(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 228 07 994 T1** 2024.06.13

(12) # Veröffentlichung der Patentansprüche

der europäischen Patentanmeldung mit der
(97) Veröffentlichungsnummer: **EP 4 313 206**
in deutscher Übersetzung (Art. II § 2 Abs. 1 IntPatÜbkG)
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2022/022141**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **22 80 7994.3**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/240488**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **17.11.2022**
(97) Veröffentlichungstag der europäischen Anmeldung: **07.02.2024**
(46) Veröffentlichungstag der Patentansprüche in deutscher Übersetzung: **13.06.2024**

(51) Int Cl.: ***A61M 1/36*** (2006.01)
A61M 1/16 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
202163188624 P **14.05.2021** **US**

(71) Anmelder:
Fresenius Medical Care Holdings, Inc., Waltham, MA, US

(74) Vertreter:
Lorenz Seidler Gossel Rechtsanwälte Patentanwälte Partnerschaft mbB, 80538 München, DE

(72) Erfinder:
DOYLE, Matthew, Waltham, MA 02451-1457, US; ZIMMERMAN, Robert Anthony, Waltham, MA 02451-1457, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **EXTRAKORPORALE VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ENTFERNUNG EINER SEKUNDÄRMEMBRAN**

(57) Hauptanspruch: Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung, aufweisend:
einen Dialysator, der eine Blutkammer, eine Dyalisatkammer, einen Dialysateinlass, einen Dialysatauslass und eine semipermeable Membran aufweist, wobei die Blutkammer und die Dyalisatkammer durch eine semipermeable Membran voneinander getrennt sind;
eine Dialysatorzufuhrleitung, die zum Dyalisateinlass führt und konfiguriert ist, um Dialysat an die Dialysatkammer zuzuführen;
eine Dialysatorabfuhrleitung, die von dem Dialysatauslass wegführt und konfiguriert ist, um Dialysat von der Dialysatkammer weg zu transportieren;
eine Dialysatpumpe, die konfiguriert ist, um Dialysat durch die Dialysatorzufuhrleitung an die Dialysatkammer und aus der Dialysatkammer heraus durch die Dialysatorabfuhrleitung zu pumpen;
ein Dialysatauslassventil;
eine Blutpumpe, die konfiguriert ist, Blut durch den Dialysator an die Blutkammer zu pumpen; und
eine Ausgleichsvorrichtung, die eine Ausgleichskammer, eine Ausgleichszufuhrleitung, die zu der Ausgleichskammer führt und konfiguriert ist, Dialysat von einer Dialysatquelle in die Ausgleichskammer zuzuführen, und eine Ausgleichsabfuhrleitung aufweist, die von der Ausgleichskammer wegführt und konfiguriert ist, Dialysat von der Ausgleichskammer weg zu einem Ablauf zu transportieren,
wobei die Dialysatorzufuhrleitung sich von der Ausgleichskammer erstreckt und konfiguriert ist, Dialysat von der Ausgleichskammer an die Dialysatkammer zuzuführen, und die Dialysatorabfuhrleitung zu der Ausgleichskammer führt und konfiguriert ist, um Dialysat von der Dialysatkammer in die Ausgleichskammer zuzuführen,
die Dialysatpumpe, die Blutpumpe oder beide konfiguriert sind, um in einem ersten Betriebsmodus der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung und in einem zweiten Betriebsmodus der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung zu arbeiten,
der erste Betriebsmodus in einer Konfiguration arbeitet, in der das Dialysatauslassventil derart geöffnet ist, dass Dialysat durch die Dialysatorzufuhrleitung, durch die Dialysatkammer und in und durch die Dialysatorabfuhrleitung strömt, und
der zweite Betriebsmodus in einer Konfiguration arbeitet, in der das Dialysatauslassventil für eine zeitliche Dauer geschlossen ist, Dialysat daran gehindert wird, durch die Dialysatorabfuhrleitung zu strömen und ein Dialysat-Volumen von der Dialysatkammer durch die semipermeable Membran und in die Blutkammer strömt.

Patentansprüche

1. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung, aufweisend:
einen Dialysator, der eine Blutkammer, eine Dyalisatkammer, einen Dialysateinlass, einen Dialysatauslass und eine semipermeable Membran aufweist, wobei die Blutkammer und die Dyalisatkammer durch eine semipermeable Membran voneinander getrennt sind;
eine Dialysatorzufuhrleitung, die zum Dyalisateinlass führt und konfiguriert ist, um Dialysat an die Dialysatkammer zuzuführen;
eine Dialysatorabfuhrleitung, die von dem Dialysatauslass wegführt und konfiguriert ist, um Dialysat von der Dialysatkammer weg zu transportieren;
eine Dialysatpumpe, die konfiguriert ist, um Dialysat durch die Dialysatorzufuhrleitung an die Dialysatkammer und aus der Dialysatkammer heraus durch die Dialysatorabfuhrleitung zu pumpen;
ein Dialysatauslassventil;
eine Blutpumpe, die konfiguriert ist, Blut durch den Dialysator an die Blutkammer zu pumpen; und
eine Ausgleichsvorrichtung, die eine Ausgleichskammer, eine Ausgleichszufuhrleitung, die zu der Ausgleichskammer führt und konfiguriert ist, Dialysat von einer Dialysatquelle in die Ausgleichskammer zuzuführen, und eine Ausgleichsabfuhrleitung aufweist, die von der Ausgleichskammer wegführt und konfiguriert ist, Dialysat von der Ausgleichskammer weg zu einem Ablauf zu transportieren,
wobei die Dialysatorzufuhrleitung sich von der Ausgleichskammer erstreckt und konfiguriert ist, Dialysat von der Ausgleichskammer an die Dialysatkammer zuzuführen, und die Dialysatorabfuhrleitung zu der Ausgleichskammer führt und konfiguriert ist, um Dialysat von der Dialysatkammer in die Ausgleichskammer zuzuführen,
die Dialysatpumpe, die Blutpumpe oder beide konfiguriert sind, um in einem ersten Betriebsmodus der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung und in einem zweiten Betriebsmodus der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung zu arbeiten,
der erste Betriebsmodus in einer Konfiguration arbeitet, in der das Dialysatauslassventil derart geöffnet ist, dass Dialysat durch die Dialysatorzufuhrleitung, durch die Dialysatkammer und in und durch die Dialysatorabfuhrleitung strömt, und
der zweite Betriebsmodus in einer Konfiguration arbeitet, in der das Dialysatauslassventil für eine zeitliche Dauer geschlossen ist, Dialysat daran gehindert wird, durch die Dialysatorabfuhrleitung zu strömen und ein Dialysat-Volumen von der Dialysatkammer durch die semipermeable Membran und in die Blutkammer strömt.

2. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend einen Prozessor und einen Sensor, der mit dem Prozessor kommuniziert und konfiguriert ist, um Sensordaten zu erzeugen, wobei der Prozessor konfiguriert ist, die Sensordaten zu verarbeiten und die extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung basierend auf den verarbeiteten Sensordaten für einen zeitlichen Rahmen von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, der Prozessor konfiguriert ist, einen ersten Anfangsbetriebsphasenmodus für einen Primärbetriebszeitrahmen zu betreiben, wobei der erste Anfangsbetriebsphasenmodus zu Beginn der Behandlung startet, wobei der Prozessor konfiguriert ist, die extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, sobald der Betriebszeitrahmen verstrichen ist.

3. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend einen Prozessor und einen Sensor, der mit dem Prozessor kommuniziert und konfiguriert ist, um Sensordaten zu erzeugen, wobei der Prozessor konfiguriert ist, die Sensordaten zu verarbeiten und die extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung basierend auf den verarbeiteten Sensordaten für einen zeitlichen Rahmen von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, der Prozessor konfiguriert ist, einen ersten Anfangsbetriebsphasenmodus für einen Primärbetriebszeitrahmen zu betreiben, wobei der erste Anfangsbetriebsphasenmodus zu Beginn der Behandlung startet, wobei der Prozessor konfiguriert ist, die extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, sobald der Betriebszeitrahmen verstrichen ist, und der Prozessor konfiguriert ist, den Primärbetriebszeitrahmen basierend auf zumindest einer Vorrichtungseinstellvariablen, zumindest einer Vorrichtungsausgabevariablen oder beiden zu modifizieren, wobei die zumindest eine Vorrichtungsausgabevariable durch die Sensordaten bestimmt wird.

4. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Prozessor programmiert ist, nach dem Verstreichen eines gemäß Gleichung I berechneten Zeitintervalls von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus umzuschalten:

$T_i = T_B \cdot R_N \cdot Q_s \cdot Q_{uf} \cdot Q_b \cdot X_d \cdot P_v \cdot P_{tm}$ Gleichung I:

wobei T_i das Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_B die Basiszeit ist, R_n der Durchlaufzahlkoeffizient der Modifikation (cm) ist, Q_s die cm basierend auf der Substitutionsfluidrate und darauf ist, ob das Substitutionsfluid vor dem Dialysator oder nach dem Dialysator in das Blut eingeleitet wird, Q_{uf} die cm basierend auf der UF-Rage sind, Q_b die cm basierend auf der Blutströmungsrate sind, X_d die cm basierend auf dem Dialysatortyp ist, P_v die cm basierend auf dem Venendruck sind, und P_{tm} die cm basierend auf dem Transmembrandruck sind.

5. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 2, ferner aufweisend einen extrakorporalen Blutkreislauf, der mit der Blutkammer kommuniziert, wobei der extrakorporale Blutkreislauf ein Blutpumpe aufweist, wobei die Blutpumpe durch den Prozessor gesteuert wird und der Prozessor konfiguriert ist, eine Pumpgeschwindigkeit während des zweiten Betriebsmodus verglichen mit während des ersten Betriebsmodus zu verringern.

6. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung, aufweisend:
einen Dialysator, der eine Blutkammer, eine Dyalisatkammer, einen Dyalisateinlass, einen Dyalisatauslass und eine semipermeable Membran aufweist, wobei die Blutkammer und die Dialysatkammer durch die semipermeable Membran voneinander getrennt sind;
eine Dialysatorzufuhrleitung, die zum Dyalisateinlass führt und konfiguriert ist, um Dialysat an die Dialysatkammer zuzuführen;
eine Dialysatorabfuhrleitung, die vom Dialysatauslass wegführt und konfiguriert ist, um Dialysat von der Dialysatkammer weg zu transportieren;
eine Dialysatpumpe, die konfiguriert ist, um Dialysat durch die Dialysatorzufuhrleitung zu der Dialysatkammer und aus der Dialysatkammer heraus durch die Dialysatorabfuhrleitung zu pumpen;
ein Dialysatauslassventil; wobei die Dialysatpumpe konfiguriert ist, um in einem ersten Betriebsmodus der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung und in einem zweiten Betriebsmodus der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung zu arbeiten,
der erste Betriebsmodus in einer Konfiguration arbeitet, in der das Dialysatauslassventil derart geöffnet ist, dass Dialysat durch die Dialysatorzufuhrleitung, durch die Dialysatkammer und in und durch die Dialysatorabfuhrleitung strömt, und
der zweite Betriebsmodus in einer Konfiguration arbeitet, in der das Dialysatauslassventil für eine zeitliche Dauer geschlossen ist, Dialysat daran gehindert wird, durch die Dialysatorabfuhrleitung zu strömen und ein Dialysat-Volumen von der Dialysatkammer durch die semipermeable Membran und in die Blutkammer strömt,
der zweite Betriebsmodus durchgehend für einen zeitlichen Rahmen von nicht mehr als 30 Sekunden betrieben wird, und
das Volumen des Dialysats, das während des zeitlichen Rahmens von der Dialysatkammer durch die semipermeable Membran zur Blutkammer gelangt, 3 ml bis 20 ml beträgt.

7. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 6, ferner aufweisend einen Prozessor und einen Sensor, der mit dem Prozessor kommuniziert und konfiguriert ist, um Sensordaten zu erzeugen, wobei der Prozessor konfiguriert ist, die Sensordaten zu verarbeiten und die extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung basierend auf den verarbeiteten Sensordaten für einen zeitlichen Rahmen von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus umzuschalten, der Prozessor konfiguriert ist, einen ersten Anfangsbetriebsphasenmodus für einen Betriebszeitrahmen zu betreiben, der erste Anfangsbetriebsphasenmodus zu Beginn der Behandlung startet, wobei der Prozessor konfiguriert ist, die extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung von dem ersten Anfangsbetriebsphasenmodus in den zweiten Anfangsbetriebsmodus umzuschalten, sobald der Betriebszeitrahmen verstrichen ist, und der Prozessor konfiguriert ist, den Betriebszeitrahmen basierend auf zumindest einer Vorrichtungseinstellvariablen, zumindest einer Vorrichtungsausgabevariablen oder beiden zu modifizieren, wobei die zumindest eine Vorrichtungsausgabevariable durch die Sensordaten bestimmt wird.

8. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Prozessor konfiguriert ist, um (1) Sensordaten zu verarbeiten, um einen Ultrafiltrationskoeffizienten zu Zeitintervallen über den Verlauf einer Behandlung hinweg zu ermitteln, (2) die Änderung des Ultrafiltrationskoeffizienten mit einem Schwellenwert zu vergleichen, und (3) das Umschalten der extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung (a) von dem ersten Betriebsmodus in den zweiten Betriebsmodus, oder (b) vom zweiten Betriebsmodus auf den ersten Betriebsmodus zu beschleunigen, wenn der Schwellenwert überschritten wird.

9. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 6, ferner aufweisend einen extrakorporalen Blutkreislauf, der mit der Blutkammer kommuniziert, wobei die Blutkammer ferner einen Blutkammereinlass und einen Blutkammerauslass aufweist, wobei der extrakorporale Blutkreislauf eine Blutkammer, eine zum Blutkammereinlass führende Blutzufuhrleitung und eine vom Blutkammerauslass weg führende Blutabfuhrleitung aufweist, wobei die Blutpumpe konfiguriert ist, um Blut durch die Blutzufuhrleitung und den Blutkammereinlass in die Blutkammer einzupumpen und durch den Blutkammerauslass und die Blutabfuhrleitung aus der Blutkammer hinaus zu pumpen, und die Blutpumpe konfiguriert ist, um die Geschwindigkeit während des zweiten Betriebsmodus verglichen mit dem ersten Betriebsmodus zu verringern.

10. Extrakorporale Blutbehandlungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei der Prozessor programmiert ist, nach dem Verstreichen eines gemäß Gleichung I berechneten Zeitintervalls von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus umzuschalten:

$T_i = T_B \cdot R_N \cdot Q_s \cdot Q_{uf} \cdot Q_b \cdot X_d \cdot P_v \cdot P_{tm}$ Gleichung I:

wobei T_i das Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_B die Basiszeit ist, R_n der Durchlaufzahlkoeffizient der Modifikation (cm) ist, Q_s die cm basierend auf der Substitutionsfluidrate und darauf ist, ob das Substitutionsfluid vor dem Dialysator oder nach dem Dialysator in das Blut eingeleitet wird, Q_{uf} die cm basierend auf der UF-Rage sind, Q_b die cm basierend auf der Blutströmungsrate sind, X_d die cm basierend auf dem Dialysatortyp ist, P_v die cm basierend auf dem Venendruck sind, und P_{tm} die cm basierend auf dem Transmembrandruck sind.

11. Blutbehandlungsverfahren, umfassend:
Bereitstellen einer extrakorporalen Blutbehandlungsvorrichtung, die einen Dialysator mit einer Blutkammer, einer Dialysatkammer und einer semipermeablen Membran aufweist, wobei die Blutkammer und die Dyalisatkammer durch eine semipermeable Membran voneinander getrennt sind; wobei die Dyalisatkammer ein Dialysatauslassventil aufweist;
Behandeln von Blut in einem ersten Betriebsmodus durch Pumpen des Dialysators durch die Dialysatkammer mit einer Dialysatpumpe, Pumpen des Bluts durch die Blutkammer mit einer Blutpumpe und Herausziehen des Ultrafiltrats aus der Dialysatkammer mit einer Ultrafiltrationspumpe;
Detektieren von Einflussgrößen, die den Aufbau einer Sekundärmembran auf der semipermeablen Membran beschleunigen, während Blut in dem ersten Betriebsmodus behandelt wird;
Umschalten von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus, wobei der zweite Betriebsmodus das Schließen des Dialysatauslassventils für eine zeitliche Dauer und das Absperren der Ultrafiltrationspumpe umfasst, wobei das Schließen des Dialysatauslassventils verhindert, dass Dialysat aus der Dialysatkammer nach außen strömt, und ein Volumen von Dialysat von der Dialysatkammer durch die semipermeable Membran an die Blutkammer strömt.

12. Blutbehandlungsverfahren nach Anspruch 11, wobei das Umschalten von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus beim Detektieren des Aufbaus das Umschalten beim Verstreichen eines Zeitintervalls vor dem berechneten Backflush gemäß Gleichung I umfasst:

$T_i = T_B \cdot R_N \cdot Q_s \cdot Q_{uf} \cdot Q_b \cdot X_d \cdot P_v \cdot P_{tm}$ Gleichung I:

wobei T_i das Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_B die Basiszeit ist, R_n der Durchlaufzahlkoeffizient der Modifikation (cm) ist, Q_s die cm basierend auf der Substitutionsfluidrate und darauf ist, ob das Substitutionsfluid vor dem Dialysator oder nach dem Dialysator in das Blut eingeleitet wird, Q_{uf} die cm basierend auf der UF-Rage sind, Q_b die cm basierend auf der Blutströmungsrate sind, X_d die cm basierend auf dem Dialysatortyp ist, P_v die cm basierend auf dem Venendruck sind, und P_{tm} die cm basierend auf dem Transmembrandruck sind.

13. Blutbehandlungsverfahren nach Anspruch 11, wobei das Umschalten von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus beim Detektieren des Aufbaus das Umschalten beim Verstreichen eines Zeitintervalls vor dem berechneten Backflush gemäß Gleichung II umfasst:

$T_i = \left(T_B \cdot R_N \cdot Q_s \cdot Q_{uf} \cdot Q_b \cdot X_d \cdot P_v \cdot P_{tm}\right) + Mod_x$ Gleichung II:

wobei T_i das Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_B die Basiszeit ist, R_n der Durchlaufzahlkoeffizient der Modifikation (cm) ist, Q_s die cm basierend auf der Substitutionsfluidrate und darauf ist, ob das Substitutionsfluid vor dem Dialysator oder nach dem Dialysator in das Blut eingeleitet wird, Q_{uf} die cm basierend

auf der UF-Rage sind, Q_b die cm basierend auf der Blutströmungsrate sind, X_d die cm basierend auf dem Dialysatortyp ist, P_v die cm basierend auf dem Venendruck sind, P_{tm} die cm basierend auf dem Transmembrandruck sind und Mod_x die Summe diskreter Modifikatoren ist, die berücksichtigt werden.

14. Blutbehandlungsverfahren nach Anspruch 11, wobei das Umschalten von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus beim Detektieren des Aufbaus das Umschalten beim Verstreichen eines Zeitintervalls vor dem berechneten Backflush gemäß Gleichung III umfasst:

$$T_{i+1} = \left(T_B \cdot R_N \cdot Q_s \cdot Q_{uf} \cdot Q_b \cdot X_d \cdot P_v \cdot P_{tm}\right) + \left(-\left(\left(T_i - T_{Ei}\right) \cdot \left(1 - X_A\right)\right)\right) + Mod_x \qquad \text{Gleichung III:}$$

wobei T_{i+1} das Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_i das ursprünglich berechnete Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_B die Basiszeit ist, R_n der Durchlaufzahlkoeffizient der Modifikation (cm) ist, Q_s die cm basierend auf der Substitutionsfluidrate und darauf ist, ob das Substitutionsfluid vor dem Dialysator oder nach dem Dialysator in das Blut eingeleitet wird, Q_{uf} die cm basierend auf der UF-Rate sind, Q_b die cm basierend auf der Blutströmungsrate sind, X_d die cm basierend auf dem Dialysatortyp ist, P_v die cm basierend auf dem Venendruck sind, und P_{tm} die cm basierend auf dem Transmembrandruck sind, T_{Ei} die verstrichene Zeit seit Initiierung des aktuellen ersten Betriebsmodus ist, Mod_x die Summe diskreter Modifizierer ist, die berücksichtigt werden und $X_{product}$ das Produkt von einem oder mehr anwendbaren Modifikationskoeffizienten ist.

15. Blutbehandlungsverfahren nach Anspruch 11, wobei das Umschalten von dem ersten Betriebsmodus in einen zweiten Betriebsmodus beim Detektieren des Aufbaus das Umschalten beim Verstreichen eines Zeitintervalls vor dem berechneten Backflush gemäß Gleichung IV umfasst:

$$T_{i+1} = \left(T_B \cdot R_N \cdot Q_s \cdot Q_{uf} \cdot Q_b \cdot X_d \cdot P_v \cdot P_{tm}\right) + \left(-\left(\left(T_i - T_{Ei}\right) \cdot \left(1 - X_A\right)\right)\right) + Mod_x \qquad \text{Gleichung IV:}$$

wobei T_{i+1} ein neu berechnetes Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_i das ursprünglich berechnete Zeitintervall vor einem Backflush ist, T_B die Basiszeit ist, R_n der Durchlaufzahlkoeffizient der Modifikation (cm) ist, Q_s die cm basierend auf der Substitutionsfluidrate und darauf ist, ob das Substitutionsfluid vor dem Dialysator oder nach dem Dialysator in das Blut eingeleitet wird, Q_{uf} die cm basierend auf der UF-Rate sind, Q_b die cm basierend auf der Blutströmungsrate sind, X_d die cm basierend auf dem Dialysatortyp sind, P_v die cm basierend auf dem Venendruck sind, P_{tm} die cm basierend auf dem Transmembrandruck sind, T_{Ei} die verstrichene Zeit seit Initiierung des aktuellen ersten Betriebsmodus ist, Mod_x die Summe diskreter Modifizierer ist, die berücksichtigt werden, X_A ein zusätzlich anwendbarer Modifizierungskoeffizient ist, Y_{Aold} der zuvor anwendbare Modifikationskoeffizient ist, R_N, Q_s, Q_{uf}, Q_b, X_d, P_{tm} und P_v, die dahingehend beobachtet werden, dass sie sich verändert haben, und Y_{Anew} ein neu anwendbarer Modifizierungskoeffizient ist.

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.