

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 29 05 85

(21) /PV 3850-85/

(51) Int. Cl.⁴ D 06 C 7/00

(40) Zveřejněno

12 03 87

(45) Vydáno

01 02 89

(75)

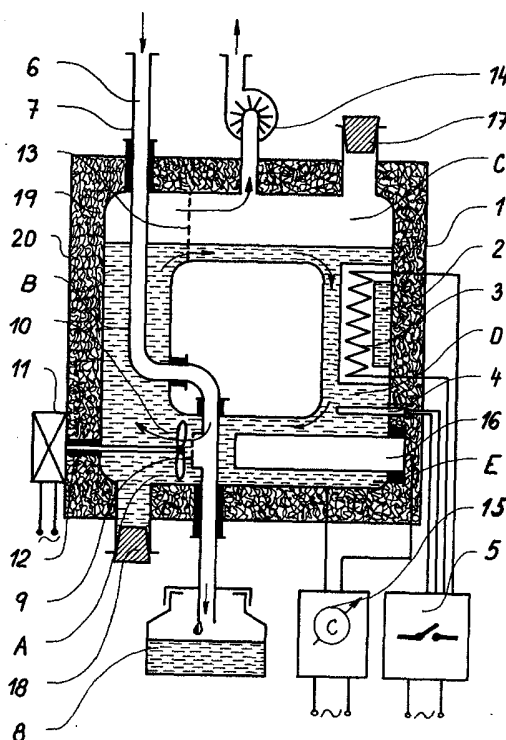
Autor vynálezu

HES LUBOŠ ing. CSc., LIBEREC,
FEXA JOSEF ing. CSc.,
ŠIROKÝ KAREL ing. CSc., PRAHA,
ONDROUCH VLASTIMIL ing., LIBEREC

(54)

Zařízení pro měření vlhkosti plynů a spalín

Řešení se týká zařízení k měření vlhkosti plynů a spalín na principu změny elektrických vlastností tekutiny vyvolané absorpcí měřeného plynu v tekutině. Zařízení obsahuje elektrický kondenzátor omývaný měřicí kapalinou.



Vynález se týká zařízení k měření vlhkosti plynů a spalin na principu změny elektrických vlastností měřicí tekutiny.

Vlastnosti měřicí tekutiny jsou takové, aby její elektrické vlastnosti byly minimálně ovlivněny absorbcí organických oligomerů anorganických olejů a organických pevných nečistot, dále jen zplodiny.

Se vzrůstem ceny energie vyvstává v poslední době potřeba měřit vlhkost odpadního vzduchu či spalin, dále jen vzduchu, vystupujícího z konvekčních či jiných sušáren, ať již sušáren textilního zboží, dřeva, potravin atd. Optimalizací a snížením množství odpadního vzduchu značně klesá podíl ztraceného tepla odvedeného do ovzduší a účinnost sušárny vzrůstá, mnohdy až o 30 %.

Odpadní vzduch vystupující ze sušárny, např. ze sušárny textilu, má nejčastěji teplotu 90 až 200 °C a bývá znečištěn zplodina ohřevu a sušení, organické pevné částice a oligomery, anorganické oleje a podobně. Vysoká teplota vzduchu a jeho znečištění kladou značné nároky na systém měření vlhkosti vzduchu, má-li být současně zachován co nejdelší interval čištění filtrů a čidla vlhkoměru.

Požadavku odolnosti proti znečišťování nevyhovuje ze známých principů vlhkoměr psychometrický v klasickém provedení, znečištění punčošky a její nedostatečné zavlhčování, vlhkoměr elektrolytický, nutnost přecejchování při výměně elektrolytu, vlhkoměr na principu rosného bodu, kondenzace zplodin na

detektoru rosného bodu a vlhkoměr kondenzátorový, u něhož se s vlhkostí mění kapacita a čidlo je choulostivé a nelze je čistit. Problém vysoké teploty vzduchu lze řešit chlazením odpadního vzduchu ve výměníku na teplotu, při níž ještě nedochází ke kondenzaci obsaženého podílu páry. Tato teplota činí 60 až 80 °C. Problém znečišťování vlastního měřicího členu, čidla, však zůstává, pokud vlastní měřicí člen je proveden jako pevné těleso.

Tento problém řeší vlhkoměr na principu změny rychlosti šíření zvuku, kde vlastním měřicím médiem je přímo odpadní vzduch. Změnou vlhkosti vzduchu se pak mění frekvence akustického generátoru. Čidlo frekvence je pak již izolováno proti vlivu zkondenzovaných zplodin. Zplodiny však mohou kondenzovat ve vlastním generátoru, což rovněž ovlivňuje frekvenci. Proto je čidlu předřazena soustava filtrů. Při čištění filtrů je nutno znovu seřizovat tlak v systému (neboť i ten ovlivňuje frekvenci generátoru), což je časově náročné. Interval čištění je pak poměrně krátký.

Nevýhody známých způsobů měření vlhkosti plynů odstraňuje způsob měření vlhkosti plynů na principu změny vlastností tekutiny vyvolané absorpcí měřeného plynu v tekutině, vyznačený tím, že měřicí tekutinou je vhodná hygroskopická kapalina, rozpouštějící v sobě zplodiny obsažené v měřeném plynu, přičemž obsah těchto zplodin, až do jisté úrovně, nemění podstatně měřenou vlastnost kapaliny.

Podstata způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že obsahuje elektrický kondenzátor omývaný měřicí kapalinou. Po jisté době se u vhodné hygroskopické kapaliny vytvoří rovnováha mezi vlhkostí měřeného plynu a vlhkostí absorbovanou v tekutině. Tato absorbovaná vlhkost pak úměrně mění některou vlastnost kapaliny.

Absorbci vlhkosti se mění mechanické i elektrické vlastnosti vhodné hygroskopické kapaliny. Je-li touto tekutinou s výhodou glykol nebo glycerin, pak organické zplodiny obsažené v měřeném vzduchu odsávaném z textilních sušicích fixačních strojů a postupně se rozpouštějící v kapalině nemají podle provedených měření až do obsahu 15% zplodin podstatný vliv

na velikost relativní dielektrické konstanty těchto kapalin. Mění se však elektrická vodivost těchto kapalin, a tím i výsledná admitance měřicího kondenzátoru protékaného měřicí kapalinou. Pro jednoznačné vyhodnocení množství absorbované vlhkosti dosažené v rovnovážném stavu je proto nutno měřit nejen celkovou admitanci kondenzátoru protékaného uvedenými kapalinami, ale též ohmickou složku admitance, případně tangentu ztrátového činitele. Tyto dvě hodnoty lze však zjistit pomocí známých elektronických obvodů. Z uvedených dvou údajů lze snadno výpočtem stanovit kapacitu kondenzátoru a z ní hodnotu relativní permitivity.

Obecně však absorpce vlhkosti v kapalině vede nejen ke změně relativní permitivity, ale také ke změně elektrické vodivosti, ke změně optických a magnetických vlastností a také, např. u zmíněného glykolu a glycerinu, ke změně objemu.

Absorpce vlhkosti v tekutině se provádí vmícháváním vlhkého plynu do tekutiny, probubláváním plynu a pod. Stoupne-li obsah zplodin rozpuštěných v plynu nad jistou mez, je nutno kapalinu vypustit a nahradit čistou.

Pro prodloužení intervalu výměny je vhodné odstranit část zplodin jejich kondenzací při teplotách 60⁴⁸80°C; platí pro organické zplodiny vznikající při sušení a fixaci textilií. Polotuhý kondenzát je jímán do výměnných lahví. Protože vlastnosti hydroskopické kapaliny jsou závislé na teplotě, je žádoucí teplotu měřené kapaliny stabilizovat. Pro snížení investic je výhodné stabilizovat celý měřicí systém na teplotu kondenzace zplodin. Regulátor teploty je pak využit dvojnásobně.

Systém pro měření obsahu vlhkosti plynů může pracovat kontinuálně a diskontinuálně. Pro regulaci a řízení technologických procesů je výhodnější kontinuální provoz.

Měřicí systém pak pracuje s oběhem nebo vířením tekutiny za pomoci čerpadla a zahrnuje jak fázi absorpční, tak fázi desorbční.

Funkce zařízení pracujícího na základě nového způsobu je patrna z příkladného schematu na obrázku.

V potrubním systému je obsažena měřicí kapalina 2, např. glykol nebo plycerin, udržovaná na vhodně volené teplotě t_k pomocí topného zařízení 3 a čidla 4 ve spojení s regulátorem 5. Do systému 1 vstupuje měřený vlhký vzduch 6 potrubím 7. Potrubí 7 je z vnější strany tekutinou 2 udržováno na teplotě kondenzace, při které organické zplodiny obsažené v měřeném vzduchu kondenzují. Kondenzáty jsou silou tíže odváděny do sběrné nádoby 8. Čistý vlhký vzduch vstupuje porézni stěnou 9 do měřicí kapaliny. Vrtulka 10 poháněná synchronním motorem 11 a uložená na hřídeli utěsněném guferem 12 proti vnějšímu prostředí uvádí kapalinu do pohybu a zároveň vmíchává vlhký vzduch do kapaliny. Tento děj se odehrává v úseku A systému. V úseku B pokračuje difuze vlhkosti do tekutiny a současně chlazení vstupního vzduchu na teplotu kapaliny. V úseku C, zejména pak na kovové síťce 13, dochází k odlučování bublin vzduchu při současném odsávání vzduchu zbaveného vlhkosti otvorem 13 a v důsledku funkce ventilátoru 14. V úseku D je příkladně zařazeno zmíněné topné zařízení 3 a čidlo 4. Úsek E tvoří průtočný souosý kondenzátor tvořený potrubním systémem 1 a elektrodou 16. Změna kapacity kondenzátoru vyvolaná změnou dielektrické permitivity kapaliny 2 se zjišťuje blíže nespecifikovaným elektronickým přístrojem 15, který je schopen změřit a při výsledném stanovení kapacity měřicího kondenzátoru eliminovat vodivostní složku admitance kondenzátoru. Výstup měřiče kapacity je ve formě číslicového nebo analogového signálu, kterého lze využít k indikaci vlhkosti nebo k jejímu řízení.

Vlhkost vstupujícího plynu je pak úměrná kapacitě kondenzátoru obsahujícího elektrodu 16.

Zátky 17, 18 slouží k plnění a odkalování systému. Systém 1 jako celek je opatřen tepelnou izolací 19 a uložen ve skříni 20.

Časová konstanta zařízení podle vynálezu je závislá na objemu měřicí kapaliny a na rychlosti jejího průtoku. Vhodným konstrukčním uspořádáním lze časovou konstantu snížit pod 1 minutu.

Mezi hlavní výhody zařízení patří jeho samočistitelnost daná výhodnými vlastnostmi měřicí kapaliny a dlouhý interval údržby. Vlastní údržba je velmi jednoduchá a je omezena na výměnu náplně zařízení pomocí zátek 17 a 18. Tuto činnost lze rovněž automatizovat pomocí časového relé a servosystému. Sběrnou nádobu 8 postačí vyprazdňovat 1 x měsíčně.

Další výhodou zařízení je jeho vysoká citlivost a stabilita výstupního údaje při konstantní vlhkosti vstupního plynu, údaj přístroje je nezávislý na rychlosti a teplotě vstupního plynu.

Zařízení podle vynálezu umožní tedy konstrukci spolehlivého přenosného vlhkoměru pracujícího jak v laboratorních, tak v provozních podmínkách.

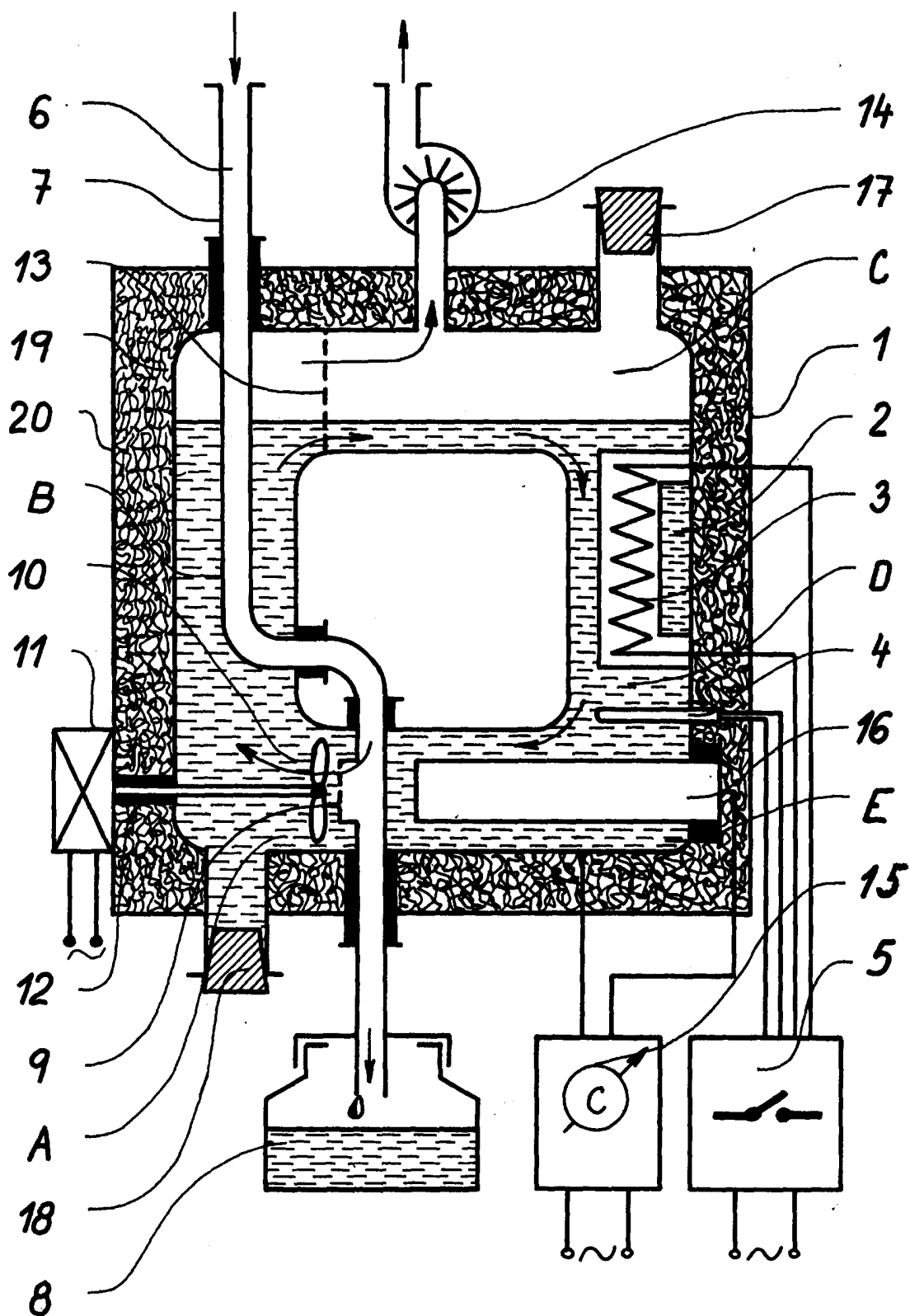
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení k měření vlhkosti plynů a spalín na principu změny elektrických vlastností tekutiny vyvolané absorbcí měřené plynu v tekutině, vyznačující se tím, že obsahuje elektrický kondenzátor omývaný měřicí kapalinou.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že měřicí kapalinou je glykol.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že měřicí kapalinou je glycerin.

1 výkres



Vytiskly Moravské tiskařské závody,
střed. 11 100, tř. Lidových milicí 3, Olomouc

Cena: 2,40 Kčs