



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(51) Int Cl.:
F42B 12/20^(2006.01) F42B 33/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000975.9**

(22) Anmeldetag: **29.04.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG**
88662 Überlingen (DE)

(72) Erfinder: **Maurer, Christian**
66571 Eppelborn (DE)

(74) Vertreter: **Diehl Patentabteilung**
c/o Diehl Stiftung & Co. KG
Stephanstrasse 49
90478 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **08.05.2015 DE 102015005979**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER LADUNG FÜR EIN SPRENGGESCHOSS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Ladung für ein Sprenggeschoss, umfassend die folgenden Schritte:

Herstellen eines kunststoffgebundenen Sprengstoffformteils (3);

zumindest abschnittsweises Umhüllen einer Umfangsfläche (U) des Sprengstoffformteils (3) mit einem Schrumpfschlauch (4), so dass zumindest ein erstes Schrumpfschlauchende (E1) des Schrumpfschlauchs (4) sich über ein erstes Formteilende (F1) des Sprengstoffformteils (3) hinweg erstreckt;

Erzeugen einer axialen Zugspannung (S) auf den Schrumpfschlauch (4); und

Erwärmen des Schrumpfschlauchs (4) auf eine vorgegebene Schrumpftemperatur, wobei sich dessen Durchmesser (D_S) verkleinert und gleichzeitig dessen Länge vergrößert, so dass sich der Schrumpfschlauch (4) faltenfrei an die Umfangsfläche (U) des Sprengstoffformteils (3) anlegt.

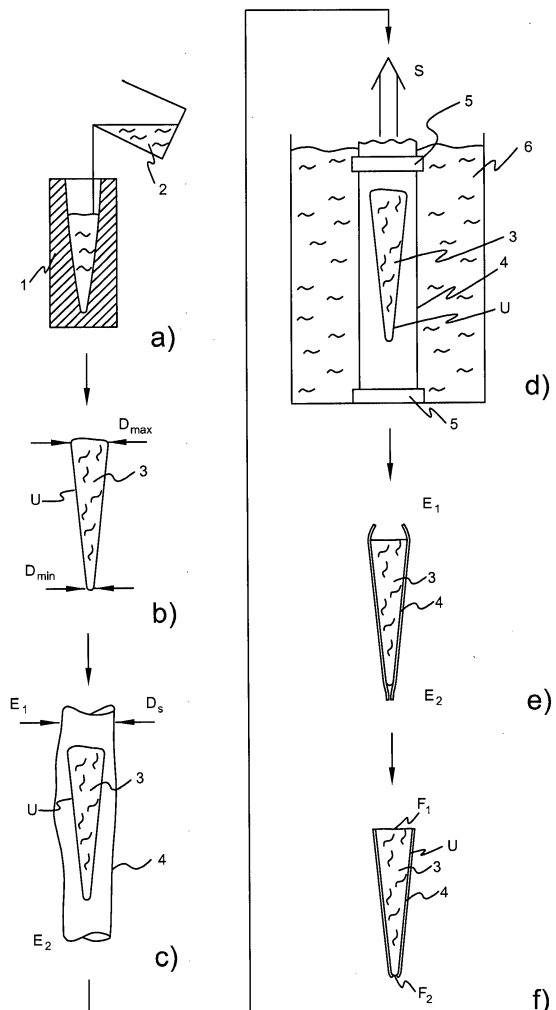


FIG.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Ladung für ein Sprenggeschoss.

[0002] Nach dem Stand der Technik werden zur Herstellung großkalibriger Sprenggeschosse in der Regel kunststoffgebundene Sprengladungen verwendet. Solche Sprengladungen weisen den Nachteil auf, dass sie einen relativ großen Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzen. Infolgedessen kann es vorkommen, dass eine solche Sprengladung sich insbesondere bei niedrigen Temperaturen stärker zusammenzieht als eine umgebende Geschosshülle. Die Sprengladung liegt dann in unerwünschter Weise lose in der Geschosshülle.

[0003] Zur Überwindung dieses Nachteils ist es aus der EP 1 338 860 A2 bekannt, durch ein Mundloch der Geschosshülle eine Kunststoffhülle einzubringen, welche nachfolgend mit Luft aufgeblasen und damit gegen eine Innenwand der Geschosshülle gezwungen wird. Anschließend wird eine gießfähige kunststoffgebundene Sprengladung durch das Mundloch in die mit der Kunststoffhülle ausgekleidete Geschosshülle eingebracht. Nach dem Auspolymerisieren der kunststoffgebundenen Sprengladung wird das Mundloch beispielsweise durch Einschrauben eines Kopfzünders verschlossen.

[0004] Die EP 2 435 780 B1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines großkalibrigen Sprenggeschosses. Dabei ist die Geschosshülle als zweiteilige Hülle hergestellt. Vor dem Verbinden der beiden Geschosshüllenabschnitte wird zumindest in einen der beiden Geschosshüllenabschnitte eine an dessen Innenkontur angepasste, aus einem elastischen Material hergestellte Hülle eingebracht. Anschließend wird die kunststoffgebundene Sprengladung in die Hülle eingegossen. Schließlich werden die Geschosshüllenabschnitte miteinander verschraubt.

[0005] Die DE 10 2005 050 973 A1 offenbart ein Sprenggeschoss, bei dem eine Geschosshülle in Teilbereichen ihrer innen Oberfläche mit einer Silikonschicht versehen ist. Damit wird eine Spannung auf die in der Geschosshülle aufgenommene Sprengladung ausgeübt, so dass die Sprengladung jederzeit kraftschlüssig in der Geschosshülle gehalten ist.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein alternatives Verfahren zur Herstellung einer Ladung für ein Sprenggeschoss anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Patentansprüche 2 bis 9.

[0008] Nach Maßgabe der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen einer Ladung für ein Sprenggeschoss vorgeschlagen, welches die folgenden Schritte umfasst:

Herstellen eines kunststoffgebundenen Sprengstoffformteils;

zumindest abschnittsweises Umhüllen einer Um-

fangsfläche des Sprengstoffformteils mit einem Schrumpfschlauch, so dass zumindest ein erstes Schrumpfschlauchende des Schrumpfschlauchs sich über ein erstes Formteilende des Sprengstoffformteils hinweg erstreckt;

Erzeugen einer axialen Zugspannung auf den Schrumpfschlauch; und

Erwärmen des Schrumpfschlauchs auf eine vorgegebene Schrumpftemperatur, wobei sich dessen Durchmesser verkleinert und gleichzeitig dessen Länge vergrößert, so dass sich der Schrumpfschlauch faltenfrei an die Umfangsfläche des Sprengstoffformteils anlegt.

[0009] In Abkehr vom Stand der Technik wird beim erfindungsgemäßen Verfahren die Geschosshülle nicht mit einem flüssigen Sprengstoff gefüllt, welcher anschließend aushärtet. Es wird erfindungsgemäß zunächst ein kunststoffgebundenes Sprengstoffformteil hergestellt. Bei dem Sprengstoff handelt es sich um einen herkömmlichen insensitiven, kunststoffgebundenen Sprengstoff.

[0010] In einem weiteren Verfahrensschritt wird eine Umfangsfläche des Sprengstoffformteils zumindest abschnittsweise mit einem Schrumpfschlauch umhüllt, so dass zumindest ein erstes Schrumpfschlauchende des Schrumpfschlauchs sich über ein erstes Formteilende des Sprengstoffformteils hinweg erstreckt. Ein Durchmesser des Schrumpfschlauchs ist dabei so gewählt, dass er unwesentlich größer als ein weiterer Durchmesser des beispielsweise rotationssymmetrisch ausgebildeten Sprengstoffformteils ist. Der Durchmesser des Schrumpfschlauchs und der weitere Durchmesser des Sprengstoffformteils sind so aufeinander abgestimmt, dass sich beim Schrumpfvorgang der Schrumpfschlauch sicher und zuverlässig an die Umfangsfläche des Sprengstoffformteils anlegt.

[0011] Nach einem weiteren Verfahrensschritt der Erfindung wird auf den Schrumpfschlauch eine axiale Zugspannung aufgebracht. D. h. der Schrumpfschlauch wird in seiner Längserstreckungsrichtung auf Zug beansprucht. In einem weiteren Verfahrensschritt wird der Schrumpfschlauch auf eine vorgegebene Schrumpftemperatur erwärmt. Dabei verringert sich dessen Durchmesser und gleichzeitig vergrößert sich dessen Länge, so dass sich der Schrumpfschlauch faltenfrei an die Umfangsfläche des Sprengstoffformteils anlegt.

[0012] Das vorgeschlagene Verfahren ist universell und eignet sich insbesondere zum Umhüllen eines Sprengstoffformteils, dessen Umfangsfläche zumindest abschnittsweise kegelförmig ausgebildet ist. Insbesondere durch den Verfahrensschritt des Erzeugens einer axialen Zugspannung auf den Schrumpfschlauch wird erreicht, dass sich der Schrumpfschlauch auch im Bereich eines kleinen Durchmessers eines kegelförmigen Sprengstoffformteils faltenfrei an die Umfangsfläche anlegt.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren liefert ein Halbzeug, bestehend aus einem Sprengstoffformteil und einer elastischen Kunststoffumhüllung. Das vorgeschlagene Halbzeug kann ohne Weiteres in eine Geschosshülle eingesetzt werden. Es ist nicht mehr erforderlich, die Geschosshülle vor dem Einbringen der Ladung mit einer Kunststoffhülle auszukleiden. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Umhüllung ist vorteilhafterweise so ausgestaltet, dass damit die Unterschiede in den Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen der Geschosshülle und der Ladung kompensiert werden können. Zu diesem Zweck können auch mehrere Schrumpfschläuche nacheinander auf das Sprengstoffformteil aufgebracht werden.

[0014] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird zur Erzeugung der axialen Zugspannung ein zweites Schrumpfschlauchende relativ zum Sprengstoffformteil fixiert und auf das erste Schrumpfschlauchende die Zugspannung ausgeübt. Zum Fixieren des zweiten Schrumpfschlauchendes relativ zum Sprengstoffformteil kann das zweite Schrumpfschlauchende mittels einer Schlauchschelle oder einer geeigneten Klemmvorrichtung gegen die Umfangsfläche des Sprengstoffformteils geklemmt werden. Das erste Schrumpfschlauchende kann mit einer weiteren Klemmvorrichtung gegriffen und mit einer Zugspannung beaufschlagt werden. Die vorgeschlagene Ausgestaltung führt zu einem Sprengstoffformteil, welches lediglich abschnittsweise mit einem Schrumpfschlauch umhüllt ist.

[0015] Nach einer alternativen Ausgestaltung erstreckt sich das zweite Schrumpfschlauchende über ein zweites Formteilende des Sprengstoffformteils hinweg. D. h. das Sprengstoffformteil ist in diesem Fall vollständig im Schrumpfschlauch aufgenommen. Anschließend kann sowohl auf das erste als auch auf das zweite Schrumpfschlauchende eine Zugspannung ausgeübt werden. Vor dem Erwärmen können ferner beide Schrumpfschlauchenden flüssigkeitsdicht verschlossen werden. Sowohl die Erzeugung einer Zugspannung als auch das flüssigkeitsdichte Verschließen der Schrumpfschlauchenden kann mit einer Klemmvorrichtung erfolgen, mit welcher die jeweiligen Schrumpfschlauchenden gegriffen, dabei klemmend gehalten und flüssigkeitsdicht verschlossen und gleichzeitig unter eine Zugspannung gesetzt werden.

[0016] Die auf den Schrumpfschlauch ausgeübte Zugspannung kann erzeugt werden, indem das erste Schrumpfschlauchende in axialer Richtung mit einer Gewichtskraft von 0,1 bis 100 N, vorzugsweise 0,5 bis 50 N, belastet wird. Vorzugsweise wird zur Erzeugung der Zugspannung die durch das Sprengstoffformteil bereitgestellte Gewichtskraft verwendet.

[0017] Zum Erwärmen des Schrumpfschlauchs kann Wasser, Öl oder Luft verwendet werden. Das jeweils verwendete Wärmeträgermedium ist auf die vorgegebene Schrumpftemperatur erwärmt. Die vorgegebene Schrumpftemperatur beträgt 80°C bis 110°C, vorzugsweise 85°C bis 100°C. Eine Beaufschlagung des

Sprengstoffformteils mit der vorgenannten Schrumpftemperatur ist ungefährlich.

[0018] Nach einem weiteren Ausgestaltungsmerkmal werden nach dem Schrumpfvorgang die sich über die Formteilenden hinaus erstreckenden Schrumpfschlauchenden abgeschnitten. Damit ist die Herstellung des erfindungsgemäßen Halbzeugs abgeschlossen.

[0019] Das Sprengstoffformteil kann im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet sein, wobei eines der beiden Formteilenden einen größeren Durchmesser als das andere Formteilende aufweist. D. h. das Sprengstoffformteil kann zumindest abschnittsweise kegelförmig oder konisch ausgebildet sein.

[0020] Im Sinne der vorliegenden Erfindung kann eine "Ladung" für ein Sprenggeschoss aus mehreren nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Halbzeugen gebildet sein. Die Ladung kann aber auch ein Sprengstoffformteil umfassen, welches nicht mit einer Umhüllung versehen ist.

[0021] Die erfindungsgemäßen Halbzeuge können ohne Weiteres zum Befüllen einer Geschosshülle verwendet werden. Vorzugsweise werden die beiden Enden der Ladung aus erfindungsgemäßen Halbzeugen hergestellt, wohingegen ein Mittelteil der Ladung aus einem Sprengstoffformteil gebildet ist, welches nicht mit einer Kunststoffschicht umhüllt ist.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0023] In der einzigen Figur sind die Verfahrensschritte zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Halbzeugs schematisch gezeigt. Bei dem Verfahrensschritt a) wird in eine Form 1 eine geschmolzene kunststoffgebundene insensitive Sprengstoffmasse 2 gegossen. Nach dem Aushärten der Sprengstoffmasse wird ein daraus gebildetes Sprengstoffformteil 3 der Form entnommen (siehe Verfahrensschritt b)).

[0024] Das Sprengstoffformteil 3 wird im Verfahrensschritt c) mit einem Schrumpfschlauch 4 umhüllt. Das Sprengstoffformteil 3 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch ausgebildet. Es weist einen maximalen Durchmesser $D_{\max}$ und einen minimalen Durchmesser $D_{\min}$ auf. Ein Durchmesser D_S des Schrumpfschlauchs 4 ist relativ zum maximalen Durchmesser $D_{\max}$ so gewählt, dass das Sprengstoffformteil 3 frei beweglich in den Schrumpfschlauch 4 eingesteckt werden kann. Der Durchmesser D_S des Schrumpfschlauchs 4 ist relativ zu den Durchmessern $D_{\max}$ und $D_{\min}$ auch so gewählt, dass beim Schrumpfvorgang sich der Schrumpfschlauch 4 weitgehend faltenfrei an eine Umfangsfläche U des Sprengstoffformteils 3 anlegt.

[0025] Beim Verfahrensschritt d) werden ein erstes Schrumpfschlauchende $E1$ und ein zweites Schrumpfschlauchende $E2$ jeweils in einer Klemmvorrichtung 5 klemmend so gehalten, dass der Schrumpfschlauch 4 flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Mittels der Klemmvorrichtung 5 kann eine axiale Spannung S auf den Schrumpfschlauch 4 ausgeübt werden. Gleichzeitig wird der Schrumpfschlauch 4 mit Wasser 6 umspült, welches

beispielsweise eine Temperatur von 95°C aufweist. Infolgedessen schrumpft der Schrumpfschlauch 4 und legt sich faltenfrei an die Umfangsfläche U an. Das gilt insbesondere auch für denjenigen Abschnitt des Kunststoffformteils 3, welcher den minimalen Durchmesser $D_{\min}$ aufweist.

[0026] Bei einer Variante des Verfahrensschritts d), welche nicht in der Figur gezeigt ist, werden ebenfalls die beiden Schrumpfschlauchenden E1 und E2 mit einer Klemmvorrichtung 5, beispielsweise einer Klammer, flüssigkeitsdicht verschlossen. Sodann wird das Kunststoffformteil 3 so in ein Wasserbad gehängt, dass dessen minimaler Durchmesser $D_{\min}$ nach oben weist. Eine Zugspannung S wird in diesem Fall allein durch die Gewichtskraft des Kunststoffformteils 3 erzeugt.

[0027] Im Verfahrensschritt f) werden schließlich das erste Schrumpfschlauchende E1 und das zweite Schrumpfschlauchende E2 abgeschnitten soweit sie über ein erstes Formteilende F1 und ein zweites Formteilende F2 hinausstehen. Das somit hergestellte Sprengstoffformteil 3 ist an seiner Umfangsfläche U im Wesentlichen formschlüssig vom Schrumpfschlauch 4 umhüllt. Ein erfindungsgemäßes Halbzeug kann eine Ladung für ein Sprenggeschoss bilden. Die Ladung kann auch aus mehreren erfindungsgemäßen Halbzeugen oder einer Kombination eines oder mehrerer erfindungsgemäßer Halbzeuge mit einem oder mehrerer Sprengstoffformteile 3 gebildet sein, welche nicht mit einem Schrumpfschlauch 4 umgeben sind.

[0028] Zur Herstellung des Sprenggeschosses wird eine entsprechende Ladung in eine Geschosshülle eingebracht und diese nachfolgend so verschlossen, dass die Ladung unter einer durch den Schrumpfschlauch 4 bereitgestellten Vorspannung in der Geschosshülle gehalten wird. Damit kann sicher und zuverlässig eine unerwünschte lose Aufnahme der Ladung bedingt durch unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten der Geschosshülle und der Ladung vermieden werden.

Bezugszeichenliste

[0029]

- 1 Form
- 2 Sprengstoffmasse
- 3 Sprengstoffformteil
- 4 Schrumpfschlauch
- 5 Klemmvorrichtung
- 6 Wasser

- $D_{\max}$ maximaler Durchmesser
- $D_{\min}$ minimaler Durchmesser
- D_S Durchmesser des Schrumpfschlauchs
- E1 erstes Schrumpfschlauchende
- E2 zweites Schrumpfschlauchende
- F1 erstes Formteilende
- F2 zweites Formteilende
- S Spannung

U Umfangsfläche

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Ladung für ein Sprenggeschoss, umfassend die folgenden Schritte:

- 10 Herstellen eines kunststoffgebundenen Sprengstoffformteils (3);
- 15 zumindest abschnittsweises Umhüllen einer Umfangsfläche (U) des Sprengstoffformteils (3) mit einem Schrumpfschlauch (4), so dass zumindest ein erstes Schrumpfschlauchende (E1) des Schrumpfschlauchs (4) sich über ein erstes Formteilende (F1) des Sprengstoffformteils (3) hinweg erstreckt;
- 20 Erzeugen einer axialen Zugspannung (S) auf den Schrumpfschlauch (4); und
- 25 Erwärmen des Schrumpfschlauchs (4) auf eine vorgegebene Schrumpftemperatur, wobei sich dessen Durchmesser (D_S) verkleinert und gleichzeitig dessen Länge vergrößert, so dass sich der Schrumpfschlauch (4) faltenfrei an die Umfangsfläche (U) des Sprengstoffformteils (3) anlegt.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1,
- 35 wobei zur Erzeugung der axialen Zugspannung (S) ein zweites Schrumpfschlauchende (E2) relativ zum Sprengstoffformteil (3) fixiert und auf das erste Schrumpfschlauchende (E1) die Zugspannung (S) ausgeübt wird.
- 40 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- 45 wobei das zweite Schrumpfschlauchende (E2) sich über ein zweites Formteilende (F2) des Sprengstoffformteils (3) hinweg erstreckt.
- 50 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- 55 wobei sowohl auf das erste (E1) als auch auf das zweite Schrumpfschlauchende (E2) eine Zugspannung (S) ausgeübt wird.
- 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- 50 wobei die beiden Schrumpfschlauchenden (E1, E2) vor dem Erwärmen flüssigkeitsdicht verschlossen werden.
- 55 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- wobei zum Erwärmen des Schrumpfschlauchs (4) Wasser, Öl oder Luft verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die vorgegebene Schrumpftemperatur 80°C
bis 110°C, vorzugsweise 85°C bis 100°C, beträgt. 5
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die sich über die Formteilenden (F1, F2) hin-
aus erstreckenden Schrumpfschlauchenden (E1,
E2) nach dem Schrumpfvorgang abgeschnitten wer- 10
den.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Sprengstoffformteil (3) eine im Wesentli- 15
chen rotationssymmetrisch ausgebildete Form auf-
weist, bei der eines der beiden Formteilenden (F1,
F2) einen größeren Durchmesser ($D_{\max}$) als das an-
dere Formteilende (F1, F2) aufweist. 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

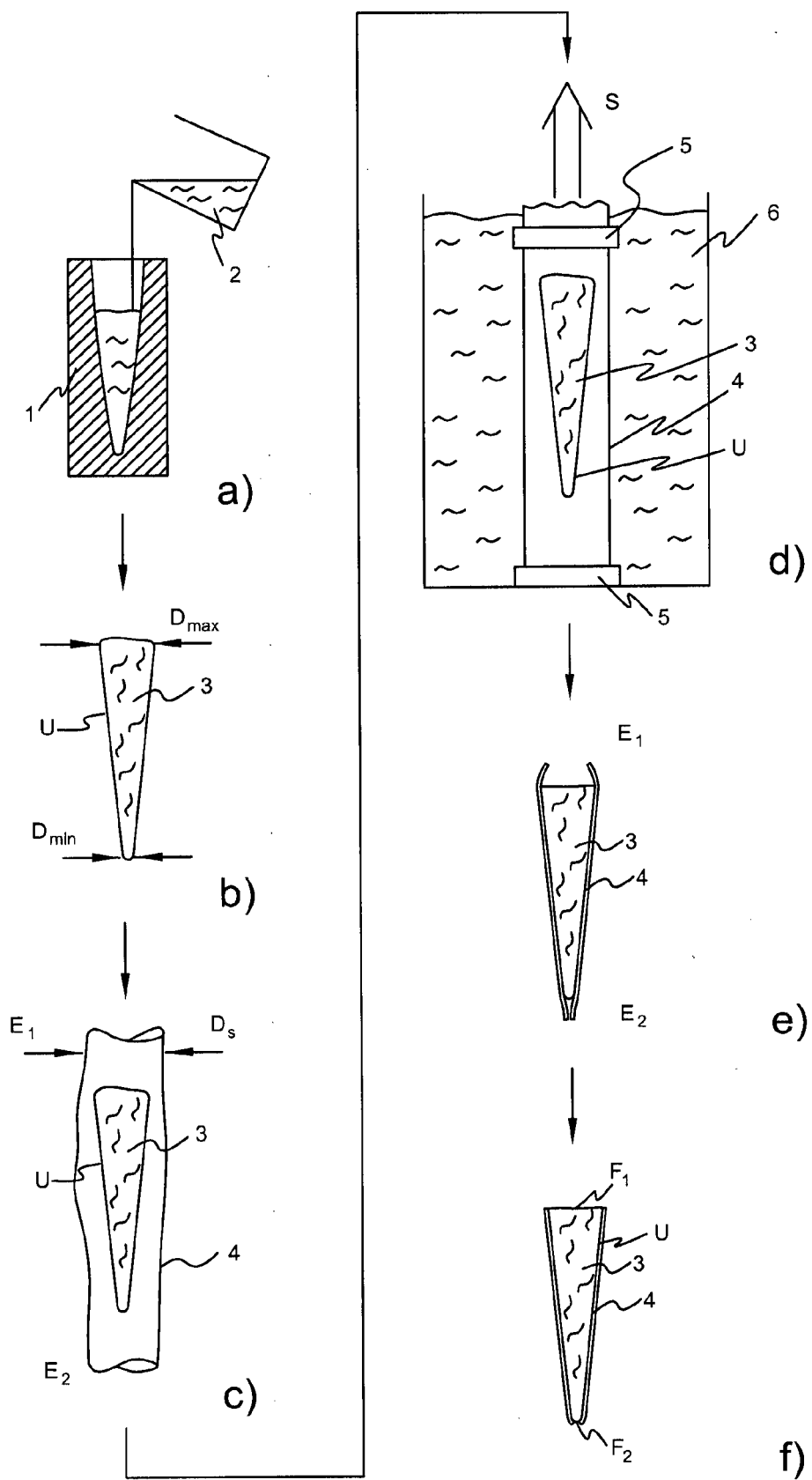


FIG.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 0975

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 959 237 A (CLEMENT ROGER B [US]) 28. September 1999 (1999-09-28) * Spalte 6, Zeile 37 - Zeile 67 * * Spalte 11, Zeile 14 - Zeile 16 * * Abbildung 14 *	1-9	INV. F42B12/20 F42B33/00
A	US 4 090 342 A (RISHEL JAMES P) 23. Mai 1978 (1978-05-23) * Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 63; Abbildungen 1,1A,1B *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F42B C06B B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2016	Prüfer Seide, Stephan
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 00 0975

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 5959237	A	28-09-1999	US 5959237 A		28-09-1999
				US 6739265 B1		25-05-2004
15	US 4090342	A	23-05-1978	CA 1066060 A		13-11-1979
				US 4090342 A		23-05-1978
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1338860 A2 [0003]
- EP 2435780 B1 [0004]
- DE 102005050973 A1 [0005]