



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU 215 600

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 12 04 80  
(21) PV 2546-80

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 01 N 22/00

(40) Zveřejněno 30 11 81  
(45) Vydáno 15 04 1984

(75)  
Autor vynálezu

KŘIVÁNEK MILAN ing BRNO MATULKA JAN ing TIŠŇOV  
MÁLEK JOSEF PARDUBICE

(54) Mikrovlnný kontinuální měřič koncentrace roztoků a suspenzí

Vynález se týká mikrovlnného kontinuálního měřiče koncentrace roztoků a suspenzí, který využívá absorpce mikrovlnné energie. Mikrovlnný kontinuální měřič podle vynálezu sestává z om generátoru, detekčního členu, kompenzačního bloku a mikrovlnného měřicího členu. Podstata vynálezu spočívá pak především v uspořádání vnitřní struktury mikrovlnného měřicího členu. V mikrovlnném členu dochází k absorpci mikrovlnné energie, přičemž velikost absorpce je dána útlumem mikrovln v měřených roztocích nebo suspenzích, při zvoleném kmitočtu a teplotě

Vzhledem k tomu, že výstupním signálem měřiče je stejnosměrné napětí, může být vynález zařazen do okruhu automatické regulace nebo připojen k řídicímu mikroprocesoru, tj. začleněn do výrobních linek, zejména do provozů chemických a potravinářských závodů, kde je nutno v procesu výroby kontrolovat a řídit chod výrobních linek kontinuálním měřením koncentrace roztoků nebo suspenzí.

Vynález se týká mikrovlnného kontinuálního měřiče koncentrace roztoků a suspenzí, který využívá absorpce mikrovlnné energie.

Měřič podle vynálezu je možno začlenit do okruhů měření a regulace výrobních linek, zejména v provozech chemických a potravinářských závodů, kde je nutno v procesu výroby kontrolovat a řídit chod výrobních linek kontinuálním měřením koncentrace roztoků nebo suspenzí.

Jsou známé nepřímé metody měření koncentrace roztoků, založené na lomu světla, na stanovení váhového podílu sušiny v roztoku na odstředivce či v sušárně apod. Tyto známé metody měření a používané přístroje mají tu nevýhodu, že jsou většinou jen kontrolního a laboratorního charakteru a nedávají možnost okamžitého převodu zjištěné hodnoty koncentrace na signál potřebný pro regulaci a řízení procesu výroby. Měřená hodnota koncentrace je kromě toho získávána s nevyhovujícím časovým zpožděním.

Je znám rovněž kontinuální měřič hustoty roztoků nebo suspenzí, jehož podstatou je kontinuální měření hmotnosti látky v konstantním objemu měrného členu, přičemž naměřená hmotnost je převáděna na pneumatický signál. Pro zjištění koncentrace je pak nutno znát závislost mezi hustotou a koncentrací roztoku nebo suspenze.

Nevýhodou tohoto přístroje je jeho značná mechanická složitost, velké rozměry, ovlivnitelnost správné činnosti otřesy a nutnost umístit přístroj na dostupném místě, neboť vyžaduje častou kontrolu a údržbu.

Veškeré popsané měřicí postupy a přístroje pak především nevyhovují požadavkům moderních výrobních technologických linek, zejména neumožňují kontinuální měření koncentrace roztoků či suspenzí s převodem naměřených hodnot na elektrický signál za účelem řízení technologického procesu či linky mikroprocesorem a časovou konstantou, která je zanedbatelná ve srovnání s časovou konstantou regulačních obvodů.

Měřicí zařízení musí být kromě toho nenáročné na údržbu a obsluhu a spolehlivé v chodu i při umístění v mokřem či prašném prostředí a odolné proti otřesům. Výhodná jsou rovněž měřicí zařízení menších rozměrů, použitelné bez dalších úprav pro měření všech typů roztoků či suspenzí. Výše popsané známé měřicí metody a přístroje tyto požadavky nesplňují.

Nedostatky známých měřicích přístrojů naproti tomu odstraňuje a požadavky moderních výrobních procesů a linek splňuje mikrovlnný kontinuální měřič koncentrace roztoků a suspenzí podle vynálezu, který sestává z cm generátoru, detekčního členu kompenzačního bloku a mikrovlnného měřicího členu, který je charakterizován tím, že součástí mikrovlnného měřicího členu je interakční prostor vyplněný dielektrickým materiálem, ve kterém je umístěn měřicí kanál. Tento měřicí kanál je napojen jedním koncem na odběrové potrubí, na němž je umístěno nejméně jedno teplotní čidlo, a které prochází termostatem. Druhým koncem je měřicí kanál napojen na zpětné potrubí.

Teplotní čidlo je s výhodou umístěno v úseku mezi termostatem a měřicím kanálem a je přímo spojeno s kompenzačním blokem.

Možné je rovněž použití dvou či více teplotních čidel. V případě dvou teplotních čidel, jedno čidlo řídí činnost termostatu.

Interakční prostor je zpravidla vytvořen v nejjednodušším provedení, jímž je vlnovod, který však není jediným možným provedením.

Měřič vytvořený podle vynálezu pracuje kontinuálně s požadovanou přesností, která je zaručena mikrovlnným měřicím členem, v němž dochází k absorpci mikrovlnné energie, přičemž velikost absorpce je dána útlumem mikrovln v měřených roztocích nebo suspenzích, při zvoleném kmitočtu a teplotě. Vzhledem k tomu, že výstupním signálem měřiče je stejnosměrné napětí, může být zařazen do okruhu automatické regulace nebo připojen k řídicímu mikroprocesoru. Měřič má kromě toho také malé rozměry, dále minimální požadavky na údržbu a je schopen pracovat bez závad v jakémkoliv pracovním prostředí, např. mokřím, prašném či výbušném.

Příkladné provedení mikrovlnného kontinuálního měřiče koncentrace roztoků a suspenzí podle vynálezu je schematicky znázorněno na výkresu.

Kontinuální měřič sestává z cm generátoru 5, spojeného s mikrovlnným měřicím členem 1, který je dále spojen s detekčním členem 6, za kterým následuje kompenzační blok 4. Podstata vynálezu spočívá především v uspořádání vnitřní struktury mikrovlnného měřicího členu 1, jehož hlavní součástí je interakční prostor 10, vytvořený ve znázorněném provedení jako vlnovod. Do vlnovodu je vložen nízkoztrátový dielektrický materiál 11, např. teflon, keramika apod., který vyplňuje celý průřez vlnovodu. Dielektrický materiál 11, zaplňující interakční prostor 10, tvoří impedančně přizpůsobený člen pro bezodrazový průchod mikrovlnné energie. Měřený roztok nebo suspenze se do mikrovlnného měřicího členu 1 přivádí odběrovým potrubím 2, které před vstupem do interakčního prostoru 10 prochází nejprve termostatem 7 zajišťujícím s určenou přesností konstantní teplotu měřené látky. Takto stabilizovaná teplota měřené látky je měřena teplotním čidlem 8, umístěným v odběrovém potrubí 2, a to mezi termostatem 7 a průtokovým měřicím kanálem 9. Teplotní čidlo 8 je zapojeno na kompenzační blok 4, eliminující závislost signálu na teplotě měřené látky. Velikost výstupního signálu totiž závisí nejen na měřené koncentraci, ale také na teplotě měřeného prostředí. Teplotně stabilizovaná měřená látka je přivádí do interakčního prostoru 10, přes který prochází průtokovým měřicím kanálem 9. V tomto kanále dochází k částečnému pohlcení mikrovlnné energie měřenou látkou, přičemž intenzita pohlcování závisí na stupni koncentrace měřené látky. Průřez průtokového měřicího kanálu je stanoven tak, aby byla dodržena potřebná citlivost měření pro měřenou látku a použitý kmitočet. Zpětným potrubím 3 se měřená látka potom vede zpět nebo do odpadu.

Mikrovlnná energie se do interakčního prostoru 10 přivádí z cm generátoru 5, který může být tvořen např. oscilátorem s gunnovou diodou, klystronem apod. odděleným např. feritovým izolátorem, zeslabovačem atd.

Na výstupní část interakčního prostoru 10, v tomto případě vlnovodu, mikrovlnného měřicího členu 1 je připojen detekční člen 6, který obsahuje např. oddělovací zeslabovač, zakončený přechodem koaxiál-vlnovod s držákem diody detekčního členu 6. Z diody se získává stejnosměrné napětí, které je funkcí koncentrace měřené látky, a které se přivádí do kompenzačního bloku 4, kde je upraveno kromě již zmíněnou teplotní kompenzaci i posuvem nuly a potřebným zesílením na požadovanou výstupní úroveň napětí, odpovídající příp. požadavkům normalizovaných hodnot napětí.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Mikrovlnný kontinuální měřič koncentrace roztoků a suspenzí, tvořený om generátorem, detokčním členem, kompenzačním blokem a mikrovlnným měřicím členem, vyznačený tím, že součástí mikrovlnného měřicího členu (1) je interakční prostor (10) vyplněný dielektrickým materiálem (11), ve kterém je umístěn měřicí kanál (9), napojený jedním koncem na odběrové potrubí (2), na němž je umístěno nejméně jedno teplotní čidlo (8), a které prochází termostatem (7), zatímco druhým koncem je měřicí kanál (9) napojen na zpětné potrubí (3)
2. Mikrovlnný kontinuální měřič podle bodu 1, vyznačený tím, že teplotní čidlo (8) je s výhodou umístěno v úseku mezi termostatem (7) a měřicím kanálem (9), a je spojeno přímo s kompenzačním blokem (4)
3. Mikrovlnný kontinuální měřič podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že interakční prostor (10) je vytvořen ve tvaru vlnovodu

1 výkres

