



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 200 650

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61) Autorské osvědčení závislé na autorském
osvědčení č. 185099
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 12 77
(21) PV 8388-77

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ G 01 N 27/48

(40) Zveřejněno 31 01 80
(45) Vydáno 30 04 83

(75)
Autor vynálezu VONDRÁK JIŘÍ ing.CSc. a WAGNEROVÁ DANA RNDr.CSc. PRAHA

(54) Zařízení k provádění kontinuální amperometrické analýzy

1

Vynález se týká zařízení k provádění kontinuální amperometrické analýzy soustavy alespoň dvou elektroaktivních látek podle čs. autorského osvědčení č. 185099.

Amperometrická analýza roztoku látek je založena na skutečnosti, že proud protékající z roztoku na kapkovou elektrodu je přímo nebo nepřímo úměrný rychlosti přenosu a přeměny látek na povrchu elektrody. Pokud zkoumaný vzorek obsahuje pouze jednu elektroaktivní složku, nebo pokud je možno volit takový potenciál rtuťové kapkové elektrody, aby na jejím povrchu probíhala reakce pouze jediné elektroaktivní složky ze směsi, je protékající proud střední nebo okamžitý ve vhodném okamžiku života kapky, přibližně úměrný koncentraci této složky v roztoku. Tato podmínky však značně omezuje možnosti kontinuální amperometrické analýzy směsí dvou nebo více elektroaktivních látek a zcela vylučuje analýzu takové směsi látek, u níž některá složka poskytuje více polarografických vln, z nichž některá splývá s vlnou jiné složky ve směsi.

Toto omezení amperometrické analýzy odstranil způsob kontinuální amperometrické analýzy podle čs. autorského osvědčení č. 185099, podle něhož se měří proud kapkové elektrody na konci života každé kapky a v okamžicích odkapávání kapky se mění skokem potenciál na některou z hodnot, při nichž lze pozorovat v měřené soustavě proud úměrný koncentraci elektroaktivní složky nebo součtu nebo jiné lineární funkci koncentrací v systému. Vhodné hodnoty potenciálu jsou například oblasti limitních proudů na klasických polarogramech.

Hodnoty proudů při zvolených potenciálech se na konci života každé kapky změří, vhodně zesílí a uloží do tolika paměťových zesilovačů, kolik různých látek se stanovuje. Po skončení každého měřicího cyklu se hodnoty uložené v pamětech zpracují v analogové výpočetní síti, aby se získaly signály úměrné koncentraci jednotlivých složek.

Předmětem vynálezu je zařízení k praktickému provádění výše uvedeného způsobu kontinuální amperometrické analýzy soustavy alespoň dvou elektroaktivních látek, které však místo analogových vzorkovacích a vyhodnocovacích obvodů využívá analogově-číslicovou měřicí techniku a pevně zapojené logické obvody. Toto zařízení obsahuje podle vynálezu polarografickou nádobku, připojenou k elektronickému polarografu nebo potenciostatu, k jehož vstupu je připojen elektronicky řízený programovatelný zdroj cyklicky po stupních proměnného napětí a k výstupu analogově-číslicový převodník s programovatelnou citlivostí pro měření okamžitých hodnot proudu kapkové elektrody. Analogově-číslicový převodník je připojen, případně přes paměťový člen, k číslicovému aritmetickému členu pro odečítání okamžitých hodnot proudu po sobě následujících kapek podle předem stanoveného programu, na který navazuje spojovací prostředek a výstupní zařízení. Zařízení dále obsahuje řadič, k jehož výstupům je připojeno klepátko pro řízení odkapávání rtuťové kapky, elektronicky řízený programovatelný zdroj cyklicky po stupních proměnného napětí, analogově-číslicový převodník, číslicový aritmetický člen a spojovací prostředek. Zařízení lze podle vynálezu rovněž upravit tak, že mezi výstup elektronického polarografu nebo potenciostatu a analogově-číslicový převodník je vřazen analogový vyhodnocovací obvod pro získání jiného signálu úměrného koncentraci jedné složky určované směsí, než je difuzní proud, například adaptér pro polarografii střídavým proudem.

Na výkrese je znázorněno blokové schéma příkladu provedení zařízení podle vynálezu. Toto zařízení obsahuje elektronický polarograf nebo potenciostat 1 a polarografickou nádobku 2 dvouelektrodovou nebo tříelektrodovou. Výstupní signál, úměrný okamžité hodnotě proudu kapkové elektrody, je přiveden do analogově-číslicového převodníku 3, který v okamžiku těsně před koncem života kapky změří velikost proudu. Výstupní číslicový signál je veden do číslicového aritmetického členu 5, který odečítá okamžité proudy po sobě následujících kapek podle předem nastaveného programu tak, jak je popsáno v popise vynálezu k čs. autor-skému osvědčení č. 185099. Výsledný číslicový signál, jehož hodnota obsahuje údaje o koncentracích elektroaktivních látek, se prostřednictvím spojovacího prostředku 6 přivádí na výstupní zařízení 7, například display a děrovač děrné pásky. Činnost zařízení je řízena řadičem 8, který obsahuje časovač řídící odkapávání kapky pomocí klepátka 11 a dále řídí funkci číslicového aritmetického členu 5, analogově-číslicového převodníku 3 a spojovacího prostředku 6. Kromě toho řídí řadič 8 průběh napětí, dodávaného elektronicky řízeným programovatelným zdrojem cyklicky po stupních proměnného napětí 9 do elektronického polarografu nebo potenciostatu 1; příklad průběhu takového napětí pro současné stanovení dvou složek je na výkrese označen 10.

Popsané zařízení je vhodné především pro stanovení dvou elektroaktivních složek ve směsi. Pro stanovení většího počtu složek je účelné zařadit mezi analogově-číslicový převod-

ník 3 a číslíkový aritmetický člen 5 paměťový člen 4 obsahující jedno nebo více paměťových míst.

Oproti způsobu kontinuální amperometrické analýzy, popsanému v popise vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 185099, je zde dosaženo zjednodušení. Pořadí a velikost napětí jednotlivých stupňů průběhu, například průběh napětí 10 , lze totiž vždy volit tak, aby během jednoho měřicího cyklu byl proud tekoucí následující kapkou nebo indikovaný analogovým vyhodnocovacím obvodem vždy větší než proudy tekoucí předcházejícími kapkami téhož měřicího cyklu. Koncentrace kterékoliv látky je pak úměrná proudu odpovídajícímu složce určené v příslušné části cyklu, od něhož jsou odečteny proudy zaznamenané ve všech předchozích stupních téhož měřicího cyklu.

Soustava analogově-číslíkového převodníku 3 a číslíkového aritmetického členu 5 musí proto provádět výpočet rozdílu po sobě jdoucích údajů, vynásobených příslušnými stechiometrickými a kalibračními koeficienty. Násobení lze provádět analogově vřazením zesilovače s proměnným zesílením před analogově-číslíkovým převodníkem 3 nebo řízením citlivosti analogově-číslíkového převodníku 3 prováděným například u kompenzačního převodníku řízením velikosti referenčního napětí a u integračního převodníku s dvojitou integrací řízením velikosti vybíjecího proudu. Násobení lze rovněž provádět zařazením digitální násobičky na vstup číslíkového aritmetického členu 5. Výpočet rozdílu po sobě jdoucích údajů se provádí v číslíkovém aritmetickém členu 5 například digitální sečítačkou nebo reverzibilním čítačem. Reverzibilní čítač se použije tehdy, je-li výstup analogově-číslíkového převodníku 3 sériový, jak je obvyklé u převodníků typu napětí-kmitočet nebo u integračních převodníků s dvojitou integrací.

Přepínání programovaného napětí se provádí elektromagnetickými relé, krokovými mechanismy, číslíkově-analogovým převodníkem nebo elektronickými spínači, kterážto zařízení jsou řízena elektromechanickým programátorem, čítačem nebo posuvným registrem s pevným nebo nastavitelným počtem kroků.

Program měřicího cyklu lze upravovat pomocí přepínačů, pamětí, nebo programové desky, známých z techniky analogových počítačů.

Pokud se alespoň v jednom kroku měřicího cyklu vyhodnocuje k rozlišení jedné složky ve směsi jiný elektrický signál úměrný koncentraci této složky, než je difuzní proud, například amplituda střídavého proudu při superpozici malého střídavého napětí přes průběh potenciálu, například průběh napětí 10 , předradí se analogově-číslíkovému převodníku 3 elektronický přepínač a příslušný analogový vyhodnocovací obvod, v uvedeném případě detektor střídavé složky proudu.

Počet kroků v měřicím cyklu je určen počtem určovaných složek směsi, který řídí i složitost číslíkového aritmetického členu 5 a počet paměťových míst v paměťovém členu 4.

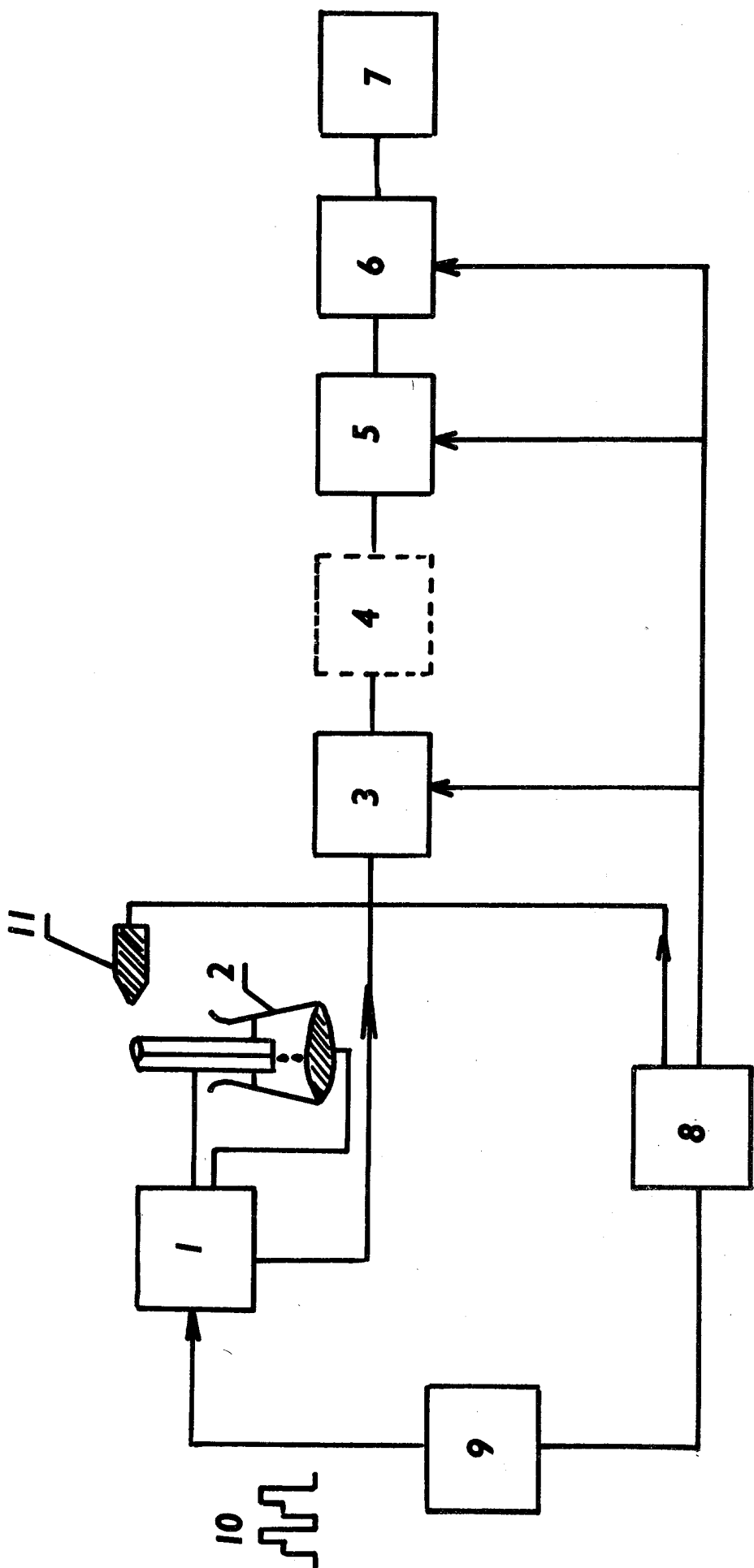
Zařízení podle vynálezu lze rovněž snadno přizpůsobit tak, že pracuje jako polarograf poskytující současně polarogram klasický i derivační. K tomuto účelu se místo elektronického

ky řízeného programovatelného zdroje cyklicky po stupních proměnného napětí 2 použije zdroj lineárně nebo rovnoměrně po stupních rostoucího napětí, anebo se použije číslicově-analogového převodníku, jehož obsah se při každé další kapce mění o jednotku, a při stálém přenosu analogově-číslcového převodníku 3 a číslicového aritmetického členu 2 se nastaví měřicí cyklus o dvou krocích.

Zařízení podle vynálezu lze snadno využít pro samočinnou regulaci chemických reaktorů, fermentačních tanků, vodohospodářských zařízení a jiných chemicko-technologických zařízení, v nichž lze koncentrace produktů surovin, mezistupně nebo škodlivých vedlejších zplodin sledovat polarografickou a amperometrickou analytickou cestou. Zařízení poskytuje přímo číslicové signály vhodné pro automatické systémy řízení výroby.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení k provádění kontinuální amperometrické analýzy soustavy alespoň dvou elektroaktivních látek podle čs. autorského osvědčení č. 185099, které využívá analogově-číslcovou měřicí techniku a pevně zapojené logické obvody, vyznačené tím, že obsahuje polarografickou nádobku (2) připojenou k elektronickému polarografu nebo potenciostatu (1), k jehož vstupu je připojen elektronicky řízený programovatelný zdroj cyklicky po stupních proměnného napětí (9) a k výstupu analogově-číslcový převodník (3) s programovatelnou citlivostí pro měření okamžitých hodnot proudu kapkové elektrody, který je připojen, případně přes paměťový člen (4), k číslicovému aritmetickému členu (5) pro odečítání okamžitých proudů po sobě následujících kapek podle předem stamoveného programu, na který dále navazuje spojovací prostředek (6) a výstupní zařízení (7), přičemž zařízení obsahuje dále řadič (8), k jehož vstupům je připojeno klepátko (11) pro řízení odkapávání kapky, elektronicky řízený programovatelný zdroj cyklicky po stupních proměnného napětí (9), analogově-číslcový převodník (3), číslicový aritmetický člen (5) a spojovací prostředek (6).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi výstup elektronického polarografu nebo potenciostatu (1) a analogově-číslcový převodník (3) je vřazen analogový vyhodnocovací obvod pro získání jiného signálu úměrného koncentraci jedné složky určované směsí, než je difuzní proud, například adaptér pro polarografii střídavým proudem.



O P R A V A

popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 200 650

Int. Cl.³ G 01 N 27/48

V popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 200 650
má být v záhlaví:

Místo: 200 650
 /11/ /B₁/

Správně: 200 650
 /11/ /B₃/

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY
