(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 008 012 A1** 2019.02.28

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 008 012.7**
(22) Anmeldetag: **25.08.2017**
(43) Offenlegungstag: **28.02.2019**

(51) Int Cl.: ***G01N 21/59*** (2006.01)
G01N 21/63 (2006.01)
G01N 33/487 (2006.01)
A61M 1/16 (2006.01)

(71) Anmelder:
Becker, Franz Ferdinand, Dr.-Ing., 63110 Rodgau, DE; Hinkel, Ulrich Paul, Dr. med., 99425 Weimar, DE

(74) Vertreter:
Huss, Flosdorff & Partner GbR, 82467 Garmisch-Partenkirchen, DE

(72) Erfinder:
Hinkel, Ulrich Paul, Dr. med., 99425 Weimar, DE; Becker, Franz Ferdinand, Dr.-Ing., 63110 Rodgau, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

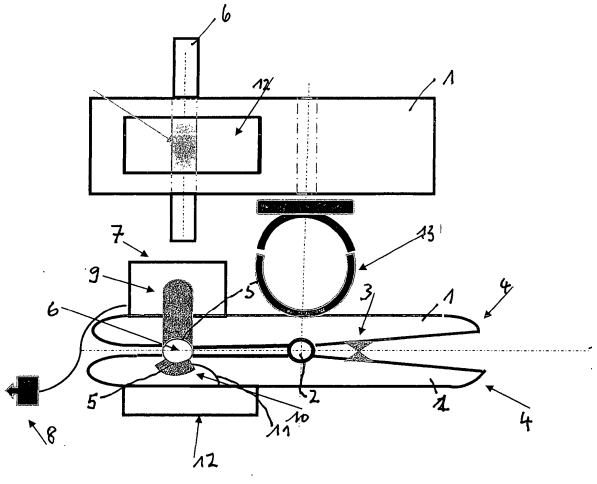
US	**2009 / 0 149 776**	**A1**
US	**2017 / 0 136 166**	**A1**
US	**2 835 252**	**A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Erfassung von Trübungen in einer wässrigen Spüllösung**

(57) Zusammenfassung: Die Vorrichtung zur Erfassung von Trübungen in einer wässrigen Spüllösung ist gekennzeichnet durch einen Basiskörper, wenigstens eine Lichtquelle, eine Detektoreinrichtung, auf die die wenigstens eine Lichtquelle gerichtet ist, eine Halterung für ein die Spüllösung enthaltendes Bauteil zwischen der wenigstens einen Lichtquelle und der Detektoreinrichtung und eine Anzeigeeinrichtung für die der erfassten Trübung entsprechenden Werte.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Apparatur, die in Flüssigkeiten nach deren medizinischer Anwendung eine Trübung und/oder Lumineszenz erfasst. Die Trübung und Lumineszenz kann durch Bakterien, Zellen oder sonstige Partikel verursacht werden. Bei den Flüssigkeiten handelt es sich bevorzugt um Flüssigkeiten für den Einsatz bei verschiedenen Hämodialyseverfahren, um PD-Lösungen, die bei den verschiedenen CAPD-Verfahren eingesetzt werden, oder um Spüllösungen, die bei der Spülung von Organen und des Peritoneums eingesetzt werden. Die Erfindung ist nicht auf die Erfassung und Messung von Trübungen der vorstehend aufgeführten Spüllösungen beschränkt, sondern ganz allgemein auf Flüssigkeiten verschiedenster Art anwendbar.

[0002] Außerdem kann die Vorrichtung bzw. Apparatur auch andere veränderte Eigenschaften der Flüssigkeit anzeigen, die durch Bakterien, Zellen oder Partikel verursacht werden.

[0003] Es besteht seit langem ein Bedarf nach einer Vorrichtung, die bevorzugt im On-Line-Verfahren Veränderungen der Eigenschaft in Flüssigkeiten feststellen kann, nachdem die Flüssigkeiten bevorzugt zu medizinischer Anwendung oder auch Anwendung nicht-medizinischer Art benutzt wurde.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung enthält einen Basiskörper, wenigstens eine Lichtquelle, eine Detektoreinrichtung, auf die die wenigstens eine Lichtquelle gerichtet ist, eine Halterung für ein die Spüllösung enthaltendes Bauteil zwischen der wenigstens einen Lichtquelle und der Detektoreinrichtung und eine Auswerte- und Anzeigeeinrichtung für die der erfassten Trübung entsprechenden Werte. In der Vorrichtung bzw. Apparatur wird ein durchsichtiges, die Flüssigkeit enthaltendes oder die fließende Flüssigkeit führendes Bauteil durchstrahlt und die nicht absorbierte Lichtmenge oder die durch Lumineszenz entstehende Lichtmenge mit Hilfe der Detektoreinrichtung erfasst. Die erfasste Lichtmenge gibt Aufschluss über die Trübung oder Lumineszenz der Flüssigkeit. Die erfasste Lichtmenge wird durch eine Auswerteeinrichtung analysiert, und die so ermittelten Messwerte werden durch eine Anzeigeeinrichtung bevorzugt optisch angezeigt. Die ermittelten Messwerte können auch akustisch oder durch Vibration angezeigt werden.

[0007] Die Detektoreinrichtung kann hierzu einen Sensor zur Messung der nicht absorbierten Lichtmenge und/oder der durch Lumineszenz entstehenden Lichtmenge aufweisen. Ebenso kann die Detektoreinrichtung einen Sensor enthalten, der Bakterien, Zellen oder Partikel durch Zugabe eines Indikators zu der Flüssigkeit identifiziert und misst. Diese Verunreinigungen können durch einen geeigneten Sensor auch durch Färbung der Flüssigkeit identifiziert und gemessen werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Detektoreinrichtung Sensoren hat, die eine veränderte elektrische Leitfähigkeit, eine veränderte Viskosität, Dichte oder Oberflächenspannung der Flüssigkeit erfasst bzw. misst.

[0008] Die Vorrichtung kann auch mit einem akustischen Signalgeber versehen sein, um einen Hinweis auf eine bestimmte Trübung oder Lumineszenz zu geben. Es kann auch ein bestimmter Grad der Veränderung der Eigenschaften der Flüssigkeiten festgelegt werden, bei dessen Erreichung eine Alarmierung erfolgen soll.

[0009] Die Vorrichtung ist im stationären Bereich, im ambulanten Bereich und im Pflegebereich einsetzbar. Sie ist auch im häuslichen Bereich von einem Patienten selbständig anwendbar.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform hat der Basiskörper der Vorrichtung die Form einer Klammer, die aus zwei Klammerteilen besteht, die gelenkig miteinander verbunden sind und durch eine Feder in eine geschlossene Lage beaufschlagt werden. Die zwei Klammerteile haben vorzugsweise zwei gegenüber liegende Einbuchtungen, in denen ein durchsichtiger Schlauch, eine Kanüle oder ein anderes Behältnis für die Spüllösung fixierbar ist. Im Falle des Schlauches kann die Messung einer durchfließenden Flüssigkeit erfolgen, während im Fall einer festgeklemmten Kanüle die Messung an ruhender Flüssigkeit erfolgt.

[0011] Die Halterung für das Behältnis der Spüllösung kann auch aus nur einer Einbuchtung in einem Klammerteil bestehen, während das andere Klammerteil das Behältnis festklemmt, so dass es in der Klammer fixiert ist.

[0012] In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass an einem Klammerteil die wenigstens eine Lichtquelle und ein Gehäuse mit einem Stromanschluss und an dem anderen Klammerteil die Detektoreinrichtung und die Auswerte- und Anzeigeeinrichtung befestigt sind. An einem Klammerteil kann eine Klemme befestigt sein, so dass die gesamte Vorrichtung z.B. an einer Infusionsstange festklemmbar ist.

[0013] Bei einer anderen Ausführungsform der Vorrichtung ist der Basiskörper ein bevorzugt auf Füßen stehendes Standgehäuse mit einer Einbuchtung in der Oberseite, in die ein durchsichtiges Behältnis für die Spüllösung einsetzbar ist, wobei die wenigstens

eine Lichtquelle und die Detektoreinrichtung einander gegenüber liegend am Rand der Einbuchtung angeordnet sind, so dass das Licht den unteren Bereich des Behältnisses für die Spüllösung durchstrahlt.

[0014] Das Behältnis kann ein starrer Trichter sein, in den ein ebenfalls durchsichtiger, flexibler Beutel mit der Spüllösung einsetzbar ist. In diesem Fall erfolgt die Messung an der ruhenden Flüssigkeit.

[0015] Die Stromversorgung für die wenigstens eine Lichtquelle, die Detektoreinrichtung, die Auswerteeinrichtung und die Anzeigeeinrichtung ist bevorzugt in dem Standgehäuse untergebracht.

[0016] Als Lichtquelle wird bevorzugt ein Laser eingesetzt, wobei auch mehrere Laser zur Anwendung kommen können.

[0017] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind den beigefügten Zeichnungen und der zugehörigen Beschreibung entnehmbar. Dabei zeigen auf rein schematische Weise:

Fig. 1A und **Fig. 1B** eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Seitenansicht und einer Aufsicht;

Fig. 2A und **Fig. 2B** eine weitere Ausführungsform, ebenfalls in einer Seitenansicht und einer Aufsicht.

[0018] Die **Fig. 1A** und **Fig. 1B** zeigen eine Ausführungsform in der Art eines Klammer-Systems. Der Basiskörper der Vorrichtung hat die Form einer Klammer, die aus zwei Klammerteilen **1** zusammengesetzt ist. Die Klammerteile **1** sind etwa in der Mitte ihrer Längserstreckung durch ein Gelenk **2** miteinander verbunden. Eine zwischen den Klammerteilen **1** angeordnete Feder **3** drückt die Enden der beiden Klammerteile **1** auseinander in die geschlossene Stellung der Klammer. Die Klammer ist dadurch zu öffnen, dass auf die Enden **4** der beiden Klammerteile **1** durch Finger des Benutzers Druck ausgeübt wird. Im vorderen Bereich der Klammer sind in den beiden Klammerteilen **1** einander gegenüber liegende Einbuchtungen **5** ausgebildet, in denen ein Schlauch **6** fixierbar ist, durch den die zu untersuchende Flüssigkeit strömt. Auf dieselbe Weise kann z.B. auch eine Kanüle mit einer ruhenden Flüssigkeit in der Klammer gehalten sein.

[0019] An dem in der **Fig. 1A** oberen Klammerteil **1** ist ein Gehäuse **7** befestigt, in dem ein Stromanschluss angeordnet ist, der von einem externen Ladegerät **8** mit Netzspannung oder von einem Akku mit Strom versorgt wird. In dem Gehäuse **7** ist außerdem eine Lichtquelle **9** angeordnet, deren Licht durch einen Kanal in dem oberen Klammerteil **1** zu dem Schlauch **6** verläuft. In dem anderen Klammerteil ist auf der gegenüber liegenden Seite ein Detektor **10** untergebracht, der mit einer Auswerteeinrichtung versehen ist und über eine Leitung **11** mit einem Anzeigefeld **12** verbunden ist, das auf der Außenseite der in der Figur unteren Klammer **1** befestigt ist.

[0020] An dem oberen Klammerteil **1** ist eine Klemme **13** angebracht, mit der die gesamte Vorrichtung z.B. an einer Infusionsstange befestigbar ist.

[0021] Die **Fig. 1B** zeigt in einer Seitenansicht das Klammerteil **1** mit dem Anzeigefeld **12** und ein schlauchförmiges Behältnis **6** für die zu untersuchende Flüssigkeit.

[0022] Die **Fig. 2A** und **Fig. 2B** zeigen eine andere Ausführungsform der Erfindung. Ein Standgehäuse **14**, das auf Füßen **15** ruht, hat in seiner Oberseite eine Einbuchtung **16**. In diese Einbuchtung **16** ist ein starrer Trichter **17** eingesetzt, der einen flexiblen Beutel **18** aufnehmen kann. Dieser flexible Beutel wird über eine Leitung mit der benutzten Spüllösung gefüllt. Der flexible Beutel kann auch nach seiner Befüllung in den Trichter **17** zur Messung eingesetzt werden. In dem Standgehäuse sind zu beiden Seiten der Einbuchtung **16** eine Lichtquelle **19** und eine Detektor-einrichtung **20** angeordnet, die einander gegenüber liegen. Das ausgesandte Licht durchstrahlt dabei den unteren Bereich des Trichters **17** und des flexiblen Beutels mit der Flüssigkeit.

[0023] In dem Standgehäuse **14** ist außerdem die Stromversorgung für die Lichtquelle **19**, die Detektoreinrichtung **20** und eine Auswerteeinrichtung für die ermittelten Werte untergebracht. Die Stromversorgung erfolgt durch Akkubetrieb oder Netzbetrieb **21**. An einer Außenseite des Standgehäuses **14** ist ein Anzeigefeld **22** für die ermittelten Werte angebracht.

[0024] Der flexible Beutel **18** ist an seiner Oberseite mit einem flexiblen Schlauch **23** versehen, über den der flexible Beutel **18** mit der genutzten Spüllösung gefüllt wird und aus dem Trichter **17** heraus gezogen werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erfassung von Trübungen in einer wässrigen Spüllösung, **gekennzeichnet durch** einen Basiskörper, wenigstens eine Lichtquelle (9, 10), eine Detektoreinrichtung (10, 20), auf die die wenigstens eine Lichtquelle gerichtet ist, eine Halterung für ein die Spüllösung enthaltendes Bauteil (6, 18) zwischen der wenigstens einen Lichtquelle und der Detektoreinrichtung und eine Anzeigeeinrichtung (12, 22) für die der erfassten Trübung entsprechenden Werte.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Basiskörper die Form einer Klam-

mer hat, die aus zwei Klammerteilen (1) besteht, die gelenkig miteinander verbunden und durch eine Feder (3) in eine geschlossene Lage beaufschlagt sind, und dass die Halterung zwei gegenüber liegende Einbuchtungen (5) in den Klammerteilen (1) aufweist, in denen ein durchsichtiger Schlauch (6) oder eine Kanüle für die Spüllösung fixierbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einem Klammerteil (1) die wenigstens eine Lichtquelle (9) und ein Gehäuse (7) mit einem Stromanschluss und an dem anderen Klammerteil (1) die Detektoreinrichtung (10) und die Anzeigeeinrichtung (12) befestigt sind.

4. Vorrichtung nach 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einem Klammerteil (1) eine Klemme (13) befestigt ist, mit der die Vorrichtung an einer Infusionsstange festklemmbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Basiskörper ein bevorzugt auf Füßen (15) stehendes Standgehäuse (14) ist mit einer Einbuchtung (16) in der Oberseite, in die ein durchsichtiges Behältnis für die Spüllösung einsetzbar ist, und
dass die wenigstens eine Lichtquelle (19) und die Detektoreinrichtung (20) einander gegenüber liegend am Rand der Einbuchtung (16) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Behältnis ein starrer Trichter (17) ist, in den ein durchsichtiger flexibler Beutel (18) mit der Spüllösung einsetzbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stromversorgung für die wenigstens eine Lichtquelle (19), die Detektoreinrichtung (20) und eine zugehörige Auswerteeinrichtung in dem Standgehäuse (14) untergebracht sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Standgehäuse (14) die Anzeigeeinrichtung (22) angebracht ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Detektoreinrichtung einen Sensor zur Messung der nicht absorbierten Lichtmenge und/oder der durch Lumineszenz entstehenden Lichtmenge, und/oder einen Sensor zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit und/oder einen Sensor zur Messung der Viskosität, der Dichte oder Oberflächenspannung aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Lichtquelle (9, 19) ein oder mehrere Laser verwendet wird/werden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

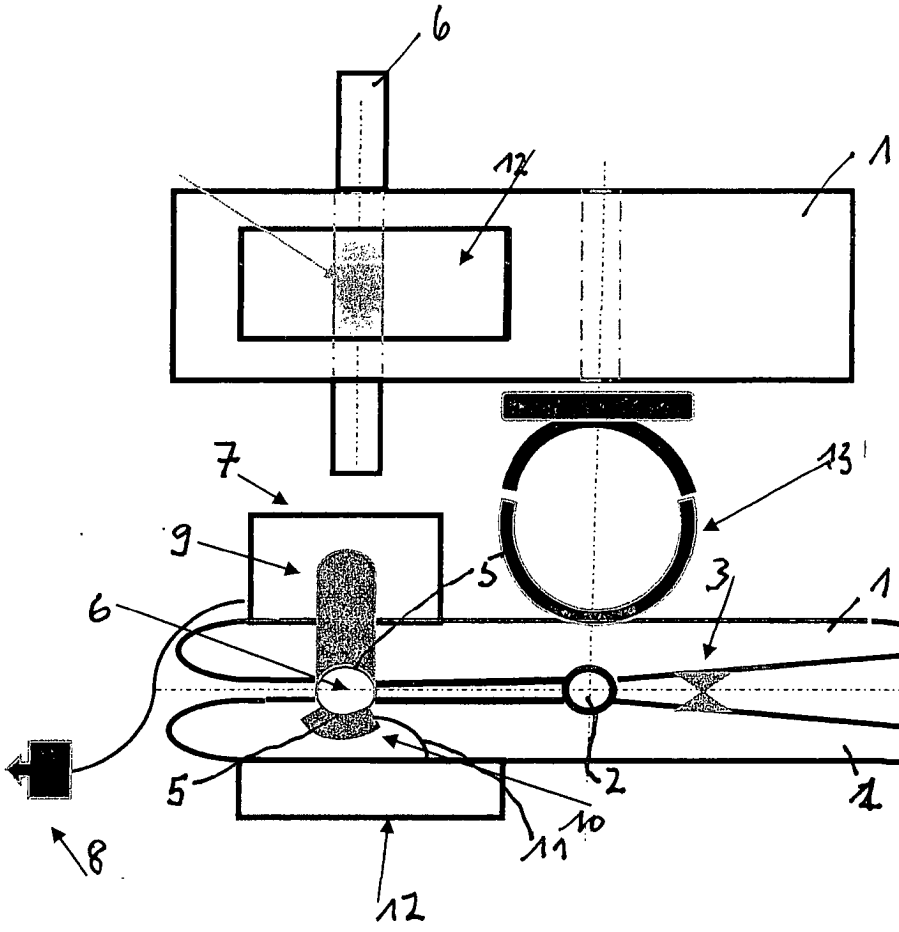
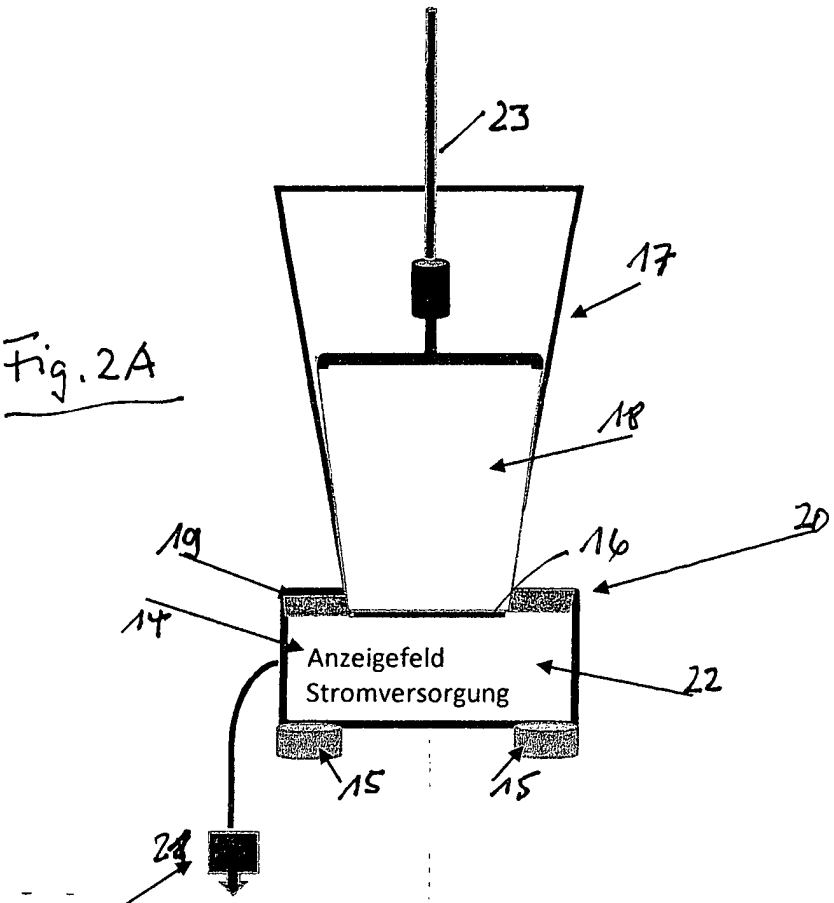


Fig. 1B

Fig. 1A

Fig. 2A



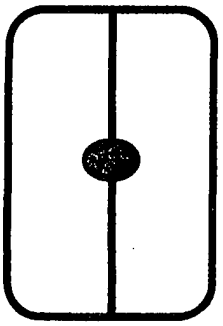


Fig. 2B