

(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
01. März 2018 (01.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/036859 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61M 1/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/070635

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. August 2017 (14.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 010 222.5
20. August 2016 (20.08.2016) DE

(71) Anmelder: FRESNIUS MEDICAL CARE DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Else-Kröner-Str. 1, 61352 Bad Homburg v.d.H. (DE).

(72) Erfinder: GLASER, Benedict; Kurt-Schumacher-Str. 34, 97422 Schweinfurt (DE).

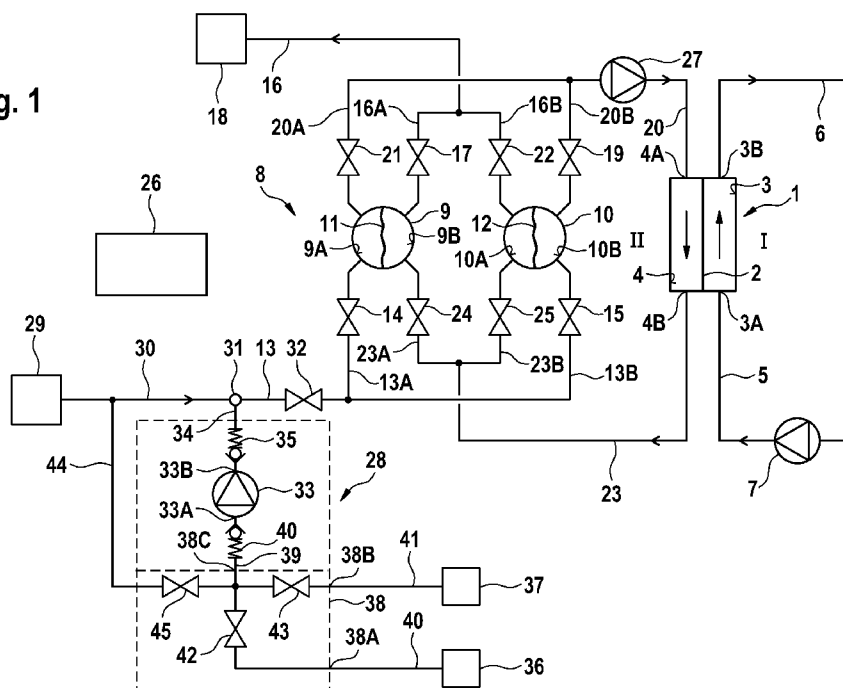
(74) Anwalt: OPPERMAN, Frank; OANDO Oppermann & Oppermann LLP, Washingtonstr. 75, 65189 Wiesbaden (DE).

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

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PREPARING DIALYSIS FLUID AND DIALYSIS DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON DIALYSIERFLÜSSIGKEIT UND DIALYSEVORRICHTUNG

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a device and a method for preparing dialysis fluid. The invention further relates to a dialysis device with a device for preparing dialysis fluid. The device for preparing dialysis fluid has a balancing device (8), which comprises at least one balance chamber (9, 10) for balancing fresh and used dialysis fluid, and a metering device (28) for filling the at least one balance chamber with permeate and concentrates in a predetermined mixing ratio for producing dialysis fluid. The metering device (28) is configured in such a way that predetermined quantities of concentrates are fed into the at least one balance chamber (9, 10) in successive operating cycles. Since the predetermined quantities of concentrates are not added at the same time, the concentrates can be fed by means of a single metering pump. This is advantageous, because the metering pump is a relatively expensive component of the

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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

mixing circuit. In practice, this results in a simplified, compact structure with lower maintenance costs.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Dialysevorrichtung mit einer Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit. Die Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit verfügt über eine Bilanziereinrichtung (8), die mindestens eine Bilanzkammer (9, 10) zum Bilanzieren von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit aufweist, und eine Dosiereinrichtung (28) zum Befüllen der mindestens einen Bilanzkammer mit Permeat und Konzentraten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zur Herstellung von Dialysierflüssigkeit. Die Dosiereinrichtung (28) ist derart ausgebildet, dass vorgegebene Mengen an Konzentraten in aufeinanderfolgenden Arbeitstakten in die mindestens eine Bilanzkammer (9, 10) gefördert werden. Da die vorgegebenen Mengen an Konzentraten nicht gleichzeitig zudosiert werden, können die Konzentrate mit nur einer einzigen Dosierpumpe gefördert werden. Dies ist insofern von Vorteil, als die Dosierpumpe ein relatives teures Bauteil des Mischkreises darstellt. In der Praxis ergibt sich ein vereinfachter, kompakter Aufbau mit geringeren Wartungskosten.

Vorrichtung und Verfahren zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit und Dialysevorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit mit einer Bilanziereinrichtung, die mindestens eine Bilanzkammer zum Bilanzieren von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit aufweist, und einer Dosiereinrichtung zum Befüllen der mindestens einen Bilanzkammer mit Permeat und Konzentraten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zur Herstellung von Dialysierflüssigkeit. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Dialysevorrichtung mit einer Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit und ein Verfahren zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit für eine Dialysevorrichtung.

Zur Entfernung von harnpflichtigen Substanzen und zum Flüssigkeitsentzug werden beim chronischen Nierenversagen verschiedene Verfahren zur apparativen Blutreinigung bzw. Blutbehandlung eingesetzt. Wegen der großen Austauschmengen besteht die Notwendigkeit der exakten Bilanzierung von frischer Dialysierflüssigkeit und gebrauchter Dialysierflüssigkeit unter Berücksichtigung der über die Membran des Dialysators dem Patienten entzogenen Menge an Flüssigkeit. An die Genauigkeit der Bilanzierung werden sehr hohe Anforderungen gestellt.

Zum Stand der Technik gehören Bilanziersysteme, die über Bilanzkammern verfügen, die von einer flexiblen Membran in zwei Bilanzkammerhälften unterteilt sind. Die DE-A-28 38 414 C2 beschreibt eine Dialysevorrichtung mit einem Bilanziersystem, das über zwei Bilanzkammern verfügt, die von einer Membran jeweils in zwei Bilanzkammerhälften unterteilt sind, die in aufeinanderfolgenden Bilanzkammer-Takten aufeinanderfolgender Arbeitszyklen wechselweise betrieben werden, so dass eine Bilanzkammerhälfte mit frischer Dialysierflüssigkeit unter Verwerfung gebrauchter Dialysierflüssigkeit aus der jeweils anderen Kammerhälfte befüllt werden.

Zur Herstellung von Dialysierflüssigkeit finden im Allgemeinen vorgefertigte Dialysatkonzentrate Verwendung, die mit einer vorgegebenen Menge an Wasser verdünnt werden. Als Konzentrate werden saure Konzentrate und basische Konzentrate verwendet.

Das Wasser und die Konzentrate werden in einem sogenannten Mischkreis der Dialysevorrichtung gemischt, der das Bilanziersystem umfasst. In dem Mischkreis werden die Konzentrate dem Permeat (Reinwasser) in einem exakt vorgegebenen volumetrischen Verhältnis zudosiert, wobei sich die Volumina direkt aus den verwendeten Konzentraten und den Vorgaben für die herzustellende Dialysierflüssigkeit ableiten. Die bekannten Mischkreise verfügen für jedes Konzentrat über eine eigene Dosierpumpe, die das jeweilige Konzentrat in den einzelnen Bilanzkammer-Takten den Bilanzkammern gleichzeitig zuführen. Dabei stellt die Zuführung der Konzentrate innerhalb eines Bilanzkammer-Taktes eine technische Herausforderung dar. In der Praxis liegt die Füllzeit einer Bilanzkammer mit einem Volumen von 30ml bei einem Permeatfluss von 1400 ml/min bei nur 1,3 s.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit für eine Dialysevorrichtung zu schaffen, die eine genaue Dosierung von Permeat und Konzentraten erlaubt. Darüber hinaus liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Dialysevorrichtung bereitzustellen, bei der die Dialysierflüssigkeit in einem genauen Mischungsverhältnis aus Permeat und Konzentraten hergestellt wird. Eine Aufgabe der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit anzugeben, bei dem die Dialysierflüssigkeit in einem genau vorgegebenen volumetrischen Verhältnis aus Permeat und Konzentraten gemischt wird. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den konstruktiven Aufwand und die Kosten für die Herstellung der Dialysierflüssigkeit zu verringern.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit und die erfindungsgemäße Dialysevorrichtung mit der Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit zeichnen sich durch einen vereinfachten Aufbau und geringer Herstellungskosten aus. Darüber hinaus ist der Aufwand für die Wartung der Vorrichtung

geringer. Ein weiterer Vorteil liegt in der kompakten Bauweise und dem geringeren Gewicht.

Die Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit verfügt über eine Bilanziereinrichtung, die mindestens eine Bilanzkammer zum Bilanzieren von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit aufweist, und eine Dosiereinrichtung zum Befüllen der mindestens einen Bilanzkammer mit Permeat und Konzentraten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zur Herstellung von Dialysierflüssigkeit.

Die Dosiereinrichtung ist derart ausgebildet, dass vorgegebene Mengen an Konzentraten in aufeinanderfolgenden Arbeitstakten in die mindestens eine Bilanzkammer gefördert werden. Da die vorgegebenen Mengen an Konzentraten nicht gleichzeitig zudosiert werden, können die Konzentrate mit nur einer einzigen Dosierpumpe gefördert werden. Folglich sind nicht mehrere Dosierpumpen erforderlich. Dies ist insofern von Vorteil, als die Dosierpumpe ein relatives teures Bauteil des Mischkreises darstellt. Mit nur einer Dosierpumpe entfallen auch weitere Komponenten, die für weitere Dosierpumpen erforderlich wären. In der Praxis ergibt sich ein vereinfachter, kompakter Aufbau mit geringeren Wartungskosten.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Dosiereinrichtung sieht eine Dosierpumpe mit einem Einlass und einem Auslass und eine Verteileranordnung vor, die Einlässe zum Zuführen der Konzentrate und einen Auslass aufweist. Der Auslass der Verteileranordnung ist mit dem Einlass der Dosierpumpe verbunden ist. An den Einlässen der Verteileranordnung können Flüssigkeitsleitungen zum Ansaugen der Konzentrate aus Konzentratquellen angeschlossen sein. Die Konzentratquellen können Behältnisse sein, beispielsweise Kanister oder Beutel, in denen das Konzentrat, beispielsweise ein Säurekonzentrat und ein basisches Konzentrat, insbesondere Bikarbonat, bereitgestellt werden.

Die Dosierpumpe ist vorzugsweise eine Membranpumpe, insbesondere Exzentermembranpumpe. Die Membranpumpe erlaubt eine genaue und schnelle Dosierung innerhalb des relativ kurzen Bilanzkammertaktes. Zur Dosierung des

Konzentrats können aber auch andere Pumpen mit einer ausreichend hohen Dosiergenauigkeit und einer ausreichend hohen Förderrate verwendet werden. Sollte die Förderrate der verwendeten Dosierpumpe nicht ausreichend sein, kann eine vollständige Befüllung der Bilanzkammer auch durch eine Begrenzung des maximalen Dialysierflüssigkeitsflusses sichergestellt werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Verteileranordnung Absperrorgane zum Öffnen und Schließen der Einlässe auf. Die Absperrorgane werden von einer Steuereinheit angesteuert, die derart konfiguriert ist, dass die Absperrorgane nicht gleichzeitig sondern nacheinander jeweils für ein vorgegebenes Zeitintervall geöffnet werden. Die Dauer der vorgegebenen Zeitintervalle sollte kleiner als das Zeitintervall eines Bilanzkammer-Taktes sein, so dass die Zudosierung sämtlicher Konzentrate innerhalb eines Bilanzkammer-Taktes erfolgen kann.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Bilanziereinrichtung eine erste und eine zweite Bilanzkammer aufweist, die durch eine Membran jeweils in eine erste und zweite Bilanzkammerhälfte aufgeteilt sind, so dass beim Befüllen einer Kammerhälfte mit frischer Dialysierflüssigkeit gebrauchte Dialysierflüssigkeit aus der anderen Kammerhälfte verdrängt wird oder beim Befüllen einer Kammerhälfte mit gebrauchter Dialysierflüssigkeit frische Dialysierflüssigkeit aus der anderen Kammerhälfte verdrängt wird. Der Bilanziereinrichtung wird frische Dialysierflüssigkeit über eine Zuführleitung zugeführt und gebrauchte Dialysierflüssigkeit wird aus der Bilanziereinrichtung über eine Abführleitung abgeführt. Die Bilanziereinrichtung ist derart ausgebildet ist, dass zur Bilanzierung von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit in aufeinanderfolgenden Bilanzkammer-Takten von aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen die Bilanzkammerhälften wechselweise befüllt bzw. entleert werden. Derartige Bilanzkammersysteme gehören zum Stand der Technik.

Die frische Dialysierflüssigkeit wird vorzugsweise dadurch hergestellt, dass an einem Mischpunkt Permeat und Konzentrat zugeführt werden. Der Mischpunkt kann vor der Bilanzkammer liegen, so dass die aus Permeat und Konzentrat hergestellte Dialysierflüssigkeit in die Bilanzkammer strömt, wo sich Permeat und Konzentrate noch

weiter vermischen können.

Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform geht die Zuführleitung der Bilanziereinrichtung für frische Dialysierflüssigkeit von einem Mischpunkt ab, zu dem eine Permeat-Förderleitung zum Fördern von Permeat aus einer Permeatquelle und eine von dem Auslass der Dosiereinrichtung abgehende Konzentrat-Förderleitung führt.

Die Dosiereinrichtung kann einen Spülmodus für die Dosierpumpe vorsehen, die nacheinander unterschiedliche Konzentrate fördert, um zu verhindern, dass in der Dosierpumpe verbleibende Reste der Konzentrate miteinander reagieren können. Die Spülung der Dosierpumpe erfolgt vorzugsweise mit einer Spülflüssigkeit, die dem Einlass der Dosierpumpe über eine Spülleitung zugeführt wird. Zur Unterbrechung des Spülzyklus kann in der Zuführleitung ein Absperrorgan vorgesehen sein, das von der Steuereinheit angesteuert werden kann. Die Steuereinheit ist vorzugsweise derart konfiguriert, dass zwischen einzelnen Arbeitstakten, in denen eine vorgegebene Menge eines Konzentrates in die mindestens eine Bilanzkammer gefördert wird, das in der Spülleitung angeordnete Absperrorgan geöffnet und die Absperrorgane zum Öffnen bzw. Schließen der Einlässe der Verteileranordnung geschlossen sind.

Die erfindungsgemäße Dialysevorrichtung verfügt über einen extrakorporalen Blutkreislauf und ein Dialysierflüssigkeitssystem, das von dem extrakorporalen Blutkreislauf durch eine semipermeable Membran eines Filters oder Dialysators getrennt ist, der eine Blutkammer und eine Dialysierflüssigkeitskammer aufweist, wobei die Blutkammer Teil des extrakorporalen Blutkreislaufs und die Dialysierflüssigkeitskammer Teil des Dialysierflüssigkeitssystems ist. Bei der erfindungsgemäßen Dialysevorrichtung ist die Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit Bestandteil des Dialysierflüssigkeitssystems der Dialysevorrichtung. Daher kann die Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit auch von Komponenten der Dialysevorrichtung Gebrauch machen. Beispielsweise kann die Steuereinheit der Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit Bestandteil der zentralen Steuer- und Recheneinheit der Dialysevorrichtung sein.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäßen Dialysevorrichtung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit in vereinfachter schematische Darstellung,

Fig. 2 der Fluss der Konzentrate während eines Bilanzkammer-Taktes der Bilanziereinrichtung ohne Spülphase, und

Fig. 3 der Fluss der Konzentrate während eines Bilanzkammer-Taktes der Bilanziereinrichtung mit Spülphase.

Fig. 1 zeigt in vereinfachter schematischer Darstellung eine Dialysiervorrichtung, die über eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit verfügt. In Fig. 1 sind nur die für die Erfindung wesentlichen Komponenten der Dialysiervorrichtung dargestellt.

Die Dialysevorrichtung weist einen Dialysator 1 auf, der durch eine semipermeable Membran 2 in eine Blutkammer 3 und eine Dialysierflüssigkeitskammer 4 unterteilt ist. An den Einlass 3A der Blutkammer 3 ist eine Blutzuführleitung 5 und an den Auslass 3B der Blutkammer 3 ist eine Blutabführleitung 6 angeschlossen. Das Blut des Patienten wird im extrakorporalen Blutkreislauf I mit einer Blutpumpe 7 gefördert, die in der Blutzuführleitung 5 vorgesehen ist.

Das Flüssigkeitssystem II weist eine Bilanziereinrichtung 8 auf, die in der DE 28 38 414 C2 im Einzelnen beschrieben ist, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird.

Die Bilanziereinrichtung 8 umfasst eine erste Bilanzkammer 9 und eine zweite Bilanzkammer 10. Die Bilanzkammern 9, 10 weisen jeweils ein starres Gehäuse auf, das

durch eine flexible Membran 11, 12 in eine erste und eine zweite Bilanzkammerhälfte 9A, 9B bzw. 10A, 10B unterteilt ist.

Zu einem Einlass der ersten Bilanzkammerhälfte 9A der ersten Bilanzkammer 9 führt ein erster Abschnitt 13A einer Zuführleitung 13 für frische Dialysierflüssigkeit, in der ein erstes Absperrorgan 14 angeordnet ist, und zu einem Einlass der zweiten Bilanzkammerhälfte 10B der zweiten Bilanzkammer 10 führt ein zweiter Abschnitt 13B der Zuführleitung 13 für frische Dialysierflüssigkeit, in dem ein zweites Absperrorgan 15 angeordnet ist. Von einem Auslass der zweiten Bilanzkammerhälfte 9B der ersten Bilanzkammer 9 führt ein erster Abschnitt 16A einer Abführleitung 16 für verbrauchte Dialysierflüssigkeit, in dem ein drittes Absperrorgan 17 angeordnet ist, zu einem Abfluss 18. Von einem Auslass der ersten Bilanzkammerhälfte 10A der zweiten Bilanzkammer 10 führt ein zweiter Abschnitt 16B der Abführleitung 16 für verbrauchte Dialysierflüssigkeit, in dem ein viertes Absperrorgan 19 angeordnet ist, zu dem Abfluss 18.

Ein Auslass der ersten Bilanzkammerhälfte 9A der ersten Bilanzkammer 9 und ein Auslass der zweiten Bilanzkammerhälfte 10B der zweiten Bilanzkammer 10 sind über einen ersten bzw. zweiten Abschnitt 20A, 20B einer Zuführleitung 20 für frische Dialysierflüssigkeit mit einem Einlass der Dialysierflüssigkeitskammer 4A des Dialysators 1 verbunden, wobei in den ersten bzw. zweiten Abschnitt der Zuführleitung ein fünftes bzw. sechstes Absperrorgan 21, 19 angeordnet sind. Ein Auslass der Dialysierflüssigkeitskammer 4 des Dialysators 1 ist über eine Abführleitung 23 für gebrauchte Dialysierflüssigkeit mit einem Einlass der zweiten Bilanzkammerhälfte 9B der ersten Bilanzkammer 9 und mit einem Einlass der ersten Bilanzkammerhälfte 10A der zweiten Bilanzkammer 10 verbunden. In den zugehörigen Leitungsabschnitten 23A, 23B der Abführleitung 23 sind ein siebtes und achtes Absperrorgan 24, 25 angeordnet. Die Absperrorgane können elektromagnetisch oder pneumatisch betätigbare Ventile sein.

Zum Fördern der Dialysierflüssigkeit in die Dialysierflüssigkeitskammer 4 des Dialysators 1 ist in der Zuführleitung 13 eine Dialysierflüssigkeitspumpe 27 angeordnet.

Die Absperrorgane werden von einer Steuereinheit 26 angesteuert, die über nicht dargestellte Steuerleitungen mit den Absperrorganen verbunden sind, so dass die Absperrorgane betätigt werden können. Die Steuereinheit 26 steuert auch die Blutpumpe 7 und die Dialysierflüssigkeitspumpe 27 an, um die Flussraten der Pumpen einzustellen.

Die Steuereinheit kann einen allgemeinen Prozessor, einen digitalen Signalprozessor (DSP) zur kontinuierlichen Bearbeitung digitaler Signale, einen Mikroprozessor, eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung (ASIC), einen aus Logikelementen bestehenden integrierten Schaltkreis (FPGA) oder andere integrierte Schaltkreise (IC) oder Hardware-Komponenten aufweisen, um die einzelnen Verfahrensschritte auszuführen. Auf den Hardware-Komponenten kann zur Durchführung der Verfahrensschritte ein Datenverarbeitungsprogramm (Software) laufen. Es ist auch eine Mehrzahl oder Kombination der verschiedenen Komponenten möglich.

Die Absperrorgane bilden zwei Gruppen von Absperrorganen, wobei das erste, dritte, sechste und achte Absperrorgan 14, 17, 19, 25 eine erste Gruppe und das zweite, vierte, fünfte und siebte Absperrorgan 15, 22, 21, 24 eine zweite Gruppe bilden.

Die Steuereinheit 26 ist derart konfiguriert, dass die Absperrorgane 14, 17, 19, 25 der ersten Gruppe geöffnet sind, wenn die Absperrorgane 15, 22, 21, 24 der zweiten Gruppe geschlossen sind oder umgekehrt. Dadurch arbeiten die beiden Bilanzkammern 9, 10 abwechselnd, wobei die Bilanzkammerhälften 9A, 9B bzw. 10A, 10B in aufeinanderfolgenden Bilanzkammer-Takten wechselweise befüllt bzw. entleert werden. Die Befüllung und Entleerung der Kammern erfolgt in einzelnen Bilanzkammer-Takten eines Arbeitszyklus von aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen.

Wenn beispielsweise die Absperrorgane 14, 17, 19, 25 der ersten Gruppe geöffnet sind, wird frische Dialysierflüssigkeit in die erste Bilanzkammerhälfte 9A der ersten Bilanzkammer 9 gefördert, während gebrauchte Dialysierflüssigkeit aus der zweiten Bilanzkammerhälfte 9B der ersten Bilanzkammer 9 in den Ablauf 18 abfließt. Aus der zweiten Bilanzkammerhälfte 10B der zweiten Bilanzkammer 10 fließt frische Dialysierflüssigkeit in die Dialysierflüssigkeitskammer 4 des Dialysators 1 und gebrauchte

Dialysierflüssigkeit fließt in die erste Bilanzkammerhälfte 10A der zweiten Bilanzkammer 10.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit für den Dialysator der Dialysevorrichtung umfasst die Bilanziereinrichtung 8 und eine Dosiereinrichtung 28 zum Befüllen der Bilanzkammern 9, 10 der Bilanziereinrichtung 8 mit Permeat und Konzentraten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis.

Das Permeat (Wasser) wird in einer Permeatquelle 29 bereitgestellt. Von der Permeatquelle 29 führt eine Permeat-Förderleitung 30 zu einem Mischpunkt 31, von dem die Zuführleitung 13 für frische Dialysierflüssigkeit der Bilanziereinrichtung 8 abgeht und zu den Bilanzkammern 9, 10 führt, so dass Permeat in die Bilanzkammern der Bilanziereinrichtung strömen kann. In der Zuführleitung ist ein Absperrorgan 32 angeordnet, so dass die Zufuhr von Dialysierflüssigkeit unterbrochen werden kann.

Die Dosiereinrichtung 28 verfügt über eine Dosierpumpe 33, insbesondere eine Membranpumpe, die einen Einlass 33A (Saugseite) und einen Auslass 33B (Druckseite) aufweist. Der Auslass 33B der Membranpumpe ist über eine Konzentrat-Förderleitung 34, in der ein Rückschlagventil 35 angeordnet sein kann, mit dem Mischpunkt 31 verbunden. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird mit der Dosierpumpe 33 dem Permeat an dem Mischpunkt 31 eine vorgegebene Menge an einem ersten Konzentrat, beispielsweise einem Säurekonzentrat, und eine vorgegebene Menge an einem zweiten Konzentrat, beispielsweise einem basischen Konzentrat, insbesondere Bikarbonat, zudosiert. Das erste und zweite Konzentrat werden in Behältnissen 36, 37 bereitgestellt.

Darüber hinaus weist die Dosiereinrichtung 28 eine Verteileranordnung 38 auf, die einen ersten Einlass 38A zum Zuführen des ersten Konzentrats und einen zweiten Einlass 38B zum Zuführen des zweiten Konzentrats sowie einen Auslass 38C aufweist. Der Auslass 38C der Verteileranordnung 38 ist über eine Flüssigkeitsleitung 39, in der ein Rückschlagventil 40 angeordnet sein kann, mit dem Einlass 33A der Dosierpumpe 33 verbunden. An dem ersten Einlass 38A ist eine erste Ansaugleitung 40 angeschlossen, die zu dem ersten Behältnis 36 führt, und an dem zweiten Einlass 38B ist eine zweite

Ansaugleitung 41 angeschlossen, die zu dem zweiten Behälter 37 führt. Zum Öffnen bzw. Verschließen des ersten und zweiten Einlasses ist jeweils ein Absperrorgan 42, 43, beispielsweise ein elektromagnetisch betätigbares Ventil, vorgesehen.

Das Dialysierflüssigkeitssystem kann auch einen Entgasungskreislauf umfassen, der aber in Fig. 1 nicht dargestellt ist.

Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Leitungsabschnitt der Permeat-Förderleitung 30 stromauf des Mischpunktes 31 über eine Spülleitung 44, in der weiteres Absperrorgan 45 angeordnet ist, mit dem Einlass 33A (Saugseite) der Dosierpumpe 33 verbunden.

Die Steuereinheit 26 der Bilanziereinrichtung 8 steuert auch die Absperrorgane 42, 43 der Verteileranordnung 28 sowie die Absperrorgane 32, 45 in der Zuführleitung 13 und der Spülleitung 44 an. Die Steuereinheit 26 ist derart konfiguriert, dass in einem Bilanzkammer-Takt während der Füllphase an dem Mischpunkt 31 die beiden Konzentrate nacheinander zudosiert werden.

Wenn beispielsweise in einem Bilanzkammer-Takt während der Füllphase die Absperrorgane 14, 17, 19, 25 der ersten Gruppe geöffnet sind, um Dialysierflüssigkeit in die erste Bilanzkammerhälfte 9A der ersten Bilanzkammer 9 zu fördern, wird das erste Absperrorgan 42 der Verteileranordnung 38 für ein vorgegebenes erstes Zeitintervall geöffnet, wobei die Dosierpumpe 33 in dem vorgegebenen ersten Zeitintervall aus dem ersten Konzentratbehälter 36 das erste Konzentrat ansaugt und an dem Mischpunkt 31 zudosiert. Wenn das erste Absperrorgan 42 wieder geschlossen ist, wird das zweite Absperrorgan 43 der Verteileranordnung 38 für ein vorgegebenes zweites Zeitintervall geöffnet, wobei die Dosierpumpe 33 in dem vorgegebenen zweiten Zeitintervall aus dem zweiten Konzentratbehälter 37 das zweite Konzentrat ansaugt und an dem Mischpunkt zudosiert. Das erste und zweite Zeitintervall dürfen nicht länger als die Dauer des Bilanzkammer-Taktes während der Füllphase sein, so dass die Konzentrate während der Füllphase zudosiert werden können. Die vollständige Befüllung der jeweiligen Bilanzkammer kann beispielsweise durch eine Überwachung des Fülldrucks sichergestellt

werden. Die Dauer des ersten und zweiten Zeitintervalls bestimmt das volumetrische Verhältnis von Permeat und Konzentrat und wird von der Steuereinheit 26 in Abhängigkeit von der gewünschten Zusammensetzung der Dialysierflüssigkeit vorgegeben. Die Dosierpumpe 33 wird also in einem Bilanzkammer-Takt der Bilanziereinrichtung in aufeinanderfolgenden Arbeitstakten betrieben.

Um zu verhindern, dass Konzentratreste des ersten Konzentrats mit Konzentratresten des zweiten Konzentrats in der Dosierpumpe 33 reagieren, kann die Dosierpumpe zwischen dem ersten und zweiten Arbeitstakt, in dem jeweils ein Konzentrat zudosiert wird, gespült werden. Während der Spülphase ist das Absperrorgan 32 in der Zuführleitung 13 geschlossen und das Absperrorgan 45 in der Spüllleitung 44 offen und das erste und zweite Absperrorgan 42, 43 der Verteileranordnung 38 sind geschlossen, wobei die Dosierpumpe 33 betrieben wird, so dass Permeat in einem Spülkreislauf zirkuliert.

Fig. 2 zeigt den Fluss des ersten und zweiten Konzentrats während eines Bilanzkammer-Taktes der Bilanziereinrichtung 8 zum Füllen einer Bilanzkammer ohne Spülphase. Die Bilanzkammer hat bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Volumen von 30 ml. Das Dosiervolumen des ersten Konzentrats ist bei dem Ausführungsbeispiels 828 μL und des zweiten Konzentrats 1159 μL . In Fig. 2 ist auf der Abzisse die Zeit in Millisekunden (ms) und auf der Ordinate ist der Fluss der Dosierpumpe [$\mu\text{L/s}$] / Füllfluss der Bilanzkammer [ml/min] / 10 aufgetragen. Ein negativer Fluss bedeutet, dass die Dosierpumpe 33 Konzentrat ansaugt. Der Konzentratfluss des ersten Konzentrats ist mit einer durchgezogenen Linie und der Konzentratfluss des zweiten Konzentrats ist mit einer gestrichelten Linie dargestellt. Mit einer gepunkteten Linie ist das Auffüllen der Bilanzkammer mit Permeat (Reinwasser) aus einem Entgasungskreis dargestellt. Es zeigt sich, dass die Konzentrate der Reihe nach innerhalb der Dauer des Bilanzkammer-Taktes zudosiert werden.

Fig. 3 zeigt den Fluss des ersten und zweiten Konzentrats während eines Bilanzkammer-Taktes der Bilanziereinrichtung 8 zum Füllen einer Bilanzkammer mit einer Spülphase. In Fig. 3 ist der Fluss der Spülflüssigkeit (Permeat) mit einer strichpunktierten Linie dargestellt. Die Spülung erfolgt in einem Zeitintervall zwischen der Zudosierung des

ersten Konzentrats und der Zudosierung des zweiten Konzentrats. Das Spülvolumen beträgt bei dem Ausführungsbeispiel 580 μL . Aufgrund der Spülung verlängert sich die serielle Konzentratzugabe. Es zeigt sich aber, dass die Konzentratzugabe innerhalb eines Bilanzkammer-Takes abgeschlossen ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit für eine Dialysevorrichtung mit

einer Bilanziereinrichtung (8), die mindestens eine Bilanzkammer (9, 10) zum Bilanzieren von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit aufweist, und

einer Dosiereinrichtung (28) zum Befüllen der mindestens einen Bilanzkammer (9, 10) mit Permeat und Konzentraten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zur Herstellung von Dialysierflüssigkeit,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dosiereinrichtung (28) derart ausgebildet ist, dass vorgegebene Mengen der Konzentrate in aufeinanderfolgenden Arbeitstakten in die mindestens eine Bilanzkammer (9, 10) gefördert werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiereinrichtung eine Dosierpumpe (33) mit einem Einlass (33A) und einem Auslass (33B) und eine Verteileranordnung (38) aufweist, die Einlässe (38A, 38B) zum Zuführen der Konzentrate aus Konzentratquellen (36, 37) und einen Auslass (38C) aufweist, wobei der Auslass (38C) der Verteileranordnung (38) mit dem Einlass (33A) der Dosierpumpe (33) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteileranordnung (38) Absperrorgane (42, 43) zum Öffnen und Schließen der Einlässe (38A, 38B) aufweist, wobei die Dosiereinrichtung (38) eine Steuereinheit (26) für die Absperrorgane aufweist, die derart konfiguriert ist, dass die Absperrorgane (42, 43) nacheinander jeweils für ein vorgegebenes Zeitintervall geöffnet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierpumpe (33) eine Membranpumpe ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilanziereinrichtung (8) aufweist:

eine erste und eine zweite Bilanzkammer (9, 10), die durch eine Membran (11, 12) jeweils in eine erste und zweite Bilanzkammerhälfte (9A, 9B; 10A, 10B) aufgeteilt sind, so dass beim Befüllen einer Kammerhälfte mit frischer Dialysierflüssigkeit gebrauchte Dialysierflüssigkeit aus der anderen Kammerhälfte verdrängt wird oder beim Befüllen einer Kammerhälfte mit gebrauchter Dialysierflüssigkeit frische Dialysierflüssigkeit aus der anderen Kammerhälfte verdrängt wird, und

eine Zuführleitung (13) für frische Dialysierflüssigkeit in die Bilanziereinrichtung und eine Abführleitung (16) für gebrauchte Dialysierflüssigkeit aus der Bilanziereinrichtung (8),

wobei die Bilanziereinrichtung (8) derart ausgebildet ist, dass zur Bilanzierung von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit in aufeinanderfolgenden Bilanzkammer-Takten von aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen die Bilanzkammerhälften wechselweise befüllt bzw. entleert werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (26) derart konfiguriert ist, dass die Absperrorgane (42, 43) in einem Bilanzkammer-Takt nacheinander jeweils für ein vorgegebenes Zeitintervall geöffnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführleitung (13) für frische Dialysierflüssigkeit von einem Mischpunkt (31) abgeht, zu dem eine Permeat-Förderleitung (30) zum Fördern von Permeat aus einer Permeatquelle (29) und eine von dem Auslass (33B) der Dosierpumpe (33) abgehende Konzentrat-Förderleitung (34) führt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zu dem Einlass (33A) der Dosierpumpe (33) eine Spülleitung (44) zum Zuführen einer Spülflüssigkeit führt, in der ein Absperrorgan (45) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (26) derart konfiguriert ist, dass zwischen einzelnen Arbeitstakten, in denen ein Absperrorgan (42, 43) für ein vorgegebenes Zeitintervall geöffnet ist, das in der Spülleitung (44) angeordnete Absperrorgan (45) geöffnet und die Absperrorgane (42, 43) zum Öffnen und Schließen der Einlässe (38A, 38B) der Verteileranordnung (38) geschlossen sind.
10. Dialysevorrichtung mit einem extrakorporalen Blutkreislauf (I) und einem Dialysierflüssigkeitssystem (II), das von dem extrakorporalen Blutkreislauf durch eine semipermeable Membran (2) eines Dialysators (1) getrennt ist, der eine Blutkammer (3) und eine Dialysierflüssigkeitskammer (4) aufweist, wobei die Blutkammer Teil des extrakorporalen Blutkreislaufs (I) und die Dialysierflüssigkeitskammer Teil des Dialysierflüssigkeitssystems (I) ist und das Dialysierflüssigkeitssystem (I) eine Vorrichtung zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit nach einen der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.
11. Verfahren zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit für eine Dialysevorrichtung, die eine Bilanziereinrichtung mit mindestens einer Bilanzkammer zum Bilanzieren von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit aufweist, wobei die mindestens einen Bilanzkammer mit Permeat und Konzentraten in einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zur Herstellung von Dialysierflüssigkeit befüllt wird, dadurch gekennzeichnet, dass vorgegebene Mengen der Konzentrate in aufeinanderfolgenden Arbeitstakten in die mindestens eine Bilanzkammer gefördert werden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bilanzierung von frischer und gebrauchter Dialysierflüssigkeit in aufeinanderfolgenden Bilanzkammer-Takten von aufeinanderfolgenden Arbeitszyklen die

Bilanzkammerhälften mindestens einer Bilanzkammer wechselweise befüllt bzw. entleert werden, und dass in einem Bilanzkammer-Takt vorgegebene Mengen der Konzentrate in aufeinanderfolgenden Arbeitstakten in die mindestens eine Bilanzkammer gefördert werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebenen Mengen der Konzentrate mit einer Dosierpumpe gefördert werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosierpumpe zwischen einzelnen Arbeitstakten, in denen eine vorgegebene Menge eines Konzentrates in die mindestens eine Bilanzkammer gefördert wird, in einem Spülzyklus mit einer Spülflüssigkeit gespült wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Spülflüssigkeit Permeat ist.

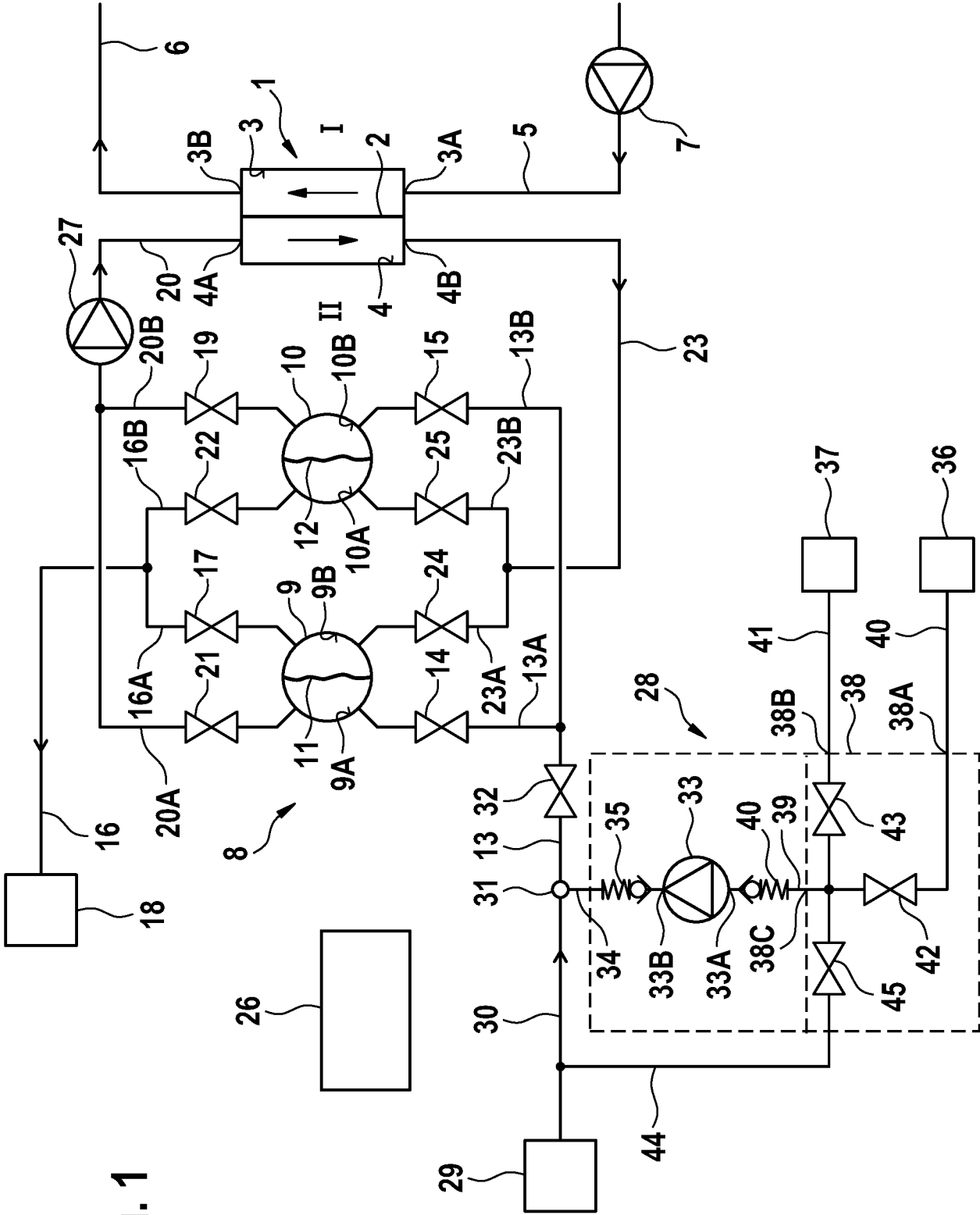
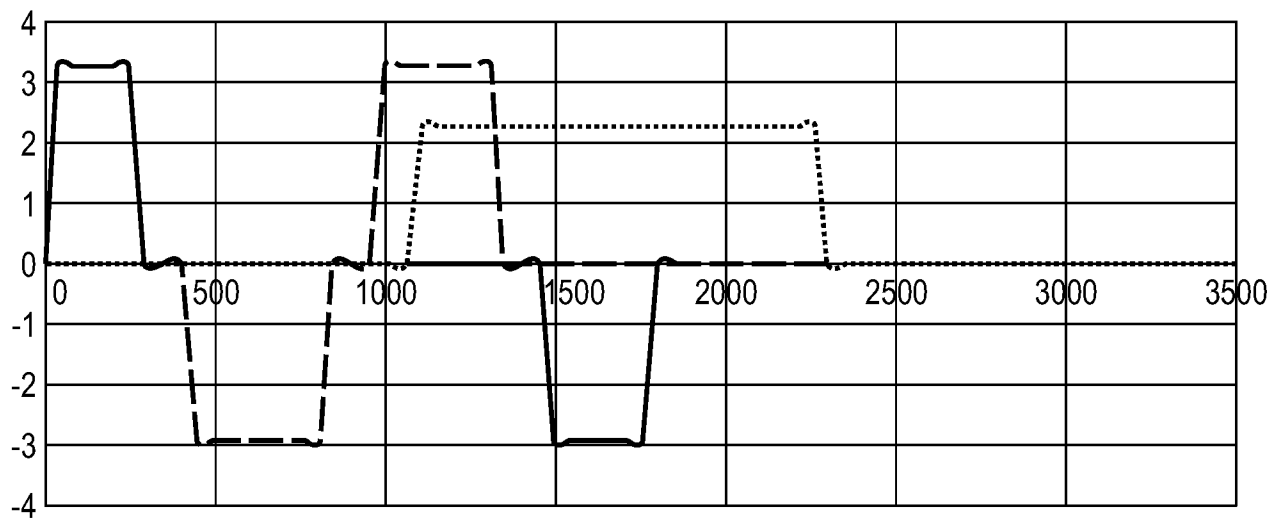
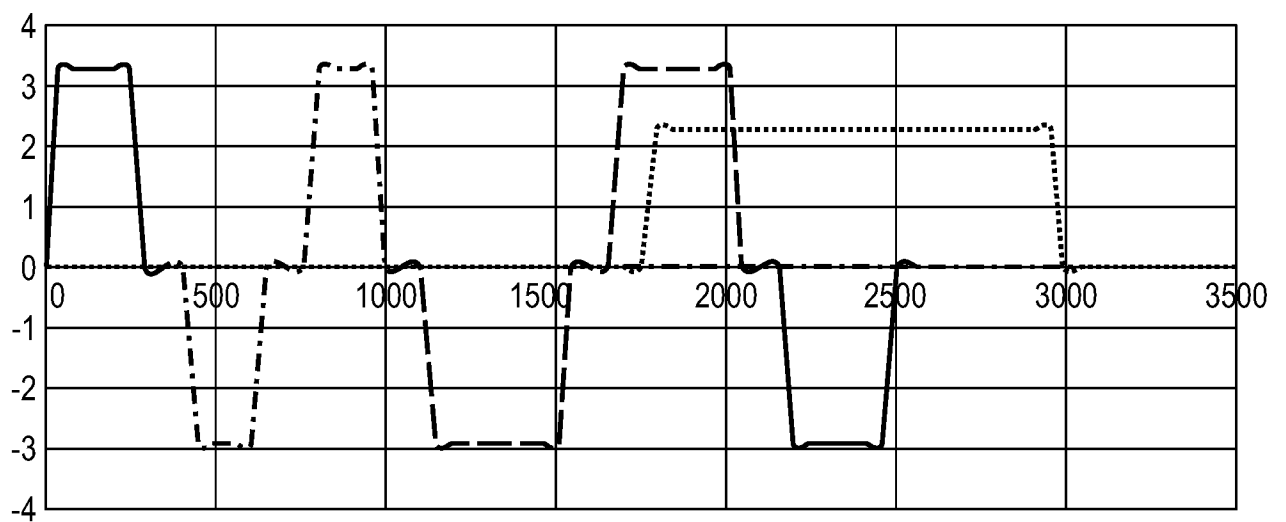


Fig. 1

2 / 2

Fig. 2**Fig. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/070635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61M1/16
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)
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	EP 1 491 222 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 29 December 2004 (2004-12-29)	1,10
Y	paragraphs [0021] - [0037]; figures 1, 2	2-4,7
X	DE 33 33 362 A1 (FRESENIUS AG [DE]) 4 April 1985 (1985-04-04) page 10, line 33 - page 18, line 30; figure 1	1-3,5-9
X	WO 2005/118485 A1 (NEPHROS INC [US]; SUMMERTON JAMES [US]; COLLINS GREGORY R [US]; SPENCE) 15 December 2005 (2005-12-15) page 9, line 17 - page 14, line 8; figure 4	1,10
	----- -/--	



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

6 November 2017

Date of mailing of the international search report

14/11/2017

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

Schlaug, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/070635

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/32476 A2 (NEPHROS INC [US]; COLLINS GREGORY R [US]; SUMMERTON JAMES [US]; SPENCE) 25 April 2002 (2002-04-25) page 5, line 1 - page 12, line 23 figure 1	1,10
Y	----- US 2008/202591 A1 (GRANT KEVIN L [US] ET AL) 28 August 2008 (2008-08-28)	2-4,7
A	paragraphs [0284] - [0300]; claim 7; figure 8a -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/070635

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 11-15
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see additional sheet PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II.1

Claims 11-15

In the opinion of this Authority, the subject matter of claims 11-15 falls under the provisions of PCT Rules 39.1(iv) and 67.1(iv). The reasons therefor are the following: the claimed methods for providing dialysis fluid comprise the preparation of dialysate by means of the balancing device which pumps the dialysate from the balancing device to the dialyzer and from the dialyzer back to the balancing device for carrying out the claimed methods. This constitutes an essential step of a therapeutic dialysis treatment and has likewise a direct influence on the material exchange of the blood and on the dialysis treatment per se (see the general context of the application). The subject matter of these claims was thus not searched (PCT Article 17(2)(a)(i)/(ii)) and no expertise was established in respect of the subject matter of these claims (PCT Article 34(4)(a)(i)).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/070635

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1491222	A1	29-12-2004	AT 506088 T 15-05-2011
		DE 10328435 B3 24-03-2005	
		EP 1491222 A1 29-12-2004	
		ES 2364138 T3 25-08-2011	
		JP 4406325 B2 27-01-2010	
		JP 2005013735 A 20-01-2005	
		US 2005011833 A1 20-01-2005	
DE 3333362	A1	04-04-1985	DE 3333362 A1 04-04-1985
		EP 0149001 A1 24-07-1985	
		JP S60150758 A 08-08-1985	
		US 4618343 A 21-10-1986	
WO 2005118485	A1	15-12-2005	NONE
WO 0232476	A2	25-04-2002	AT 354378 T 15-03-2007
		AU 3290002 A 29-04-2002	
		CA 2425574 A1 25-04-2002	
		DE 60126817 T2 06-12-2007	
		EP 1343576 A2 17-09-2003	
		JP 4094946 B2 04-06-2008	
		JP 2004518462 A 24-06-2004	
		US 2004045881 A1 11-03-2004	
		WO 0232476 A2 25-04-2002	
US 2008202591	A1	28-08-2008	AU 2008221370 A1 04-09-2008
		AU 2008221455 A1 04-09-2008	
		AU 2008231167 A1 02-10-2008	
		AU 2014202773 A1 19-06-2014	
		AU 2017200864 A1 16-03-2017	
		BR PI0808038 A2 17-06-2014	
		BR PI0808040 A2 17-06-2014	
		CA 2681914 A1 04-09-2008	
		CA 2681916 A1 04-09-2008	
		CA 2682073 A1 02-10-2008	
		CA 2937204 A1 04-09-2008	
		CN 101678159 A 24-03-2010	
		CN 101801432 A 11-08-2010	
		CN 103623472 A 12-03-2014	
		CN 104174077 A 03-12-2014	
		EP 2131886 A1 16-12-2009	
		EP 2131887 A2 16-12-2009	
		EP 2131890 A1 16-12-2009	
		EP 2131893 A1 16-12-2009	
		EP 2735324 A1 28-05-2014	
		EP 3189863 A1 12-07-2017	
		EP 3195889 A1 26-07-2017	
		JP 5174044 B2 03-04-2013	
		JP 5291003 B2 18-09-2013	
		JP 5319558 B2 16-10-2013	
		JP 5643803 B2 17-12-2014	
		JP 5695129 B2 01-04-2015	
		JP 6001614 B2 05-10-2016	
		JP 6010151 B2 19-10-2016	
		JP 6093083 B2 08-03-2017	
		JP 6096400 B2 15-03-2017	
		JP 6208111 B2 04-10-2017	
		JP 2010519006 A 03-06-2010	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/070635

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		JP 2010519007 A	03-06-2010
		JP 2010519011 A	03-06-2010
		JP 2010519463 A	03-06-2010
		JP 2013063325 A	11-04-2013
		JP 2013176633 A	09-09-2013
		JP 2013221524 A	28-10-2013
		JP 2015033638 A	19-02-2015
		JP 2015039639 A	02-03-2015
		JP 2015083274 A	30-04-2015
		JP 2016195793 A	24-11-2016
		JP 2017023766 A	02-02-2017
		JP 2017124186 A	20-07-2017
		KR 20090127144 A	09-12-2009
		KR 20100014608 A	10-02-2010
		KR 20150001853 A	06-01-2015
		KR 20150058389 A	28-05-2015
		KR 20160040304 A	12-04-2016
		KR 20170029018 A	14-03-2017
		KR 20170096230 A	23-08-2017
		MX 336999 B	08-02-2016
		US 2008202591 A1	28-08-2008
		US 2008208103 A1	28-08-2008
		US 2008208111 A1	28-08-2008
		US 2008253911 A1	16-10-2008
		US 2008253912 A1	16-10-2008
		US 2009004033 A1	01-01-2009
		US 2011299358 A1	08-12-2011
		US 2012207627 A1	16-08-2012
		US 2013074959 A1	28-03-2013
		US 2013177457 A1	11-07-2013
		US 2014153356 A1	05-06-2014
		US 2015125319 A1	07-05-2015
		US 2015196698 A1	16-07-2015
		US 2016175505 A1	23-06-2016
		US 2017130705 A1	11-05-2017
		WO 2008106440 A1	04-09-2008
		WO 2008106538 A2	04-09-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61M1/16

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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	EP 1 491 222 A1 (FRESENIUS MEDICAL CARE DE GMBH [DE]) 29. Dezember 2004 (2004-12-29)	1,10
Y	Absätze [0021] - [0037]; Abbildungen 1, 2	2-4,7
X	DE 33 33 362 A1 (FRESENIUS AG [DE]) 4. April 1985 (1985-04-04) Seite 10, Zeile 33 - Seite 18, Zeile 30; Abbildung 1	1-3,5-9
X	WO 2005/118485 A1 (NEPHROS INC [US]; SUMMERTON JAMES [US]; COLLINS GREGORY R [US]; SPENCE) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) Seite 9, Zeile 17 - Seite 14, Zeile 8; Abbildung 4	1,10
	-/-	



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

6. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/11/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schlaug, Martin

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02/32476 A2 (NEPHROS INC [US]; COLLINS GREGORY R [US]; SUMMERTON JAMES [US]; SPENCE) 25. April 2002 (2002-04-25) Seite 5, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 23 Abbildung 1	1,10
Y	----- US 2008/202591 A1 (GRANT KEVIN L [US] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28)	2-4,7
A	Absätze [0284] - [0300]; Anspruch 7; Abbildung 8a -----	1

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. 11-15
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 11-15

Der Gegenstand der Ansprüche 11-15 fällt nach Ansicht dieser Behörde unter die Bestimmungen der Regeln 39.1 (iv) und 67.1 (iv) PCT. Die Gründe dafür sind wie folgt: die beanspruchten Verfahren zur Bereitstellung von Dialysierflüssigkeit umfassen die Herstellung von Dialysat mit Hilfe der Bilanziereinrichtung, die zur Durchführung der beanspruchten Verfahren das Dialysat von der Bilanziereinrichtung zum Dialysator und von diesem zurück zur Bilanziereinrichtung pumpt. Dies stellt einen wesentlichen Schritt einer therapeutischen Dialysebehandlung dar und hat auch einen direkten Einfluss auf den Stoffaustausch des Blutes und die Dialysebehandlung selbst (siehe dazu den Gesamtzusammenhang der Anmeldung). Der Gegenstand dieser Ansprüche wurde deshalb nicht recherchiert (Artikel 17(2)(a)(i) /(ii) PCT) und für den Gegenstand dieser Ansprüche wird somit auch kein Gutachten erstellt (Artikel 34(4)(a)(i) PCT).

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/070635

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1491222	A1	29-12-2004	AT 506088 T 15-05-2011
		DE 10328435 B3	24-03-2005
		EP 1491222 A1	29-12-2004
		ES 2364138 T3	25-08-2011
		JP 4406325 B2	27-01-2010
		JP 2005013735 A	20-01-2005
		US 2005011833 A1	20-01-2005
DE 3333362	A1	04-04-1985	DE 3333362 A1 04-04-1985
		EP 0149001 A1	24-07-1985
		JP S60150758 A	08-08-1985
		US 4618343 A	21-10-1986
WO 2005118485	A1	15-12-2005	KEINE
WO 0232476	A2	25-04-2002	AT 354378 T 15-03-2007
		AU 3290002 A	29-04-2002
		CA 2425574 A1	25-04-2002
		DE 60126817 T2	06-12-2007
		EP 1343576 A2	17-09-2003
		JP 4094946 B2	04-06-2008
		JP 2004518462 A	24-06-2004
		US 2004045881 A1	11-03-2004
		WO 0232476 A2	25-04-2002
US 2008202591	A1	28-08-2008	AU 2008221370 A1 04-09-2008
		AU 2008221455 A1	04-09-2008
		AU 2008231167 A1	02-10-2008
		AU 2014202773 A1	19-06-2014
		AU 2017200864 A1	16-03-2017
		BR PI0808038 A2	17-06-2014
		BR PI0808040 A2	17-06-2014
		CA 2681914 A1	04-09-2008
		CA 2681916 A1	04-09-2008
		CA 2682073 A1	02-10-2008
		CA 2937204 A1	04-09-2008
		CN 101678159 A	24-03-2010
		CN 101801432 A	11-08-2010
		CN 103623472 A	12-03-2014
		CN 104174077 A	03-12-2014
		EP 2131886 A1	16-12-2009
		EP 2131887 A2	16-12-2009
		EP 2131890 A1	16-12-2009
		EP 2131893 A1	16-12-2009
		EP 2735324 A1	28-05-2014
		EP 3189863 A1	12-07-2017
		EP 3195889 A1	26-07-2017
		JP 5174044 B2	03-04-2013
		JP 5291003 B2	18-09-2013
		JP 5319558 B2	16-10-2013
		JP 5643803 B2	17-12-2014
		JP 5695129 B2	01-04-2015
		JP 6001614 B2	05-10-2016
		JP 6010151 B2	19-10-2016
		JP 6093083 B2	08-03-2017
		JP 6096400 B2	15-03-2017
		JP 6208111 B2	04-10-2017
		JP 2010519006 A	03-06-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/070635

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		JP 2010519007 A	03-06-2010
		JP 2010519011 A	03-06-2010
		JP 2010519463 A	03-06-2010
		JP 2013063325 A	11-04-2013
		JP 2013176633 A	09-09-2013
		JP 2013221524 A	28-10-2013
		JP 2015033638 A	19-02-2015
		JP 2015039639 A	02-03-2015
		JP 2015083274 A	30-04-2015
		JP 2016195793 A	24-11-2016
		JP 2017023766 A	02-02-2017
		JP 2017124186 A	20-07-2017
		KR 20090127144 A	09-12-2009
		KR 20100014608 A	10-02-2010
		KR 20150001853 A	06-01-2015
		KR 20150058389 A	28-05-2015
		KR 20160040304 A	12-04-2016
		KR 20170029018 A	14-03-2017
		KR 20170096230 A	23-08-2017
		MX 336999 B	08-02-2016
		US 2008202591 A1	28-08-2008
		US 2008208103 A1	28-08-2008
		US 2008208111 A1	28-08-2008
		US 2008253911 A1	16-10-2008
		US 2008253912 A1	16-10-2008
		US 2009004033 A1	01-01-2009
		US 2011299358 A1	08-12-2011
		US 2012207627 A1	16-08-2012
		US 2013074959 A1	28-03-2013
		US 2013177457 A1	11-07-2013
		US 2014153356 A1	05-06-2014
		US 2015125319 A1	07-05-2015
		US 2015196698 A1	16-07-2015
		US 2016175505 A1	23-06-2016
		US 2017130705 A1	11-05-2017
		WO 2008106440 A1	04-09-2008
		WO 2008106538 A2	04-09-2008
