

(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
20. September 2012 (20.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/123107 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001125

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. März 2012 (14.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 014 220.7 17. März 2011 (17.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): UNIVERSITÄT ZU KÖLN [DE/DE]; Albertus-
Magnus-Platz, 50923 Köln (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WILLE, Sebastian
[DE/DE]; Lönsstraße 5, 50858 Köln (DE). TENHOLTE,
Dirk [DE/DE]; Grenzgraben 23, 09126 Chemnitz (DE).
MEHNER, Jan [DE/DE]; Hauptstraße 130, 09221
Neukirchen (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ HANNIG BORKOWSKI
WIBGOTT; Schumannstrasse 97-99, 40237 Düsseldorf
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BLADDER PRESSURE MEASUREMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung : BLASENDRUCKMESSSYSTEM

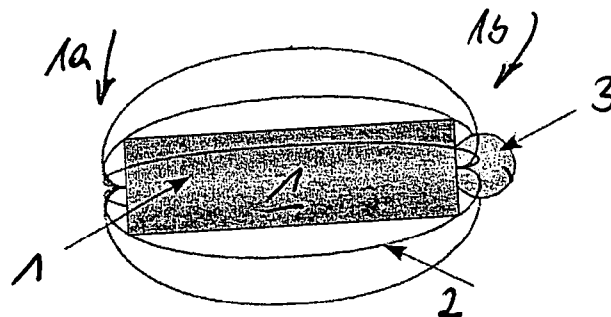


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a bladder pressure measurement system and to a measurement method comprising a measurement capsule (1) that can be placed in the bladder of a living creature, in particular of a human being, and comprising a pressure sensor and measurement electronics, by means of which pressure measurement values provided by the pressure sensor can be captured and saved, comprising a probe device having a manually actuated probe, wherein the probe device and the measurement capsule comprise internal chronometers synchronized to each other or at least capable of being synchronized to each other and the measurement capsule (1) is designed to capture and save pressure measurement values together with time information from the chronometer thereof, and the probe device is designed to detect and save a probe actuation together with time information from the chronometer thereof.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/123107 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die Erfindung betrifft ein Blasendruckmesssystem und ein Messverfahren umfassend eine Messkapsel (1), die in die Blase eines Lebewesens, insbesondere des Menschen, einbringbar ist und die einen Drucksensor und eine Messelektronik aufweist, mit welcher vom Drucksensor zur Verfügung gestellte Druckmesswerte erfassbar und speicherbar sind, wobei es eine Tastvorrichtung umfasst, mit einem manuell betätigbaren Taster, wobei die Tastvorrichtung und die Messkapsel miteinander synchronisierte oder zumindest synchronisierbare interne Zeitmesser aufweisen und die Messkapsel (1) eingerichtet ist, Druck-Messwerte zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen und zu speichern und die Tastvorrichtung eingerichtet ist, eine Tasterbetätigung zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen und zu speichern.

Blasendruckmesssystem

Die Erfindung betrifft ein Blasendruckmesssystem, umfassend eine Messkapsel, die in die Blase eines Lebewesens, insbesondere des Menschen, einbringbar ist und die einen Drucksensor und eine Messelektronik aufweist, mit welcher vom Drucksensor zur Verfügung gestellte Druckmesswerte erfassbar und speicherbar sind.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Messen des Blasendrucks, bei dem mittels einer Messkapsel, die in die Blase eines Lebewesens, insbesondere des Menschen eingebracht ist und die einen Drucksensor und eine Messelektronik aufweist, Druckmesswerte erfasst und gespeichert werden.

Im Stand der Technik ist es bekannt, dass viele Patienten klinische Symptome aufweisen, die eine Störung der Blasenspeicherung oder Blasenentleerung vermuten lassen. In der Standardurodynamik werden jedoch oftmals keine pathologischen Befunde erhoben.

Häufig wird dies darauf zurückgeführt, dass bei üblicher Standardurodynamik mittels eines urethralen und eines rektalen Messkatheters nur in einem kleinen zeitlichen Fenster von 20 – 40 Minuten Messungen durchgeführt werden, mit denen Veränderung der vesikalen und abdominalen Drücke in Abhängigkeit der Blasenfüllung erfasst werden. Aufgrund dieses kleinen zeitlichen Fensters besteht lediglich eine vergleichsweise geringe Wahrscheinlichkeit, dass pathologische Druckänderungen mit hinreichender Sicherheit erfasst werden.

Um eine Langzeiturodynamik durchzuführen, ist es weiterhin bekannt, Patienten stationär aufzunehmen und die vorgenannte Messmethode über einen längeren Zeitraum durchzuführen. Auch dies führt jedoch oftmals nicht zu aussagekräftigen Ergebnissen, da die Situation, in der sich die Patienten während einer solchen Langzeiturodynamik befinden, keine Alltagssituation bzw. realitätsnahe Situation darstellt und somit Patienten nicht in ansonsten üblicher Weise reagieren.

Eine andere Methode, eine Langzeiturodynamik durchzuführen, verwendet eine Messkapsel, die in die Blase eines Lebewesens eingebracht wird, um so über einen längeren Zeitraum mit einer solchen Messkapsel Druckmesswerte, die in der Blase vorherrschen, zu erfassen und zu speichern.

Blasendruckmesssysteme, die eine solche Messkapsel umfassen bzw. Messverfahren, die eine solche Messkapsel zum Einsatz bringen, haben zwar den Vorteil, dass eine Langzeiturodynamik in der gewohnten Umgebung und in Alltagssituationen für die Patienten durchgeführt werden können, es ergeben sich jedoch hier Probleme durch den Einsatz der Messkapsel selbst.

Ein Blasendruckmesssystem und Verfahren dieser vorgenannten Art ist beispielsweise bekannt aus der Veröffentlichung „An Autonomous, Capacitive Sensor Based and Battery Powered Internal Bladder Pressure Monitoring System“ von Philippe Jourand und Robert Puers in ScienceDirect, Procedia Chemistry 1 (2009) 1263 – 1266.

Das von den Autoren Jourand und Puers beschriebene Messsystem umfasst in bekannter Weise eine in die Blase einbringbare Messkapsel, diese Veröffentlichung erörtert jedoch in keiner Weise die Probleme, die mit einer solchen Messkapsel einhergehen und sich beispielsweise dadurch ergeben, dass das Risiko besteht, dass eine solche Messkapsel, die beispielsweise durch ein Zystoskop oder eine Applikationshilfe auf einem nicht chirurgischen Wege in die Blase eingebracht wird, bei der Miktion in die Harnröhre ausgetragen werden

kann, diese zusetzt oder gar die Messkapsel verloren geht oder aber innerhalb der Blase sich die Messkapsel vor den Blasenausgang legt und diesen verschließt.

Ein anderes bekannt gewordenes System beschreibt die Veröffentlichung US 2010/0121161, bei der eine Messkapsel zum Einsatz kommt, die in die Blase eines Menschen einsetzbar ist und bei der die eingesetzte Messkapsel eine aufblasbare Hülle aufweist, die durch einen Katheter von außen aufgeblasen wird oder die in einer anderen Alternative durch das bei einer chemischen Reaktion frei werdende Gas von zwei in der Messkapsel mitgeführten Komponenten aufgeblasen wird.

Zwar kann hier mittels der aufgeblasenen Messkapsel verhindert werden, dass diese Messkapsel in die Harnröhre ausgetragen wird, es besteht jedoch nach wie vor die Problematik, dass durch die aufgeblasene Messkapsel der Blasenausgang zur Harnröhre verschlossen wird, wenn sich die aufgeblasene Kapsel vor diesen legt.

Darüber hinaus ist das Aufblasen der Messkapsel kompliziert und nur durch zusätzliche Maßnahmen von außen oder durch gegebenenfalls nicht unbedenkliche Hilfsstoffe, die in der Messkapsel mitgeführt werden, möglich.

Darüber hinaus beschreibt diese Veröffentlichung keine zufriedenstellende Möglichkeit, die Messkapsel aus der Blase zu entfernen. Hier wird lediglich darauf hingewiesen, dass die aufgeblasene Hülle der Messkapsel eine sich selbst mit der Zeit auflösende Naht aufweist, so dass das Gas aus der Hülle entweichen kann, die Hülle der Messkapsel in sich zusammenfällt und so die Messkapsel bei der Miktion automatisch mit austritt.

So stellt es sich hierbei als problematisch heraus, dass der exakte Zeitpunkt des Zusammenfallens der Hülle der Messkapsel nicht vorhersagbar ist und so auch das Risiko besteht, dass die Messkapsel bei der Miktion verloren geht.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Blasendruckmesssystem und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereit zu stellen, bei dem mit einer Messkapsel der im Stand der Technik bekannten Art die zuvor benannten Risiken ausgeschlossen werden können, eine solche Messkapsel also nicht versehentlich in die Harnröhre eintritt oder den Blasenausgang verschließen kann und darüber hinaus eine kontrollierte Rückgewinnung der Messkapsel möglich ist.

Weiterhin ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Blasendruckmesssystem der im Stand der Technik bekannten Art zuverlässiger zu gestalten bei der Erfassung der Messwerte.

Gemäß einem Aspekt wird dies dadurch erreicht, dass an der Messkapsel der zuvor beschriebenen gattungsgemäßen Art wenigstens ein kraftbeaufschlagtes Sperrelement, insbesondere unverlierbar angeordnet ist, das gegen die wirkende Kraft an die Messkapsel anlegbar ist und das durch die wirkende Kraft zumindest bereichsweise automatisch von der Messkapsel wegdrückbar ist, insbesondere wodurch der Aussenquerschnitt der Messkapsel zumindest bereichsweise vergrößerbar ist.

Eine unverlierbare Anordnung kann z.B. dadurch erzielt werden, dass ein jeweiliges Sperrelement an der Messkapsel beweglich, z.B. gelenkig befestigt ist.

So weist eine Messkapsel des erfindungsgemäßen Systems in einem Zustand, wenn das wenigstens eine Sperrelement an die Messkapsel angelegt ist, einen Aussenquerschnitt auf, der es erlaubt, die Messkapsel durch die Harnröhre hindurch in die Blase einzusetzen oder auch wieder zu entnehmen. In einem Zustand, wenn das wenigstens eine Sperrelement durch die wirkende Kraft von der Messkapsel zumindest bereichsweise weggedrückt ist, ist hingegen der Aussenquerschnitt zumindest bereichsweise so vergrößert, dass die Messkapsel nicht durch die Harnröhre verloren gehen kann oder den Blasenausgang versperren kann.

Hier kann es z.B. vorgesehen sein, dass beim nicht chirurgischen Einsetzen oder auch Entfernen der Messkapsel durch die Harnröhre hindurch die Harnröhre selbst bewirkt, dass das wenigstens eine Sperrelement entgegen der wirkenden Kraft an die Messkapsel angelegt wird.

In einer möglichen Ausführungsform kann es auch vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Sperrelement mittels einer die Messkapsel umgebenden bzw. um die Messkapsel positionierbaren Hülle an die Messkapsel anlegbar ist und nach einem Entfernen der Hülle automatisch von der Messkapsel wegdrückbar ist.

So kann eine Messkapsel dieser erfindungsgemäßen Art derart realisiert sein, dass diese in dem Zustand, wenn sie sich innerhalb der vorgenannten Hülle befindet, auf eine übliche Art und Weise, insbesondere ohne chirurgischen Eingriff, durch die Harnröhre in die Blase eingebracht werden kann, beispielsweise mittels eines Zystoskops oder einer Applikationshilfe.

Hierfür kann die Messkapsel bevorzugt derart dimensioniert werden, dass ihr Außenquerschnitt kleiner ist als der freie Innenquerschnitt des verwendeten Zystoskops bzw. der Applikationshilfe (z.B. Katheter), so dass die Messkapsel zusammen mit dem Zystoskop bzw. der Applikationshilfe durch die Harnröhre hindurch bis in die Blase vorgeschoben werden kann.

Dabei kann es vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der vordere hohle Endbereich des Zystoskops die Messkapsel aufnimmt und dieser hohle Endbereich die vorgenannte Hülle bildet.

Dies hat den Vorteil, dass solange, wie die Messkapsel sich in dem vorderen hohlen Endbereich des Zystoskops oder der Applikationshilfe befindet, der hohle Endbereich als Hülle wirksam ist und dafür Sorge trägt, dass das wenigstens eine Sperrelement entgegen seiner Kraftbeaufschlagung an die Messkapsel angelegt bleibt.

Die Messkapsel kann somit mit dem angelegten, wenigstens einen Sperrelement aus dem hohlen Endbereich des Zystoskops bzw. einer Applikationshilfe ausgestoßen werden und gelangt so in den Hohlraum der Blase. Durch dieses Ausstoßen wird die Hülle, die zuvor das hohle Ende des Zystoskops bzw. des Katheters gebildet hat, entfernt, so dass durch die Kraftbeaufschlagung das wenigstens eine Sperrelement sich automatisch von der Oberfläche der Messkapsel entfernt, also durch die Kraft weggedrückt wird, die bevorzugt von der Messkapsel nach außen wirkt, so dass sich hierdurch der Außenquerschnitt der Messkapsel zumindest bereichsweise, nämlich dort, wo das wenigstens eine Sperrelement angeordnet ist, vergrößert.

Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Messkapsel des beanspruchten Blasendruckmesssystems ist es gegenüber dem eingangs genannten Stand der Technik, dass durch die Vergrößerung des Außenquerschnittes die erfindungsgemäße Messkapsel nicht in die Harnröhre ausgetragen werden kann.

Darüber hinaus ergibt sich durch wenigstens ein Sperrelement keine geschlossene Oberfläche, wie dies bei einer aufblasbaren Hülle der eingangs genannten Messkapsel beschrieben wurde, so dass eine solche Messkapsel gemäß der Erfindung den Blasenausgang selbst dann nicht verschließen kann, wenn sich die Messkapsel versehentlich vor diesem Blasenausgang platziert, da Urin sodann weiterhin durch die verbleibenden Bereiche zwischen dem wenigstens einen Sperrelement und der Oberfläche der Messkapsel seinen Weg in dem Blasenausgang finden kann.

Neben der zuvor beschriebenen Ausführungsform, bei dem der hohle Endbereich eines Zystoskops oder einer anderen Applikationshilfe einen Teil des erfindungsgemäßen Blasendruckmesssystems bildet, nämlich dadurch, dass dieser Endbereich die zuvor beschriebene Hülle bildet, kann es auch vorgesehen sein, dass eine Messkapsel der erfindungsgemäßen Art eine separate entfernbare Hülle aufweist, die die Messkapsel und das wenigstens eine Sperrelement umgibt,

insbesondere in bevorzugter Ausführung nach dem Einbringen der Messkapsel in die Blase entfernt werden kann.

Ein solches Entfernen kann beispielsweise durch ein Hilfsinstrument erfolgen, welches durch das Zystoskop oder eine Applikationshilfe in die Blase eingeführt wird. Auch hier ist es sodann vorgesehen, dass durch das Entfernen der Hülle automatisch durch die wirkende Kraft das wenigstens ein Sperrelement von der Messkapsel weggedrückt wird und so deren Außenquerschnitt zumindest partiell vergrößert.

Eine solche Ausführungsform der Messkapsel mit einer separaten entfernbaren Hülle kann z.B. dann vorteilhaft sein, wenn der Aussenquerschnitt bzw. Aussendurchmesser der Messkapsel mit dem wenigstens einen Sperrelement größer ist als der freie Innenquerschnitt von verfügbaren Zystoskopen, so dass in einen solchen Fall deren hohles Ende eine Messkapsel nicht aufnehmen kann. In diesem Fall wird das wenigstens eine Sperrelement durch die separate Hülle in einer an der Messkapsel anliegenden Position gehalten und die eingehüllte Messkapsel kann z.B. mit einem Hilfselement durch das Zystoskop hindurch in einer Position vor dessen hohlen Ende gehalten werden und so durch die Harnröhre bis in die Blase vorgeschoben werden, wo dann erst die Hülle entfernt wird.

Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Ausführungsform der Messkapsel derart gestaltet ist, dass mehrere Sperrelemente, insbesondere mehrere gleichartige oder identische Sperrelemente in zumindest einer Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um die Messkapsel herum angeordnet sind.

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass eine Messkapsel eine Längserstreckung aufweist und in dieser Längserstreckung z.B. im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist mit einem senkrecht zur Längserstreckung kreisrunden Querschnitt. So kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die mehreren Sperrelemente entlang dieses kreisrunden Querschnittes eine gleichmäßige

Winkelverteilung aufweisen. Hierfür ist es vorteilhaft, wenn wenigstens drei gleichartige oder identische Sperrelemente an der erfindungsgemäßen Messkapsel angeordnet sind.

In einer möglichen Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass die Sperrelemente jeweils als ein Federdraht ausgebildet sind, wobei sich jeder Federdraht entlang der Längserstreckung einer Messkapsel der zuvor beschriebenen längserstreckten Art von deren einem Ende zum anderen Ende erstreckt und wobei durch die Federkraftwirkung, die im Federdraht vorhanden ist, dieser in einem mittleren Bereich von der Messkapsel beabstandet ist. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass der Abstand zwischen den Orten an der Messkapsel an denen die Enden des Federdrahts befestigt sind kleiner ist als die Länge des verwendeten Federdrahtes.

Der Begriff des Federdrahtes soll hier nicht zwingend darauf hinweisen, dass der Federdraht aus Metall ausgebildet ist, wenngleich dies möglich ist. Ein solcher Federdraht kann auch aus einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff bestehen.

Auch soll der Begriff des Federdrahtes nicht zwingend auf einen kreisförmigen Querschnitt des Federdrahtes senkrecht zu dessen Erstreckung hinweisen, wenngleich dieser Querschnitt möglich ist. Es können z.B. auch rechteckige Querschnitte möglich sein, z.B. auch in einer Ausführung, in der der Federdraht senkrecht zur Erstreckung breiter als hoch ist.

Eine solche erfindungsgemäße Messkapsel bildet nach dem automatischen Aufstellen / Beabstanden der Federdrähte von der Messkapseloberfläche nach dem Entfernen der rückhaltenden Hülle einen Formkörper mit im Wesentlichen ellipsoidartiger bzw. eiförmiger Formgestaltung, der somit einen so großen Außenquerschnitt aufweist, der es verhindert, dass eine solche Messkapsel in die Harnröhre ausgetragen werden kann. Darüber hinaus kommt die Messkapsel lediglich bereichsweise mit der Blaseninnenwand in Kontakt, so dass ein

Urinabgang auch dann ermöglicht ist, wenn die Messkapsel vor dem Blasenausgang lokalisiert ist.

Um eine Irritation der Blasenwand zu vermeiden, kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die zuvor genannten Federdrähte eine Beschichtung insbesondere eine Schleimhaut-verträgliche Beschichtung aufweisen. Eine solche Beschichtung kann z.B. eine Silikonbeschichtung sein. Alternativ kann das Material insgesamt entsprechend verträglich gewählt sein, z.B. aus Edelstahl oder Titan.

In einer anderen Ausführung, die auch mit der vorherigen kombinierbar ist, kann es ebenso vorgesehen sein, dass die Sperrelemente jeweils als ein flächiges Element ausgebildet sind, dass mit zumindest einem Ende gelenkig an der Messkapsel befestigt ist. Beispielsweise kann ein solches flächiges Element von einem der jeweiligen vorgenannten Federdrähte getragen, insbesondere unterstützt sein oder durch jegliches anderes eine Kraft aufbringende Federelement, das sich zwischen der Messkapseloberfläche und der Unterseite des flächigen Elements abstützt.

Ein solches flächiges Element kann an seiner zur Messkapsel weisenden Fläche an die äußere Kontur der Messkapsel korrespondierend angepasst sein, so dass sich ein solches Flächenelement eng an die Messkapsel anlegen kann, wenn sich diese in der Hülle befindet. Ist die Messkapsel hingegen aus der Hülle ausgetragen, so stellt sich das flächige Element durch die wirkende Kraft, insbesondere wie ein Segel gegenüber der Messkapseloberfläche auf.

Bei einer Ausführungsform, bei welcher ein flächiges Element durch den vorgenannten Federdraht unterstützt wird, kann es auch vorgesehen sein, dass in der Erstreckungsrichtung eines Federdrahtes zwischen den beiden Enden mehrere einzelne flächige Elemente vorgesehen sind. Hierdurch ergibt sich eine Ausführung bei der sich pro Sperrelement ein segmentierter Gürtel zwischen den Enden der Messkapsel erstreckt. Hierfür kann es auch vorgesehen sein, dass die

einzelnen flächigen Elemente verschieblich auf dem Federdraht angeordnet sind. Auch kann die Größe der Fläche der flächigen Elemente von der Mitte bis zu einem Ende der Messkapsel abnehmen.

Das Verwenden solcher flächigen Elemente hat den besonderen Vorteil, dass eine Messkapsel dieser erfindungsgemäßen Art bei einer Kontaktierung der Blasenwand mit größeren flächigen Bereichen die Blasenwand kontaktiert, so dass Irritationen vermieden werden können.

Unabhängig von der Art und Weise der Ausgestaltung der Sperrelemente, insbesondere wenn diese so gebildet sind, wie es bei den vorherigen Ausführungen beschrieben ist, kann es weiterhin auch vorgesehen sein, dass die Sperrelemente durch eine, insbesondere elastische Hülle zumindest bereichsweise überdeckt sind.

Eine solche Hülle kann beispielsweise durch eine Silikonhülle oder ein anderes verträgliches Material realisiert sein.

Auch hierdurch wird bewirkt, dass eine eventuelle Kontaktierung der Blaseninnenwand durch größere Flächenbereiche, nämlich solche, die durch die Hülle gebildet werden, erfolgt und somit Irritationen ausbleiben.

Gegenüber der Messkapsel, wie sie im Stand der Technik bekannt ist und die eine aufblasbare Hülle aufweist, hat die Ausführungsform dieser genannten Art noch den weiteren Vorteil, dass die von mehreren Sperrelementen von innen unterstützte Hülle zwar den Außenquerschnitt der Messkapsel erfindungsgemäß vergrößert, hierdurch jedoch nicht zwingend eine rotationssymmetrische Hülle entsteht, insbesondere dann, wenn diese nur durch wenige Sperrelemente in gleichmäßiger Winkelteilung von innen unterstützt ist, so dass auch mit dieser Ausführungsform ein Verschließen des Blasenausgangs bei unvorteilhafter Platzierung der Messkapsel verhindert werden kann.

Die Ausführungsform hat darüber hinaus den Vorteil, dass die Hülle der erfindungsgemäßen Art nicht durch eine innere Druckbeaufschlagung durch ein Fluid, sondern durch eine innere Kraftbeaufschlagung, insbesondere Federkraftbeaufschlagung durch die unterstützenden Sperrelemente vergrößert wird. Es bedarf daher keines zusätzlichen Aufblasvorgangs oder der Mitführung irgendwelcher Reagenzien, um das Aufstellen dieser Hülle zu bewirken.

Eine solche elastische Hülle kann auch von der zuvor beschriebenen entfernbaren Hülle überdeckt sein bzw. überdeckt werden, zumindest zeitweise bei dem Vorgang des Einsetzens oder des Entfernens der Messkapsel.

Bei allen vorgenannten Ausführungsformen kann es zusätzlich vorgesehen sein, dass an zumindest einem der Enden der längserstreckten Messkapsel eine Greifhilfe angeordnet ist, mittels der die Messkapsel mittels eines Greifelementes in die eingangs genannte, das wenigstens eine, bevorzugt mehrere Sperrelemente zurückhaltende Hülle hineinziehbar ist.

Insbesondere wenn die vorgenannte Hülle durch das hohle Ende eines Zystoskops oder sonstigen Applikationshilfe gebildet wird, besteht so die Möglichkeit, ein Greifelement durch Zystoskop oder Applikationshilfe bis in die Blase vorzuschieben, mit dem Greifelement die Greifhilfe der Messkapsel zu erfassen und sodann die Messkapsel in die Hülle einzuziehen. Hierdurch legen sich automatisch die zuvor aufgestellten Sperrelemente entgegen der wirkenden Kraft wieder an die Messkapsel an, so dass diese beim Einziehvorgang in das hohle Ende automatisch ihren Außenquerschnitt verringert und sodann mit Zystoskop oder Applikationshilfe aus der Blase herausgenommen werden kann.

Um dies zu erleichtern, kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass das hohle Ende eines Zystoskops oder einer Applikationshilfe am vorderen Endbereich eine Anlaufschräge aufweist, die das Anlegen des wenigstens einen Sperrelementes an die äußere Oberfläche der Messkapsel erleichtert.

Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird die Zuverlässigkeit eines erfindungsgemäßen Blasendruckmesssystems der eingangs genannten gattungsgemäßen Art sowie auch bevorzugt der zuvor beschriebenen Ausführungsformen dadurch verbessert, dass es eine Tastvorrichtung umfasst mit einem manuell betätigbaren Taster, wobei die Tastvorrichtung und die Messkapsel miteinander synchronisierbare interne Zeitmesser aufweisen und die Messkapsel eingerichtet ist, Druckmesswerte zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen und zu speichern und die Tastvorrichtung eingerichtet ist, eine Tasterbetätigung zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen und zu speichern. Die Tatsache der Tasterbetätigung kann dadurch gespeichert werden, dass z.B. in eine Liste die Zeit der Betätigung eingeschrieben wird, z.B. ausschließlich nur die Zeit oder z.B. die Zeit in Verbindung mit einer fortlaufenden Nummer oder anderer Informationen.

Der wesentliche Vorteil eines solchen erfindungsgemäßen Blasendruckmesssystems ist darin zu sehen, dass einem Patienten nach der Platzierung einer erfindungsgemäßen Messkapsel mit einem internen Zeitmesser zusätzlich eine Tastvorrichtung überreicht werden kann, wobei der Patient aufgefordert wird, den Taster der Tastvorrichtung zu betätigen, wenn er einen Harndrang verspürt. Die Tastvorrichtung stellt somit eine von der Messkapsel getrennte zusätzliche Vorrichtung des Blasendruckmesssystems dar. Da diese Augenblicke des Harndrangs zeitlich durch die Tastvorrichtung festgehalten werden und der Zeitmesser der Tastvorrichtung an denjenigen der Messelektronik der Messkapsel synchronisiert oder zumindest synchronisierbar ist, besteht die Möglichkeit, die jeweils aufgenommenen Messwerte der Tastvorrichtung und der Messkapsel miteinander zeitlich zu vergleichen. Beispielsweise kann so festgestellt werden, ob mit dem Harndrang eine Detrusorinstabilität der Blase einherging oder nicht.

Erst durch die Synchronisation der Zeitmesser von Tastvorrichtung und Messkapsel besteht die Möglichkeit, einen direkten Vergleich zwischen dem Harndrangempfinden und den Druckmesswerten vorzunehmen, die während

derselben Zeit von der Messkapsel erfasst wurden. Es besteht so eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass ein diagnostizierender Arzt bei seiner Diagnose durch die Messwerte unterstützt wird.

Es kann hier vorgesehen sein, dass aus der Tastvorrichtung die gespeicherten Betätigungen, d.h. die Zeiten der Betätigungen ausgelesen werden, ebenso wie die Druckmesswerte aus der Messkapsel und deren jeweilige Erfassungszeit ausgelesen werden, z.B. nach einer Entnahme der Kapsel aus der Blase, oder auch per Funkanbindung an ein Auslesegerät, z.B. einen PC. Die Betätigungszeiten und Druckmesswerte können einander anhand der Zeit zugeordnet werden.

Die Zuverlässigkeit eines Blasendruckmesssystems dieser Art kann noch dadurch verbessert werden, dass es zusätzlich auch eine Vorlagevorrichtung umfasst, die vor den Harnröhrenausgang eines Patienten vorlegbar ist und die einen Sensor zur Detektion eines Urinabgangs umfasst, wobei weiterhin die Vorlagevorrichtung einen internen Zeitmesser aufweist, der mit wenigstens einem der vorgenannten Zeitmesser synchronisierbar bzw. synchronisiert ist und weiterhin die Vorlagevorrichtung eingerichtet ist, einen Urinabgang zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen. Die Tatsache eines Urinabgangs kann dadurch gespeichert werden, dass z.B. in eine Liste die Zeit des Urinabgangs eingeschrieben wird, z.B. ausschließlich nur die Zeit oder die Zeit in Verbindung mit einer fortlaufenden Nummer oder einer anderen Information.

So werden mit einem erfindungsgemäßen Blasendruckmesssystem der vorbeschriebenen Art insgesamt drei verschiedene Arten von Messwerten erfasst, nämlich zum einen Blasendruck, weiterhin eine Betätigung des oder der Taster, also subjektiv empfundener Harndrang und zum anderen das tatsächliche Austreten von Urin. Da sämtliche Messwerte mit einer Zeitinformation / einem Zeitstempel versehen sind, besteht die Möglichkeit, diese Messwerte miteinander zu korrelieren, so dass hierdurch die Diagnose eines Arztes unterstützt werden

kann. Das Korrelieren kann wie zuvor beschrieben dadurch erfolgen, dass aus den drei einzelnen Geräten die Zeiten und ggfs. Messwerte ausgelesen werden und anhand der Zeiten einander zugeordnet werden.

Allgemein kann eine Zuordnung der Zeiten der Tastvorrichtung und/oder der Vorlagevorrichtung zu den Zeiten und erfassten Druckmesswerten der Kapsel erfolgen unter Berücksichtigung eines zeitlichen Ungenauigkeitsintervalls. Hierdurch kann berücksichtigt werden, dass ein Patient evtl. nicht exakt im Augenblick des Harndrangs eine Taste betätigt, sondern ggfs. erst verzögert, z.B. um einige Sekunden verzögert. Befinden sich Druckmesswerte der Kapsel und/oder festgestellter Urinabgang zeitlich in einem solchen festgelegten Ungenauigkeitsintervall um die Zeit einer Tastenbetätigung herum oder bevorzugt nur vor der Zeit einer Tastenbetätigung, so können diese Werte als zu der Zeit der Tastenbetätigung zugeordnet angesehen werden.

Um eine möglichst hohe Genauigkeit eines Blasendruckmesssystems jeglicher der zuvor beschriebenen Ausführungsformen zu erhalten, also auch derjenigen ohne Tastvorrichtung und Vorlagevorrichtung ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Druckmesswerte durch die Messelektronik der Messkapsel in möglichst kleinen Zeitabständen aufgenommen werden. Der Wunsch nach einer hohen zeitlichen Auflösung geht hingegen einher mit einer hohen Datenmenge, die innerhalb der Messkapsel gespeichert werden muss. Z.B. können in einer möglichen Ausführung Druckmesswerte ein- bis zehnmal pro Sekunde, bevorzugt viermal pro Sekunde erfasst werden.

Um diese Datenmenge zu begrenzen, kann es in einer bevorzugten Ausführungsform des Blasendruckmesssystems jeglicher Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Messelektronik einen Mittelwertspeicher aufweist, in welchem ein Mittelwert, insbesondere ein gleitender Mittelwert, aus einer Anzahl zurückliegender Druckmesswerte speicherbar ist und die Messelektronik weiterhin eingerichtet ist, insbesondere periodisch, in Zeitabständen jeweils einen Druckmesswert zu erfassen.

Erfindungsgemäß ist es sodann weiterhin vorgesehen, den aktuellen Druckmesswert mit dem im Mittelwertspeicher vorhandenen Mittelwert zu vergleichen und in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs sodann den aktuell gemessenen Druckmesswert in den neu zu bildenden Mittelwert einfließen zu lassen und/oder in einem separaten Speicher oder Speicherbereich abzulegen, insbesondere für einen späteren Abruf.

Beispielsweise kann es vorgesehen sein, den Druckmesswert lediglich in den zu bildenden Mittelwert mit einfließen zu lassen, jedoch nicht dauerhaft in einem separaten Speicher für den späteren Abruf zu speichern, wenn der aktuelle Druckmesswert nur eine Abweichung kleiner als ein vorgegebener Schwellwert vom Mittelwert aufweist. Lediglich dann, wenn die Abweichung größer ist als der vorbestimmte Schwellwert, kann es vorgesehen sein, den aktuellen Druckmesswert separat zu speichern, da dieser voraussichtlich auf eine Detrusorinstabilität zurückzuführen ist und insbesondere diesen Messwert nicht in die Mittelwertbildung einfließen zu lassen.

So kann mittels eines solchen Blasendruckmesssystems bzw. der Art und Weise, das Messverfahren durchzuführen, eine deutliche Reduzierung des benötigten Speichers erreicht werden, da die meisten Messwerte, nämlich solche, die sich in einer vorbestimmten Umgebung vom Mittelwert bewegen, lediglich in die weitere Mittelwertbildung eingehen, jedoch ansonsten verworfen und nicht weiter gespeichert werden. Lediglich auffällige, d.h. stark vom Mittelwert abweichende bzw. über den Schwellwert hinausgehende Druckmesswerte werden für eine spätere Auswertung separat gespeichert und reduzieren somit den zur Verfügung stehenden Speicherplatz der Messkapsel.

In einer anderen Ausführungsform kann es auch vorgesehen sein, lediglich einen Speicher für einen einzelnen Druckmesswert einzusetzen, in den der aktuelle Druckmesswert eingeschrieben und ein evtl. vorheriger überschrieben wird, wenn der aktuelle Messwert einen vorgegebenen Schwellwert übersteigt.

Eine wiederum andere Ausführung kann es vorsehen, nur alle solche Messwerte in einem Speicher abzulegen, die einen vorgegebenen Schwellwert überschreiten. Der Speicher umfasst diese Messwerte dann bevorzugt in der Reihenfolge des zeitlichen Auftretens, in einer Weiterbildung mit einer zusätzlich gespeicherten Zeitinformation aus einer internen Uhr.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Figur beschrieben.

Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Messkapsel 1 der erfindungsgemäßen Art. Diese Messkapsel 1 weist ein im Wesentlichen zylindrisches Gehäuse auf, welches senkrecht zu seiner Längserstreckung bevorzugt kreisförmigen Querschnitt aufweist. Bevorzugt ist der Durchmesser dieser Messkapsel senkrecht zur Längserstreckung zwischen den Enden 1a und 1b kleiner als 8mm, um eine solche Messkapsel z.B. mit üblichen Zystoskopen platzieren zu können.

Die hier dargestellte Ausführung zeigt als Sperrelemente der erfindungsgemäßen Art mehrere Federdrähte 2, die sich zwischen den Enden 1a und 1b der Messkapsel in deren Längsrichtung erstrecken. Die Erstreckung ist dabei in der Art von magnetischen Feldlinien, zwischen den Polen eines Stabmagneten. Dies bedeutet, dass bevorzugt die Federdrähte bei der hier beschriebenen Ausführungsform in die stirnseitigen Flächenbereiche der Enden 1a und 1b im Wesentlichen senkrecht eintreten. Dies muss jedoch nicht bei allen Ausführungsformen der Fall sein.

Dies hat weiterhin zur Folge, dass durch die federelastische Eigenschaft dieser Federdrähte 2 diese in einen mittleren Bereich zwischen den Enden 1a und 1b der Messkapsel ihren maximalen Abstand von der Oberfläche der Messkapsel automatisch durch die innere Federspannung erreichen.

Die Federdrähte 2, die in dieser Ausführung in gleichmäßiger Winkelteilung um den Außenquerschnitt der Messkapsel angeordnet sind, können durch das Hereinziehen der Messkapsel 1 in das offene Ende eines Zystokops an die äußere Fläche der Messkapsel 1 angelegt werden, so dass diese den Außenquerschnitt der Messkapsel 1 nur unwesentlich vergrößern, nämlich im Wesentlichen nur um ein Maß, welches dem zweifachen Durchmesser eines einzelnen Drahtes entspricht.

Um die Messkapsel 1 in das offene Ende eines Zystokops oder Katheters einzuziehen, weist die Messkapsel 1 der hier gezeigten Ausführungsform an einem seiner Enden, nämlich hier dem Ende 1b, eine Greifhilfe 3 auf, die z.B. mit einer Zange durch das Zystoskop ergriffen werden kann. Nach dem Ergreifen wird somit das Ende 1b in das hohle Ende des Zystokops hineingezogen, wodurch automatisch durch die Innenwandung dieses hohlen Endbereichs die Drähte 2 an die Kapsel angelegt werden.

Ersichtlich ist es demnach so, dass eine in der Blase platzierte Messkapsel 1 dieser erfindungsgemäßen Art einen Außenquerschnitt erreicht, der groß genug ist, um ein versehentliches Eintreten der Messkapsel 1 in die Harnröhre zu verhindern. Dennoch kann der Außenquerschnitt derart verringert werden, dass die erfindungsgemäße Messkapsel 1 durch das hohle Ende eines Zystokops platziert oder geborgen werden kann.

In einer hier nicht gezeigten Ausführungsform kann es vorgesehen sein, dass die dargestellte Messkapsel 1 von einer elastischen Hülle zumindest bereichsweise überspannt ist, die demnach von den Federdrähten von innen unterstützt ist.

Diese Hülle stellt sich demnach automatisch auf, sobald die Messkapsel der erfindungsgemäßen Art aus dem hohlen Ende eines Zystokops ausgestoßen wurde. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass die Hülle wenigstens eine Öffnung aufweist oder zumindest die Messkapsel nicht dicht umgibt, so dass ein Druckausgleich zwischen dem Inneren und Äußeren der Hülle stattfinden kann,

was zum einen das Aufstellen der Hülle ermöglicht und zum anderen bewirkt, dass in der Messkapsel der Blasendruck gemessen werden kann, da diese durch die Hülle nicht gegenüber dem in der Blase wirkenden Druck abgeschirmt wird.

Des Weiteren ist ganz allgemein vorzusehen, dass der Drucksensor, der innerhalb der Messkapsel angeordnet ist, den Druck außerhalb der Messkapsel sensieren kann.

Für die Messkapsel der erfindungsgemäßen Art hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, bei einem Außendurchmesser kleiner gleich 8mm eine Messelektronik einzusetzen, die einen Controller vom Typ MSP 430 F 2012 von Texas Instruments umfasst. Dieser Controller hat den Vorteil einer besonders geringen Stromaufnahme pro Messwert, so dass diese Stromaufnahme beispielsweise mittels einer Knopfzellenbatterie vom Typ 319 mit lediglich 5,8mm Durchmesser bereitgestellt werden kann.

Als Druckmesssensor kann beispielsweise von der Firma Bosch Sensortec der Sensor vom Typ BMP 085 eingesetzt werden. Bei diesem Typ handelt es sich um einen an sich barometrischen Sensor, der jedoch dem Druckmessbereich, wie er typischerweise bei einer Langzeitmetrie auftritt, entspricht. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, einen Sensor vom Typ Freescale MPL 115 A2 einzusetzen.

Als Speicher zur Zwischenspeicherung der Messwerte, insbesondere zusammen mit Zeitwerten und/oder eines gleitenden Mittelwertes kann beispielsweise ein EEPROM eingesetzt werden, welches den Vorteil hat, auch bei Stromausfall nichtflüchtig zu sein, somit also die Messwerte zu bewahren. Die hier beschriebene Messkapsel kann in Verbindung mit einer nicht gezeigten Tastvorrichtung eingesetzt werden, um das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen.

Die vorgenannte konkrete Ausführung beschränkt die Erfindung nicht und dient lediglich als eine beispielhafte Konkretisierung der Ausführung, um die Funktionsfähigkeit der Messkapsel trotz der geringen Abmessungen darzulegen.

Patentansprüche

1. Blasendruckmesssystem umfassend eine Messkapsel (1), die in die Blase eines Lebewesens, insbesondere des Menschen, einbringbar ist und die einen Drucksensor und eine Messelektronik aufweist, mit welcher vom Drucksensor zur Verfügung gestellte Druckmesswerte erfassbar und speicherbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Tastvorrichtung umfasst, mit einem manuell betätigbaren Taster, wobei die Tastvorrichtung und die Messkapsel miteinander synchronisierte oder zumindest synchronisierbare interne Zeitmesser aufweisen und die Messkapsel (1) eingerichtet ist, Druck-Messwerte zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen und zu speichern und die Tastvorrichtung eingerichtet ist, eine Tasterbetätigung zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen und zu speichern.
2. Blasendruckmesssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Vorlagevorrichtung umfasst, die vor den Harnröhrenausgang eines Patienten vorlegbar ist und die einen Sensor zur Detektion eines Urinabgangs umfasst, wobei weiterhin die Vorlagevorrichtung einen internen Zeitmesser aufweist, der mit wenigstens einem der vorgenannten Zeitmesser synchronisiert oder zumindest synchronisierbar ist und die Vorlagevorrichtung eingerichtet ist, einen Urinabgang zusammen mit einer Zeitinformation von deren Zeitmesser zu erfassen.
3. Blasendruckmesssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messelektronik einen Speicher aufweist, in welchem ein Druckmesswert speicherbar ist, wobei die Messelektronik eingerichtet ist, den gespeicherten Druckmesswert durch einen neuen

- gemessenen Druckmesswert zu überschreiben, sofern der neue Druckmesswert einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet und ansonsten den neuen gemessenen Druckmesswert verwirft.
4. Blasendruckmesssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messelektronik einen Mittelwertspeicher aufweist, in welchem ein Mittelwert, insbesondere gleitender Mittelwert aus einer Anzahl zurückliegender Druckmesswerte speicherbar ist und die Messelektronik eingerichtet ist, insbesondere periodisch, in Zeitabständen jeweils einen Druckmesswert zu erfassen, mit dem Mittelwert zu vergleichen und in Abhängigkeit des Ergebnisses des Vergleichs den aktuell gemessenen Druckmesswert in einen neu zu bildenden Mittelwert einfließen zu lassen und/oder in einem separaten Speicher oder Speicherbereich abzulegen.
 5. Verfahren zum Messen des Blasendrucks, bei dem mittels einer Messkapsel (1), die in die Blase eines Lebewesens, insbesondere des Menschen, eingebracht ist und die einen Drucksensor und eine Messelektronik aufweist, Druckmesswerte erfasst und gespeichert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer Tastvorrichtung, die einen manuell betätigbaren Taster umfasst, Tasterbetätigungen zusammen mit einer jeweiligen Zeitinformation von einem Zeitmesser der Tastvorrichtung erfasst werden, der mit einem Zeitmesser der Messkapsel (1) synchronisiert ist.
 6. Blasendruckmesssystem umfassend eine Messkapsel (1), die in die Blase eines Lebewesens, insbesondere des Menschen, einbringbar ist und die einen Drucksensor und eine Messelektronik aufweist, mit welcher vom Drucksensor zur Verfügung gestellte Druckmesswerte erfassbar und speicherbar sind, insbesondere nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Messkapsel (1) wenigstens ein kraftbeaufschlagtes Sperrelement (2) angeordnet ist, das gegen die wirkende Kraft an die Messkapsel (1) anlegbar ist und das durch die

- wirkende Kraft zumindest bereichsweise automatisch von der Messkapsel (1) wegdrückbar ist, insbesondere wodurch der Aussenquerschnitt der Messkapsel (1) zumindest bereichsweise vergrößerbar ist.
7. Blasendruckmesssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Sperrelement (2) mittels einer die Messkapsel (1) umgebenden Hülle an die Messkapsel (1) anlegbar ist und nach einem Entfernen der Hülle von der Messkapsel (1) wegdrückbar ist.
 8. Blasendruckmesssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Zystoskop und/oder eine Applikationshilfe umfasst, in dessen vorderem hohlen Endbereich die Messkapsel (1) aufgenommen / aufnehmbar ist, wobei der hohle Endbereich die vorgenannte Hülle bildet.
 9. Blasendruckmesssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Sperrelemente (2) in zumindest einer Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um die Messkapsel (1) herum angeordnet sind.
 10. Blasendruckmesssystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrelemente (2) jeweils als ein Federdraht (2) ausgebildet sind, wobei sich jeder Federdraht (2) entlang der Längserstreckung der Messkapsel (1) von deren einem Ende (1a) zum anderen Ende (1b) erstreckt und durch die Federkraftwirkung in einem mittleren Bereich von der Messkapsel (1) beabstandet ist.
 11. Blasendruckmesssystem nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrelemente (2) jeweils als ein flächiges Element ausgebildet sind, das mit zumindest einem Ende gelenkig an der Messkapsel befestigt ist.
 12. Blasendruckmesssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrelemente (2) durch eine, insbesondere elastische Hülle überdeckt sind.

13. Blasendruckmesssystem nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem der Enden der längserstreckten Messkapsel (1) eine Greifhilfe (3) angeordnet ist, mittels der die Messkapsel (1) mittels eines Greifelementes in die vorgenannte Hülle hineinziehbar ist.

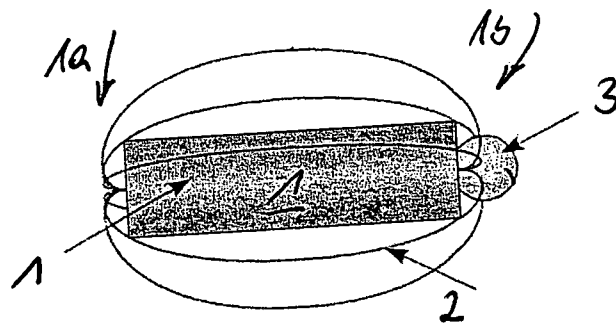


Fig. 1