehrere Flügelschrauben **150** vorgesehen sein können, um die Volumenbegrenzungsbaugruppe **90** an der Tafel **62** in praktischer Weise zu befestigen. Es ist außerdem ersichtlich, dass der Schaft **114** vorragende Nasen **152** haben kann, die sich an jeder Seite (lediglich eine Seite ist in dieser Ansicht sichtbar, die andere Seite ist die abgewandte Seite von der Volumenbegrenzungsbaugruppe **90**) erstrecken. In praktischer Weise stehen diese mit komplementären Schienen **154**, die an der Wahlanzeigeeinrichtung **122** befestigt sind, so in Eingriff, dass die Wahlanzeigeeinrichtung geführt und gestützt wird, und wobei bewirkt wird, dass ihr Gewindeumfang **123** mit dem Antriebszahnrad **124** in Eingriff steht. In praktischer Weise kann eine Schraube oder eine Innensechskantschraube verwendet werden, um jede der Schienen **154** an den vorragenden Nasen **152** zu befestigen. Es sollte verständlich sein, dass die vorragenden Nasen **152** und die komplementären Schienen **154** ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel von einer Keil-und-Nut-Verbindung bilden. Ein anderes Beispiel ist das Umkehren der Nasen und der Schienen. Beliebige andere geeignete Verfahren zum Verbinden des Wahlrahmens (siehe auch **154**) mit den Enden des Schaftes **114** können angewendet werden.

**[0071]** Eine alternative Verbindung von der Anzeigeeinrichtung für das Volumen oder der Position und/oder des Antriebsmotors ist schematisch in

Strichlinien in [Fig. 5](#) dargestellt. Diese alternative Verbindung hat eine Kabelverbindung **200** und eine Einrichtung **202** zum Antreiben der Kabelverbindung oder zum Anzeigen des maximalen Volumens der Blutspeicherkammer **21** oder einer Position der Druckplatte **62**. Die Kabelverbindung **200** von dieser Alternative wäre mit dem rückseitigen Ende der Führungsschraube **112** so verbunden, dass das Kabel **200** sich dreht, wenn die Führungsschraube **112** gedreht wird. Die Einrichtung **202** kann lediglich eine Wahlanzeigeeinrichtung sein, die in gewisser Hinsicht der Wahlanzeigeeinrichtung **122** ähnlich ist, die an einem anderen Ortsbeispielsweise nach Belieben von der die Infusion durchführenden Person montiert ist, ein Antriebsmotor und/oder eine elektromechanische Verbindung mit einem Computer oder einer Anzeige. Natürlich können andere Positionssensoren oder Antriebseinrichtungen alternativ angewendet werden und weitere Zwischenverbindungen können vorgesehen sein, wie beispielsweise im Zahn eingriffstehende Zahnräder.

**[0072]** Die Wahlanzeigeeinrichtung **122** kann ohne weiteres erneut kalibriert werden, wenn sie an dem Gerät erneut angebracht wird. Eine bevorzugte Möglichkeit zum Verwirklichen einer erneuten Kalibrierung ist es, zunächst die Druckplatte **106** zu ihrer geschlossenen Position zu bewegen (d.h. der kleinste Zwischenraum zwischen der Druckplatte **106** und der Tafel **62**). Die Wahlanzeigeeinrichtung **122** wird dann erneut eingebaut, wobei ihre Ausrichtung derart ist, dass ihre minimale Volumenmarkierung mit der Anzeigeeinrichtung **125** ausgerichtet ist. Dadurch wird die erneute Kalibrierung verwirklicht. Es besteht kein Bedarf an einem erneuten Kalibrieren der Wahlanzeigeeinrichtung **122**, wenn diese nicht von dem Gerät entfernt worden ist.

**[0073]** Da verschiedene Änderungen bei den vorstehend dargelegten Aufbauarten und Verfahren vorgenommen werden können, ohne von dem Umfang der in den Ansprüchen definierten Erfindung abzuweichen, soll der Inhalt, der in der vorstehend dargelegten Beschreibung enthalten ist oder in den beigefügten Zeichnungen gezeigt ist, als veranschaulichend und nicht in begrenzendem Sinne interpretiert werden.

## Patentansprüche

1. Kombination aus einem flexiblen venösen Reservoir (**20**) und einem Volumensteuergerät (**60**), wobei das flexible Reservoir (**20**) flexible Wände (**24**), die eine Blutspeicherkammer (**21**) mit einem oberen Rand (**23**) definieren, und einen Einlass (**30, 32**) und einen Auslass (**34**) zu der Blutspeicherkammer (**21**) aufweist, die eine Blutströmungsbahn (**140**) durch die Blutspeicherkammer (**21**) zwischen dem Einlass (**30, 32**) und dem Auslass (**34**) definieren, wobei das Volumensteuergerät (**60**) folgendes aufweist:

eine Tafel (62),  
 eine Druckplatte (106); und  
 eine einstellbare Montageeinrichtung für ein bewegliches Montieren der Druckplatte (106) an der Tafel (62) in derartiger Weise, dass das flexible venöse Reservoir (20) zwischen der Tafel (62) und der Druckplatte (106) und in Kontakt mit beiden positioniert werden kann, um das maximale Volumen des flexiblen venösen Reservoirs (20) einstellbar zu begrenzen,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Druckplatte (106) eine Größe relativ zu der Blutspeicherkammer (21) derart hat, dass bei der Anwendung ein Kanal für eine beträchtliche Blutströmung durch die Druckplatte (106) entlang des oberen Randes (23) der Blutspeicherkammer (21) von dem Eingang (30, 32) zu dem Auslass (34) unbedeckt bleibt.

2. Kombination gemäß Anspruch 1, wobei die einstellbare Montageeinrichtung folgendes aufweist:  
 einen Querarm (102), von dem ein Ende mit der Druckplatte (106) verbunden ist; und  
 ein Positionsreguliergerät (117) für ein Bewegen des Querarms (102) relativ zu der Tafel (62) und zum Halten des Querarms (102) in dieser Position.

3. Kombination gemäß Anspruch 2, wobei das Positionsreguliergerät (117) folgendes aufweist:  
 einen ersten und einen zweiten Arm, die miteinander an dem Ende von jeweils dem ersten und dem zweiten Arm drehbar verbunden sind, wobei der erste Arm an der Tafel (62) montiert ist und der zweite Arm an dem Querarm (102) montiert ist;  
 einer Führungsschraube (112), die mit dem ersten und dem zweiten Arm in Eingriff steht, um den zweiten Arm relativ zu dem ersten Arm zu drehen, wenn die Führungsschraube (112) gedreht wird, um den Querarm (102) und die Druckplatte (106) relativ zu der Tafel (62) zu bewegen.

4. Kombination gemäß Anspruch 3, wobei das Positionsreguliergerät (117) des weiteren folgendes aufweist:  
 einen Drehknopf (110), der mit der Führungsschraube (112) verbunden ist, um manuell die Führungsschraube (112) zu drehen; und  
 eine Wahlanzeigeeinrichtung (122), die mit der Führungsschraube (112) so verbunden ist, dass die Wahlanzeigeeinrichtung (122) sich dreht, wenn die Führungsschraube (112) sich dreht, wobei die Wahlanzeigeeinrichtung (122) mit Markierungen markiert ist, die dem geeigneten Maximalvolumen entsprechen, das bei dem flexiblen venösen Reservoir (20) für verschiedene Positionen der Druckplatte (106) relativ zu der Tafel (62) zulässig ist.

5. Kombination gemäß Anspruch 4, wobei die Führungsschraube (112) mit dem zweiten Arm über einen Schaft (114) in Eingriff steht, der an dem zweiten Arm so drehbar montiert ist, dass der Schaft (114)

eine konstante Ausrichtung relativ zu dem ersten Arm beibehält, wenn die Führungsschraube (112) gedreht wird, wobei die Wahlanzeigeeinrichtung (122) an dem Schaft (114) so montiert ist, dass die Wahlanzeigeeinrichtung (122) eine konstante Ausrichtung relativ zu dem ersten Arm und der Tafel (62) beibehält, wenn der zweite Arm sich relativ zu dem ersten Arm dreht.

6. Kombination gemäß Anspruch 5, wobei der erste Arm einen Rahmen (92) aufweist, der in einer fixierten Beziehung zu der Tafel (62) montagefähig ist, wobei der Rahmen (92) zwei Nabenschnitte hat, die jeweils eine Druckgangsöffnung haben; wobei der zweite Arm einen Hebel (100) mit einem ersten und einem zweiten Ende bildet; und das Positionsreguliergerät (117) des weiteren eine Achse durch den Hebel (100) und die Durchgangsöffnungen des Montagerahmens (92) aufweist, um das erste Ende von dem Hebel (100) an dem Montagerahmen (92) drehbar zu montieren; wobei der Querarm (102) mit dem zweiten Ende des Hebels (100) verbunden ist, und der Schaft (114) in dem Hebel (100) zwischen dem ersten und zweiten Ende von diesem montiert ist.

7. Kombination gemäß Anspruch 5, die des weiteren einen Wahlrahmen (154) für die Anzeigeeinrichtung und eine Keil-Nut-Verbindung zwischen dem Wahlrahmen (154) und dem Schaft (114) aufweist, um die Anzeigeeinrichtung an dem Schaft (114) zu montieren.

8. Kombination gemäß Anspruch 4, wobei das Positionsreguliergerät (90) des weiteren Anschläge (118, 120) hat, die den Bewegungsbereich des zweiten Armes relativ zu dem ersten Arm begrenzen, wobei die Wahlanzeigeeinrichtung (122) sich nicht mehr als eine volle Umdrehung über den gesamten Bewegungsbereich des zweiten Armes relativ zu dem ersten Arm dreht.

9. Kombination gemäß Anspruch 3, wobei die Druckplatte (106) frei gelenkig relativ zu dem Querarm (102) ist.

10. Kombination gemäß Anspruch 9, wobei die Druckplatte (106) an dem Querarm (102) durch ein Kugelgelenk montiert ist.

11. Kombination gemäß Anspruch 1, wobei das flexible venöse Reservoir (20) des weiteren einen Ablasskanal (36) in die Blutspeicherkammer (21) im Allgemeinen benachbart zu dem oberen Rand (23) der Blutspeicherkammer (21) hat, um Luftblasen aus der Blutspeicherkammer (21) abzugeben, wobei die Druckplatte (106) im Allgemeinen flach ist und einen im Allgemeinen kreisartigen Aufbau hat, um den Blutströmungskanal (140) als im Allgemeinen gebogen oder bogenartig zu definieren.

12. Kombination gemäß Anspruch 11, wobei eine andere Seite der Blutspeicherkammer (21) als an dem Blutströmungskanal (140) entlang des oberen Randes (23) von der Blutspeicherkammer (21) im Wesentlichen durch die Druckplatte (106) bei der Anwendung bedeckt ist, wobei die Platte (62) die andere Seite der Blutspeicherkammer (21) im Wesentlichen bedeckt, zumindest die zu dem Blutströmungskanal (140) andere Seite.

13. Kombination gemäß Anspruch 12, wobei die Druckplatte (106) aus einem transparenten Material ausgebildet ist.

14. Kombination gemäß Anspruch 1, wobei das flexible venöse Reservoir (20) und die Druckplatte (106) ein erstes flexibles venöses Reservoir und eine erste Druckplatte jeweils bilden, wobei die Kombination des weiteren folgendes aufweist:  
ein zweites flexibles venöses Reservoir, das eine Blutspeicherkammer mit einer anderen Größe als die Blutspeicherkammer (21) des ersten flexiblen venösen Reservoirs ausbildet; und  
eine zweite Druckplatte mit einer anderen Größe als die erste Druckplatte, um der Größe der Blutspeicherkammer des zweiten flexiblen venösen Reservoirs zu entsprechen;  
wobei die erste und die zweite Druckplatte durch die einstellbare Montageeinrichtung austauschbar montagefähig sind.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

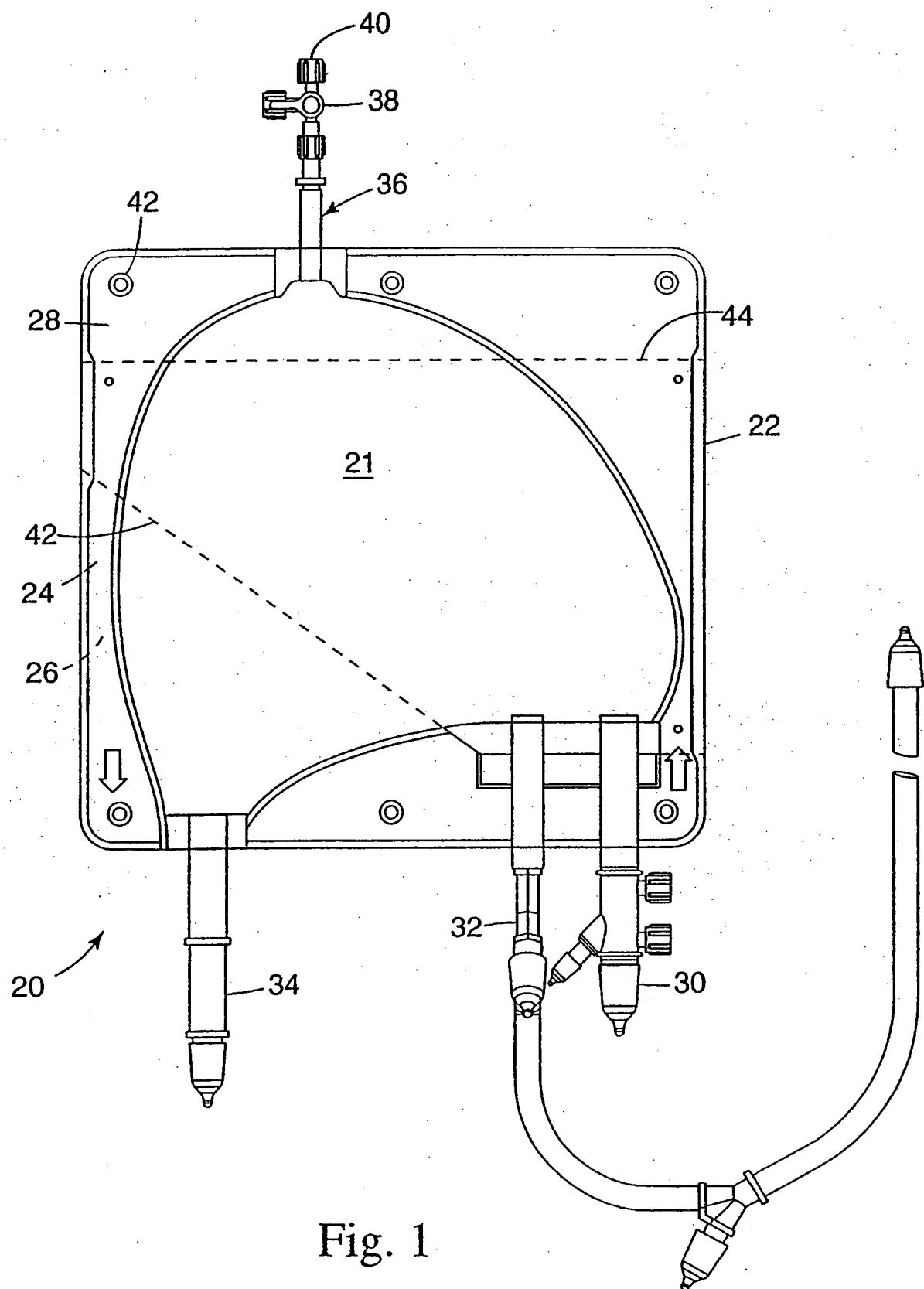
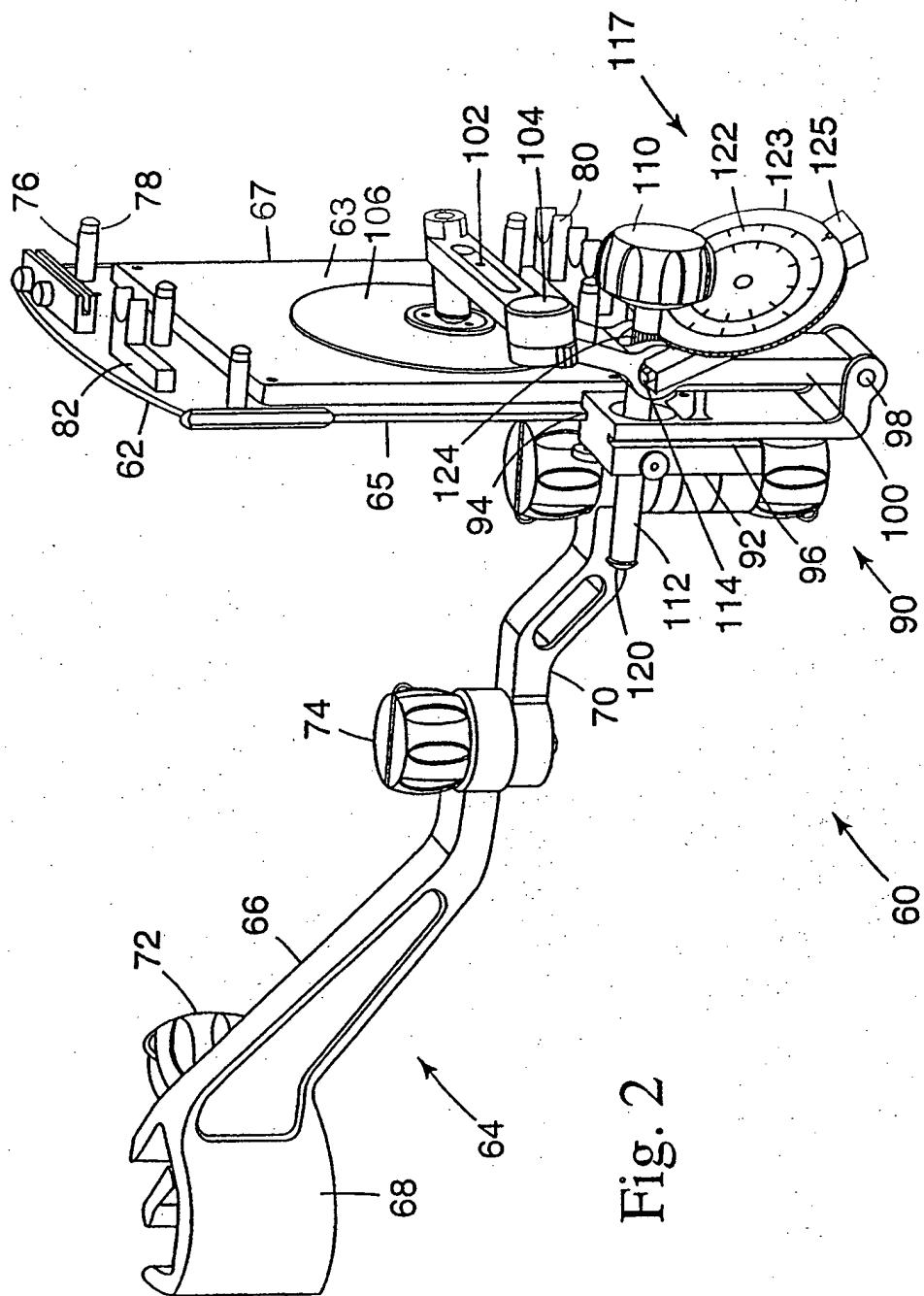
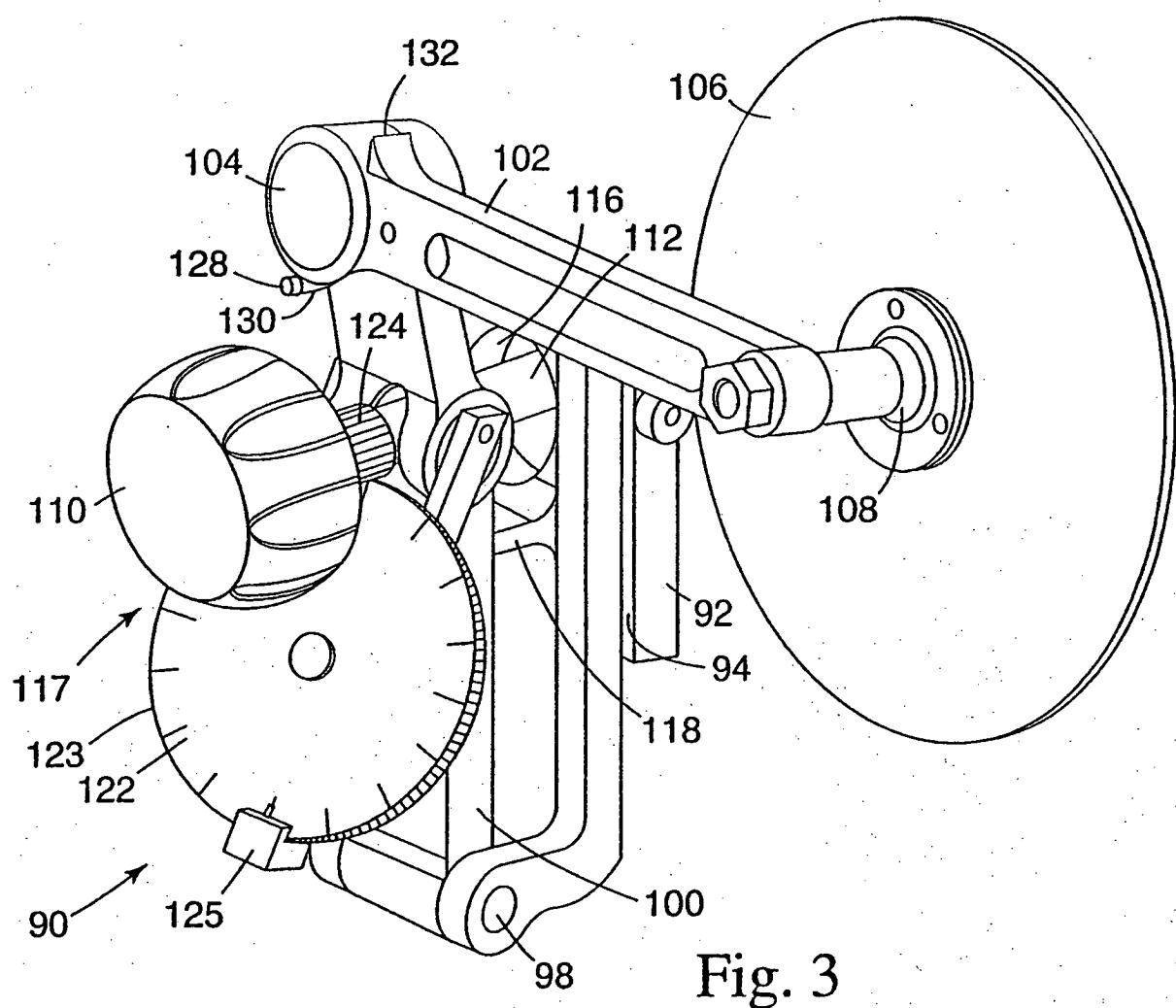


Fig. 1





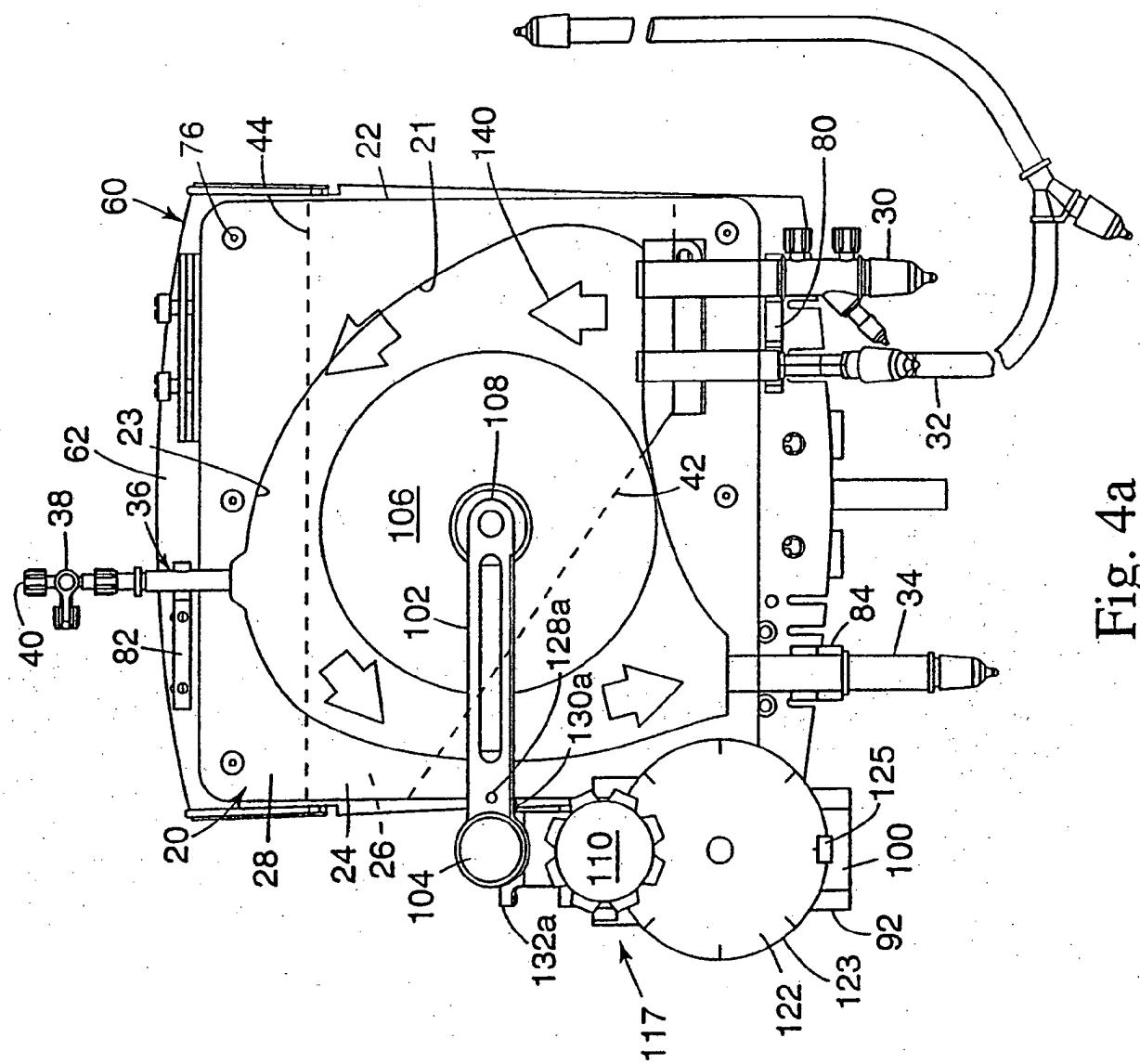


Fig. 4a

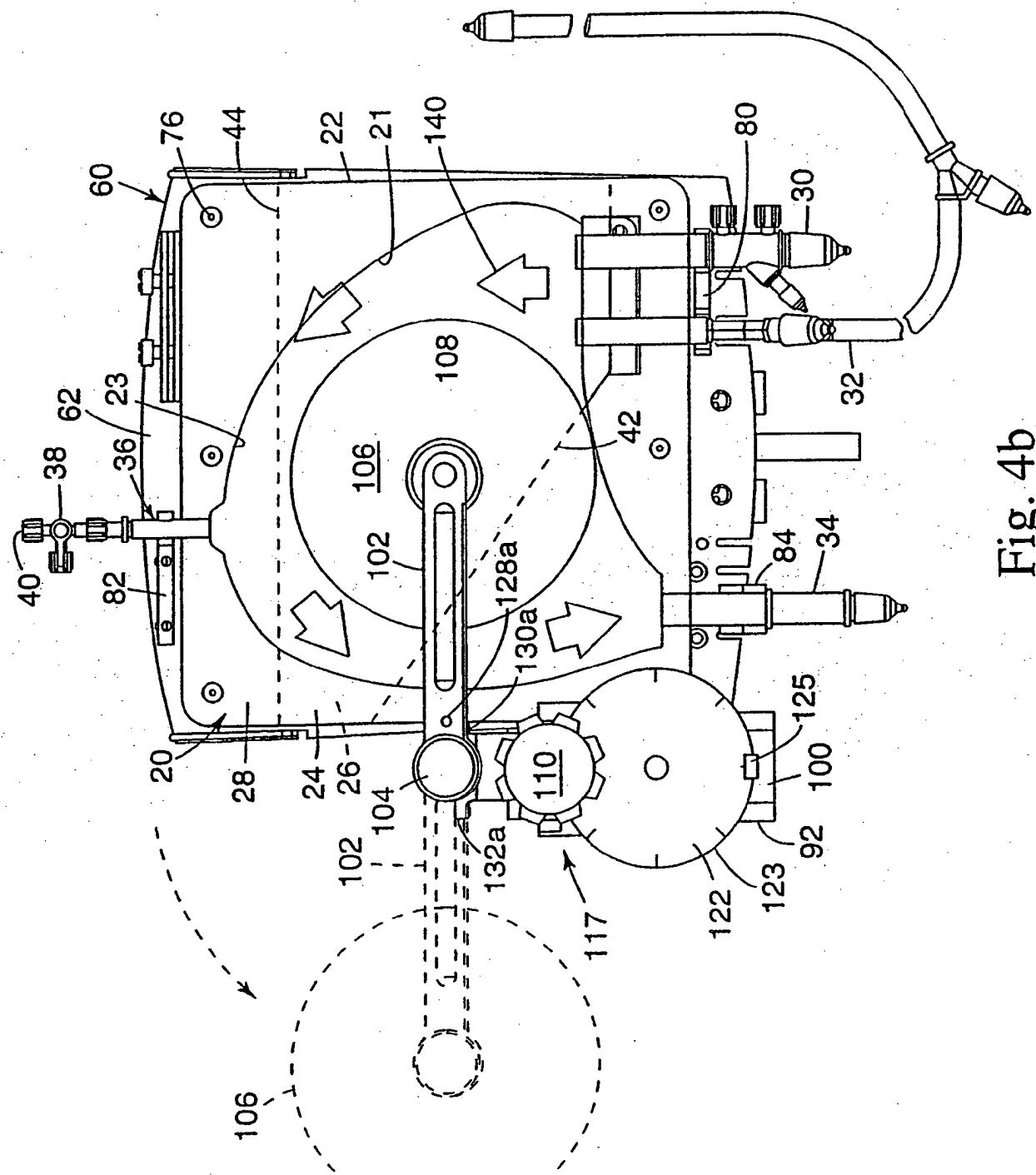


Fig. 4b

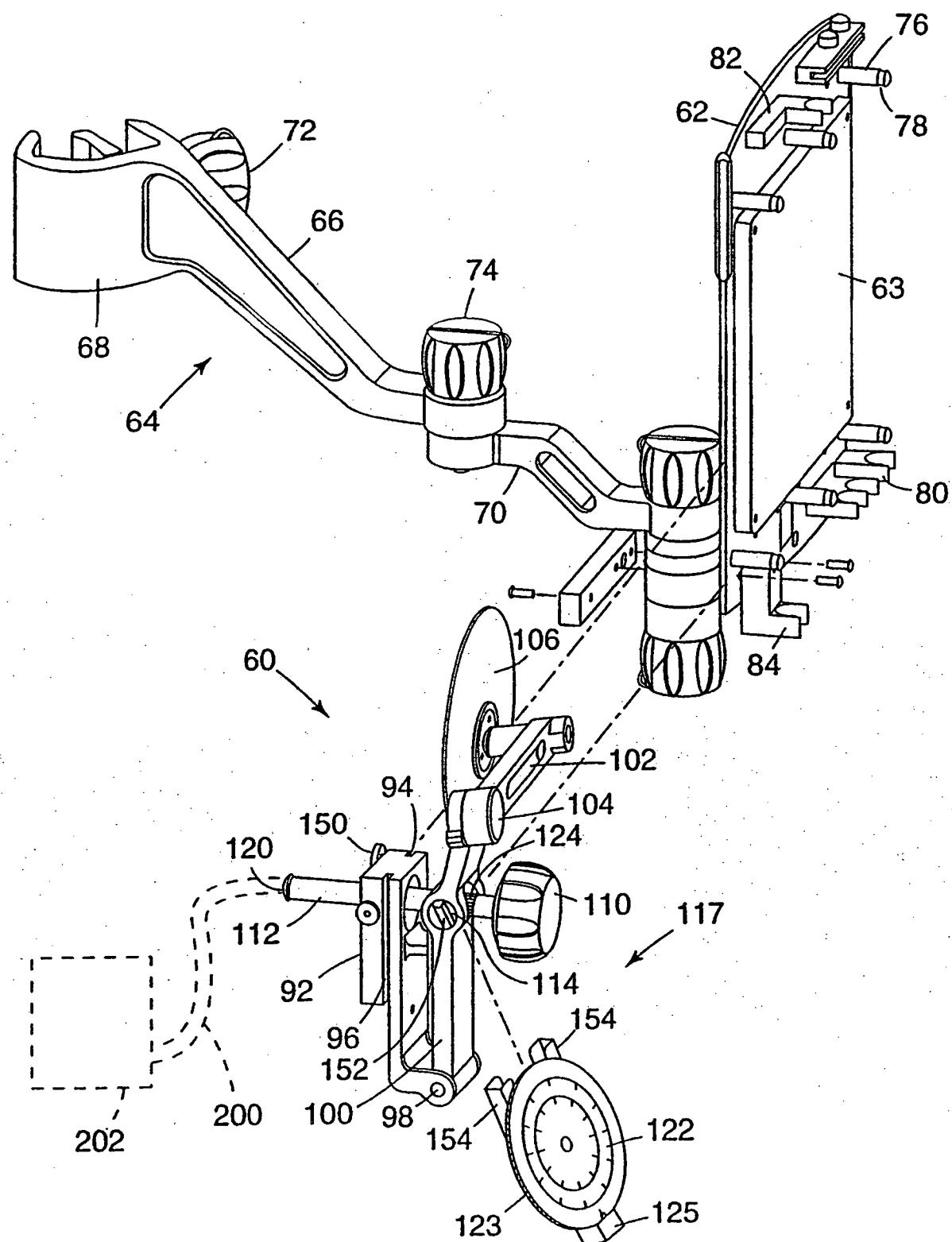


Fig. 5

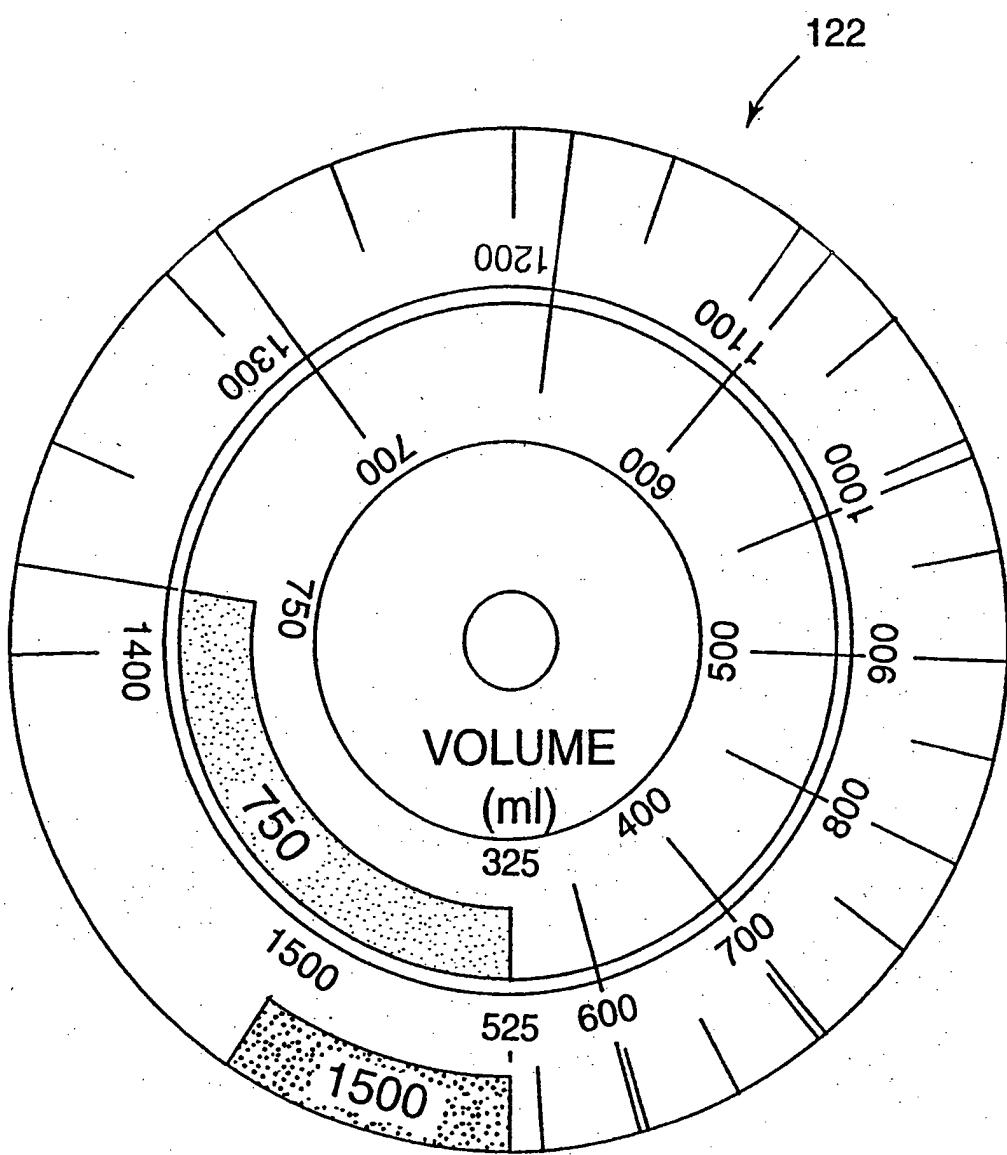


Fig. 6