

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG  
(19) Weltorganisation für geistiges

Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
27. Juli 2017 (27.07.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/125250 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*A61F 13/00* (2006.01) *B32B 7/00* (2006.01)  
*A61M 1/00* (2006.01) *B32B 37/00* (2006.01)  
*B32B 1/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000076

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Januar 2017 (20.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 000 569.6  
20. Januar 2016 (20.01.2016) DE

(71) Anmelder: **LOHMANN & RAUSCHER GMBH**  
[AT/AT]; Kirchengasse 17, 2525 Schönau/Triesting (AT).

(72) Erfinder: **STEINLECHNER, Erik**; Wassergasse 22-  
26/18, 2500 Baden (AT).

(74) Anwalt: **SERANSKI, Klaus**; Leinweber & Zimmermann,  
Rosental 7 / II. Aufgang, 80331 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)



WO 2017/125250 A1

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A TUBULAR FILM

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES FOLIENSCHLAUCHS

(57) Abstract: Method for producing a tubular film for wound dressing using negative pressure therapy, at least some sections of the tubular film being permeable to steam. In said method, a laminate consisting of a substrate film and a steam-permeable film is folded onto itself along a fold line in such a way that two steam-permeable film layers are placed between two substrate film layers, and the steam-permeable film layers are joined, in particular welded, together along a seam.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Herstellen eines zumindest abschnittsweise wasserdampfdurchlässigen Folienschlauchs für die Wundversorgung mit Hilfe der Unterdrucktherapie, bei dem ein Laminat aus einer Stützfolie und einer wasserdampfdurchlässigen Folie längs einer Faltnlinie derart auf sich selbst gefaltet wird, daß zwei wasserdampfdurchlässige Folienlagen zwischen zwei Stützfolienlagen angeordnet sind und die wasserdampfdurchlässigen Folienlagen längs einer Verbindungslinie miteinander verbunden, insbesondere verschweißt werden.

## **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES FOLIENSCHLAUCHS**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines zumindest abschnittsweise wasserdampfdurchlässigen Folienschlauchs für die Wundversorgung mit Hilfe der Unterdrucktherapie.

Derartige Folienschläuche werden beispielsweise zur Herstellung von Wundversorgungsanordnungen der in der EP 2 636 417 beschriebenen Art eingesetzt. Die bekannten Wundversorgungsanordnungen weisen neben dem Folienschlauch auch einen an dem Folienschlauch angebrachten Sauganschluss auf, über den ein Unterdruck im Wundraum erzeugt werden kann.

Es hat sich gezeigt, daß im Besonderen die Heilung chronischer Wunden durch Anlegen von Unterdruck an diese Wunden gefördert werden kann. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Wunde mit einem offenporigen Schaum oder Gaze als Füllmaterial abgedeckt bzw. gefüllt wird, die Wunde zur Erzeugung eines die Wunde und ggf. das Füllmaterial enthaltenden abgeschlossenen Wundraums abgedeckt und auf der der Wunde bzw. dem Füllmaterial abgewandten Seite der Abdeckeinrichtung ein Sauganschluss angebracht wird, über den der

Wundraum mit einer zum Erzeugen von Unterdruck ausgelegten Saugereinrichtung verbunden werden kann.

Gemäß der EP 2 636 417 wird die Abdeckeinrichtung mit besonderem Vorteil als Folienschlauch verwirklicht, um so eine einfache Anlage der Wundversorgungsanordnung an eine Extremität zu ermöglichen. Ein entsprechender Folienschlauch kann über die Extremität gezogen und bezüglich der Wunde so positioniert werden, daß die Wunde mit der Abdeckeinrichtung dichtend abgedeckt wird. Anschließend kann die Abdeckeinrichtung mit einer Haftfolie an der der Wunde benachbarten Haut befestigt werden. Dazu kann die Haftfolie von der Stützfolie abgezogen werden und derart um ein Ende des Schlauchs gewickelt werden, daß sie einerseits an dem Schlauch und andererseits an der Haut haftet.

Entsprechende Folienschläuche können beispielsweise als Blasfolie unter Einsatz einer Ringdüse hergestellt werden. Allerdings hat es sich als problematisch erwiesen, mit diesen Herstellungsverfahren Folienschläuche herzustellen, die an die anatomischen Verhältnisse der Extremitäten angepasst sind, insbesondere etwa kegelstumpfmantelförmig ausgeführt sind.

Angesichts dieser Probleme im Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Verfahren zum Herstellen von als Abdeckeinrichtung für Wundversorgungsanordnungen gemäß EP 2 636 417 einsetzbaren Folienschläuchen bereitzustellen, mit denen an die anatomischen Verhältnisse im Bereich der Wunde angepasste Folienschlauchformen bereitgestellt werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen von zumindest abschnittsweise wasserdampfdurchlässigen Folienschläuchen gelöst, bei denen ein Laminat aus einer Stützfolie und einer wasserdampfdurchlässigen Folie längs einer Faltnie derart auf sich selbst gefaltet wird, daß zwei wasserdampfdurchlässige Folienlagen zwischen zwei Stützfolienlagen angeordnet sind und die wasserdampfdurchlässigen Folienlagen längs einer Verbindungslinie miteinander verbunden, insbesondere verschweißt werden.

Die Erfindung geht auf die Erkenntnis zurück, daß die Anforderungen an einen Folienschlauch für die Wundversorgung hinsichtlich der Wasserdampfdurchlässigkeit zum einen und der Luft- und Flüssigkeitsundurchlässigkeit zum anderen auch durch Nähte aufweisende Folienschläuche erfüllt werden können, wenn der Schlauch nicht bei der Herstellung der Folie selbst, sondern durch eine Weiterverarbeitung einer ebenen Folie erhalten wird.

Bei erfindungsgemäßen Verfahren kann die Schlauchform, wie etwa eine kegelstumpfmantelförmige Schlauchform, durch passende Wahl der Faltnien und Verbindungslinien bestimmt werden. Dadurch wird eine Anpassung an die anatomischen Verhältnisse im Bereich der Wunde möglich. Andererseits wird das Herstellungsverfahren durch Einsatz der Stützfolie erleichtert,

welche die gewünschte Formgebung auch bei Einsatz von wasserdampfdurchlässigen Folien mit einer Dicke von nur 0,5 bis 200 µm, insbesondere 1 bis 100 µm ermöglichen. Dem Laminat wird mit Hilfe der Stützfolie auch bei Einsatz entsprechend dünner wasserdampfdurchlässiger Folien, wie etwa PU-Folien, die notwendige Stabilität verliehen, welche eine Faltung bzw. eine Verschweißung längs vorgegebener Falt- bzw. Verbindungslinien ermöglicht. Im Rahmen erfindungsgemäßer Verfahren können Lamine eingesetzt werden, bei denen Stützfolien aus Polyester vorgesehen sind. Diese Stützfolien können beidseitig mit PU beschichtet und ggf. einseitig silikonisiert sein. Die wasserdampfdurchlässige Folie, wie etwa die PU-Folie, kann auf der silikonisierten Seite der Stützfolie vorgesehen sein und durch Adhäsion an der Stützfolie haften bzw. befestigt sein.

Zweckmäßigerweise wird das Material der Stützfolie so gewählt, daß es bei höheren Temperaturen aufschmilzt als das Material der wasserdampfdurchlässigen Folie. Die vorstehend beispielhaft angegebene Polyesterfolie kann eine Zersetzungstemperatur von 350° bis 400° C aufweisen, während die vorstehend als Beispiel für eine wasserdampfdurchlässige Folie genannten PU-Folie oder auch PUR-Folie eine Zersetzungstemperatur von 200° bis 220° C aufweisen kann. Dann können die wasserdampfdurchlässigen Folien selektiv miteinander verbunden werden, ohne daß es zu einem Aufschmelzen der Stützfolien selbst kommt. Diese Materialwahl ermöglicht die Entfernung der Stützfolienlagen von den miteinander verbundenen wasserdampfdurchlässigen Folienlagen, ohne Beschädigung der Verbindung zwischen den wasserdampfdurchlässigen Lagen, wobei zweckmäßigerweise ein auf der der Faltlinie abgewandten Seite der Verbindungslinien gebildeter Randstreifen der wasserdampfdurchlässigen Folien zusammen mit den Schutzfolienlagen von dem Schlauch entfernt wird.

Diese Entfernung des Randstreifens wird bei Einsatz einer Ultraschallschweißanlage zum Verbinden der wasserdampfdurchlässigen Folienlagen begünstigt, wenn das aufgeschmolzene Material der wasserdampfdurchlässigen Lage durch die Temperaturführung und/oder die Form der Sonotroden der Ultraschallschweißanlage während des Schweißvorgangs überwiegend in Richtung der Faltlinie fließt, wo es dann eine entsprechend stabile Verbindung zwischen den wasserdampfdurchlässigen Folienlagen bildet.

Dieses günstige Fließverhalten des aufgeschmolzenen, wasserdampfdurchlässigen Materials kann besonders einfach erreicht werden, wenn die Folienlagen zum Herstellen der Verbindung zwischen den wasserdampfdurchlässigen Folien einen vorzugsweise zwischen einer Sonotrodenrolle und einer Ambossrolle gebildeten Schweißspalt einer Ultraschallschweißanlage durchlaufen, wobei die Sonotrodenrolle und/oder die Ambossrolle während des Schweiß- bzw. Verbindungsvorgangs in eine senkrecht zur Verbindungslinie und parallel zu den Folienlagen verlaufende Drehachse gedreht werden. Dann werden die miteinander zu verbindenden Folien-

lagen durch Drehung der Sonotrodenrolle und/oder Ambossrolle gleichzeitig längs der Verbindungslinie gefördert, während das aufgeschmolzene Folienmaterial quer dazu in Richtung auf die Falllinie strömt und sich zur Herstellung einer stabilen Verbindung verfestigen kann. Das Fließverhalten des aufgeschmolzenen Folienmaterials kann auch durch geeignete Profilierung der Amboss- und/oder Stützrolle beeinflusst werden. Maßgeblich für die Steuerung des Fließverhaltens sind Anpressdruck der beiden Rollen, Vorschub des zu verbindenden Materials und die Amplitude der Ultraschallschwingung.

Auf diese Weise wird an dem der Falllinie zugewandten Rand des zwischen Sonotrodenrolle und Ambossrolle geförderten Randstreifens der wasserdampfdurchlässigen Folienlagen eine Verbindungslinie zwischen diesen Folienlagen gebildet, längs der diese Folien fester miteinander verbunden sind als im übrigen Randstreifen. Durch diese Struktur wird die Entfernung des Randstreifens der wasserdampfdurchlässigen Folienlagen zusammen mit den Stützfolienlagen begünstigt, wobei nur die Schweißnaht längs der Verbindungslinie als Verbindung zwischen den einzelnen Folienlagen verbleibt.

Zusätzlich oder alternativ zu einer Ultraschallschweißanlage mit Sonotrodenrolle und Ambossrolle können auch Anlagen zum Einsatz kommen, bei denen Sonotrode und Amboss jeweils in einer Ebene, ähnlich wie bei einem Stempel, aufeinander gepresst und die Verschweißung so bewirkt wird. Auch in diesem Fall kann die Form der Schweißnaht durch Profilierung von Sonotrode und/oder Amboss und Anpressdruck von Sonotrode und Amboss gesteuert werden.

Die Schweißnaht kann nach Entfernen der Stützfolie mit Hilfe eines Verstärkungsstreifens gesichert werden, der im Bereich der Verbindungslinie auf die wasserdampfdurchlässige Folie aufgebracht wird. Dazu kann der Folienschlauch derart auf eine Stützordnung aufgezogen werden, daß die Verbindungslinie längs der die wasserdampfdurchlässigen Folienlagen miteinander verbunden sind, von einer Stützfläche der Stützordnung abgestützt wird, so daß die wasserdampfdurchlässigen Folien bei Aufbringen des Verstärkungsstreifens auf die Verbindungslinie abgestützt werden und so vor Beschädigungen im Bereich der Verbindungslinie geschützt sind.

Ein derartiger Streifen kann eine mit einem Haftmittel ausgestattete Siegelfolie aufweisen, wobei auf der dem Haftmittel abgewandten Begrenzungsfläche der Siegelfolie ein Stützstreifen vorgesehen sein kann, der nach Aufbringen der Siegelfolie auf die Verbindungslinie von der Siegelfolie entfernt werden kann.

Nachstehend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung, auf die hinsichtlich aller erfindungswesentlicher Einzelheiten, die in der Beschreibung nicht ausdrücklich hervorgehoben sind, Bezug genommen wird, erläutert.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Darstellung einer zur Ausführung erfindungsgemäßer Verfahren einsetzbaren Ultraschallschweißmaschine und

Fig. 2 Darstellungen zur Veranschaulichung der einzelnen Verfahrensschritte erfindungsgemäßer Verfahren.

Die in Fig. 1 dargestellte Ultraschallschweißmaschine umfasst einen Arbeitstisch 20, eine Sonotrodenrolle 30, die in einer in dem Arbeitstisch 20 gebildeten Schlitz aufgenommen ist und eine Ambossrolle 35, die bezüglich einer parallel zum Arbeitstisch 20 verlaufenden Drehachse drehbar an einem Ausleger 40 gehalten ist. Zwischen dem Ausleger 40 und dem Arbeitstisch ist ein Arbeitsraum 50 gebildet, durch den die miteinander zu verbindenden Folienlagen geführt werden können.

Gemäß Fig. 2A wird in einem ersten Arbeitsschritt bei der Ausführung erfindungsgemäßer Verfahren das als Laminat ausgeführte Ausgangsmaterial auf einem ebenen Zuschneidetisch ausgerollt. Hierbei liegt die Stützfolie zweckmäßigerweise auf dem Zuschneidetisch auf, während die dem Zuschneidetisch abgewandte Begrenzungsfläche des Ausgangsmaterials durch die wasserdampfdurchlässige PU-Folie gebildet wird. Auf das so ausgebreitete Ausgangsmaterial wird eine Schablone 110 aufgelegt und mit Hilfe dieser Schablone ein Zuschnitt des Ausgangsmaterials entsprechend der gewünschten Folienschlauchform angezeichnet, wie in den Fig. 2B und 2C angedeutet.

Nach Entfernen der Schablone erfolgt ein grober Zuschnitt des Ausgangsmaterials, wie durch die Fig. 2D und 2E angedeutet. Anschließend wird das Ausgangsmaterial längs einer Faltlinie 120 derart gefaltet, daß zwei wasserdampfdurchlässige Folienlagen zwischen zwei Stützlagern zu liegen kommen und die vorher angezeichneten Schnittlinien 130 übereinanderliegen. Anschließend werden die zwischen den Stützfolienlagen angeordneten Lagen aus wasserdampfdurchlässigen Folien mit Hilfe der Ultraschallschweißmaschine längs der Schnittlinien 130 miteinander verschweißt, wie in Fig. 2G angedeutet. Dazu werden die Folienlagen zwischen der Ambossrolle 35 und einer nicht dargestellten Sonotrodenrolle längs der Verbindungslinie gefördert. So wird ein Randstreifen der wasserdampfdurchlässigen Folienlagen mit einer Breite von etwa einem Zentimeter gebildet, der auf der der Faltlinie 120 zugewandten Seite von einer Verbindungslinie begrenzt wird. Das aufgeschmolzene Material der wasserdampfdurchlässigen Folienlagen fließt in Richtung auf die Faltlinie 120 und sammelt sich im Bereich der Verbindungslinie, wo es sich verfestigt und eine stabile Verbindung zwischen den wasserdampfdurchlässigen Foli-

enlagen bewirkt. Das wird durch die in Fig. 2G dargestellte Profilierung der Umfangsfläche der Ambossrolle begünstigt.

In Fig. 2H ist der Zuschnitt mit verschweißten Verbindungslinien dargestellt. Dieser kann dann auf ein gewünschtes Fertigmaß abgelängt werden, wie in Fig. 2I dargestellt. Anschließend kann die Stützfolie unter Mitnahme des Randstreifens der wasserdampfdurchlässigen Folie von dem Folienschlauch entfernt werden, so daß nur noch ein Folienschlauch aus wasserdampfdurchlässiger Folie verbleibt, der längs der Verbindungslinie geschlossen ist. Dieser Vorgang ist in Fig. 2J und Fig. 2K dargestellt.

Der so erhaltene Folienschlauch wird auf eine bügelförmige Stützeinrichtung aufgezogen, und zwar derart, daß die Verbindungslinie von einer Stützfläche der Stützeinrichtung abgestützt wird. Anschließend wird ein Siegelstreifen über die Verbindungslinie gelegt und dort aufgeklebt, um die Verbindung zu stabilisieren und abzudichten. Endlich wird eine Stützfolie von der Siegel folie des Siegelstreifens abgezogen, um den Folienschlauch fertigzustellen. Dabei kann der Siegelstreifen mit einem Vliesstoff auf die Verbindungslinie aufgedrückt werden, wobei der Folienschlauch im Bereich der Verbindungslinie von der Stützfläche der Stützeinrichtung abgestützt wird. Das Aufbringen des Siegelstreifens ist in den Fig. 2L bis 2P dargestellt.

Die wasserdampfdurchlässige Folie kann folgende Materialeigenschaften aufweisen:

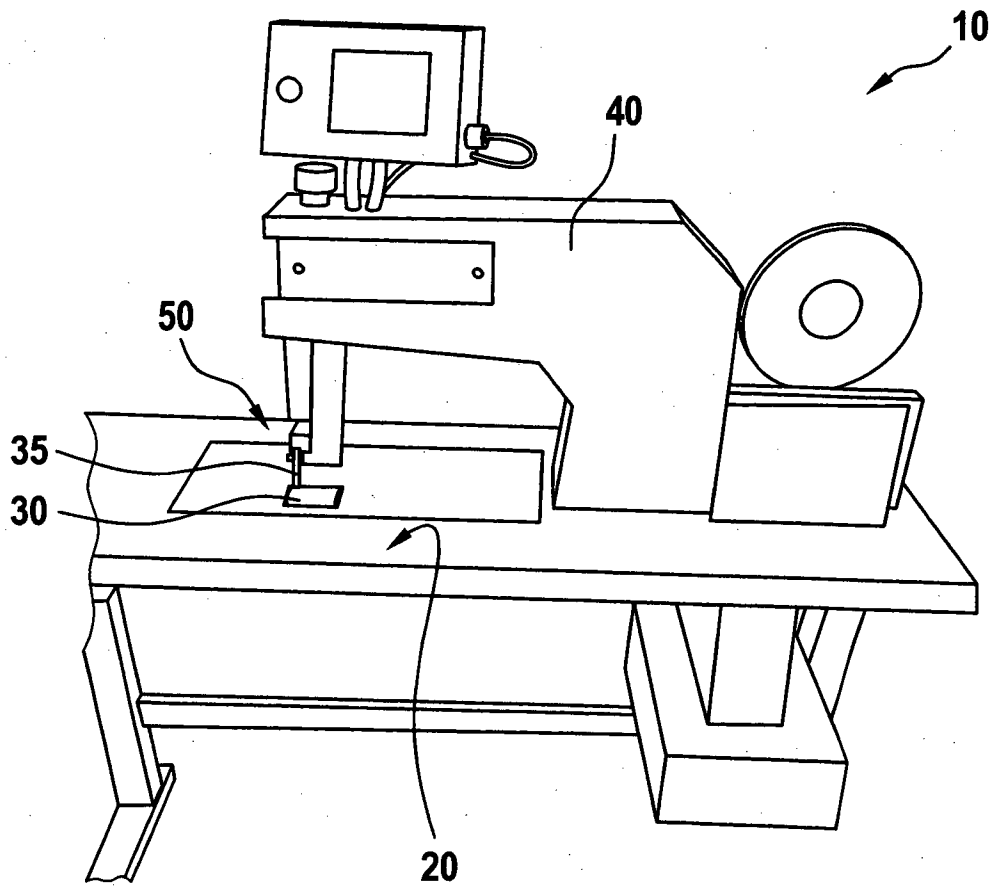
Die Flächenmasse kann  $24 \pm 4 \text{ g/m}^2$  betragen. Die Dicke kann  $24 \pm 6 \text{ }\mu\text{m}$  betragen. Die Wasserdampfdurchlässigkeit kann mehr als  $2000 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$  betragen. Die Reißkraft kann in Längs- und in Querrichtung  $16 \pm 6 \text{ N/15 mm}$  betragen. Die Reißdehnung kann  $700 \pm 200 \%$  betragen. Die Trennkraft kann mehr als  $30\text{cN}/50 \text{ mm}$  betragen.

Die Ultraschallschweißanlage kann mit folgenden Betriebsparametern betrieben werden: Die Vorschubgeschwindigkeit des Materials kann  $1,9 \text{ m/min}$  betragen. Der Anpreßdruck der Schweißsonotrode kann  $2,5 \text{ bar}$  betragen. Das Vorschubverhältnis von Ambossrolle zu Sonotrodenrolle kann  $100 \%$  betragen.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines zumindest abschnittsweise wasserdampfdurchlässigen Folienschlauchs für die Wundversorgung mit Hilfe der Unterdrucktherapie, bei dem ein Laminat aus einer Stützfolie und einer wasserdampfdurchlässigen Folie längs einer Faltlinie derart auf sich selbst gefaltet wird, daß zwei wasserdampfdurchlässige Folienlagen zwischen zwei Stützfolienlagen angeordnet sind und die wasserdampfdurchlässigen Folienlagen längs einer Verbindungslinie miteinander verbunden, insbesondere verschweißt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützfolienlagen von den miteinander verbundenen wasserdampfdurchlässigen Folienlagen entfernt werden, wobei vorzugsweise ein auf der der Faltlinie abgewandten Seite der Verbindungslinie angeordneter Randstreifen der wasserdampfdurchlässigen Folien zusammen mit den Stützfolienlagen von dem Folienschlauch entfernt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Folienlagen zum Herstellen der Verbindung zwischen den wasserdampfdurchlässigen Folien einen vorzugsweise zwischen einer Sonotrodenrolle und einer Ambossrolle einer Ultraschallschweißanlage gebildeten Schweißspalt durchlaufen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonotrodenrolle und/oder die Ambossrolle zum Verbinden der Folienlagen um eine senkrecht zur Verbindungslinie und parallel zu den Folienlagen liegende Drehachse gedreht werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem der Faltlinie zugewandten Rand des Randstreifens eine Verbindungslinie zwischen den wasserdampfdurchlässigen Folien gebildet wird, längs der diese Folienlagen fester miteinander verbunden sind als im übrigen Randstreifen.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach Entfernen der Stützfolie ein Verstärkungsstreifen im Bereich der Verbindungslinie auf die wasserdampfdurchlässige Folie aufgebracht wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Folienschlauch zum Aufbringen der Verstärkungsfolie derart auf eine Stützanordnung aufgezo- gen wird, daß die Verbindungslinie von einer Stützfläche der Stützanordnung abgestützt wird.

Fig. 1



2 / 10

Fig. 2A

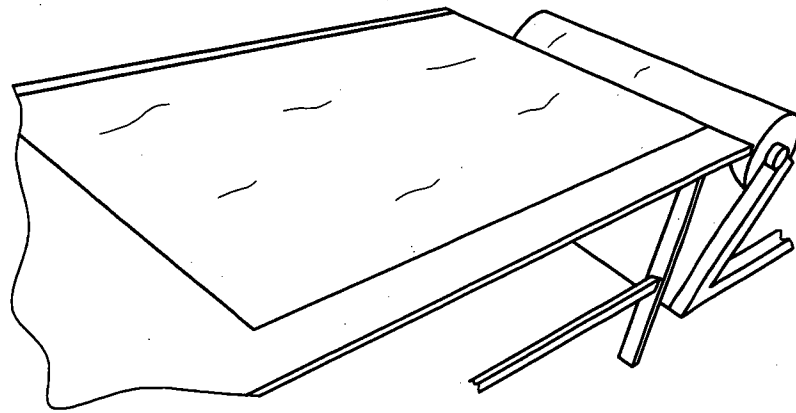


Fig. 2B

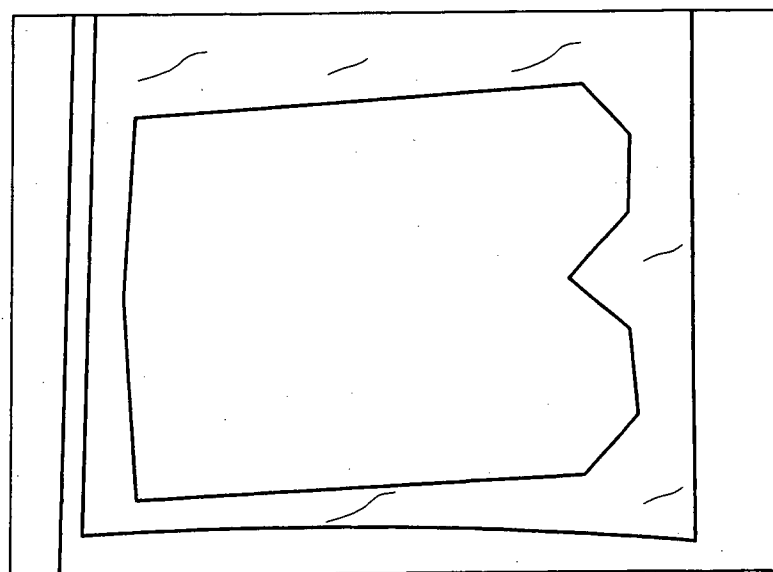


Fig. 2C

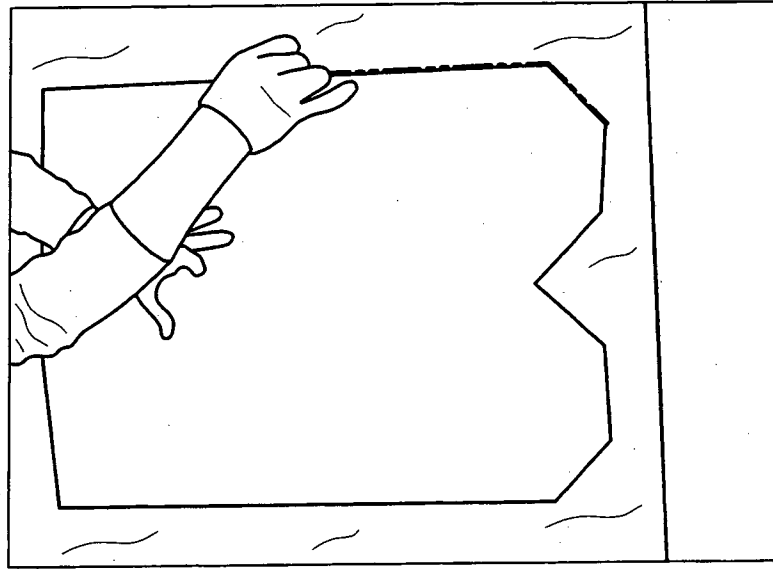


Fig. 2D

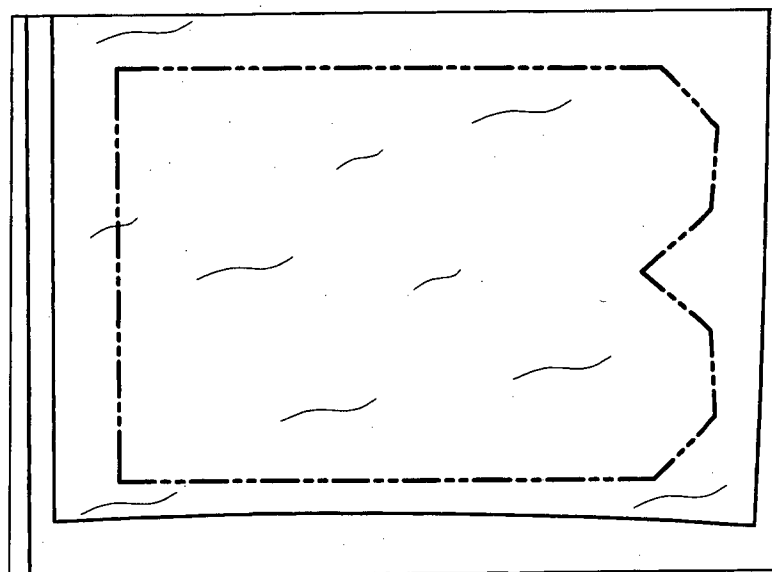


Fig. 2E

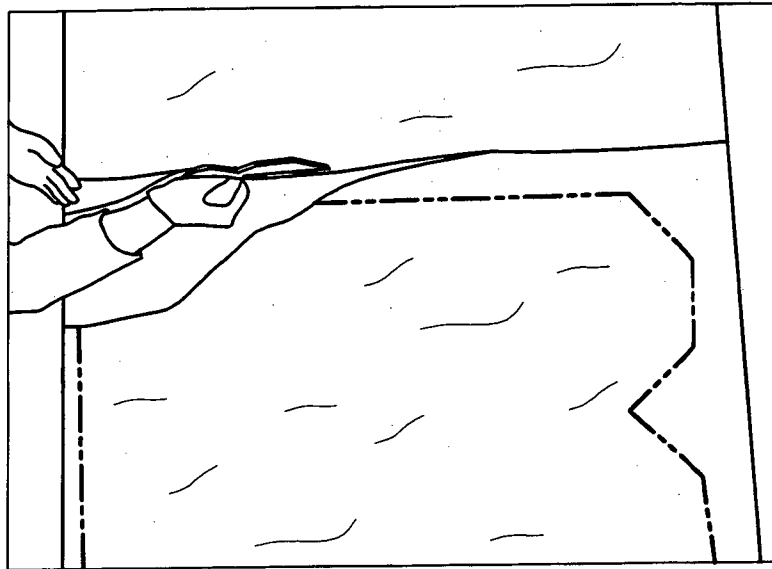


Fig. 2F

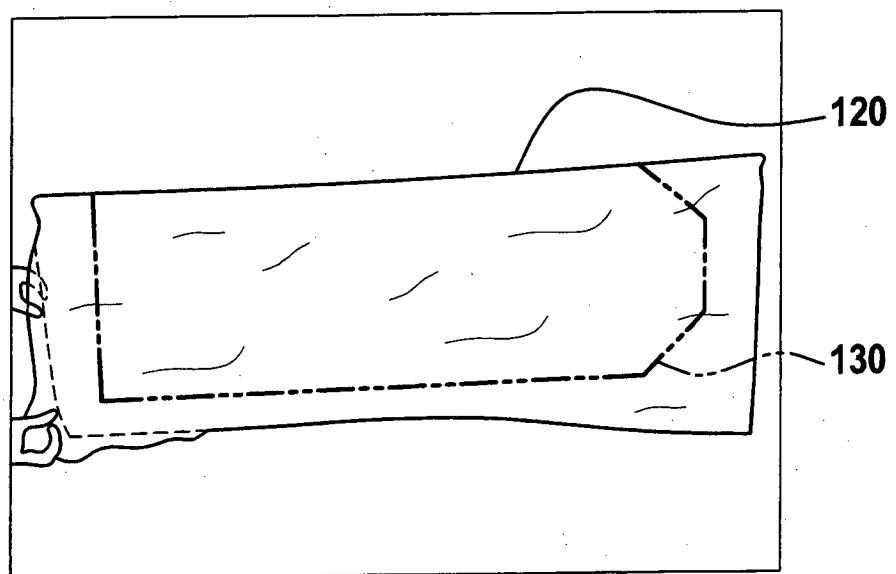
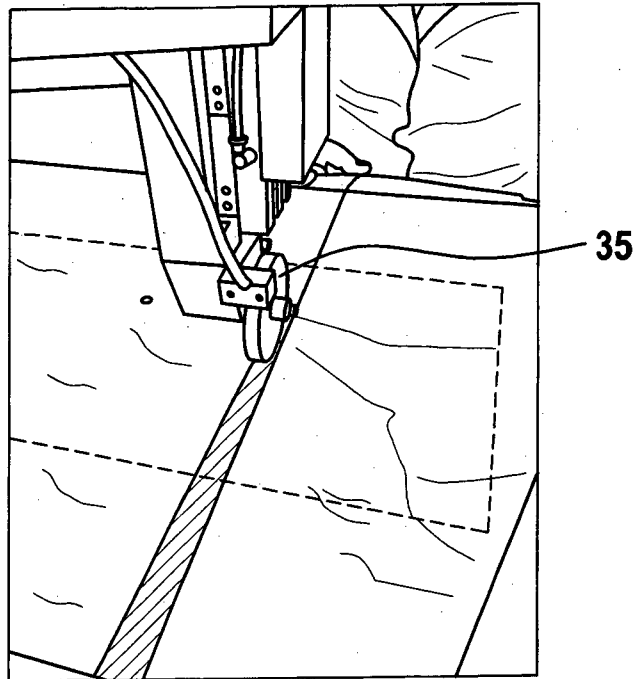


Fig. 2G



6 / 10

Fig. 2H

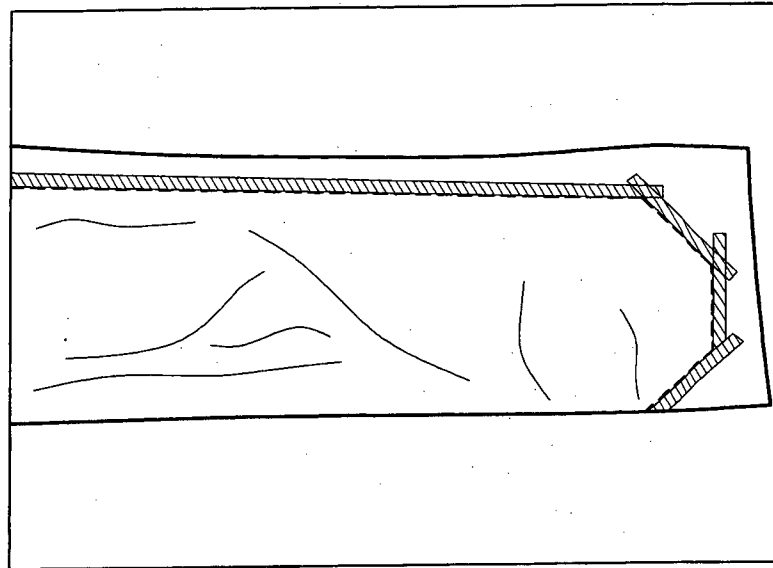
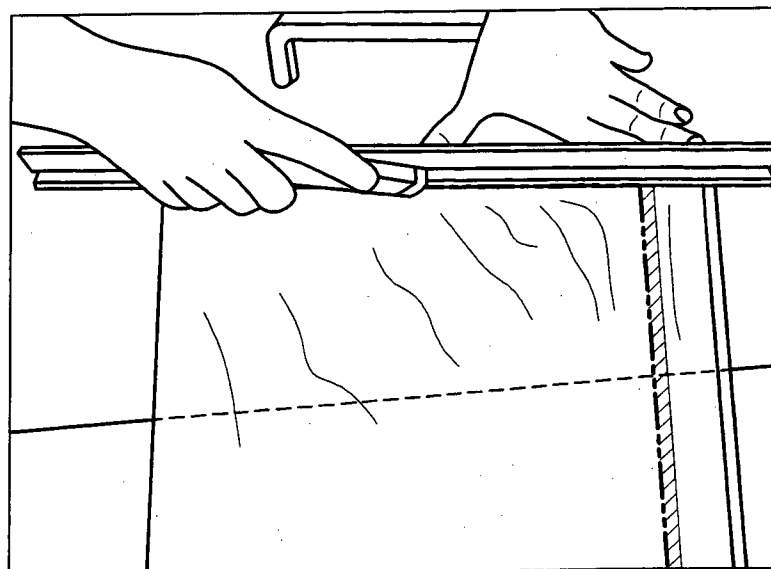
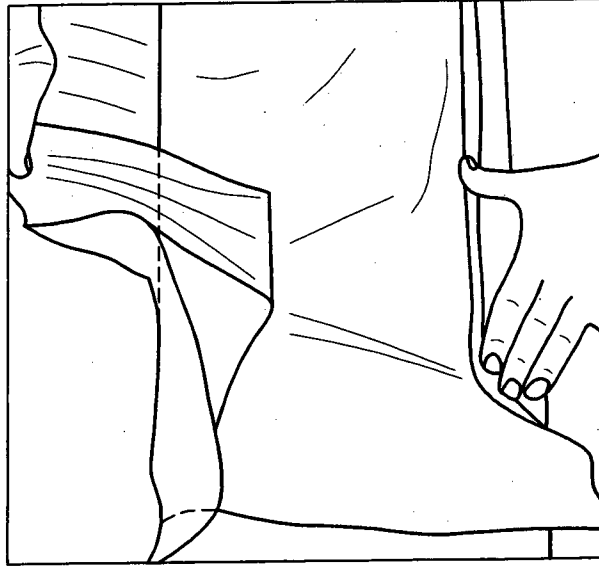


Fig. 2I

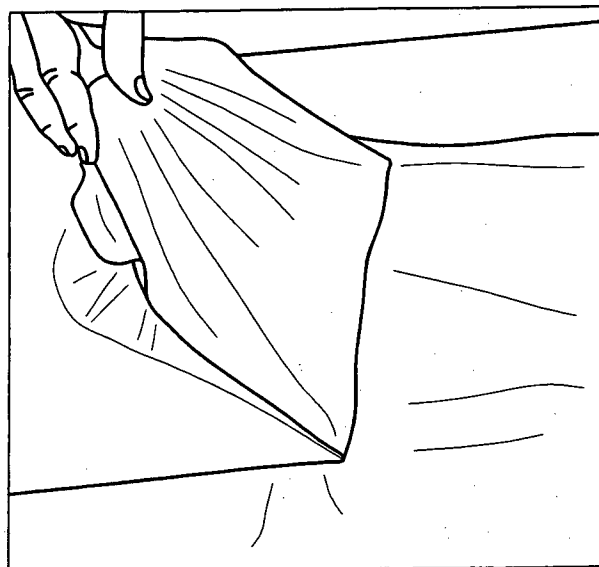


7 / 10

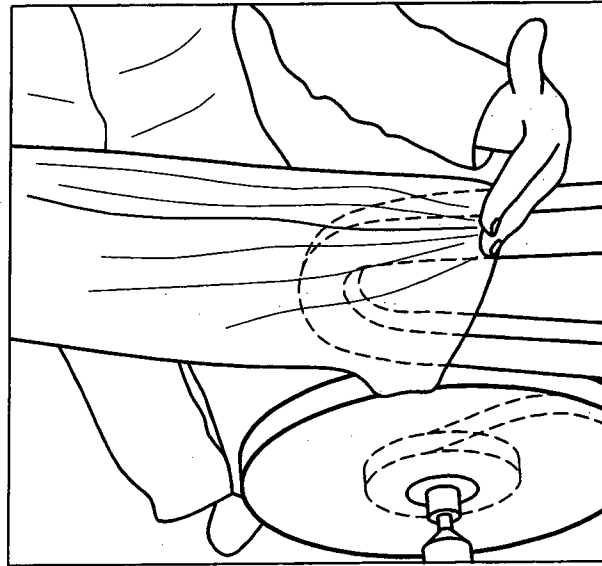
**Fig. 2J**



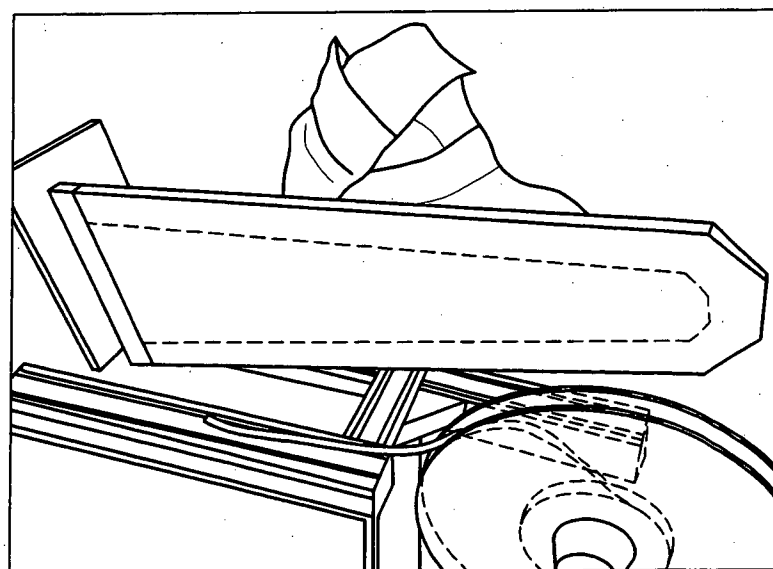
**Fig. 2K**



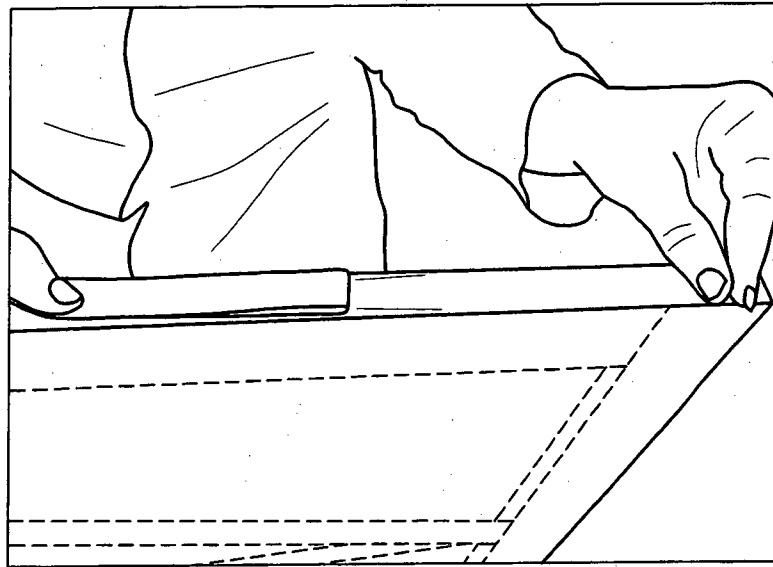
**Fig. 2L**



**Fig. 2M**



**Fig. 2N**



**Fig. 2O**

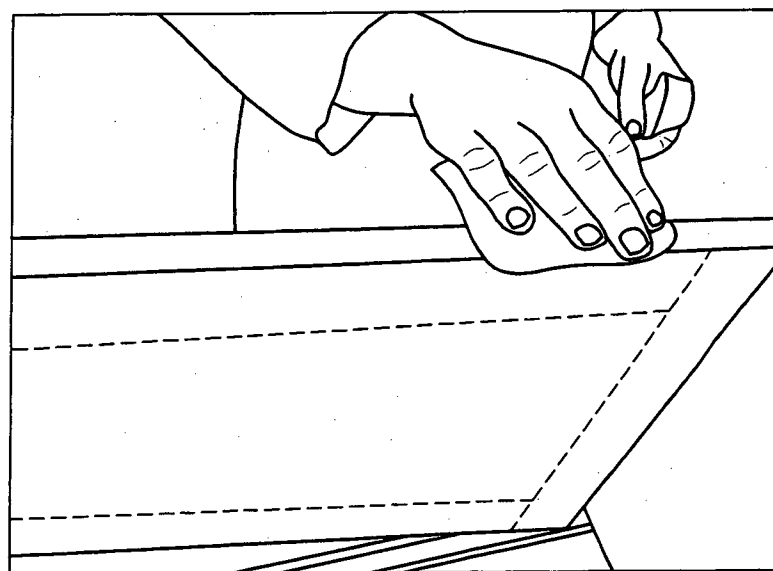
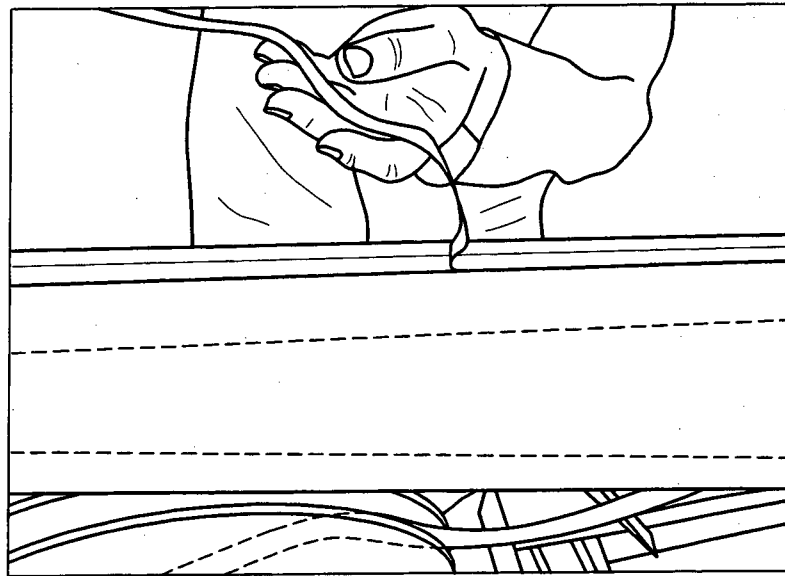


Fig. 2P



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/000076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. A61F13/00 A61M1/00 B32B1/08 B32B7/00 B32B37/00  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 A61F A61M B32B  
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/132819 A1 (RADL CHRISTOPHER L [US] ET AL) 5 June 2008 (2008-06-05)	1
Y	paragraphs [0029], [0030], [0034], [0035], [0039] - [0041]	2-7
X	US 2003/114782 A1 (CHIANG JACKSON [TW] ET AL) 19 June 2003 (2003-06-19)	1
Y	paragraphs [0035], [0036], [0044]; figures 1, 2, 3, 6-8, 16	2-7
Y	US 2010/268198 A1 (BUAN JOHN [US] ET AL) 21 October 2010 (2010-10-21)	1-7
	paragraphs [0011], [0012], [0013], [0014], [0022], [0023], [0024], [0029]; figures 3,4	
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>13 March 2017</b>	Date of mailing of the international search report <b>21/03/2017</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Gennari, Silvia</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/000076

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 101 23 632 A1 (HERRMANN ULTRASCHALLTECHNIK [DE]) 14 November 2002 (2002-11-14) claims 1-10 -----	3,4
Y	EP 0 807 515 A2 (AKZO NOBEL NV [NL]) 19 November 1997 (1997-11-19) claims 1-9; figure 1 -----	1-7
Y	US 4 287 011 A (DERBYSHIRE RODNEY L) 1 September 1981 (1981-09-01) claims 1-5 -----	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No  
PCT/EP2017/000076

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2008132819	A1	05-06-2008	AU 2007361815 A1	04-06-2009
			CA 2711139 A1	04-06-2009
			EP 2231092 A1	29-09-2010
			JP 2011507655 A	10-03-2011
			US 2008132819 A1	05-06-2008
			US 2011284149 A1	24-11-2011
			US 2013035652 A1	07-02-2013
			WO 2009070152 A1	04-06-2009
-----				
US 2003114782	A1	19-06-2003	CN 1518965 A	11-08-2004
			DE 102004004633 A1	12-08-2004
			ES 2234437 A1	16-06-2005
			GB 2398269 A	18-08-2004
			HK 1066717 A1	25-01-2008
			JP 2004230165 A	19-08-2004
			KR 20040070050 A	06-08-2004
			TW I250870 B	11-03-2006
			US 2003114782 A1	19-06-2003
-----				
US 2010268198	A1	21-10-2010	EP 2419157 A1	22-02-2012
			US 2010268198 A1	21-10-2010
			US 2014163494 A1	12-06-2014
			US 2017014276 A1	19-01-2017
			WO 2010121186 A1	21-10-2010
-----				
DE 10123632	A1	14-11-2002	NONE	
-----				
EP 0807515	A2	19-11-1997	EP 0807515 A2	19-11-1997
			JP H10121312 A	12-05-1998
-----				
US 4287011	A	01-09-1981	BR 8002870 A	23-12-1980
			CA 1145235 A	26-04-1983
			DE 3066918 D1	19-04-1984
			EP 0020007 A1	10-12-1980
			JP S55156018 A	04-12-1980
			US 4287011 A	01-09-1981
-----				

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000076

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. A61F13/00 A61M1/00 B32B1/08 B32B7/00 B32B37/00  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 A61F A61M B32B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/132819 A1 (RADL CHRISTOPHER L [US] ET AL) 5. Juni 2008 (2008-06-05)	1
Y	Absätze [0029], [0030], [0034], [0035], [0039] - [0041]	2-7
	-----	
X	US 2003/114782 A1 (CHIANG JACKSON [TW] ET AL) 19. Juni 2003 (2003-06-19)	1
Y	Absätze [0035], [0036], [0044]; Abbildungen 1, 2, 3, 6-8, 16	2-7
	-----	
Y	US 2010/268198 A1 (BUAN JOHN [US] ET AL) 21. Oktober 2010 (2010-10-21)	1-7
	Absätze [0011], [0012], [0013], [0014], [0022], [0023], [0024], [0029]; Abbildungen 3,4	
	-----	
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
13. März 2017	21/03/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Gennari, Silvia
--	--

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 101 23 632 A1 (HERRMANN ULTRASCHALLTECHNIK [DE]) 14. November 2002 (2002-11-14) Ansprüche 1-10 -----	3,4
Y	EP 0 807 515 A2 (AKZO NOBEL NV [NL]) 19. November 1997 (1997-11-19) Ansprüche 1-9; Abbildung 1 -----	1-7
Y	US 4 287 011 A (DERBYSHIRE RODNEY L) 1. September 1981 (1981-09-01) Ansprüche 1-5 -----	1-7

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000076

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008132819 A1	05-06-2008	AU 2007361815 A1	04-06-2009
		CA 2711139 A1	04-06-2009
		EP 2231092 A1	29-09-2010
		JP 2011507655 A	10-03-2011
		US 2008132819 A1	05-06-2008
		US 2011284149 A1	24-11-2011
		US 2013035652 A1	07-02-2013
		WO 2009070152 A1	04-06-2009
US 2003114782 A1	19-06-2003	CN 1518965 A	11-08-2004
		DE 102004004633 A1	12-08-2004
		ES 2234437 A1	16-06-2005
		GB 2398269 A	18-08-2004
		HK 1066717 A1	25-01-2008
		JP 2004230165 A	19-08-2004
		KR 20040070050 A	06-08-2004
		TW I250870 B	11-03-2006
		US 2003114782 A1	19-06-2003
US 2010268198 A1	21-10-2010	EP 2419157 A1	22-02-2012
		US 2010268198 A1	21-10-2010
		US 2014163494 A1	12-06-2014
		US 2017014276 A1	19-01-2017
		WO 2010121186 A1	21-10-2010
DE 10123632 A1	14-11-2002	KEINE	
EP 0807515 A2	19-11-1997	EP 0807515 A2	19-11-1997
		JP H10121312 A	12-05-1998
US 4287011 A	01-09-1981	BR 8002870 A	23-12-1980
		CA 1145235 A	26-04-1983
		DE 3066918 D1	19-04-1984
		EP 0020007 A1	10-12-1980
		JP S55156018 A	04-12-1980
		US 4287011 A	01-09-1981