



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 133 928.9**

(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 13/02** (2024.01)

**A61F 13/00** (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**

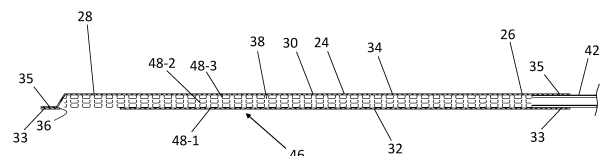
(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**US 2020 / 0 038 250 A1**  
**WO 2011/ 115 908 A1**

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 (22) zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands (16) mit einer Unterdruckquelle (12), mit einem langgestreckten ein- oder mehrlumigen Verbindungsschlauch (24), insbesondere Folienschlauch, der einen distalen Endabschnitt (28) und einen proximalen Endabschnitt (26) umfasst, wobei der distale Endabschnitt mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und wobei der proximale Endabschnitt mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und mit einer Stützeinheit (46), die in einem Schlauchlumen (38) des Verbindungsschlauchs angeordnet ist, wobei die Stützeinheit den Verbindungsschlauch gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren stützt und in Längserstreckung des Schlauchlumens für Fluid durchlässig ist; erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Stützeinheit wenigstens einen Flachmaterialbahnabschnitt (48) umfasst, dass der Flachmaterialbahnabschnitt zum Stützen des Verbindungsschlauchs durch einstückig mit einer Ebene (52) des Flachmaterialbahnabschnitts geformte Erhebungen (54) strukturiert ausgebildet ist, und dass zwischen den Erhebungen ein zusammenhängender Zwischenraum (56) gebildet ist, sodass Fluid durch den Zwischenraum in Längserstreckung des Schlauchlumens transportierbar 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. Weiterhin 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.

**[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 eingesetzt, die einen langgestreckten ein- oder mehrlumigen Verbindungsschlauch umfasst. Ein proximaler Endabschnitt des Verbindungsschlauchs ist mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Ein distaler Endabschnitt des Verbindungsschlauchs ist mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Um ein unterdruckbedingtes Kollabieren des Verbindungsschlauchs bei Verwendung in der Unterdrucktherapie zu verhindern, ist in einem Schlauchlumen des Verbindungsschlauchs typischerweise eine Stützeinheit angeordnet. Die Stützeinheit ist in Längserstreckung des Schlauchlumens für Fluid wie beispielsweise Luft und insbesondere Wundexsudat durchlässig.

**[0004]** Eine gattungsgemäße Verbindungseinrichtung ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift WO 2012 087 376 A1 bekannt. Dabei werden verschiedene Ausführungen der Stützeinheit vorge-

schlagen. Beispielsweise kann die Stützeinheit einen offenzelligen Schaumstoff, ein Abstandsgerüst oder einen Vliesstoff umfassen. In der Offenlegungsschrift WO 2013 175 306 A1 ist eine weitere gattungsgemäße Verbindungseinrichtung beschrieben. Demnach kann die Stützeinheit ein poröses Material wie beispielsweise ein dreidimensionales Gestrüpp umfassen. Die in WO 2012 087 376 A1 und WO 2013 175 306 A1 beschriebenen Stützeinheiten erfüllen zwar die grundlegenden Anforderungen an eine Stützeinheit. Die vorgeschlagenen Materialien führen jedoch zu einer verhältnismäßig hohen Kostenbelastung. Dies wurde bei vorbekannten Verbindungseinrichtungen in Kauf genommen.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Verbindungseinrichtung für die Unterdrucktherapie von Wunden eine Möglichkeit bereitzustellen, eine effektive Stützung des Verbindungsschlauchs mit kostengünstigen Mitteln zu gewährleisten.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, durch ein Unterdruck-Wundtherapiekit nach Anspruch 21 und durch ein Unterdruck-Wundtherapiesystem nach Anspruch 22 gelöst.

**[0007]** Die Unteransprüche und die Beschreibung geben vorteilhafte Varianten und Ausführungsformen an.

**[0008]** 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, insbesondere Folienschlauch, der einen distalen Endabschnitt und einen proximalen Endabschnitt umfasst. Der distale Endabschnitt ist mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Der proximale Endabschnitt ist mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar.

**[0009]** 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.

**[0010]** 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 ver-

bundenen Hohlräumen aufrechterhalten werden kann. Typischerweise wird im Rahmen der Unterdrucktherapie eine Druckdifferenz zwischen dem Luftdruck innerhalb des Unterdruck-Wundverbands und dem Umgebungsluftdruck eingestellt, die wenigstens 20 mm Hg (Millimeter-Quecksilbersäule) bis höchstens 250 mm Hg beträgt. 1 mm Hg entspricht einem Torr beziehungsweise 133,322 Pa (Pascal).

**[0011]** Die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung umfasst außerdem eine Stützeinheit, die in einem Schlauchlumen des Verbindungsschlauchs angeordnet ist. Die Stützeinheit stützt den Verbindungsschlauch gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren und ist in Längserstreckung des Schlauchlumens für Fluid wie beispielsweise Luft und insbesondere Wundexsudat durchlässig.

**[0012]** Es ist nun vorgesehen, dass die Stützeinheit wenigstens einen Flachmaterialbahnabschnitt umfasst, dass der Flachmaterialbahnabschnitt zum Stützen des Verbindungsschlauchs durch einstückig mit einer Ebene des Flachmaterialbahnabschnitts geformte Erhebungen strukturiert ausgebildet ist, und dass zwischen den Erhebungen ein zusammenhängender Zwischenraum gebildet ist, sodass Fluid wie beispielsweise Luft und insbesondere Wundexsudat durch den Zwischenraum in Längserstreckung des Schlauchlumens transportierbar ist.

**[0013]** Es wurde auf überraschende Weise festgestellt, dass ein wie vorstehend ausgebildeter Flachmaterialbahnabschnitt sich im Hinblick auf seine Eigenschaften in besonderem Maße als Stützeinheit bzw. als Bestandteil einer Stützeinheit eignet. Zwischen den erfindungsgemäßen Erhebungen ist der zusammenhängende Zwischenraum gebildet. Durch den fluiddurchlässigen Zwischenraum kann mittels einer Unterdruckquelle ein Unterdruck in einen Unterdruck-Wundverband kommuniziert werden. Infolge dieses Unterdrucks wird eine Schlauchwand des Verbindungsschlauchs mit einer nach innen gerichteten Druckkraft beaufschlagt. Insbesondere führt diese Druckkraft dazu, dass sich ein den Erhebungen gegenüberliegender Wandabschnitt der Schlauchwand an die erhabenen Endseiten der Erhebungen anschmiegt. Der zusammenhängende Zwischenraum wird hierdurch jedoch nicht verschlossen, sodass ein Kollabieren des Verbindungsschlauchs sicher verhindert wird. Unter einem Kollabieren des Verbindungsschlauchs ist ein Verschluss des Verbindungsschlauchs zu verstehen.

**[0014]** Ein erfindungsgemäß ausgebildeter Flachmaterialbahnabschnitt ist kostengünstig erhältlich. Dies ergibt sich insbesondere daraus, dass die Ausbildung der Erhebungen vorteilhaft in die Herstellung des Flachmaterialbahnabschnitts integriert werden kann. Die Verwendung eines Flachmaterialbahnab-

schnitts als Stützeinheit bzw. als Bestandteil einer Stützeinheit hat weiterhin den Vorteil, dass ein Verbindungsschlauch mit einer geringen Bauhöhe realisiert werden kann. Ein solcher flacher Verbindungsschlauch geht mit einem hohen Patientenkomfort einher.

**[0015]** 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.

**[0016]** Vorzugsweise weist der Flachmaterialbahnabschnitt eine Erhebungsdichte von wenigstens 50 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$  auf, vorzugsweise eine Erhebungsdichte von wenigstens 100 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$ , besonders bevorzugt eine Erhebungsdichte von wenigstens 200 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$ . Derart hohe Erhebungsdichten gehen mit klein dimensionierten Erhebungen einher. Die Stabilität des Flachmaterialbahnabschnitts wird dann durch die Erhebungen und gegebenenfalls vorhandene endseitige Durchgangsöffnungen allenfalls geringfügig beeinträchtigt. Andererseits ist auch eine Begrenzung der Erhebungsdichte vorteilhaft, um für die Fluiddurchlässigkeit ausreichend große Abstände zwischen benachbarten Erhebungen zu realisieren. Vorzugsweise weist der Flachmaterialbahnabschnitt eine Erhebungsdichte von höchstens 1000 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$  auf, bevorzugt eine Erhebungsdichte von höchstens 500 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$ . Besonders bevorzugt weist der Flachmaterialbahnabschnitt eine Erhebungsdichte von wenigstens 200 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$  bis höchstens 400 Erhebungen pro  $\text{cm}^2$  auf.

**[0017]** Der Verbindungsschlauch kann einlumig oder mehrlumig ausgebildet sein. Bei einem einlumigen Verbindungsschlauch ist nur ein einziges Schlauchlumen vorhanden, das sich von dem distalen Endabschnitt zu dem proximalen Endabschnitt erstreckt. Das Schlauchlumen dient bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung als 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 einer in dem distalen Endabschnitt ausgebildeten Einlassöffnung 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 Sauglumen.

mungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung als Sauglumen. Ein zweites der Teillumen kann beispielsweise als Spüllumen und/oder als Messlumen genutzt werden.

**[0018]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Erhebungen konisch, zylindrisch, pyramidenstumpfförmig oder hyperboloidförmig ausgebildet. Durch derart geformte Erhebungen kann die Schlauchwand des Verbindungsschlauchs wirksam gestützt werden. Außerdem wird ein stark verzweigter Zwischenraum geschaffen. Dies hat den Vorteil, dass der Transport von Fluid selbst dann noch möglich ist, wenn der Zwischenraum an isolierten Stellen blockiert ist, beispielsweise zwischen zwei benachbarten Erhebungen. Vorzugsweise sind die Erhebungen inselartig voneinander isoliert angeordnet. Vorzugsweise weisen die Erhebungen eine Höhe von 200 µm bis 1000 µm auf.

**[0019]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass wenigstens in einem zentralen Bereich des Flachmaterialbahnabschnitts jede der Erhebungen von drei bis acht weiteren Erhebungen umgeben ist, wobei die weiteren Erhebungen gemeinsam ein regelmäßiges Polygon bilden. Durch eine solche Anordnung der Erhebungen ist eine besonders wirksame Stützung der Schlauchwand gewährleistet. Besonders bevorzugt bilden die weiteren Erhebungen ein regelmäßiges Hexagon.

**[0020]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Erhebungen auf einer ersten Seite des Flachmaterialbahnabschnitts ausgebildet sind, und dass eine von der ersten Seite abgewandte zweite Seite des Flachmaterialbahnabschnitts glatt ausgebildet ist. Es hat sich gezeigt, dass Erhebungen auf nur einer Seite des Flachmaterialbahnabschnitts für eine effektive Stützung der Schlauchwand ausreichend sind. Zudem wird durch einen zusammenhängenden Zwischenraum auf nur einer Seite des Flachmaterialbahnabschnitts auch eine ausreichende Durchlässigkeit für Fluid in Längserstreckung des Schlauchlumens erreicht. Ein Flachmaterialbahnabschnitt mit einer glatten zweiten Seite ist fertigungstechnisch einfach herstellbar.

**[0021]** Unter einer „glatten Seite“ einer Schicht soll hier nicht verstanden werden, dass die glatte Seite zwangsläufig frei von jeglichen Unebenheiten ist. Vielmehr ist mit einer „glatten Seite“ eine Seite gemeint, die verglichen mit der durch die Erhebungen strukturierten ersten Seite des Flachmaterialbahnabschnitts glatt ist. Entsprechend können auch auf einer glatten Seite einer Schicht Unebenheiten vorhanden sein, beispielsweise bedingt durch Unregelmäßigkeiten in der Materialstärke der betreffenden Schicht. Etwaige Unebenheiten gehören jedoch

im Hinblick auf ihre Höhe einer kleineren Größenordnung an als die Erhebungen der strukturierten ersten Seite des Flachmaterialbahnabschnitts.

**[0022]** Vorzugsweise sind die Erhebungen durch Vakuumtiefziehen ausgebildet. Eine solche Ausbildung der Erhebungen kann zeitsparend in die Herstellung der Flachmaterialbahn bzw. des Flachmaterialbahnabschnitts integriert werden. Beispielsweise wird hierzu eine kalandrierte oder extrudierte, noch schmelzflüssige Flachmaterialbahn, insbesondere Kunststofffolienbahn, über eine rotierende Unterdruck-Lochwalze geführt. Die Flachmaterialbahn wird dann durch einen Unterdruck in der Unterdruck-Lochwalze bereichsweise in Löcher der Unterdruck-Lochwalze eingezogen, wodurch die Erhebungen ausgebildet werden. Die Form der erhaltenen Erhebungen wird dabei beispielsweise durch die Kontur der Löcher und durch die Höhe des verwendeten Unterdrucks bestimmt.

**[0023]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Flachmaterialbahnabschnitt aus Polyethylen, Polyurethan, Polyvinylchlorid oder einer Mischung daraus gefertigt ist. Diese Kunststoffe sind aufgrund ihrer Eigenschaften für die Ausbildung des Flachmaterialbahnabschnitts besonders geeignet. Zum einen sind die Kunststoffe ausreichend flexibel, was mit einem hohen Patientenkomfort einhergeht. So können durch eine flexible Ausführung des Verbindungsschlauchs beispielsweise Druckulcera vermieden werden. Zudem kann ein ausreichend steifer Flachmaterialbahnabschnitt realisiert werden, sodass sichergestellt ist, dass die Erhebungen die Schlauchwand sicher stützen können.

**[0024]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in wenigstens einigen der Erhebungen, insbesondere in allen Erhebungen, eine endseitige Durchgangsöffnung ausgebildet ist. Durch die endseitigen Durchgangsöffnungen kann die Verteilung von Fluid, insbesondere Wundexsudat, in dem Schlauchlumen verbessert werden. Konkret kann Fluid durch die endseitigen Durchgangsöffnungen durch den Flachmaterialbahnabschnitt hindurch gelangen und sich dann beidseitig des Flachmaterialbahnabschnitts in dem Schlauchlumen verteilen. Die endseitigen Durchgangsöffnungen können fertigungstechnisch einfach ausgebildet werden. Vorzugsweise wird der beim Vakuumtiefziehen verwendete Unterdruck derart eingestellt, dass sich die Endseiten wenigstens einiger der Erhebungen öffnen. Die Erhebungen und die endseitigen Durchgangsöffnungen werden dann in demselben Verfahrensschritt ausgebildet. Das Vorhandensein der endseitigen Durchgangsöffnungen ist bevorzugt. Von der Offenbarung sind jedoch auch solche Flachmaterialbahnabschnitte erfasst, bei denen keine endseitigen Durchgangsöffnungen vorhanden sind.

**[0025]** Vorzugsweise beträgt der Durchmesser der endseitigen Durchgangsöffnungen wenigstens 100 µm, bevorzugt wenigstens 200 µm. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser der endseitigen Durchgangsöffnungen höchstens 1000 µm, bevorzugt höchstens 500 µm. Besonders bevorzugt beträgt der Durchmesser der endseitigen Durchgangsöffnungen wenigstens 200 µm und höchstens 500 µm.

**[0026]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in der Ebene des Flachmaterialbahnabschnitts wenigstens eine ebenenseitige Durchgangsöffnung ausgebildet ist. Auch durch eine oder mehrere ebenenseitige Durchgangsöffnungen kann die Verteilung von Fluid, insbesondere Wundexsudat, in dem Schlauchlumen verbessert werden. Zudem haben die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen den Vorteil, dass diese unabhängig von den Erhebungen ausgebildet werden können. Beispielsweise werden die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen nach Ausbilden der Erhebungen und etwaiger endseitiger Durchgangsöffnungen durch Stanzen in der Flachmaterialbahn bzw. in dem Flachmaterialbahnabschnitt ausgebildet. Insbesondere sind die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen zwischen den Erhebungen angeordnet. Die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen können jedoch auch mit den Erhebungen überlagern. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen durch Stanzen ausgebildet werden, wobei ein Teil einer Erhebung beim Stanzen mit ausgestanzt wird. Vorzugsweise sind die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen zusätzlich zu den endseitigen Durchgangsöffnungen vorhanden. Die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen können jedoch auch anstelle der endseitigen Durchgangsöffnungen vorhanden sein. Außerdem sind auch solche Flachmaterialbahnabschnitte von der Offenbarung erfasst, bei denen weder ebenenseitige Durchgangsöffnungen noch endseitige Durchgangsöffnungen vorhanden sind.

**[0027]** Vorzugsweise erstreckt sich der Flachmaterialbahnabschnitt bis in den distalen Endabschnitt. Entsprechend wird auch der distale Endabschnitt durch den Flachmaterialbahnabschnitt gegen ein Kollabieren gestützt.

**[0028]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass wenigstens eine ebenenseitige Durchgangsöffnung im Bereich des distalen Endabschnitts in der Ebene des Flachmaterialbahnabschnitts ausgebildet ist. Eine solche Anordnung ist für ebenenseitige Durchgangsöffnungen besonders bevorzugt. Bei Verwendung der Verbindungseinrichtung in der Unterdrucktherapie tritt Wundexsudat im Bereich des distalen Endabschnitts in den Verbindungsschlauch ein. Durch ebenenseitige Durchgangsöffnungen im Bereich des distalen Endabschnitts wird die Durchlässigkeit des

Flachmaterialbahnabschnitts in diesem Bereich gesteigert.

**[0029]** Entsprechend kann sich Wundexsudat bereits im Bereich des distalen Endabschnitts effektiv beidseitig des Flachmaterialbahnabschnitts verteilen. Insbesondere sind nur im Bereich des distalen Endabschnitts eine oder mehrere ebenenseitige Durchgangsöffnungen vorhanden.

**[0030]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Verbindungsschlauch einen langgestreckten Mittelabschnitt umfasst, und dass der distale Endabschnitt gegenüber dem Mittelabschnitt flächig verbreitert ist. Durch die Verbreiterung des distalen Endabschnitts wird die Kontaktfläche zwischen dem distalen Endabschnitt und dem Unterdruck-Wundverband vergrößert. Durch die Vergrößerung der Kontaktfläche kann eine mechanisch besonders robuste Verbindung zwischen dem Unterdruck-Wundverband und dem distalen Endabschnitt realisiert werden. Außerdem können etwaige Unebenheiten in dem Unterdruck-Wundverband durch den flächig verbreiterten distalen Endabschnitt leichter ausgeglichen werden. Vorzugsweise ist der distale Endabschnitt kreisscheibenförmig oder rechteckförmig verbreitert.

**[0031]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Verbindungsschlauch eine erste Lage und eine zweite Lage umfasst, wobei die Lagen in ihren Randbereichen miteinander verbunden sind und gemeinsam das Schlauchlumen umschließen. Durch eine solche mehrlagige Ausbildung des Verbindungsschlauchs wird die Anordnung der Stützeinheit in dem Schlauchlumen erleichtert. Beispielsweise werden im Rahmen der Herstellung der Verbindungseinrichtung die erste Lage, die Stützeinheit und die zweite Lage übereinandergestapelt. Erst anschließend werden die erste Lage und die zweite Lage in ihren Randbereichen miteinander verbunden.

**[0032]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die erste Lage zumindest im Wesentlichen eben ausgebildet ist, und dass sich der Flachmaterialbahnabschnitt parallel zu der ersten Lage erstreckt. Eine ebene erste Lage hat den Vorteil, dass eine flächige Anlage des Verbindungsschlauchs an dem Wundverband bzw. an umliegendem Gewebe gewährleistet werden kann. Die Ausrichtung des Flachmaterialbahnabschnitts parallel zu der ersten Lage ist bevorzugt, weil dadurch verhindert wird, dass der Flachmaterialbahnabschnitt bei Verwendung der Verbindungseinrichtung in der Unterdrucktherapie geknickt oder auf sonstige Weise verformt wird.

**[0033]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der distale Endabschnitt

wenigstens eine Einlassöffnung umfasst, und dass die Einlassöffnung in der ebenen ersten Lage ausgebildet ist. Hierdurch wird die unterdruckdichte fluidische Verbindung des distalen Endabschnitts mit dem Unterdruck-Wundverband erleichtert. Die ebene erste Lage kann vorteilhaft an einen die Anschlussöffnung umfassenden Bereich der Abdeckschicht des Unterdruck-Wundverbands angepasst werden.

**[0034]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass sich die Erhebungen von der ersten Lage wegerstrecken. In den Erhebungen wird das Wundexsudat durch Kapillarkräfte in Richtung der endseitigen Durchgangsöffnungen transportiert. Erstrecken sich die Erhebungen von der ersten Lage weg, so wird durch die Kapillarkräfte entsprechend der Transport von Wundexsudat durch den Flachmaterialbahnabschnitt hindurch unterstützt. Das Wundexsudat kann sich dann effektiv beidseitig des Flachmaterialbahnabschnitts verteilen.

**[0035]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Flachmaterialbahnabschnitt in das Schlauchlumen lose eingelegt ist. Eine solche Verbindungseinrichtung kann im Rahmen der Herstellung zeitsparend und mit wenigen Arbeitsschritten realisiert werden. Alternativ ist der Flachmaterialbahnabschnitt mit dem Verbindungsschlauch verbunden, beispielsweise durch eine Klebeverbindung oder durch eine Schweißverbindung.

**[0036]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass an dem distalen Endabschnitt eine nachgiebig verformbare Anschlussplatte angeordnet ist, wobei das Schlauchlumen durch wenigstens eine in der Anschlussplatte ausgebildete Durchgangsöffnung mit der Umgebung fluidisch verbunden ist. Das Schlauchlumen ist dann durch die Durchgangsöffnung in der Anschlussplatte mit dem Unterdruck-Wundverband unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Durch die Anschlussplatte wird die Kontaktfläche zwischen der Verbindungseinrichtung und dem Unterdruck-Wundverband vergrößert, sodass eine sichere Verbindung realisiert werden kann. Vorzugsweise ist eine von dem distalen Endabschnitt abgewandte erste Seite der Anschlussplatte wenigstens abschnittsweise adhäsiv ausgebildet ist. Beispielsweise ist an der ersten Seite der Anschlussplatte ein doppelseitiges Klebeband angeordnet.

**[0037]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Stützeinheit wenigstens einen weiteren Flachmaterialbahnabschnitt umfasst, dass der weitere Flachmaterialbahnabschnitt zum Stützen des Verbindungsschlauchs durch einstückig mit einer Ebene des weiteren Flachmaterialbahnabschnitts geformte Erhebungen strukturiert ausgebildet ist, dass zwischen den Erhebungen ein zusam-

menhängender Zwischenraum gebildet ist, sodass Fluid wie beispielsweise Luft und insbesondere Wundexsudat durch den Zwischenraum in Längserstreckung des Schlauchlumens transportierbar ist, und dass der Flachmaterialbahnabschnitt und der weitere Flachmaterialbahnabschnitt übereinandergestapelt angeordnet sind. Durch das Vorsehen wenigstens eines weiteren Flachmaterialbahnabschnitts kann ein Schlauchlumen mit einem größeren Querschnitt gestützt werden. Zur weiteren Ausgestaltung des weiteren Flachmaterialbahnabschnitts können die im Zusammenhang mit dem Flachmaterialbahnabschnitt beschriebenen Merkmale dienen. Vorzugsweise sind die Flachmaterialbahnabschnitte gleich ausgebildet. Die Flachmaterialbahnabschnitte können sich jedoch auch in zumindest einem Merkmal voneinander unterscheiden, beispielsweise in der Form der Erhebungen und/oder der Materialzusammensetzung. Das Vorhandensein mehrerer übereinandergestapelt angeordneter Flachmaterialbahnabschnitte ist bevorzugt. Von der Offenbarung sind jedoch auch Stützeinheiten mit nur einem Flachmaterialbahnabschnitt erfasst.

**[0038]** Vorzugsweise sind die Flachmaterialbahnabschnitte derart angeordnet, dass die Erhebungen der Flachmaterialbahnabschnitte in dieselbe Richtung vorstehen. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass der Zwischenraum zwischen den Erhebungen des einen Flachmaterialbahnabschnitts durch die Erhebungen des weiteren Flachmaterialbahnabschnitts nicht blockiert wird. Eine solche Blockade des Zwischenraums könnte ansonsten den Transport von Fluid beeinträchtigen.

**[0039]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in dem Schlauchlumen eine luftdurchlässige und flüssigkeitsundurchlässige Filtereinheit angeordnet ist, die zwischen einem Einlass des Verbindungsschlauchs und einem Auslass des Verbindungsschlauchs filtrierend wirkt. Weil die Filtereinheit luftdurchlässig ausgebildet ist, kann durch die Filtereinheit hindurch ein Unterdruck in den Aufnahmeraum kommuniziert werden. Weil die Filtereinheit flüssigkeitsundurchlässig ausgebildet ist, verhindert die Filtereinheit bei Verwendung der Verbindungseinrichtung in der Unterdrucktherapie, dass Flüssigkeit wie beispielsweise Wundexsudat in die nachgeordnete Unterdruckquelle gelangt. Die Unterdruckquelle könnte ansonsten verunreinigt und/oder beschädigt werden. Vorzugsweise ist die Filtereinheit im Bereich des proximalen Endabschnitts angeordnet.

**[0040]** 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 distale Endabschnitt der Verbindungseinrichtung mit dem Unterdruck-Wundverband

unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und wobei der proximale Endabschnitt der Verbindungseinrichtung mit einer Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

**[0041]** 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.

**[0042]** Die zu lösende Aufgabe wird auch durch ein Unterdruck-Wundtherapiekit gelöst, welches ein Unterdruck-Wundtherapiekit mit den oben beschriebenen Merkmalen umfasst. Das erfindungsgemäße Unterdruck-Wundtherapiekit umfasst außerdem eine Unterdruckquelle, wobei der proximale Endabschnitt des Verbindungsschlauchs mit der Unterdruckquelle unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

**[0043]** 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.

**[0044]** 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-Wundtherapiekit mit einer Verbindungseinrichtung, die einen langgestreckten Verbindungsschlauch umfasst,

**Fig. 2** einen Längsschnitt durch den in **Fig. 1** dargestellten Verbindungsschlauch,

**Fig. 3** einen Querschnitt durch den in **Fig. 1** dargestellten Verbindungsschlauch,

**Fig. 4** eine Draufsicht auf einen Flachmaterialbahnabschnitt, der in einem Schlauchlumen des Verbindungsschlauchs angeordnet ist,

**Fig. 5** eine Schnittdarstellung des in **Fig. 4** dargestellten Flachmaterialbahnabschnitts entlang der Schnittlinie A-A,

**Fig. 6** einen Längsschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs,

**Fig. 7** eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel der Verbindungseinrichtung und

**Fig. 8** einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs.

**[0045]** **Fig. 1** zeigt ein Unterdruck-Wundtherapiekit 10 zur Verwendung in der Unterdrucktherapie von Wunden. Das Unterdruck-Wundtherapiekit 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 Wundkontaktschicht zum Aufbringen auf den Wundgrund einer Wunde und eine luftundurchlässige Abdeckschicht 20. Die Wundkontaktschicht ist in **Fig. 1** durch die Abdeckschicht 20 verdeckt und deshalb nicht erkenntlich. Das Unterdruck-Wundtherapiekit 14 umfasst außerdem eine Verbindungseinrichtung 22. Die Verbindungseinrichtung 22 umfasst einen langgestreckten Verbindungsschlauch 24 mit einem proximalen Endabschnitt 26 und einem distalen Endabschnitt 28.

**[0046]** Der proximale Endabschnitt 26 ist mit der Unterdruckquelle 12 unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Der distale Endabschnitt 28 ist mit einer in der Abdeckschicht 20 ausgebildeten Anschlussöffnung 21 unterdruckdicht fluidisch verbindbar. Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Unterdruck-Wundtherapiekit 10 ist der distale Endabschnitt 28 bereits mit der Anschlussöffnung 21 verbunden, sodass die Anschlussöffnung 21 durch den distalen Endabschnitt 28 verdeckt ist.

**[0047]** Der distale Endabschnitt 28 ist gegenüber einem langgestreckten Mittelabschnitt 30 des Verbindungsschlauchs 24 flächig verbreitert. Vorliegend ist der distale Endabschnitt 28 kreisscheibenförmig verbreitert. Durch die Verbreiterung des distalen Endabschnitts 28 wird die Verbindung des distalen Endabschnitts 28 mit der Anschlussöffnung 21 des Wundverbands 16 erleichtert.

**[0048]** Im Folgenden wird der Aufbau der Verbindungseinrichtung 22 mit zusätzlichem Bezug auf die **Fig. 2** und **3** näher erläutert. Hierzu zeigen die **Fig. 2** und **3** einen schematischen Längsschnitt bzw. einen schematischen Querschnitt durch den in **Fig. 1** dargestellten Verbindungsschlauch 24.

**[0049]** Der Verbindungsschlauch 24 umfasst bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine untere bzw. erste Lage 32 und eine obere bzw. zweite Lage 34. Die Lagen 32 und 34 sind in ihren Randbereichen 33 und 35 miteinander verbunden und umschließen gemeinsam ein Schlauchlumen 38 des Verbindungsschlauchs 24. Die erste Lage 32 und die zweite Lage 34 bilden die Schlauchwand des Verbindungsschlauchs 24. Vorliegend sind die Lagen 32 und 34 als Folienlagen ausgebildet. Entsprechend ist der Verbindungsschlauch 24 ein Folienschlauch.

**[0050]** Vorzugsweise sind die Lagen 32 und 34 aus Polyurethan, Polyvinylchlorid, Polyethylen, Silikon oder einer Mischung daraus gefertigt. Vorzugsweise sind die Randbereiche 33 und 35 der Lagen 32 und 34 durch eine Klebeverbindung oder durch eine Schweißverbindung miteinander verbunden. Eine Klebeverbindung kann beispielsweise durch Auftragen eines Adhäsivs oder mittels eines Klebebandes erfolgen. Eine Schweißverbindung kann beispielsweise durch Hitze oder durch Ultraschall erfolgen.

**[0051]** Die erste Lage 32 ist zumindest im Wesentlichen eben ausgebildet. Ist die Verbindungseinrichtung 22 bestimmungsgemäß mit dem Wundverband 16 verbunden, so ist die erste Lage 32 dem Wundverband 16 zugewandt. Weil die erste Lage 32 zumindest im Wesentlichen eben ausgebildet ist, wird eine flächige Anlage der ersten Lage 32 an dem Wundverband 16 bzw. an umliegenden Gewebe gewährleistet. Die zweite Lage 34 ist nach außen gewölbt ausgebildet.

**[0052]** Der distale Endabschnitt 28 umfasst eine Einlassöffnung 36. Die Einlassöffnung 36 ist in der ersten Lage 32 ausgebildet. Ist der distale Endabschnitt 28 wie in **Fig. 1** gezeigt mit dem Wundverband 16 bestimmungsgemäß verbunden, so sind die Anschlussöffnung 21 in dem Wundverband 16 und die Einlassöffnung 36 wenigstens abschnittsweise miteinander zur Deckung gebracht.

**[0053]** Bei dem in den **Fig. 1, 2** und **3** dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Verbindungsschlauch 24 einlumig ausgebildet, wie aus **Fig. 3** erkenntlich ist. Entsprechend ist das Schlauchlumen 38 nicht in mehrere Teillumen unterteilt.

**[0054]** Bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Verbindungseinrichtung 22 dient das Schlauchlumen 38 als Sauglumen. Zur Verbindung des Schlauchlumens 38 mit der Unterdruckquelle 12 ragt ein Anschlusselement 42 im Bereich des proximalen Endabschnitts 26 durch einen zwischen dem Randbereich 33 der ersten Lage 32 und dem Randbereich 35 der zweiten Lage 34 gebildeten Durchlass in das Schlauchlumen 38 hinein.

**[0055]** Die Verbindungseinrichtung 22 umfasst außerdem eine Stützeinheit 46, die den Verbindungsschlauch 24 gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren stützt. Die Stützeinheit 46 umfasst mehrere Flachmaterialbahnabschnitte 48-1, 48-2 und 48-3. Die Flachmaterialbahnabschnitte 48-1, 48-2 und 48-3 sind in dem Schlauchlumen 38 angeordnet und erstrecken sich in Längserstreckung des Verbindungsschlauchs 24. Vorliegend erstrecken sich die Flachmaterialbahnabschnitte 48-1, 48-2 und 48-3 von dem proximalen Endabschnitt 26 bis in den distalen Endabschnitt 28.

**[0056]** Im Folgenden wird mit zusätzlichem Bezug auf die **Fig. 4** und **5** die Ausbildung der Flachmaterialbahnabschnitte 48 näher erläutert. **Fig. 4** zeigt hierzu eine Draufsicht auf einen der Flachmaterialbahnabschnitte 48. Es sei darauf hingewiesen, dass in **Fig. 4** lediglich ein Ausschnitt des Flachmaterialbahnabschnitts 48 dargestellt ist. Entsprechend weicht die tatsächliche Außenkontur des Flachmaterialbahnabschnitts 48 von der in **Fig. 4** gezeigten Außenkontur ab. **Fig. 5** zeigt eine Schnittdarstellung des Flachmaterialbahnabschnitts 48 entlang der in **Fig. 4** gezeigten Schnittlinie A-A.

**[0057]** Der Flachmaterialbahnabschnitt 48 ist in zwei Flächenrichtungen X und Y erstreckt. Zum Stützen des Verbindungsschlauchs 24 ist eine erste Seite 50 des Flachmaterialbahnabschnitts 48 durch einstückig mit einer Ebene 52 des Flachmaterialbahnabschnitts 48 geformte Erhebungen 54 strukturiert ausgebildet. Zwischen den Erhebungen 54 ist ein zusammenhängender Zwischenraum 56 gebildet. Durch den Zwischenraum 56 ist Fluid wie beispielsweise Luft und insbesondere Wundexsudat in Längserstreckung des Schlauchlumens 38 transportierbar.

**[0058]** Bei wenigstens einigen der Erhebungen 54 ist in den erhabenen Endseiten 60 der betreffenden Erhebungen 54 eine endseitige Durchgangsöffnung 58 ausgebildet. Vorliegend ist in allen Erhebungen 54 jeweils eine endseitige Durchgangsöffnung 58 ausgebildet. Durch die endseitigen Durchgangsöffnungen 58 kann Fluid durch den Flachmaterialbahnabschnitt 48 hindurchtreten und sich dann beidseitig des Flachmaterialbahnabschnitts 48 verteilen. Die von der strukturierten ersten Seite 50 abgewandte zweite Seite 62 des Flachmaterialbahnabschnitts 48 ist glatt ausgebildet.

**[0059]** Vorzugsweise weist der Flachmaterialbahnabschnitt 48 auf der ersten Seite 50 eine Erhebungsdichte von wenigstens 200 Erhebungen 54 pro cm<sup>2</sup> bis höchstens 400 Erhebungen 54 pro cm<sup>2</sup> auf. Vorliegend beträgt die Erhebungsdichte etwa 280 Erhebungen 54 pro cm<sup>2</sup>. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser der endseitigen Durchgangsöffnungen 58 wenigstens 200 µm und höchstens 500 µm. Die Höhe der Erhebungen 54 beträgt vorzugsweise wenigstens 200 µm und höchstens 1000 µm.

**[0060]** Zur Bildung des zusammenhängenden Zwischenraums 56 sind die Erhebungen 54 inselartig voneinander isoliert angeordnet. Die Erhebungen 54 gleichen bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in ihrer Form einem einschaligen Hyperboloid. Vorliegend sind die Erhebungen 54 also hyperboloidförmig ausgebildet. Eine Mantelwand der Erhebungen 54 ist hierzu antiklastisch gekrümmt. Alternativ sind die Erhebungen 54 vorzugsweise konisch, also



kegelstumpfförmig, zylindrisch oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet.

**[0061]** Die Erhebungen 54 sind derart verteilt angeordnet, dass wenigstens in einem zentralen Bereich des Flachmaterialbahnabschnitts 48 jede der Erhebungen 54 von drei bis acht weiteren Erhebungen 54 umgeben ist, wobei die weiteren Erhebungen 54 gemeinsam ein regelmäßiges Polygon bilden. Vorliegend bilden die weiteren Erhebungen 54 gemeinsam ein regelmäßiges Hexagon. Wenigstens in dem zentralen Bereich des Flachmaterialbahnabschnitts 48 ist also jede der Erhebungen 54 von sechs weiteren Erhebungen 54 umgeben.

**[0062]** Der Flachmaterialbahnabschnitt 48 ist vorliegend eine Kunststoffolie 48. Vorzugsweise ist die Kunststoffolie 48 aus Polyethylen, Polyurethan, Polyvinylchlorid oder einer Mischung daraus gefertigt. Diese Kunststoffe haben den Vorteil, dass ein flexibler Verbindungsschlauch 24 erhalten wird, was mit einem hohen Patientenkomfort einhergeht. So kann durch die flexible Ausführung des Verbindungsschlauchs 24 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 56 bei Verwendung der Verbindungseinrichtung 22 trotz hergestelltem Unterdruck erhalten bleibt.

**[0063]** Die Erhebungen 54 sind durch Vakuumtiefziehen gefertigt. Vorzugsweise wird hierzu eine extrudierte oder kalandrierte, noch schmelzfähige Flachmaterialbahn, insbesondere Kunststofffolienbahn, über eine rotierende Unterdruck-Lochwalze geführt. Die Flachmaterialbahn wird dann durch einen Unterdruck in der Unterdruck-Lochwalze bereichsweise in Löcher der Unterdruck-Lochwalze eingezogen, wodurch die Erhebungen 54 ausgebildet werden. Die Form der erhaltenen Erhebungen 54 wird dabei beispielsweise durch die Kontur der Löcher und durch den verwendeten Unterdruck bestimmt. Vorzugsweise wird der Unterdruck in der Unterdruck-Lochwalze derart eingestellt, dass sich die Endseiten 60 der Erhebungen 54 öffnen. Die Erhebungen 54 und die endseitigen Durchgangsöffnungen 58 werden also in demselben Verfahrensschritt ausgebildet.

**[0064]** Die Flachmaterialbahnabschnitte 48 sind parallel zu der ebenen ersten Lage 32 in dem Schlauchlumen 38 angeordnet. Dabei sind die Flachmaterialbahnabschnitte 48 derart angeordnet, dass sich die Erhebungen 54 in Richtung der zweiten Lage 34 erstrecken, also von der ersten Lage 32 weg. Dadurch wird der Transport von Wundexsudat durch die Flachmaterialbahnabschnitte 48 hindurch in Richtung der zweiten Lage 34 unterstützt, sodass

sich das Wundexsudat beidseitig der Flachmaterialbahnabschnitte 48 verteilt. Konkret wirken in den Erhebungen 54 Kapillarkräfte auf das Wundexsudat, welche den Transport in Richtung der zweiten Lage 34 begünstigen.

**[0065]** Bei dem in den **Fig. 1, 2 und 3** dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Flachmaterialbahnabschnitte 48 in dem Schlauchlumen 38 angeordnet. Es kann jedoch auch eine von drei abweichende Anzahl an Flachmaterialbahnabschnitten 48 vorhanden sein. Entsprechend können auch mehr als drei Flachmaterialbahnabschnitte 48 oder weniger als drei Flachmaterialbahnabschnitte 48 vorhanden sein.

**[0066]** Die Flachmaterialbahnabschnitte 48 sind in das Schlauchlumen 38 lose eingelegt. Alternativ dazu sind die Flachmaterialbahnabschnitte 48 beispielsweise durch eine Klebeverbindung oder durch eine Schweißverbindung mit der ersten Lage 32 und/oder mit der zweiten Lage 34 verbunden.

**[0067]** **Fig. 6** zeigt eine der **Fig. 2** entsprechende Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels des Verbindungsschlauchs 24. Der in **Fig. 6** dargestellte Verbindungsschlauch 24 unterscheidet sich von dem in **Fig. 2** dargestellten Verbindungsschlauch 24 darin, dass im Bereich des distalen Endabschnitts 28 mehrere ebenenseitige Durchgangsöffnungen 64 in den Ebenen 52 der Flachmaterialbahnabschnitte 48 ausgebildet sind. Beispielsweise sind die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen 64 durch Stanzen in den Flachmaterialbahnabschnitten 48 ausgebildet. Die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen 64 können bereits in der Flachmaterialbahn ausgebildet werden oder erst in den Flachmaterialbahnabschnitten 48. Durch die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen 64 wird die Durchlässigkeit der Flachmaterialbahnabschnitte 48 für Wundexsudat gesteigert. Das Vorhandensein von ebenenseitigen Durchgangsöffnungen 64 ist gerade im Bereich des distalen Endabschnitts 28 von Vorteil, weil dann bereits im distalen Endabschnitt 28 eine effektive Verteilung von Wundexsudat orthogonal zu den Flächenrichtungen X und Y stattfindet.

**[0068]** Bei dem in **Fig. 6** dargestellten Ausführungsbeispiel sind die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen 64 zusätzlich zu den endseitigen Durchgangsöffnungen 58 vorhanden. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel sind die ebenenseitigen Durchgangsöffnungen 64 anstelle der endseitigen Durchgangsöffnungen 58 vorhanden. Bei einem solchen Ausführungsbeispiel sind vorzugsweise auch außerhalb des distalen Endabschnitts 28 eine oder mehrere ebenenseitige Durchgangsöffnungen 64 in den Flachmaterialbahnabschnitten 48 ausgebildet.

**[0069]** Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Verbindungseinrichtung 22. Bei der in Fig. 7 dargestellten Verbindungseinrichtung 22 ist an dem distalen Endabschnitt 28 eine nachgiebig verformbare Anschlussplatte 66 angeordnet. Das Schlauchlumen 38 ist durch wenigstens eine in der Anschlussplatte 66 ausgebildete Durchgangsöffnung mit der Umgebung fluidisch verbunden, wobei die besagte Durchgangsöffnung in Fig. 7 nicht erkenntlich ist. Die Durchgangsöffnung in der Anschlussplatte 66 ist mit der Einlassöffnung 36 des distalen Endabschnitts 28 wenigstens abschnittsweise zur Deckung gebracht. Durch die Anschlussplatte 66 kann eine mechanisch besonders robuste Verbindung zwischen dem Wundverband 16 und der Verbindungseinrichtung 22 hergestellt werden. Konkret wird durch die Anschlussplatte 66 die Kontaktfläche zwischen der Verbindungseinrichtung 22 und der Abdeckschicht 20 des Wundverbands 16 gesteigert. Vorzugsweise ist eine von dem distalen Endabschnitt 28 abgewandte erste Seite der Anschlussplatte 66 wenigstens abschnittsweise adhäsiv ausgebildet. Entsprechend ist eine Klebeverbindung zwischen der Anschlussplatte 66 und der Abdeckschicht 20 herstellbar.

**[0070]** Fig. 8 zeigt eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiel des Verbindungsschlauchs 24. Bei dem in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Verbindungsschlauch 24 mehrlumig ausgebildet. Das Schlauchlumen 38 ist hierzu in ein erstes Teillumen 38-1 und ein zweites Teillumen 38-2 unterteilt.

**[0071]** Die beiden Teillumen 38-1 und 38-2 sind parallel zueinander mit der Einlassöffnung 36 des distalen Endabschnitts 28 fluidisch verbunden. Im Bereich des proximalen Endabschnitts 26 umfassen die beiden Teillumen 38-1 und 38-2 einen jeweils eigenen Durchlass. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung des mehrlumigen Verbindungsschlauchs 24 wird das erste Schlauchlumen 38-1 als Sauglumen verwendet. Das zweite Schlauchlumen 38-2 kann beispielsweise als Spüllumen und/oder als Messlumen verwendet werden.

**[0072]** Zur Bildung der beiden Teillumen 38-1 und 38-2 ist die erste Lage 32 bereichsweise mit der zweiten Lage 34 stoffschlüssig verbunden, vorzugsweise verschweißt.

**[0073]** Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Flachmaterialbahnabschnitte 48 sowohl in dem ersten Teillumen 38-1 als auch in dem zweiten Teillumen 38-2. Die stoffschlüssige Verbindung zwischen der ersten Lage 32 und der zweiten Lage 34 ist eine indirekte stoffschlüssige Verbindung, nämlich eine stoffschlüssige Verbindung mittels der Stützsichten 48 der Stützeinheit 46. Vorzugsweise wird die indirekte stoffschlüssige Verbindung durch Ver-

schweißen realisiert. Dabei werden die erste Lage 32, die zweite Lage 34 und die dazwischenliegenden Stützsichten 48 bereichsweise auf eine Temperatur oberhalb ihrer Schmelztemperatur erwärmt und dadurch zusammengeschweißt. Konkret ist die erste Lage 32 vorliegend mit dem ersten Flachmaterialbahnabschnitt 48-1 direkt stoffschlüssig verbunden. Die zweite Lage 34 ist mit dem dritten Flachmaterialbahnabschnitt 48-3 direkt stoffschlüssig verbunden. Zudem sind die Flachmaterialbahnabschnitte 48 untereinander stoffschlüssig verbunden.

**[0074]** Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel erstrecken sich die Flachmaterialbahnabschnitte 48 nur in dem als Sauglumen verwendeten ersten Teillumen 38-1. Bei einer solchen Anordnung der Flachmaterialbahnabschnitte 48 ist die stoffschlüssige Verbindung zwischen der ersten Lage 32 und der zweiten Lage 34 vorzugsweise eine direkte stoffschlüssige Verbindung.

**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 2012087376 A1 [0004]
- WO 2013175306 A1 [0004]

## Patentansprüche

1. Verbindungseinrichtung (22) zur unterdruckdichten fluidischen Verbindung eines Unterdruck-Wundverbands (16) mit einer Unterdruckquelle (12), mit

einem langgestreckten ein- oder mehrlumigen Verbindungsschlauch (24), insbesondere Folien-schlauch, der einen distalen Endabschnitt (28) und einen proximalen Endabschnitt (26) umfasst, wobei der distale Endabschnitt (28) mit dem Unterdruck-Wundverband (16) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und wobei

der proximale Endabschnitt (26) mit der Unterdruckquelle (12) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist, und mit einer Stützeinheit (46), die in einem Schlauchlumen (38) des Verbindungsschlauchs (24) angeordnet ist, wobei die Stützeinheit (46) den Verbindungsschlauch (24) gegen ein insbesondere unterdruckbedingtes Kollabieren stützt und in Längserstreckung des Schlauchlumens (38) für Fluid durchlässig ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützeinheit (46) wenigstens einen Flachmaterialbahnabschnitt (48) umfasst, dass der Flachmaterialbahnabschnitt (48) zum Stützen des Verbindungsschlauchs (24) durch einstückig mit einer Ebene (52) des Flachmaterialbahnabschnitts (48) geformte Erhebungen (54) strukturiert ausgebildet ist, und dass zwischen den Erhebungen (54) ein zusammenhängender Zwischenraum (56) gebildet ist, sodass Fluid durch den Zwischenraum (56) in Längserstreckung des Schlauchlumens (38) transportierbar ist.

2. Verbindungseinrichtung (22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhebungen (54) konisch, zylindrisch, pyramidenstumpfförmig oder hyperboloidförmig ausgebildet sind.

3. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens in einem zentralen Bereich des Flachmaterialbahnabschnitts (48) jede der Erhebungen (54) von drei bis acht weiteren Erhebungen (54) umgeben ist, wobei die weiteren Erhebungen (54) gemeinsam ein regelmäßiges Polygon bilden, insbesondere ein regelmäßiges Hexagon.

4. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhebungen (54) auf einer ersten Seite (50) des Flachmaterialbahnabschnitts (48) ausgebildet sind, und dass eine von der ersten Seite (50) abgewandte zweite Seite (62) des Flachmaterialbahnabschnitts (48) glatt ausgebildet ist.

5. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Erhebungen (54) durch Vakuumtiefziehen ausgebildet sind.

6. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flachmaterialbahnabschnitt (48) aus Polyethylen, Polyurethan, Polyvinylchlorid oder einer Mischung daraus gefertigt ist.

7. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in wenigstens einigen der Erhebungen (54), insbesondere in allen Erhebungen (54), eine endseitige Durchgangsöffnung (58) ausgebildet ist.

8. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Ebene (52) des Flachmaterialbahnabschnitts (48) wenigstens eine ebenenseitige Durchgangsöffnung (64) ausgebildet ist.

9. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Flachmaterialbahnabschnitt (48) bis in den distalen Endabschnitt (28) erstreckt.

10. Verbindungseinrichtung (22) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine ebenenseitige Durchgangsöffnung (64) im Bereich des distalen Endabschnitts (28) in der Ebene (52) des Flachmaterialbahnabschnitts (48) ausgebildet ist.

11. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsschlauch (24) einen langgestreckten Mittelabschnitt (30) umfasst, und dass der distale Endabschnitt (28) gegenüber dem Mittelabschnitt (30) flächig verbreitert ist, insbesondere wobei der distale Endabschnitt (28) kreisröhrenförmig oder rechteckförmig verbreitert ist.

12. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbindungsschlauch (24) eine erste Lage (32) und eine zweite Lage (34) umfasst, wobei die Lagen (32, 34) in ihren Randbereichen (33, 35) miteinander verbunden sind und gemeinsam das Schlauchlumen (38) umschließen.

13. Verbindungseinrichtung (22) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Lage (32) zumindest im Wesentlichen eben ausgebildet ist, und dass sich der Flachmaterialbahnabschnitt (48) parallel zu der ersten Lage (32) erstreckt.

14. Verbindungseinrichtung (22) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der distale Endabschnitt (28) wenigstens eine Einlassöffnung (36) umfasst, und dass die Einlassöffnung (36) in der ersten Lage (32) ausgebildet ist.

15. Verbindungseinrichtung (22) nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Erhebungen (54) des Flachmaterialbahnabschnitts (48) von der ersten Lage (32) wegerstrecken.

16. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flachmaterialbahnabschnitt (48) in das Schlauchlumen (38) lose eingelegt ist, oder dass der Flachmaterialbahnabschnitt (48) mit dem Verbindungsschlauch (24) verbunden ist, insbesondere durch eine Klebeverbindung oder durch eine Schweißverbindung.

17. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem distalen Endabschnitt (28) eine nachgiebig verformbare Anschlussplatte (66) angeordnet ist, wobei das Schlauchlumen (38) durch wenigstens eine in der Anschlussplatte (38) ausgebildete Durchgangsöffnung mit der Umgebung fluidisch verbunden ist.

18. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stützeinheit (46) wenigstens einen weiteren Flachmaterialbahnabschnitt (48) umfasst, dass der weitere Flachmaterialbahnabschnitt (48) zum Stützen des Verbindungsschlauchs (24) durch einstückig mit einer Ebene (52) des weiteren Flachmaterialbahnabschnitts (48) geformte Erhebungen (54) strukturiert ausgebildet ist, dass zwischen den Erhebungen (54) ein zusammenhängender Zwischenraum (56) gebildet ist, sodass Fluid durch den Zwischenraum (56) in Längserstreckung des Schlauchlumens (38) transportierbar ist, und dass der Flachmaterialbahnabschnitt (48) und der weitere Flachmaterialbahnabschnitt (48) übereinandergestapelt angeordnet sind.

19. Verbindungseinrichtung (22) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flachmaterialbahnabschnitte (48) derart angeordnet sind, dass die Erhebungen (54) der Flachmaterialbahnabschnitte (48) in dieselbe Richtung vorstehen.

20. Verbindungseinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Schlauchlumen (38) eine luftdurchlässige und flüssigkeitsundurchlässige Filtereinheit angeordnet ist, die zwischen einem Einlass des Verbindungsschlauchs (24) und einem Auslass des Verbindungsschlauchs (24) filtrierend wirkt.

21. Unterdruck-Wundtherapiekit (14) mit einem Unterdruck-Wundverband (16) und mit einer Verbindungseinrichtung (22) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei der distale Endabschnitt (28) der Verbindungseinrichtung (22) mit dem Unterdruck-Wundverband (16) unterdruckdicht fluidisch verbind-

bar ist, und wobei der proximale Endabschnitt (26) der Verbindungseinrichtung (22) mit einer Unterdruckquelle (12) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

22. Unterdruck-Wundtherapiekit (10) mit einem Unterdruck-Wundtherapiekit (14) gemäß Anspruch 21 und mit einer Unterdruckquelle (12), wobei der proximale Endabschnitt (26) der Verbindungseinrichtung (22) mit der Unterdruckquelle (12) unterdruckdicht fluidisch verbindbar ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

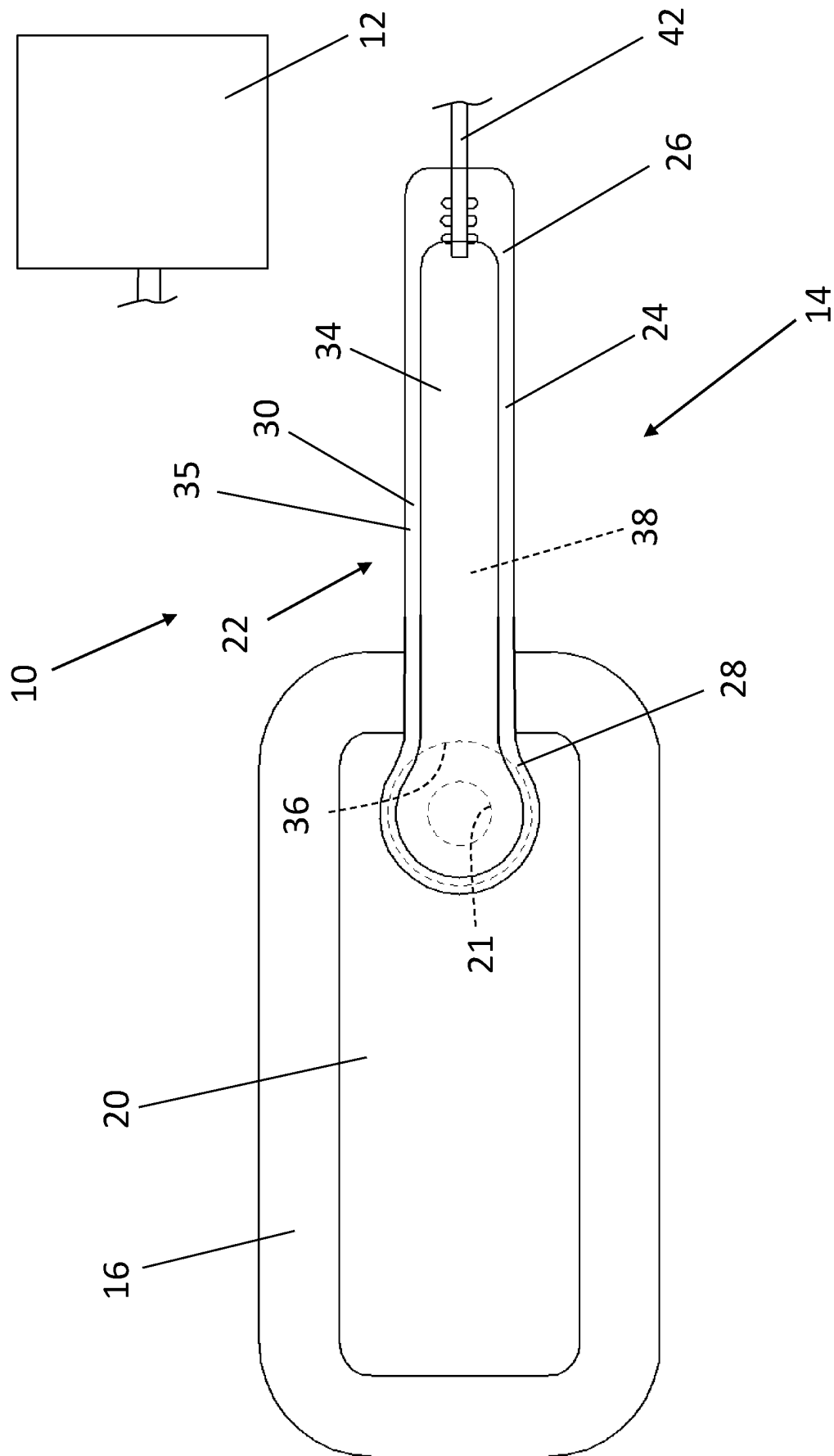


Fig. 1

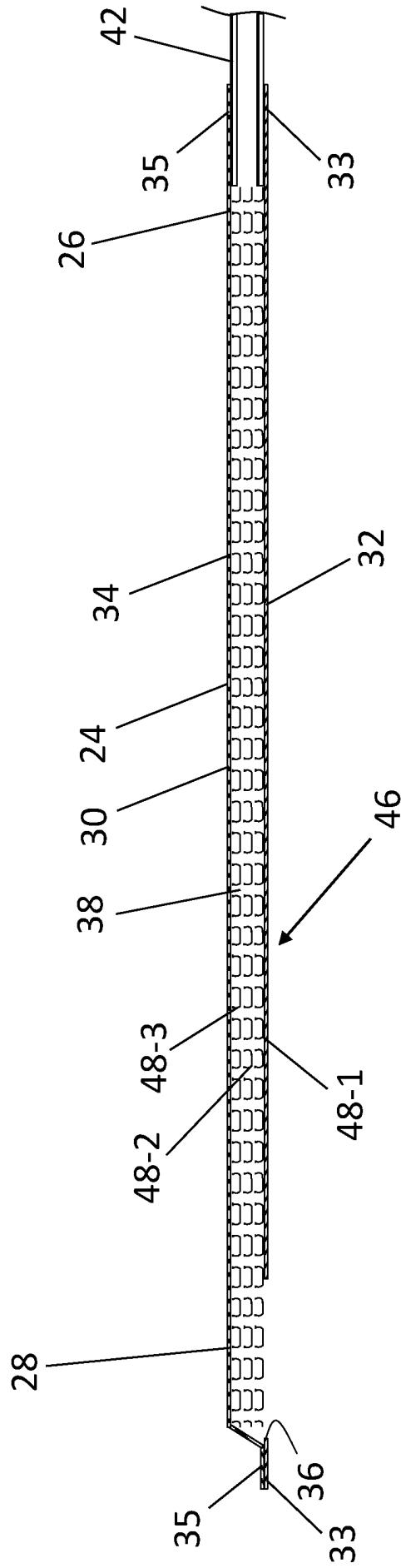


Fig. 2

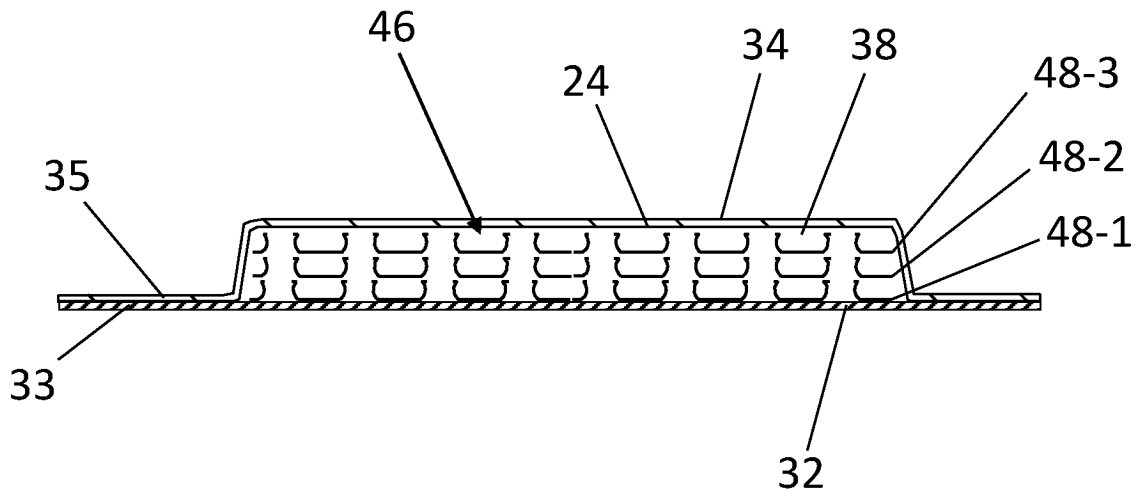


Fig. 3

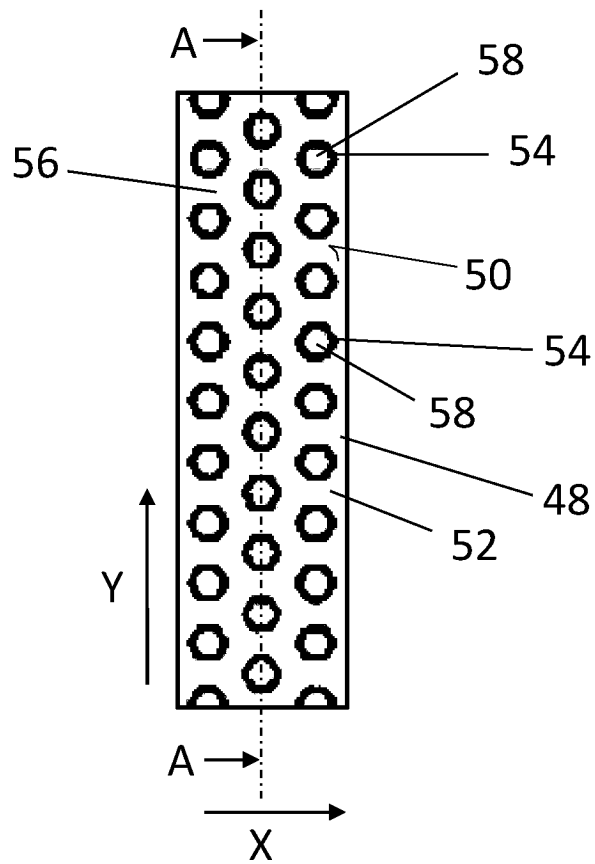


Fig. 4



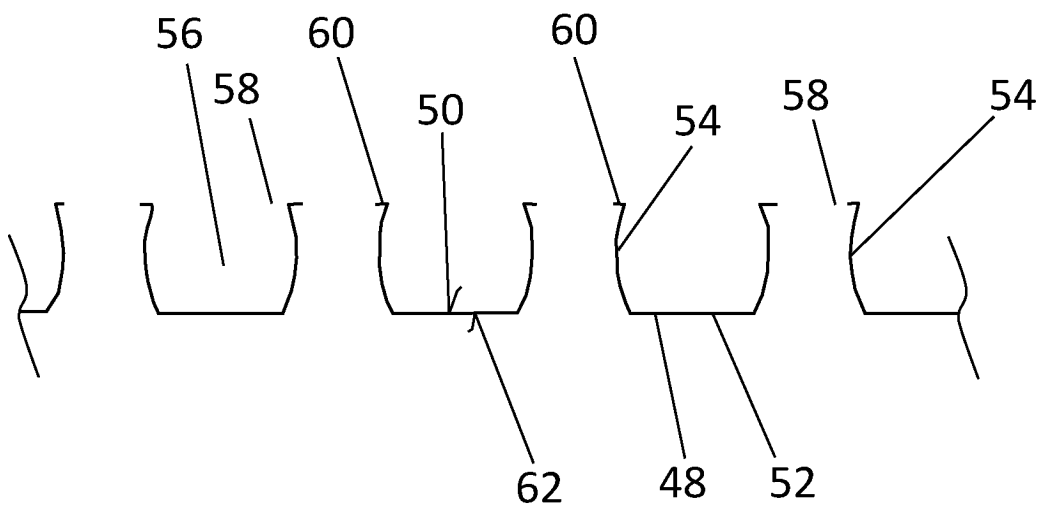


Fig. 5

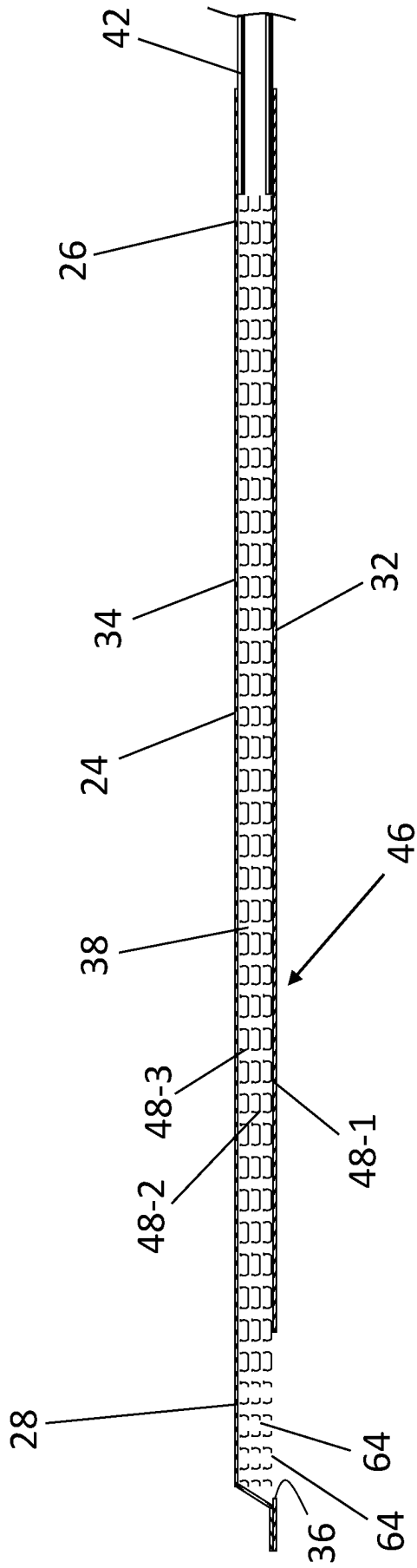


Fig. 6

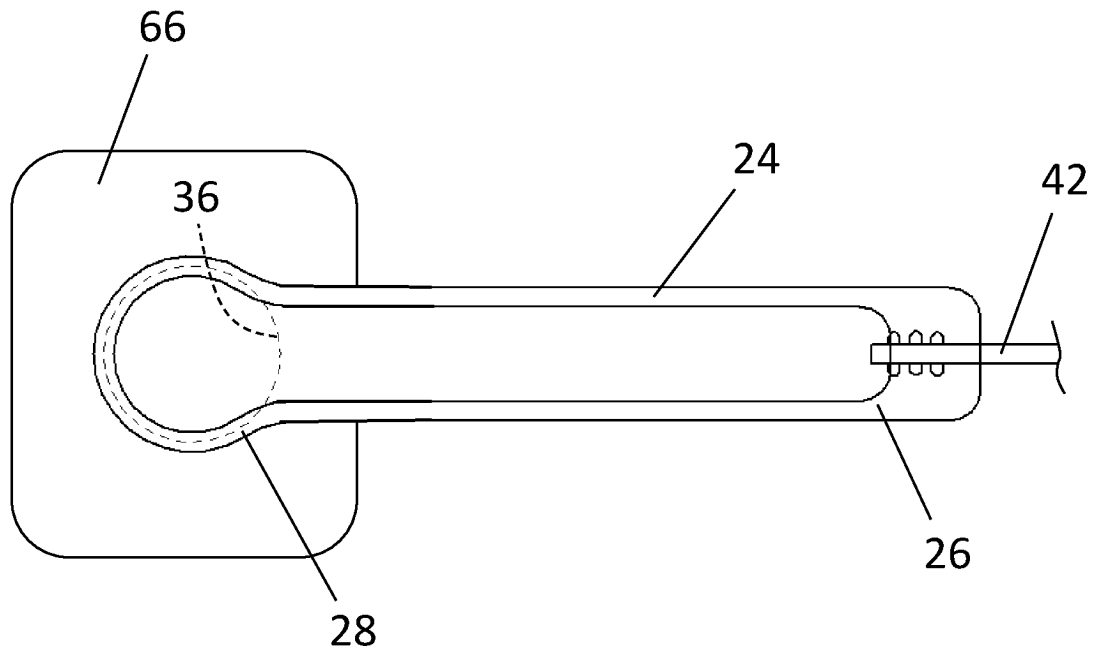


Fig. 7

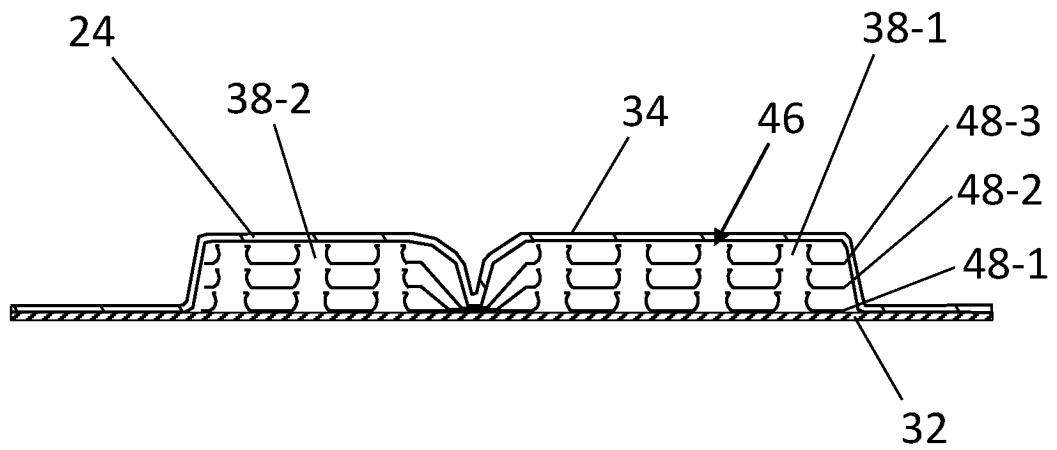


Fig. 8