



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2023 001 113.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2023/016812**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2023/192425**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2023**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.10.2023**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.12.2024**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.06.2026**

(51) Int Cl.: **A61M 39/22** (2006.01)
A61M 39/02 (2006.01)
F16K 5/00 (2006.01)
F16K 5/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
17/657,505 **31.03.2022** **US**

(73) Patentinhaber:
AMGIS, LLC, Medina, NY, US

(74) Vertreter:
**Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,
93049 Regensburg, DE**

(72) Erfinder:
**Maine, Jason, Hamlin, NY, US; Patti, Jason,
Rochester, NY, US**

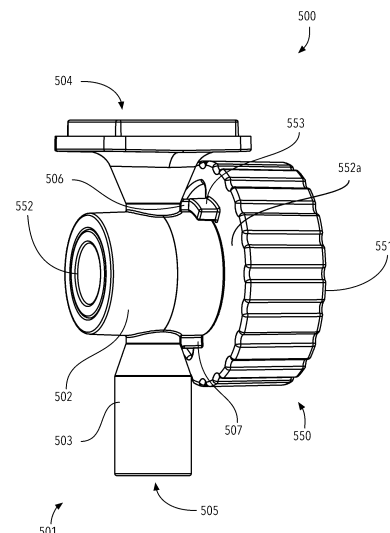
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US **4 881 718** **A**

(54) Bezeichnung: **VENTILVORRICHTUNG**

(57) Hauptanspruch: Eine Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100), die Spezialventilvorrichtung (500) umfassend:

einen Spezialventilkörper (501), der ein drehbares Spezialventil (550) in einem inneren Hohlraum des Spezialventilkörpers (501), mindestens eine Einlassöffnung (504) und mindestens eine Auslassöffnung (505) aufweist, wobei ein Durchflussteuerungsabschnitt (552) des drehbaren Spezialventils (550) eine Durchgangsbohrung aufweist, die mit der mindestens einen Einlassöffnung (504) und der mindestens einen Auslassöffnung (505) in Kommunikation steht, wobei die Ventilöffnung (509) ein Ventilbefestigungsmittel (509a) darin aufweist; und den drehbaren Durchflussteuerungsabschnitt (552) mit einer Durchgangsbohrung für einen medialen Strömungsweg (560) darin, wobei der drehbare Durchflussteuerungsabschnitt (552) eine äußere Oberfläche (552a) aufweist, wobei die Durchgangsbohrung für den medialen Strömungsweg (560) eine erste Öffnung (561) zu der äußeren Oberfläche (552a) und eine zweite Öffnung (562) zu der äußeren Oberfläche (552a) aufweist, wobei die äußere Oberfläche (552a) des drehbaren Durchflussteuerungsabschnitts (552) darauf ein Ventilbefestigungsmittel (509b) aufweist, das so angeordnet ist, dass es den drehbaren Durchflussteuerungsabschnitt (552) an dem Ventilbefestigungsmittel (509a) mittels einer Schnapp-/Rastverbindung sichert, wobei die äußere Oberfläche (552a) eine erste konische

Nut (561a) in Kommunikation mit der ersten Öffnung (561) und eine zweite konische Nut (562a) in Kommunikation mit der zweiten Öffnung (562) aufweist, wobei die erste und zweite Nut (561a, 562a) so angeordnet sind, dass sie bei Drehung des drehbaren Durchflussteuerungsabschnitts (552) mit der mindestens einen Einlassöffnung (504) und der mindestens einen Auslassöffnung (505) in ...



Beschreibung**QUERVERWEIS AUF VERWANDTE
ANMELDUNGEN**

[0001] Diese Anmeldung beansprucht gemäß Artikel 4 und 8 der Stockholmer Akte der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums die Vorteile der am 31. März 2022 eingereichten US-Non-Provisional-Anmeldung Nr. 17/657,505, welche Anmeldung hiermit durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen eine Ventilstruktur, die vorzugsweise für medizinische Infusionsvorrichtungen zur Steuerung des Durchflusses eines Fluids bestimmt ist, das diese durchströmt. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere Spezialventilvorrichtungen für Infusionsvorrichtungen, eine Infusionsvorrichtung mit solch einer Spezialventilvorrichtung sowie drehbare Spezialventile für Spezialventilvorrichtungen.

HINTERGRUND

[0003] Infusionsvorrichtungen sind aus dem Stand der Technik gut bekannt und umfassen eine Vielzahl von Variationen, Designs und Verfahren zur Verarbeitung und Steuerung eines ausgewählten Flüssigkeitsstroms an einen Patienten. In einigen Ausführungen wird ein einzelnes Kamerasystem verwendet, um einen Flüssigkeitstropfen zu erfassen (aufzunehmen), der eine Tropfkammer durchläuft, wobei ein aufgenommenes Bild des Tropfens verarbeitet wird, um die individuelle Tropfengröße, das Tropfenwachstum und das Tropfenvolumen zu bestimmen. Die Kombination dieser Messungen ermöglicht es einem Bordrechner, die Durchflussrate zu verarbeiten und zu berechnen.

[0004] Ein weiteres Problem bei diesen Geräten ist die Präzision der Ventilstruktur, die den Durchfluss einer Flüssigkeit aus einem Infusionsbeutel (IV-Beutel) zum Patienten steuert. Herkömmliche Absperrhahnventile sind aus dem Stand der Technik wohl bekannt, bieten jedoch nicht die Präzision, die erforderlich ist, um die Durchflussmenge für das jeweilige Therapeutikum, Medikament, die Flüssigkeit oder ähnliches, das durch eine Infusionsvorrichtung verabreicht wird, genau einzustellen. Beispielsweise betrifft US 4 881 718 A Kugelsteuerventile und insbesondere ein Kugelventil zur präziseren Steuerung des Durchflusses, beispielsweise von Öl, über einen breiten Durchflussbereich und bei hohen Druckabfällen.

[0005] Es besteht auch seit langem ein Bedarf an einem speziellen Durchflussventil, das eine strukturelle Konfiguration aufweist, die eine akute Kontrolle beziehungsweise Steuerung des Flüssigkeits-/Fluidstroms durch das Ventil ermöglicht.

ÜBERSICHT DER ERFINDUNG

[0006] Die vorliegende Erfindung betrifft jeweils eine Spezialventilvorrichtung für eine Infusionsvorrichtung nach Anspruch 1, 6 beziehungsweise 15. Die vorliegende Erfindung betrifft zudem eine Infusionsvorrichtung, die eine dieser Spezialventilvorrichtungen umfasst. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein drehbares Spezialventil für eine Spezialventilvorrichtung. Die vorliegende Erfindung umfasst im Allgemeinen eine Spezialventilvorrichtung (verbessertes Absperrhahnventil), das einen Spezialventilkörper umfasst, wobei der Spezialventilkörper mindestens eine Einlassöffnung (Einlassanschluss) und mindestens eine Auslassöffnung (Auslassanschluss) aufweist, wobei der Spezialventilkörper einen inneren Hohlraum in Kommunikation (Verbindung) mit der mindestens einen Einlassöffnung und der mindestens einen Auslassöffnung aufweist, und ein drehbarer Spezialventilkörper mit einer Durchgangsbohrung darin, wobei der drehbare Spezialventilkörper eine Außenfläche aufweist, wobei die Durchgangsbohrung eine erste Öffnung zu der Oberfläche und eine zweite Öffnung zu der Oberfläche aufweist, wobei ein Durchflusssteuerungsabschnitt des Spezialventils innerhalb des inneren Hohlraums des Spezialventilkörpers positioniert ist, wobei die äußere Oberfläche eine erste konische Nut (Rille) in Kommunikation (Verbindung) mit der ersten Öffnung und eine zweite konische Nut (Rille) in Kommunikation (Verbindung) mit der zweiten Öffnung aufweist, wobei die Nuten so angeordnet sind, dass sie bei Drehung des Spezialventilkörpers mit der mindestens einen Einlassöffnung und der mindestens einen Auslassöffnung in Kommunikation (Verbindung) stehen, wobei das Spezialventilkörper so angeordnet ist, dass er gedreht wird, um den Fluidstrom durch das Spezialventil zu verschließen oder den Fluidstrom durch das Spezialventil über die Durchgangsbohrung einstellbar zu regulieren.

[0007] In einigen Ausführungsformen kann die vorliegende Erfindung eine Spezialventilvorrichtung (verbessertes Absperrhahnventil) umfassen, wobei die Spezialventilvorrichtung einen Spezialventilkörper aufweist, wobei der Spezialventilkörper mindestens einen Einlassanschluss und mindestens einen Auslassanschluss aufweist, wobei der Spezialventilkörper einen inneren Hohlraum in Kommunikation (Verbindung) mit dem mindestens einen Einlassanschluss und dem mindestens einen Auslassanschluss aufweist, und einen drehbaren Durchflusssteuerungsabschnitt mit einer Durchgangsbohrung darin, wobei der drehbare Durchflusssteuerungsab-

schnitt eine Außenfläche aufweist, die Durchgangsbohrung eine erste Öffnung zu der Oberfläche und eine zweite Öffnung zu der Oberfläche aufweist, wobei der Durchflussteuerungsabschnitt in dem inneren Hohlraum des Spezialventilkörpers positioniert ist, die äußere Oberfläche mindestens eine konische Nut (Rille) in Kommunikation (Verbindung) mit mindestens einer der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung aufweist, wobei die mindestens eine konische Nut so angeordnet ist, dass sie bei einer Drehung des Körpers in Kommunikation (Verbindung) mit mindestens einer der mindestens einen Einlassöffnung und der mindestens einen Auslassöffnung steht. Der Durchflussteuerungsabschnitt kann ferner eine zweite konische Nut (Rille) aufweisen, die mit der zweiten Öffnung in Kommunikation (Verbindung) steht.

[0008] In anderen Ausführungsformen ist der Durchflussteuerungsabschnitt der Spezialventilvorrichtung so angeordnet, dass er gedreht werden kann, um den Flüssigkeitsstrom durch den Durchflussteuerungsabschnitt zu blockieren oder den Flüssigkeitsstrom durch den Durchflussteuerungsabschnitt über die Durchgangsbohrung einstellbar zu regulieren.

[0009] In einigen Ausführungsformen umfasst die mindestens eine nut-/rillenförmige Öffnung der Spezialventilvorrichtung eine Nutspitze und ein Nutende, wobei die Nutspitze in Richtung des Nutendes an Breite zunimmt.

[0010] In anderen Ausführungsformen umfasst das drehbare Spezialventil der Spezialventilvorrichtung ein Rotationskontrollelement (Drehsteuerungsglied), wobei der Spezialventilkörper ein Paar von Rotationskontrollelementen (Drehsteuerungsgliedern) aufweist, wobei das Rotationskontrollelement des drehbaren Spezialventils so angeordnet ist, dass es sich zwischen dem Paar von Rotationskontrollelementen des Spezialventilkörpers bewegt.

[0011] In weiteren Ausführungsformen ist das drehbare Spezialventil der Spezialventilvorrichtung so angeordnet, dass es über einen Motor betätigt werden kann.

[0012] Bei Ausführungsformen des Spezialventils mit einem Paar nut-/rillenförmiger Öffnungen hat jede der nut-/rillenförmigen Öffnungen eine Nutspitze und ein Nutende, wobei die Nutspitze zum Nutende hin an Breite zunimmt.

[0013] In anderen Ausführungsformen kann die vorliegende Erfindung eine Infusionsvorrichtung umfassen, die zur Abgabe eines Fluids angeordnet ist, wobei die Infusionsvorrichtung ein Steuerungssystem, einen Motor und die oben erwähnte Spezialventilvorrichtung (verbessertes Absperrhahnventil)

umfasst, wobei das Steuerungssystem so angeordnet ist, dass es mindestens eine Benutzereingabe empfängt, wobei die mindestens eine Benutzereingabe das Steuerungssystem veranlasst, ein programmierbares Protokoll an den Motor zu übermitteln, wodurch die Spezialventilvorrichtung gemäß dem programmierbaren Protokoll betätigt wird.

[0014] In alternativen Ausführungsformen kann die vorliegende Erfindung im Allgemeinen eine Infusionsvorrichtung zur Abgabe eines Fluids umfassen, wobei die Infusionsvorrichtung einen Motor und die oben erwähnte Spezialventilvorrichtung (verbessertes Absperrhahnventil) umfasst.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Verschiedene Ausführungsformen werden nur beispielhaft unter Bezugnahme auf die beiliegenden schematischen Zeichnungen offenbart, in denen entsprechende Bezugszeichen entsprechende Teile bezeichnen.

Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht einer Infusionsvorrichtung, die die erfindungsgemäße Ventilvorrichtung enthält;

Fig. 2A zeigt eine perspektivische Ansicht der Spezialventilvorrichtung 500;

Fig. 2B zeigt eine Ansicht der Spezialventilvorrichtung 500 von der rechten Seite;

Fig. 2C zeigt eine Draufsicht auf die Spezialventilvorrichtung 500;

Fig. 2D zeigt eine Vorderansicht der Spezialventilvorrichtung 500;

Fig. 3 zeigt eine alternative perspektivische Ansicht der Spezialventilvorrichtung 500;

Fig. 4A zeigt eine perspektivische Ansicht des Spezialventilkörpers 501;

Fig. 4B zeigt eine Ansicht der linken Seite des Spezialventilkörpers 501;

Fig. 4C zeigt eine Draufsicht auf den Spezialventilkörper 501;

Fig. 5A zeigt eine perspektivische Ansicht des Spezialventils 550;

Fig. 5B zeigt eine Vorderansicht des Spezialventils 550;

Fig. 6A zeigt eine perspektivische Ansicht des Durchflussteuerungsabschnitts 552 des Spezialventils 550;

Fig. 6B zeigt eine Ansicht der rechten Seite des Durchflussteuerungsabschnitts 552 des Spezialventils 550;

Fig. 6C zeigt eine Vorderansicht des Durchflussteuersabschnitts 552 des Spezialventils 550;

Fig. 6D ist eine perspektivische Querschnittsansicht des Durchflussteuersabschnitts 552 des Spezialventils 550 entlang der Linien 6D - 6D in **Fig. 6A**;

Fig. 7 ist eine Querschnittsansicht des Durchflussteuersabschnitts 552 des Spezialventils 550 entlang der Linien 7 - 7 in **Fig. 6B**;

Fig. 8 ist eine Detailansicht des Durchflussteuersabschnitts 552 des Spezialventils 550 aus **Fig. 6B**;

Fig. 9A zeigt eine Querschnittsansicht der Spezialventilvorrichtung 500, die im Wesentlichen entlang der Linie 9-9 in **Fig. 2B** verläuft;

Fig. 9B zeigt eine Querschnittsansicht der Spezialventilvorrichtung 500, die im Wesentlichen entlang der Linie 9 - 9 in **Fig. 2B** aufgenommen wurde und das Ventil in Bezug auf seine Position in **Fig. 9A** gedreht zeigt;

Fig. 9C zeigt eine Querschnittsansicht im Wesentlichen entlang der Linie 9-9 in **Fig. 2B**, die das Ventil in Bezug auf seine Position in **Fig. 9B** gedreht zeigt; und

Fig. 9D zeigt eine Querschnittsansicht, die im Wesentlichen entlang der Linie 9 - 9 in **Fig. 2B** verläuft und das Ventil in Bezug auf seine Position in **Fig. 9C** gedreht zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] Zu Beginn sei darauf hingewiesen, dass gleiche Bezugszeichen in den Zeichnungen in verschiedenen Zeichnungsansichten identische oder funktionell ähnliche Strukturelemente kennzeichnen. Es versteht sich, dass die Ansprüche nicht auf die offenbarten Aspekte beschränkt sind.

[0017] Es versteht sich auch, dass die vorliegende Offenbarung nicht auf die beschriebene Methodik, Materialien und Modifikationen beschränkt ist und als solche natürlich variieren kann. Es versteht sich zudem, dass die hierin verwendete Terminologie nur zur Beschreibung bestimmter Aspekte dient und nicht dazu gedacht ist, den Umfang der Ansprüche einzuschränken.

[0018] Sofern nicht anders definiert, haben alle hierin verwendeten technischen und wissenschaftlichen Begriffe die gleiche Bedeutung, wie sie für einen Fachmann auf dem technischen Gebiet, auf das sich diese Offenbarung bezieht, allgemein üblich ist. Es versteht sich, dass alle Verfahren, Vorrichtungen oder Materialien, die den hierin beschriebenen ähnlich oder äquivalent sind, in der Praxis oder beim Tes-

ten der Beispielausführungsformen verwendet werden können.

[0019] Der Begriff „im Wesentlichen“ ist gleichbedeutend mit Begriffen wie „fast“, „sehr fast“, „etwa“, „ungefähr“, „um“, „angrenzend“, „nahe“, „hauptsächlich“, „in der Nachbarschaft von“, „in der Umgebung von“ usw., und diese Begriffe können austauschbar verwendet werden, wie sie in der Beschreibung und den Ansprüchen erscheinen. Der Begriff „unmittelbar“ ist gleichbedeutend mit Begriffen wie „nahe“, „dicht“, „nebeneinanderliegend“, „benachbart“, „sofortig“, „direkt“, „angrenzend“ usw., und diese Begriffe können in der Beschreibung und den Ansprüchen austauschbar verwendet werden.

[0020] Die Begriffe „Flüssigkeit“ und „Fluid“ können austauschbar verwendet werden und beschreiben beide eine Substanz, die sich durch die vorliegende Erfindung bewegt. Flüssigkeit oder Fluid kann Wasser, Kochsalzlösung, eine pharmazeutische Substanz, eine Kombination davon oder jede andere Art von Flüssigkeit oder Fluid umfassen, die ein Fachmann, der über gewöhnliche Kenntnisse auf dem technischen Gebiet der medizinischen Vorrichtungen, der medizinischen Verabreichung, der medizinischen Behandlung, der Diagnose und dergleichen verfügt, ohne weiteres als in einer Infusionsvorrichtung verwendbar erkennen würde. Es sollte jedoch auch gewürdigt werden, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die Verwendung in medizinischen Infusionsvorrichtungen beschränkt ist, das heißt sie kann in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden, bei denen eine präzise Flüssigkeitssteuerung zwischen zwei Körpern, das heißt Behältern, erforderlich ist.

[0021] **Fig. 1** zeigt eine Querschnittsansicht einer repräsentativen Infusionsvorrichtung 100. Die Infusionsvorrichtung 100 hat ein Gehäuse 101, in dem sich die Tropfkammer 400 befindet. Die Tropfkammer 400 ist so angeordnet, dass sie Flüssigkeit (Fluid) aus einem Infusionsbeutel (IV-Beutel) aufnimmt, der am oberen Abschnitt der Tropfkammer 400 angebracht ist. Die Flüssigkeit 425 sammelt sich vom Tropfenformer 410 im distalen Ende der Tropfkammer 400. Bei der Flüssigkeit 425 handelt es sich um eine Flüssigkeitsansammlung, die sich aus einzelnen Flüssigkeitstropfen zusammensetzt. In Fluidverbindung mit der Tropfkammer 400, die an ihrem distalen Ende angeordnet ist, befindet sich eine Spezialventilvorrichtung 500, die die Durchflussrate steuert, mit der die Flüssigkeit 425 an einen Patienten abgegeben wird, der in Fluidverbindung mit dem distalen Ende der Spezialventilvorrichtung 500 steht. Die Spezialventilvorrichtung 500 wird vorzugsweise von einer Motorwelle des Motors 600 angetrieben, der in einer bevorzugten Ausführungsform die Spezialventilvorrichtung 500 gemäß einem programmierten Protokoll betätigt, das einem ausge-

wählten Fluid und/oder einer ausgewählten Substanz entspricht, das beziehungsweise die an einen Patienten abgegeben werden soll.

[0022] Fig. 2A - 9D, die weiter unten beschrieben werden, zeigen allgemein die Spezialventilkomponente einer Infusionsvorrichtung 100. Zunächst ist die Spezialventilvorrichtung 500 ein Mechanismus zur Steuerung des Fluid- und/oder Flüssigkeitsstroms für die Infusionsvorrichtung 100. Die Spezialventilvorrichtung 500 wird von einem Motor 600 (in Fig. 1 dargestellt) gemäß einem programmierbaren Protokoll angetrieben, das von einem Steuerungssystem (Kontrollsystem) als Reaktion auf eine ausgewählte Benutzereingabe, das heißt eine Auswahl eines bestimmten Medikamenten-, Flüssigkeits-, Fluidprotokolls, das in die Infusionsvorrichtung 100 eingegeben wird, übermittelt wird. Die Betätigung der Spezialventilvorrichtung 500 durch den Motor 600 wird ferner durch das Steuerungssystem gesteuert, so dass sich die Betätigung der Spezialventilvorrichtung 500 in Abhängigkeit von den durch das Steuerungssystem ermittelten Berechnungen ändert.

[0023] Die folgende Beschreibung ist unter Berücksichtigung der Fig. 2A - 2D zu verstehen. Die Spezialventilvorrichtung 500 umfasst im Allgemeinen einen Spezialventilkörper 501 und ein Spezialventil 550. Der Spezialventilkörper 501 ist so angeordnet, dass er das Spezialventil 550 aufnehmen kann, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform Schnappelemente sowohl am Spezialventilkörper 501 als auch am Spezialventil 550 zusammenwirken und das Spezialventil 550 drehbar im Spezialventilkörper 501 sichern. Das Spezialventil 550 hat einen Durchflusssteuerungsabschnitt 552 (in Fig. 3 dargestellt), der innerhalb des Spezialventilkörpers 501 so angeordnet ist, dass eine Drehung des Spezialventils 550 entweder einen Flüssigkeitsdurchfluss durch die Spezialventilvorrichtung 500 vollständig verhindert, einen Flüssigkeitsdurchfluss durch die Spezialventilvorrichtung 500 verringert oder erhöht oder einen Flüssigkeitsdurchfluss durch die Spezialventilvorrichtung 500 nominal oder gar nicht behindert. Diese Positionen werden in den Fig. 9A - 9D weiter unten näher beschrieben.

[0024] Fig. 3 zeigt eine alternative perspektivische Ansicht der Spezialventilvorrichtung 500. Der Spezialventilkörper 501 umfasst ein Ventilgehäuse 502, das so angeordnet ist, dass das Spezialventil 550 darin drehbar gesichert (befestigt) ist, insbesondere der Durchflusssteuerungsabschnitt 552 des Spezialventils 550. Der Spezialventilkörper 501 umfasst auch einen Durchflusskörper (Strömungskörper) 503, der durch ein Einströmende (Einlassöffnung, Einlassanschluss) 504 und ein Ausströmende (Auslassöffnung, Auslassanschluss) 505 definiert ist, während das Ventilgehäuse 502 zwischen dem Ein-

strömende 504 und dem Ausströmende 505 angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Ventilgehäuse 502 so angeordnet, dass es näher am Einströmende 504 als am Ausströmende 505 positioniert ist.

[0025] Das Spezialventil 550 umfasst im Allgemeinen einen Rotationssteuerungsabschnitt 551 und ein Durchflusssteuerungsteil (Durchflusssteuerungsabschnitt) 552. In einer bevorzugten Ausführungsform sind der Rotationssteuerungsabschnitt 551 und der Durchflusssteuerungsabschnitt 552 integral. Es ist jedoch denkbar, dass der Rotationssteuerungsabschnitt 551 und der Durchflusssteuerungsabschnitt 552 aus zwei separaten Komponenten bestehen, die fest miteinander verbunden sind, beispielsweise durch Einrasten oder Verschrauben.

[0026] Fig. 3 zeigt auch Rotationskontrollelemente 506 und 507 des Spezialventilkörpers 501 der Spezialventilvorrichtung 500. Die Rotationskontrollelemente 506 und 507 verhindern, dass sich das Spezialventil 550 innerhalb des Spezialventilkörpers 501 überdreht, das heißt das Spezialventil 550 darf sich nur zwischen den Rotationskontrollelementen 506 und 507 des Spezialventilkörpers 501 drehen. Der Spezialventilkörper 501 verfügt über zwei Rotationskontrollelemente 506 und 507, das obere Rotationskontrollelement 506 und das distale Rotationskontrollelement 507. Das obere Rotationskontrollelement 506 ist fest an der Außenfläche des Ventilgehäuses 502 in der Nähe des Einströmendes 504 und in der Nähe des Rotationssteuerungsabschnitts 551 des Spezialventils 550 befestigt. Das distale Rotationskontrollelement 507 ist fest an der Außenfläche des Ventilgehäuses 502, in der Nähe des Ausströmendes 505 und in der Nähe des Rotationssteuerungsabschnitts 551 des Spezialventils 550 befestigt. Das Spezialventil 550 umfasst auch ein Rotationskontrollelement 553. Das Rotationskontrollelement 553 ist vorzugsweise an einer distalen Fläche 551a des Rotationssteuerungsabschnitts 551 des Spezialventils 550 angeordnet. Wenn das Spezialventil 550 ordnungsgemäß in dem Spezialventilkörper 501 eingesetzt ist, befindet sich das Rotationskontrollelement 553 zwischen dem oberen Rotationskontrollelement 506 und dem distalen Rotationskontrollelement 507. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Betrag der Drehung, die das Spezialventil 550 erfährt, bevor das Rotationskontrollelement 553 entweder das obere Rotationskontrollelement 506 oder das distale Rotationskontrollelement 507 berührt, weniger als etwa 180 Grad.

[0027] Bei der folgenden Beschreibung sind die Fig. 4A - 4C zu berücksichtigen, die verschiedene Ansichten des Spezialventilkörpers 501 ohne das darin eingesetzte Spezialventil 550 zeigen. Der Durchflusssteuerungsabschnitt 552 des Spezialven-

tils 550 ist, wie in den vorgenannten Figuren gezeigt, so angeordnet, dass er in eine Ventilöffnung 509 einrastet. Der Durchflussteuerungsabschnitt 552 des Spezialventils 550 umfasst Befestigungsmittel (beschrieben und siehe unten), die so angeordnet sind, dass sie mit den Ventilebefestigungsmitteln 509a über eine Schnapp-/Rastverbindung, beispielsweise Nut und Feder oder andere bekannte Schnapp-/Rastbefestigungsmittel, zusammenwirken, um den Durchflussteuerungsabschnitt 552 in der Ventilöffnung 509 zu sichern, wie in **Fig. 6** gezeigt. In der Nähe des Einstromendes 504 des Durchflusskörpers 503 ist ein Befestigungskörper 508 angeordnet und definiert dieses. Der Befestigungskörper 508 ist so angeordnet, dass er mit dem distalen Ende einer Tropfkammer 400 einer Infusionsvorrichtung 100 zusammenpasst, so dass der Fluss aus der Tropfkammer 400 in einen oberen Strömungsweg (Fließweg, Durchflusweg) 510 eintreten kann. Der obere Strömungsweg 510 ist oberhalb des Ventilgehäuses 502 und in der Nähe des Einstromendes 504 angeordnet, das heißt der obere Strömungsweg 510 beginnt am Einstromende 504 und endet an seiner Öffnung zum Ventilgehäuse 502. Die spezifische Anordnung des oberen Strömungswegs 510 wird weiter unten beschrieben.

[0028] Die folgende Beschreibung sollte vor dem Hintergrund der **Fig. 5A** und **5B** gesehen werden, die eine perspektivische Ansicht beziehungsweise eine Vorderansicht des Spezialventils 550 zeigen. Der Durchflussteuerungsabschnitt 552 erstreckt sich von der distalen Oberfläche 551a des Rotationssteuerungsabschnitts 551 des Spezialventils 550. An einer Außenfläche 552a (äußere Oberfläche) des Durchflussteuerungsabschnitts 552 des Spezialventils 550 ist ein Ventilebefestigungsmittel 509b des Durchflussteuerungsabschnitts 552 angeordnet. Die Ventilebefestigungsmittel 509b sind so angeordnet, dass sie mit den Ventilebefestigungsmitteln 509a der Ventilöffnung 509 (dargestellt in **Fig. 4A**) mittels einer Schnapp-/Rastverbindung, beispielsweise Nut und Feder oder andere bekannte Schnapp-/Rastbefestigungsmittel, zusammenpassen, ineinandergreifen usw., um den Durchflussteuerungsabschnitt 552 innerhalb der Ventilöffnung 509 zu sichern, wie in **Fig. 3** dargestellt. Ebenfalls an der Außenfläche 552a des Durchflussteuerungsabschnitts 552 ist eine erste Öffnung 561 eines medialen Strömungswegs 560 angeordnet, während eine zweite Öffnung 562 (in **Fig. 6D** dargestellt) auf einer gegenüberliegenden Seite der Außenfläche 552a des Durchflussteuerungsabschnitts 552 angeordnet ist. Der mediale Strömungsweg 560 ist ein Kanal, ein Rohr oder ähnliches, der beziehungsweise das so angeordnet ist, dass er beziehungsweise es den oberen Strömungsweg 510 (in **Fig. 9A** dargestellt) und den distalen Strömungsweg 511 (in **Fig. 9A** dargestellt) verbindet, wenn das Spezialventil 550 innerhalb der

Ventilöffnung 509 in einem bestimmten Winkel gedreht wird.

[0029] In **Fig. 5B** sind ein erster Raum 551b und ein zweiter Raum 551c dargestellt, die innerhalb des Rotationssteuerungsabschnitts 551 angeordnet sind. Der erste Raum 551b und der zweite Raum 551c sind Hohlräume, Zwischenräume, Lücken innerhalb des Rotationssteuerungsabschnitts 551 und so angeordnet, dass sie ein Motorwellenendglied aufnehmen. Der erste Raum 551b und der zweite Raum 551c ermöglichen es einem in Eingriff befindlichen Motorwellenendglied, eine Kraft auf die Außenflächen des ersten Raums 551b und des zweiten Raums 551c auszuüben, um das Spezialventil 550 zu drehen (in verschiedenen Positionen in den **Fig. 9A - 9D** dargestellt), wodurch die Position einer ersten Öffnung 561 und der zweiten Öffnung 562 des medialen Strömungswegs 560 (in verdeckten Linien in **Fig. 5B** dargestellt) verändert wird, um den Durchfluss einer Flüssigkeit zu steuern. Es sollte beachtet werden, dass die zentrale Durchgangsbohrung, in der der mediale Strömungsweg 560 angeordnet ist, auch als eine Eingriffsstelle für eine Motorwelle verwendet werden kann, um das Spezialventil 550 für die Betätigung in Eingriff zu bringen.

[0030] Es sollte auch beachtet werden, dass der Rotationssteuerungsabschnitt 551 alternativ die Form eines Hebelkörpers, wie eines Hahns oder eines Schieberventils, annehmen kann. Der Rotationssteuerungsabschnitt 551 kann alternativ die Form eines Griffs, eines Krückenkopfs oder dergleichen annehmen, von dem sich der Durchflussteuerungsabschnitt 552 erstreckt. Diese alternativen Ausführungsformen des Rotationssteuerungsabschnitts 551 würden eine manuelle Drehung des Spezialventils 550 für alternative Anwendungen des Spezialventils 550 ermöglichen.

[0031] Die folgende Beschreibung sollte unter Berücksichtigung der **Fig. 6A** bis **6D** erfolgen. Die **Fig. 6A** bis **6C** zeigen den vom Spezialventil 550 entfernten Durchflussteuerungsabschnitt 552, und **Fig. 6D** ist eine Querschnittsansicht des Durchflussteuerungsabschnitts 552 entlang der in **Fig. 6A** gezeigten Linien 6D - 6D. Der mediale Strömungsweg 560 schneidet einen im Wesentlichen zentralen Teil des Durchflussteuerungsabschnitts 552, wie in den **Fig. 6C** und **6D** am besten dargestellt. Der mediale Strömungsweg 560 umfasst zwei einander gegenüberliegende Öffnungen, die erste Öffnung 561 und die zweite Öffnung 562.

[0032] **Fig. 7** zeigt eine Querschnittsansicht des Durchflussteuerungsabschnitts 552 entlang der in **Fig. 6B** dargestellten Linien 7 - 7. Die erste Öffnung 561 und die zweite Öffnung 562 des Durchflussteuerungsabschnitts 552 umfassen konische (kegelförmige) Nuten, die sich von den jeweiligen Öffnun-

gen aus erstrecken, eine erste konische Nut 561a und eine zweite konische Nut 562a. Die erste konische Nut 561a erstreckt sich von einer ersten Nutöffnung 561e am ersten Nutende 561b und endet an einer ersten Nutspitze 561c. Die erste konische Nut 561a öffnet sich an der Außenfläche 552a des Durchflussteuerungsabschnitts 552 und endet an einem ersten Nutboden 561d und der ersten Nutöffnung 561e. Die erste konische Nut 561a geht an der ersten Nutöffnung 561e in den medialen Strömungsweg 560 über, so dass die erste konische Nut 561a mit der ersten konischen Nut 561a und dem medialen Strömungsweg 560 in Strömungsverbindung steht, das heißt in flüssiger Verbindung mit einer Flüssigkeit. Die zweite konische Nut 562a erstreckt sich von der zweiten Öffnung 562 an einem zweiten Nutende 562b und endet an einer zweiten Nutspitze 562c. Die zweite konische Nut 562a öffnet sich an der Außenfläche 552a des Durchflussteuerungsabschnitts 552 und endet an einem zweiten Nutboden 562d und einer zweiten Nutöffnung 562e. Die zweite konische Nut 562a geht an der zweiten Nutöffnung 562e in den medialen Strömungsweg 560 über, was der zweiten konischen Nut 562a ermöglicht, in einer Strömungsverbindung zu stehen; das heißt, dass eine Flüssigkeit mit der zweiten konischen Nut 562a und dem medialen Strömungsweg 560 in einer Flüssigkeitsverbindung steht.

[0033] Die folgende Beschreibung ist unter Berücksichtigung der **Fig. 7** und **8** zu verstehen. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die erste Öffnung 561 und die erste konische Nut 561a und gilt auch für die zweite Öffnung 562 und die zweite konische Nut 562a. **Fig. 8** zeigt eine Detailansicht des Durchflussteuerungsabschnitts 552 aus **Fig. 6B**. Wie oben beschrieben, erstreckt sich die erste konische Nut 561a vom ersten Nutende 561b und endet an der ersten Nutspitze 561c. Die erste konische Nut 561a ist durch eine unterschiedliche Tiefe und Breite definiert. Die Tiefe des ersten Nutendes 561b, das heißt der Abstand von der Außenfläche 552a zur ersten Nutöffnung 561e, ist größer als die Tiefe der ersten Nutspitze 561c, das heißt der Abstand von der Außenfläche 552a zum abschließenden Ende nahe der ersten Nutspitze 561c des ersten Nutbodens 561d. Die Tiefe der ersten konischen Nut 561a nimmt vom ersten Nutende 561b zur ersten Nutspitze 561c graduell ab. Der erste Nutboden 561d ist so angeordnet, dass er endet, wenn er die erste Nutspitze 561c erreicht, die so angeordnet ist, dass sie mit der Außenfläche 552a bündig ist. Die erste Nutöffnung 561e hat eine Breite W_1 , die größer ist als eine Breite W_2 der ersten konischen Nut 561a, die sich in der Nähe der ersten Nutspitze 561c befindet. Die Breite der ersten konischen Nut 561a nimmt vom ersten Nutende 561b bis zur ersten Nutspitze 561c graduell ab, wo die erste konische Nut 561a an der ersten Nutspitze 561c endet, das heißt keine Breite aufweist.

[0034] Die folgende Beschreibung sollte vor dem Hintergrund der **Fig. 9A** bis **9D** gesehen werden, die verschiedene Positionen zeigen, in denen sich der Durchflussteuerungsabschnitt 552 des Spezialventils 550 im Spezialventilkörper 501 drehen kann. Es sollte verstanden werden, dass die Positionen des Durchflussteuerungsabschnitts 552 lediglich beispielhaft sind und der Durchflussteuerungsabschnitt 552 in viel feineren Schritten gedreht werden kann, um eine bestimmte Durchflussrate einer Flüssigkeit vom oberen Strömungsweg 510 durch den medialen Strömungsweg 560 zu einem distalen Strömungsweg 511 zu ermöglichen, um dann den distalen Strömungsweg 511 an seiner jeweiligen Öffnung nahe dem Ausströmende 505 des Spezialventilkörpers 501 zu verlassen.

[0035] **Fig. 9A** zeigt eine geschlossene Position der Spezialventilvorrichtung 500, das heißt es gibt keinen Flüssigkeitsstrom vom oberen Strömungsweg 510 durch den medialen Strömungsweg 560 zum distalen Strömungsweg 511. Insbesondere dichtet die Außenfläche 552a des Durchflussteuerungsabschnitts 552 des Spezialventils 550 eine zweite Öffnung 510b des oberen Strömungswegs 510 und eine erste Öffnung 511a des distalen Strömungswegs 511 ab.

[0036] **Fig. 9B** zeigt eine teilweise geöffnete Position der Spezialventilvorrichtung 500, das heißt es gibt einen minimalen Fluss vom oberen Strömungsweg 510 durch den medialen Strömungsweg 560 zum distalen Strömungsweg 511. In der teilweise geöffneten Position kann Flüssigkeit in eine erste Öffnung 510a des oberen Strömungswegs 510 und durch die zweite Öffnung 510b des oberen Strömungswegs 510 in die zweite konische Nut 562a fließen. Insbesondere fließt Flüssigkeit in einen Bereich der zweiten verjüngten Nut 562a in der Nähe der zweiten Nutspitze 562c, wo die Flüssigkeit durch die zweite Nutöffnung 562e in den medialen Strömungsweg 560 eintritt. Die Flüssigkeit bewegt sich dann in einer Richtung innerhalb des medialen Strömungswegs 560 in Richtung der ersten Öffnung 561, wo die Flüssigkeit an der ersten Öffnung 511a in den distalen Strömungsweg 511 eintritt und den distalen Strömungsweg 511 über eine zweite Öffnung 511b verlässt. Insbesondere verlässt die Flüssigkeit den medialen Strömungsweg 560 über die erste Öffnung 561b der ersten konischen Nut 561a und bewegt sich zur ersten Nutspitze 561a, wo die Flüssigkeit in den distalen Strömungsweg 511 an der ersten Öffnung 511a eintritt.

[0037] **Fig. 9C** zeigt eine im Wesentlichen geöffnete Position der Spezialventilvorrichtung 500, das heißt es gibt einen mäßigen Flüssigkeitsstrom vom oberen Strömungsweg 510 durch den medialen Strömungsweg 560 zum distalen Strömungsweg 511. In der im Wesentlichen geöffneten Position kann Flüssigkeit in

die erste Öffnung 510a des oberen Strömungswegs 510 und durch die zweite Öffnung 510b des oberen Strömungswegs 510 in die zweite konische Nut 562a an der zweiten Öffnung 562 des medialen Strömungswegs fließen. Insbesondere fließt Flüssigkeit in einen Bereich, der teilweise die zweite konische Nut 562a in der Nähe des zweiten Nutendes 562b umfasst und teilweise direkt in den medialen Strömungsweg 560 fließt. Die Flüssigkeit fließt dann in einer Richtung innerhalb des medialen Strömungswegs 560 in Richtung der ersten Öffnung 561, wo die Flüssigkeit an der ersten Öffnung 511a in den distalen Strömungsweg 511 eintritt und den distalen Strömungsweg 511 an der zweiten Öffnung 511b verlässt. Insbesondere verlässt die Flüssigkeit den medialen Strömungsweg 560 teilweise über die erste Öffnung 561b der ersten konischen Nut 561a und teilweise durch die erste Nutöffnung 561e, wo die Flüssigkeit in den distalen Strömungsweg 511 an der ersten Öffnung 511a eintritt.

[0038] Fig. 9D zeigt eine vollständig geöffnete Position der Spezialventilvorrichtung 500, das heißt die in Fig. 9D gezeigte Anordnung ermöglicht den maximalen Flüssigkeitsstrom vom oberen Strömungsweg 510 über den medialen Strömungsweg 560 zum distalen Strömungsweg 511, da diese jeweiligen Strömungswege alle ohne Einschränkung (in einer Linie) ausgerichtet sind, wie in Fig. 9D gezeigt.

[0039] Es ist zu beachten, dass die Innenfläche der Ventilöffnung 509 und entweder die erste konische Nut 561a oder die zweite konische Nut 562b einen abgedichteten Tunnel bilden, so dass Flüssigkeit, die durch den Durchflusskontrollabschnitt 522 entweder zur ersten Öffnung 561 oder zur zweiten Öffnung 562 fließt, nicht entweichen kann.

[0040] Es zeigt sich also, dass die Ziele der Erfindung auf effiziente Weise erreicht werden, obwohl Modifikationen und Änderungen der Erfindung von Fachleuten, die über gewöhnliche Fachkenntnisse auf dem Gebiet der Technik verfügen, leicht vorstellbar sind, und diese Änderungen und Modifikationen sollen in den Anwendungsbereich der Ansprüche fallen.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

100	Infusionsvorrichtung	502	Ventilgehäuse des Spezialventilkörpers 501
101	Gehäuse der Infusionsvorrichtung 100	503	Durchflusskörper (Strömungskörper) des Spezialventilkörpers 501
400	Tropfkammer	504	Einströmende (Einlassöffnung, Einlassanschluss) des Durchflusskörpers 503
410	Tropfenformer der Tropfkammer 400	505	Ausströmende (Auslassöffnung, Auslassanschluss) des Durchflusskörpers 503
425	Fluid, Flüssigkeit	506	Oberes Rotationskontrollelement (Drehsteuerungsglied)
500	Spezialventilvorrichtung	507	Distales Rotationskontrollelement (Drehsteuerungsglied)
501	Spezialventilkörper der Spezialventilvorrichtung 500	508	Befestigungskörper des Ventilkörpers 501
		509	Ventilöffnung
		509a	Ventilbefestigungsmittel der Ventilöffnung 509
		509b	Ventilbefestigungsmittel des Durchflussteuerungsabschnitts 552
		510	Oberer Strömungsweg (Fließweg, Durchflusweg)
		510a	Erste Öffnung des oberen Strömungswegs 510
		510b	Zweite Öffnung des oberen Strömungswegs 510
		511	Distaler (unterer) Strömungsweg (Fließweg, Durchflusweg)
		511a	Erste Öffnung des distalen Strömungswegs 511
		511b	Zweite Öffnung des distalen Strömungswegs 511
		550	Spezialventil
		551	Rotationssteuerungsabschnitt des Spezialventils 550
		551a	Distale Oberfläche des Rotationssteuerungsabschnitts 551
		551b	Erster Raum des Rotationssteuerungsabschnitts 551
		551c	Zweiter Raum des Rotationssteuerungsabschnitts 551
		552	Durchflussteuerungs/-regelungs/-kontrollabschnitt/-teil des Spezialventils 550
		552a	Außenfläche des Durchflussteuerungsabschnitts 552
		553	Rotationskontrollelement (Drehsteuerungsglied) des Spezialventils 550

560	Medialer (mittlerer) Strömungsweg (Fließweg, Durchflussweg)
561	Erste Öffnung des medialen Strömungswegs 560
561a	Erste konische Nut der ersten Öffnung 561
561b	Erstes Nutende der ersten konischen Nut 561a
561c	Erste Nutspitze der ersten konischen Nut 561a
561d	Erster Nutboden der ersten konischen Nut 561a
561e	Erste Nutöffnung der ersten konischen Nut 561a
562	Zweite Öffnung des medialen Strömungswegs 560
562a	Zweite konische Nut der zweiten Öffnung 562
562b	Zweites Nutende der zweiten konischen Nut/Rille 562a
562c	Zweite Nutspitze der konischen Nut 562a
562d	Zweiter Nutboden der zweiten konischen Nut 562a
562e	Zweite Nutöffnung der zweiten konischen Nut 562a
600	Getriebe/Getriebekasten/Motor
W1	Erste Breite der ersten konischen Nut 561a
W2	Zweite Breite der ersten konischen Nut 561a

Patentansprüche

1. Eine Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100), die Spezialventilvorrichtung (500) umfassend:

einen Spezialventilkörper (501), der ein drehbares Spezialventil (550) in einem inneren Hohlraum des Spezialventilkörpers (501), mindestens eine Einlassöffnung (504) und mindestens eine Auslassöffnung (505) aufweist, wobei ein Durchflusssteuerungsabschnitt (552) des drehbaren Spezialventils (550) eine Durchgangsbohrung aufweist, die mit der mindestens einen Einlassöffnung (504) und der mindestens einen Auslassöffnung (505) in Kommunikation steht, wobei die Ventilöffnung (509) ein Ventilbefestigungsmittel (509a) darin aufweist; und den drehbaren Durchflusssteuerungsabschnitt (552) mit einer Durchgangsbohrung für einen medialen Strömungsweg (560) darin, wobei der drehbare Durchflusssteuerungsabschnitt (552) eine äußere Oberfläche (552a) aufweist, wobei die Durchgangs-

bohrung für den medialen Strömungsweg (560) eine erste Öffnung (561) zu der äußeren Oberfläche (552a) und eine zweite Öffnung (562) zu der äußeren Oberfläche (552a) aufweist, wobei die äußere Oberfläche (552a) des drehbaren Durchflusssteuerungsabschnitts (552) darauf ein Ventilbefestigungsmittel (509b) aufweist, das so angeordnet ist, dass es den drehbaren Durchflusssteuerungsabschnitt (552) an dem Ventilbefestigungsmittel (509a) mittels einer Schnapp-/Rastverbindung sichert, wobei die äußere Oberfläche (552a) eine erste konische Nut (561a) in Kommunikation mit der ersten Öffnung (561) und eine zweite konische Nut (562a) in Kommunikation mit der zweiten Öffnung (562) aufweist, wobei die erste und zweite Nut (561a, 562a) so angeordnet sind, dass sie bei Drehung des drehbaren Durchflusssteuerungsabschnitts (552) mit der mindestens einen Einlassöffnung (504) und der mindestens einen Auslassöffnung (505) in Kommunikation stehen, wobei jede der ersten konischen Nut (561a) und der zweiten konischen Nut (562a) eine Nutspitze (561c, 562c) und ein Nutende (561b, 562b) aufweist, die einen gekrümmten Nutboden (561d, 562d) definieren, wobei das Nutende (561b, 562b) eine im Querschnitt im Wesentlichen konische (kegelförmige) Nutöffnung (561e, 562e) aufweist, die in eine Innenfläche (560a) des medialen Strömungswegs (560) mündet, wobei der gekrümmte Nutboden (561d, 562d) des Nutendes (561b, 562b) in einer Richtung zur jeweils gegenüberliegenden Öffnung (562, 561) gekrümmt ist, wobei der drehbare Durchflusssteuerungsabschnitt (552) so angeordnet ist, dass er gedreht werden kann, um Fluidstrom durch den Spezialventilkörper (501) zu verschließen oder Fluidstrom durch den Spezialventilkörper (501) über den medialen Strömungsweg (560) einstellbar zu regulieren.

2. Die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 1, wobei die konische Nut (561a, 562a) eine Nutspitze (561c, 562c) und ein Nutende (561b, 562b) aufweist und von der Nutspitze (561c, 562c) in Richtung des Nutendes (561b, 562b) an Breite zunimmt.

3. Die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 1, wobei der Spezialventilkörper (501) ein Paar von Rotationskontrollelementen (506, 507) aufweist, wobei ein Rotationskontrollelement (553) des Rotationssteuerungsabschnitts (551) so angeordnet ist, dass es sich zwischen dem Paar von Rotationskontrollelementen (506, 507) des Spezialventilkörpers (501) bewegt.

4. Die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 1, wobei die konische Nut (561a, 562a) eine Nutspitze (561c, 562c) und ein Nutende (561b, 562b) hat und von der Nutspitze (561c, 562c) in Richtung des Nutendes (561b, 562b) an Tiefe zunimmt.

5. Eine Infusionsvorrichtung (100), die die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 1 umfasst.

6. Eine Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100), die Spezialventilvorrichtung (500) umfassend:

einen Spezialventilkörper (501) mit einem oberen Strömungsweg (510) und einem distalen Strömungsweg (511), einem medialen Strömungsweg (560) in Fluidverbindung mit dem oberen Strömungsweg (510) und dem distalen Strömungsweg (511), wobei der mediale Strömungsweg (560) eine Innenfläche (560a) aufweist und der mediale Strömungsweg (560) senkrecht und zwischen dem oberen Strömungsweg (510) und dem distalen Strömungsweg (511) angeordnet ist; und

ein drehbares Spezialventil (550) umfassend: einen Rotationssteuerungsabschnitt (551); und einen Durchflusssteuerungsabschnitt (552), der sich von dem Rotationssteuerungsabschnitt (551) erstreckt, wobei der Durchflusssteuerungsabschnitt (552) den medialen Strömungsweg (560) darin innerhalb der Innenfläche (560a) aufweist, wobei der mediale Strömungsweg (560) eine erste Öffnung (561) und eine zweite Öffnung (562) aufweist, wobei sich jede der ersten Öffnung (561) und der zweiten Öffnung (562) in eine konische Nut (561a, 562a) erstreckt, wobei die konische Nut (561a, 562a) eine Nutspitze (561c, 562c) und ein Nutende (561b, 562b) aufweist, die einen gekrümmten Nutboden (561d, 562d) definieren, wobei das Nutende (561b, 562b) eine im Querschnitt im Wesentlichen konische (kegelförmige) Nutöffnung (561e, 562e) aufweist, die in die Innenfläche (560a) um den medialen Strömungsweg (560) mündet, wobei der gekrümmte Nutboden (561d, 562d) des Nutendes (561b, 562b) in einer Richtung zu der jeweiligen gegenüberliegenden Öffnung (562, 561) gekrümmt ist, wobei der Durchflusssteuerungsabschnitt (552) so angeordnet ist, dass er in die Ventilöffnung (509) des Spezialventilkörpers (501) einschnappen kann, so dass das Spezialventil (550) drehbar in dem Spezialventilkörper (501) gesichert ist und der mediale Strömungsweg (560) des Durchflusssteuerungsabschnitts (552) eine erste Öffnung (561) gegenüberliegend zu einer zweiten Öffnung (562) umfasst.

7. Die Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei der Durchflusssteuerungsabschnitt (552) zudem eine äußere Oberfläche (552a) aufweist, wobei sich die erste Öffnung (561) und die zweite Öffnung (562) durch die äußere Oberfläche (552a) erstrecken.

8. Die Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei die konischen Nuten (561a, 562a) von der jeweiligen

Nutspitze (561c, 562c) in Richtung des jeweiligen Nutendes (561b, 562b) an Breite zunehmen.

9. Die Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100) nach Anspruch 8, wobei die konischen Nuten (561a, 562a) von der jeweiligen Nutspitze (561c, 562c) in Richtung des jeweiligen Nutendes (561b, 562b) an Tiefe zunehmen.

10. Die Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei das Spezialventil (550) einen Rotationssteuerungsabschnitt (551) umfasst, wobei der Spezialventilkörper (501) ein Paar von Rotationskontrollelementen (506, 507) aufweist, wobei das Rotationskontrollelement (553) des Rotationssteuerungsabschnitts (551) so angeordnet ist, dass es sich zwischen dem Paar von Rotationskontrollelementen (506, 507) der Spezialventilvorrichtung (500) bewegt.

11. Die Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100) nach Anspruch 10, wobei das Rotationskontrollelement (551) mindestens einen Raum (551b, 551c) umfasst, wobei der mindestens einen Raum (551b, 551c) so angeordnet ist, dass er mit einem Motorwellenendglied zum Betätigen des Spezialventils (550) in Eingriff kommt.

12. Die Spezialventilvorrichtung (500) für eine Infusionsvorrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei die erste und zweite Nut (561a, 562a) so angeordnet sind, dass sie bei Drehung des Spezialventils (550) mit dem oberen Strömungsweg (510) und dem distalen Strömungsweg (511) in Kommunikation stehen, wobei das Spezialventil (550) so angeordnet ist, dass es gedreht werden kann, um Fluidstrom durch den Spezialventilkörper (501) zu verschließen oder Fluidstrom durch den Spezialventilkörper (501) über den oberen Strömungsweg (510) oder den distalen Strömungsweg (511) einstellbar zu regulieren.

13. Eine Infusionsvorrichtung (100) umfassend die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 12.

14. Ein drehbares Spezialventil (550) für eine Spezialventilvorrichtung (500), umfassend: einen Rotationssteuerungsabschnitt (551); und einen Durchflusssteuerungsabschnitt (552), der sich von dem Rotationssteuerungsabschnitt (551) erstreckt, wobei der Durchflusssteuerungsabschnitt (552) einen medialen Strömungsweg (560) darin aufweist, wobei der mediale Strömungsweg (560) eine erste Öffnung (561) und eine zweite Öffnung (562) aufweist, wobei sich sowohl die erste Öffnung (561) als auch die zweite Öffnung (562) in eine konische Nut (561a, 562a) erstreckt, wobei die konische Nut (561a, 562a) eine Nutspitze (561c, 562c) und ein Nutende (561b, 562b) aufweist, die einen

gekrümmten Nutboden (561d, 562d) definieren, wobei das Nutende (561b, 562b) eine im Querschnitt im Wesentlichen konische (kegelförmige) Nutöffnung (561e, 562e) aufweist, die in eine Innenfläche (560a) des medialen Strömungswegs (560) mündet, wobei der gekrümmte Nutboden (561d, 562d) des Nutendes (561b, 562b) in einer Richtung zu der jeweils gegenüberliegenden Öffnung (562, 561) gekrümmt ist.

15. Eine Spezialventilvorrichtung (500), umfassend einen Spezialventilkörper (501) mit einem oberen Strömungsweg (510) und einem distalen Strömungsweg (511) und einem medialen Strömungsweg (560) in Fluidverbindung mit dem oberen Strömungsweg (510) und dem distalen Strömungsweg (511), wobei der mediale Strömungsweg (560) senkrecht und zwischen dem oberen Strömungsweg (510) und dem distalen Strömungsweg (511) angeordnet ist; und das drehbare Spezialventil (550) nach Anspruch 14, wobei der Durchflusssteuerungsabschnitt (552) so angeordnet ist, dass er in die Ventilöffnung (509) des Spezialventilkörpers (501) einschnappen kann, so dass das drehbare Spezialventil (550) drehbar in dem medialen Strömungsweg (560) gesichert ist.

16. Die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 15, wobei der mediale Strömungsweg (560) des Durchflusssteuerungsabschnitts (552) eine erste Öffnung (561) gegenüberliegend zu einer zweiten Öffnung umfasst.

17. Das drehbare Spezialventil (550) für eine Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 14, der zudem so konfiguriert ist, dass mindestens eines der folgenden Merkmale gegeben ist:
die konische Nut (561a, 562a) nimmt von ihrer Nutspitze (561c, 562c) in Richtung ihres Nutendes (561b, 562b) an Tiefe zu;
die konische Nut (561a, 562a) nimmt von ihrer Nutspitze (561c, 562c) in Richtung ihres Nutendes (561b, 562b) an Breite zu.

18. Eine Infusionsvorrichtung (100) umfassend die Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 15.

19. Das drehbare Spezialventil (550) für eine Spezialventilvorrichtung (500) nach Anspruch 14, wobei ein erster Bogenwinkel des gekrümmten Nutbodens (561d, 562d) eine größere Tiefe aufweist als ein zweiter Bogenwinkel des gekrümmten Nutbodens (561d, 562d), wobei der erste Bogenwinkel im Wesentlichen innerhalb der im Querschnitt im Wesentlichen konischen (kegelförmigen) Nutöffnung (561e, 562e) angeordnet ist.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

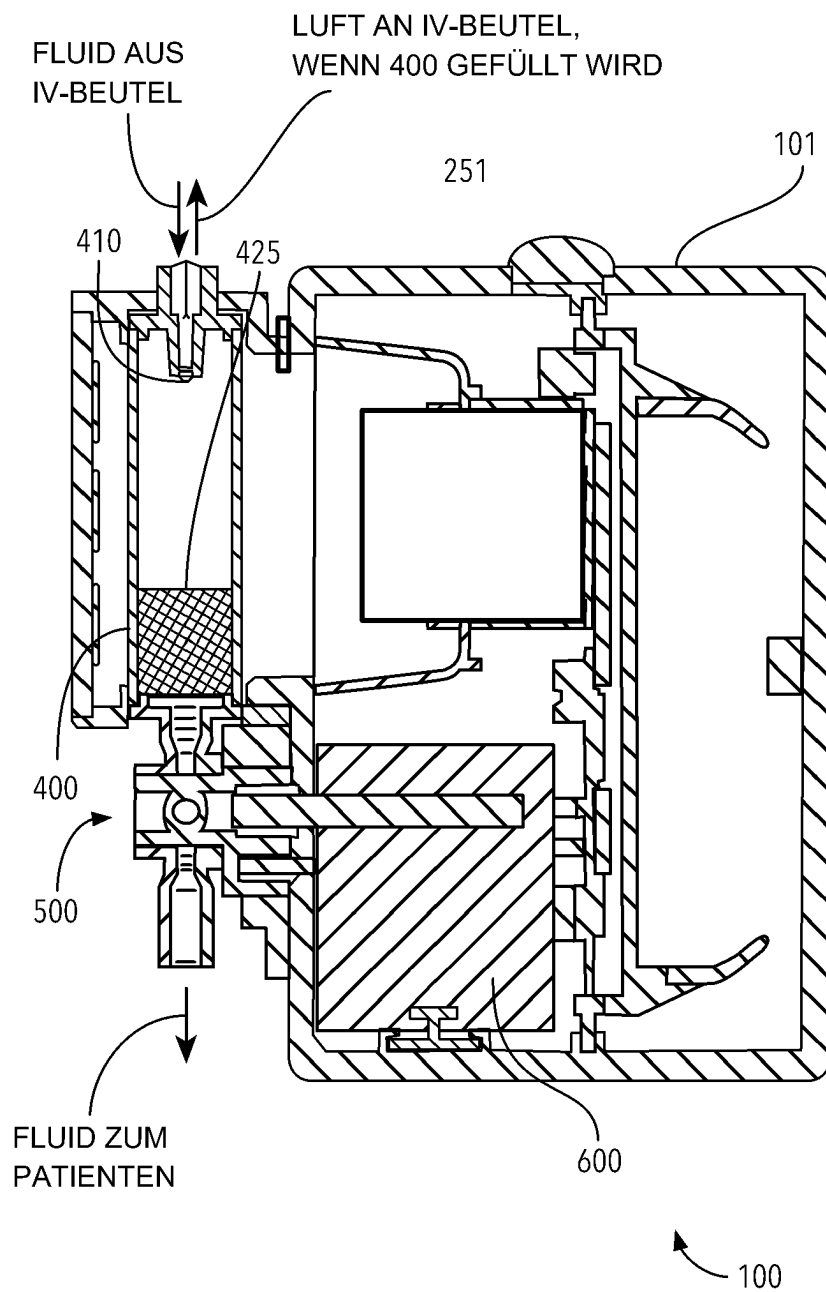


Fig. 1

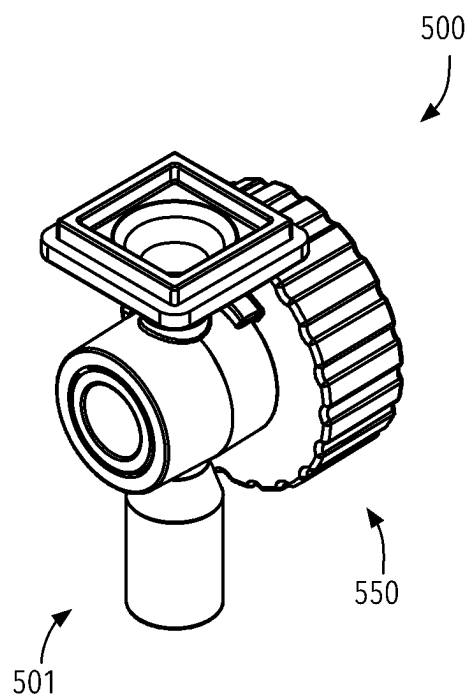


Fig. 2A

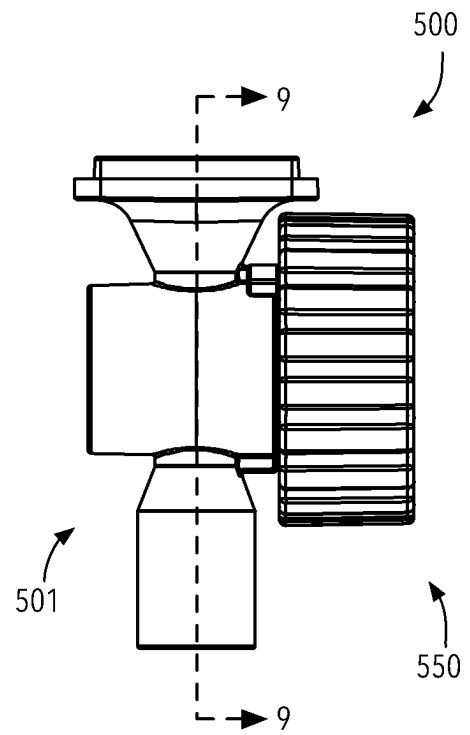


Fig. 2B

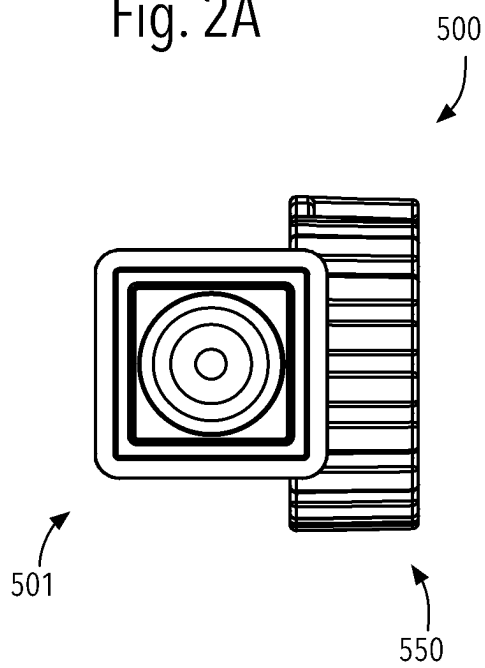


Fig. 2C

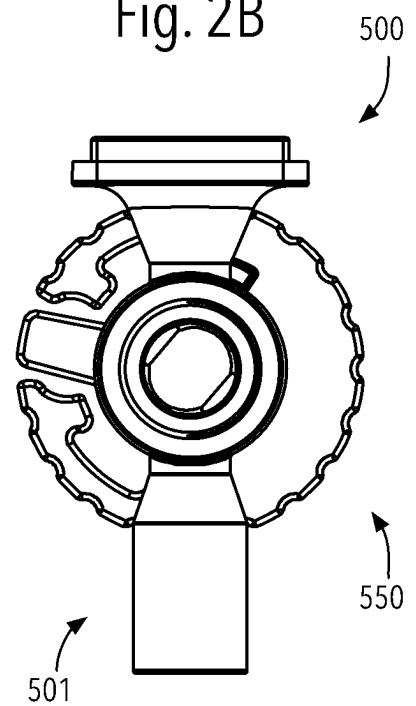


Fig. 2D

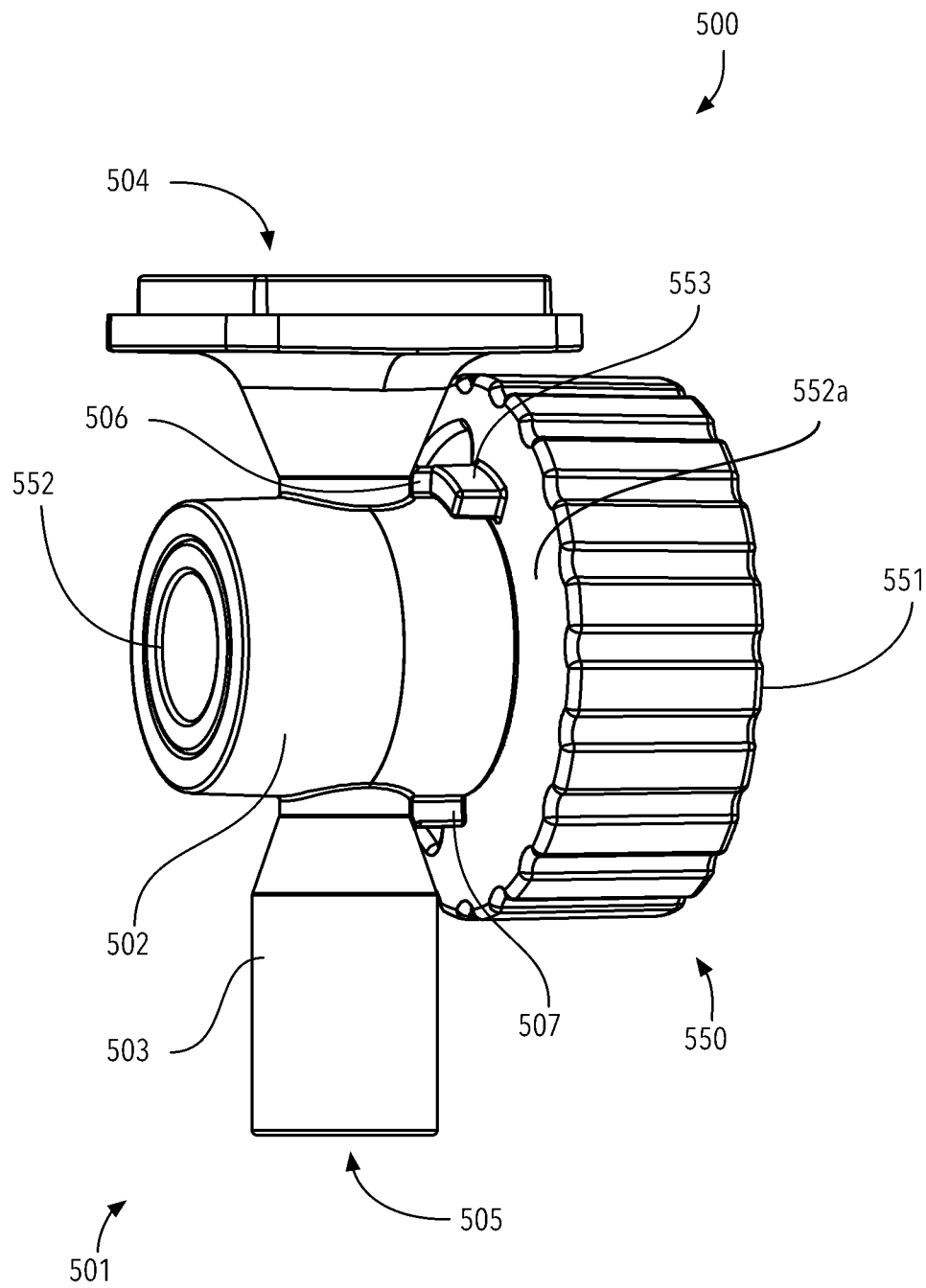


Fig. 3

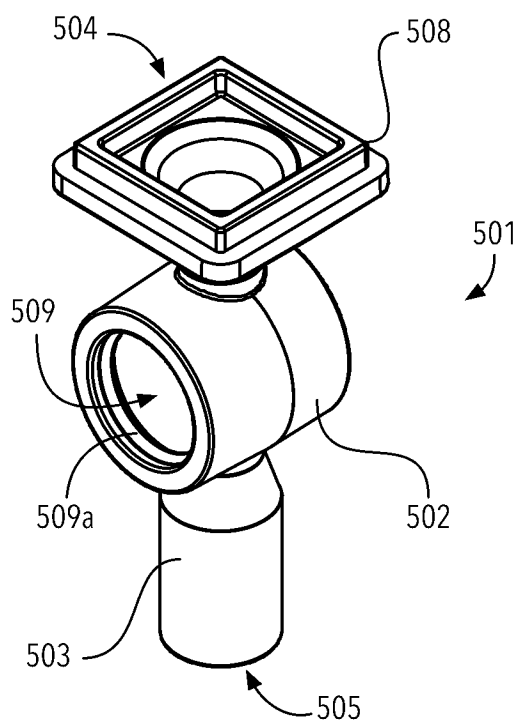


Fig. 4A

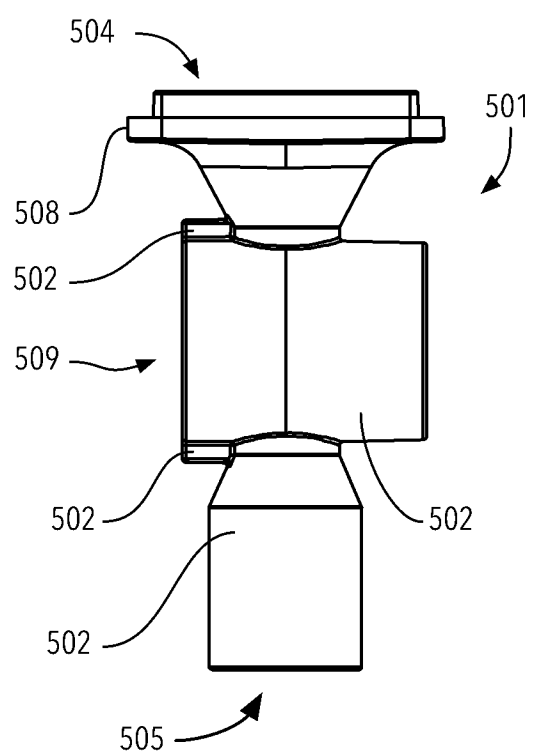


Fig. 4B

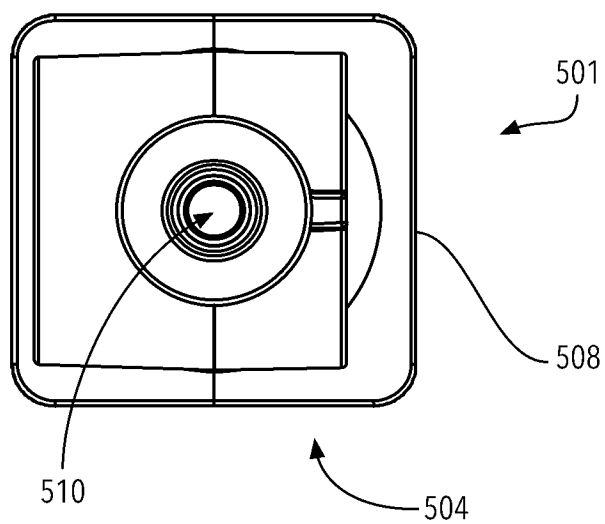


Fig. 4C

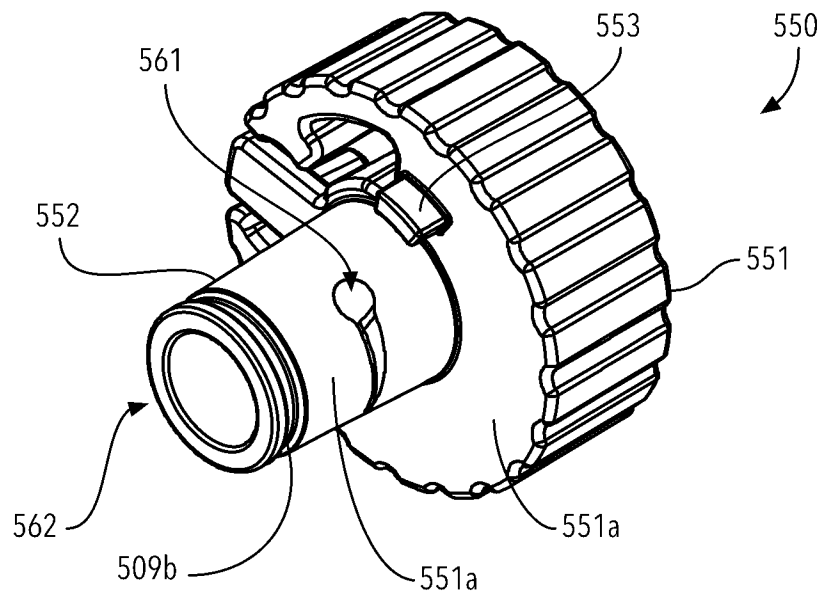


Fig. 5A

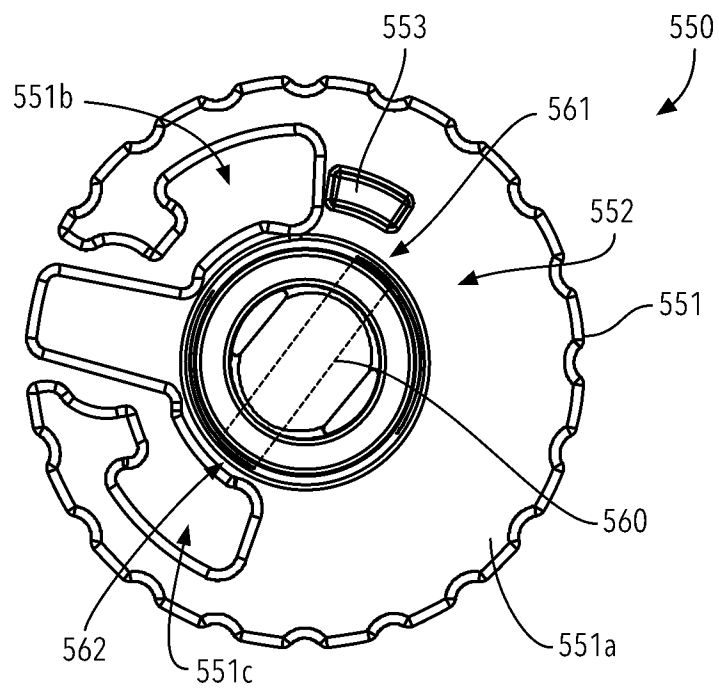


Fig. 5B

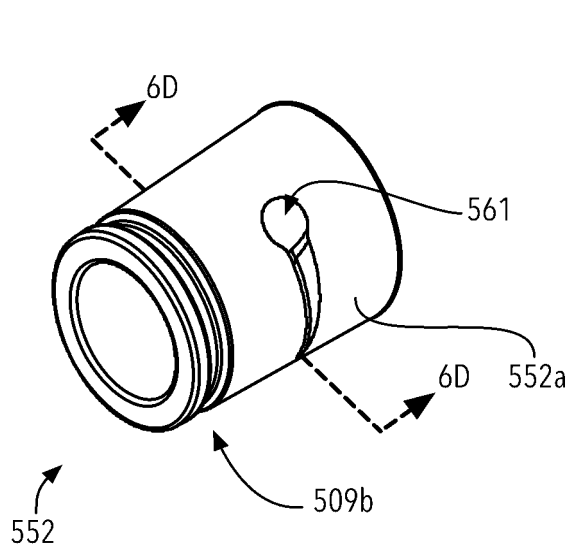


Fig. 6A

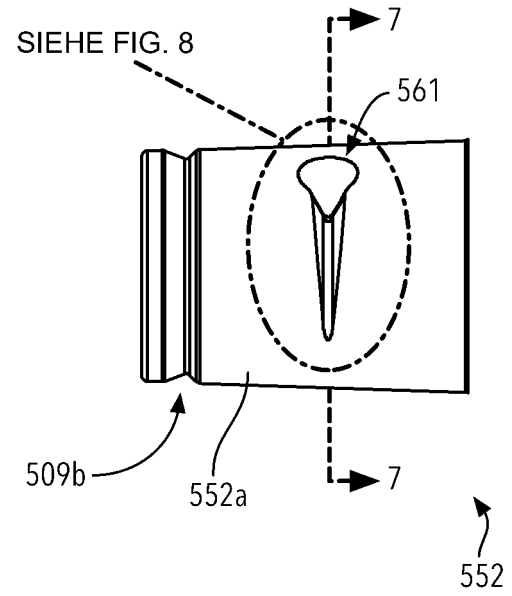


Fig. 6B

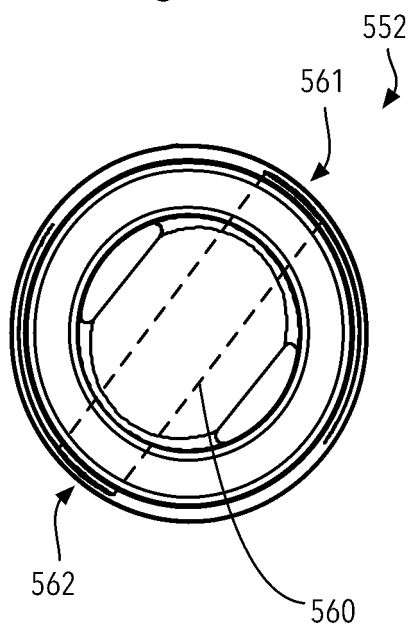


Fig. 6C

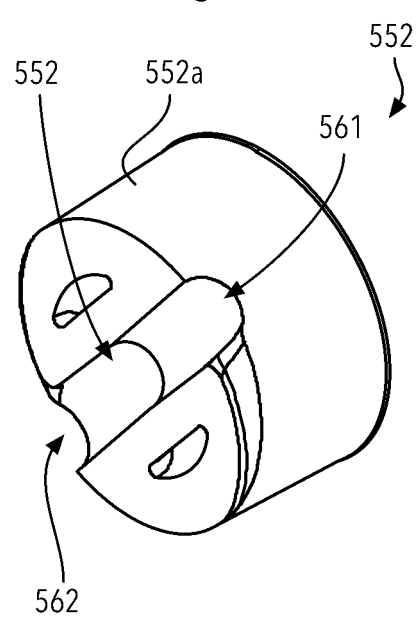


Fig. 6D

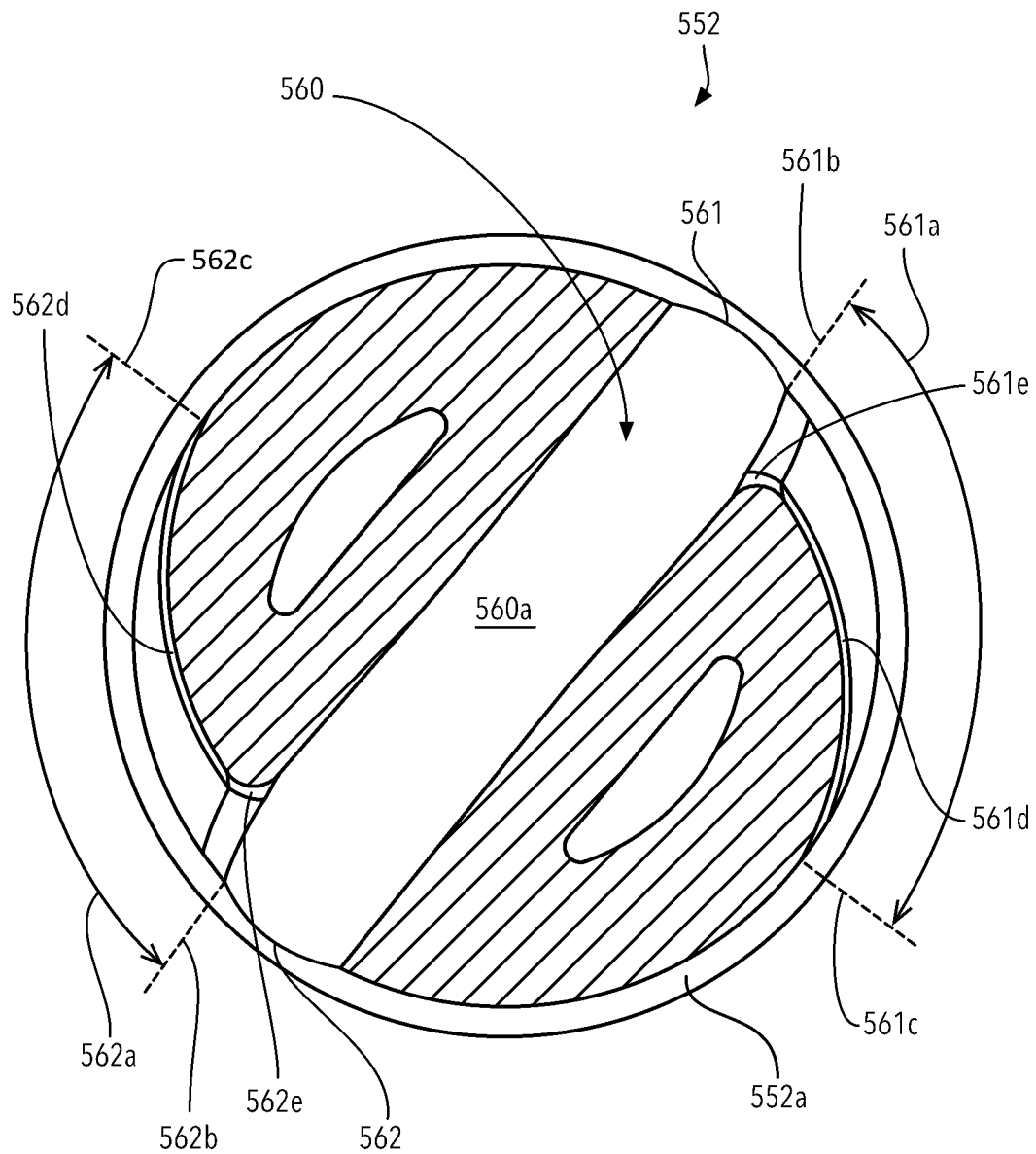


Fig. 7

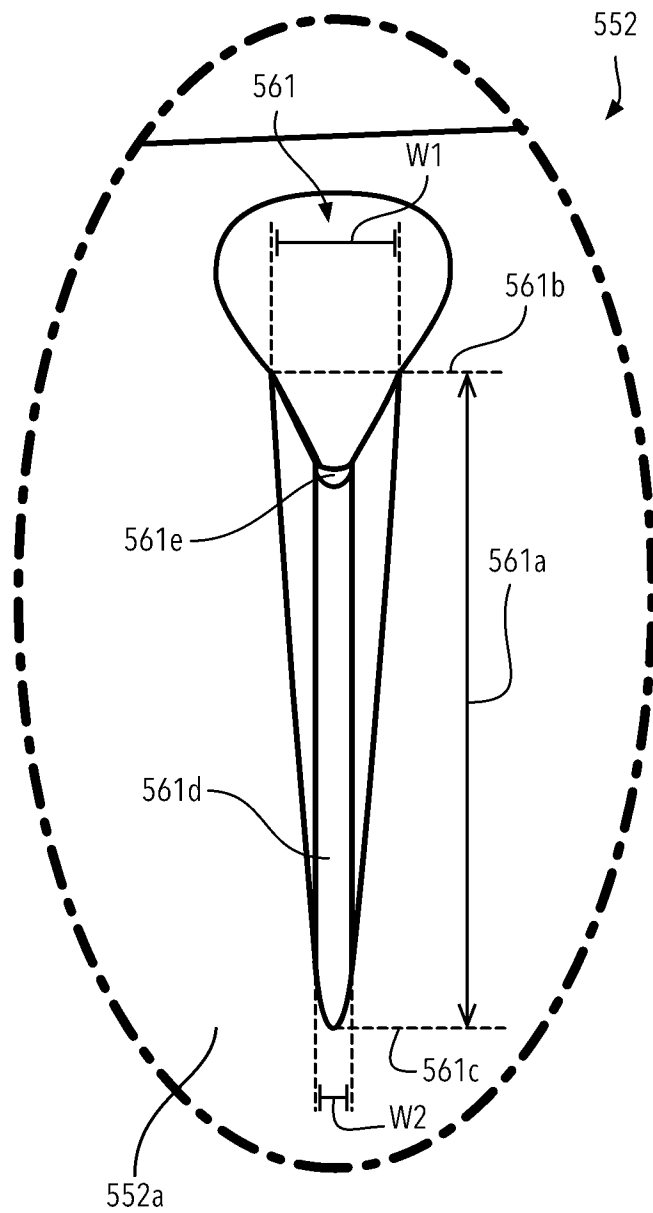


Fig. 8

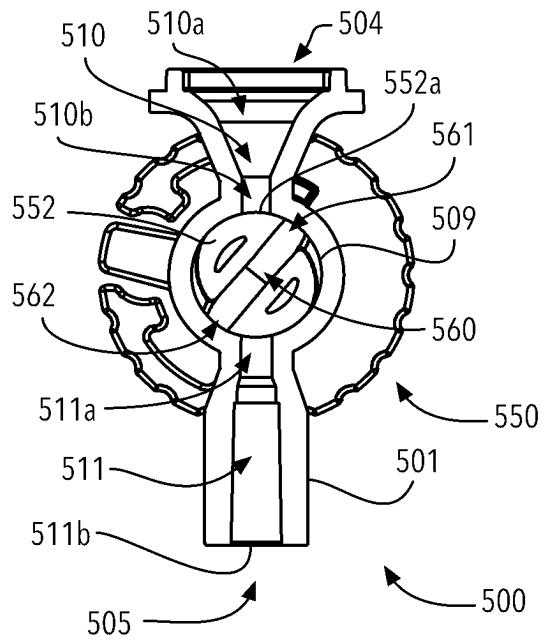


Fig. 9A

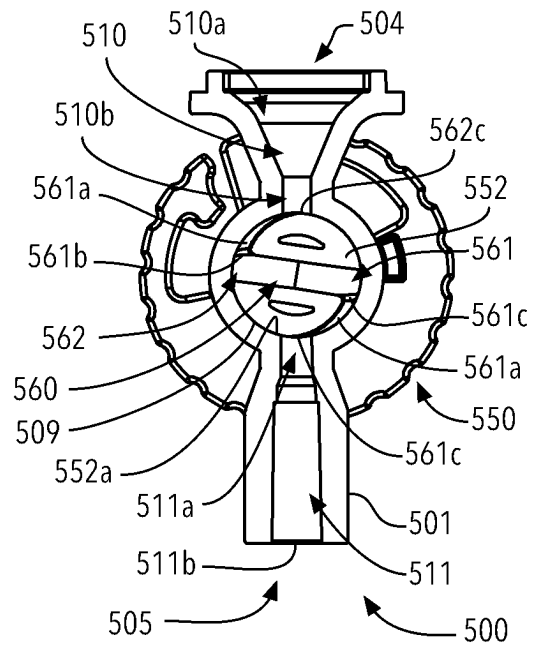


Fig. 9B

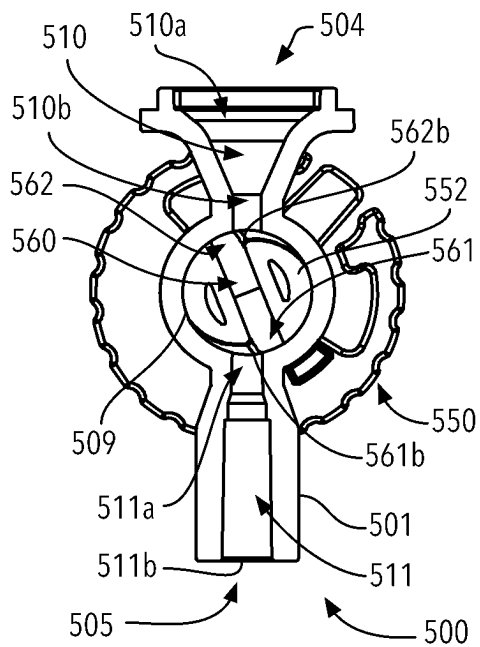


Fig. 9C

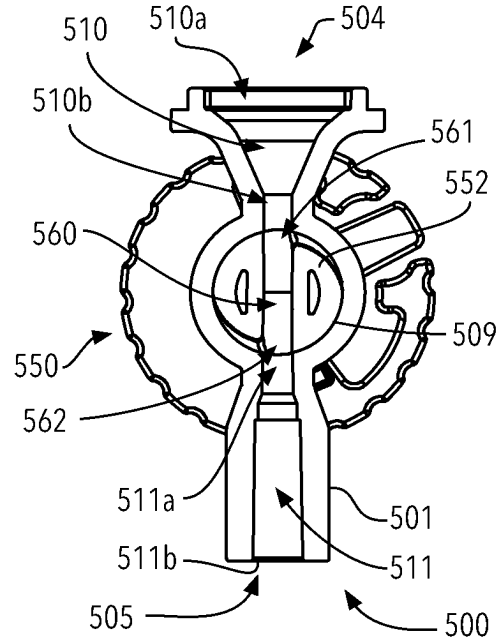


Fig. 9D