



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262 830

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 10 86
(21) PV 7449-86.F

(51) Int. Cl.⁴
A 61 M 1/14

(40) Zveřejněno 16 08 88
(45) Vydáno 1.3.1990

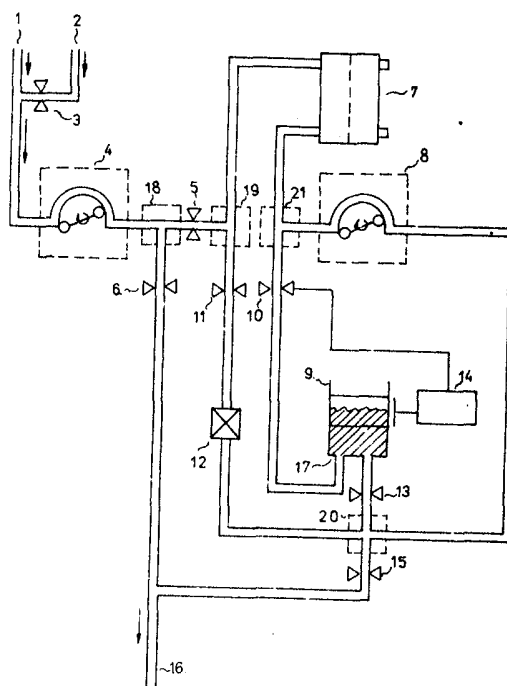
(75)
Autor vynálezu

SKÁLA MIROSLAV ing.,
PĚDOR MILAN ing., BRNO

(54)

Zapojení hydrobloku dialyzačního monitoru
pro měření ultrafiltrace

Řešení se týká zdravotnické techniky. Jeho podstatou je to, že jednak přívod koncentrátu přes regulační ventil koncentrátu a jednak přívod vody jsou vedeny na vstup průtokového peristaltického čerpadla, na jehož výstup je připojen první spojovací uzel, na jehož jednu větev je přes druhý ventil připojen odvod dialyzátu a na druhou větev je přes první ventil připojen druhý spojovací uzel. Na tento uzel je též připojen vstup dialyzátoru a přes třetí ventil připojen druhý spojovací uzel. Výstup dialyzátoru je připojen přes čtvrtý spojovací uzel na vstup podtlakového peristaltického čerpadla, na jehož výstup je připojen druhý spojovací uzel, na který je též přes pátý ventil propojen odvod dialyzátu a přes čtvrtý ventil připojena kontrolní nádobka, opatřena blokem snímání hladiny a výpustí kontrolní nádobky.



Vynález se týká zapojení hydrobloku dialyzačního monitoru pro měření ultrafiltrace, užitého zejména při dialýze ve zdravotnictví.

Dialyzačního přístroje se používá jako umělé ledviny pro dialýzu krve i k mnoha jiným účelům, například k čištění různých chemických a biologických produktů. Rozpuštěné látky v různých roztocích, které procházejí membránou rychlostí vztaženou na rozdíl koncentrace těchto látek na protilehlých stranách membrány. Voda však prochází dialyzačními membránami způsobem, který závisí více na transmembránovém tlaku a méně na koncentraci. Podle toho například při dialýze krve závisí množství vody, která z krve pacienta přechází přes dialyzační membránu (tento jev je znám jako "ultrafiltrace"), na celkovém transmembránovém tlaku, který opět závisí na poklesu tlaku krve a na proudových drahách dialyzačního roztoku v dialyzátoru i na dalších tlakových faktorech. Množství ultrafiltrátu z krve pacienta je důležitým kritériem při léčení uremie. Lékaři, kteří u svých pacientů dialýzu provádějí, si zpravidla přejí, aby při každé jednotlivé dialýze došlo k specifickému, předem stanovenému množství ultrafiltrace.

Zapojení pro měření ultrafiltrace jsou provedena tak, že měří přesný průtok před a za dialyzátorem a ultrafiltrace je pak dána rozdílem těchto průtoků. Tato zapojení se vyznačují složitou elektronikou a nutností použití snímačů.

Jiná zapojení provádějí relativní měření obou průtoků. Za cenu menší přesnosti měření zde odpadá problém spojený s přesným oceňováním.

Je známo též zapojení pro recirkulaci dialyzačního roztoku, u kterého jsou v obvodu zapojena mimo dialyzátoru také dvě čerpadla a kontrolní nádobka pro měření ultrafiltrace. Toto zapojení však vyžaduje použití zubových čerpadel a náročné ovládání celého hydrosystému.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením hydrobloku pro měření ultrafiltrace podle vynálezu, jehož podstatou je to, že jednak přívod koncentráту přes regulační ventil koncentráту a jednak přívod vody jsou vedeny na vstup průtokového peristaltického čerpadla, na jehož výstup je připojen první spojovací uzel, na jehož jednu větev je přes druhý ventil připojen obvod dialyzátoru a na druhou větev je přes první ventil připojen druhý spojovací uzel. Na tento uzel je též připojen vstup dialyzátoru a přes třetí ventil připojen druhý spojovací uzel. Výstup dialyzátoru je připojen přes čtvrtý spojovací uzel na vstup podtlakového peristaltického čerpadla, na jehož výstup je připojen druhý spojovací uzel, na který je též přes pátý ventil propojen obvod dialyzátu a přes čtvrtý ventil připojena kontrolní nádobka, opatřená blokem snímání hladiny a vypustí.

Výhodou zapojení hydrobloku pro měření ultrafiltrace podle vynálezu je to, že umožňuje použití peristaltických čerpadel a sání koncentráту podtlakem bez dalšího čerpadla pro dávkování koncentráту.

Příklad provedení zapojení podle vynálezu je naznačen na připojeném výkrese, zachycujícím alternativu s automatickým vypouštěním kontrolní nádoby a tryskou, vřazenou do hydroobvodu.

Zapojení hydrobloku pro měření ultrafiltrace sestává z přívodu 2 koncentráту, který je přes regulační ventil 3 koncentráту napojen na přívod 1 vody a dál na vstup průtokového peristaltického čerpadla 4. Na výstup průtokového peristaltického čerpadla 4 je připojen první spojovací uzel 18, na jehož jednu větev je přes druhý ventil 6 připojen obvod 16 dialyzátu a na druhou větev je přes první ventil 5 připojen druhý spojovací uzel 19. Na druhý spojovací uzel 19 je též připojen jednak vstup dialyzátoru 7 a jednak přes třetí ventil 11 a trysku 12 třetí spojovací uzel 20. Výstup dialyzátoru 7 je připojen přes čtvrtý spojovací uzel 21 na vstup podtlakového peristaltického čerpadla 8, na jehož výstup je připojen třetí spojovací uzel 20. Na třetí spojovací uzel 20 je též přes pátý ventil 15 propojen

obvod 16 dialyzátu a přes čtvrtý ventil 13 připojena kontrolní nádobka 9, opatřená blokem snímání hladiny a výpustí 17. Vstup podtlakového peristaltického čerpadla 8 je přes čtvrtý spojovací uzel 21 a šestý ventil 10 propojen s výpustí 17 kontrolní nádoby 9. Blok 14 snímání hladiny zabezpečuje stanovení doby plnění kontrolní nádoby 9.

Propojení jednotlivých částí hydrobloku dialyzačního monitoru jsou provedena hadicemi ze silikonové pryže. První ventil 5, druhý ventil 6, třetí ventil 11, čtvrtý ventil 13 a pátý ventil 15 jsou realizovány tak, že hadice prezentující jednotlivá propojení v místech těchto ventilů jsou vedeny přes mechanickou klapku, která je buď sevře, nebo uvolní.

Příkladné zapojení pracuje ve dvou fázích:

1. fáze: První ventil 5 a pátý ventil 15 jsou otevřeny, druhý ventil 6, třetí ventil 11, čtvrtý ventil 13, šestý ventil 10 jsou uzavřeny. Průtokové peristaltické čerpadlo 4 nasává z přívodu 1 vody vodu a zároveň nasává koncentrát z přívodu 2 koncentráту. Potřebné množství koncentráту je regulováno regulačním ventilem 3 koncentráту. Koncentrát se s vodou mísí na dialyzát. Z výstupu průtokového peristaltického čerpadla 4 je dialyzát veden na první spojovací uzel 18, odkud je veden přes otevřený první ventil 5 na druhý spojovací uzel 19. Dále pak je veden do dialyzátoru 7. Z dialyzátoru 7 je dialyzát nasáván přes čtvrtý spojovací uzel 21 podtlakovým peristaltickým čerpadlem 8. Z výstupu peristaltického podtlakového čerpadla 8 je dialyzát veden přes třetí spojovací uzel 20 a pátý ventil 15 do obvodu 16 dialyzátu. V této fázi probíhá léčba.

2. fáze: První ventil 5 a pátý ventil 15 jsou uzavřeny, druhý ventil 6, třetí ventil 11, čtvrtý ventil 13 jsou otevřeny. Polohy šestého ventilu 10 budou popsány v dalším textu.

Průtokové peristaltické čerpadlo 4 nasává vodu a koncentrát obdobně jako v první fázi. Z výstupu průtokového peristaltického čerpadla 4 je dialyzát veden přes první spojovací uzel 18 a otevřený druhý ventil 6 do odvodu 16 dialyzátu. Z výstupu podtlakového peristaltického čerpadla 8 je dialyzát veden přes

třetí spojovací uzel 20 do trysky 12, odkud je veden přes druhý spojovací uzel 19 do dialyzátoru 7. Z dialyzátoru 7 je dialyzát veden přes třetí spojovací uzel 21 zpět na vstup podtlakového peristaltického čerpadla 8. Dialyzát tak cirkuluje v uzavřené smyčce. Vlivem ultrafiltrace přes membránu dialyzátoru se objem cirkulujícího dialyzátu zvětšuje. Tento přírůstek dialyzátu se shromažďuje v kontrolní nádobce 9 známého konstantního objemu, která je do smyčky zapojena přes čtvrtý ventil 13 a třetí spojovací uzel 20. Blok 14 snímání hladiny zabezpečuje stanovení doby plnění kontrolní nádoby 9, a po jejím naplnění blok 14 snímání hladiny vydá povel pro otevření prvního ventilu 5 a pátého ventilu 15 a uzavření druhého ventilu 6, třetího ventilu 11 a čtvrtého ventilu 13. Znamená to, že hydroblok pracuje opět v první fázi. Blok 14 snímání hladiny dále ovládá šestý ventil 10, kterým se kontrolní nádobka 9 připojí ke čtvrtému spojovacímu uzlu 21 a vyprázdní se. Po jejím vyprázdnění se šestý ventil 10 opět uzavře.

Ze známé doby plnění a ze známého objemu kontrolní nádoby 9 lze snadno vypočíst ultrafiltrační konstantu dialyzátoru 7, ze které se vypočte transmembránový tlak, potřebný k dodržení stanovených požadavků řízené ultrafiltrace. Požadovaný transmembránový tlak zabezpečí podtlakové peristaltické čerpadlo 8 s příslušnými řídicími obvody. Do druhé fáze se hydroblok přepíná po pravidelných časových úsecích, délka druhé fáze nepřekročí 120 s. Celý tento proces je řízen počítačem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

282 830

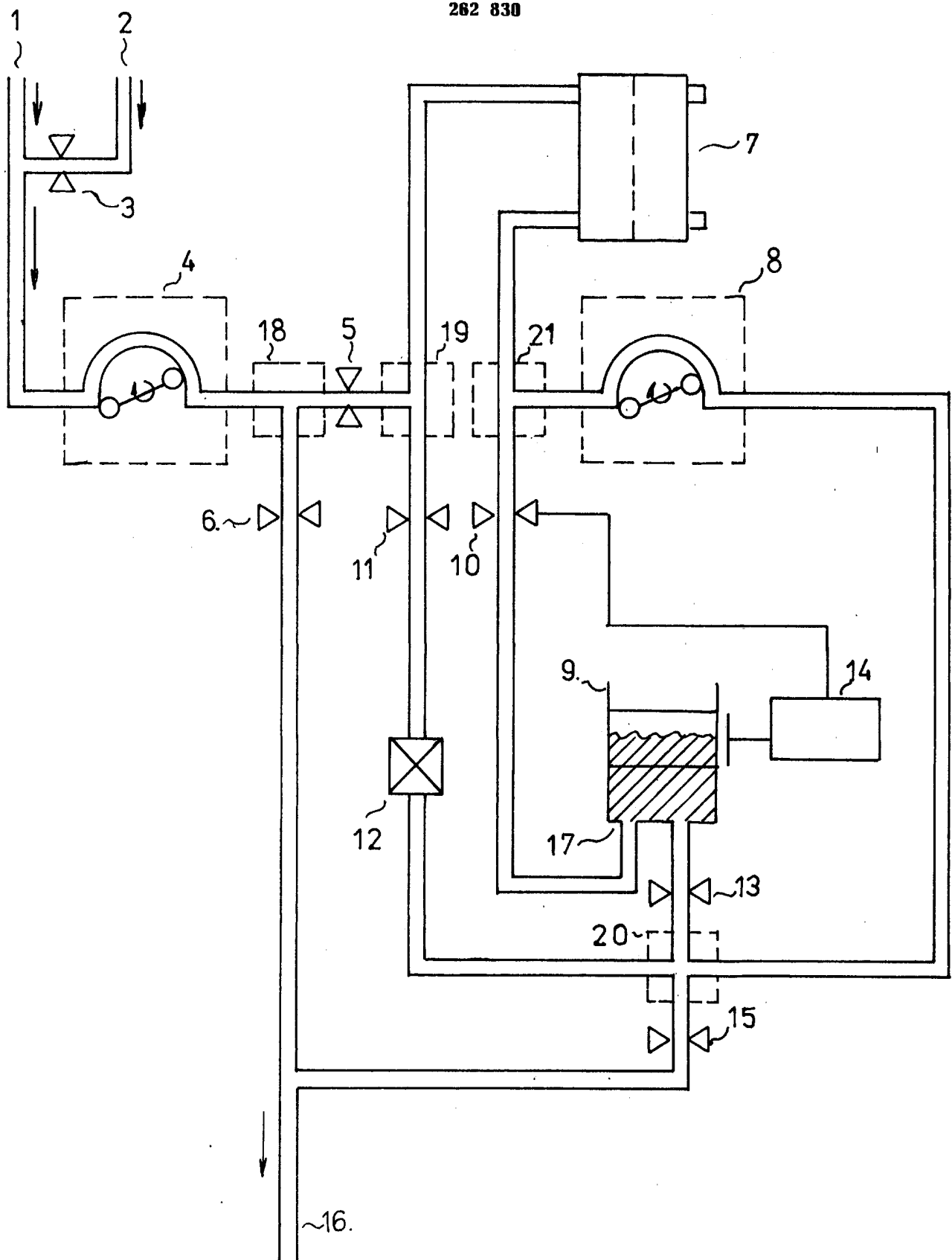
1. Zapojení hydrobloku pro měření ultrafiltrace sestavené z podtlakového čerpadla, kontrolní nádoby, dialyzátoru a hydraulických propojení, vyznačující se tím, že jednak přívod (2) koncentrátu přes regulační ventil (3) koncentrátu a jednak přívod (1) vody jsou funkce připojeny na vstup průtokového peristaltického čerpadla (4) vody, na jehož výstup je připojen spojovací uzel (18), na jehož jednu větev je přes druhý ventil (6) připojen odvod (16) dialyzátu a na druhou větev je přes první ventil (5) připojen druhý spojovací uzel (19), na který je též připojen vstup dialyzátoru (7) a přes třetí ventil (11) připojen třetí spojovací uzel (20), přičemž výstup dialyzátoru (7) je připojen přes čtvrtý spojovací uzel (21) na vstup podtlakového peristaltického čerpadla (8), na jehož výstup je připojen třetí spojovací uzel (20), na který je též přes pátý ventil (5) propojen odvod (16) dialyzátu a přes čtvrtý ventil (13) připojena kontrolní nádoba (9), opatřená blokem (14) snímání hladiny a výpustí (17).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že vstup podtlakového peristaltického čerpadla (8) je přes čtvrtý spojovací uzel (21) a šestý ventil (10) propojen s výpustí (17) kontrolní nádoby (9).

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že do propojení mezi druhým spojovacím uzlem (19) a třetím spojovacím uzlem (20) je vřazena tryska (12).

1 výkres

262 830



Vytiskly Moravské tiskařské závody,
střed. 11 100, tř.Lidových milicí 3, Olomouc

Cena: 2,40 Kčs