



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 723

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 12 81
(21) PV 9098-81

(51) Int. Cl.³

G 01 N 24/06

(40) Zveřejněno 28 10 83
(45) Vydáno 01 05 86

(75)

Autor vynálezu

ČEŠKA ADOLF ing., BRNO

(54)

Způsob měření poměrného složení směsí nebo roztoků

Způsob měření podle vynálezu využívá interakce měřené látky s elektromagnetickým signálem uvnitř vlnovodného nebo koaxiálního vedení. Na základě indikované změny fázové rychlosti a/nebo útlumu signálu, způsobené touto interakcí, se vyhodnotí, podle předchozího ocejchování, poměrné složení měřené látky.

Způsob měření podle vynálezu s výhodou využívá mostového zapojení dvou identických větví měřicí trasy, z nichž v jedné dochází k interakci signálu s měřenou a v druhé s referenční látkou. Použitý elektromagnetický signál má buďto podobu mikrovlnného monochromatického signálu nebo podobu impulsů o délce zlomků nebo jednotek nanosekund.

Způsob měření podle vynálezu může být využit ve válcovnách ocele nebo umělých hmot a u obráběcích strojů pro kontinuální měření poměrného složení emulze oleje ve vodě. Dále může být použit v petrochemickém a potravinářském průmyslu, zemědělství a stavebnictví a v jiných oborech pro měření poměrného složení nejruznějších směsí a roztoků.

Vynález se týká způsobu měření poměrného složení směsí nebo roztoků i vícesložkových směsí a roztoků kapalných, plyných, sypkých i pevných látek.

V řadě oborů výrobní činnosti se používá směsí a roztoků různých látek, jejichž poměrné složení musí být dodrženo s určitou přesností. Příkladem může být emulze oleje ve vodě, používaná ve válcovnách ocele a umělých hmot. Při opakovaném používání této emulze se mění její poměrné složení. Při překročení určité hranice poměru obou složek začne provoz vyrábět zmetky a dochází ke značným ekonomickým ztrátám.

Dosavadní způsoby měření poměrného složení směsí a roztoků jsou většinou založeny na odběru vzorků sledované látky. Vzorky se pak podrobují různým analýzám, například chemické nebo spektrofotometrické. Dosavadní způsoby mají vážné nedostatky; spočívají zpravidla v tom, že odebrané vzorky nemusí být dostatečně reprezentativní pro celou sledovanou látku nebo není měření kontinuální a nemá okamžitý výstup výsledků v potřebné formě pro automatickou regulaci. Měřicí zařízení jsou složitá, náročná na obsluhu a na okolní prostředí a jsou proto těžko aplikovatelná ve složitých provozních podmínkách.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob měření poměrného složení směsí nebo roztoků. Jeho podstata spočívá v tom, že se měřena látka zavede do prostoru šíření elektromagnetického signálu, například do vnitřního prostoru vlnovodného nebo koaxiálního vedení, načež se změří změny útlumu a/nebo fázové rychlosti šíření tohoto signálu a na základě změření nebo kompenzace těchto změn se vyhodnotí poměrné složení směsí

nebo roztoků. Podle dalšího význaku se vyhodnocení poměrného složení směsí nebo roztoků provádí na základě předem známých kmitočtových závislostí útlumu a fázové rychlosti šíření signálu, odlišných pro jednotlivé složky směsí nebo roztoků.

Způsob měření podle vynálezu dává tím přesnější výsledky, čím více se jednotlivé složky směsi nebo roztoku navzájem liší svými elektrickými parametry, vyjádřenými například fázovou rychlostí a útlumem pro šířící se elektromagnetické vlny. Výsledkem měření na jednom kmitočtu jsou dva změřené elektrické parametry, z nichž můžeme v ideálním případě vyhodnotit dva mísící poměry, čili složení tříložkové směsi nebo roztoku. V případě složitějších, vícesložkových látek lze vyhodnocení dosáhnout na základě měření na několika kmitočtech nebo signálem se širokým kmitočtovým spektrem, za předpokladu, že kmitočtové závislosti elektrických parametrů jednotlivých složek jsou dostatečně rozdílné.

Způsob měření podle vynálezu umožňuje měření sledované látky jak ve statickém tak i v dynamickém stavu. Všechna sledovaná látka nebo její reprezentativní část může proudit v dielektrických trubkách nebo i v celém vnitřním prostoru vlnovodného nebo koaxiálního vedení.

Způsob měření podle vynálezu dává okamžité výsledky v elektrické formě, použitelné pro automatickou regulaci složení sledované látky. K tomuto účelu je výhodné mostové zapojení, složeného ze dvou identických vedení, napájených stejnými signály, z nichž jedno je plněno měřenou látkou a druhé referenční látkou. Rozdíl fází a/nebo amplitud elektromagnetického signálu na výstupech obou vedení vytváří signál pro vstup automatické regulace, která vyrovná složení měřené látky na referenční vzor.

Způsob měření podle vynálezu je dále výhodný tím, že zařízení k jeho aplikaci je poměrně levné, nenáročné na obsluhu, může být samočinné, je odolné proti vnějším vlivům tepelným, chemickým, mechanickým i elektromagnetickým a může být použito

i v nejtěžších provozních podmínkách. Digitalizovaný výstup z takového zařízení je snadno napojitelný na mikropočítač a může se stát součástí celého systému pro řízení technologického procesu.

Příklady způsobu měření poměrného složení směsí a roztoků jsou popsány podle obrázků na přiložených výkresech. Obr. 1 znázorňuje koaxiální mostové provedení měřícího zařízení. Na obr. 2 je zobrazena mikrovlnná varianta ve vlnovodném mostovém provedení, s použitím "magického" T. Na obr. 3 je znázorněn příklad řešení vlnovodného dílu pro interakci měřené látky s elektromagnetickým signálem.

Koaxiální provedení měřícího zařízení na obr. 1 se skládá ze dvou identických elektricky vodivých trubek 4 a 5, které tvoří vnější vodiče interakčního koaxiálního vedení, z nichž jedno je pro měřenou látku a druhé pro referenční směs nebo roztok. Obě elektricky vodivé trubky 4 a 5 mají ve svých stěnách po dvou vazebních okénkách 3 z dielektrického materiálu. Generátor 1 elektromagnetického signálu je připojen přes rozvrtovací koaxiální T-člen 2 a vazební okénka 3 ke středním vodičům 6 a 7 interakčních koaxiálních vedení. Výstup ze středních vodičů 6 a 7 je přes vazební okénka 3 připojen k balančnímu transformátoru 8. Výstup z balančního transformátoru 8 je připojen na vstup přijímače a indikátoru 9.

Mikrovlnná vlnovodná varianta měřícího zařízení na obr. 2 sestává z mikrovlnného generátoru 11, jehož výstup je přes symetricky vlnovodný T-článek 12 a kolena 13 připojen k regulovatelným atenuátorům a/nebo regulovatelným fazovým posouvačům 14. Výstupy těchto regulovatelných součástí jsou připojeny k interakčním vlnovodným dílům, a to jednak k dílu 15 pro měřenou směs a jednak k dílu 16 pro referenční látku. Výstupy obou interakčních vlnovodných dílů 15 a 16 jsou připojeny přes kolena 13 k bočním ramenům dvojitého vlnovodného T-článu 17. Rameno H dvojitého T-článu 17 je zakončeno bezodrazovou zátěží 18. Rameno E dvojitého T-článu 17 je připojeno na detektor 19. Detektor 19 je připojen na zesilovač a indikátor 20.

Interakční vlnovodný díl na obr. 3 sestává z vlnovodné sekce 151, opatřené na obou koncích přírubami 152. Ve vnitřním prostoru vlnovodné sekce 151 je umístěna trubka 155 z dielektrického materiálu. Dielektrická trubka 155 je svými konci napojena na kovové trubky 153 a 154, které jsou upevněny ve stěnách vlnovodné sekce 151. Obě kovové trubky 153 a 154 jsou vytvořeny jako kruhové vlnovody podkritického vnitřního průměru.

Měřicí zařízení znázorněné na obr. 1 pracuje takto: Vnitřním prostorem interakční elektricky vodivé trubky 4 a středního vodiče 6 proudí měřená látka a vnitřní prostor interakční elektricky vodivé trubky 5 a středního vodiče 7 vyplňuje referenční látka. Generátor 1 napájí přes rozvětvací koaxiální T-člen 2 obě vedení identickými signály, například elektromagnetickými impulsy o délce několika nanosekund. Tyto signály se šíří interakční elektricky vodivou trubicí 4, středním vodičem 6 a elektricky vodivou trubicí 5, středním vodičem 7 s fázovými rychlostmi a útlumy, které jsou závislé na elektrických parametrech měřené nebo referenční látky. Následkem rozdílného složení obou látek jsou rozdílné i jejich elektrické parametry, což se projevuje rozdílnou fází a/nebo amplitudou na výstupech obou koaxiálních vedení. Na tyto rozdíly je citlivý balanční transformátor 8. Rozdílový signál na výstupu transformátoru 8 se zesílí a zobrazí indikátorem 9. Výstupní údaj indikátoru 9 může být ocejchován přímo v procentuelním složení měřené látky.

Měřicí zařízení na obr. 2 a obr. 3 pracuje obdobným způsobem: Mikrovlnný generátor 11 napájí identickými monochromatickými mikrovlnnými signály měrné i referenční ramena mostu přes T-článek 12 a kolena 13. Regulovatelné atenuátory a/nebo fázové posouvače 14 slouží k amplitudovému a/nebo fázovému vyvážení mostu. Měřená a referenční látky se do příslušných interakčních vlnovodných dílů 15 a 16 přivádějí trubicí 153 a odvádějí trubicí 154. Kovové trubky 153 a 154 jako podkritické vlnovody zamezují unikání mikrovlnného signálu mimo vlnovodnou trasu. Fázové rychlosti a útlumy signálů šířících se v interakčních vlnovodných dílech 15 a 16 jsou ovlivněny elektrickými parametry měřené nebo referenční látky. Rozdílnost ve složení

těchto látek se projeví rozdílnou fází a/nebo amplitudou signálů přicházejících do bočních ramen dvojitého T-článku 17 přes vlnovodná kolena 13. Při neidentických signálech v bočních ramenech se nebude všechna přicházející energie absorbovat v bezodrazové zátěži 18. Část této energie se bude šířit do ramene E dvojitého T-článku 17, detekovat detektorem 19 a indikovat indikátorem 20. Výstupní údaje indikátoru 20 mohou být přímo cejchovány v hodnotách procentuelního složení měřené látky. Pro přesnější měření je možné most znovu vyvážit proměnnými prvky 14 a podle údajů na jejich stupnicích vyhodnotit složení měřené látky.

Způsob měření poměrného složení směsí a roztoků podle vynálezu lze využít pro statické i kontinuální měření poměrného složení emulsí oleje ve vodě používaných ve válcovnách ocele nebo umělých hmot nebo používaných ve strojírenství, hlavně u obráběcích strojů.

Způsobu měření podle vynálezu lze také použít v petrochemickém nebo potravinářském průmyslu pro kontinuální měření procentuelního složení nejrůznějších látek, obzvláště tekutých a sypkých.

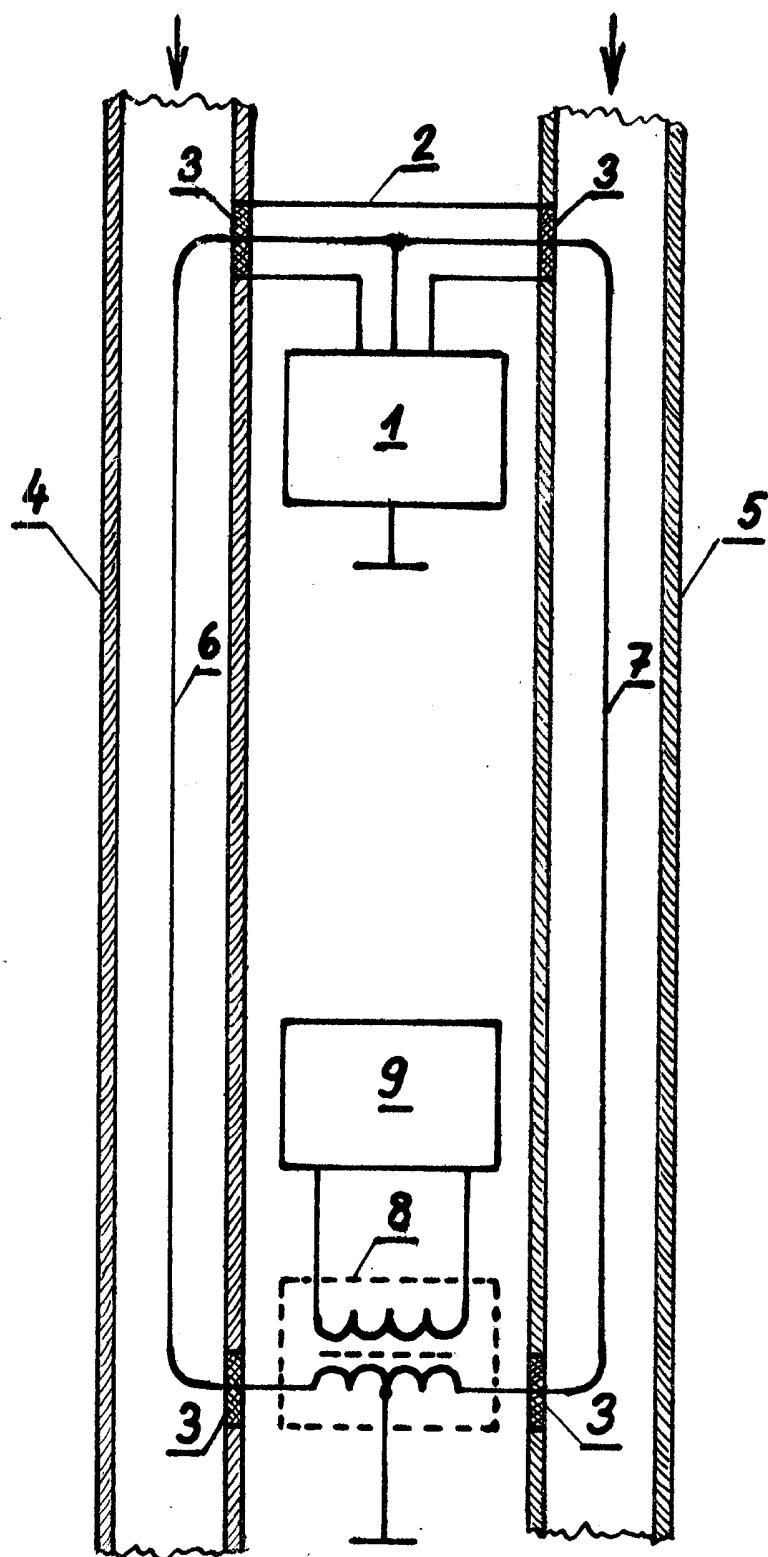
Způsobu měření podle vynálezu je možné rovněž použít pro měření vlhkosti sypkých látek v potravinářském průmyslu, zemědělství, stavebnictví a jiných oborech.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

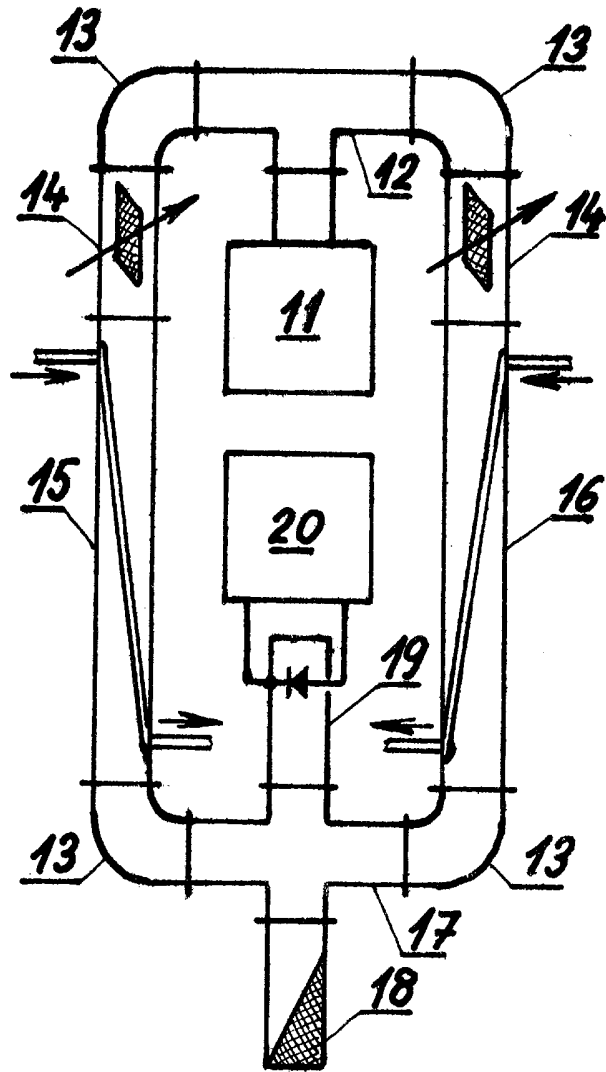
229 723

1. Způsob měření poměrného složení směsí nebo roztoků, vyznačující se tím, že se měřená látka zavede do prostoru šíření elektromagnetického signálu, například do vnitřního prostoru vlnovodného nebo koaxiálního vedení, načež se změří změny útlumu a/nebo fázové rychlosti šíření tohoto signálu a na základě změření nebo kompenzace těchto změn se vyhodnotí poměrné složení směsí nebo roztoků.
2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že se vyhodnocení poměrného složení směsí nebo roztoků provádí na základě předem známých kmitočtových závislostí útlumu a fázové rychlosti šíření signálu, odlišných pro jednotlivé složky směsí nebo roztoků.

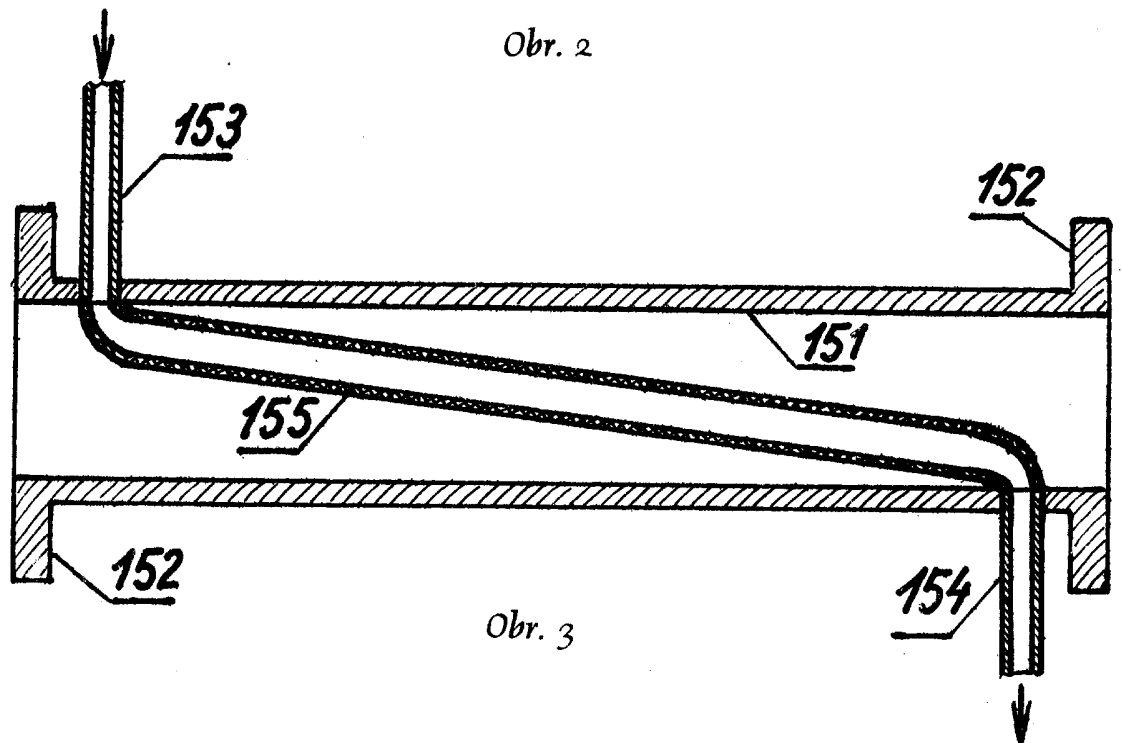
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3