

(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
23. Juni 2016 (23.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/096776 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 31/00 (2006.01) *A61M 39/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/079677
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2015 (15.12.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 019 036.6
18. Dezember 2014 (18.12.2014) DE
- (71) Anmelder: **FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Patent Department Division Medical Devices Else-Kröner-Straße 1, 61352 Bad Homburg (DE).
- (72) Erfinder: **FAHRENDORFF, Melanie**; Tizianstrasse 10b, 53844 Troisdorf (DE). **BIEHL, Martin**; Alter Weg 20, 66606 St. Wendel (DE).
- (74) Anwalt: **FRESENIUS KABI DEUTSCHLAND GMBH**; Else-Kröner-Straße 1, 61352 Bad Homburg (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, DE, 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, KN, KP, KR, 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.

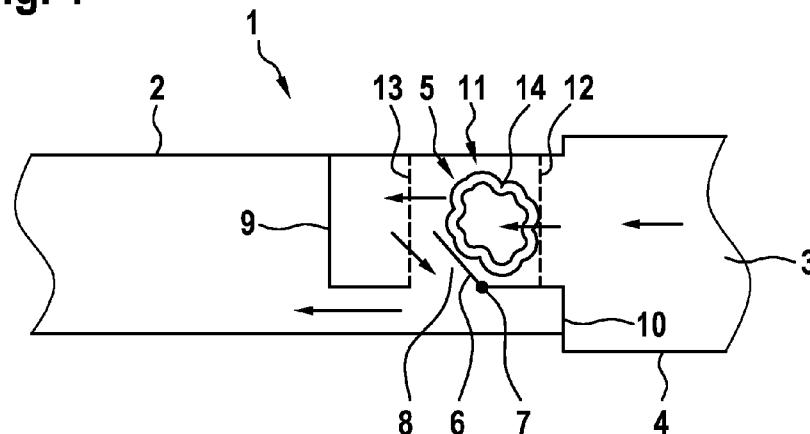
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VALVE

(54) Bezeichnung : VENTIL

Fig. 1



(57) **Abstract:** Disclosed is a valve (5, 25) for tubes or connection pieces (1, 1') of tubes (19, 22, 26) for pouches (18, 21, 24) for medical fluids; said valve (5, 25) has a closed valve position and an open valve position and comprises a movable closing part (6, 27) and an actuating member that controls the closing part (6, 27); said actuating member comprises a shape memory polymer (14, 14', 27) for controlling the closing part (6, 27) between the closed and open valve positions. Also disclosed is a connection piece (1, 1') comprising a valve (5, 25) of said type.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Ventil (5, 25) für Leitungen oder Anschlussstücke (1, 1') von Leitungen (19, 22, 26) für Aufbewahrungsbeutel (18, 21, 24) für medizinische Flüssigkeiten mit einer geschlossenen und einer geöffneten Ventilstellung, mit einem beweglichen Verschlussstück (6, 27) sowie einem das Verschlussstück (6, 27) steuernden Betätigungsglied, welches Betätigungsglied ein Form-Gedächtnis-Polymer (14, 14', 27) zur Steuerung des Verschlussstücks (6, 27) zwischen der geschlossenen und der geöffneten Ventilstellung umfasst. Weiterhin wird ein Anschlussstück (1, 1') mit einem derartigen Ventil (5, 25) vorgeschlagen.



WO 2016/096776 A1



Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

5

10

Ventil

- 15 Die Erfindung betrifft ein Ventil für Leitungen oder Anschlussstücke von Leitungen für Aufbewahrungsbeutel für medizinische Flüssigkeiten.

Aufbewahrungsbeutel für medizinische Flüssigkeiten werden an Anschlussstücke von Leitungen angeschlossen, mit denen die Aufbewahrungsbeutel mit anderen
20 Beutelsystemen oder Geräten zur Verarbeitung der medizinischen Flüssigkeiten verbunden werden können. Medizinische Flüssigkeiten im Sinne der vorliegenden Offenbarung sind dabei beispielsweise Blut, Blutkomponenten wie Plasma, Erythrozytenkonzentrat oder ähnliches, wie sie aus einem Blutspendeprozess hervorgehen, Infusionslösungen, z.B. Kochsalzlösung oder dergleichen, Zusätze wie
25 z.B. Citrat-Lösungen oder Antikoagulanzlösungen, die bei der Verarbeitung von Blutkomponenten verwendet werden.

Aus dem Stand der Technik bekannte Blutbeutelssysteme mit Aufbewahrungsbehältern für medizinische Flüssigkeiten umfassen dabei Absperrungsmittel, mit welchen der
30 Durchfluss durch eine Leitung des Blutbeutel-systems für eine im Blutbeutel-system befindliche oder in das Blutbeutel-system zu überführende medizinische Flüssigkeit ermöglicht werden kann. Derartige Absperrungsmittel können beispielsweise als abbrechbare Kunststoffkanülen ausgebildet sein, welche innerhalb eines Leitungsabschnittes des Blutbeutel-system angeordnet sind und entweder manuell bzw.
35 mittels einer automatischen Brecheinrichtung gebrochen werden können, um den Durchfluss der Flüssigkeit durch die Leitung zu ermöglichen. Ein Wiederverschließen der Leitungen des Blutbeutel-systems ist mit den Kanülen nicht möglich, die abbrechbaren Kunststoffkanülen sind nur einmal verwendbar.

Aus dem Stand der Technik bekannte Ventile für verschiedenen Flüssigkeitsleitungen sind vorgesehen, um einen Durchfluss der Flüssigkeit durch die Leitung zu kontrollieren bzw. zu unterbrechen. Ventile weisen dazu ein Verschlussstück auf, welches zum Verschließen und damit zum Unterbrechen des Durchflusses durch die Leitung
5 vorgesehen ist. Das Verschlussstück wird durch ein Betätigungsglied betätigt, wobei das Betätigungsglied bei bekannten Ventilen beispielsweise eine äußere Einwirkung erfordert. Äußere Einwirkung im Sinne der vorliegenden Offenbarung meint dabei eine Einwirkung mittels mechanischer Betätigung durch einen Hebel oder Hahn oder dergleichen, oder auch elektromechanische, hydraulische, thermische oder
10 pneumatische Betätigungsmöglichkeiten. Diese Ventile sind für eine mehrfache bzw. häufige Betätigung vorgesehen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Ventil der eingangs genannten Art auszubilden, mit dem ein Öffnungs- bzw. Schließvorgang des Ventils ohne äußere
15 mechanische Einwirkung ermöglicht ist.

Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch ein Ventil für Leitungen oder Anschlussstücke von Leitungen für Aufbewahrungsbeutel für medizinische Flüssigkeiten mit einer geschlossenen und einer geöffneten Ventilstellung, mit einem beweglichen
20 Verschlussstück sowie einem das Verschlussstück steuernden Betätigungsglied, welches Betätigungsglied ein Form-Gedächtnis-Polymer zur Steuerung des Verschlussstücks zwischen der geschlossenen und der geöffneten Ventilstellung umfasst.

Form-Gedächtnis-Polymere als solche sind dem Fachmann bekannt und weisen eine
25 Gestalt, z.B. eine Form oder ein Volumen, auf, welche zwischen einem ersten Zustand und einem zweiten Zustand unter Änderung von physikalischen und/oder chemischen Umgebungsbedingungen veränderbar ist. Die Änderung der Umgebungsbedingungen kann dabei unterschiedlich geschehen, entweder sprunghaft von einer ersten Umgebungsbedingung zu einer zweiten, anderen Umgebungsbedingung, oder aber
30 auch kontinuierlich. Die Änderung der Gestalt des Form-Gedächtnis-Polymers vom ersten Zustand in den zweiten Zustand kann dabei entsprechend je nach Durchführung der Änderung der Umgebungsbedingungen sprunghaft, kontinuierlich oder unter Einnahme von Zwischenzuständen geschehen. Mittels einer derartigen Änderung der Gestalt eines Form-Gedächtnis-Polymers bei entsprechender Änderung der
35 physikalischen und/oder chemischen Umgebungsbedingungen ist es in einfacher Weise möglich, ein Betätigungsglied für ein Ventil auszubilden, wobei die Formänderung des Form-Gedächtnis-Polymers zur Steuerung des Verschlussstücks des Ventils einsetzbar ist,

ohne dass eine äußere Einwirkung nötig ist. Der Einsatz derartiger Ventile für Anschlussstücke ist bei verschiedenen Anwendungen möglich, bei denen medizinische Flüssigkeiten aus einem Aufbewahrungsbehälter nach Verarbeitung in einen anderen Aufbewahrungsbehälter, andere Behälter/Medien oder dergleichen überführt werden sollen, beispielsweise bei Infusionen oder Ernährungslösungen, insbesondere auch bei 5 Blutspendesystemen oder Transfusionssystemen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das bewegliche Verschlussstück von der geschlossenen in die geöffnete Ventilstellung des Ventils durch Formveränderung 10 des Form-Gedächtnis-Polymers von einem ersten in einen zweiten Zustand oder umgekehrt überführbar.

Das Form-Gedächtnis-Polymer kann dabei durch Änderung physikalischer Umgebungsbedingungen von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand überführbar 15 ausgebildet sein. Die physikalischen Umgebungsbedingungen, welche bei Form-Gedächtnis-Polymeren eine Überführung aus einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand verursachen können, sind beispielsweise eine Änderung der Umgebungstemperatur des Form-Gedächtnis-Polymer oder auch eine Änderung der Lichtverhältnisse, welche eine derartige Formveränderung bewirken können. Änderung 20 der Lichtverhältnisse im Sinne der vorliegenden Offenbarung meint dabei die gezielt herbeigeführte Beleuchtung derart, dass durch diese Beleuchtung die Formänderung des Form-Gedächtnis-Polymers herbeigeführt wird. Dies ist insbesondere deswegen vorteilhaft, weil derartige Änderungen der physikalischen Umgebungsbedingungen eine Ventilbetätigung von außen, aber ohne äußeren Einwirkung, also kontaktlos, 25 ermöglichen. Somit ist ein entsprechendes Ventil als passives Bauteil zu betrachten, was im Hinblick auf Prüfungsvorschriften und Normen zu erheblichen Vorteilen führt. Beispielhafte Form-Gedächtnis-Polymere, welche durch Änderung der Umgebungstemperatur eine Überführung aus einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand erfahren, sind PNIPAAm, PDEAAm, PDAAEMA, PMMA oder Epoxy-Polymere.

30

In einer anderen besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Form-Gedächtnis-Polymer durch Änderung chemischer Umgebungsbedingungen von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand überführbar. Die chemischen Umgebungsbedingungen, welche bei Form-Gedächtnis-Polymeren zu einer 35 Überführung aus einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand führen können, sind beispielsweise eine Änderung des pH-Wertes einer das Form-Gedächtnis-Polymer umgebenden oder umspülenden Flüssigkeit. Beispielhafte Form-Gedächtnis-Polymere,

welche unter Änderung der chemischen Umgebungsbedingungen, insbesondere bei Änderung des pH-Wertes, eine Überführung aus dem ersten Zustand in den zweiten Zustand erfahren, sind PMAA, PAA, PLILL, PEI, PDMAEMA, PDEAEAM, PEPyM, PMMA oder Epoxy-Polymere.

5

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das bewegliche Verschlussstück durch das Form-Gedächtnis-Polymer des Betätigungsglieds gebildet. Bei derartiger Ausbildung des Verschlussstücks durch das Form-Gedächtnis-Polymer ist es beispielsweise auch möglich, ein Ventil für Leitungen auszubilden, welches den Durchfluss durch eine Leitung eines Aufbewahrungsbeutelsystems in einfacher Weise verhindert. Dies kann dadurch realisiert sein, dass ein Form-Gedächtnis-Polymer-Bauteil als Betätigungs- und Verschlussstück in der Leitung angeordnet ist, oder dadurch, dass ein Leitungsabschnitt aus einem Form-Gedächtnis-Polymer gebildet ist, welcher sich bei entsprechender Änderung der Umgebungsbedingungen in seiner Gestalt derart ändert, dass die Leitung unterbrochen oder geöffnet wird.

15

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Anschlussstück für Leitungen von Aufbewahrungsbeutel für medizinische Flüssigkeiten mit mindestens einem Ventil gemäß einer der obigen Ausführungsformen.

20

Durch die Verwendung eines derartigen Ventils in einer Leitung oder einem Anschlussstück für Leitungen von Aufbewahrungsbeuteln für medizinische Flüssigkeiten ist es möglich, verwechslungssichere Anschlussstücke auszubilden, welche beispielsweise für entsprechend vorgegebene chemische Umgebungsbedingungen in Form eines bestimmten pH-Wertes einen Durchfluss durch das Ventil ermöglichen, bzw. für einen entsprechend anderen vorgegebenen pH-Wert einen Durchfluss durch das Ventil verhindern. Dadurch ist es möglich, Aufbewahrungsbeutel mit medizinischen Flüssigkeiten mit einem bestimmten pH-Wert nur mit darauf abgestimmten Anschlussstücken anzuschließen, weil an anderen Anschlussstücken, die für andere pH-Werte ausgebildet sind, ein Durchfluss der medizinischen Flüssigkeit wegen der dann auftretenden Formänderung des Form-Gedächtnis-Polymers und dem entsprechenden Schließen des Ventils verhindert werden würde. Somit sind in einfacher Weise verwechslungssichere Anschlussstücke ausgebildet. Verwechslungssicher im Sinne der vorliegenden Offenbarung meint dabei, dass im Gegensatz zu Anschlüssen, welche beispielsweise mechanisch so ausgebildet sind, dass sie lediglich an einer bestimmten Leitungsart angeschlossen werden können, an andere jedoch nicht, und dadurch einen falschen Anschluss verwechslungssicher ausschließen, hier durch die

30

35

Formänderung des Form-Gedächtnis-Polymers bei einem falsch angeschlossenen Anschlussstück ein Durchfluss durch das Anschlussstück entsprechend verhindert wird. Dadurch sind wie im Fall einer mechanisch unterschiedlichen Ausgestaltung von Anschlüssen die Folgen einer Verwechslung oder einer fehlerhaften Verbindung
5 wirksam verhindert, da das Ventil auf Grund seiner Eigenschaften den Durchfluss sicher öffnet oder sicher schließt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen sowie von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Ventil in einem ersten, geöffneten Zustand;

15

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils der Figur 1 in einem zweiten, geschlossenen Zustand;

20

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel zur Verwendung von erfindungsgemäßen Anschlussstücken für Aufbewahrungsbeutel für medizinische Flüssigkeiten;

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Ventil in einem ersten, geöffneten Zustand;

25

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils der Figur 4 in einem zweiten, geschlossenen Zustand; und

30

Fig. 6 eine schematische Darstellung des Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Ventils der Figuren 4 und 5 in einem dritten, geöffneten Zustand.

35

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Anschlussstück 1 einer Leitung 2, welche Leitung 2 zur Weiterleitung von medizinischen Flüssigkeiten, beispielsweise bei Blutspendesystemen oder Transfusionssystemen in Form von Kochsalzlösungen, Citratlösungen mit Antikoagulanzenmitteln oder auch Blutprodukten wie Plasma, Erythrozytenkonzentrat oder dergleichen einsetzbar ist. Das Anschlussstück 1 umfasst dabei einen Anschlussbereich 3, welcher über geeignet ausgestaltete mechanische Verbindungsmittel 4 zum

Verbinden mit figürlich nicht dargestellten Aufbewahrungsbehältern für derartige medizinische Flüssigkeiten verfügt. Zwischen dem Anschlussbereich 3 und der Leitung 2 ist ein Ventil 5 vorgesehen, welches einen Durchfluss der medizinischen Flüssigkeit durch die Leitung 2 in einer geöffneten Ventilstellung, wie in der Figur 1 dargestellt, ermöglicht bzw. in einer geschlossenen Ventilstellung, verhindert. Figur 2 zeigt das Ventil 5 der Figur 1 in der geschlossenen Ventilstellung.

Das Ventil 5 verfügt dazu über ein bewegliches Verschlusssteil 6, welches an einem Lager 7 im Ausführungsbeispiel drehbar beweglich angeordnet ist zum Öffnen bzw. Verschließen eines Öffnungsbereichs 8 des Ventils 5. Eine erste Wandung 9 sowie eine zweite Wandung 10 begrenzen den Öffnungsbereich 8 derart, dass zwischen dem Anschlussbereich 3 und der Leitung 2 in der geöffneten Ventilstellung des Ventils 5 nur durch den Öffnungsbereich 8 ein Durchtritt von Flüssigkeit aus dem Anschlussbereich 3 in die Leitung 2 ermöglicht ist.

Das Ventil 5 weist ein Betätigungsglied 11 auf, welches zum Steuern des beweglichen Verschlusssteils 6 zwischen der geöffneten Ventilstellung und der geschlossenen Ventilstellung des Ventils 5 ausgebildet ist. Zwischen einer ersten flüssigkeitsdurchlässigen Membran 12 (gestrichelt dargestellt), welche zwischen Anschlussbereich 3 und Ventil 5 ortsfest angeordnet ist, und einer zweiten flüssigkeitsdurchlässigen Membran 13 (gestrichelt dargestellt), welche zwischen erster Wandung 9 und Leitung 2 ortsfest angeordnet ist, ist dazu ein Form-Gedächtnis-Polymer 14 derart angeordnet, dass durch eine Formveränderung des Form-Gedächtnis-Polymer 14 eine Überführung des beweglichen Verschlusssteils 6 aus der in der Figur 1 dargestellten geöffneten Ventilstellung in die mit Bezug auf die Figur 2 dargestellte geschlossene Ventilstellung ermöglicht ist.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 ist das Form-Gedächtnis-Polymer 14 derart dargestellt, dass es seine Gestalt von einem ersten Zustand in Form eines deformierten Hohlkörpers in der Figur 1 in einen zweiten Zustand des ausgebildeten Hohlkörpers ändert wie in Fig. 2 dargestellt. Es sind aber auch andere Ausführungsformen denkbar, bei denen das Form-Gedächtnis-Polymer beispielsweise in einem Zustand ein komprimiertes Polymer-Faserknäuel bildet und in einem anderen Zustand das Polymer-Faserknäuel sich ausgedehnt hat durch Ausstrecken der einzelnen Fasern, sodass eine Änderung aus dem komprimierten Zustand in den ausgedehnten Zustand eine Kraft auf das Verschlusssteil ausüben kann. Weiterhin ist auch eine Volumenvergrößerung durch

Anschwellen des Form-Gedächtnis-Polymers möglich, die zu einer Betätigung des Verschlussteils 6 führt.

Figürlich nicht dargestellt ist eine elastische Rückstellung des beweglichen Verschlussteils in die geöffnete Ventilstellung, welche das Verschlussteil 6 in der geöffneten Stellung hält bzw. in diese geöffnete Stellung zurück überführt, wenn das Form-Gedächtnis-Polymer in seiner der geöffneten Ventilstellung entsprechenden Form befindlich ist. Dies kann z.B. dadurch realisiert sein, dass das Verschlussteil fest mit dem Form-Gedächtnis-Polymer gekoppelt ist, beispielsweise verklebt oder dergleichen.

Das Form-Gedächtnis-Polymer 14 ist dabei durch Änderung von physikalischen und/oder chemischen Umgebungsbedingungen aus dem ersten Zustand mit einer ersten Form oder Gestalt in den zweiten Zustand mit einer zweiten Form oder Gestalt überführbar. Eine derartige Formänderung kann beispielsweise herbeigeführt werden, indem ein entsprechendes Form-Gedächtnis-Polymermaterial einer Temperaturänderung oder einer Änderung der umgebenden Lichtverhältnisse bei entsprechend transparenter Gestaltung des Umgebungsbereiches, in dem das Form-Gedächtnis-Polymer 14 angeordnet ist, unterzogen wird. Form-Gedächtnis-Polymere, die auf derartige Änderung der physikalischen Umgebungsbedingungen durch eine derartige Volumenänderung oder Formveränderung reagieren, sind beispielsweise PNIPAAm, PDEAAm, PDAAEMA, PMMA oder Epoxy-Polymere.

Eine derartige Formänderung kann auch durch Änderung des pH-Werts einer durchströmenden Flüssigkeit herbeigeführt werden. Dazu ist das Form-Gedächtnis-Polymer 14 derart ausgebildet, dass es in einem ersten Zustand bei einer durchströmenden Flüssigkeit mit einem ersten pH-Wert ein erstes, geringes Volumen aufweist, durch welches das bewegliche Verschlussteil 6 des Ventils 5 in der geöffneten Stellung der Figur 1 verbleibt, wohingegen bei einer durchströmenden Flüssigkeit mit einem vom ersten pH-Wert verschiedenen zweiten pH-Wert ein zweites, vergrößertes Volumen aufweist, wobei durch die Volumenvergrößerung des Form-Gedächtnis-Polymers 14 eine Kraft auf das bewegliche Verschlussteil 6 des Ventils 5 ausgeübt wird und dieses in die geschlossene Ventilstellung wie in der Figur 2 mit vollständiger Unterbrechung der Durchflussmöglichkeit der Flüssigkeit durch den Öffnungsbereich 8 überführt wird.

Form-Gedächtnis-Polymermaterialien, welche auf eine derartige Änderung der chemischen Umgebungsbedingungen in Form eines veränderten pH-Wertes reagieren,

sind beispielsweise PMAA, PAA, PLILL, PEI, PDMAEMA, PDEAEAM, PEPyM, PMMA oder Epoxy-Polymere.

Figur 3 zeigt die Verwendung von Anschlussstücken 1, 1' gemäß den
5 Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 bei einem Plasmaspendesystem. Bei einem
derartigen Verfahren wird einem Spender S über einen Zugang mittels Injektionsnadel
15 sowie eine Leitung 16 Blut abgenommen. In einem Verarbeitungsgerät 17 wird
dieses sogenannte Vollblut verarbeitet, beispielsweise durch Zentrifugation oder
Filtration in einzelne Bestandteile zerlegt (figürlich nicht dargestellt). Dabei können aus
10 Aufbewahrungsbehältern 18 über Leitungen 19 im Verarbeitungsgerät 17 medizinische
Flüssigkeiten, beispielsweise Citratlösungen und/oder Antikoagulanzen, den
Komponenten des Vollblutes zugefügt werden. Das dem Blut des Spenders zu
entnehmende Plasma wird aus dem Verarbeitungsgerät 17 über eine weitere Leitung 20
in einen weiteren Aufbewahrungsbeutel 21 überführt und das verbleibende Blut dem
15 Spender S wieder über die Leitung 16 und die Injektionsnadel 15 verabreicht. Bei einer
derartigen Plasmaspende kann es vorgesehen sein, dem Spender S zum Ersatz des
abgenommenen Blutes Flüssigkeit über eine Leitung 22 und einen Anschluss 23 aus
einem Aufbewahrungsbehälter 24 über das Verarbeitungsgerät 17 zur Verfügung zu
stellen, beispielsweise in Form von Kochsalzlösung. Der Behälter 24 ist dabei mit der
20 Leitung 22 über ein Anschlussstück 1 verbunden, der Aufbewahrungsbehälter 18 über
ein Anschlussstück 1' mit der Leitung 19. Das Anschlussstück 1' zur Verbindung des
Aufbewahrungsbehälters 18 mit der Leitung 19 unterscheidet sich dabei von dem
Anschlussstück 1 zur Verbindung des Aufbewahrungsbeutels 20 mit der Leitung 22
durch das verwendete Form-Gedächtnis-Polymer 14 bzw. 14'. Im Anschlussstück 1' ist
25 ein Form-Gedächtnis-Polymer 14' zum Steuern des beweglichen Verschlusssteiles 6 des
Ventils 5 vorgesehen, welches beim pH-Wert der Citrat-Lösung das bewegliche
Verschlusssteil 6 in der geöffneten Ventilstellung des Ventils 5 hält, wohingegen eine
Kochsalzlösung am Anschlussstück 1' das Form-Gedächtnis-Polymer des
Anschlussstücks 1' zum Schließen des Ventils 5 durch Vergrößerung der Form bzw.
30 Vergrößerung des Volumens des-Form-Gedächtnis Polymers 14' führen würde. Im
Anschlussstück 1 zur Verbindung des Aufbewahrungsbeutels 24 mit der Leitung 22 ist
ein Form-Gedächtnis-Polymer 14 zur Steuerung des beweglichen Verschlusssteils 6 des
Ventils 5 vorgesehen, welches beim pH-Wert der Kochsalzlösung das bewegliche
Verschlusssteil 6 in der geöffneten Stellung des Ventils 5 hält und entsprechend bei
35 Anschluss einer Citrat-Lösung an das Anschlussstück 1 mit entsprechend anderen pH-
Wert das bewegliche Verschlusssteil 6 durch Vergrößerung des Volumens bzw.
Veränderung der Form, wie mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 weiter oben bereits

beschrieben, zum Steuern des beweglichen Verschlusssteils 6 in die geschlossene Ventilstellung des Ventils 5 führt.

Wird also das Anschlussstück 1 bzw. 1' mit der richtigen Flüssigkeit verbunden, ohne
5 Vorliegen von Verwechslungen, so findet keine Formveränderung statt. Wird hingegen am Anschlussstück 1 bzw. 1' ein falscher Aufbewahrungsbeutel angeschlossen, tritt also ein Verwechslungsfall ein, so schließt sich das Ventil 5 bzw. 5' des Anschlussstücks 1 bzw. 1' durch Überführung des Form-Gedächtnis-Polymers aus seinem ersten in seinen zweiten Zustand. Somit ist der Verwechslungsfall erkennbar und kann über weitere, z.B.
10 indirekte Maßnahmen an dem Gerät, an dem die Leitungen angeschlossen sind, detektiert werden, beispielsweise mittels Durchflusssensoren im Gerät, die das Gerät stoppen, bis der Fehler behoben wird, das entsprechende Ventil mit richtig angeschlossener Flüssigkeit wieder öffnet durch Rück-Überführung des Form-Gedächtnis-Polymers aus dem zweiten in den ersten Zustand.

15 Somit ist durch die Verwendung von Anschlussstücken 1 und 1' zum Anschluss des Aufbewahrungsbehälter 24 an die Leitung zwei 20 bzw. des Aufbewahrungsbehälters 18 an die Leitung 19 gewährleistet, dass durch den unterschiedlichen pH-Wert der Kochsalzlösung aus dem Aufbewahrungsbehälter 24 bzw. der Citrat-Lösung des
20 Aufbewahrungsbehälters 18 eine Verwechslung der Aufbewahrungsbehälter 18 und 24 und ein falsches Anschließen sicher verhindert wird. Dies führt zu einer verbesserten Sicherheit des Einsatzes von medizinischen Flüssigkeiten.

Der Einsatz derartiger Ventile für Anschlussstücke ist neben dem beschriebenen
25 Ausführungsbeispiel auch bei anderen Anwendungen möglich, bei denen medizinische Flüssigkeiten aus einem Aufbewahrungsbehälter in andere Behälter/Medien oder dergleichen überführt werden sollen, und bei denen ein verwechslungssicherer Anschluss benötigt wird.

30 Die Figuren 4 bis 6 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Ventils 25 für eine Leitung 26 mit einem Form-Gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil 27, welches mittels Befestigungsmitteln 28 in der Leitung 26 angeordnet ist und im geöffneten Zustand, wie in den Figuren 5 und 6 dargestellt, eine Durchgangsöffnung 29 aufweist, die im in der Figur 4 dargestellten Zustand geschlossen ist. Das Form-
35 gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil 27 weist dabei elastische Eigenschaften derart auf, dass es sich auf Grund einer durch die Leitung 26 strömenden Flüssigkeit (in den Figuren 4 bis 6 durch die Pfeile dargestellt) in einer geschlossenen Stellung der Figur 4

bei einer Strömungsrichtung im Ausführungsbeispiel von links nach rechts durch den von der strömenden Flüssigkeit gebildeten Druck auf das elastische Form-Gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil 27 befindet, wohingegen bei einer im Ausführungsbeispiel von rechts nach links strömenden Flüssigkeit durch den Druck auf das Form-Gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil 27 sich die Durchgangsöffnung 29 öffnet und ein Durchströmen ermöglicht. Durch Änderung der physikalischen oder chemischen Umgebungsbedingungen ist es bei einem solchen Ventil 25 auch möglich, einen Durchfluss der Flüssigkeit durch das Ventil in der Durchflussrichtung zu ermöglichen, in der das Ventil 25 eigentlich in seiner geschlossenen Stellung befindlich ist, weil das Form-Gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil 27 unter diesen geänderten Umgebungsbedingungen im Ausführungsbeispiel seinen zweiten, formveränderten Zustand einnimmt, bei dem die Durchgangsöffnung 29 geöffnet ist, wie in der Figur 6 dargestellt. Bei einem derartigen Ventil 25 sind mit anderen Worten sowohl das bewegliche Verschlusssteil wie auch das Betätigungsglied durch das Form-Gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil 27 gebildet.

Bezugszeichenliste

1, 1'	Anschlussstück
2	Leitung
3	Anschlussbereich
4	Mechanische Verbindungsmittel
5	Ventil
6	Bewegliche Verschlusssteil
7	Lager
8	Öffnungsbereich
9	1. Wandung
10	2. Wandung
11	Betätigungsglied
12	1. Membran
13	2. Membran
14, 14'	Form-Gedächtnis-Polymer
15	Injektionsnadel
16	Leitung
17	Verarbeitungsgerät
18	Aufbewahrungsbeutelr
19	Leitung
20	Leitung
21	Aufbewahrungsbeutel
22	Leitung
23	Anschluss
24	Aufbewahrungsbeutel
25	Ventil
26	Leitung
27	Form-Gedächtnis-Polymer-Verschlusssteil
28	Befestigungselemente
29	Öffnungsbereich

Patentansprüche:

1. Ventil (5, 25) für Leitungen oder Anschlussstücke (1, 1') von Leitungen (19, 22, 26)
5 für Aufbewahrungsbeutel (18, 21, 24) für medizinische Flüssigkeiten mit einer
geschlossenen und einer geöffneten Ventilstellung, mit einem beweglichen
Verschlusssteil (6, 27) sowie einem das Verschlusssteil (6, 27) steuernden
Betätigungsglied, welches Betätigungsglied ein Form-Gedächtnis-Polymer (14, 14',
27) zur Steuerung des Verschlusssteils (6, 27) zwischen der geschlossenen und der
10 geöffneten Ventilstellung umfasst.
2. Ventil (5, 25) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das bewegliche Verschlusssteil (6, 27) von der geschlossenen in die geöffnete
15 Ventilstellung des Ventils (5, 25) durch Formveränderung des Form-Gedächtnis-
Polymers (14, 14', 27) vom ersten in den zweiten Zustand oder umgekehrt
überführbar ist.
3. Ventil (5, 25) nach Anspruch 1 oder 2,
20 **dadurch gekennzeichnet, dass**
das Form-Gedächtnis-Polymer (14, 14', 27) durch Änderung physikalischer
Umgebungsbedingungen von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand
überführbar ist.
- 25 4. Ventil (5, 25) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Form-Gedächtnis-Polymer (14, 14', 27) durch Änderung chemischer
Umgebungsbedingungen von dem ersten Zustand in den zweiten Zustand
überführbar ist.
- 30 5. Ventil (25) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das bewegliche Verschlusssteil (27) durch das Form-Gedächtnis-Polymer des
Betätigungsglieds gebildet ist.

6. Anschlussstück für Leitungen von Aufbewahrungsbeutel für medizinische Flüssigkeiten mit mindestens einem Ventil (5, 25) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4.

1 / 3

Fig. 1

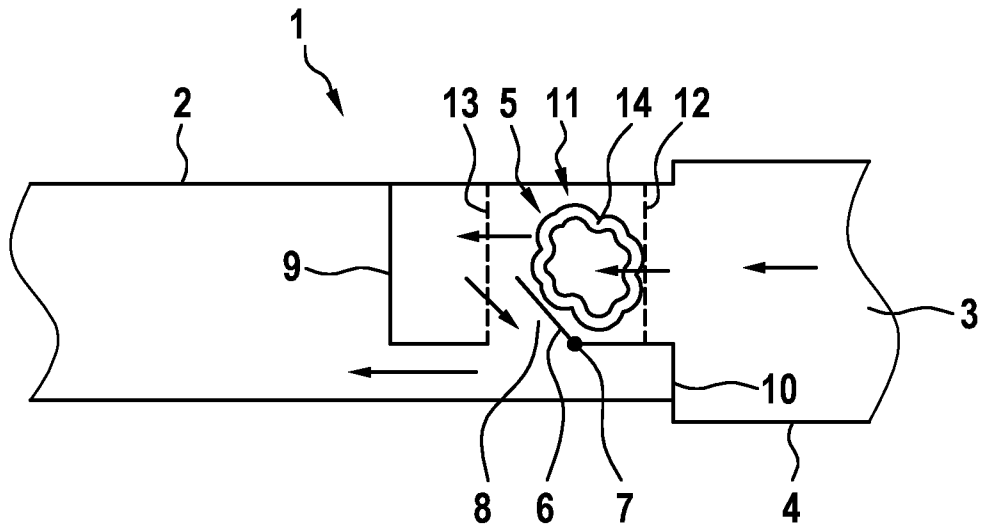
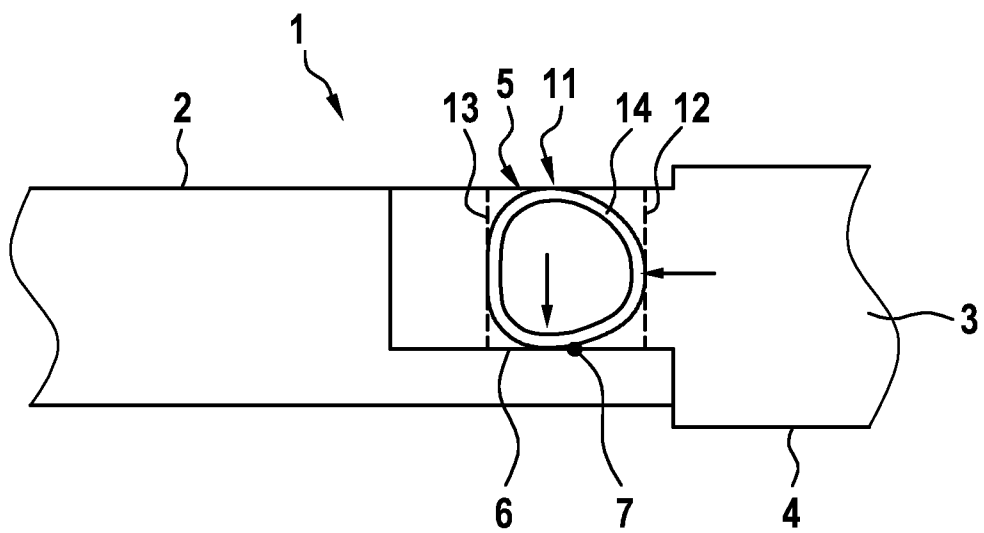


Fig. 2



2 / 3

Fig. 3

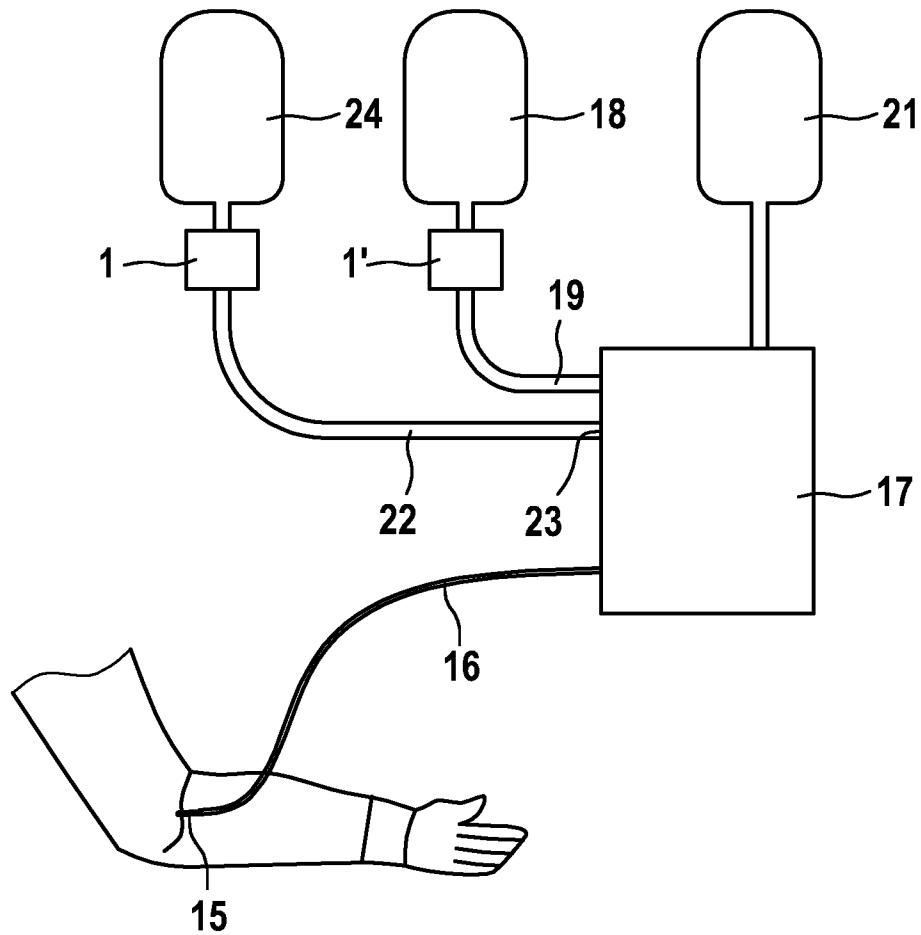


Fig. 4

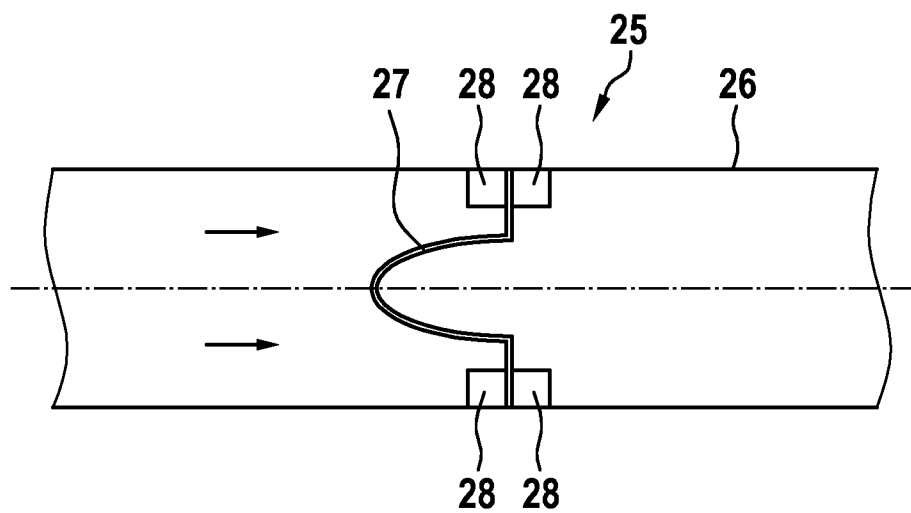


Fig. 5

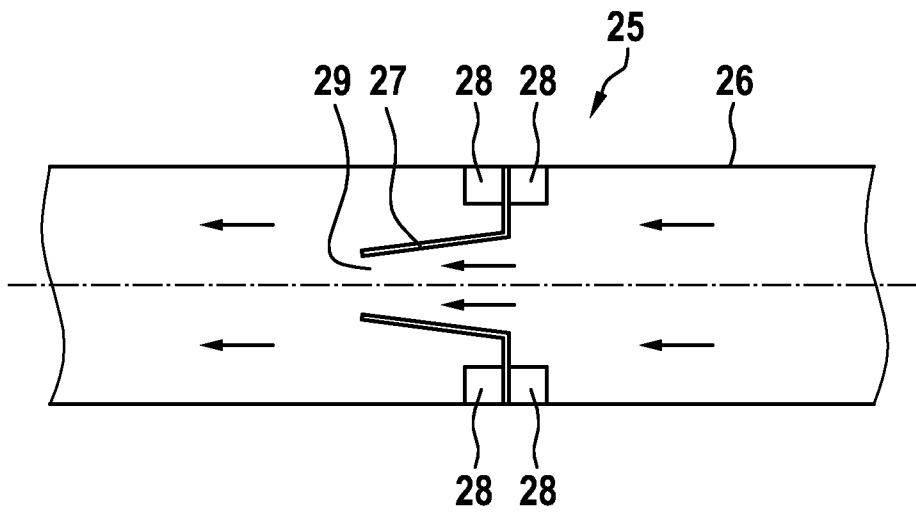
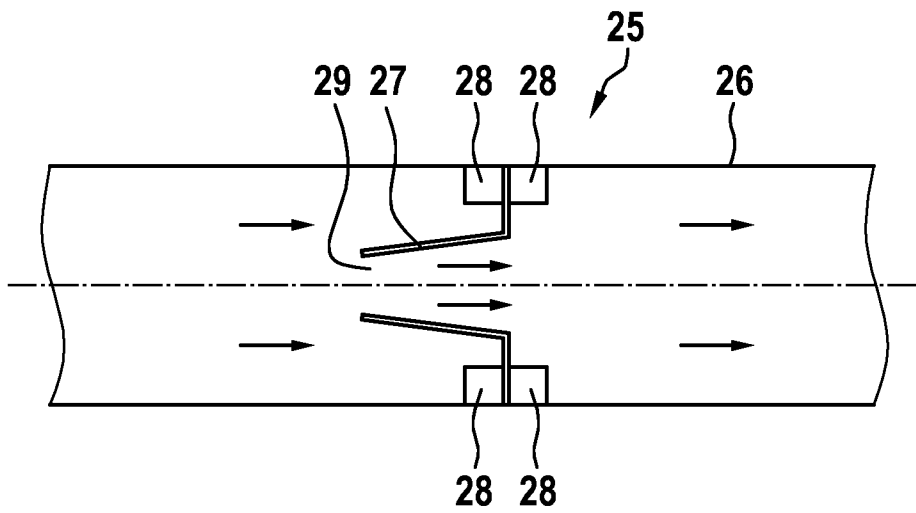


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/079677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K31/00 A61M39/00
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)
F16K A61M

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 2002/013555 A1 (SEWARD KIRK PATRICK [US]) 31 January 2002 (2002-01-31) the whole document	1-6
X	US 2005/202194 A1 (BROWNE ALAN L [US] ET AL) 15 September 2005 (2005-09-15) the whole document	1-3,5,6
X	GB 2 412 714 A (PINK GEOFFREY ANDREW [GB]) 5 October 2005 (2005-10-05) the whole document	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 March 2016

Date of mailing of the international search report

11/03/2016

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

Ceuca, Antonio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/079677

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002013555 A1	31-01-2002	US 2002013555 A1 US 2003181853 A1	31-01-2002 25-09-2003
US 2005202194 A1	15-09-2005	NONE	
GB 2412714 A	05-10-2005	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16K31/00 A61M39/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16K A61M

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 2002/013555 A1 (SEWARD KIRK PATRICK [US]) 31. Januar 2002 (2002-01-31) das ganze Dokument -----	1-6
X	US 2005/202194 A1 (BROWNE ALAN L [US] ET AL) 15. September 2005 (2005-09-15) das ganze Dokument -----	1-3,5,6
X	GB 2 412 714 A (PINK GEOFFREY ANDREW [GB]) 5. Oktober 2005 (2005-10-05) das ganze Dokument -----	1-6



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

4. März 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/03/2016

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

Ceuca, Antonio

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/079677

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002013555 A1	31-01-2002	US 2002013555 A1	31-01-2002
		US 2003181853 A1	25-09-2003
US 2005202194 A1	15-09-2005	KEINE	
GB 2412714 A	05-10-2005	KEINE	