



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 21 762 T2** 2006.04.06

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 239 909 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61M 16/04** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 21 762.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/34638**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 986 621.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/045779**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.12.2000**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **28.06.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **03.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.04.2006**

(30) Unionspriorität:

471317 23.12.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Ballard Medical Products, Draper, Utah, US

(72) Erfinder:

**CRUMP, M., Chet, Draper, US; MADSEN, B.,
Edward, Riverton, US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **ENDOTRACHEALER KATHETER UND VERTEILERANORDNUNG MIT DICHTUNG UND VENTIL**

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

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

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Atemwegabsaugkatheter mit einer verbesserten Einrichtung zum Säubern der Spitze des Katheters, ohne eine übermäßige Menge an Luft vom Beatmungskreis, an den der Endotrachealkatheter angebracht ist, abzusaugen. Im Speziellen betrifft die vorliegende Erfindung hauptsächlich ein geschlossenes endotracheales Absaug-Kathetersystem, das eine verbesserte Reinigung des Katheters zur Verfügung stellt, indem es eine Wischdichtungs- und Ventilanzordnung enthält, die das distale Ende des Katheters während der Reinigung isoliert, wobei die vom Beatmungskreis des Patienten abgezogene Luft minimiert oder eliminiert wird.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Umständen, unter denen es erforderlich sein kann, dass eine Person einen künstlichen Luftweg wie ein Endotrachealschlauch, der in seinem oder ihrem Atmungssystem angeordnet ist, benötigt. Unter einigen Umständen, wie etwa in der Chirurgie, dient die Funktion des künstlichen Luftwegs hauptsächlich dazu, den Luftweg des Patienten offen zu halten, damit eine ausreichende Lungenflügelbeatmung während der Behandlung beibehalten werden kann.

[0003] In vielen anderen Situationen wird der Endotrachealschlauch jedoch über einen längeren Zeitabschnitt in dem Patienten belassen. Z.B. bleibt bei vielen Patienten der Endotrachealschlauch am Ort, um die mechanische Beatmung für die Lebensdauer des Patienten aufrecht zu erhalten.

[0004] Wenn ein Endotrachealschlauch für irgendeine erhebliche Zeitdauer am Ort bleiben soll, ist es wichtig, dass Atmungsabsonderungen regelmäßig entfernt werden. Dieses wird beim Gebrauch eines Atemwegabsaugkatheters, der in den Endotrachealschlauch vorgerückt wird, häufig durchgeführt. Während der Saugkatheter zurückgezogen wird, wird ein negativer Druck im Inneren des Katheters angelegt, um Schleim und andere Absonderungen vom Atmungssystem des Patienten abzusaugen. Während eine erhebliche Menge des Schleims und anderer Absonderungen durch den Katheter abgesaugt werden, bleibt ein Teil des Schleims und anderer Absonderungen auf der Außenseite des Katheters.

[0005] Weil die Absonderungen eines Patienten ansteckende Stoffe, wie Streptokokken, Pseudomonas, Staphylokokken und sogar HIV enthalten können, ist es wichtig, Klinikmitarbeiter vom Kontakt mit dem Katheter abzusichern. Ebenso ist es wichtig, Patienten von den übertragbaren Krankheitserregern in der

Umgebung und denjenigen, die von dem Klinikmitarbeiter getragen werden können, abzusichern. Dieses ist besonders wichtig, weil Patienten mit mechanischer Beatmung häufig ein geschwächtes Immunsystem haben.

[0006] Zusätzlich zu den Belangen der Querkontamination behindert das Absaugen des künstlichen Luftwegs eines Patienten möglicherweise die korrekte Atmung. Die häufigste Gruppe von Patienten, die innere Endotrachealschläuche über eine längere Dauer haben, sind solche, die mechanisch beatmet werden müssen. Bei mechanisch beatmeten Patienten wird gewöhnlich eine Befestigung oder einen Verteiler vorhanden sein, die bzw. der am proximalen Ende des Endotrachealschlauchs (d.h. das Ende, das sich außerhalb des Patienten erstreckt) an einer Endotrachealschlauchbuchse angebracht. Ein Paar von Beatmungsschläuchen erstreckt sich von einer mechanischen Beatmungsvorrichtung aus und wird gewöhnlich durch einen Adapter am Verteiler angebracht. Ein Schlauch stellt dem Patienten Atemluft zum Einatmen zur Verfügung. Der andere Schlauch ermöglicht es, dass ausgeatmete Luft das System verlässt.

[0007] Bis in die achtziger Jahre war es üblich, jedes mal wenn der Patient abgesaugt werden musste, den Patienten vom Verteiler und von den Entlüftungsschläuchen zu trennen. Störung mit der Luftzufuhr zum Patienten, selbst wenn es nur für einige Sekunden war, beunruhigten unnötigerweise häufig den Patienten.

[0008] Diese Probleme wurden zuerst in der Erfindung überwunden, die im US-Patent Nr. 3,991,762 offenbart wurde.

[0009] Das '762 Patent entwickelte, was allgemein als ein geschlossenes Saugkathetersystem bezeichnet wird. In einem geschlossenen Saugkathetersystem wird der Katheter innerhalb einer schützenden Hülle belassen, die am Verteiler angebracht ist. Wenn ein Absaugen erwünscht ist, wird der Katheter durch den Verteiler und in den künstlichen Luftweg vorgerückt. Ein negativer Druck wird dann an den Katheter angelegt und Absonderungen innerhalb des Atmungssystems des Patienten werden evakuiert.

[0010] Verbesserungen am System wurden durch die Erfindung gemacht, die im US-Patent Nr. 4,569,344 offenbart ist. Dieses System verringert die Gefahr der Querkontamination zwischen dem Patienten und dem medizinischen Personal, welches die Vorrichtung verwendet.

[0011] In den letzten fünfzehn Jahren hat es eine bedeutende Verlagerung in Richtung zur Verwendung von geschlossenen Saugkathetersystemen gegeben. Der Vorteil der geschlossenen Saugkatheter

ist, dass der Beatmungskreis während des Saugverfahrens nicht vom Patienten abgetrennt wird, wie es bei dem geöffneten Saugverfahren der Fall ist. Weil der Katheter über eine Vierundzwanzig-Stunden-Zeitdauer einige Male wiederverwendet wird, ist es wichtig, dass der Katheter von Schleim und anderen Absonderungen vor den Zeiten der Nicht-Verwendung gesäubert wird. Wenn die Absonderungen nicht entfernt werden, erhöht sich die Gefahr der Selbst-Kontamination. Es ist auch wichtig, den Katheter zu säubern, um die Saugwirkung beizubehalten.

[0012] Es gibt einige Mechanismen, durch die der Katheter gesäubert werden kann. Das US-Patent Nr. 4,569,344 offenbart eine Spülöffnung, die es dem Benutzer ermöglicht, Flüssigkeit in den Bereich einzuspritzen, der das distale Ende des Katheters umgibt, nachdem er vom Patienten zurückgezogen worden ist. Wenn Flüssigkeit in die geschlossene Saugkathetervorrichtung eingespritzt wird und Saugwirkung angelegt wird, hilft die Flüssigkeit beim Lösen und Entfernen der Absonderungen vom Äußeren des Katheters.

[0013] Leider verursacht das Saugen auch, dass eine unerwünschte Menge Atemluft durch den Katheter entfernt wird. In einem „geschlossenen System“ unterbricht die Luft, die evakuiert wird, möglicherweise die sorgfältig gesteuerten Beatmungszyklen. Deshalb wird die Menge der Atemluft, die dem Patienten zur Verfügung steht, durch die Katheterreinigung möglicherweise verringert. Wenn der Klinikmitarbeiter Probleme hat, den Katheter von Absonderungen zu säubern, kann ein Saugen durch den Katheter mehrfach angewendet werden – wodurch wiederholt Luft vom Beatmungskreis abgezogen wird.

[0014] Es sind andere geschlossene Saugkatheter entwickelt worden, die eine Reinigungs- oder Spülkammer haben, die physikalisch vom Beatmungskreis isoliert ist. Z.B. offenbart das US-Patent Nr. 5,487,381 einen geschlossenen Saugkatheter, der eine Spülkammer hat, die so gestaltet ist, dass sie die distale Spitze des Katheters aufnimmt, wenn er vom Verteiler zurückgezogen wird. Eine Wand wird dann von einer geöffneten Position zu einer geschlossenen Position hin verschoben, um das distale Ende des Katheters vom Verteiler und vom Beatmungskreis zu isolieren. Eine Öffnung wird im allgemeinen zur Verfügung gestellt, um Spüllösung in die Reinigungskammer einzuspritzen. Leider kann es solchen geschlossenen Saugkathetern daran mangeln, einen ausreichenden Luftstrom zu ermöglichen, was zu einem unzulänglichen Reinigen des Saugkatheters führt. Das Anlegen eines negativen Drucks am Katheter verursacht weiterhin ein Vakuum innerhalb der Kammer in Ermangelung eines ausreichenden Luftstroms in die Kammer. Infolgedessen hemmt die isolierte Kammer die freie Entleerung der Reinigungsflö-

sung. Das Zurückhalten der Reinigungsmischung erhöht weiterhin die Wahrscheinlichkeit des Wiedereinführens verschmutzter Flüssigkeiten in den Patienten, sobald die Kammer geöffnet wird.

[0015] Zusätzlich zu den oben genannten Belangen ist der Klinikmitarbeiter unter Verwendung von im Handel erhältlichen geschlossenen Saugkathetern nicht imstande, die Katheterspitze ausreichend zu säubern. Wenn Krankheitserreger oder andere Verunreinigungen über eine ausgedehnte Zeitdauer auf dem Katheter bleiben gibt es eine erhöhte Gefahr der Kontamination des Patienten. Wenn der Katheter mit Schleim und anderen Absonderungen trocknet, wird zusätzlich die Saugwirkung gehemmt. Weiterhin tritt im Licht des unansehnlichen Aussehens des getrockneten Katheters, der Schleim enthält, häufig ein vorzeitiger Austausch der geschlossenen Saugkathetervorrichtung auf. Daher besteht die Notwendigkeit für eine Kathetervorrichtung, die geeignet ist, das distale Ende des Katheters effektiv zu reinigen, ohne einen erheblichen Abzug von Atemluft im Beatmungskreis zu verursachen. Die WO 96/30069 lehrt ein Atemwegabsaugsystem gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die WO 01/24862 und die WO 01/41855 offenbaren Systeme, die Stand der Technik gemäß Artikel 53(3) EPÜ darstellen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0016] Die vorliegende Erfindung nach Anspruch 1 betrifft eine verbesserte Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die einen Verteiler und einen Saugkatheter zur Verwendung in Verbindung mit einem Endotrachealschlauch enthält. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist in [Fig. 7](#) gezeigt. Im Gebrauch wird der Verteiler an einem künstlichen Luftweg angebracht, um einen Beatmungskreis zu bilden. Der Katheter ist durch den Verteiler und in den Patienten hinein vorrückbar, um Absonderungen aus den Lungen abzusaugen. Mindestens eine Dichtung, die zum Wischen einer distalen Spitze des Katheters geeignet ist, ist innerhalb des Verteilers angeordnet. Diese Dichtung ermöglicht das Reinigen des Katheters, während der Katheter aus dem Patienten zurückgezogen wird und den Verteiler verlässt. Die Dichtung minimiert weiterhin die Menge an Luft, die vom Beatmungskreis abgezogen wird, während der Katheter gesäubert wird. Infolgedessen bewirkt die Atemwegabsaugkathetervorrichtung der Erfindung das Entfernen von Schleim und anderer Absonderungen von der distalen Spitze des Katheters.

[0017] Ausführungsformen einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung enthalten gewöhnlich einen Verteiler zum Anbringen an einen künstlichen Luftweg, wie einen Endotrachealschlauch, um einen Beatmungskreis zu bilden, einen Katheter, der durch den Verteiler und in den künstlichen Luftweg hinein vorrückbar ist, um Abson-

derungen aus dem künstlichen Luftweg und aus den Lungen zu saugen, und eine Wischdichtungs- und Ventilanzordnung, die angrenzend an den Beatmungskreis angeordnet sind, um die vom Beatmungskreis eines Patienten abgezogene Luft zu minimieren, während der Katheter gesäubert wird.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Ventil so gestaltet, dass die Katheterspitze automatisch erfasst wird, nachdem sie durch den Verteiler zurückgezogen wurde, wodurch die Menge an Luft, die während der Reinigung in den Katheter abgezogen wird, minimiert wird. Außerdem kann das Ventil so gestaltet sein, dass es sich in einer geschlossenen Position verriegelt, wenn es in Richtung zum zurückgezogenen Katheter hin gezogen wird, wodurch eine Isolierung der Katheterspitze vom Verteiler sichergestellt wird.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0019] Die oben genannten und andere Ziele, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden durch eine Betrachtung der folgenden ausführlichen Beschreibung offensichtlich, welche in Zusammenhang mit den begleitenden Zeichnungen dargestellt ist, wobei [Fig. 7](#) eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0020] [Fig. 1](#) zeigt eine Querschnittsansicht eines Verteilers und einer Katheter-Reinigungsvorrichtung gemäß der Lehre des Stands der Technik;

[0021] [Fig. 2](#) zeigt eine Querschnittsansicht eines Verteilers und einer Katheter-Reinigungsvorrichtung gemäß der Lehre einer anderen Ausführungsform des Stands der Technik;

[0022] [Fig. 3A](#) zeigt eine Querschnittsansicht des Verteilers und des distalen Teils eines Katheters einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung mit einem Ventilglied in einer geöffneten Position;

[0023] [Fig. 3B](#) zeigt eine Querschnittsansicht des Verteilers und des Katheterteils, die in [Fig. 3A](#) gezeigt sind, wobei das Ventil sich in einer zweiten, geschlossenen Position befindet;

[0024] [Fig. 3C](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht einer Ausführungsform der verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die in [Fig. 3A](#) gezeigt ist;

[0025] [Fig. 3D](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform der verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die in [Fig. 3A](#) gezeigt ist;

[0026] [Fig. 3E](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform, die derjenigen ähnlich ist,

die in [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3D](#) gezeigt ist, worin die Dichtung die Rosette erfasst;

[0027] [Fig. 4A](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die ein Ventil in einer geöffneten Position hat;

[0028] [Fig. 4B](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht der Ausführungsform von [Fig. 4A](#), worin das Ventil in einer geschlossenen Position ist, um den Katheter vom Beatmungskreis zu isolieren;

[0029] [Fig. 4C](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht der Ausführungsform von [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) mit einer Zusatzlufteinrichtung in einer geöffneten Position, um das Absaugen des Schleims und dergleichen zu erleichtern;

[0030] [Fig. 5A](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die ein Ventil in einer geöffneten Position hat;

[0031] [Fig. 5B](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht der Ausführungsform, die in [Fig. 5A](#) gezeigt ist, wobei das Ventil in einer geschlossenen Position ist;

[0032] [Fig. 5C](#) zeigt eine Teil-Querschnittsansicht des Ventils der Ausführungsform, die in [Fig. 5A](#) und [Fig. 5B](#) gezeigt ist;

[0033] [Fig. 6A](#) zeigt eine explosionsartige Teil-Querschnittsdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters umfasst;

[0034] [Fig. 6B](#) zeigt eine Teil-Querschnittsansicht einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters hat;

[0035] [Fig. 6C](#) zeigt eine Teil-Querschnittsansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters umfasst, worin sich der Katheter über die Anordnung hinaus erstreckt;

[0036] [Fig. 6D](#) ist eine explosionsartige Teil-Querschnittsdarstellung einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters und eine alternative Ausführungsform eines Ventils umfasst;

[0037] [Fig. 6E](#) zeigt eine Teil-Querschnittsansicht

einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters und eine alternative Ausführungsform eines Ventils umfasst;

[0038] [Fig. 6F](#) zeigt eine Teil-Querschnittsansicht einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters und eine alternative Ausführungsform des Ventils umfasst;

[0039] [Fig. 6G](#) zeigt eine Teil-Querschnittsansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, die eine Dichtung zum Abwischen von Verunreinigungen vom distalen Ende des Katheters und eine alternative Ausführungsform des Ventils, das durch den Katheter versetzt wird, der durch die Vorrichtung vorgerückt wird, umfasst;

[0040] [Fig. 6H](#) zeigt Querschnittsaufsichten einiger unterschiedlicher Ausgestaltungen der Dichtung;

[0041] [Fig. 7](#) ist eine explosionsartige Teil-Querschnittsdarstellung einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung gemäß der Erfindung, und umfasst eine alternative Anordnung der Dichtungen, um die Reinigungskammer zu bilden;

[0042] [Fig. 8A](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht von noch einer anderen Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung;

[0043] [Fig. 8B](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht des verbesserten Endotrachealkatheters nach [Fig. 8A](#), worin die Ventileinrichtung in einer geschlossenen Konfiguration ist;

[0044] [Fig. 9A](#) zeigt eine vergrößerte Endansicht einer alternativen Ausführungsform des Ventils;

[0045] [Fig. 9B](#) zeigt eine vergrößerte Endansicht einer alternativen Ausführungsform des Ventils;

[0046] [Fig. 10A](#) zeigt eine fragmentierte Querschnittsansicht einer anderen Ausführungsform eines verbesserten Endotrachealkatheters, in dem ein Paar von Dichtungen verwendet wird, um die Reinigung des distalen Endes des Katheterschlauches zu verbessern; und

[0047] [Fig. 10B](#) zeigt eine Querschnittsansicht, die der von [Fig. 10A](#) ähnlich ist, wobei aber der Katheterschlauch in eine proximale Position zurückgezogen ist.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0048] Auf [Fig. 1](#) beziehend, ist eine Querschnittsansicht eines Verteilers **10** und einer Katheterreinigungsvorrichtung **14** gemäß der Lehre des Stands der Technik gezeigt. Der Verteiler hat eine Ventileinrichtung in Form einer drehbaren Stange **18**, um eine Spülkammer **20** vom Beatmungskreis **26** selektiv zu isolieren. Wenn das distale Ende des Katheters **22** in der Spülkammer **20** angeordnet ist, kann eine Spüllösung durch eine seitliche Öffnung **30** eingespritzt werden, um dabei mitzuwirken, den Schleim und andere Absonderungen vom Äußeren des Katheters **22** abzuwaschen. Hier sollte der Bezug auf eine „Spüllösung“ oder eine „Salzlösung“ so ausgelegt werden, dass ähnliche Spül- oder Reinigungsflüssigkeiten mit eingeschlossen sind, die der Fachmann kennt.

[0049] Wegen der relativen Größe und der Maße der Spülkammer **20** gibt es jedoch nichts, um eine starke Interaktion zwischen der Salzlösung und den Absonderungen auf dem Äußeren des Katheters zu erzwingen. Weil die Spülkammer nicht so gestaltet ist, dass Zusatzluft hereinkommt, wenn die drehbare Stange **18** geschlossen ist, kann in der Spülkammer **20** außerdem ein Vakuum erzeugt werden, das ein wirkungsvolles Absaugen behindert. Ein zusätzlicher Nachteil der in [Fig. 1](#) gezeigten Ausführungsform ist, dass die Schließeinrichtung für solche Vorrichtungen gewöhnlich manuell aktiviert werden muss. Wenn der Benutzer die drehbare Stange **18** nicht schließen kann, wird die Durchführung des Absaugens Luft vom Beatmungskreis **26** durch den Katheter ziehen.

[0050] Auf [Fig. 2](#) bezogen, ist dort eine Querschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform nach dem Stand der Technik gezeigt. Der Verteiler **100** ist mit einer Mehrzahl von Öffnungen **104** versehen. Eine erste Öffnung **104a** ist an der Buchse eines Endotrachealschlauches des Patienten angebracht, um Atemluft zu und von dem Endotrachealschlauch zu leiten. So bildet der Verteiler einen Teil eines Beatmungskreises. Die Luft wird gewöhnlich durch eine zweite Öffnung **104b**, die an einem Paar von Beatmungsschläuchen über eine Verbindung (nicht gezeigt) angebracht ist, dem Verteiler zugeführt und vom Verteiler entfernt. Die Beatmungsschläuche sind wiederum an eine mechanische Beatmungseinrichtung (nicht gezeigt) in einer Weise angeschlossen, die dem Fachmann gut bekannt ist.

[0051] Eine dritte Öffnung **104c** kann gegenüber von der zweiten Öffnung **104b** angeordnet werden. Die dritte Öffnung **104c** wird gewöhnlich mit einer Kappe **108** bedeckt, die entfernt wird, wenn ein „Durchblasen“ gewünscht wird, um einen Patienten von der Zwangsbeatmung abzusetzen, wie im Nachfolgenden ausführlicher diskutiert wird. Der Verteiler

kann eine vierte Öffnung **104d** umfassen.

[0052] Eine Kopplung **112** wird so ausgestaltet, um eine festsitzende Verbindung mit der vierten Öffnung **104d** zu bilden, und sie verbindet den Katheter **116** und eine optionale schützende Hülle **120** effektiv mit dem Verteiler **100**. Angrenzend an ein proximales Ende der Kopplung **112** ist eine Spülöffnung **124** angeordnet, durch die eine Reinigungsflüssigkeit eingespritzt werden kann, um das Äußere des Katheters **116** zu spülen. Solch eine Konfiguration ist vorteilhaft, weil die Spülöffnung **124** distal zu einer Dichtung **128** positioniert ist. Ein Benutzer wird gewöhnlich den Katheter **116** so weit zurückziehen bis dessen distales Ende **116a** etwas distal von der Dichtung **128** positioniert ist, und dann wird die Reinigungslösung in die Spülöffnung **124** eingespritzt, um die Entfernung von Absonderungen zu unterstützen. Während eine solche Methode des Entferns der Absonderungen im Allgemeinen wirkungsvoll ist, kann sie mehr Luft vom Beatmungskreis **132** abziehen als notwendig ist, um das distale Ende **116a** des Katheters **116** effektiv zu säubern. Zusätzlich ist es für Beatmungstherapeuten und andere Klinikmitarbeiter üblich, das Absaugen durch den Katheter **116** während des Zurückziehens des Katheters **116** von der ersten Öffnung **104a** in eine Position, die der Dichtung **128** unmittelbar benachbart ist, beizubehalten.

[0053] Auf [Fig. 3A](#) gerichtet, wird nun dort eine Querschnittsansicht eines Teils eines verbesserten Endotrachealkatheters gezeigt, der allgemein mit **200** bezeichnet ist. Der Endotrachealkatheter enthält einen Verteiler, der allgemein mit **204** bezeichnet ist und einen Katheter **208**. Der Verteiler **204** enthält eine Mehrzahl von Öffnungen **212a–d**. Eine erste Öffnung **212a** ist zum Anbringen an das proximale Ende eines künstlichen Luftwegs, wie etwa der Buchse eines Endotrachealschlauches, ausgestaltet. Eine zweite Öffnung **212b** wird gewöhnlich an ein Paar von Entlüftungsschläuchen (nicht gezeigt) mittels eines Adapters (nicht gezeigt) angeschlossen, wie es gemäß dem Stand der Technik üblich ist. Wie hierin verwendet, bezieht sich ‚distal‘ im Allgemeinen auf die Richtung des Patienten, während sich ‚proximal‘ auf die Richtung des Benutzers bezieht. Wenn nicht anders angemerkt ist jede Abbildung so orientiert, dass das distale (Patienten-) Ende in Richtung des oberen Rands der Seite ist, während das proximale (Klinikmitarbeiter-) Ende in Richtung des unteren Rands der Seite ist.

[0054] Während des normalen Gebrauchs wird klimatisierte Atemluft durch einen der Beatmungsschläuche, durch die zweite Öffnung **212b** und die erste Öffnung **212a**, und über den künstlichen Luftweg in die Lungen des Patienten gezwungen. Ausgeatmete Luft wird durch die erste Öffnung **212a** und dann durch die zweite Öffnung **212b** und durch den anderen Entlüftungsschlauch heraus geführt. Daher

stellt der Verteiler **204** einen Teil eines Beatmungskreises **214** dar, durch den Atemluft zirkuliert.

[0055] Einen Teil des Verteilers **204** stellt in dieser Ausführungsform auch eine dritte Öffnung **212c** dar. Eine Kappe **216** bedeckt gewöhnlich die dritte Öffnung **212c**. Wann immer eine mechanische Beatmung verwendet wird, es ist das Ziel, den Patienten schließlich zur eigenen oder spontanen Atmung zurückzubringen. Um dieses zu bewirken, muss der Patient normalerweise von der mechanischen Beatmung abgesetzt werden – hin zur spontanen Atmung.

[0056] Zu diesem Zweck kann die Kappe **216** von der dritten Öffnung **212c** entfernt werden, damit mit Sauerstoff angereicherte Luft durch den Endotrachealschlauch des Patienten geführt wird, jedoch Atemluft nicht mittels eines vollständig geschlossenen Kreislaufs in die Lungen des Patienten gezwungen wird. Diese Situation, allgemein „Durchblasen“ genannt, ermöglicht es dem Patienten, die natürliche oder spontane Atmung nach und nach wieder aufzunehmen.

[0057] Der Verteiler **204** kann eine vierte Öffnung **212d** umfassen, wie hierin gezeigt. Die vierte Öffnung **212d** wird im Allgemeinen gegenüber von der ersten Öffnung **212a** angeordnet und wird so gestaltet, dass sich der Katheter **208** durch diese und in die erste Öffnung schieben lässt, um ein Absaugen des Patienten zu ermöglichen. Nach dem Beenden des Absaugens, wird der Katheter **208** zurück in die vierte Öffnung **212d** gezogen, um eine Störung mit dem Beatmungskreis **214** zu verhindern.

[0058] Angeordnet zwischen der Wand, welche die vierte Öffnung **212d** ausbildet und dem Katheter **208** ist eine Kopplung oder ein Adapter **220**. An einem äußeren Ende umschließt der Adapter **220** die Wand, welche die vierte Öffnung **212d** definiert. An einem inneren Ende umschließt der Adapter **220** eine Rosette **224**, die den Katheter **208** eng umgibt, so dass eine kleine zylinderförmige Kammer **226** um den Katheter **208** verbleibt. Idealerweise ist die Kammer zwischen dem Katheter **208** und der Rosette **224** zwischen ungefähr 0,127 Millimeter (0,005 Inch) und ungefähr 0,381 Millimeter (0,015 Inch).

[0059] Diese Nähe bietet zwei wichtige Vorteile. Erstens, wenn den Lungen des Patienten Salzlösung zur Verfügung gestellt werden muss, verursacht das Einspritzen von Salzlösung durch die Spülöffnung **228** und in den zylinderförmigen Raum **226**, dass ein Strom von Salzlösung aus dem distalen Ende **224a** der Rosette **224** und durch die erste Öffnung **212a** gerichtet ist, und zwar üblicherweise nachdem der Katheter **208** mindestens teilweise durch den Verteiler **200** vorgerückt worden ist. Wenn der Abstand zwischen dem Katheter **208** und der Rosette **224** zu groß ist (wie im oben diskutierten Stand der Technik),

kann die Salzlösung nicht gerichtet werden. Zweitens, während der Katheter **208** nach dem Gebrauch zurück in die Rosette **224** gezogen wird, hilft die Rosette dabei, alle schweren Schichten von Schleim oder anderen Absonderungen von der Außenseite des Katheters abzuwischen.

[0060] Das Einspritzen von Salzlösung durch die Spülöffnung **228** entfernt ferner die Absonderungen vom Äußeren des Katheters **208** und erhöht die Evakuierung im Katheter durch das Absaugen. Diese Konfiguration minimiert auch das Volumen der Luft- und Reinigungslösung, das notwendig ist, um eine effektive Reinigung zu bewirken.

[0061] Während die Konfiguration mit der Rosette **224**, die in [Fig. 3A](#) gezeigt ist, vorteilhaft ist, gibt es immer noch einen Absonderungsaufbau am distalen Ende **208a** des Katheters **208**. Wenn ein solcher Aufbau nicht sofort entfernt wird, kann er die Fähigkeit des Katheters, den Patienten richtig abzusaugen, behindern. Er kann auch als Kulturmedium für Krankheitserreger innerhalb des geschlossenen Saugkathetersystems wirken. Die vorliegende Erfindung erhöht die Dauer, über die das geschlossene Saugkathetersystem verwendet werden kann, indem die Menge der Krankheitserreger auf dem Katheter **208** verringert wird, wie hierin offenbart ist.

[0062] Es ist herausgefunden worden, dass eine selektive Behinderung des Luftstromes in das distale Ende **208a** des Katheters **208** die Katheterreinigung erheblich verbessert. Zusätzlich ist herausgefunden worden, dass solch ein Mechanismus für einen verbesserten Reinigungsprozess auch den Abzug von Luft vom Beatmungskreis **214** herabsetzt.

[0063] Wie in [Fig. 3A](#) gezeigt, ist eine Klappe **232** drehbar an einem Ring **236** angebracht, welcher innerhalb der vierten Öffnung **212d** angeordnet ist, damit es der Klappe **232** ermöglicht wird, in Bezug auf den Ring zu schwenken, so dass ein selbstschließendes Ventilglied gebildet wird. Natürlich könnte die Klappe **232** direkt an der Wand des Verteilers **204** angebracht werden, welche die vierte Öffnung **212d** definiert, oder an den Adapter **220**. Der drehbare Aufsatz **240** ermöglicht es der Klappe **232** sich selektiv zu bewegen, wobei die Ausrichtung mit der Katheterspitze beibehalten wird, wodurch eine selbstschließendes Klappenventil gebildet wird.

[0064] Wie in [Fig. 3B](#) gezeigt, wird die Klappe **232** so positioniert, dass sie mit dem distalen Ende **208a** des Katheters **208** ausgerichtet ist, wenn der Katheter fast vollständig in die Rosette **224** zurückgezogen wird. Der drehbare Aufsatz **240** ist ausreichend flexibel, so dass ein Absaugen durch das distale Ende **208a** des Katheters **208** die Klappe **232** proximal von einer ersten distalen Position in eine zweite proximale Position zieht, wobei die Klappe das distale Ende

208a des Katheters **208** kontaktiert. Dadurch bildet die Klappe **232** und die in Bezug stehende Strukturen ein selbstschließendes Ventil, worin keine zusätzliche externe Beeinflussung des Kathetersystems erforderlich ist, um das Ventil zu schließen.

[0065] Wie bei den meisten geschlossenen Saugkathetern, ist der Katheter **208** so ausgebildet, dass eine Primäröffnung **244** im distalen Ende **208a** ausgebildet ist und eine oder mehrere seitliche Öffnungen **248** etwas proximal vom distalen Ende **208a** positioniert sind.

[0066] Wenn die Klappe **232** sich proximal bewegt und das distale Ende **208a** des Katheters **208** kontaktiert, wird die Saugwirkung durch die Katheterspitzenöffnung **244** verringert oder beseitigt. Die Abdeckung der Öffnung **244** verursacht eine erhöhte Saugströmung in den seitlichen Öffnungen **248**, wodurch die Entfernung der Absonderungen, die sich zwischen der Außenseite des Katheters **208** und dem Inneren der Rosette **224** befinden, über die Öffnungen **248** erhöht wird. Weil jede seitliche Öffnung **248** im Allgemeinen kleiner als die distale Öffnung **244** ist und weil die Rosette **224** den Luftstrom zu den seitlichen Öffnungen **248** begrenzt, wird weniger Luft vom Beatmungskreis abgezogen, wobei die Reinigung des Katheters **208** gleichzeitig verbessert wird.

[0067] Wie in [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) gezeigt, ist die proximale Seite **232a** (d.h. die Seite gegenüber vom Beatmungskreis **214**) der Klappe **232** im Allgemeinen planar. In solch einer Konfiguration kann die proximale Seite **232a** der Klappe **232** eine im wesentlichen vollständige Dichtung mit dem distalen Ende **208a** des Katheters **208** bilden, um den Katheter **208** vom Verteiler **200** selektiv zu verschließen.

[0068] Auf [Fig. 3C](#) bezogen, ist dort eine Querschnittsnahansicht der Ausführungsform gezeigt, die in [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) gezeigt ist, mit einer geringfügigen Änderung an der Klappe **232**. Anders als die Klappe **232** in [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#), die im wesentlichen planar ist, hat die Klappe **232** in [Fig. 3C](#) einen Kanal **252**, der darin auf der proximalen Seite **232a** ausgebildet ist. Der Kanal **252** verhindert, dass die Klappe **232** eine luftdichte Bindung mit dem distalen Ende **208a** des Katheters **208** eingeht. Mit anderen Worten stellt der Kanal **252** sicher, dass ein abgemessenes Volumen an Luft in die Öffnung **244** am weitesten distalen Ende **208** des Katheters gezogen wird.

[0069] Das abgemessene Volumen an Luft, das innen durch den Kanal **252** gezogen wird, kann einen wichtigen Effekt haben. Im Speziellen erzeugt die Luft einen turbulenten Luftstrom innerhalb des Katheters **208** und unmittelbar um sein Äußeres herum. Der turbulente Luftstrom wiederum hilft dabei, Anhäufungen von Schleim und Absonderungen aufzu-

brechen, was die Salzlösung alleine nicht kann. Daher hilft der turbulente Luftstrom dabei, ein verbesserte Reinigung des distalen Endes **208a** des Katheters **208** zur Verfügung zu stellen. Dieses ist im starkem Kontrast zu vielen der Vorrichtungen aus dem Stand der Technik, welche die Verwendung von einer Spül-/Reinigungs-Kammer bevorzugt haben, um das Äußere des Katheters zu säubern. Weil die Spül-/Reinigungs-Kammer normalerweise wesentlich größer als der Katheter ist, oder weil Zusatzluft nicht speziell zur Verfügung gestellt wird, ist es schwierig, einen turbulenten Luftstrom innerhalb der Kammer herzustellen. Ohne einen turbulenten Luftstrom ist es schwieriger, den Schleim und andere Absonderungen vom Äußeren des Katheters zu entfernen.

[0070] Auf [Fig. 3D](#) hinblickend, wird dort noch eine andere Variation der Klappe **232** gezeigt, welche in [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) gezeigt ist. Anstatt einem Kanal in deren proximaler Seite **232a** hat die Klappe **232** eine darin ausgebildete Öffnung **260**, so dass es einer verhältnismäßig geringen Menge an Luft ermöglicht wird, durch die Klappe **232** hindurch zu gehen. Das kleine Loch erzeugt einen turbulenten Luftstrom am distalen Ende **208a** des Katheters **208** und verbessert dadurch die Reinigung. Es wird derzeit angenommen, dass eine Öffnung **260** in der Klappe **232** mit einem Durchmesser von ungefähr 0,76 mm (0,03 Inch) zu bevorzugen ist.

[0071] Während sie in [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3D](#) als das distale Ende **208a** des Katheters **208** erfassend gezeigt ist, braucht die Klappe **232**, die ein Klappenventil bildet, nicht den Katheter selbst zu erfassen. So zeigt [Fig. 3E](#) eine Ausführungsform, die denen ähnlich ist, die in [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3D](#) gezeigt sind, außer dass die Klappe **232** so angeordnet ist, dass sie das distale Ende **224a** der Rosette **224** anstatt dem distalen Ende **208a** des Katheters **208** erfasst. In solch einer Konfiguration kann der Saugfluss immer noch durch die Öffnung **244** am distalen Ende **208a** des Katheters **208** erzielt werden.

[0072] Vorzugsweise wird eine Quelle von Zusatzluft zur Verfügung gestellt, wie hierin detaillierter in Bezug auf [Fig. 4A](#), [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) diskutiert wird. Dieses kann erreicht werden, indem irgendeine der Klappenkonfigurationen verwendet wird, die in [Fig. 3C](#) und [Fig. 3D](#) gezeigt sind. In der Alternative dazu kann eine kleines Loch in der Rosette **224** ausgebildet werden, um es zu erleichtern, dass etwas Zusatzluft vorhanden ist, um den Saugfluss zu erhöhen und die Turbulenz zu erhöhen.

[0073] Unabhängig davon welche Konfiguration von denen, die in [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3E](#) gezeigt sind, verwendet wird, ist das Resultat eine verbesserte Fähigkeit, das distale Ende **208a** des Katheters **208** zu säubern, wobei gleichzeitig die Menge an Luft, wel-

che vom Beatmungskreis **214** abgezogen wird, erheblich verringert wird. Daher wird dem Patienten eine gleichbleibende Beatmung zur Verfügung gestellt, und der Klinikmitarbeiter ist in der Lage, den Katheter **208** leichter zu säubern.

[0074] Auf [Fig. 4A](#) gerichtet, wird dort eine andere Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung gezeigt, die allgemein mit **300** bezeichnet ist. Die verbesserte Atemwegabsaugkathetervorrichtung **300** enthält einen Verteiler **304** und einen Katheter **308**. Wie bei der vorhergehenden Ausführungsform, enthält der Verteiler **304** eine erste Öffnung **312a**, eine zweite Öffnung **312b**, eine dritte Öffnung **312c** und eine vierte Öffnung **312d**. Diese Ausführungsform kann weiterhin eine Kappe **316** über mindestens einer Öffnung umfassen, die in dieser Konfiguration auf der Öffnung **312c** gezeigt ist. Ein Adapter **320** kann in der vierten Öffnung **312d** angeordnet sein. Der Adapter **320** kann haftend am Verteiler **304** angebracht sein, oder kann er einfach eingepasst sein.

[0075] Anders als die Ausführungsform, die bei [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3D](#) diskutiert sind, ist kein Ring unabhängig vom Adapter **320** im Verteiler **304** angeordnet. Sondern ein Ring **326** erstreckt sich von einem distalen Ende **320a** des Adapters **320** aus nach innen. Der Ring **326** definiert einen Durchlass oder eine Öffnung **330**, durch die der Katheter **308** geführt werden kann. Deshalb ist die Öffnung **330** etwas größer als das Äußere des Katheters **308**. Vom Adapter **320** her nach innen erstreckend ist auch eine Klappe **336**. Die Klappe **336** ist vorzugsweise schwenkbar entweder direkt am Adapter oder am Ring **326** angebracht. Wenn dem Katheter **308** keine Saugwirkung auferlegt wird, oder wenn das distale Ende **308a** des Katheters distal von der Klappe **336** angeordnet ist, erstreckt sich die Klappe im allgemeinen distal vom Ring **326** und stellt für die Zuführung des Katheters **308** praktisch keinen Widerstand dar. Wie hierin diskutiert, kann die Klappe **336** von dem Aufnahmemechanismus profitieren, welcher die Klappe **336** in einer geschlossenen Position vorspannt, wenn der Katheter **308** zurückgezogen wird. Außerdem kann die Klappe **336** so ausgebildet werden, dass sie in dieser geschlossenen Position vorgespannt wird.

[0076] Wie in [Fig. 4B](#) gezeigt ist, wird ein Vakuum erzeugt, wenn das distale Ende **308a** des Katheters **308** durch den Ring **326** zurückgezogen wird, während eine Saugwirkung angewendet wird, welches die Klappe **336** über die Öffnung **330** zieht, wodurch das distale Ende **308a** des Katheters **308** vom Beatmungskreis **340** isoliert wird, und verhindert wird, dass der Katheter Luft von einem Patienten abzieht, an dem der Verteiler angebracht ist. Wenn die Klappe **336** in einer solchen Weise ausgestaltet ist, die in [Fig. 3C](#) und [Fig. 3D](#) gezeigt ist, verwendet diese Konfigurationen Zusatzluft vom Beatmungskreis **340**.

[0077] Wenn der Katheter **308** einfach in der Kammer **348** hinter der Klappe **336**/Ring **326** belassen wurde und eine Salzlösung in die Kammer eingespritzt wurde, könnte ein erheblicher negativer Druck innerhalb des Kammer aufgebaut werden. Zudem, weil keine Entlastung zur Verfügung gestellt wird, würde es schwierig sein, Schleim und ähnliche Substanzen von der Kammer abzusaugen, sobald die Spülquelle trocken gesaugt ist. Um diese Probleme mit der Stand der Technik zu überwinden, hat die Ausführungsform in [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4C](#) einen Zusatzlufteinlass der allgemeinen mit **350** bezeichnet ist, welcher in einem Teil der Wand ausgebildet ist, die die vierte Öffnung **312d** des Verteilers und des Adapters **320** definiert. Der Zusatzlufteinlass **350** enthält vorzugsweise einen Filter **354**, der so ausgewählt ist, dass eine Querkontamination zwischen der Umgebung/Klinikmitarbeiter und dem Patienten im wesentlichen verhindert wird. Neben dem Filtermaterial ist eine flexible Barriere **358** angeordnet, die ein Einwegventil **360** bildet.

[0078] Wie in [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) gezeigt, ist das Einwegventil **358** im Allgemeinen geschlossen, wenn der Katheter **308** in einer ausgedehnten Position ist, wobei sich der Katheter durch die Öffnung **330** im kreisförmigen Ring **326** erstreckt. Wenn jedoch das distale Ende **308a** des Katheters **308** durch die Öffnung **330** im kreisförmigen Ring **326** zurückgezogen und die Klappe **336** geschlossen wurde, wird sich schnell ein Vakuum auf der Seite der Klappe **336** gegenüber von dem Beatmungskreis **340** entwickeln. Das Vakuum bewirkt, dass sich das Einwegventil **358** öffnet und ein Vorrat an Zusatzluft in die Kammer eintritt. Die Zusatzluft, die durch das flexible Einwegventilglied **358** fließt, hilft dabei, einen turbulenten Luftstrom herzustellen, und den Abbau irgendwelcher Atemwegsabsonderungen auf dem Katheter **308** zu erleichtern. Dieses wird vorzugsweise zur ungefähr gleichen Zeit durchgeführt, zu der der Benutzer die Spülöffnung **370** verwendet, um eine Salzlösung durch die Kammer **372** zwischen der Rosette **374** und dem Katheter **308** einzuspritzen. Es ist einzusehen, dass das Einwegventil **358** so gestaltet werden könnte, dass es dem Luftzustrom sehr wenig Widerstand entgegen stellt, oder es könnte so gestaltet werden, zu erfordern, dass ein erhebliches Vakuum vorhanden ist, bevor Zusatzluft in den proximalen Bereich der Klappe **336** erlaubt wird.

[0079] Auf [Fig. 5A](#) gerichtet, wird dort eine fragmentierte Querschnittsansicht einer alternativen Ausführungsform einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung gezeigt, die allgemeinen mit **400** bezeichnet wird. Die Atemwegabsaugkathetervorrichtung enthält einen Verteiler **404** und einen Katheter **408**, der durch den Verteiler beweglich ist, um Absonderungen von den Lungen eines Patienten abzusaugen. Wie bei den zuvor diskutierten Ausführungsformen, enthält der Verteiler eine erste Öffnung **412a**

zum Anbringen an einem Endotrachealschlauch oder an einen anderen künstlichen Luftweg, eine zweite Öffnung **412b** zum Anbringen an die Beatmungsschläuche eines mechanischen Beatmungsgeräts, eine optionale dritte Öffnung **412c**, die mit einer Kappe **416** bedeckt ist, und eine optionale vierte Öffnung **412d**, die den Stecker oder den Adapter **420** aufnimmt. Am distalen Ende **420a** des Adapters **420** ist ein Ventil **424** in einer Konfiguration angeordnet, die allgemein als ein Schnabel-Ventil (duckbill valve) bezeichnet wird. Das Ventil **424** wird durch ein Stück elastisches Material gebildet, das sich öffnet, wenn der Katheter **408** dadurch vorgerückt wird, und sich schließt, wenn der Katheter zurückgezogen wird. Das Ventil **424** wird am Adapter **420** über eine flexible Basis **428** angebracht.

[0080] Im Adapter **420** angeordnet befindet sich auch ein Lufteinlass **432**, der ein Filtermaterial **436** und ein elastisches Glied **440** enthält, das so ausgebildet ist, dass es ein Einwegventil **444** bildet, welches ähnlich zu dem ist, das in der vorhergehenden Ausführungsform diskutiert wurde. Während Schnabel-Ventile in der Vergangenheit in Endotrachealkathetersystemen verwendet worden sind, ist das Ventil **424**, das in [Fig. 5A](#) bis [Fig. 5C](#) gezeigt ist, in einigen Belangen wesentlich erweitert. Erstens, wie in [Fig. 5A](#) und [Fig. 5C](#) gezeigt, hat das Innere des Ventils **424** schraubenartige Nuten **450**, die darin ausgebildet sind. Die schraubenartigen Nuten **450** helfen dabei, einen turbulenten Luftstrom um das distale Ende **408a** des Katheters **408** zu erzeugen. Zusätzlich ist die flexible Basis **428** so gestaltet, um zu erlauben, dass das Ventil **420** in Richtung der Rosette **460** gezogen wird, um die Größe der Reinigungskammer zu verringern, und den Abbau von Absonderungen vom Äußeren des Katheters **408** zu verbessern.

[0081] Im Speziellen auf [Fig. 5B](#) gerichtet, wird dort eine Querschnittsansicht gezeigt, die derjenigen ähnlich ist, die in [Fig. 5A](#) gezeigt ist, jedoch mit dem distalen Ende **408a** des Katheters **408** in einer zurückgezogenen Position. Wenn das distale Ende **408a** des Katheters **408** proximal vom Ventil **424** zurückgezogen ist, arbeitet das Absaugen durch den Katheter gegen die flexible Basis **428** des Ventils und zieht das Ventil in Richtung zur Rosette **460**. Ein Paar von Lufteinlässen **470** ist an der Basis **428** des Ventils **424** angeordnet und erlaubt es, Luft in das Ventil zu lassen.

[0082] Das Anlegen von Saugwirkung am Ventil **424** und durch die Lufteinlässe **470**, wie in [Fig. 5B](#) gezeigt, erzeugt ein Vakuum zwischen dem Adapter **420** und der flexiblen Basis **428**, wodurch bewirkt wird, dass sich das Einwegventil **444** öffnet und Luft in die Lufteinlässe **470** an der Oberseite der Rosette **460** gelassen wird. Diese Luft mischt sich mit der Salzlösung, die durch die Spülöffnung **490** einge-

spritzt wird und bewegt sich turbulent entlang dem distalen Ende **408a** des Katheters **408**. Die turbulente Bewegung der Luft-/Salzlösungsmischung wird durch die schraubenartigen Nuten **450** erhöht.

[0083] Wenn das Absaugen durch den Katheter **408** gestoppt wird, gibt es keinen negativen Druck mehr vom Katheter, um das Einweg-Klappenventil **444** geöffnet zu halten, oder das Ventil **424** nahe dem distalen Ende der Rosette zu halten. Deshalb kann das Ventil **424** zur der Position zurückkehren, die in [Fig. 5A](#) gezeigt ist, außer dass es geschlossen wird, wenn der Katheter **408** bis zum folgenden Gebrauch im wesentlichen in der Rosette verbleibt.

[0084] Auf [Fig. 6A](#) gerichtet, wird dort eine explosionsartige Teil-Querschnittsdarstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines verbesserten Endotrachealkatheters gezeigt. Wie dargestellt, umfasst diese explosionsartige Anordnung eine Positivendbeatmungsdruck-(positive end expiratory pressure, „PEEP“) oder Druckdichtung **1286** oder eine ähnlich elastische schließende Membran, die innerhalb des Verteileradapters **1284** angeordnet ist. Wie gezeigt, befindet sich die Druckdichtung **1286** innerhalb eines Hohlraums, der durch den Verteileradapter **1284** definiert ist. Als solcher kann der Verteileradapter **1284** seinerseits innerhalb eines Hohlraums eingesetzt werden, der innerhalb des Dichtungsgehäuses **1282** gebildet wird. Das Dichtungsgehäuse **1282** ist auch so ausgebildet, dass es eine Wischdichtung **1280** oder eine ähnlich elastisch schließende Membran umgibt, wenn es zusammengesetzt wird. Diese Wischdichtung **1280** wird unten detaillierter diskutiert.

[0085] Der Ventilhalter **1288** seinerseits presst die Wischdichtung **1280** in den Hohlraum, der in dem Dichtungsgehäuse **1282** ausgebildet ist. In dieser Konfiguration umfasst der Ventilhalter **1288** vorzugsweise ein Spülöffnung **1290**. Die Spülöffnung **1290** ermöglicht den Anschluss des Spülgehäuses **1270**. Außerdem verhindert der Ventilhalter **1288** auch, dass das Ventil **1232** weiter proximal angeordnet ist als die zuvor definierte geschlossene Position. Es sei angemerkt, dass das Ventil **1232** weiterhin ein optionales Loch **1260** umfasst, um die Reinigung zu verbessern, wie hier diskutiert.

[0086] Auf [Fig. 6B](#) gerichtet, umfasst das Gehäuse **1200** drei Öffnungen, Öffnung **1212a**, **1212b** und **1212d**. Fachleute werden anerkennen, dass mehr oder weniger Öffnungen, wie die Einbeziehung einer vierten Öffnung, **1212c**, die nicht gezeigt ist, aufgenommen werden können, um eine größere Flexibilität und Verwendbarkeit zu ermöglichen. Außerdem können wie gezeigt die Öffnungen **1212a** und **1212b** so ausgebildet sein, dass sie Drehanschlüsse beherbergen können. Wie gezeigt sind die Öffnungen **1212a** und **1212b** an den Drehanschlusspunkten **1204a**

bzw. **1204b** so ausgebildet, dass sie die Drehteile **1274a** bzw. **1274b** beherbergen. In dieser Konfiguration wird dem Patienten eine größere Bewegungsfreiheit ermöglicht, und weniger Unannehmlichkeiten, die auf die Anbindung und einen schlechten Sitz der Anschlüsse bezogen sind. Außerdem ist die Handhabung der Anordnung durch Klinikmitarbeiter für den Patienten bequemer.

[0087] Außerdem zeigt [Fig. 6B](#), wie zuvor in [Fig. 6A](#) gezeigt, dass die Druckdichtung **1286** fest innerhalb des Verteileradapters **1284** sitzt. Wie gezeigt, ist einen Teil des Außenfläche des Katheters **1208** in Kontakt mit der Druckdichtung **1286**. Außerdem ist der Verteileradapter **1284** innerhalb des Dichtungsgehäuses **1282** angeordnet dargestellt. Obwohl diese Teile vereinigt werden können, ist es vorteilhaft, diese Teile lösbar anzuschließen, um eine größere Flexibilität und Anpassung an unterschiedliche Konfigurationen einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung zu ermöglichen.

[0088] Wie in [Fig. 6B](#) gezeigt, nähert sich das distale Ende **1208a** des Katheters **1208** der Wischdichtung **1280**. Eine Öffnung **1244**, die im distalen Ende **1208a** des Katheter **1208** ausgebildet ist, stellt einen Saugpunkt zur Verfügung. Außerdem kann jede zusätzliche Öffnung **1248**, wenn sie enthalten ist, einen zusätzlichen Saugpunkt zur Verfügung stellen. Wie in dieser so gestalteten Konfiguration gezeigt, drückt der Ventilhalter **1288** die Wischdichtung **1280** in eine solche Position, dass das Vorrücken des Katheter **1208** nicht die Wischdichtung **1280** entfernt. Außerdem verhindert der Ventilhalter **1288**, dass das Ventil **1232**, vorzugsweise das hier beschriebene Klappenventil, in eine Position bewegt, die proximaler als die geschlossene Position ist. In dieser Konfiguration ist das Klappenventil **1232** mit der Rosette **1210** verbunden, aber alle anderen möglichen Konfigurationen, die hierin offenbart sind, werden als innerhalb des Bereichs der so gezeigten Erfindung befindlich betrachtet. Außerdem enthält das Klappenventil **1232** weiterhin ein optionales Loch **1260**, das darin ausgebildet ist, um die Reinigung wie zuvor diskutiert zu verbessern. Zusätzlich stellt die Spülöffnung **1290** einen Anschlussort für das Spülgehäuse **1270** zur Verfügung. Das Spülgehäuse **1270** kann eingepasst oder anderweitig an der Spülöffnung **1290** angebracht sein, um eine zusätzliche Leitung zur Spülung während des Reinigungsprozesses zur Verfügung zu stellen.

[0089] Mit Bezug auf [Fig. 6C](#), eine Teil-Querschnittsansicht einer verbesserten Atemwegabsaugkathetervorrichtung, ist der Katheter **1208** so durch den Verteiler **1200** durchgeführt, dass das distale Ende **1208a** von Katheter **1208** bereit ist, in den Atmungs- trakt eines Patienten einzutreten. Es wird vergewärtigt, dass die Öffnung **1244** und die optionale Öffnung **1248** einen Absaugpunkt zur Verfügung stellen

können. Es ist anzumerken, dass das Klappenventil **1232** in eine geöffnete Position gelenkt worden ist, um das Durchführen des Katheters **1208** dadurch zu erlauben. In dieser Konfiguration kontaktiert die Wischdichtung **1280** mindestens einen Teil der Außenfläche des Katheters **1208**, so dass die Wischdichtung **1280** bei der Reinigung des Katheters **1208** während des Zurückziehens vom Patienten mitwirken kann. Wie gezeigt, kann während der Katheter **1208** zurückgezogen wird, die Wischdichtung **1280** während des Zurückziehens einen Teil einer Außenfläche des Katheters **1208** erfassen und damit in Kontakt bleiben. Wenn der Katheter **1208** zurückgezogen wird, reibt die Wischdichtung **1280** effektiv Schleim und andere Absonderungen von der Außenfläche des Katheters **1208**.

[0090] Zusätzlich wird der Nutzen der Wischdichtung **1280** weiter durch alternative Ausführungsformen des Ventils **1232** erhöht. Wie in [Fig. 6D](#) gezeigt, eine explosionsartige Teil-Querschnittsdarstellung der bevorzugten Ausführungsform einer Atemwegabsaugkathetervorrichtung, kann das Ventil **1232**, welches mindestens einen Vorsprung **1292** enthält, der sich über einer plane Oberfläche des Ventils **1232** hinaus erstreckt, die Wirksamkeit des Reinigungskatheters **1208** erhöhen, wie hierin ausführlicher mit Bezug auf [Fig. 6G](#) gezeigt ist.

[0091] Genauer gesagt wird, wie in [Fig. 6E](#), eine Teil-Querschnittsansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer Saugkathetervorrichtung, gezeigt, die distale Spitze **1208a** durch die Wischdichtung **1280** vorgerückt, wenn der Katheter **1208** vorgerückt wird. Wenn der Katheter **1208** durch die Wischdichtung **1280** geht, kommt ein Teil der Außenfläche des Katheters **1208** in Kontakt mit der Wischdichtung **1280**, wie in [Fig. 6F](#), eine Teil-Querschnittsansicht der neuen bevorzugten Ausführungsform der Atemwegabsaugkathetervorrichtung, gezeigt.

[0092] In [Fig. 6F](#) wird der Katheter **1208** vorgerückt und kommt in Kontakt mit einer proximalen Oberfläche des Ventils **1232**. Wie zuvor diskutiert, verringert dieser Kontakt mit dem Ventil **1232** die Saugwirkung an der Öffnung **1244** und ermöglicht eine größere Saugwirkung über die Öffnungen **1248**, wenn sie vorhanden sind, um die Reinigung des Katheters **1208** zu verbessern.

[0093] Obwohl der Katheter **1208** dieses mal vorge-rückt wird, tritt, wenn der Katheter **1208** zurückgezogen wird, die Ansicht, wie in [Fig. 6F](#) gezeigt, wieder auf. Gewöhnlich kann die Saugwirkung am distalen Ende **1208a** des Katheters **1208**, welche durch die Öffnung **1244** auftritt, das Klappenventil **1232** dabei unterstützen, in Kontakt zu kommen und die geschlossene Position einzunehmen, die in [Fig. 6F](#) gezeigt ist. In dieser Ausführungsform ist ein optionales Loch **1260** im Klappenventil **1232** eingefügt worden,

um den Reinigungseffekt nach dem Zurückziehen zu verbessern.

[0094] Wie gezeigt, reibt die Wischdichtung **1280** während des Zurückziehens Schleim und ähnliche Absonderungen von der Außenfläche des Katheters **1208**. Die Verfügbarkeit der Saugwirkung, um diesen Schleim und Absonderungen zu entfernen, verbessert den Reinigungsprozess. Diese Anordnung verringert die Möglichkeit, dass der Katheter **1208** Schleim oder ähnliche Absonderungen auf eine distale Oberfläche des Ventils **1232** überträgt. Außerdem stellt das Spülgehäuse **1270**, das an der Spülöffnung **1290** des Ventilhalters **1288** angebracht ist, eine Möglichkeit zur Verfügung, dass Reinigungslösungen eingeführt werden, um dabei zu helfen, Schleim und ähnliche Absonderungen von der Außenfläche des Katheters **1208** zu entfernen.

[0095] Mit Bezug auf [Fig. 6G](#), hilft mindestens ein Vorsprung **1292** auf dem Klappenventil **1232**, nämlich ein Vorsprung **1292** auf einer proximalen Oberfläche der Klappe **1232**, wenn er auf der Klappe **1232** ausgebildet ist, dabei die Klappe **1232** vom Katheter **1208** während des Zuführens und des Zurückziehens zu beabstanden. Im Speziellen kann mindestens ein Vorsprung **1292**, der auf einer proximalen Oberfläche der Klappe **1232** ausgebildet ist, den primären Kontaktpunkt zwischen einer Außenfläche des Katheters **1208** und der Klappe **1232** zur Verfügung stellen, so dass, wenn der Katheter **1208** zurückgezogen wird, der Vorsprung **1292** in Kontakt mit dem Katheter **1208** kommt. In dieser Konfiguration werden weniger Schleim und ähnliche Absonderungen durch die plane Oberfläche der Klappe **1232** abgerieben. Diese Konfiguration verringert die Wahrscheinlichkeit, dass der Katheter **1208** Schleim oder ähnliche Absonderungen auf eine distale Oberfläche des Ventils **1232** überträgt. Folglich werden mehr Schleim und ähnliche Absonderungen in die Reinigungskammer belassen, die durch das Ventil **1232** in einer geschlossenen Position und der Druckdichtung **1286** definiert wird, so dass Schleim und ähnliche Absonderungen während des Reinigungsprozesses gesäubert werden können. Wichtig dabei ist, dass die Einbeziehung der Wischdichtung **1280** es ermöglicht, dass ein bedeutender Anteil von Schleim und ähnlichen Absonderungen während des Zurückziehens des Katheters **1208** durch den Verteiler **1200** entfernt wird.

[0096] Zu diesem Zweck ist eine Vielzahl von Konfigurationen in der Anordnung der Wischdichtung **1280** verfügbar. Wie in [Fig. 6H](#), eine Querschnittsaufsicht einiger Ausführungsformen der Wischdichtung **1280**, gezeigt, kann eine Vielzahl von Formen und Konfigurationen unabhängig voneinander oder in Kombination verwendet werden, um mindestens eine Wischdichtung **1280** zu bilden.

[0097] Speziell enthält die Wischdichtung **1280a**,

wie in [Fig. 6H](#) gezeigt, eine kreisförmige Oberfläche **1281a**, wobei ein Durchgangsloch **1287a**, das in dieser Konfiguration in einer Kreisform gestaltet ist, darin ausgebildet worden ist. Es ist zu bevorzugen, dass der Durchmesser des Durchgangslochs **1287a** etwas kleiner als oder gleich dem äußeren Durchmesser des Katheters **1208** (nicht gezeigt) ist, so dass die Außenfläche des Katheters **1208** (nicht gezeigt) einen wesentlichen Anteil des Innenrandes **1283a** der Oberfläche **1281a** der Wischdichtung **1280a** kontaktiert.

[0098] Wie bei der Wischdichtung **1280b** gezeigt, ist die Oberfläche **1281b** der Wischdichtung so gestaltet, dass ein Durchgangsloch **1287b** ausgebildet ist. Zusätzlich ist mindestens ein Schlitz **1289b** in der Oberfläche **1281b** ausgebildet, um unterschiedliche Durchmesser der Katheter aufzunehmen, die durch das Durchgangsloch **1287b** vorgerückt und zurückgezogen werden. Wie zuvor kommt beim Vorrücken und Zurückziehen der Katheter **1208** in Kontakt mit einem wesentlichen Anteil des Randes **1283b** der Oberfläche **1281b** der Wischdichtung.

[0099] Im Hinblick auf die Wischdichtung **1280c**, umfasst die Wischdichtung **1280c** eine Oberfläche **1281c**, die ein ähnliches Durchgangsloch **1287c** bildet. Darüber hinaus zeigt diese Ausführungsform eine bedeutende Vielzahl von Schlitz **1289c**, die innerhalb der Oberfläche **1281c** der Wischdichtung **1280c** ausgebildet sind. In dieser Konfiguration bleibt der innere Rand **1283c** der Oberfläche **1281c** der Wischdichtung **1280c** extrem flexibel und kann das Zuführen und das Zurückziehen von Kathetern mit Durchmesser von unterschiedlichen Größenvariationen bewirken. Wie zuvor, ist es besser, wenn der Durchmesser des Durchgangslochs **1287c** kleiner als oder gleich dem Außendurchmesser eines Katheters **1208** (nicht gezeigt) ist, der dadurch vorgerückt und zurückgezogen wird.

[0100] Im Hinblick auf die Wischdichtung **1280d** umfasst die Oberfläche **1281d** der Wischdichtung **1280d** einen S-förmigen Schlitz **1289d**, der darin ausgebildet ist. Das Zuführen und das Zurückziehen des Katheters **1208** (nicht gezeigt) wird den S-förmigen Schlitz **1289d** erweitern und darin ein Durchgangsloch erzeugen.

[0101] Ähnlich dazu umfasst die Wischdichtung **1280e** eine Oberfläche **1281e** mit einem geraden Schlitz **1289e** darin. Ähnlich wird ein Katheter **1208** (nicht gezeigt) den Schlitz **1289e** teilen und das Zurückziehen und das Zuführen des Katheters **1208** (nicht gezeigt) ermöglichen.

[0102] Alternativ dazu umfasst die Wischdichtung **1280f** eine Oberfläche **1281f**, die so ausgebildet ist, dass ein Durchgangsloch **1287f** darin ausgebildet ist. Der innere Rand **1283f** der Oberfläche **1281f** wird

den Katheter **1208** (nicht gezeigt) in Kontakt erfassen, wenn er daran vorbei geht. Es ist anzumerken, dass die Oberfläche **1281f** der Wischdichtung **1280f** weiterhin mindestens eine Kerbe **1285f** umfasst, die über den inneren Rand **1283f** der Wischdichtung **1280f** ausgebildet ist. Jede Kerbe **1285f** ermöglicht das Aufnehmen unterschiedlicher Größen der Katheter **1208** (nicht gezeigt), indem ermöglicht wird, dass ein Katheter **1208** mit etwas größerem Durchmesser dadurch vorgerückt und zurückgezogen wird.

[0103] Zusätzlich umfasst die Wischdichtung **1280g** eine Oberfläche **1281g**, so ausgebildet, dass ein Durchgangsloch **1287g** darin ausgebildet ist. Der innere Rand **1283g** der Oberfläche **1281g** wird den Katheter **1208** (nicht gezeigt) in Kontakt erfassen, wenn er daran vorbei geht. Es ist anzumerken, dass die Oberfläche **1281g** der Wischdichtung **1280g** weiterhin mindestens eine Aussparung **1291g** umfasst, die in der Oberfläche **1281g** ausgebildet ist. Wie gezeigt, umfasst die Wischdichtung **1280g** eine Mehrzahl von Aussparungen **1291g**, wodurch ein Wagenrad-Aussehen entsteht.

[0104] Im Hinblick auf die Wischdichtung **1280h**, ist eine Konfiguration gezeigt, die der von Wischdichtung **1280a** ähnlich ist. Speziell umfasst die Wischdichtung **1280h** eine Oberfläche **1281h** mit einem darin ausgebildeten Durchgangsloch **1287h**. Diese Wischdichtung **1280h** ist so gebildet, dass ein innerer Rand **1283h** der Wischdichtung **1280h** auf einen Katheter **1208** (nicht gezeigt) einwirken kann wenn er dadurch vorgerückt oder zurückgezogen wird. Es ist anzumerken, dass die Wischdichtung **1280h** in einer Querschnittsansicht gezeigt ist, und dass ein schwammartiges oder ein ähnliches gröberes Material bei der Wischdichtung **1280h** verwendet werden kann.

[0105] Alternativ dazu umfasst die Wischdichtung **1280i** eine Oberfläche **1281i**, so ausgebildet, dass ein Durchgangsloch **1287i** darin ausgebildet ist und einen inneren Rand **1283i** in der Wischdichtung **1280i** erzeugt, um einen Katheter **1208** (nicht gezeigt) während des Zuführens oder des Zurückziehens zu kontaktieren. Diese Querschnittsansicht zeigt, dass bürstenartige oder ähnliche Materialien bei der Ausbildung der Wischdichtung **1280i** verwendet werden können.

[0106] Hinsichtlich [Fig. 7](#) ist eine explosionsartige Teil-Querschnittsdarstellung einer Ausführungsform eines verbesserten Endotrachealkatheters gezeigt, die gemäß den Prinzipien der Erfindung ausgebildet ist. Wie gezeigt umfasst diese Explosionsanordnung eine Druckdichtung **1286** oder eine ähnliche elastisch schließende Membran, die innerhalb des Verteileradapters **1284** angeordnet ist. Die Druckdichtung **1286** ruht innerhalb eines Hohlraums, der durch den Verteileradapter **1284** definiert ist. Als solcher, kann

der Verteileradapter **1284** seinerseits innerhalb eines Hohlraums eingesetzt werden, der innerhalb des Dichtungsgehäuses **1282** gebildet wird. Das Dichtungsgehäuse **1282** ist auch so ausgebildet, dass die Wischdichtung **1280** oder eine ähnliche elastisch schließende Membran umgeben wird, wenn es zusammengesetzt ist.

[0107] In dieser Konfiguration ist die Spülöffnung **1290** zwischen der Wischdichtung **1280** und der Druckdichtung **1286** angeordnet, um die Reinigungskammer in dieser Ausführungsform zu bilden. Die Spülöffnung **1290** ermöglicht den Anschluss des Spülgehäuses **1270**. Es ist anzumerken, dass diese Konfiguration eine Anordnung ermöglicht, ohne die Notwendigkeit eines Ventils, wie in den anderen Ausführungsformen gezeigt.

[0108] Im Hinblick auf [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) ist dort noch ein anderer Endotracheal-Katheter gezeigt. Die Atemwegabsaugkathetervorrichtung **600** enthält einen Verteiler **604** und einen Katheter **608**, der durch den Verteiler beweglich ist. Wie bei vielen der zuvor diskutierten Ausführungsformen, enthält der Verteiler **604** eine erste Öffnung **612a** zum Anschluss an die Buchse eines Endotrachealschlauchs, eine zweite Öffnung **612b** zum Anschluss (über Beatmungsschläuche) an ein mechanisches Beatmungsgerät und eine optionale dritte Öffnung **612c** und eine Kappe **616**, die zum Durchblasen verwendet werden kann. Die vierte Öffnung **612d** ist unterschiedlich zu denen, die zuvor diskutiert wurden, weil sie eine Blende **620** darin hat. Die Blende **620** ist an einem Kolben **624** angebracht, um es dem Benutzer zu ermöglichen, die Blende zwischen einer ersten an die Seitenwand angrenzenden Position der vierten Öffnung **612d** ([Fig. 8A](#)) und einer zweiten Position ([Fig. 8B](#)), worin die Blende ungefähr in der Mitte der Öffnung **612d** angeordnet ist, zu bewegen.

[0109] Während des Gebrauchs der Atemwegabsaugkathetervorrichtung **600** wird die Blende **620** gewöhnlich in die erste Position bewegt, damit sie nicht die Zuführung des Katheters **608** durch den Verteiler **604** behindert. Sobald das Absaugen durchgeführt worden ist, wird der Katheter **608** in die Rosette **634** zurückgezogen.

[0110] Der Kolben **624** wird dann betätigt, um die Blende **620** über das distale Ende **634a** der Rosette **634** zu bewegen, um das distale Ende **608a** des Katheters **608** zu bedecken. Im Allgemeinen wird der Katheter **608** dann in Richtung zum distalen Ende **620a** der Blende **620** vorgerückt. Eine Spül-/Reinigungs-Lösung wird dann durch die Spülöffnung **640** eingelassen, während eine Saugwirkung angelegt wird.

[0111] Wenn gewünscht, kann ein kleiner Abstand zwischen der Blende **620** und der Rosette **634** gebil-

det werden, um einen turbulenten Luftstrom in das distale Ende **608a** des Katheters **608** sicherzustellen. Ebenso können Nuten oder irgendein anderes Muster in der Blende ausgebildet sein, um einen turbulenten Luftstrom anzuregen. Zusätzlich kann ein Ventili-glied enthalten sein, um Zusatzluft in einer ähnlichen Weise zu ermöglichen, wie bei mehreren Ausführungsformen oben diskutiert wurde.

[0112] Es ist anzumerken, dass [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) eine Vorrichtung **600** zeigen, die Nutzen aus der Einbeziehung der Wischdichtung **680** zieht. In dieser Konfiguration wirkt die Wischdichtung **680** derart, Schleim und ähnliche Absonderungen während des Zurückziehens vom Katheter **608** zu reiben.

[0113] Im Hinblick auf [Fig. 9A](#) ist dort eine Draufsicht des Klappenventils **932** gezeigt, wobei die Ringe und die dazugehörige Struktur gemeinsam als **936** gezeigt sind. Dieses Klappenventil **932** kann in den gezeigten Ausführungsformen verwendet werden. Das Klappenventil **932** ist am Ring **936** über zwei Arme **948** angebracht, die jeweils einen Befestigungspunkt **940** bilden. Das gegenüberliegende Ende **932c** der Klappe **932** erfasst eine Verriegelung **964** oder einen ähnlichen Sperrmechanismus, die bzw. der am Ring **936** über einen Arm **968** angebracht ist. Die Verriegelung **964** verriegelt effektiv die Klappe **932** in einer proximalen Position, bis der Benutzer den Katheter mit Kraft in eine distale Richtung vorrückt, was bewirkt, dass die Verriegelung das Klappenventil **932** freigibt.

[0114] Fachleute werden verstehen, dass zahlreiche Änderungen vorgenommen werden könnten. Beispielsweise könnte ein einzelner Arm **948** mit der Klappe **932** verwendet werden, und mehrfache Verriegelungen **964** könnten verwendet werden. Ebenso könnte ein einzelner Ring anstatt der Ringe **936a** verwendet werden, um die Klappe **932** und die Verriegelung **964** zu tragen. Wie in [Fig. 9B](#) gezeigt wird, können weiterhin Änderungen an der Klappe **932d** gemacht werden, um anderen Nutzen bereitzustellen. Wie in [Fig. 9B](#) gezeigt, befestigt ein Paar von Armen **948a** die Klappe **932d** am Ring **936a**. Wie oben erwähnt, könnten die Arme **948a** so gestaltet sein, dass die Klappe **932d** in die geschlossene Position vorgespannt ist. Diese Klappe **932d** umfasst weiterhin mindestens einen Vorsprung **992a**, hier ist ein Paar von Vorsprüngen **992a** gezeigt, um beim Zurückhalten von Schleim und Absonderungen zu helfen, bis der Katheter in die Reinigungskammer eintritt, wie hierin diskutiert.

[0115] Die Klappe **932d** ist im Allgemeinen kreisförmig, hat aber zwei gerundete Vorsprünge **950a**, die sich nach außen erstrecken und um ungefähr 90 Grad voneinander getrennt beabstandet sind. Die Vorsprünge dienen zwei wichtigen Zwecken. Erstens, selbst wenn der im Allgemeinen kreisförmige

Teil der Klappe **932d** etwas kleiner als die distale Öffnung des Endotrachealschlauchs (nicht gezeigt) wären, würden die Vorsprünge **950a** verhindern, dass die Klappe in den Endotrachealschlauch eintritt. Zweitens würden die Vorsprünge **950a** die Klappe dazu veranlassen, sich mit auszurichten, damit der Luftstrom zum Patienten weitergeht, ohne flach aufzuliegen und irgend einen Durchgang zu bedecken, was den Luftstrom zum oder vom Patienten behindern könnte.

[0116] In [Fig. 9B](#) ist auch die Öffnung **960a** gezeigt, die in dem im Allgemeinen kreisförmigen Teil der Klappe **932d** ausgebildet ist. Wie gezeigt, ist die Öffnung **960a** zwischen ungefähr 0,76 mm (0,03 Inch) und ungefähr 1,02 Millimeter (0,04 Inch) im Durchmesser. Während sie kreisförmig oder scheibenförmig dargestellt ist, werden Fachleute erkennen, dass im Licht der vorliegenden Offenbarung auch anders geformte Öffnungen verwendet werden könnten.

[0117] [Fig. 10A](#) zeigt eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines Endotracheal-Kathetersystems **1300**. Das Endotracheal-Kathetersystem **1300** enthält einen Verteiler, im Allgemeinen mit **1304** bezeichnet, der eine Befestigung zum Anschließen des Endotracheal-Kathetersystems **1300** an den künstlichen Luftweg (d.h. den Endotrachealschlauch) eines Patienten bildet. Das Endotracheal-Kathetersystem **1300** enthält auch einen länglichen Katheter **1308**.

[0118] Der Verteiler **1304** enthält eine erste Öffnung **1312a**, eine zweite Öffnung **1312b** und eine dritte Öffnung **1312c**. Die erste Öffnung **1312a** ist so gestaltet, dass sie einen künstlichen Luftweg, wie ein Endotrachealschlauch, umschließt. Die zweite Öffnung **1312b** stellt Einatmungs- und Ausatmungs-Luftströme zu und vom Patienten zur Verfügung. Gewöhnlich wird ein Y-förmiger Adapter an der zweiten Öffnung **1312b** angebracht. Jedoch werden in der klinischen Einstellung viele Konfigurationen verwendet und Fachleute werden die unterschiedlichen Kombinationen, die verfügbar sind, kennen.

[0119] Die dritte Öffnung **1312c** ist gegenüber von der ersten Öffnung **1312a** angeordnet und so ausgerichtet, dass der Katheter **1308** durch die dritte Öffnung, durch den Verteiler **1304** und durch die erste Öffnung in den künstlichen Luftweg eintreten kann. Wie in [Fig. 10A](#) gezeigt, können die erste und die zweite Öffnung **1312a** und **1312b** auch eine Schwenkstruktur **1314** haben, um es dem Verteiler **1304** zu ermöglichen, sich in Bezug auf benachbarte Strukturen zu drehen und dadurch den Komfort für den Patienten zu verbessern.

[0120] An die dritte Öffnung **1312c** ist eine Koppelung oder ein Adapter **1320** angeschlossen. Auf der Außenseite des distalen Endes **1320a** erfasst der Ad-

apter **1320** die Wand, welche die dritte Öffnung **1312c** definiert. Die innere Oberfläche des Adapters **1320** bildet eine Kammer über dem distalen Ende **1308a** des Katheters **1308**. Diese Kammer unterstützt die Reinigung des distalen Endes des Katheters in einer Weise, die ausführlicher unten diskutiert wird. Neben dem distalen Ende **1320a** des Adapters **1320** ist eine Rosette **1324** angeordnet, die eine konische Bohrung **1328** hat, die sich dadurch erstreckt. Fachleute werden erkennen, dass die Rosette **1324** mit dem Adapter **1320** integral ausgebildet werden könnte, wenn es gewünscht wird.

[0121] Wenn Salzlösung durch eine Spülöffnung **1330** und eine seitliche Öffnung **1332** in die konische Bohrung **1328** eingespritzt wird, hilft die Rosette **1324** dabei, die Salzlösung entlang dem Katheter **1308** durch die erste Öffnung **1312a** und in den künstlichen Luftweg zu leiten. Das distale Ende **1324a** der konischen Bohrung bildet eine Öffnung im distalen Ende der Rosette **1324**. Eine Klappe **1340**, getragen durch einen Tragrings **1344**, der in der dritten Öffnung **1312c** angeordnet ist, erfasst selektiv die Öffnung, um die Öffnung im wesentlichen zu verschließen, wenn sie sich berühren. Wie bei der vorherigen Ausführungsform hat die Klappe **1340** vorzugsweise ein oder mehr Löcher **1348**, die darin ausgebildet sind, um etwas Luft durch das Klappenventil zu lassen. Auch wie in den vorherigen Ausführungsformen kann das Klappenventil **1340** in der geschlossenen Position vorgespannt sein, oder es kann durch Saugwirkung durch den Katheter **1308** in die geschlossene Position gezogen werden.

[0122] Am entgegengesetzten proximalen Ende der Rosette **1324** ist eine Wischdichtung **1352** angeordnet. Vorzugsweise trägt ein verengter Teil **1320b** des Adapters **1320** die Wischdichtung **1352**. Fachleute werden jedoch erkennen, dass andere Mechanismen zum Halten der Wischdichtung **1352** verwendet werden könnten. Während der Katheter **1308** an der Wischdichtung **1352** vorbei zurückgezogen wird, entfernt die Wischdichtung einen Großteil von Absonderungen.

[0123] Von der Wischdichtung **1352** aus erstreckt sich der Adapter **1320** proximal und bildet eine Reinigungskammer. Angrenzend an ein proximales Ende **1320c** des Adapters **1320** ist eine Druckdichtung **1356** angeordnet. Wie bei der Wischdichtung **1352**, ist der Sinn der Druckdichtung **1356** Absonderungen vom Äußeren des Katheters **1308** zu entfernen, wenn er von dem künstlichen Luftweg des Patienten zurückgezogen wird. Jedoch hat die Druckdichtung **1356** gewöhnlich eine Öffnung mit kleinerem Durchmesser, damit die Druckdichtung **1356** das Äußere des Katheters **1308** enger erfasst als die Wischdichtung **1352**.

[0124] Auf [Fig. 10B](#) gerichtet ist dort eine seitliche

Querschnittsansicht des Endotrachealkatheters **1300** gezeigt, in dem der Katheter **1308** durch den Verteiler **1304** in eine Reinigungsposition zurückgezogen ist. Wenn der Katheter **1308** zurückgezogen wird, schließt die Klappe **1340** – entweder wegen einer Vorspannung oder wegen der Saugwirkung durch den Katheter – um die Öffnung in der Rosette **1324** zu verschließen.

[0125] Wenn der Katheter **1308** proximal aus der Rosette **1324** heraus und hinter die Wischdichtung **1352** zurückgezogen wird, wird das distale Ende **1308a** des Katheters durch die Wischdichtung **1352** abgewischt, damit die meisten Absonderungen darauf entfernt werden. Die Absonderungen, die durch die Wischdichtung **1352** entfernt werden, werden dann durch den Katheter **1308** geführt.

[0126] Wenn das distale Ende **1308a** des Katheters **1308** über die erste Wischdichtung **1352** hinaus vorgerückt ist, wird eine Flasche **1360** an der Spülöffnung **1330** angebracht, und eine Reinigungsflüssigkeit (gewöhnlich Salzlösung) wird durch die seitliche Öffnung **1332** in der Rosette **1324** zugeführt. Die Reinigungsflüssigkeit fließt um das distale Ende **1308a** des Katheters **1308**, angezeigt durch den Pfeil **1364**, und säubert jene Absonderungen, die nicht durch die Wischdichtung **1352** vom distalen Ende des Katheters entfernt wurden. Gleichzeitig erlauben es die Löcher **1348** in der Klappe **1340**, dass etwas Luft in den Katheter gelangt, um dadurch die Entfernung der Absonderungen zu erleichtern. Wenn es gewünscht ist, könnte ein Zusatzluftventil auf der Seite des Adapters **1320** angeordnet werden, um den Zustrom von zusätzlicher Luft zu erlauben.

[0127] Tatsächlich können die Dichtungen und Ventile solche Kunstharze umfassen, wie Polyurethane, Äthylenvinylazetatcopolymere, Polyvinylchloride, Polysilikone, Polyamide, wie etwa Nylon, Polyäthylen, einschließlich solcher mit hoher Dichte, niedriger Dichte, mittlerer Dichte und lineare Variationen mit niedriger Dichte, Äthylen- α -Olefin-Copolymere (wie Äthylenpropylen-copolymere), Polyester, Polycarbonate, Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere, Polyäther-Polyester-Copolymere und Polyätherpolyamid-Copolymere, die geeignet sind. Weitere geeignete sind Niederdruckmaterialien, verhältnismäßig weiche oder flexible polymere Materialien, wie thermoplastische Polymere, einschließlich thermoplastische Elastomere.

[0128] Das Spritzgießen von synthetischen harzhaltigen Materialien medizinischer Güte ist für solche internen Bestandteile vorzuziehen. Verwendbare Harze schließen Pebax[®] von Atochem North America, Inc., Philadelphia Pennsylvania, ein. Am bevorzugtesten sind Pebax[®] 33 Polyamid-/Polyether-Polymere, wie Pebax[®] 3533 SA 00 Polymere. Solche Polymere können durch eine Shore D Härte, ASTM

D2240, von ungefähr 35, eine Shore A Härte, ASTM D2240, von ungefähr 85 und ein Biegemodul, ASTM D790, von ungefähr 19995500 Pa (2900 PSI), einen Erweichungspunkt, ASTM D1525, von ungefähr 73°C (165°F) und einen Schmelzpunkt von zwischen etwa 109°C (228°F) und etwa 154°C (309°F) gekennzeichnet sein. Weiterhin bevorzugt ist Pebax[®] 5533 SA 00 Polyätherblockamidpolymer, das durch eine Shore D Härte, ASTM D2240, von ungefähr 55, ein Biegemodul, ASTM D790, von ungefähr 165480000 Pa (24000 PSI), einen Erweichungspunkt, ASTM D1525, von ungefähr 144°C (291 °F) und einen Schmelzpunkt von zwischen etwa 128°C (262°F) und etwa 170°C (338°F) gekennzeichnet ist.

[0129] Thermoplastische elastomerische Polymere, die als die internen Bestandteile zur Verwendung in der Erfindung ausgezeichnete Resultate liefern, enthalten weiterhin solche, die unter dem Namen Monprene[®] verkauft werden, ein eingetragenes Warenzeichen von QST, Inc., einschließlich Monprene[®] MP-2870M, mit einer Shore A Härte, ASTM D2240, von ungefähr 70; dem Namen Santoprene[®], ein eingetragenes Warenzeichen von Advanced Elastomere Systems, einschließlich Santoprenet[®] MP-2870M, mit einer Shore D Härte, ASTM D2240, von ungefähr 40; Polyurethan-(Polyäther-) Elastomere, wie solche, die unter dem Namen Pellathane[™], ein eingetragenes Warenzeichen von Dow Plastics, verkauft werden, einschließlich Pellathane[®] 2363-80AE, mit einer Shore A Härte, ASTM D2240, von ungefähr 85; Äthylenvinylazetatpolymer, verkauft unter dem Namen Elvax[®], ein eingetragenes Warenzeichen von E.I. du Pont Packaging & Industrial Polymers, einschließlich Elvax[®] 150 (33% Vinylazetat) und Elvax[®] 360 (25% Vinylazetat), Elvax[®] 450 (18% Vinylazetat) oder Elvax[®] 750 (9% Vinylazetat); Polyäthylenpolymere mit niedriger Dichte, wie 3447500 Pa (500 PSI); die Niederdichte-Polyethylene, verkauft unter dem eingetragenen Warenzeichen Petrothene[®] durch Equistar Chemicals, L.P., wie Petrothene[®] NA 270-000 Niederdichte-Polyäthylenpolymer; Polyvinylchloride, im Handel erhältlich unter dem eingetragenen Warenzeichen Unichem[™] von Colorite Plastics Company, wie etwa Unichem[™] 7811G-015 Polyvinylchlorid-Polymer, Unichem[™] 8511G-015 flexibles Polyvinylchlorid-Polymer, Unichem[™] 6511G-015 flexibles Polyvinylchlorid-Polymer; die Styroläthylenbutylenstyrol-Blockcopolymere, im Handel erhältlich unter dem eingetragenen Warenzeichen Kraton[™] durch Shell Chemical Company, wie etwa Kraton[™] G-7705 Styroläthylenbutylenstyrol-Blockcopolymer; und die Dichtepolyäthylenpolymere, die im Handel unter dem eingetragenen Warenzeichen Tenite[™] von Eastman Chemical Company erhältlich sind, wie etwa Tenite[™] 1870A Niederdichte-Polyäthylenpolymere. Zusätzlich stellen Harze einschließlich thermoplastischen Polyurethanelastomeren, thermoplastischen Elastomeren, Polyätherblockamiden, Silikon und/oder Gummis, die bevorzugte nachgiebige Elastizität in

den Dichtungen und/oder den Ventilen für eine effiziente Reinigung zur Verfügung.

ther-Block-Amid besteht.

Es folgen 20 Blatt Zeichnungen

[0130] Durch Verwendung dieser verschiedenen Konfigurationen kann die Reinigung des distalen Endes eines Katheters erhöht werden, wobei die Luft, die vom Beatmungskreis des Patienten abgezogen wird, minimiert oder eliminiert wird.

Patentansprüche

1. Atemwegabsaugsystem (**1200**), umfassend:
einen länglichen Katheter (**1208**);
einen Verteiler (**1204**), der einen Teil eines Beatmungskreislaufs bildet, und der einen Durchgang (**1212d**) hat, in den der Katheter vorgerückt werden kann;
wenigstens eine Druckdichtung (**1286**), die zum Kontaktieren des Katheters ausgestaltet und innerhalb des Verteilers angeordnet ist, mit einer Querschnittsfläche, die ausreicht, um den Katheter zu erfassen und Druck im Verteiler aufrecht zu erhalten; und
eine Spülöffnung (**1290**);
gekennzeichnet durch
wenigstens eine elastische Dichtung (**1280**), die distal zur Druckdichtung innerhalb des Verteilers angeordnet und zum Kontaktieren des Katheters ausgestaltet ist, wobei eine distale Oberfläche der elastischen Dichtung eine Querschnittsfläche hat, die ausreicht, den Katheter abzuwischen, wenn der Katheter aus dem Verteiler zurückgezogen wird; und
dass die Spülöffnung (**1290**) in Flüssigkeitsverbindung mit dem Verteiler ist und zwischen der elastischen Dichtung und der Druckdichtung angeordnet ist.

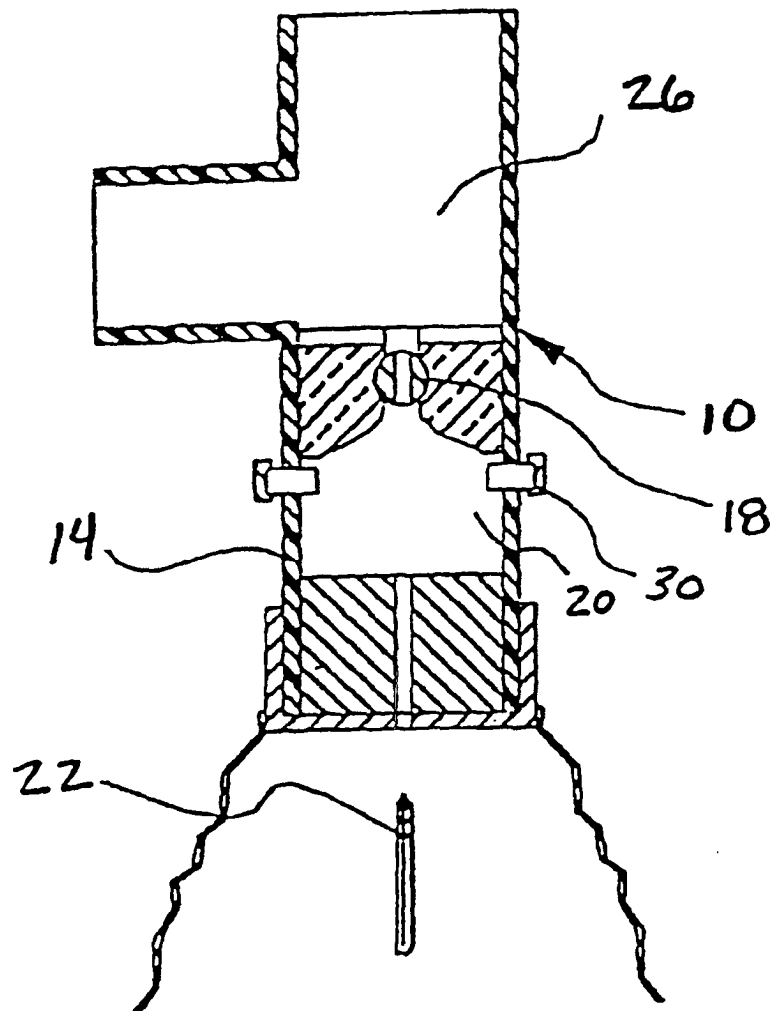
2. Atemwegabsaugsystem nach Anspruch 1, worin die elastische Dichtung eine zylinderförmige Scheibe ist.

3. Atemwegabsaugsystem nach Anspruch 2, worin die zylinderförmige Scheibe eine darin ausgebildete Öffnung hat.

4. Atemwegabsaugsystem nach Anspruch 1, worin der Katheter innerhalb einer zusammenlegbaren Hülle umhüllt ist.

5. Atemwegabsaugsystem nach Anspruch 1, worin wenigstens eine Dichtung aus einem synthetischen Harz medizinischer Güte besteht, das aus Polyurethanen, Äthylenvinylazetat-Copolymeren, Polyvinylchloriden, Polyamid/Polyethern, Polysiliconen, Polyamiden, Polyäthylen, Äthylen- α -Olefin-Copolymeren, Polyestern, Polycarbonaten, Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymeren und Polyäther-Polyester-Copolymeren ausgewählt wird.

6. Atemwegabsaugsystem nach Anspruch 1, worin wenigstens eine Dichtung aus einem Polyä-



FIGUR 1
(STAND DER TECHNIK)

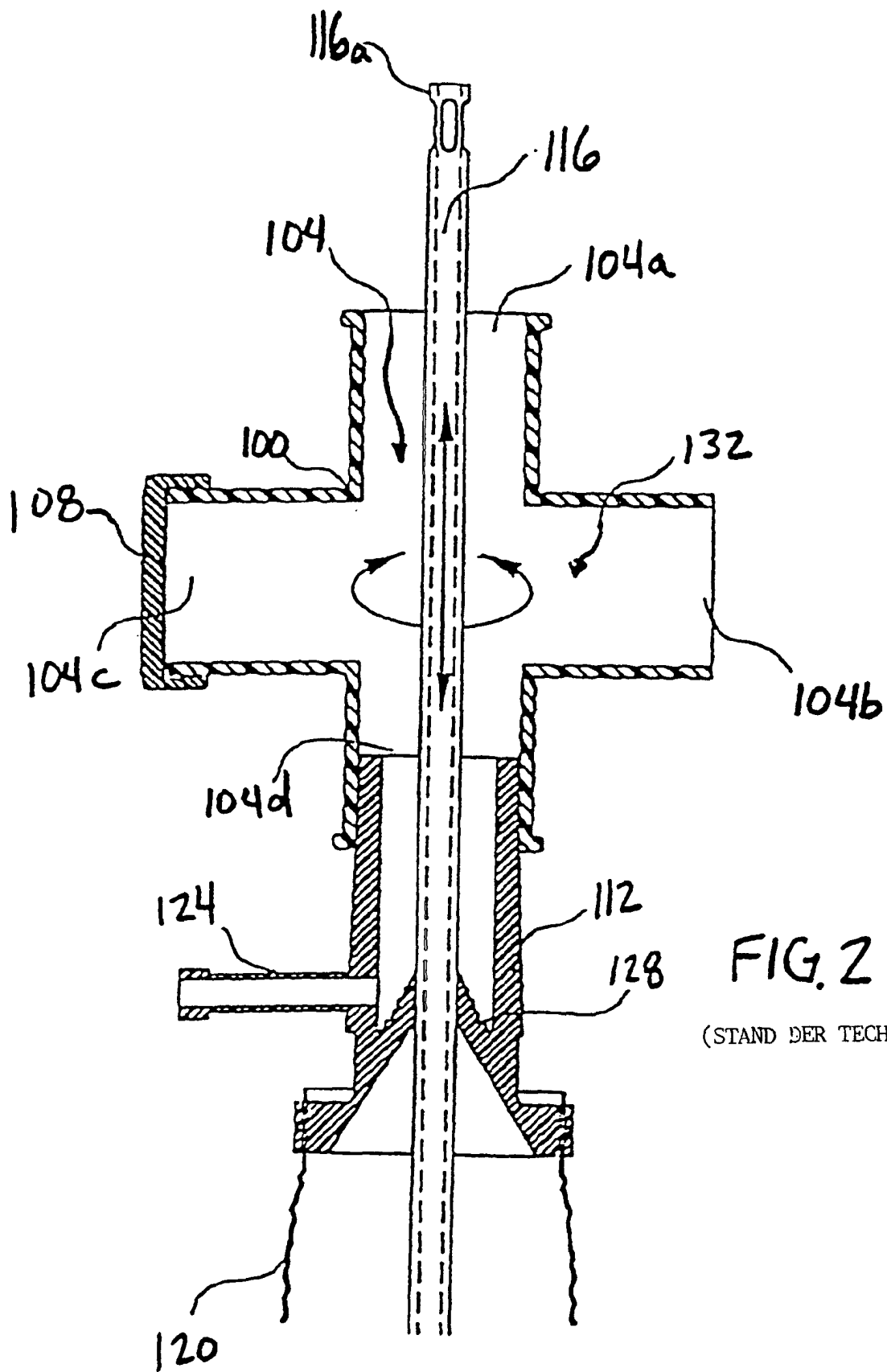


FIG. 2
(STAND DER TECHNIK)

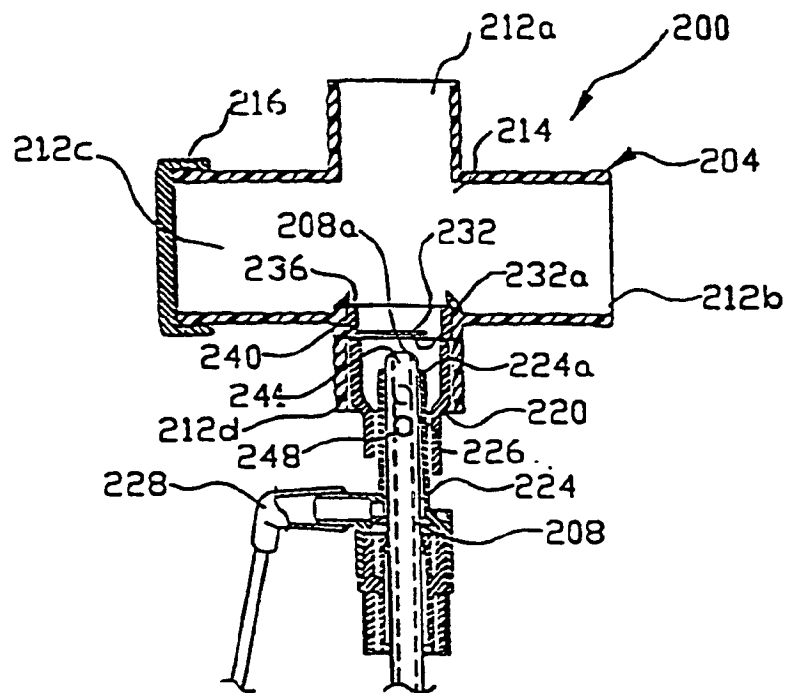


FIG 3A

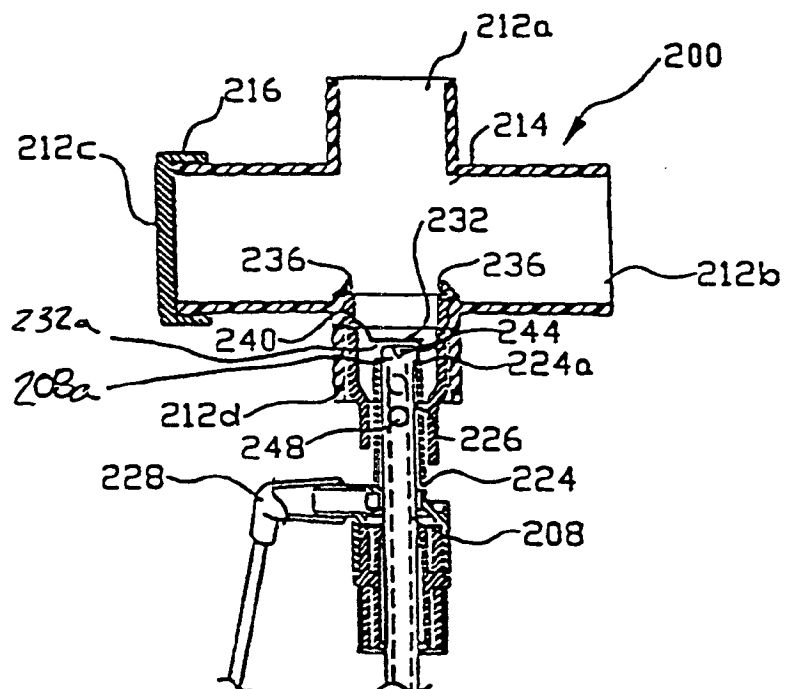


FIG 3B

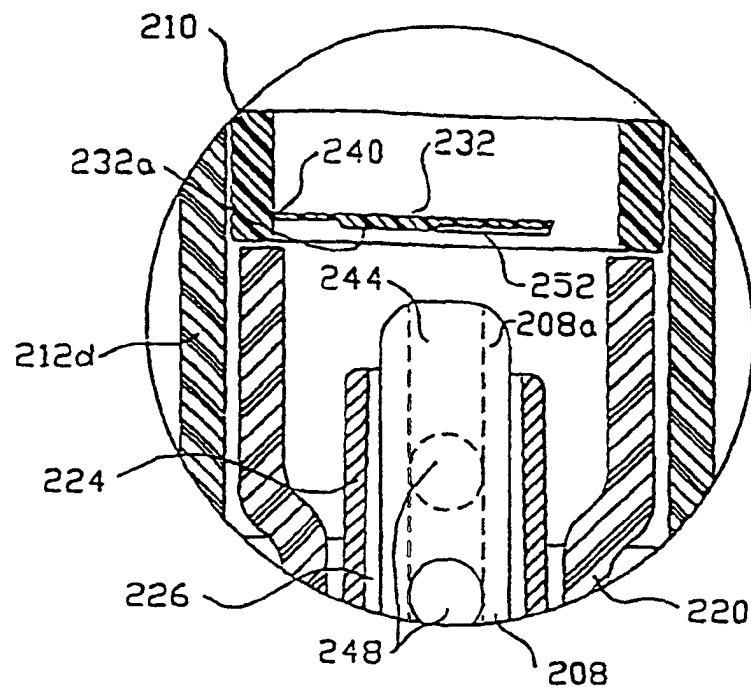


FIG 3C

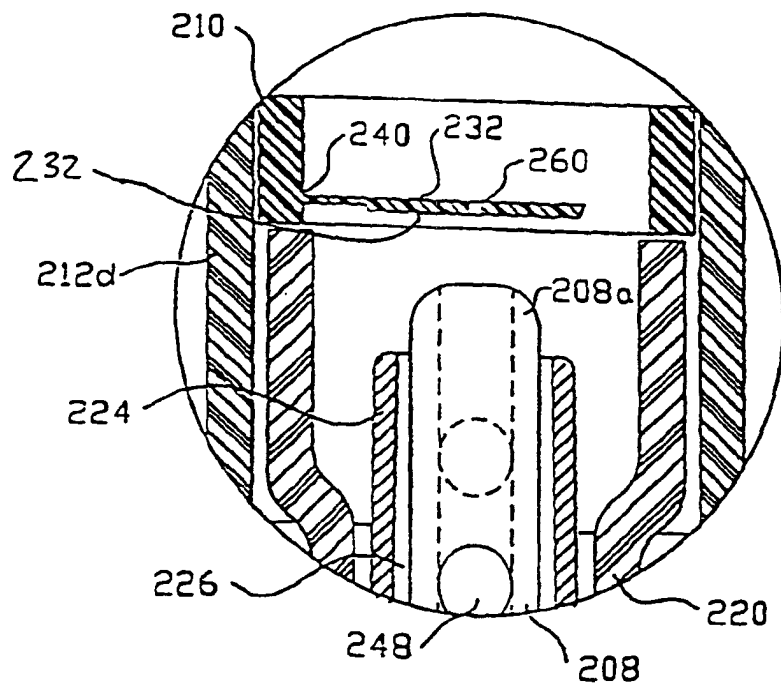


FIG 3D

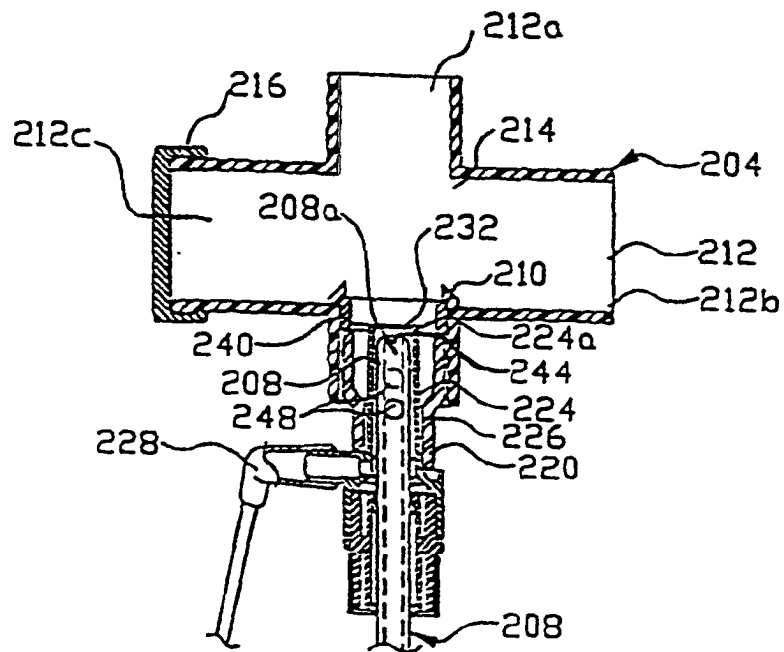


FIG 3E

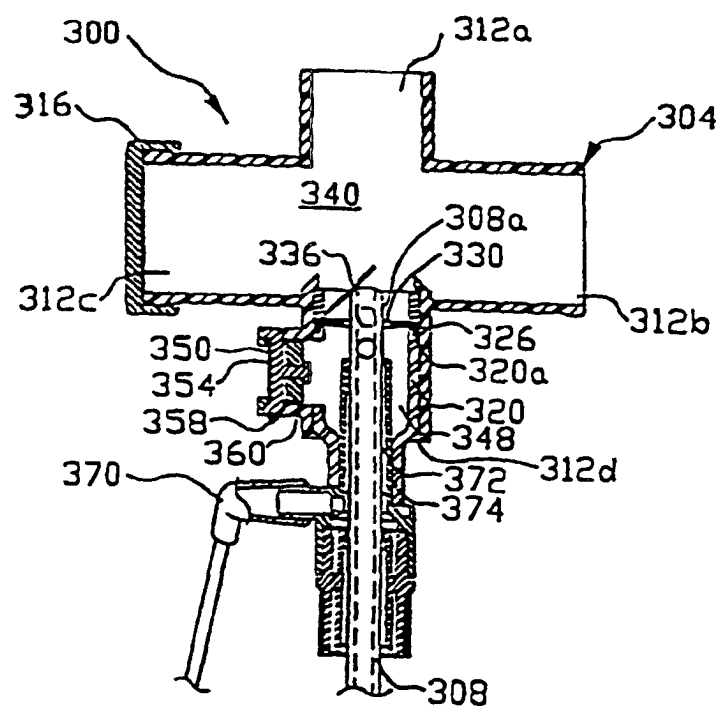


FIG 4A

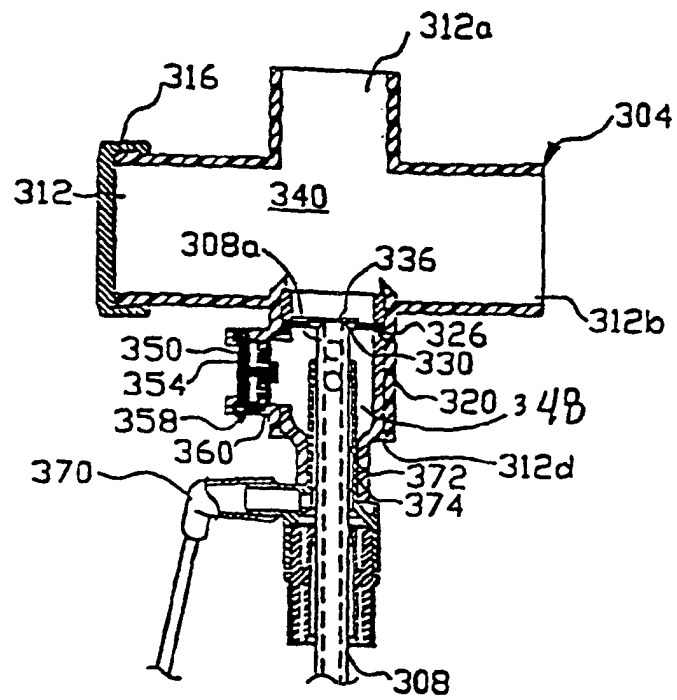


FIG 4B

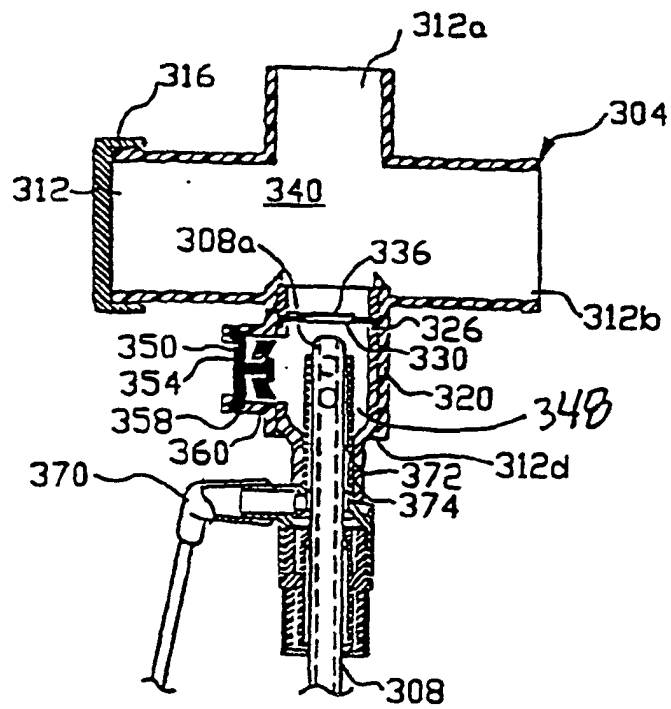


FIG 4C

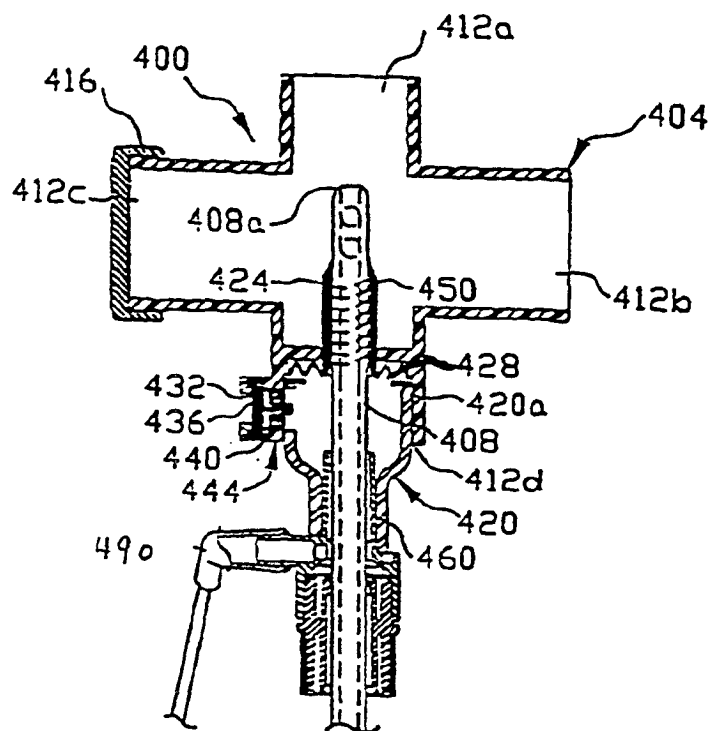


FIG 5A

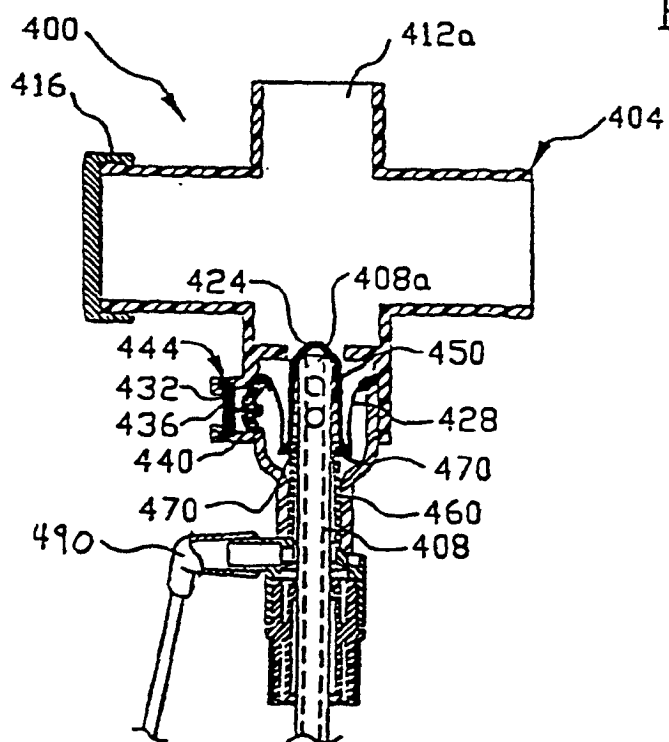


FIG 5B

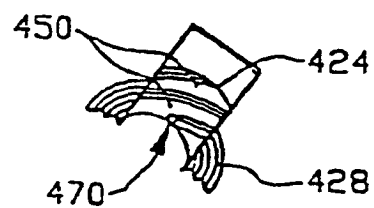


FIG 5C

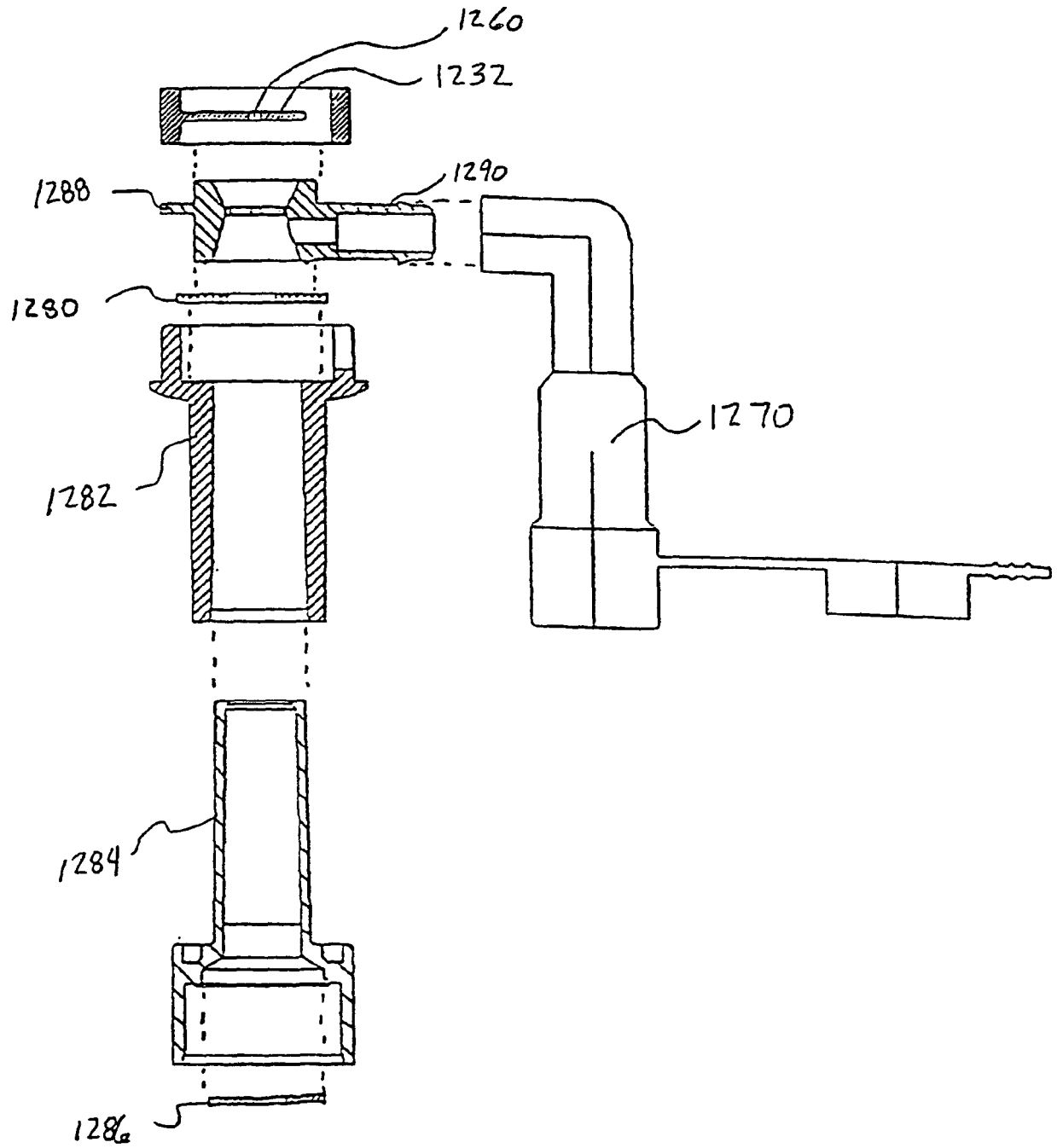


FIG. 6A

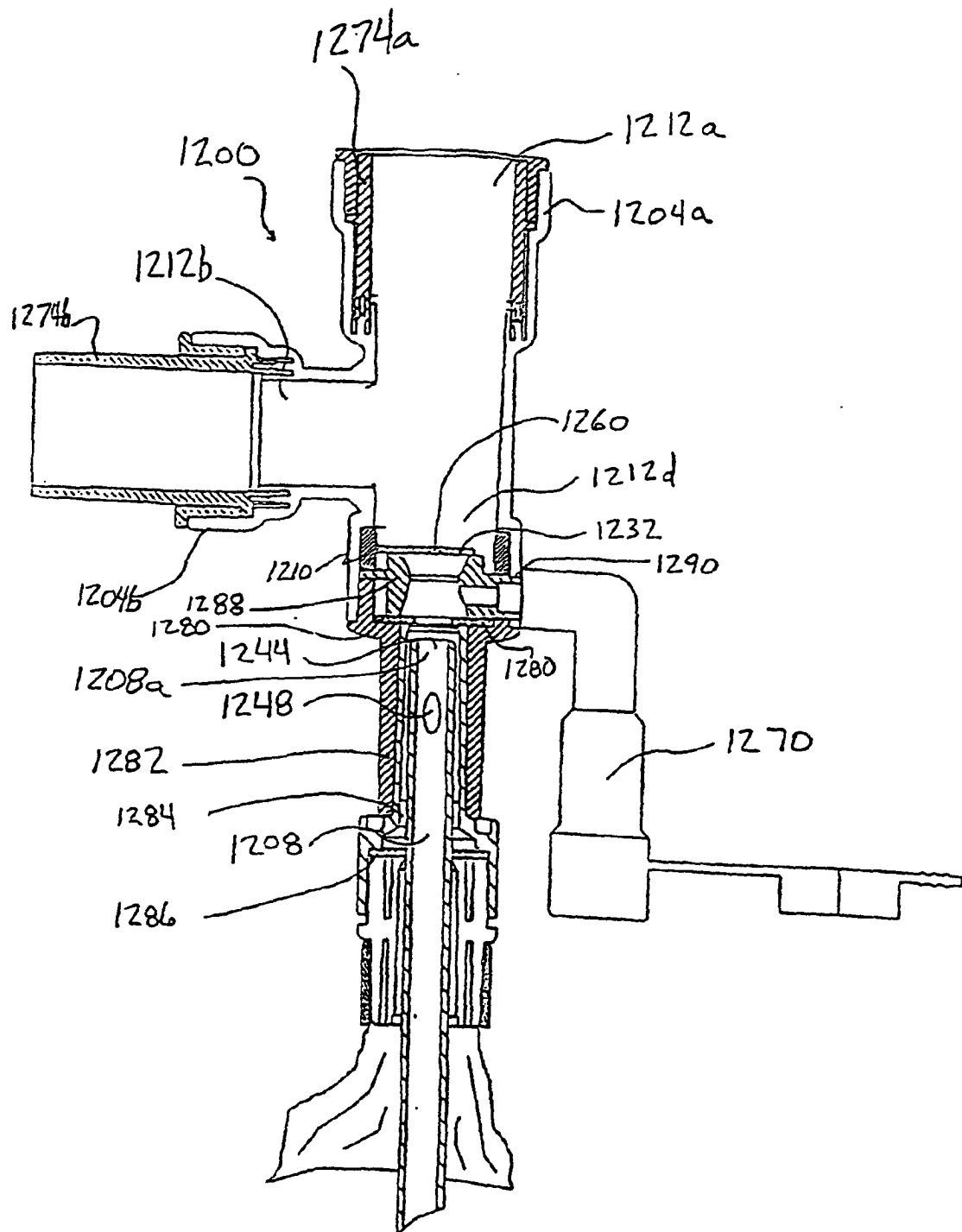
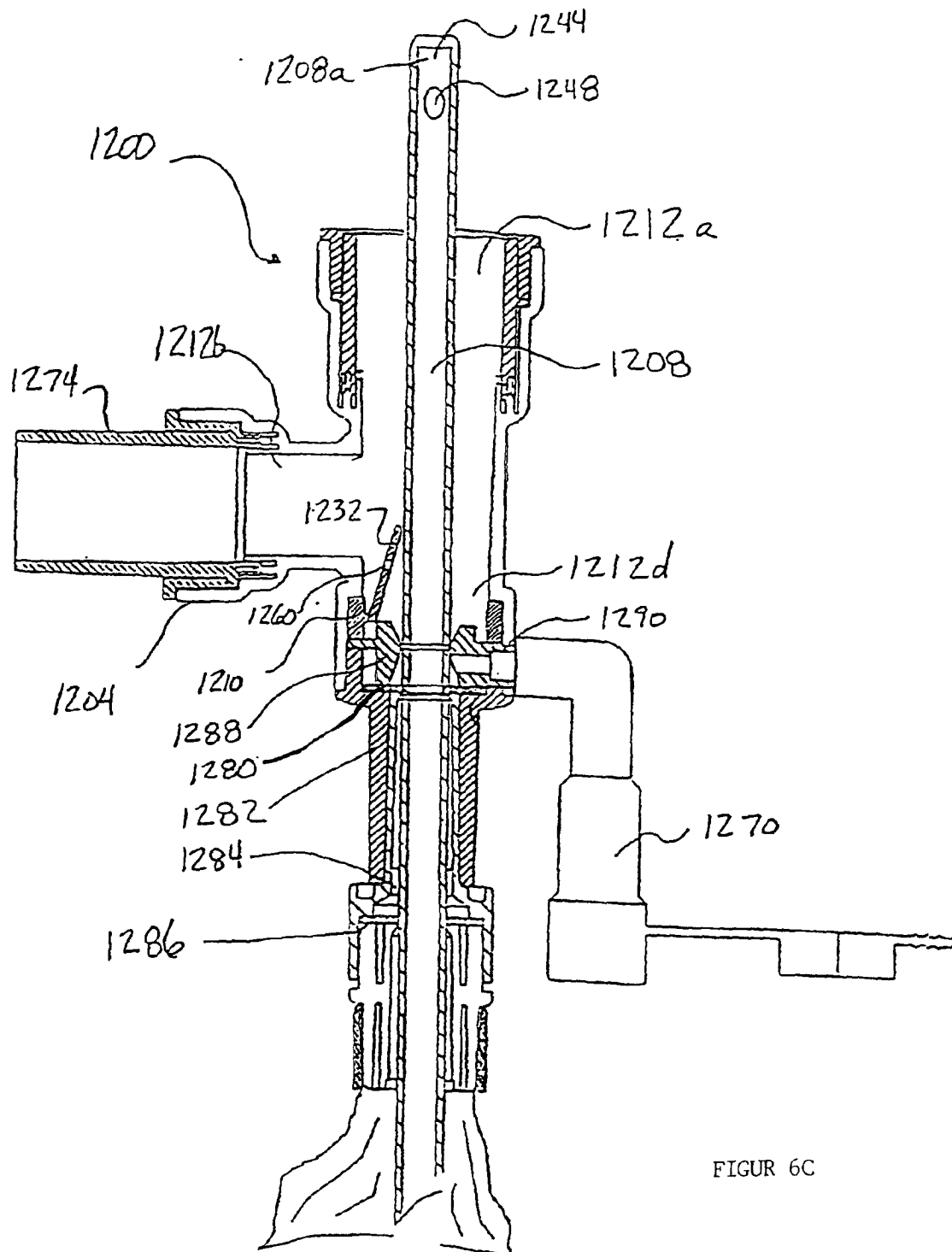


FIG. 6B



FIGUR 6C

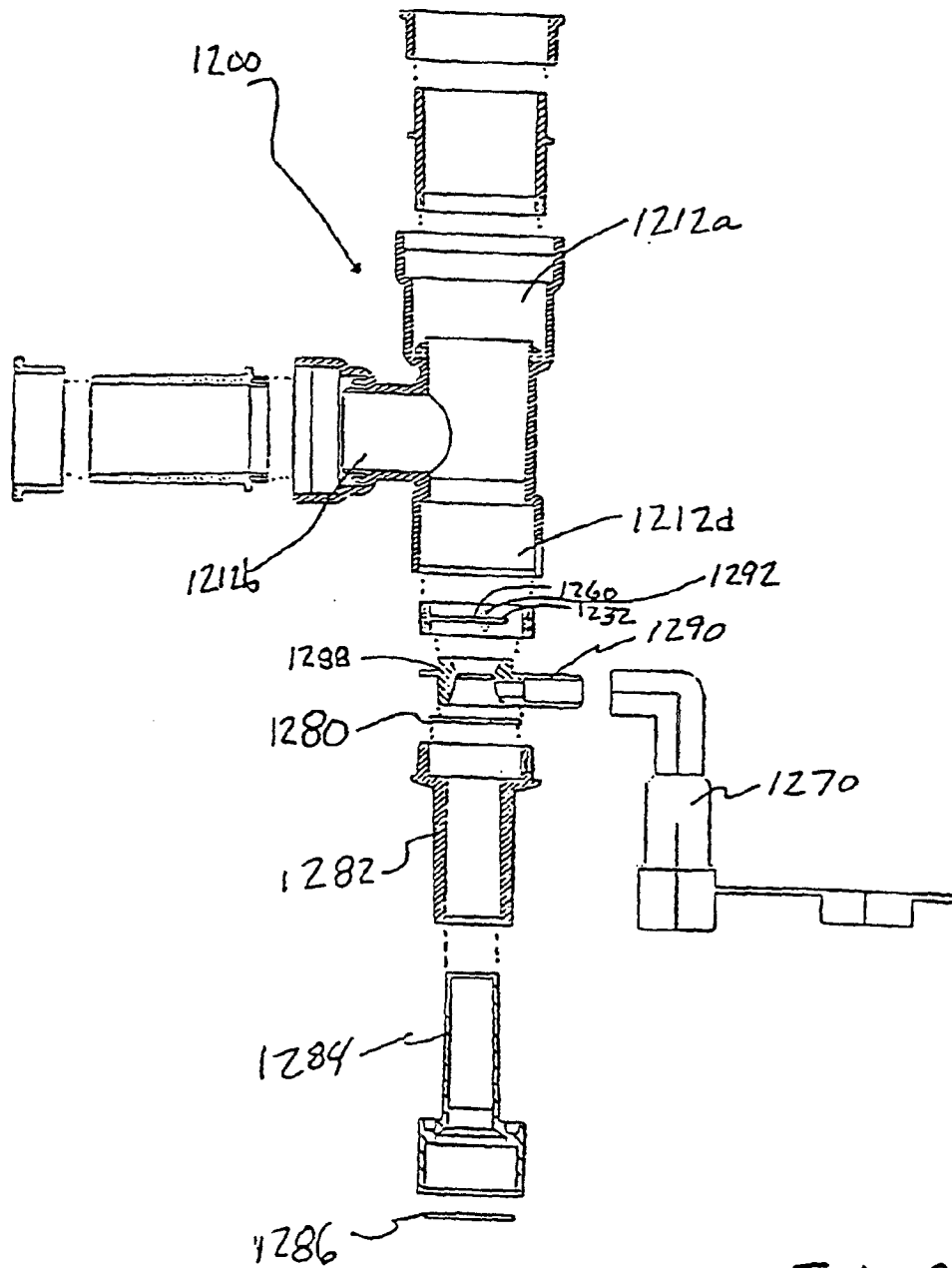


FIG. 6D

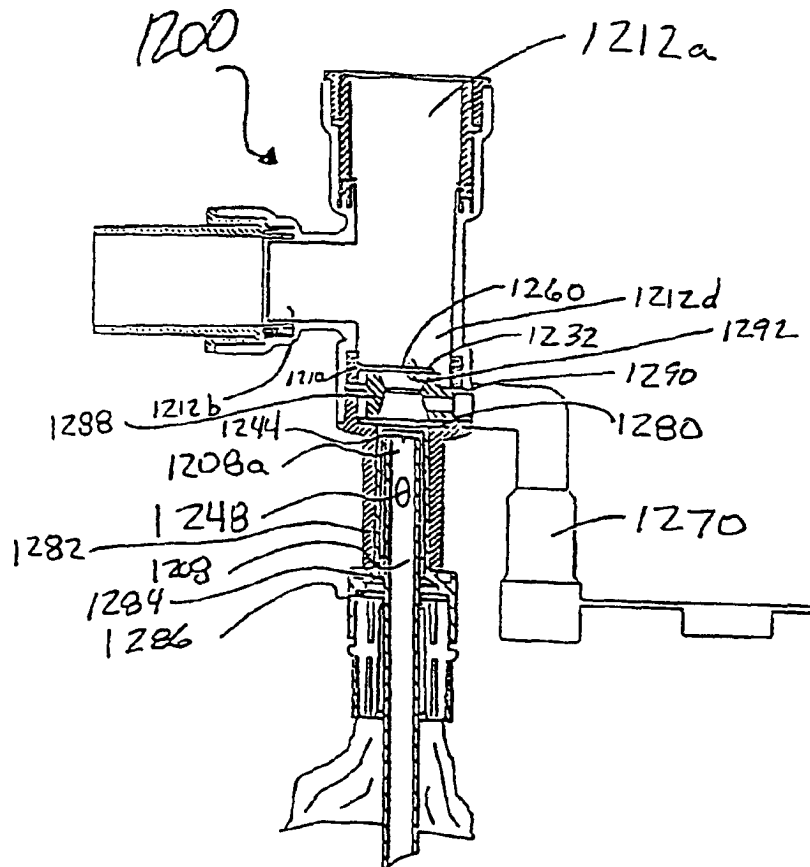


FIG. 6E

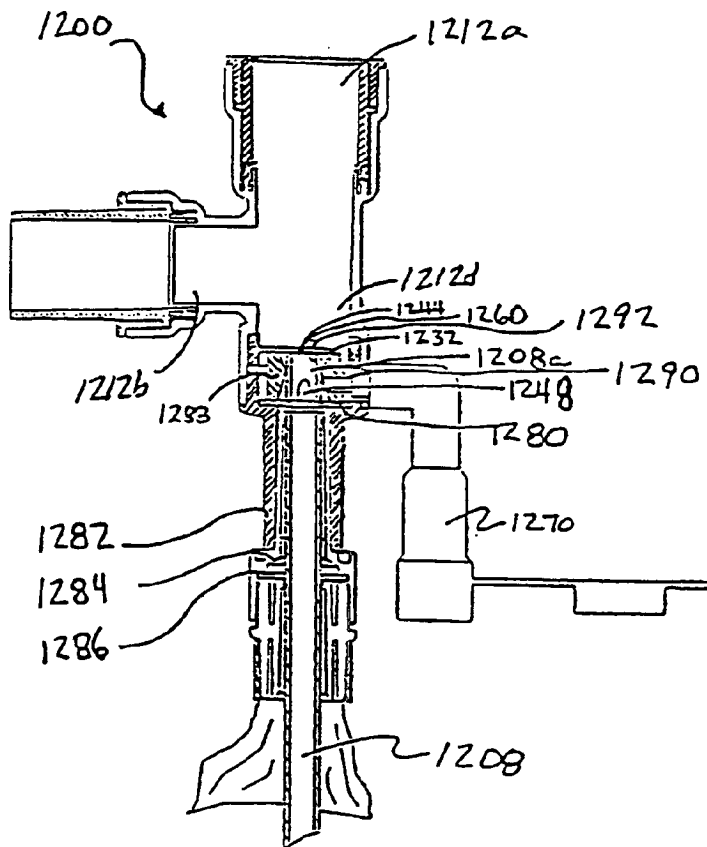


FIG. 6F

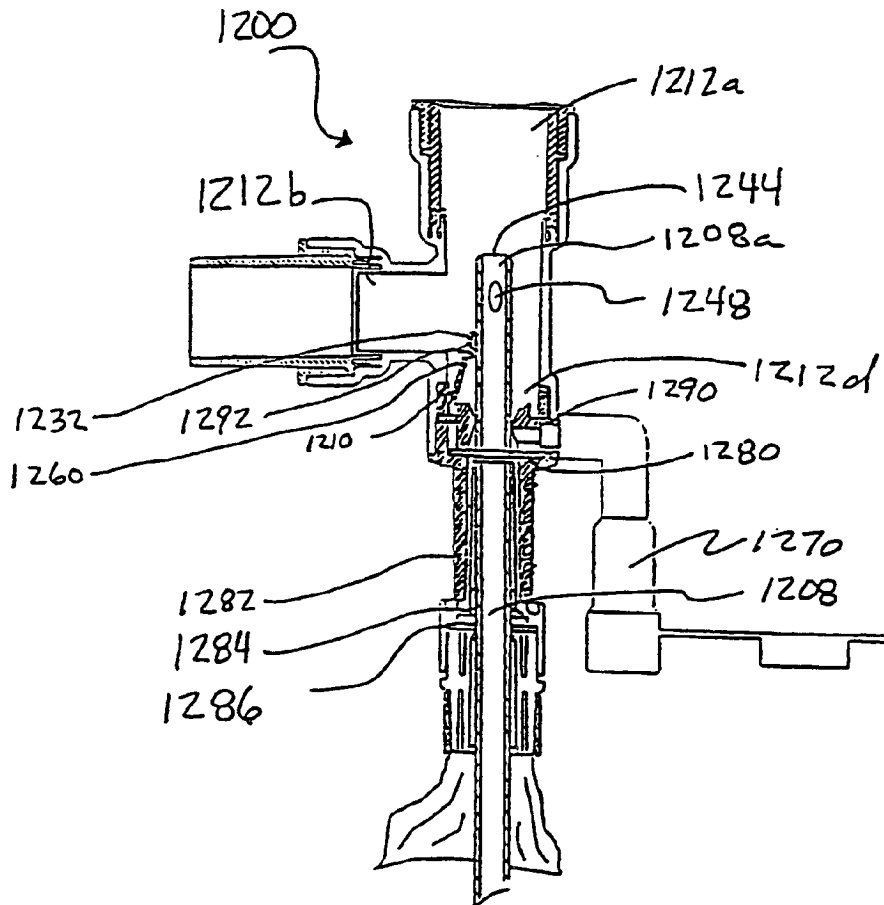


FIG. 6G

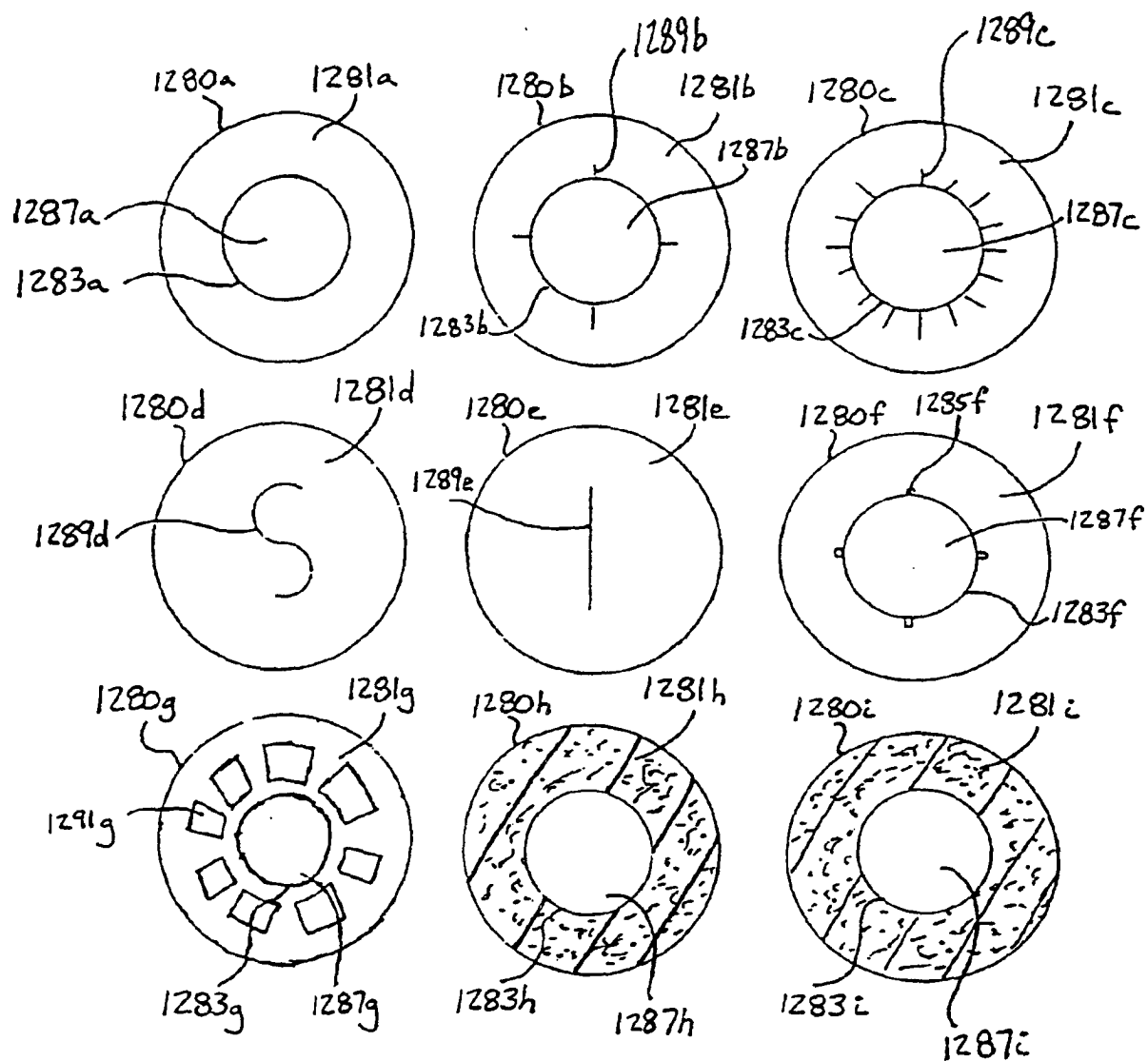


FIG. 6H

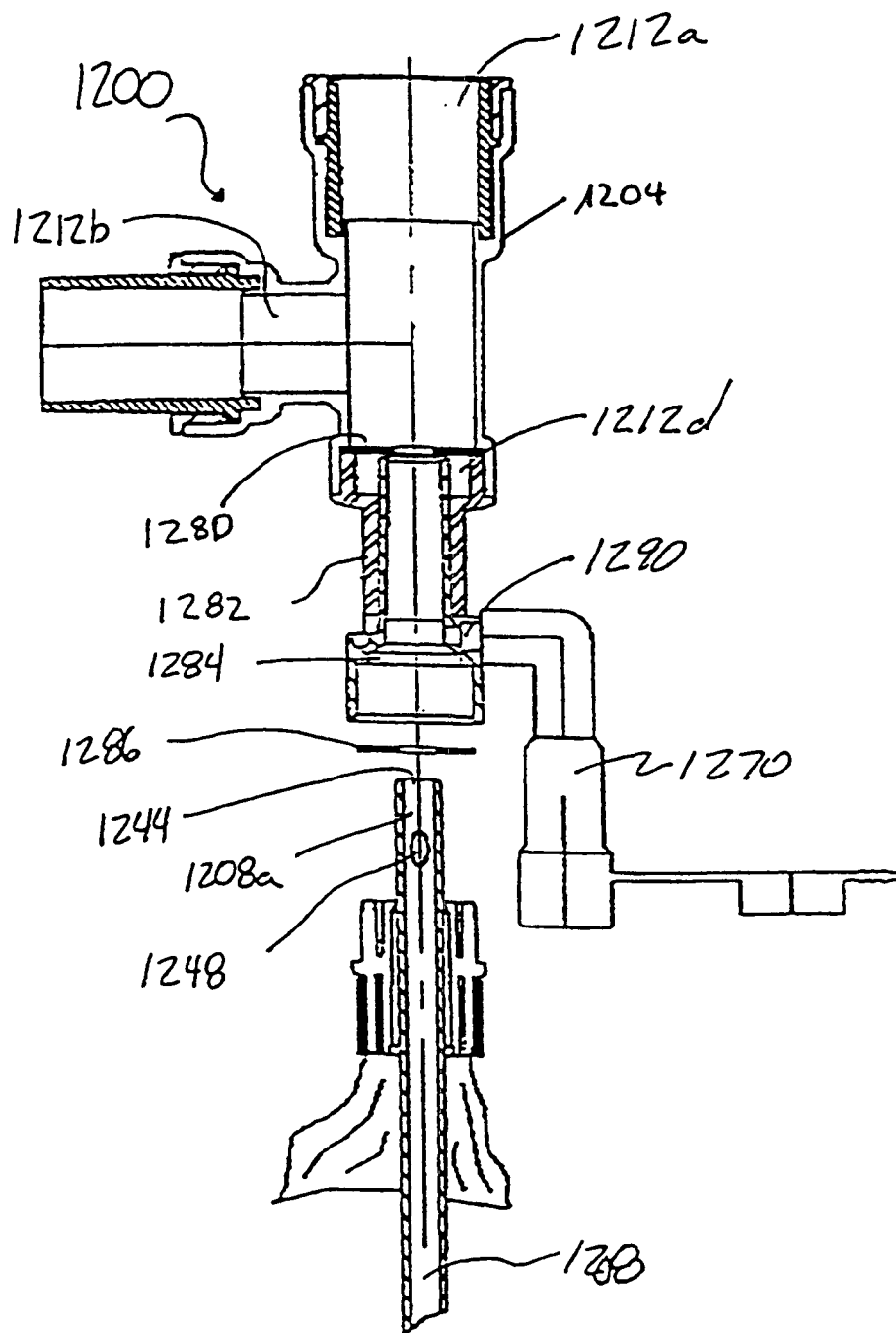


FIG. 7

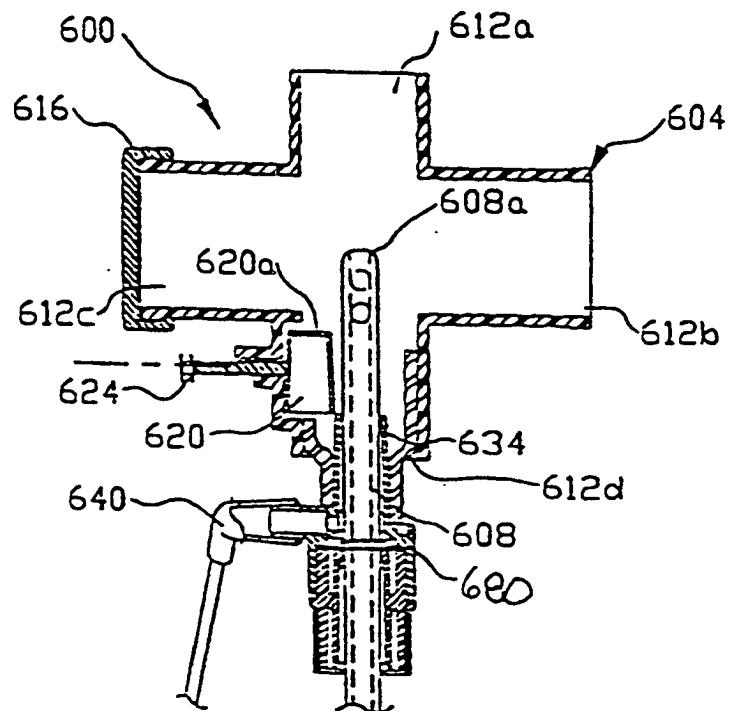


FIG 8A

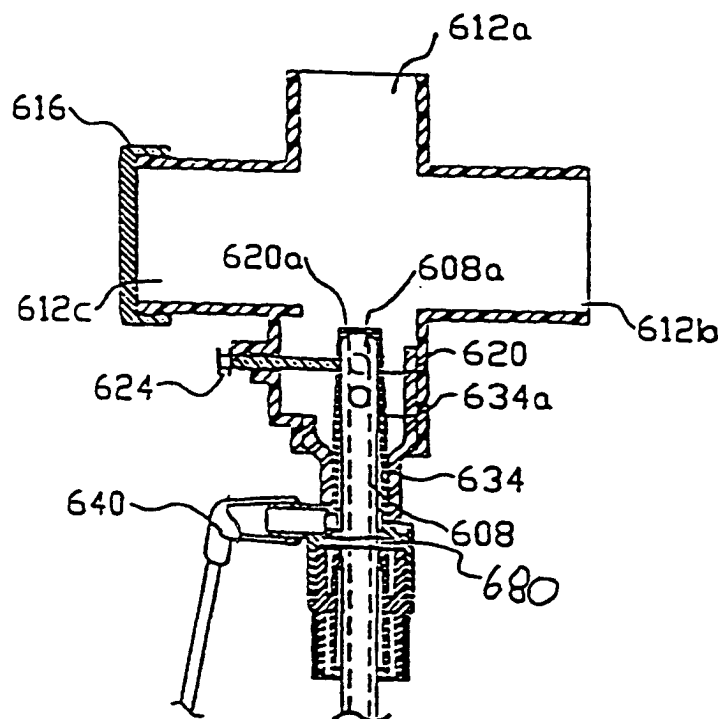
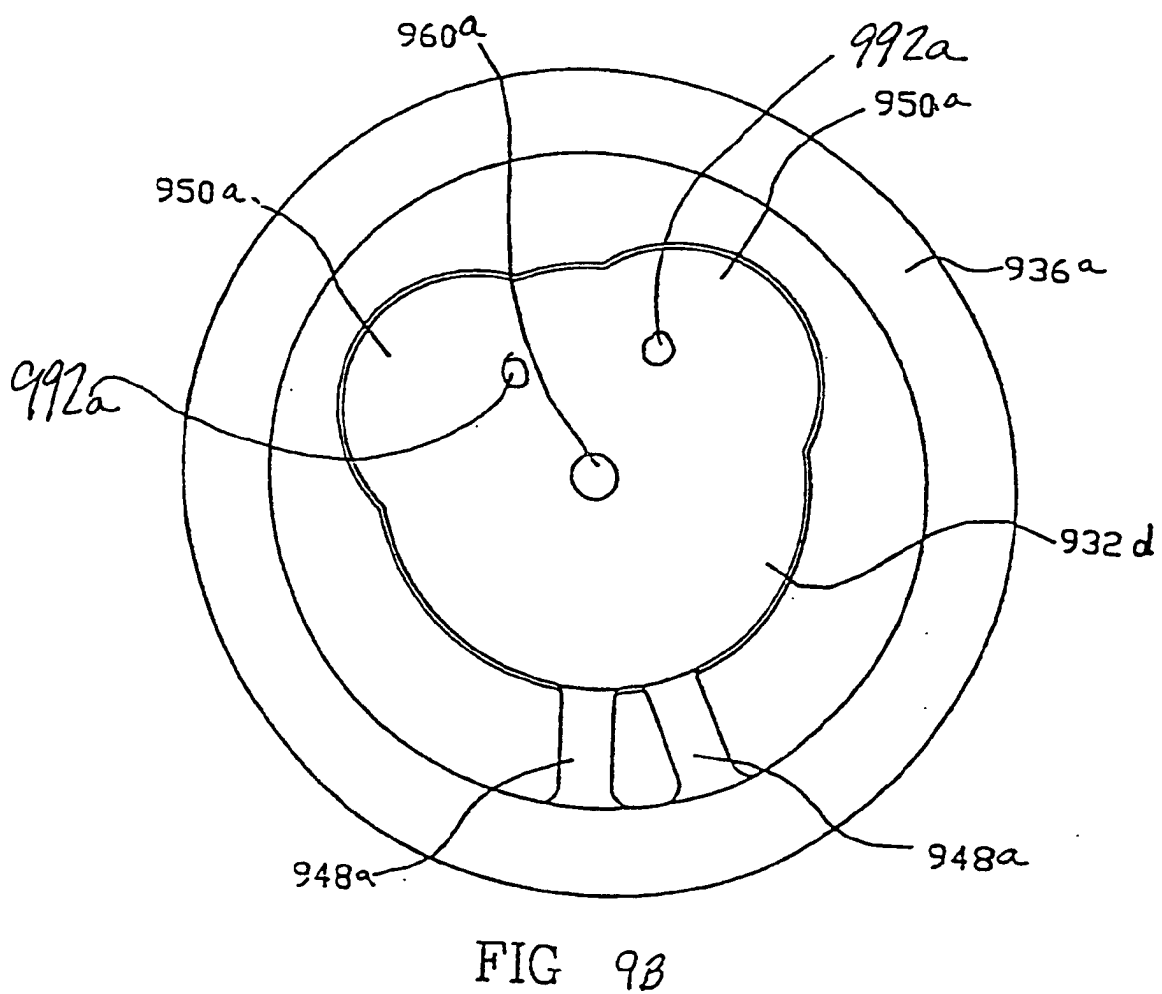
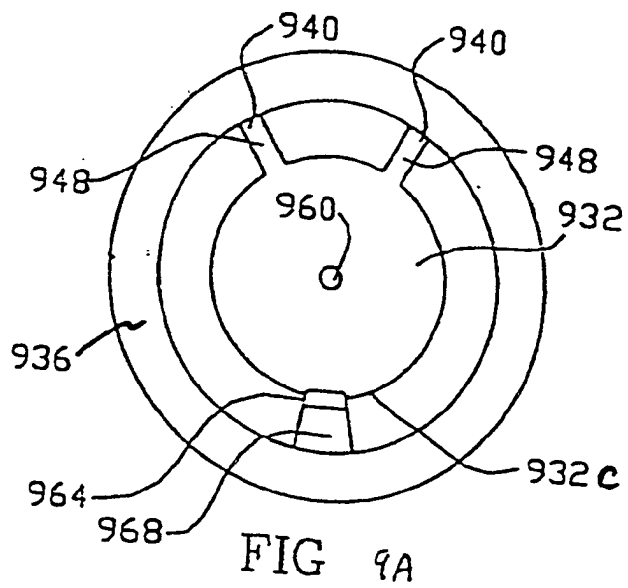


FIG 8B



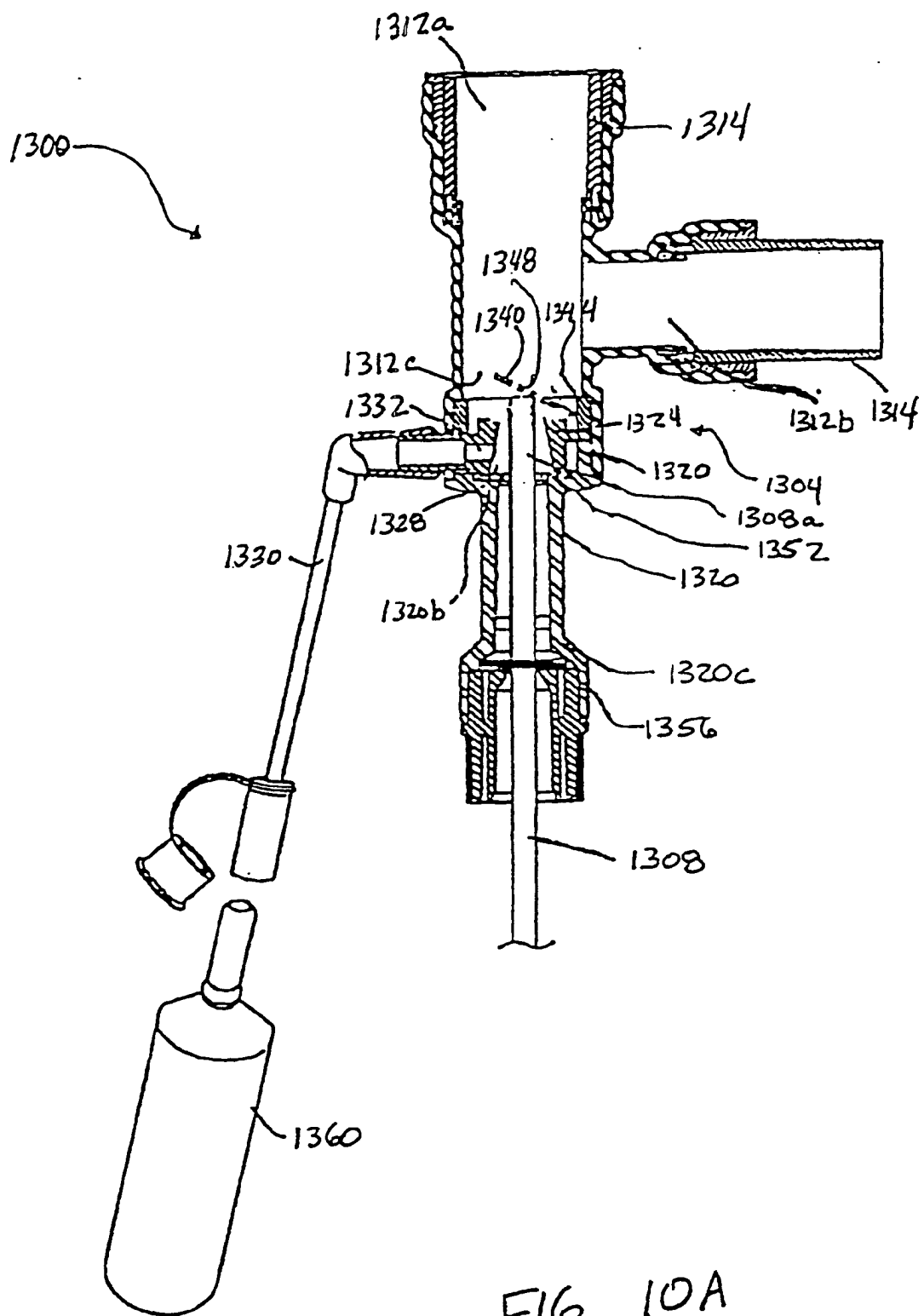


FIG. 10A

