



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 133 929.7**
(22) Anmeldetag: **19.12.2022**
(43) Offenlegungstag: **20.06.2024**

(51) Int Cl.: **A61M 27/00** (2006.01)
A61M 1/00 (2006.01)
A61M 39/00 (2006.01)
A61F 13/00 (2024.01)
A61F 13/02 (2024.01)

(71) Anmelder:
PAUL HARTMANN AG, 89522 Heidenheim, DE

(72) Erfinder:
Deibler, Martin, 89542 Herbrechtingen, DE

(74) Vertreter:
**DREISS Patentanwälte PartG mbB, 70174
Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

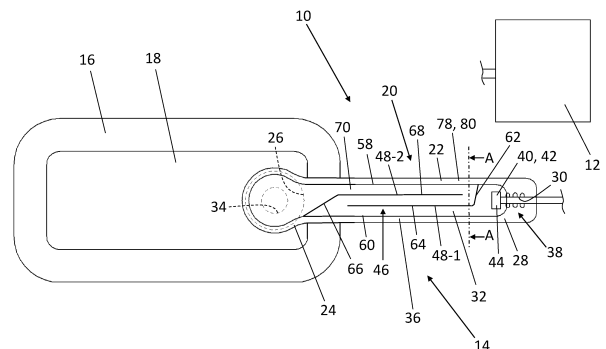
DE	20 2011 109 057	U1
DE	20 2012 007 741	U1
US	2013 / 0 096 536	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verbindungseinrichtung zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands mit einer Unterdruckquelle, Unterdruck-Wundtherapiekit und Unterdruck-Wundtherapiesystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung (20) zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands (16) mit einer Unterdruckquelle (12), mit einem langgestreckten Verbindungsschlauch (22), der einen distalen Endabschnitt (24) mit einem Fluideinlass (26) und einen proximalen Endabschnitt (28) mit einem Fluidauslass (30) umfasst, wobei der Fluideinlass mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, wobei der Fluidauslass mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und wobei sich ein Sauglumen (32) des Verbindungsschlauchs von dem Fluideinlass zu dem Fluidauslass erstreckt; erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Sauglumen eine Fluidleitstruktur (46) umfasst, die ausgebildet ist, um einen das Sauglumen durchströmenden Fluidstrom vor Erreichen des Fluidauslasses mehrfach umzulenken, dass die Fluidleitstruktur zum Umlenken des Fluidstroms wenigstens ein sich in dem Sauglumen erstreckendes Fluidleitelement (48) umfasst, und dass das Fluidleitelement durch bereichsweise stoffschlüssiges Verbinden eines ersten Wandabschnitts (50) einer Schlauchwand (52) des Verbindungsschlauchs mit einem dem ersten Wandabschnitt gegenüberliegenden zweiten Wandabschnitt (54) der Schlauchwand gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands mit einer Unterdruckquelle. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Unterdruck-Wundtherapiekit mit einer solchen Verbindungseinrichtung. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Unterdruck-Wundtherapiesystem umfassend eine Unterdruckquelle und ein solches Unterdruck-Wundtherapiekit.

[0002] Die Unterdrucktherapie von Wunden, auch NPWT = Negative-Pressure Wound Therapy genannt, ist ein innovatives Verfahren zur Wundbehandlung mit einer großen Bandbreite an Indikationen. Hierzu gehören beispielsweise akute Haut- bzw. Weichteildefekte, Wundheilungsstörungen, chronische Wunden etc. Ziel der Unterdrucktherapie ist es, das Wachstum von Granulationsgewebe zu stimulieren und den Heilungsprozess zu fördern. Im Rahmen der Unterdrucktherapie wird hierzu im Bereich einer Wunde ein Unterdruck hergestellt, wodurch Wundexsudat effektiv aus der Wunde abgeleitet werden kann. Abgeleitetes Wundexsudat wird durch einen auf die Wunde aufgebrachten Unterdruck-Wundverband aufgenommen.

[0003] In der Unterdrucktherapie verwendete Unterdruck-Wundverbände umfassen typischerweise eine luftundurchlässige Abdeckschicht zum luftdichten Verschließen der Wunde. In der Abdeckschicht ist eine Anschlussöffnung zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung des Wundraums mit einer Unterdruckquelle ausgebildet. Bei bestimmungsgemäß auf eine Wunde aufgebrachtem Unterdruck-Wundverband und mit der Anschlussöffnung unterdruckdicht fluidisch verbundener Unterdruckquelle ist durch die Unterdruckquelle ein Unterdruck in dem Wundraum herstellbar. Typischerweise wird zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung des Unterdruck-Wundverbands mit der Unterdruckquelle eine Verbindungseinrichtung mit einem langgestreckten ein- oder mehrlumigen Verbindungsschlauch eingesetzt.

[0004] Ein Unterdruck-Wundtherapiekit mit einer gattungsgemäßen Verbindungseinrichtung ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift WO 2016 184 916 A1 bekannt. An dem distalen Endabschnitt des Verbindungsschlauchs der Verbindungseinrichtung ist eine Filtereinheit angeordnet. Die Filtereinheit ist dem Fluideinlass des distalen Endabschnitts zugeordnet und verhindert, dass Wundexsudat in das Sauglumen des Verbindungsschlauchs eintritt.

[0005] In der Offenlegungsschrift WO 2011 135 287 A1 ist ein Unterdruck-Wundtherapiekit mit einer weiteren gattungsgemäßen Verbindungs-

einrichtung beschrieben. Dabei ist der Anschlussöffnung des zugehörigen Unterdruck-Wundverbands eine Filtereinheit zugeordnet, die ein Austreten von Wundexsudat aus dem Unterdruck-Wundverband verhindert.

[0006] Grundsätzlich soll in der Unterdrucktherapie vermieden werden, dass Wundexsudat in die Unterdruckquelle gelangt. Die Unterdruckquelle könnte hierdurch verunreinigt und/oder beschädigt werden. In den Unterdruck-Wundtherapiekits, die in den vorstehend genannten Dokumenten beschrieben sind, wird dies durch Filtereinheiten gewährleistet. Es kann jedoch dazu kommen, dass die Filtereinheiten mit Wundexsudat benetzt und infolgedessen zugelegt werden, bevor die Aufnahmekapazität des Unterdruck-Wundverbands erreicht ist. Dies ist gerade dann der Fall, wenn Wundexsudat schwallartig in Richtung der Verbindungseinrichtung transportiert wird. Der Unterdruck-Wundverband muss dann gegebenenfalls verfrüht ausgetauscht werden.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbindungseinrichtung bereitzustellen, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung in der Unterdrucktherapie eine möglichst effiziente Nutzung der Aufnahmekapazität des verwendeten Unterdruck-Wundverbands ermöglicht.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, durch ein Unterdruck-Wundtherapiekit nach Anspruch 19 und durch ein Unterdruck-Wundtherapiesystem nach Anspruch 20 gelöst.

[0009] Die Unteransprüche und die Beschreibung geben vorteilhafte Varianten und Ausführungsformen an.

[0010] Erfindungsgemäß ist also eine Verbindungseinrichtung zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands mit einer Unterdruckquelle vorgesehen. Die Verbindungseinrichtung umfasst einen langgestreckten ein- oder mehrlumigen Verbindungsschlauch. Der Verbindungsschlauch umfasst einen distalen Endabschnitt mit einem Fluideinlass und einen proximalen Endabschnitt mit einem Fluidauslass. Der Fluideinlass ist mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Der Fluidauslass ist mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Ein Sauglumen des Verbindungsschlauchs erstreckt sich von dem Fluideinlass zu dem Fluidauslass. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung in der Unterdrucktherapie wird ein Unterdruck von der Unterdruckquelle durch das Sauglumen in den Wundraum kommuniziert.

[0011] Unter einer „unterdruckdichten fluidischen Verbindung“ soll hier verstanden werden, dass

unter Berücksichtigung der eingesetzten Unterdruckquelle der für die Unterdrucktherapie von Wunden nötige Unterdruck in den miteinander fluidisch verbundenen Hohlräumen aufrechterhalten werden kann. Typischerweise wird im Rahmen der Unterdrucktherapie eine Druckdifferenz zwischen dem Luftdruck innerhalb des Unterdruck-Wundverbands und dem Umgebungsluftdruck eingestellt, die mindestens 20 mm Hg (Millimeter-Quecksilbersäule) bis höchstens 250 mm Hg beträgt. 1 mm Hg entspricht einem Torr beziehungsweise 133,322 Pa (Pascal).

[0012] Die Begriffe „distal“ und „proximal“ beschreiben die Anordnung relativ zu der Unterdruckquelle. Ein proximaler Abschnitt eines Elements ist näher an der Unterdruckquelle gelegen als ein distaler Abschnitt desselben Elements. Insofern ist beispielsweise der proximale Endabschnitt des Verbindungsschlauchs bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Verbindungsschlauchs näher an der Unterdruckquelle gelegen als der distale Endabschnitt.

[0013] Es ist nun vorgesehen, dass das Sauglumen eine Fluidleitstruktur umfasst, die ausgebildet ist, um einen das Sauglumen durchströmenden Fluidstrom vor Erreichen des Fluidauslasses mehrfach umzulenken, dass die Fluidleitstruktur zum Umlenken des Fluidstroms wenigstens ein sich in dem Sauglumen erstreckendes Fluidleitelement umfasst, und dass das Fluidleitelement durch bereichsweises stoffschlüssiges Verbinden eines ersten Wandabschnitts einer Schlauchwand des Verbindungsschlauchs mit einem dem ersten Wandabschnitt gegenüberliegenden zweiten Wandabschnitt der Schlauchwand gebildet ist.

[0014] Durch die erfindungsgemäße Fluidleitstruktur wird wirksam vermieden, dass schwallartig in den Verbindungsschlauch eintretendes Wundexsudat den proximalen Endabschnitt erreicht. Tritt Wundexsudat schwallartig in das Sauglumen ein, so wird der durch das Wundexsudat gebildete Fluidstrom durch die Fluidleitstruktur mehrfach umgelenkt. Das mehrfache Umlenken führt dazu, dass der schwallartige Fluidstrom gebrochen wird. Erst wenn die Aufnahmekapazität des Unterdruck-Wundverbands für Wundexsudat tatsächlich erreicht ist und infolgedessen der Verbindungsschlauch kontinuierlich mit Wundexsudat vollläuft, gelangt das Wundexsudat bis in den proximalen Endabschnitt. Weil schwallartig in das Sauglumen eintretendes Wundexsudat den proximalen Endabschnitt und somit die Unterdruckquelle nicht erreicht, kann auf eine Filtereinheit an dem distalen Endabschnitt des Verbindungsschlauchs sowie an der Abdeckschicht des Unterdruck-Wundverbands verzichtet werden. Wird auf eine derart angeordnete Filtereinheit verzichtet, findet auch ein verfrühtes Zusetzen der Filtereinheit nicht statt.

[0015] Die Fluidleitstruktur umfasst zum Umlenken des Fluidstroms wenigstens ein sich in dem Sauglumen erstreckendes Fluidleitelement. Vorzugsweise umfasst die Fluidleitstruktur mehrere sich in dem Sauglumen erstreckende Fluidleitelemente. Vorzugsweise weist das Fluidleitelement oder wenigstens eines der Fluidleitelemente einen geraden Verlauf auf. Das Fluidleitelement oder wenigstens eines der Fluidleitelemente kann jedoch auch einen gebogenen Verlauf aufweisen.

[0016] Durch bereichsweises stoffschlüssiges Verbinden des ersten Wandabschnitts mit dem zweiten Wandabschnitt können ein Fluidleitelement oder mehrere Fluidleitelemente mit geringem konstruktiven Aufwand geschaffen werden. Die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem zweiten Wandabschnitt ist vorzugsweise als Schweißverbindung oder als Klebeverbindung ausgeführt. Vorzugsweise umfasst wenigstens einer der Wandabschnitte zur Ausbildung des Fluidleitelements eine Einbuchtung, die in Richtung des anderen Wandabschnitts vorsteht. Weil der erste Wandabschnitt nur bereichsweise mit dem zweiten Wandabschnitt stoffschlüssig verbunden ist, erstreckt sich das Fluidleitelement auch nur in einem begrenzten Bereich des Sauglumens.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Verbindungseinrichtung frei von einer Filtereinheit.

[0018] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist vorzugsweise im Bereich des proximalen Endabschnitts eine luftdurchlässige und flüssigkeitsundurchlässige Filtereinheit angeordnet. Weil die Filtereinheit in dem proximalen Endabschnitt angeordnet ist, wird ein verfrühtes Zusetzen der Filtereinheit durch die erfindungsgemäße Fluidleitstruktur wirksam vermieden. Besonders bevorzugt ist die Filtereinheit an einem Anschlusselement mit einem Einlass und einem Auslass angeordnet, wobei ein den Einlass umfassender Einlassabschnitt des Anschlusselements durch den Fluidauslass des proximalen Endabschnitts in das Sauglumen hineinragt, und wobei der Auslass des Anschlusselements außerhalb des Sauglumens angeordnet und mit einer Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist. Der Fluidauslass des proximalen Endabschnitts ist dann mittels des Anschlusselements mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar.

[0019] Der Verbindungsschlauch kann einlumig oder mehrlumig ausgebildet sein. Bei einem einlumigen Verbindungsschlauch ist nur ein einziges Schlauchlumen vorhanden, nämlich das Sauglumen. Bei einem mehrlumigen Verbindungsschlauch ist das Schlauchlumen in mehrere Teillumen unterteilt, die sich jeweils von dem distalen Endabschnitt zu dem

proximalen Endabschnitt erstrecken. Die Teillumen sind vorzugsweise parallel zueinander mit dem Fluiddeinlass des distalen Endabschnitts verbunden, wobei jedem der Teillumen im Bereich des proximalen Endabschnitts ein jeweils eigener Durchlass zugeordnet ist. Bei einem solchen mehrlumigen Verbindungsschlauch dient ein erstes der Teillumen bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung als das Sauglumen. Der diesem Teillumen zugeordnete Durchlass bildet den Fluidauslass des proximalen Endabschnitts. Ein zweites der Teillumen kann beispielsweise als Spüllumen und/oder als Messlumen genutzt werden.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem zweiten Wandabschnitt nahtförmig ausgebildet ist. Eine nahtförmige stoffschlüssige Verbindung kann mit geringem Aufwand ausgebildet werden. Beispielsweise sind der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt zur Ausbildung des Fluidleitelements miteinander verschweißt, sodass die nahtförmige stoffschlüssige Verbindung eine Schweißnaht ist. Eine nahtförmige Verbindung hat beispielsweise gegenüber einer punktförmigen Verbindung zudem den Vorteil, dass ein längliches Fluidleitelement erhalten werden kann. Hierdurch wird eine besonders präzise Umlenkung des Fluidstroms ermöglicht.

[0021] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Fluidleitstruktur wenigstens zwei Fluidleitelemente umfasst. Durch die Erhöhung der Anzahl an Fluidleitelementen kann eine besonders präzise mehrfache Umlenkung des Fluidstroms in dem Sauglumen realisiert werden. Vorzugsweise umfasst die Fluidleitstruktur wenigstens drei Fluidleitelemente, vorzugsweise wenigstens vier Fluidleitelemente. Durch die Erhöhung der Anzahl an Fluidleitelementen wird jedoch der Aufwand im Hinblick auf die Fertigung der Verbindungseinrichtung erhöht. Zudem wird das freie Volumen des Sauglumens verringert. Entsprechend ist auch eine Begrenzung der Anzahl an Fluidleitelementen vorteilhaft. Besonders bevorzugt umfasst die Fluidleitstruktur wenigstens zwei und höchstens zwanzig Fluidleitelemente.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Fluidleitstruktur ausgebildet ist, um jede gerade Verbindung zwischen einer in dem distalen Endabschnitt angeordneten und orthogonal zu der Längserstreckung des Verbindungsschlauchs ausgerichteten gedachten ersten Ebene und einer in dem proximalen Endabschnitt angeordneten und orthogonal zu der Längserstreckung des Verbindungsschlauchs ausgerichteten gedachten zweiten Ebene zu blockieren. Es wird davon ausgegangen, dass das vorstehende Merkmal dann verwirklicht ist, wenn jede gerade Verbindung zwischen den beiden Ebenen bei gerade erstrecktem Verbin-

dungsschlauch blockiert ist. Durch die Blockierung jeder geraden Verbindung wird der schwallartige Übergang von Wundexsudat von dem distalen Endabschnitt in den proximalen Endabschnitt besonders wirksam vermieden.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Fluidleitstruktur ausgebildet ist, um den Fluidstrom wenigstens einmal, vorzugsweise mehrfach, um einen Winkel umzulenken, der wenigstens 90° beträgt. Durch eine Umlenkung um einen derart großen Winkel wird ein schwallartiger Fluidstrom wirksam gebrochen, sodass der schwallartige Fluidstrom nicht als solcher in den proximalen Endabschnitt gelangt. Vorzugsweise ist die Fluidleitstruktur ausgebildet, um den Fluidstrom wenigstens einmal, vorzugsweise mehrfach, um einen Winkel umzulenken, der wenigstens 120° beträgt, besonders bevorzugt wenigstens 150° .

[0024] Vorzugsweise ist die Strömungsrichtung des Fluidstroms in einem ersten Abschnitt des Sauglumens der Strömungsrichtung des Fluidstroms in einem zweiten Abschnitt des Sauglumens entgegengerichtet. Der Fluidstrom wird also wenigstens einmal um einen Winkel umgelenkt, der 180° beträgt. Hierdurch wird ein schwallartiger Fluidstrom besonders wirksam gebrochen. Zudem wird durch Abschnitte mit entgegengerichteten Strömungsrichtungen der Strömungsweg in dem Sauglumen verlängert. Hierdurch kann besonders präzise beurteilt werden, ob das Unterdruck-Wundtherapiekit ausgetauscht werden sollte oder nicht.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Fluidleitstruktur in dem Sauglumen eine mäanderförmige oder labyrinthförmige Fluidpassage definiert. Bei einer solchen Fluidpassage ist der Strömungsquerschnitt deutlich verringert, verglichen mit dem Strömungsquerschnitt desselben Verbindungsschlauchs ohne Fluidleitstruktur. Die Verringerung des Strömungsquerschnitts geht mit einer Erhöhung des Strömungswiderstands und einer Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit einher. Die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit hat den Vorteil, dass das Sauglumen durchströmendes Wundexsudat einfacher analysiert werden kann. Insbesondere ist eine Sensoreinheit zur Analyse des Wundexsudats in dem Sauglumen angeordnet. Das Wundexsudat kann jedoch auch von außerhalb des Verbindungsschlauchs insbesondere optisch analysiert werden.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass sich das Fluidleitelement oder wenigstens eines der Fluidleitelemente wenigstens abschnittsweise quer zur Längserstreckung des Verbindungsschlauchs erstreckt. Ein derart erstreckter Abschnitt eines Fluidleitelements bzw. ein derart erstrecktes Fluidleitelement kann einen in Längser-

streckung des Verbindungsschlauchs strömenden Fluidstrom wirksam umlenken. Vorzugsweise sind mehrere quer zur Längserstreckung des Verbindungsschlauchs erstreckte Fluidleitelemente vorhanden, die zueinander versetzt und in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs hintereinander angeordnet sind. Durch eine solche Anordnung von Fluidleitelementen kann in dem Sauglumen eine mäanderförmige oder labyrinthförmige Fluidpassage definiert werden.

[0027] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass sich das Fluidleitelement oder wenigstens eines der Fluidleitelemente wenigstens abschnittsweise in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs erstreckt. Ein derart erstreckter Abschnitt eines Fluidleitelements bzw. ein derart erstrecktes Fluidleitelement unterteilt das Sauglumen in mehrere nebeneinander angeordnete und in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs erstreckte Abschnitte. Bei einer solchen Unterteilung des Sauglumens kann vorteilhaft erreicht werden, dass die Strömungsrichtung in dem einen Abschnitt der Strömungsrichtung in dem anderen Abschnitt entgegengerichtet ist.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Fluidleitelement oder wenigstens eines der Fluidleitelemente durch direktes stoffschlüssiges Verbinden des ersten Wandabschnitts mit dem zweiten Wandabschnitt gebildet ist. Eine solche Ausbildung eines Fluidleitelements ist fertigungstechnisch einfach zu realisieren. Vorzugsweise sind der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt durch Verschweißen direkt miteinander stoffschlüssig verbunden. Der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt können jedoch auch durch Verkleben direkt miteinander stoffschlüssig verbunden sein.

[0029] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Fluidleitelement oder wenigstens eines der Fluidleitelemente durch indirektes stoffschlüssiges Verbinden des ersten Wandabschnitts mit dem zweiten Wandabschnitt gebildet ist. Auch durch indirektes stoffschlüssiges Verbinden kann ein geeignetes Fluidleitelement bzw. können geeignete Fluidleitelemente realisiert werden. Beispielsweise ist zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem zweiten Wandabschnitt nur ein weiteres Element angeordnet. Eine indirekte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem zweiten Wandabschnitt liegt dann vor, wenn der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt jeweils direkt mit dem weiteren Element stoffschlüssig verbunden sind. Zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem zweiten Wandabschnitt können jedoch auch mehrere weitere Elemente angeordnet sein. Eine indirekte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt und

dem zweiten Wandabschnitt liegt dann vor, wenn der erste Wandabschnitt mit dem unmittelbar benachbarten weiteren Element direkt stoffschlüssig verbunden ist, der zweite Wandabschnitt mit dem unmittelbar benachbarten weiteren Element direkt stoffschlüssig verbunden ist und die weiteren Elemente untereinander stoffschlüssig verbunden ist. Bei einer indirekten stoffschlüssigen Verbindung zwischen den beiden Wandabschnitten ist bevorzugt vorgesehen, dass sich die direkte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem unmittelbar benachbarten Element und die direkte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem zweiten Wandabschnitt und dem unmittelbar benachbarten Element in einer Draufsicht auf den ersten Wandabschnitt oder den zweiten Wandabschnitt wenigstens teilweise überdecken. Bei einem länglichen Fluidleitelement sind die Verbindungen vorzugsweise parallel zueinander erstreckt. Besonders bevorzugt sind die Verbindungen in der Draufsicht auf den ersten Wandabschnitt oder den zweiten Wandabschnitt deckungsgleich. Dies gilt unabhängig davon, welches bzw. welche der nachfolgend aufgeführten Elemente die stoffschlüssige Verbindung zusätzlich zu den Wandabschnitten mitbildet bzw. mitbilden.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in dem Sauglumen wenigstens eine Stützschiicht angeordnet ist, die den Verbindungsschlauch gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren stützt, und dass der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt zur Ausbildung des Fluidleitelements oder wenigstens eines der Fluidleitelemente jeweils mit der Stützschiicht oder einer der Stützschiichten stoffschlüssig verbunden sind. Durch die Stützschiicht wird bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung gewährleistet, dass der Verbindungsschlauch dem hergestelltem Unterdruck standhalten kann. Durch die Einbeziehung der Stützschiicht in die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt und dem zweiten Wandabschnitt sind die Anforderungen an die Kontur der Stützschiicht gering. Konkret müssen in der Stützschiicht beispielsweise keine Aussparungen vorgesehen werden, durch welche der erste Wandabschnitt zur Ausbildung des Fluidleitelements oder wenigstens eines der Fluidleitelemente mit dem zweiten Wandabschnitt in eine direkte Berührung gelangen kann. Ist nur eine Stützschiicht vorhanden, so sind der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt mit der Stützschiicht jeweils direkt stoffschlüssig verbunden. Sind mehrere übereinandergestapelt angeordnete Stützschiichten vorhanden, so sind die Wandabschnitte mit der jeweils unmittelbar benachbart angeordneten Stützschiicht direkt stoffschlüssig verbunden und die Stützschiichten sind untereinander stoffschlüssig verbunden.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Stützschiicht aus Polyvinylchlorid, Polyurethan, Silikon oder einer Mischung daraus gefertigt ist. Diese Materialien haben den Vorteil, dass die Verbindung der Wandabschnitte mit der Stützschiicht fertigungstechnisch mit geringem Aufwand realisiert werden kann, insbesondere mittels Ultraschallschweißen.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Stützschiicht von einem Flachmaterialbahnabschnitt gebildet ist, der zum Stützen des Verbindungsschlauchs durch einstückig mit einer Ebene des Flachmaterialbahnabschnitts geformte Erhebungen strukturiert ausgebildet ist, wobei zwischen den Erhebungen ein zusammenhängender Zwischenraum gebildet ist, der in Längserstreckung des Schlauchlumens fluiddurchlässig ist. Ein wie vorstehend ausgebildeter Flachmaterialbahnabschnitt ist kostengünstig erhältlich. Dies ergibt sich insbesondere daraus, dass die Ausbildung der Erhebungen vorteilhaft in die Herstellung des Flachmaterialbahnabschnitts integriert werden kann. Ein Flachmaterialbahnabschnitt ist ein Abschnitt einer Flachmaterialbahn. Beispielsweise ist der Flachmaterialbahnabschnitt aus einer Flachmaterialbahn herausgeschnitten. Vorzugsweise sind die Erhebungen bereits in der Flachmaterialbahn ausgebildet. Die Erhebungen können jedoch auch erst in dem Flachmaterialbahnabschnitt ausgebildet werden. Insbesondere ist die Flachmaterialbahn eine Kunststofffolienbahn, sodass der Flachmaterialbahnabschnitt als Kunststoffolie ausgebildet ist.

[0033] Das Vorhandensein wenigstens einer Stützschiicht ist bevorzugt. Auf die Anwesenheit der Stützschiicht kann jedoch auch verzichtet werden. Durch die Fluidleitstruktur selbst kann eine gewisse Stützung des Sauglumens erreicht werden. Diese Stützung ist gegebenenfalls ausreichend ausgeprägt, sodass eine zusätzliche Stützung beispielsweise durch eine Stützschiicht nicht notwendig ist.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in dem Sauglumen ein Einlege-teil mit wenigstens einem rippenförmigen Abschnitt angeordnet ist, und dass der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt zur Ausbildung des Fluidleitelements oder eines der Fluidleitelemente jeweils mit dem rippenförmigen Abschnitt stoffschlüssig verbunden sind. Auch durch Verbinden der Wandabschnitte mit dem rippenförmigen Abschnitt des Einlege-teils kann ein vorteilhaftes Fluidleitelement realisiert werden. Der rippenförmige Abschnitt hat insbesondere den Vorteil, dass eine Versteifung des Verbindungsschlauchs erreicht werden kann, was mit einer Stützung des Verbindungsschlauchs gegen ein Kollabieren einhergeht. Zudem werden der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt durch den rippenförmigen Abschnitt

voneinander beabstandet gehalten. Dies hat zur Folge, dass die Querschnittsfläche des Sauglumens verglichen mit einer direkten Befestigung des ersten Wandabschnitts an dem zweiten Wandabschnitts weniger stark verringert wird.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Einlege-teil mehrere miteinander verbundene und voneinander beabstandete rippenförmige Abschnitte umfasst, und dass der erste Wandabschnitt und der zweite Wandabschnitt zur Ausbildung mehrerer Fluidleitelemente jeweils mit den rippenförmigen Abschnitten stoffschlüssig verbunden sind. Die Ausbildung mehrerer Fluidleitelemente hat den Vorteil, dass eine besonders präzise Führung des Fluidstroms realisiert werden kann. Weil die rippenförmigen Abschnitte einem gemeinsamen Einlege-teil angehören, sind die rippenförmigen Abschnitte einfach gemeinsam handhabbar. Hierdurch wird die Fertigung der Verbindungseinrichtung erleichtert, beispielsweise weil die Positionierung der rippenförmigen Abschnitte zueinander klar vorgegeben ist.

[0036] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlauchwand eine erste Lage und eine zweite Lage umfasst, die in ihren Randbereichen miteinander verbunden sind, wobei der erste Wandabschnitt durch die erste Lage gebildet ist, und wobei der zweite Wandabschnitt durch die zweite Lage gebildet ist. Die Ausbildung der Schlauchwand aus den beiden Lagen erleichtert den Zusammenbau der Verbindungseinrichtung. Vorzugsweise sind die erste Lage und die zweite Lage als Folienlagen ausgebildet. Entsprechend ist der Verbindungsschlauch ein Folienschlauch. Vorzugsweise sind die Lagen in ihren Randbereichen miteinander verschweißt oder verklebt.

[0037] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Schlauchwand aus Polyvinylchlorid, Polyurethan, Polyethylen, Silikon oder einer Mischung daraus gefertigt ist. Diese Materialien haben den Vorteil, dass der erste Wandabschnitt der Schlauchwand mit dem zweiten Wandabschnitt leicht stoffschlüssig verbunden werden kann, insbesondere mittels Ultraschallschweißen.

[0038] Vorzugsweise ist die Schlauchwand transparent oder transluzent. Eine transparente oder transluzente Schlauchwand ermöglicht eine visuelle Überprüfung des Sauglumens. Beispielsweise kann geprüft werden, ob bereits Wundexsudat in das Sauglumen gelangt ist bzw. wie weit das Wundexsudat bereits in dem Sauglumen vorgedrungen ist. Basierend darauf kann dann entschieden werden, ob das Unterdruck-Wundtherapiekit ausgetauscht werden muss oder nicht.

[0039] Die zu lösende Aufgabe wird auch durch ein Unterdruck-Wundtherapiekit gelöst, das einen Unterdruck-Wundverband und eine Verbindungseinrichtung mit den oben beschriebenen Merkmalen umfasst, wobei der Fluideinlass der Verbindungseinrichtung mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

[0040] Hinsichtlich der mit dem Unterdruck-Wundtherapiekit erzielbaren Vorteile wird auf die diesbezüglichen Ausführungen zur Verbindungseinrichtung verwiesen. Zur weiteren Ausgestaltung des Unterdruck-Wundtherapiekits können die im Zusammenhang mit der Verbindungseinrichtung beschriebenen Merkmale dienen.

[0041] Die zu lösende Aufgabe wird auch durch ein Unterdruck-Wundtherapiesystem gelöst, welches ein Unterdruck-Wundtherapiekit mit den oben beschriebenen Merkmalen umfasst. Das erfindungsgemäße Unterdruck-Wundtherapiesystem umfasst außerdem eine Unterdruckquelle, wobei der Fluidauslass der Verbindungseinrichtung mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

[0042] Hinsichtlich der mit dem Unterdruck-Wundtherapiesystem erzielbaren Vorteile wird auf die diesbezüglichen Ausführungen zur Verbindungseinrichtung verwiesen. Zur weiteren Ausgestaltung des Unterdruck-Wundtherapiesystems können die im Zusammenhang mit der Verbindungseinrichtung beschriebenen Merkmale dienen.

[0043] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher beschrieben, wobei gleiche oder funktional gleiche Elemente gegebenenfalls lediglich einmal mit Bezugszeichen versehen sind. Die Figuren dienen als Beispiel und sind nicht einschränkend zu verstehen. Es zeigen

Fig. 1 ein Unterdruck-Wundtherapiesystem mit einer Verbindungseinrichtung,

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Verbindungsschlauch der in **Fig. 1** gezeigten Verbindungseinrichtung,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs,

Fig. 4 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs,

Fig. 5 eine Draufsicht auf einen Flachmaterialbahnabschnitt, der als Stützschiene in einem Sauglumen des in **Fig. 4** gezeigten Verbindungsschlauchs angeordnet ist,

Fig. 6 eine Schnittdarstellung des in **Fig. 5** gezeigten Flachmaterialbahnabschnitts entlang der Schnittlinie B-B und

Fig. 7 ein Unterdruck-Wundtherapiesystem mit einer Verbindungseinrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0044] **Fig. 1** zeigt ein Unterdruck-Wundtherapiesystem 10 zur Verwendung in der Unterdrucktherapie von Wunden. Das Unterdruck-Wundtherapiesystem 10 umfasst eine Unterdruckquelle 12 und ein Unterdruck-Wundtherapiekit 14. Das Unterdruck-Wundtherapiekit 14 umfasst einen Unterdruck-Wundverband 16, der im Folgenden als Wundverband 16 bezeichnet wird. Der Wundverband 16 umfasst eine luftundurchlässige Abdeckschicht 18 zum luftdichten Verschließen einer Wunde. Das Unterdruck-Wundtherapiekit 14 umfasst außerdem eine Verbindungseinrichtung 20. Die Verbindungseinrichtung 20 umfasst einen langgestreckten Verbindungsschlauch 22. Der Verbindungsschlauch 22 umfasst einen distalen Endabschnitt 24 mit einem Fluideinlass 26 und einen proximalen Endabschnitt 28 mit einem Fluidauslass 30. Ein Sauglumen 32 des Verbindungsschlauchs 22 erstreckt sich von dem Fluideinlass 26 zu dem Fluidauslass 30. Vorliegend ist der Verbindungsschlauch 22 einlumig ausgebildet.

[0045] Der Fluideinlass 26 ist mit einer in der Abdeckschicht 18 ausgebildeten Anschlussöffnung 34 unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Unterdruck-Wundtherapiesystem 10 ist der Fluideinlass 26 bereits mit der Anschlussöffnung 34 verbunden, sodass die Anschlussöffnung 34 durch den distalen Endabschnitt 24 überdeckt ist. Der distale Endabschnitt 24 ist derart an dem Wundverband 16 angeordnet, dass die Anschlussöffnung 34 und der Fluideinlass 26 des distalen Endabschnitts 24 wenigstens teilweise miteinander zur Deckung gebracht sind.

[0046] Der distale Endabschnitt 24 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gegenüber einem langgestreckten Mittelabschnitt 36 des Verbindungsschlauchs 22 flächig verbreitert. Vorliegend ist der distale Endabschnitt 24 kreisförmig verbreitert. Durch die Verbreiterung des distalen Endabschnitts 24 wird die Verbindung des distalen Endabschnitts 24 mit dem Wundverband 16 erleichtert.

[0047] Der Fluidauslass 30 des proximalen Endabschnitts 28 ist mit der Unterdruckquelle 12 unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist in dem Fluidauslass 30 ein Anschlusselement 38 angeordnet, das einen Einlass 40 und einen nicht dargestellten Auslass umfasst. Ein den Einlass 40 umfassender Einlassabschnitt 42 des Anschlusselements 38 ragt durch den Fluidauslass 30 des proximalen Endabschnitts 28 in das Sauglumen 32 hinein. Der Auslass des Anschlusselements 38 ist außerhalb des Sauglumens 32 angeordnet und mit der Unterdruckquelle

12 unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Der Fluidauslass 30 des proximalen Endabschnitts 28 ist also durch das Anschlusselement 38 mit der Unterdruckquelle 12 unterdruckdicht fluidisch verbindbar.

[0048] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem Einlassabschnitt 42 des Anschlusselements 38 eine Filtereinheit 44 angeordnet, die vorliegend als PTFE-Membranfilter ausgebildet ist. Die Filtereinheit 44 ist dem Einlass 40 zugeordnet und luftdurchlässig und flüssigkeitsundurchlässig ausgebildet. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Anschlusselement 38 frei von einer Filtereinheit.

[0049] Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Unterdruck-Wundtherapieystems 10 wird der Wundverband 16 auf eine Wunde aufgebracht. Die Unterdruckquelle 12 wird durch die Verbindungseinrichtung 20 mit dem Wundverband 16 unterdruckdicht fluidisch verbunden. Durch die Unterdruckquelle 12 ist dann im Wundraum ein Unterdruck herstellbar. Der Unterdruck bewirkt, dass Wundexsudat aus der Wunde abgeleitet und durch den Wundverband 16 aufgenommen wird, beispielsweise durch eine Absorptionsschicht des Wundverbands 16. Weil die optional vorhandene Filtereinheit 44 luftdurchlässig ausgebildet ist, kann der Unterdruck durch die Filtereinheit 44 hindurch in den Wundraum kommuniziert werden.

[0050] Das Sauglumen 32 umfasst eine Fluidleitstruktur 46, die ausgebildet ist, um einen das Sauglumen 32 durchströmenden Fluidstrom, beispielsweise einen Wundexsudatstrom, vor Erreichen des Fluidauslasses 30 mehrfach umzulenken. Im Folgenden wird die Ausbildung der Fluidleitstruktur 46 mit zusätzlichem Bezug auf **Fig. 2** näher erläutert. Hierzu zeigt **Fig. 2** einen Querschnitt durch den Verbindungsschlauch 22 entlang der in **Fig. 1** gezeigten Schnittebene A-A.

[0051] Die Fluidleitstruktur 46 umfasst wenigstens ein Fluidleitelement 48, das sich in dem Sauglumen 32 erstreckt. Bei dem in den **Fig. 1** und **2** dargestellten Ausführungsbeispiel sind ein erstes Fluidleitelement 48-1 und ein zweites Fluidleitelement 48-2 vorhanden.

[0052] Die Fluidleitelemente 48 sind durch bereichsweises stoffschlüssiges Verbinden eines ersten Wandabschnitts 50 einer Schlauchwand 52 des Verbindungsschlauchs 22 mit einem dem ersten Wandabschnitt 50 gegenüberliegenden zweiten Wandabschnitt 54 der Schlauchwand 52 gebildet. Dies ist in **Fig. 2** erkenntlich. Der zweite Wandabschnitt 54 umfasst im Bereich des ersten Fluidleitelements 48-1 eine Einbuchtung 56, die in Richtung des ersten Wandabschnitts 50 vorsteht.

[0053] Bei dem in den **Fig. 1** und **2** dargestellten Ausführungsbeispiel sind der erste Wandabschnitt 50 und der zweite Wandabschnitt 54 direkt miteinander stoffschlüssig verbunden. Demnach ist im Bereich der stoffschlüssigen Verbindung kein weiteres Element zwischen dem ersten Wandabschnitt 50 und dem zweiten Wandabschnitt 54 angeordnet. Im Hinblick auf die stoffschlüssige Verbindung des ersten Wandabschnitts 50 mit dem zweiten Wandabschnitt 54 kommen verschiedene Verbindungsarten infrage. Vorliegend sind der erste Wandabschnitt 50 und der zweite Wandabschnitt 54 zur Ausbildung der Fluidleitelemente 48 im Bereich der Fluidleitelemente 48 durch Schweißen miteinander stoffschlüssig verbunden, insbesondere durch Ultraschallschweißen. Die stoffschlüssigen Verbindungen umfassen jeweils eine Schweißnaht, deren Verlauf dem Verlauf des betreffenden Fluidleitelements 48 entspricht.

[0054] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel sind der erste Wandabschnitt 50 und der zweite Wandabschnitt 54 beispielsweise durch eine Klebeverbindung miteinander stoffschlüssig verbunden.

[0055] Das Sauglumen 32 wird seitlich durch eine in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 erstreckte erste Seitenwand 58 und durch eine in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 erstreckte zweite Seitenwand 60 begrenzt. Die Seitenwände 58 und 60 sind voneinander beabstandet und liegen einander gegenüber.

[0056] Das erste Fluidleitelement 48-1 weist vorliegend einen gebogenen Verlauf auf. Hierzu umfasst das erste Fluidleitelement 48-1 einen ersten Abschnitt 62 und einen zweiten Abschnitt 64. Der erste Abschnitt 62 ist benachbart zu dem proximalen Endabschnitt 28 des Verbindungsschlauchs 22 angeordnet. Der erste Abschnitt 62 erstreckt sich ausgehend von der ersten Seitenwand 58 etwa quer zur Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22. Der erste Abschnitt 62 endet beabstandet von der zweiten Seitenwand 60. Der zweite Abschnitt 64 schließt sich an den ersten Abschnitt 62 an und ist in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 in Richtung des distalen Endabschnitts 24 erstreckt.

[0057] Auch das zweite Fluidleitelement 48-2 weist vorliegend einen gebogenen Verlauf auf. Hierzu umfasst das zweite Fluidleitelement 48-2 einen ersten Abschnitt 66 und einen zweiten Abschnitt 68. Der erste Abschnitt 66 erstreckt sich ausgehend von der zweiten Seitenwand 60 schräg zur Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 und endet beabstandet von der ersten Seitenwand 58. Der zweite Abschnitt 68 schließt sich an den ersten Abschnitt 66 an und ist in Längserstreckung des Verbindungs-

schlauchs 22 in Richtung des proximalen Endabschnitts 28 erstreckt.

[0058] Der zweite Abschnitt 68 des zweiten Fluidleitelements 48-2 ist zwischen der ersten Seitenwand 58 und dem zweiten Abschnitt 64 des ersten Fluidleitelements 48-1 angeordnet. Der zweite Abschnitt 64 des ersten Fluidleitelements 48-1 endet beabstandet von dem ersten Abschnitt 66 des zweiten Fluidleitelements 48-1. Der zweite Abschnitt 68 des zweiten Fluidleitelements 48-2 endet beabstandet von dem ersten Abschnitt 62 des ersten Fluidleitelements 48-1.

[0059] In Anbetracht des vorstehend beschriebenen Verlaufs der Fluidleitelemente 48-1 und 48-2 definieren die Fluidleitelemente 48 in dem Sauglumen 32 eine Fluidpassage 70 mit einem mäanderförmigen Verlauf. Die Fluidpassage 70 umfasst drei Längsabschnitte, die in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 erstreckt und nebeneinander angeordnet sind. Die Längsabschnitte sind durch zwei Krümmungsabschnitte miteinander verbunden.

[0060] Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung 20 in der Unterdrucktherapie gelangt abgeleitetes Wundexsudat durch den Fluideinlass 26 in das Sauglumen 32. Das Wundexsudat durchströmt als Fluidstrom in dem Sauglumen 32 zunächst einen ersten Längsabschnitt der Fluidpassage 70 in Richtung des proximalen Endabschnitts 28. Das Wundexsudat wird dann durch den ersten Abschnitt 62 des ersten Fluidleitelements 48-1 umgelenkt und gelangt in einen sich anschließenden zweiten Längsabschnitt der Fluidpassage 70. In dem zweiten Längsabschnitt ist die Strömungsrichtung des Wundexsudats der Strömungsrichtung in dem ersten Längsabschnitt entgegengesetzt. Entsprechend strömt das Wundexsudat in dem zweiten Leitungsabschnitt wieder in Richtung des distalen Endabschnitts 24. Bei Erreichen des ersten Abschnitts 66 des zweiten Fluidleitelements 48-2 wird der Fluidstrom durch den ersten Abschnitt 66 erneut umgelenkt und gelangt dann durch einen dritten der Längsabschnitte zu dem proximalen Endabschnitt 28 und dem Fluidauslass 30.

[0061] Durch das mehrfache Umlenken des Fluidstroms in dem Sauglumen 32 wird verhindert, dass der Fluidstrom den proximalen Endabschnitt 28 bzw. den Fluidauslass 30 schwallartig erreicht. Stattdessen wird ein schwallartig eintretender Fluidstrom durch die Fluidleitstruktur 46 gebrochen, sodass das Wundexsudat erst dann den proximalen Endabschnitt 28 erreicht, wenn die Aufnahmekapazität des Wundverbands 16 überschritten ist und das Sauglumen 32 infolgedessen kontinuierlich mit Wundexsudat vollläuft.

[0062] Würde der Fluidstrom den proximalen Endabschnitt 28 schwallartig erreichen, so könnte das Filterelement 44 vorzeitig durch Wundexsudat zuge-setzt werden. Der Wundverband 16 müsste dann vor Erreichen der Aufnahmekapazität des Wundverbands 16 gewechselt werden. Das Filterelement 44 ist wie zuvor erwähnt optional. Ist das Filterelement 44 nicht vorhanden, so könnte der den proximalen Endabschnitt 28 schwallartig erreichende Fluidstrom in die nachgeordnete Unterdruckquelle 12 gelangen. Die Unterdruckquelle 12 könnte dadurch verunreinigt und/oder beschädigt werden.

[0063] Die Schlauchwand 52 umfasst bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel eine untere bzw. erste Lage 75 und eine obere bzw. zweite Lage 76. Ein Randbereich 78 der ersten Lage 75 ist mit einem Randbereich 80 der zweiten Lage 76 verbunden. Die Lagen 75 und 76 umschließen gemeinsam das Sauglumen 32.

[0064] Vorliegend sind die Lagen 75 und 76 als Folienlagen ausgebildet. Entsprechend ist der Verbindungsschlauch 22 ein Folienschlauch. Vorzugsweise sind die Lagen 75 und 76 aus Polyurethan, Polyvinylchlorid, Polyethylen, Silikon oder einer Mischung daraus gefertigt. Vorzugsweise sind die Randbereiche 78 und 80 durch eine Schweißverbindung miteinander verbunden. Der Fluideinlass 26 des distalen Endabschnitts 24 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in der ersten Lage 75 ausgebildet. Der Fluidauslass 30 ist zwischen dem Randbereich 78 der ersten Lage 75 und dem Randbereich 80 der zweiten Lage 76 gebildet.

[0065] Die Schlauchwand 52 ist vorzugsweise transparent oder transluzent ausgebildet. Dadurch wird eine visuelle Überprüfung des Sauglumens 32 ermöglicht. Beispielsweise kann geprüft werden, ob bereits Wundexsudat in das Sauglumen 32 gelangt ist bzw. wie weit das Wundexsudat bereits in dem Sauglumen 32 vorgedrungen ist. Basierend darauf kann dann entschieden werden, ob das Unterdruck-Wundtherapiekit 14 ausgetauscht werden muss oder nicht. Die mit der mäanderförmigen Fluidpassage 70 einhergehende Verlängerung des Strömungswegs ermöglicht dabei eine besonders genaue Abpassung eines geeigneten Zeitpunkts für den Austausch des Unterdruck-Wundtherapiekits 14.

[0066] Fig. 3 zeigt einen der Fig. 2 entsprechenden Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs 22. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Verlauf der Fluidleitelemente 48 dem in Fig. 1 dargestellten Verlauf entspricht.

[0067] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein Einlegeteil 82 mit einem rippenförmigen Abschnitt 84 in dem Schlauchlumen 32 angeordnet. Zur Ausbildung des ersten Fluidleitelements

48-1 sind die Wandabschnitte 50 und 54 mit dem rippenförmigen Abschnitt 84 jeweils direkt stoffschlüssig verbunden, vorzugsweise durch eine Schweißverbindung. Vorzugsweise umfasst das Einlegeteil 82 einen nicht dargestellten weiteren rippenförmigen Abschnitt, wobei die Wandabschnitte 50 und 54 zur Ausbildung des zweiten Fluidleitelements 48-2 mit dem weiteren rippenförmigen Abschnitt jeweils direkt stoffschlüssig verbunden sind. Bei dem in **Fig. 3** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Wandabschnitte 50 und 54 also indirekt miteinander stoffschlüssig verbunden, nämlich mittels des rippenförmigen Abschnitts 84.

[0068] **Fig. 4** zeigt einen der **Fig. 2** entsprechenden Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs 22. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Verlauf der Fluidleitelemente 48 dem in **Fig. 1** dargestellten Verlauf entspricht.

[0069] Bei dem in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiel ist in dem Sauglumen 32 eine Stützeinheit 86 angeordnet, die den Verbindungsschlauch 22 gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren stützt und in Längserstreckung des Sauglumens 32 fluiddurchlässig ist. Die Stützeinheit 86 umfasst mehrere Stützsichten 88, die übereinandergestapelt in dem Schlauchlumen 32 angeordnet sind. Vorliegend sind vier Stützsichten 88 vorhanden. Es kann jedoch auch eine davon abweichende Anzahl an Stützsichten 88 vorhanden sein.

[0070] Zur Ausbildung des ersten Fluidleitelements 48-1 ist der erste Wandabschnitt 50 bereichsweise mit einer unmittelbar benachbarten ersten Stützsicht 88-1 stoffschlüssig verbunden. Der zweite Wandabschnitt 54 ist bereichsweise mit einer unmittelbar benachbarten zweiten Stützsicht 88-2 stoffschlüssig verbunden. Die Stützsichten 88 sind zudem untereinander stoffschlüssig verbunden. Die Wandabschnitte 50 und 54 sind also auch bei dem in **Fig. 4** dargestellten Ausführungsbeispiel indirekt miteinander stoffschlüssig verbunden, nämlich mittels der Stützsichten 88.

[0071] Im Folgenden wird mit zusätzlichem Bezug auf die **Fig. 5** und **6** die Ausbildung der Stützsichten 88 anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. **Fig. 5** zeigt hierzu eine Draufsicht auf eine der Stützsichten 88. Es sei darauf hingewiesen, dass in **Fig. 5** lediglich ein Ausschnitt der Stützsicht 88 dargestellt ist. Entsprechend weicht die tatsächliche Außenkontur der Stützsicht 88 von der in **Fig. 5** gezeigten Außenkontur ab. **Fig. 6** zeigt eine Schnittdarstellung der Stützsicht 88 entlang der in **Fig. 5** gezeigten Schnittlinie B-B.

[0072] Die Stützsicht 88 wird von einem Flachmaterialbahnabschnitt 90 gebildet. Der Flachmaterialbahnabschnitt 90 ist in zwei Flächenrichtungen X

und Y erstreckt. Zum Stützen des Verbindungsschlauchs 22 ist eine erste Seite 92 des Flachmaterialbahnabschnitts 90 durch einstückig mit einer Ebene 94 des Flachmaterialbahnabschnitts 90 geförmte Erhebungen 96 strukturiert ausgebildet. Zwischen den Erhebungen 96 ist ein zusammenhängender Zwischenraum 98 gebildet, sodass Fluid wie beispielsweise Wundexsudat durch den Zwischenraum 98 transportierbar ist.

[0073] Der Flachmaterialbahnabschnitt 90 ist vorliegend eine Kunststoffolie 90. Vorzugsweise ist die Kunststoffolie 90 aus Polyethylen, Polyurethan, Polyvinylchlorid oder einer Mischung daraus gefertigt. Diese Kunststoffe haben den Vorteil, dass die zuvor beschriebene indirekte stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt 50 und dem zweiten Wandabschnitt 54 in einem einzigen Verfahrensschritt realisiert werden kann. Vorzugsweise wird die indirekte stoffschlüssige Verbindung durch Verschweißen realisiert. Dabei werden der erste Wandabschnitt 50, der zweite Wandabschnitt 54 und die dazwischenliegenden Stützsichten 88 bereichsweise auf eine Temperatur oberhalb ihrer Schmelztemperatur erwärmt und dadurch zusammengeschweißt.

[0074] Die zuvor erwähnten Kunststoffe haben außerdem den Vorteil, dass ein flexibler Verbindungsschlauch 22 erhalten wird, was mit einem hohen Patientenkomfort einhergeht. So kann durch die flexible Ausführung des Verbindungsschlauchs 22 beispielsweise das Auftreten von Druckulcera vermieden werden. Zudem weisen die zuvor erwähnten Kunststoffe auch eine ausreichende Steifigkeit auf. Insofern gewährleisten die Kunststoffe, dass der zusammenhängende Zwischenraum 98 bei Verwendung der Verbindungseinrichtung 22 trotz hergestelltem Unterdruck erhalten bleibt.

[0075] **Fig. 7** zeigt das Unterdruck-Wundtherapie-system 10 mit einer Verbindungseinrichtung 20 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Die in **Fig. 7** dargestellte Verbindungseinrichtung unterscheidet sich von der in **Fig. 1** dargestellten Verbindungseinrichtung 20 im Hinblick auf die Anzahl und die Anordnung der Fluidleitelemente 48.

[0076] Bei dem in **Fig. 7** dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Vielzahl von Fluidleitelementen 48 vorhanden, die sich quer zur Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 in dem Sauglumen 32 erstrecken. Eine Gruppe von ersten Fluidleitelementen 48-1 erstreckt sich ausgehend von der ersten Seitenwand 58 über die Längsmittelachse des Verbindungsschlauchs 22 hinaus und endet beanstandet von der zweiten Seitenwand 60. Eine Gruppe von zweiten Fluidleitelementen 48-2 erstreckt sich ausgehend von der zweiten Seitenwand 60 über die Längsmittelachse des Verbindungsschlauchs 22

hinaus und endet beanstandet von der ersten Seitenwand 58. Die Fluidleitelemente 48 sind vorliegend derart verteilt angeordnet, dass in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 22 gesehen auf ein erstes Fluidleitelement 48-1 stets ein zweites Fluidleitelement 48-2 folgt. Entsprechend folgt auf ein zweites Fluidleitelement 48-2 stets ein erstes Fluidleitelement 48-1.

[0077] In Anbetracht der vorstehend beschriebenen Anordnung und Ausbildung der Fluidleitelemente 48 definiert die Fluidleitstruktur 46 auch bei dem in **Fig. 7** dargestellten Ausführungsbeispiel in dem Sauglumen 32 eine mäanderförmige Fluidpassage 70. Das Wundexsudat wird bei Durchlaufen der Fluidpassage 70 mehrfach umgelenkt, sodass derselbe vorteilhafte Effekt erreicht wird, der zuvor im Zusammenhang mit dem in den **Fig. 1** und **2** dargestellten Ausführungsbeispiel erläutert wurde.

[0078] Bei dem in **Fig. 7** dargestellten Ausführungsbeispiel sind der erste Wandabschnitt 50 und der zweite Wandabschnitt 54 zur Ausbildung der Fluidleitelemente 48 direkt miteinander stoffschlüssig verbunden. Alternativ dazu werden die Fluidleitelemente 48 durch indirektes stoffschlüssiges Verbinden des ersten Wandabschnitts 50 mit dem zweiten Wandabschnitt 54 gebildet, wie zuvor im Zusammenhang mit den **Fig. 3** und **4** beschrieben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2016184916 A1 [0004]
- WO 2011135287 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Verbindungseinrichtung (20) zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands (16) mit einer Unterdruckquelle (12), mit einem langgestreckten ein- oder mehrlumigen Verbindungsschlauch (22), der einen distalen Endabschnitt (24) mit einem Fluideinlass (26) und einen proximalen Endabschnitt (28) mit einem Fluidauslass (30) umfasst, wobei

der Fluideinlass (26) mit dem Unterdruck-Wundverband (16) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, wobei der Fluidauslass (30) mit der Unterdruckquelle (12) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und wobei sich ein Sauglumen (32) des Verbindungsschlauchs (22) von dem Fluideinlass (26) zu dem Fluidauslass (30) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet**, dass

das Sauglumen (32) eine Fluidleitstruktur (46) umfasst, die ausgebildet ist, um einen das Sauglumen (32) durchströmenden Fluidstrom vor Erreichen des Fluidauslasses (30) mehrfach umzulenken, dass die Fluidleitstruktur (46) zum Umlenken des Fluidstroms wenigstens ein sich in dem Sauglumen (32) erstreckendes Fluidleitelement (48) umfasst, und dass

das Fluidleitelement (48) durch bereichsweises stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere Verschweißen oder Verkleben, eines ersten Wandabschnitts (50) einer Schlauchwand (52) des Verbindungsschlauchs (22) mit einem dem ersten Wandabschnitt (50) gegenüberliegenden zweiten Wandabschnitt (54) der Schlauchwand (52) gebildet ist.

2. Verbindungseinrichtung (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die stoffschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Wandabschnitt (50) und dem zweiten Wandabschnitt (54) nahtförmig ausgebildet ist.

3. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fluidleitstruktur (46) wenigstens zwei Fluidleitelemente (48) umfasst, vorzugsweise wenigstens drei Fluidleitelemente (48), vorzugsweise wenigstens vier Fluidleitelemente (48), vorzugsweise wenigstens zwei und höchstens zwanzig Fluidleitelemente (48).

4. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fluidleitstruktur (46) ausgebildet ist, um jede gerade Verbindung zwischen einer in dem distalen Endabschnitt (24) angeordneten und orthogonal zu der Längserstreckung des Verbindungsschlauchs (22) ausgerichteten gedachten ersten Ebene und einer in dem proximalen Endabschnitt (28) angeordneten und orthogonal zu der Längser-

streckung des Verbindungsschlauchs (22) ausgerichteten gedachten zweiten Ebene zu blockieren.

5. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fluidleitstruktur (46) ausgebildet ist, um den Fluidstrom wenigstens einmal um einen Winkel umzulenken, der wenigstens 90° beträgt, bevorzugt wenigstens 120°, besonders bevorzugt wenigstens 150°.

6. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsrichtung des Fluidstroms in einem ersten Abschnitt des Sauglumens (32) der Strömungsrichtung des Fluidstroms in einem zweiten Abschnitt des Sauglumens (32) entgegengerichtet ist.

7. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fluidleitstruktur (46) in dem Sauglumen (32) eine mäanderförmige oder labyrinthförmige Fluidpassage (70) definiert.

8. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Fluidleitelement (48) oder wenigstens eines der Fluidleitelemente (48) wenigstens abschnittsweise quer zur Längserstreckung des Verbindungsschlauchs (22) erstreckt.

9. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Fluidleitelement (48) oder wenigstens eines der Fluidleitelemente (48) wenigstens abschnittsweise in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs (22) erstreckt.

10. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitelement (48) oder wenigstens eines der Fluidleitelemente (48) durch direktes stoffschlüssiges Verbinden des ersten Wandabschnitts (50) mit dem zweiten Wandabschnitt (54) gebildet ist.

11. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fluidleitelement (48) oder wenigstens eines der Fluidleitelemente (48) durch indirektes stoffschlüssiges Verbinden des ersten Wandabschnitts (50) mit dem zweiten Wandabschnitt (54) gebildet ist.

12. Verbindungseinrichtung (20) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Sauglumen (32) wenigstens eine Stützschiicht (88) angeordnet ist, die den Verbindungsschlauch (22) gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren stützt, und dass der erste Wandabschnitt (50)

und der zweite Wandabschnitt (54) zur Ausbildung des Fluidleitelements (48) oder wenigstens eines der Fluidleitelemente (48) jeweils mit der Stützschiicht (88) oder einer der Stützschiichten (88) stoffschlüssig verbunden sind.

13. Verbindungseinrichtung (20) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützschiicht (88) aus Polyvinylchlorid, Polyurethan, Polyethylen, Silikon oder einer Mischung daraus gefertigt ist.

14. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Sauglumen (32) ein Einlegeteil (82) mit wenigstens einem rippenförmigen Abschnitt (84) angeordnet ist, und dass der erste Wandabschnitt (50) und der zweite Wandabschnitt (54) zur Ausbildung des Fluidleitelements (48) oder eines der Fluidleitelemente (48) jeweils mit dem rippenförmigen Abschnitt (84) stoffschlüssig verbunden sind.

15. Verbindungseinrichtung (20) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einlegeteil (82) mehrere miteinander verbundene und voneinander beabstandete rippenförmige Abschnitte (84) umfasst, und dass der erste Wandabschnitt (50) und der zweite Wandabschnitt (54) zur Ausbildung mehrerer Fluidleitelemente (48) jeweils mit den rippenförmigen Abschnitten (84) stoffschlüssig verbunden sind.

16. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlauchwand (52) eine erste Lage (75) und eine zweite Lage (76) umfasst, die in ihren Randbereichen (78, 80) miteinander verbunden sind, wobei der erste Wandabschnitt (50) durch die erste Lage (74) gebildet ist, und wobei der zweite Wandabschnitt (54) durch die zweite Lage (54) gebildet ist.

17. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlauchwand (52) aus Polyvinylchlorid, Polyurethan, Polyethylen, Silikon oder einer Mischung daraus gefertigt ist.

18. Verbindungseinrichtung (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlauchwand (52) transparent oder transluzent ist.

19. Unterdruck-Wundtherapiekit (14) mit einem Unterdruck-Wundverband (16) und mit einer Verbindungseinrichtung (20) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei der Fluideinlass (26) der Verbindungseinrichtung (20) mit dem Unterdruck-Wundverband (16) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

20. Unterdruck-Wundtherapiesystem (10) mit einem Unterdruck-Wundtherapiekit (14) gemäß Anspruch 19 und mit einer Unterdruckquelle (12), wobei der Fluidauslass (30) der Verbindungseinrichtung (20) mit der Unterdruckquelle (12) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

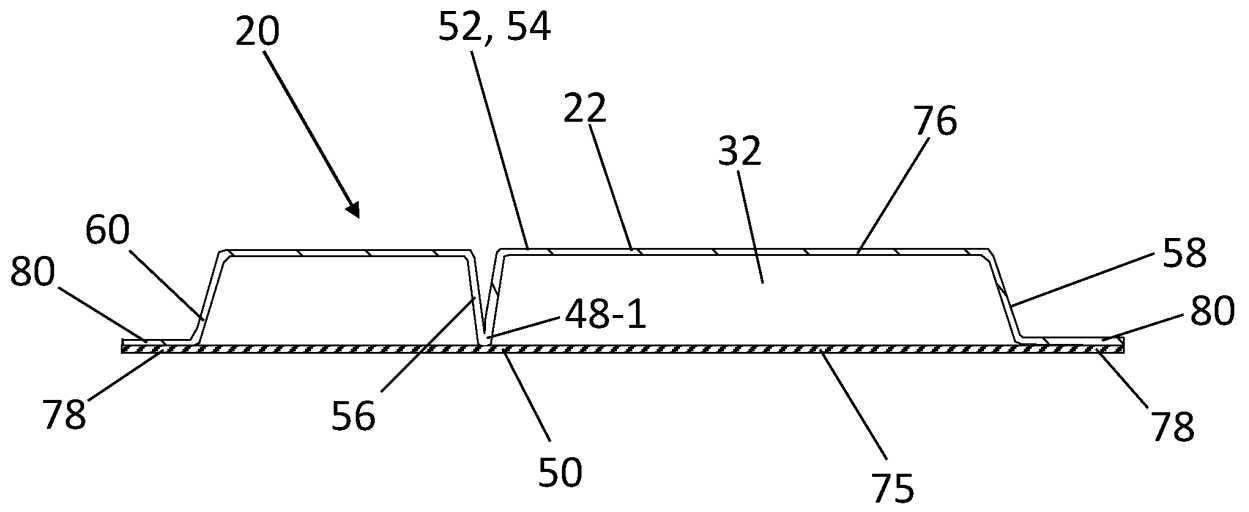


Fig. 2

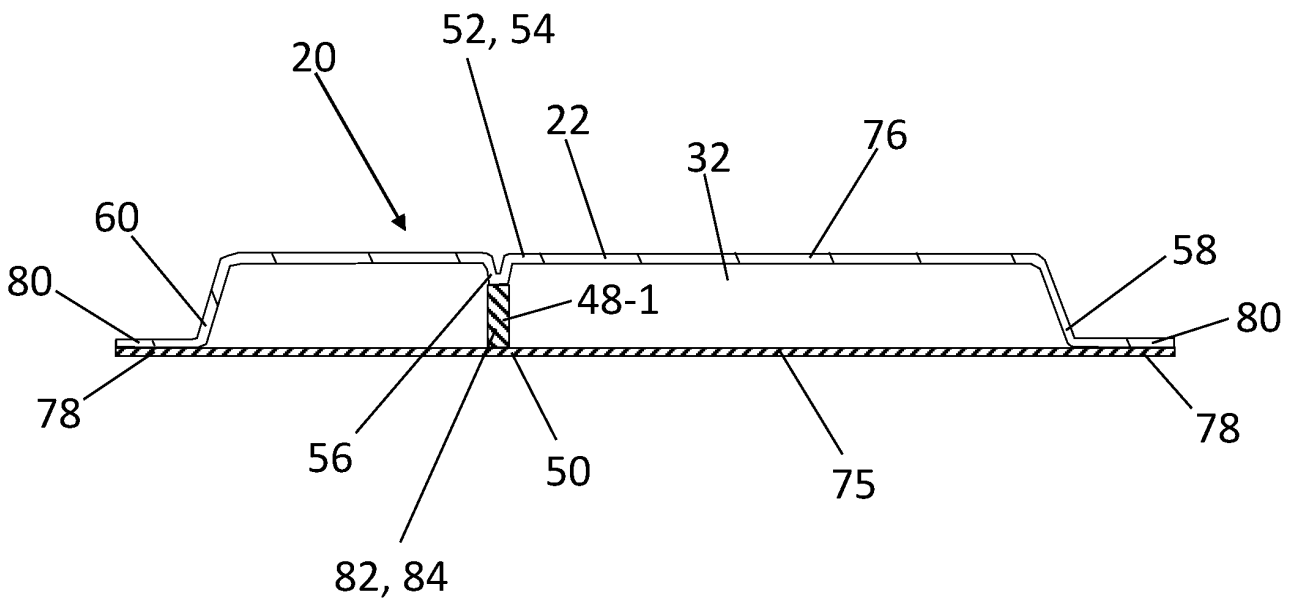


Fig. 3

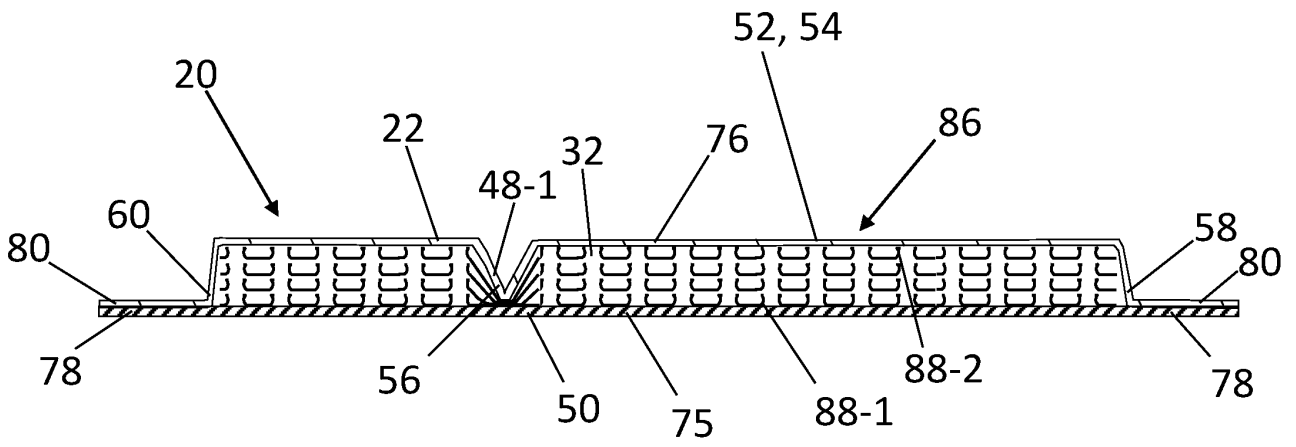


Fig. 4

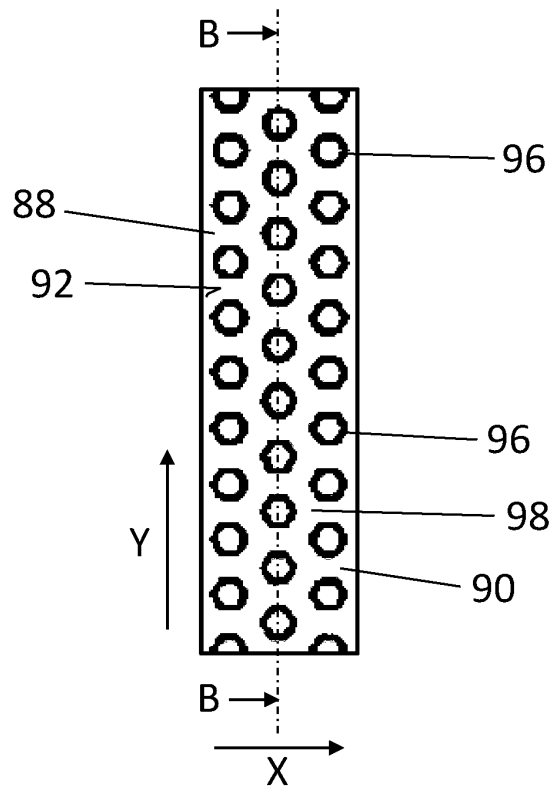


Fig. 5

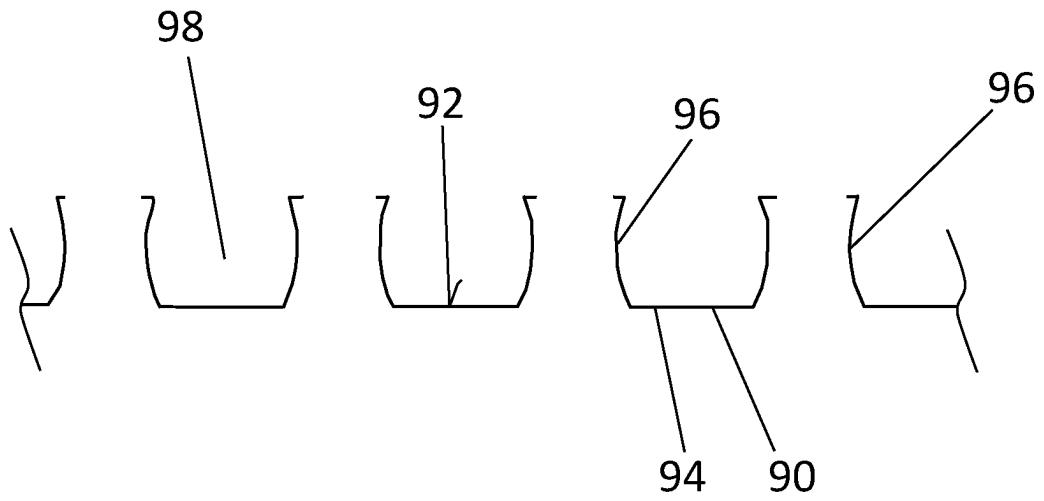


Fig. 6

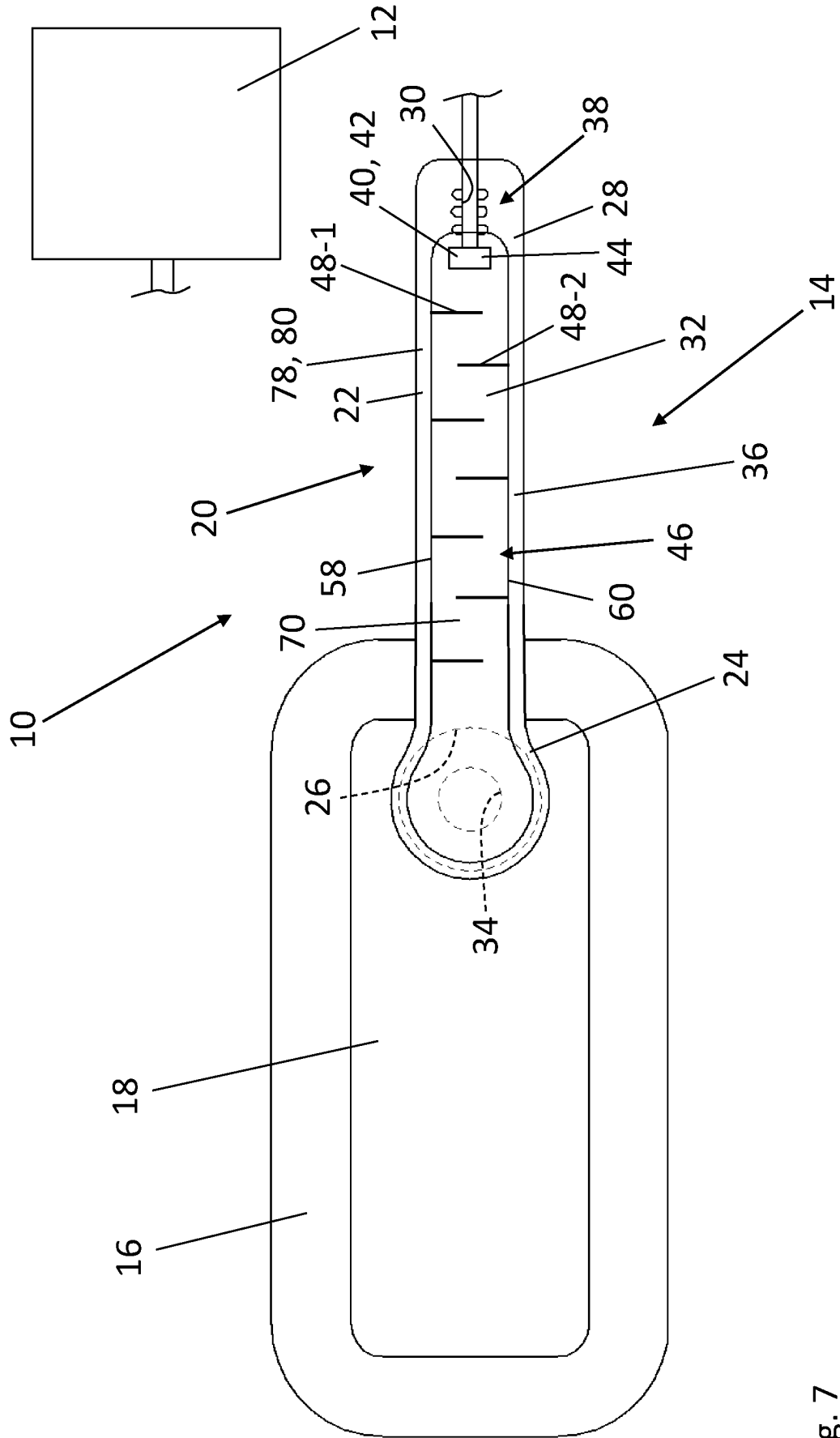


Fig. 7