

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU 199448

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(b1)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 22.06.78  
(21) (PV 4130 - 78)

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.<sup>2</sup>

G 01 N 11/00

(40) Zveřejněno 31.10.79  
(45) Vydáno 31.01.83

(75)  
Autor vynálezu

Q u a d r a t Otakar ing. CSc. a  
Š v a n t n e r Jiří ing., Praha

(54)

### ROTAČNÍ VISKOZIMETR PRO KONTINUÁLNÍ MĚŘENÍ S DÁLKOVÝM OVLÁDÁNÍM

Vynález se týká rotačního viskozimetru pro kontinuální měření s dálkovým ovládáním, jehož otáčky a vlivem toho také rychlostní gradient jsou automaticky rychlostním servomechanismem udržovány na zvolené konstantní hodnotě. Viskozimetr tedy umožňuje měření viskozity při zvoleném rychlostním gradientu. Konstrukce viskozimetru umožňuje nejen připojení vhodného registračního zařízení, ale navíc zařízení pro automatické řízení viskozity měřené kapaliny, například při studiu závislosti viskozity na koncentraci kapaliny, na její teplotě atd.

Rotační viskozimetry dosud známých konstrukcí jsou vytvořeny ze zdroje pro napájení elektromotoru, z elektromotoru, na jehož hřídeli je upevněn ponorný rotor, dále z převodníku napájecího proudu elektromotoru na napětí a konečně z ukazatele viskozity, popřípadě z registračního zařízení pro záznam časového průběhu viskozity. Takto řešené viskozimetry vykazují závažnou nevýhodu, která spočívá v tom, že rychlostní gradient, který je úměrný otáčkám ponorného rotoru a tedy zároveň otáčkám elektromotoru, kolísá podle zatěžovacího momentu při změnách viskozity měřené kapaliny. Nelze tedy provádět měření při předem zvoleném rychlostním gradientu, ani nelze provádět srovnávací měření různých kapalin při zvoleném stejném rychlostním gradientu atd.

Tato závažná nevýhoda dosud známých viskozimetrů je odstraněna vynálezem.

Podstatou vynálezu je rotační viskozimetr pro kontinuální měření s dálkovým ovládáním, jehož otáčky a vlivem toho také rychlostní gradient jsou automaticky rychlostním servomechanismem udržovány na zvolené konstantní hodnotě. Viskozimetr je vytvořen ze zdroje napětí, stabilizátoru referenčního napětí, dále z elektromotoru, jehož hřídel je spojen se hřídelem tachodynamu a se hřídelem ponorného rotoru, ponořeného do kapaliny o měrné viskozitě.

Podle vynálezu je zdroj napětí prvním vedením pro napájení elektromotoru připojen k prvnímu vstupu regulátoru otáček elektromotoru a druhým vedením je připojen ke stabilizátoru referenčního napětí. První výstup stabilizátoru referenčního napětí je připojen ke vstupu voliče otáček elektromotoru, druhý výstup stabilizátoru referenčního napětí je připojen ke čtvrtému výstupu regulátoru otáček elektromotoru. Výstup voliče otáček je vedením připojen ke druhému vstupu regulátoru otáček, zatímco třetí vstup regulátoru otáček je vedením připojen k tachodynamu a výstup regulátoru otáček je vedením připojen ke vstupu převodníku napájecího proudu elektromotoru na napětí. Tento převodník proudu na napětí je jednak prvním napájecím vedením připojen k elektromotoru, jednak druhým vedením připojen ku vyhodnocovacímu zařízení, jehož první výstup je určen pro případné připojení registračního zařízení a jehož druhý výstup je určen pro případné připojení zařízení pro automatické řízení viskozity měřené kapaliny. Třetí výstup stabilizátoru referenčního napětí je vedením připojen k napájecímu vstupu vyhodnocovacího zařízení.

Viskozimetr podle vynálezu při měření udržuje pomocí rychlostního servomechanismu konstantní otáčky ponorného rotoru a tím také rychlostní gradient. Tím také dovoluje měření viskozity při předem zvoleném rychlostním gradientu. Stupeň viskozity se přímo odečítá na ukazateli vyhodnocovacího zařízení, které je pro rychlou kontrolu správné činnosti vybaveno cejchovacím obvodem.

Viskozimetr umožňuje kontinuální měření s dálkovým ovládáním, umožňuje připojení vhodného registračního zařízení a kromě toho také připojení zařízení pro automatické řízení viskozity. Lze tedy viskozimetr podle vynálezu použít jako zařízení pro automatickou kontinuální kontrolu a zařízení viskozity měřené kapaliny.

Podstata vynálezu je v dalším vysvětlena pomocí připojeného výkresu, na němž je znázorněno blokovým schématem celkové uspořádání a spojení částí viskozimetru podle vynálezu.

Zdroj 1 napětí je prvním vedením 10 pro napájení elektromotoru 6 připojen ku prvnímu vstupu regulátoru 4 otáček elektromotoru 6 a druhým vedením je připojen ke stabilizátoru 2 referenčního napětí, jehož první výstup je připojen ke vstupu voliče 3 otáček elektromotoru 6 a jehož druhý výstup je připojen ke čtvrtému vstupu regulátoru 4 otáček. Výstup voliče 3 otáček elektromotoru 6 je vedením 11 připojen ke druhému vstupu regulátoru 4 otáček elektromotoru 6, zatímco třetí vstup regulátoru 4 otáček je vedením 14 připojen k tachodynamu 5 a výstup regulátoru

4 otáček je vedením 15 připojen ke vstupu převodníku 8 napájecího proudu elektromotoru 6 na napětí. Převodník 8 je jednak prvním napájecím vedením 18 připojen k elektromotoru 6, jednak druhým vedením 19 je připojen ku vyhodnocovacímu zařízení 2, jehož první výstup je určen pro připojení registračního zařízení 12 a jehož druhý výstup je určen pro připojení zařízení 13 pro automatické řízení viskozity měřené kapaliny. Třetí výstup stabilizátoru 2 referenčního napětí je vedením 16 připojen ku napájecímu vstupu vyhodnocovacího zařízení 2. Vedením 17 je případné zařízení 13 pro automatické řízení viskozity měřené kapaliny připojeno k vedení 16 a jím ke stabilizátoru 2 referenčního napětí.

Volič 3 otáček je vytvořen v podstatě odporovým děličem napětí s příslušným přepínačem.

Zdroj 1 napětí má dva výstupy: první výstup, k němuž je připojeno vedení 10, je určen pro napájení elektromotoru 6. Druhý výstup je určen pro připojení stabilizátoru 2 referenčního napětí.

První vstup regulátoru 4 otáček elektromotoru 6 je určen pro přívod napájecího proudu elektromotoru 6 vedením 10 přímo ze zdroje 1. Druhý vstup regulátoru 4, připojený vedením 11 k voliči 3 otáček elektromotoru 6, je určen pro přívod zadávacího, porovnávacího napětí, pro určení otáček elektromotoru 6. Třetí vstup regulátoru 4 je určen pro přívod napětí z tachodynamu 5 vedením 14. Čtvrtý vstup regulátoru 4 je určen pro přívod stabilizovaného pracovního napětí elektrických zesilovačů uvnitř regulátoru 4. Výstup regulátoru 4 je vedením 15 připojen ku vstupu převodníku 8. Druhý a třetí vstup regulátoru 4, tj. vedení 11 a vedení 14 jsou uvnitř regulátoru 4 připojena ke vstupům diferenčního zesilovače pro řízení napájecího napětí elektromotoru 6 tak, aby jeho otáčky byly stále a nezávislé na velikosti zatěžovacího momentu.

Činnost viskozimetru podle vynálezu lze stručně popsat takto: vedením 10 ze zdroje 1 je elektromotor 6 napájen přes regulátor 4 otáček a přes převodník 8. Zvolené referenční konstantní napětí na výstupu voliče 3 otáček se přivádí vedením 11 na druhý vstup regulátoru 4 otáček a v něm se porovnává s napětím z tachodynamu, přivedeným vedením 14 na třetí vstup regulátoru 4 otáček. Porovnání obou napětí, tj. referenčního napětí z voliče 3 otáček a napětí z tachodynamu 5 se provádí v diferenčním zesilovači, jehož výstupní napětí je superponováno k napájecímu napětí na vedení 10. Výstupní napětí z regulátoru 4 je vedením 15 zavedeno přes převodník 8 proudu na napětí do elektromotoru 6. Převodník 8 je v nejjednodušším provedení vytvořen odporem, zapojeným v sérii do napájecího obvodu elektromotoru 6. Při konstantních otáčkách elektromotoru se změny zatěžovacího momentu elektromotoru vlivem změn viskozity měřené kapaliny projevují odpovídajícími změnami napájecího proudu elektromotoru 6 na výstupu převodníku 8 na vedení 19 změnami napětí, přiváděného na vstup vyhodnocovacího zařízení 2. Jak je patrné, regulátor 4 otáček elektromotoru 6 ve

spojení s voličem 3 otáček elektromotoru 6 ve spojení s voličem 3 otáček elektromotoru 6, elektromotorem 6 a tachodynamem 5 tvoří rychlostní servomechanismus, jehož účelem je zajištění konstantních otáček elektromotoru 6 a ponorného rotoru 7 při různé hodnotě viskozity měřené kapaliny. Současné použití stabilizátoru 2 referenčního napětí a pracovního napětí zaručuje konstantní otáčky viskozimetru i při kolísání síťového napětí.

Proud procházející vedeními 15 a 18 obsahuje složku úměrnou viskozitě měřené kapaliny, v níž se otáčí ponorný rotor 7. V převodníku 8 se tento proud mění na napětí, které se přivádí vedením 19 do vyhodnocovacího zařízení 9. Napětí se nejprve zavádí do obvodu pro potlačení té složky napětí z převodníku 8, jež odpovídá proudu elektromotoru 6 při chodu naprázdno. Tento obvod tedy zajišťuje vhodné nastavení nuly stupnice ukazatele viskozity.

Uvnitř vyhodnocovacího zařízení 9 je dále upraven cejchovací obvod pro rychlou kontrolu správné činnosti zařízení. Konečně součástí vyhodnocovacího zařízení 9 je přepínač citlivosti ukazatele viskozity, který umožňuje přizpůsobení rozsahu ukazatele viskozity hodnotě viskozity měřené kapaliny.

Vyhodnocovací zařízení 9 má upraven první výstup pro případné připojení registračního zařízení 12, které provádí plynulý zápis časového průběhu hodnoty viskozity měřené kapaliny, a druhý výstup pro případné připojení zařízení 13 určeného pro automatické řízení viskozity měřené kapaliny, například při studiu závislosti viskozity na koncentraci kapaliny, na její teplotě apod.

#### P ř e d m ě t   v y n á l e z u

Rotační viskozimetr pro kontinuální měření s dálkovým ovládáním, jehož otáčky jsou udržovány na zvolené konstantní hodnotě, vytvořený ze zdroje napětí, stabilizátoru referenčního napětí, dále z elektromotoru, jehož hřídel je spojen se hřídelem tachodynamu a se hřídelem ponorného rotoru, ponořeného do nádoby s kapalinou o měřené viskozitě, vyznačený tím, že zdroj (1) napětí je prvním vedením (10) pro napájení elektromotoru (6) připojen k prvnímu vstupu regulátoru (4) otáček elektromotoru (6) a druhým vedením je připojen ke stabilizátoru (2) referenčního napětí, jehož první výstup je připojen ke vstupu voliče (3) otáček elektromotoru (6) a jehož druhý výstup je připojen ke čtvrtému vstupu regulátoru (4) otáček, a dále výstup voliče (3) otáček je vedením (11) připojen ke druhému vstupu regulátoru (4) otáček, zatímco třetí vstup regulátoru (4) otáček je vedením (14) připojen k tachodynamu (5) a výstup regulátoru (4) otáček je vedením (15) připojen ke vstupu převodníku (8) napájecího proudu elektromotoru (6) na napětí, který je jednak prvním, napájecím vedením (18) připojen k elektromotoru (6), jednak druhým vedením (19) připojen ku vyhodnocovacímu zařízení (9), jehož první vý-

stup je určen pro případné připojení registračního zařízení (12) a jehož druhý výstup je určen pro případné připojení zařízení (13) pro automatické řízení viskozity měřené kapaliny, přičemž třetí výstup stabilizátoru (2) referenčního napětí je vedením (16) připojen k napájecímu vstupu vyhodnocovacího zařízení (9).

