



(10) **DE 157 82 250 T1** 2017.08.10

(12) **Veröffentlichung der Patentansprüche**

der europäischen Patentanmeldung mit der  
(97) Veröffentlichungsnummer: **EP 3 134 146**  
in deutscher Übersetzung (Art. II § 2 Abs. 1 IntPatÜG)  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2015/026340**  
(96) Europäisches Aktenzeichen: **15 78 2250.3**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/164198**  
(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **29.10.2015**  
(97) Veröffentlichungstag  
der europäischen Anmeldung: **01.03.2017**  
(46) Veröffentlichungstag der Patentansprüche  
in deutscher Übersetzung: **10.08.2017**

(51) Int Cl.: **A61M 1/36** (2006.01)

(30) Unionspriorität:  
**201461984013 P**      **24.04.2014**      **US**  
(71) Anmelder:  
**ExThera Medical Corporation, Martinez, Calif., US**

(74) Vertreter:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG  
mbB, 80802 München, DE**  
(72) Erfinder:  
**MCCREA, Keith, Berkeley, California 94710, US;**  
**WARD, Robert, Berkeley, California 94710, US**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Entfernung von Bakterien aus Blut unter Verwendung einer hohen Durchflussrate**

(57) Hauptanspruch: Ex vivo-Verfahren zum Entfernen von Bakterien aus einer Probe, die von einem Probanden genommen wird, von dem vermutet wird, dass er mit Bakterien infiziert ist, wobei das Verfahren umfasst:  
Inkontaktbringen einer von dem Probanden genommenen Probe mit einem Adsorptionsmedium, um die Bildung eines anhaftenden Komplexes zu ermöglichen, wobei der anhaftende Komplex Bakterien und das Adsorptionsmedium umfasst; und  
Trennen der Probe von dem anhaftenden Komplex, um die Probe mit einer verringerten Menge von Bakterien zu erzeugen.

**Patentansprüche**

1. Ex vivo-Verfahren zum Entfernen von Bakterien aus einer Probe, die von einem Probanden genommen wird, von dem vermutet wird, dass er mit Bakterien infiziert ist, wobei das Verfahren umfasst: Inkontaktbringen einer von dem Probanden genommenen Probe mit einem Adsorptionsmedium, um die Bildung eines anhaftenden Komplexes zu ermöglichen, wobei der anhaftende Komplex Bakterien und das Adsorptionsmedium umfasst; und Trennen der Probe von dem anhaftenden Komplex, um die Probe mit einer verringerten Menge von Bakterien zu erzeugen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Probe ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Vollblut, Serum und Plasma.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Probe Vollblut ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Adsorptionsmedium ein festes Substrat mit großer Oberfläche ist, das eine hydrophile Oberfläche aufweist, welche frei von einem Polysaccharid-Adsorptionsmittel ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das feste Substrat eine Mehrzahl von starren Polymerperlen umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die starre Polymerperle ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polymethylmethacrylat, Polyethylen oder Copolymeren von Ethylen und anderen Monomeren, Polyethylenimin, Polypropylen und Polyisobutylen, ist.

7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das feste Substrat eine oder eine Mehrzahl von Hohlfasern umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das feste Substrat feste Fasern oder aus festen Fasern hergestelltes gewebtes Garn umfasst.

9. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die hydrophile Oberfläche eine kationische Oberfläche ist.

10. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Adsorptionsmedium eine große Oberfläche als Folge der Oberfläche oder aufgerauten Topografie aufweist.

11. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die hydrophile Oberfläche eine neutral geladene Oberfläche ist.

12. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bakterien in der Probe um ungefähr 20% bis ungefähr 99,9% verringert werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Bakterien in der Probe um ungefähr 20% bis ungefähr 40% verringert werden.

14. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bakterien gram-negative Bakterien sind.

15. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bakterien gram-positive Bakterien sind.

16. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bakterien ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, Carbapenem-resistentem *Escherichia coli*, Carbapenem-resistentem *Klebsiella pneumoniae*, und Extended-Spectrum-Beta-Lactamase-*Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium*, *Acinetobacter baumannii* und Methicillin-resistentem *Staphylococcus aureus* (MRSA).

17. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Bakterium ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus *Staphylococcus aureus*, Methicillin-resistentem *Staphylococcus aureus* (MRSA) und *Escherichia coli*.

18. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Probe eine lineare Fließgeschwindigkeit von ungefähr 8 cm/min bis ungefähr 1000 cm/min aufweist.

19. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Probe eine volumetrische Fließgeschwindigkeit von ungefähr 50 ml/min bis ungefähr 5 l/min aufweist.

20. Ex vivo-Verfahren zum Entfernen von Bakterien aus einer Probe, die von einem Probanden genommen wird, von dem vermutet wird, dass er mit Bakterien infiziert ist, wobei die Bakterien bekanntermaßen eine niedrige Affinität oder keine Affinität für Heparansulfat aufweisen, wobei das Verfahren umfasst:

Inkontaktbringen einer von dem Probanden genommenen Probe mit einem Adsorptionsmedium, um die Bildung eines anhaftenden Komplexes zu ermöglichen, wobei das Adsorptionsmedium ein festes Substrat mit großer Oberfläche ist, das wenigstens ein Polysaccharid-Adsorptionsmittel auf seiner Oberfläche aufweist; und Trennen der Probe von dem anhaftenden Komplex, um die Probe mit einer verringerten Menge von Bakterien zu erzeugen.

21. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Probe ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Vollblut, Serum und Plasma.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei die Probe Vollblut ist.

23. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das feste Substrat eine Mehrzahl von starren Polymerperlen umfasst.

24. Verfahren nach Anspruch 20, wobei der anhaftende Komplex Bakterien und das Adsorptionsmedium umfasst.

25. Verfahren nach Anspruch 23, wobei die starre Polymerperle ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Polyurethan, Polymethylmethacrylat, Polyethylen oder Copolymeren von Ethylen und anderen Monomeren, Polyethylenimin, Polypropylen und Polyisobutylen, ist.

26. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das feste Substrat eine oder eine Mehrzahl von Hohlfasern umfasst.

27. Verfahren nach Anspruch 20, wobei das wenigstens eine Polysaccharid-Adsorptionsmittel ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Heparin, Heparansulfat, Hyaluronsäure, Sialinsäure, Kohlenhydraten mit Mannosesequenzen, und Chitosan, ist.

28. Verfahren nach Anspruch 27, wobei das wenigstens eine Polysaccharid-Adsorptionsmittel Heparin oder Heparansulfat ist.

29. Verfahren nach Anspruch 28, wobei das wenigstens eine Polysaccharid-Adsorptionsmittel Heparin ist.

30. Verfahren nach Anspruch 29, wobei die Perlen mit ungefähr 0,27 mg bis ungefähr 10 mg Heparin pro Gramm Perlen beschichtet sind.

31. Verfahren nach Anspruch 30, wobei die Perlen mit  $2 \pm 0,5$  mg Heparin pro Gramm Perlen beschichtet sind.

32. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Bakterien in der Probe um ungefähr 20% bis ungefähr 99,9% verringert werden.

33. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Bakterien in der Probe um ungefähr 20% bis ungefähr 40% verringert werden.

34. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Bakterien in der Probe in einem in vitro-Heparin-Bindungstest durchfallen.

35. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Bakterien gram-negative Bakterien sind.

36. Verfahren nach Anspruch 16, wobei die Bakterien gram-positive Bakterien sind.

37. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Bakterien ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecium*, Carbapenem-resistentem *Escherichia coli*, Carbapenem-resistentem *Klebsiella pneumoniae* und Extended-Spectrum-Beta-Lactamase-*Klebsiella pneumoniae*.

38. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Probe eine lineare Fließgeschwindigkeit von ungefähr 8 cm/min bis ungefähr 1000 cm/min aufweist.

39. Verfahren nach Anspruch 20, wobei die Probe eine volumetrische Fließgeschwindigkeit von ungefähr 50 ml/min bis ungefähr 5 l/min aufweist.

40. Ex vivo-Verfahren zum Entfernen von Bakterien aus einer Probe, die von einem Probanden genommen wird, der sich einer Dialyse unterzieht, wobei das Verfahren umfasst:  
Inkontaktbringen einer von dem Probanden genommenen Probe mit einer Adsorptionskartusche, die ein Adsorptionsmedium umfasst, wobei die Adsorptionskartusche mit einer Dialysekartusche in Reihe geschaltet ist, um die Bildung eines anhaftenden Komplexes zu ermöglichen; und  
Trennen der Probe von dem anhaftenden Komplex, um die Probe mit einer verringerten Menge an Bakterien zu erzeugen.

41. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Probe ein Gesamtblutvolumen von weniger als 200 ml aufweist.

42. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Adsorptionskartusche eine Säulenhöhe zwischen 1 cm–50 cm aufweist.

43. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Adsorptionskartusche einen Säulendurchmesser zwischen 1 cm–50 cm aufweist.

44. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Adsorptionskartusche im Vergleich zu der Dialysekartusche nahe an dem Probanden ist.

45. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Adsorptionskartusche im Vergleich zu der Dialysekartusche fern von dem Probanden ist.

46. Verfahren nach Anspruch 40, wobei der anhaftende Komplex Bakterien und Adsorptionsmedium umfasst.

47. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Probe eine lineare Fließgeschwindigkeit von ungefähr 8 cm/min bis ungefähr 1000 cm/min aufweist.

48. Verfahren nach Anspruch 40, wobei die Probe eine volumetrische Fließgeschwindigkeit von ungefähr 50 ml/min bis ungefähr 5 l/min aufweist.

Es folgen keine Zeichnungen