



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252627

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 04 86

(21) PV 2826-86

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 16 05 88

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

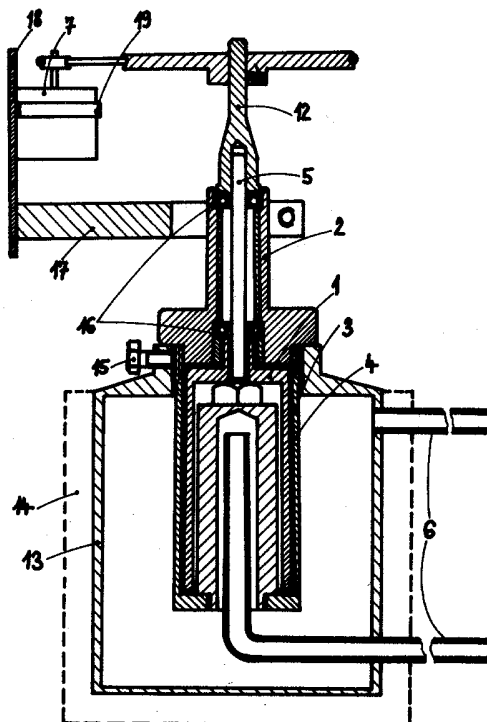
G 09 B 23/12

(75)  
Autor vynálezu

HELLBERG JINDŘICH prof. RNDr. DrSc., HRADEC KRÁLOVÉ,  
KREJČÍ FRANTIŠEK ing. CSc., PARDUBICE

(54) Rotační viskozimetr pro výuku chemie ve školství

Rotační viskozimetr pro výuku chemie ve školství je opatřen termoizolační nádobou, na níž je shora uloženo víko a uvnitř které je uloženo pouzdro s měřenou kapalinou a do které jsou připojeny přívody kapaliny. V pouzdře s měřenou kapalinou je otočně uložen válec, jenž je opatřen otočným hřídelem, který je připojen prostřednictvím pružného spoje na komutátorový motorek, k němuž jsou paralelně připojeny voltmetr, kondenzátor a sériová kombinace rezistoru a stabilizovaného zdroje napětí.



OBR.1

Vynález se týká rotačního viskozimetru pro výuku chemie ve školství.

Dosud se ve školství používají rotační viskozimetry typu Rheotest 2 se systémem s koaxiálním válcem či systémem kužele a desky. Rotující válec otáčející se konstantní rychlostí je spojen měrnou hřídelí s cylindrickým šroubovým pérem, jeho výchylka je úměrná účinnému otáčivému momentu vnitřního válce. Výchylka cylindrického péra je snímána odporovým potenciometrem v můstkovém zapojení, přičemž změna můstkového diagonálního proudu je úměrná otáčivému momentu koaxiálního péra. Jejich robustní konstrukce, dosažitelnost na trhu a v neposlední řadě i cena je předurčuje jen pro vybraná pracoviště. Nelze je tedy použít jako školní pomůcku v běžné školní praxi.

Uvedené nedostatky odstraňuje rotační viskozimetr určený pro výuku chemie ve školství, opatřený termoizolační nádobou, na níž je shora uloženo víko a uvnitř které je uloženo pouzdro s měřenou kapalinou a do které jsou připojeny přívody kapaliny, kde v pouzdře s měřenou kapalinou je otočně uložen válec podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že válec je opatřen hřídelem, který je připojen prostřednictvím pružného spoje na komutátorový motorek, k němuž jsou paralelně připojeny voltmetr, kondenzátor a sériová kombinace rezistoru a stabilizovaného zdroje napětí.

Výhody rotačního viskozimetru pro výuku chemie ve školství spočívají ve velké přesnosti, snadné dostupnosti, jednoduché manipulaci, bezpečnosti a hygieně práce. Dále je snadno rozebiratelný, rychle se tedy čistí, případně opravuje.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise příkladu jeho provedení podle příložených výkresů, kde obr. 1 znázorňuje v řezu nárys celkového uspořádání rotačního viskozimetru pro výuku chemie ve školství podle vynálezu a obr. 2 znázorňuje schéma elektrického zapojení komutátorového motorku u rotačního viskozimetru pro výuku chemie ve školství podle vynálezu.

Rotační viskozimetr pro výuku chemie ve školství podle vynálezu je, aby nedocházelo k výměně tepla s okolím, opatřen termoizolační nádobou 13 z nekorozivního materiálu. Tato je opatřena přívody 6 kapaliny a je umístěna v polystyrenovém obalu 14. V termoizolační nádobě 13 je uložen a upevněn třemi jistícími šrouby 15 po obvodu pláště termoizolační nádoby 13 rotační viskozimetr. Samotný rotační viskozimetr sestává z nádobky 3, do které se pomocí víka 2 se závitem našroubuje otáčivý válec 1 spojený s hřídelí 5 procházející ložisky 16 ve víku 2.

Na hřídeli 5 je upevněn pomocí červíků nástavec 12, s řemenicí. Dále je k víku 2 pomocí držáků 17 připevněna destička 18, k níž je upínacím třmenem 19 připevněn elektromotorek 7. Pryžovým řemínkem je proveden náhon řemenice viskozimetru. Na destičce 18 je umístěn rezistor 10, kondenzátor 9 a zdířky pro připojení stabilizovaného zdroje 11 napětí a voltmetru 8. Měřidlo a zdroj se připojují vodiči zakončenými banánky. Na komutátorový motorek 7 jsou tedy paralelně připojeny voltmetr 8, kondenzátor 9 a sériová kombinace rezistoru 10 a stabilizovaného zdroje 11 napětí.

Válec 1 se otáčí ve šterbině 4, kde se nachází měřená kapalina. Měřená kapalina klade válci 1 odpor, což se projeví vzrůstem odebraného proudu, respektive poklesem napětí, na komutátorovém motorku 7, když již předtím můžeme zvýšením napájecího napětí nastavit kroutící moment komutátorového motorku 7 na potřebnou velikost. Podstata přístroje spočívá v tom, že systémem dvou protilehlých dutých válců je vytvořena šterbina 4 pro měřenou kapalinu, ve které se pohybuje otáčející se válec 1, který je spojen pružným spojem s komutátorovým motorkem 7. Komutátorový elektromotorek 7 je napájen ze zdroje konstantního proudu tvořeného stabilizovaným zdrojem 11 napětí, například zdrojem stabilizovaného napětí 30 V, dále rezistorem 10 například o odporu 180  $\Omega$ .

Kondenzátor 9 například o kapacitě 0,1  $\mu\text{F}$  slouží k odrušení a současně integruje změny napětí na přívodech komutátorového motorku 7. Při změně zatížení komutátorového motorku 7 vlivem viskozity měřené kapaliny se mění jeho svorkové napětí měřené voltmetrem 8, případně jakýmkoliv jiným universálním měřidlem.

Svorkové napětí komutátorového motorku 7 klesá při větší viskozitě vzorku. Na základě této závislosti lze okalibrovat stupnici voltmetru 8 přímo v Pa.s. Temperace prostoru šterbiny je zajištěna přes střední dutý válec 1, uvnitř kterého je konstruováno vyústění temperační kapaliny. Během měření viskozity známé kapaliny a viskozity měřené kapaliny již napětí neměníme. Pomocí třetí kapaliny známé viskozity  $\eta_1, \eta_2, \eta_3$  můžeme provést kalibraci tak, že pro změřené napětí a viskozity vypočteme výraz

$$\kappa_0 = \frac{U_1 - U_2 / \cdot / \eta_2 - \eta_1 / + U_2 - U_3 / \cdot / \eta_3 - \eta_2 /}{2}$$

Měřenou viskozitu pak vypočítáme ze vztahu

$$\eta_x = \frac{\kappa_0}{U_2 - U_x} + \eta_2 \quad \text{pro } U_x = U_2 \quad \text{je } \eta_x = \eta_2$$

Ze změřené konstanty  $\kappa_0$  dokážeme změnit stupnici voltmetru 8 na stupnici dynamické viskozity, neboť pro každé  $U_x$  stupnice vypočteme  $\eta_x$ . Novou stupnici dynamických viskozit nahradíme stupnicí napětí voltmetru 8.

Postup měření je tedy následující. Do nádoby 3 viskozimetru nalijeme 15 ml kapaliny o známé viskozitě. Zašroubujeme víko 2. Viskozimetr upevníme do termoizolační nádoby 13 a tuto dále vložíme do polystyrenového obalu 14. Připojíme ultratermostat  $U_2^C$ . Nyní 10 minut temperujeme vzorek kapaliny a potom pomocí banánku připojíme zdroj 11 a voltmetr 8. Změnou napětí nastavíme ručku voltmetru 8 na hodnotu viskozity kapaliny, tím jsme provedli kalibrování zařízení. Nyní odpojíme stabilizovaný zdroj 11 napětí i voltmetr 8. Otevřeme viskozimetr a vylijeme kapalinu z nádoby 3 a přístroj vymyjeme vodou a necháme vysušit. Poté naplníme zařízení novou kapalinou. Přístroj sestavíme, vytemperujeme vzorek a připojíme napětí zdroje nastavené při kalibraci. Voltmetrem 8 měříme viskozitu neznámé kapaliny.

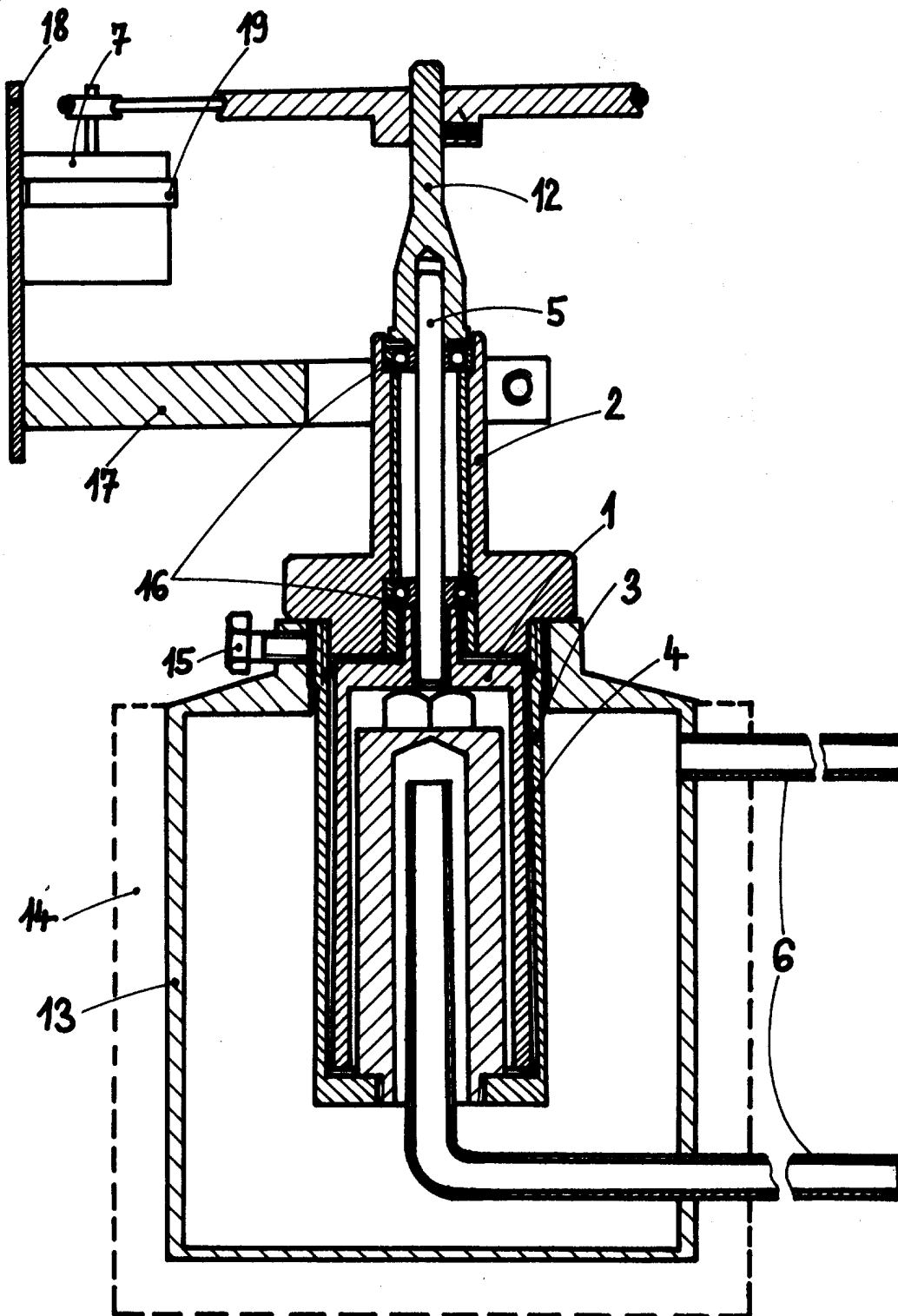
Rotační viskozimetr je určen pro výuku chemie ve školství.

#### P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Rotační viskozimetr pro výuku chemie ve školství, opatřený termoizolační nádobou, na níž je shora uloženo víko a uvnitř které je uloženo pouzdro s měřenou kapalinou a do které jsou připojeny přívody kapaliny, kde v pouzdře s měřenou kapalinou je otočně uložen válec, jenž je opatřen hřídelem vyznačující se tím, že hřídel je připojen prostřednictvím pružného spoje na komutátorový motorek (7), k němuž jsou paralelně připojeny voltmetr (8), kondenzátor (9) a sériová kombinace rezistoru (10) a stabilizovaného zdroje (11) napětí.

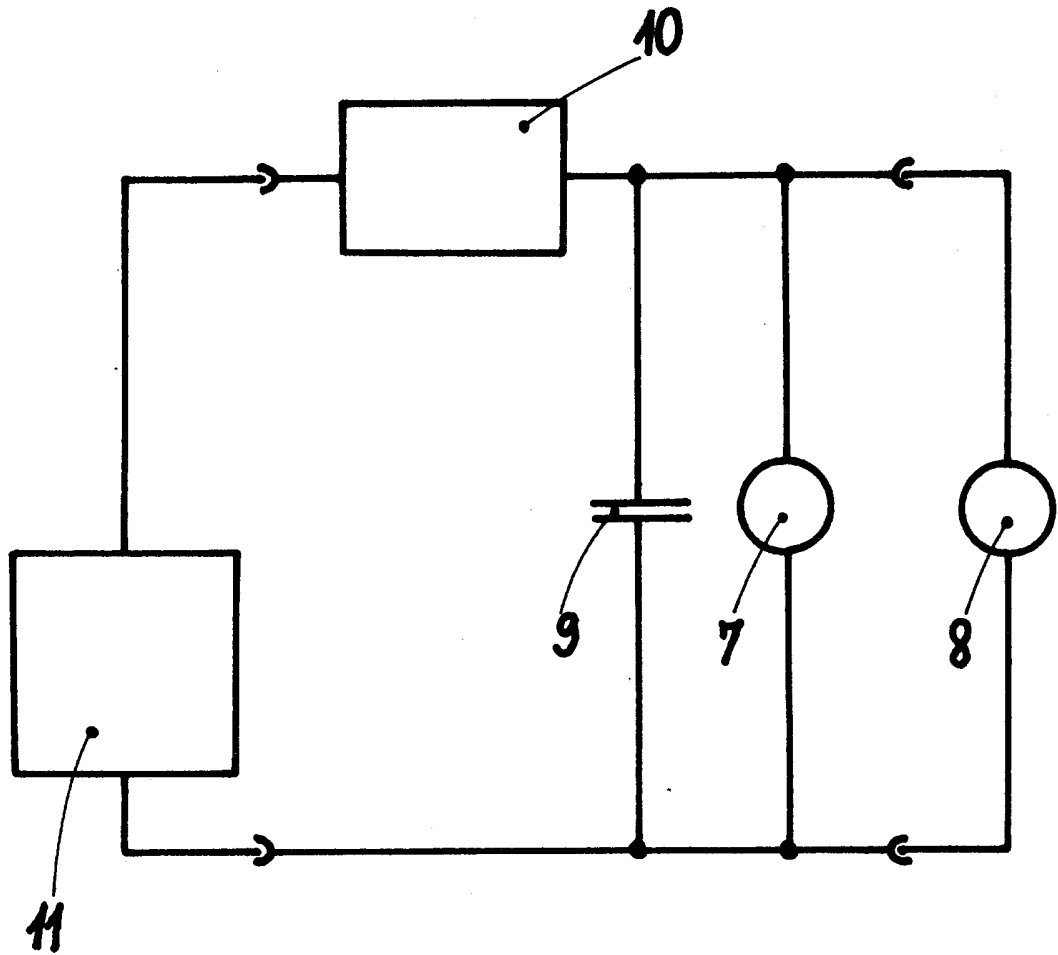
2 výkresy

252627



OBR.1

252627



OBR.2