ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206779
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[3]
G 05 D 16/20

(22) Přihlášeno 28 03 79
(21) (PV 2020-79)

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 01 06 84

(75)
Autor vynálezu DUFEK FRANTIŠEK ing. a WINKLER PETR ing., OSTRAVA

(54) Zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu

Vynález se týká zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu a řeší způsob dlouhodobého zatěžování trubkových vzorků vnitřním přetlakem plynu přesně definované hodnoty.

Kovové trubky patří k hlavním konstrukčním prvkům zařízení, používaných zejména v energetice k přenosu tepla, jako například parogenerátorů, rekuperátorů, výměníků, chladičů nebo ohřívačů. Tyto trubky jsou vystaveny složitému namáhání vlivem působení teploty, tlaku, mechanických napětí, chemických vlivů teplosměnných médií, jako plynů, vody, páry, kapalných kovů apod. Namáhání kovových trubek jako teplosměnných ploch má přímý vliv na životnost zařízení, která je v energetice požadována minimálně 25 let.

Životnost materiálů pro energetiku se stanovuje na základě zvláštních zkoušek, uskutečňovaných na zkušebních zařízeních, kde jsou materiálové vzorky ve tvaru trubek dlouhodobě zatěžovány vlivem současného působení teploty a mechanických napětí (zkouška pevnosti při tečení) někdy i korozními účinky zkušebního media, únavovými účinky apod. Zkušební parametry, zejména teplotu a mechanické napětí je nutno dlouhodobě udržovat na konstantních hodnotách s velkou přesností.

Mechanické napětí je u trubkových vzorků vyvozováno působením vnitřního přetlaku plynu ve vzorcích. Hodnota vnitřního přetlaku přitom dosahuje několika desítek MPa a tuto hodnotu je nutno udržovat s vysokou přesností řádově po dobu 10^4 až 10^5 hodin.

U dosud známých zařízení pro regulaci tlaku plynu uvnitř tlakové nádoby je ve většině případů používáno redukčních ventilů, které upravují tlak plynu ze silového zdroje na požadovanou hodnotu. Pro přesnější regulaci je používáno servoventilů se zpětnou vazbou, kde netěsnosti, objemové změny nádoby a tlakové změny silového zdroje lze samočinně kompenzovat.

Nevýhodou těchto známých řešení je, že tlak plynu uvnitř nádoby je regulován s malou přesností, která nevyhovuje přesnosti, předepsané pro zkoušky pevnosti při tečení. Další nevýhodou je, že při netěsnosti redukčního ventilu dochází k prosakování plynu ventilem a tím k postupnému vyrovnávání tlaku v regulovaném prostoru s tlakem silového zdroje. V tomto případě je nutno chránit nádobu pojistným ventilem a přesnost regulace tlaku plynu v nádobě je dána přesností a citlivostí pojistného ventilu. Tyto nevýhody redukčních ventilů se projevují, zejména v případě zkoušek meze pevnosti při tečení, kde nedochází k odběru tlakového média a kdy se jedná o dlouhodobý proces. Nevýhodou u regulace se zpětnou vazbou je ztráta plynu do ovzduší a vzhledem k tomu, že

u zkoušek se často vyžaduje vysoká čistota plynu, je v tomto směru dlouhodobý zkušební proces značně nákladný.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu v uzavřeném prostoru podle vynálezu. Je tvořeno v sérii zapojeným silovým zdrojem tlaku plynu, uzavíracím ventilem, redukčním ventilem a nádobou s regulovaným tlakem plynu. Podstatou vynálezu je, že nádoba s regulovaným tlakem plynu je jednak spojena kapilárou s nádobou s ohřívaným objemem plynu, opatřenou topným vinutím a ventilátorem a jednak je opatřena snímačem tlaku plynu, jehož elektrický výstup je přes v serii zapojený převodník spojen s regulátorem a že regulátor je spojen jednak se zdrojem elektrické energie, jednak s topným vinutím a s ventilátorem.

Výhodou zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu podle vynálezu je, že umožňuje regulovat s velkou přesností tlak plynu v nádobě a kompenzuje malé netěsnosti redukčního ventilu. Výhodou je též, že je jednoduché a tím dává záruku provozní spolehlivosti. Omezuje únik drahého zkušebního média do ovzduší a umožňuje dlouhodobě provádět zkoušky meze pevnosti při tečení u trubkových vzorků.

Příklad zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu podle vynálezu je schematicky znázorněn v blokovém uspořádání na připojeném výkresu. Plnými čarami jsou znázorněna propojení komponent potrubím, čerchované čáry znázorňují elektrická vedení.

Zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu podle vynálezu sestává ze silového zdroje **1** tlaku plynu, spojeného potrubím přes uzavírací ventil **2** a redukční ventil **3** s nádobou **4** s regulovaným tlakem plynu. Nádoba **4** s regulovaným tlakem plynu je spojena kapilárou **6** s nádobou **5** s ohřívaným objemem plynu, opatřenou topným vinutím **7** a ventilátorem **8.** Nádoba **4** s regulovaným tlakem plynu je opatřena snímačem **9** tlaku plynu, jehož elektrický výstup je přes v serii zapojený převodník **10** spojen s regulátorem **11.** Regulátor **11** je spojen jednak se zdrojem **12** elektrické energie, jednak s topným vinutím **7** a dále s ventilátorem **8.**

Plyn proudí potrubím ze silového zdroje **1** tlaku plynu přes uzavírací ventil **2** a redukční ventil **3** do nádoby **4** s regulovaným tlakem plynu a kapilárou **6** postupně zaplňuje nádobu **5** s ohřívaným objemem plynu, předehřátou topným vinutím **7** na předem zvolenou teplotu a je postupně ohříván na teplotu nádoby **5** s ohřívaným objemem plynu. Tlakové poměry v systému se ustaví podle nastavení redukčního ventilu **3.** Tlak plynu v nádobě **4** s regulovaným tlakem plynu je snímán snímačem **9** tlaku plynu. Řízením teploty nádoby **5** s ohřívaným objemem plynu za pomoci topného vinutí **7,** případně za pomoci ventilátoru **8,** ovládaného regulátorem **11,** který je řízen snímačem **9** přes převodník **10,** jsou kompenzovány jak netěsnosti redukčního ventilu **3,** tak objemové změny nádoby **4** s regulovaným tlakem plynu, způsobené například tečením materiálu nádoby **4** vlivem působení teploty a vnitřního přetlaku plynu. Kapilára **6** zamezuje proudění plynu mezi nádobou **4** s regulovaným tlakem plynu a nádobou **5** s ohřívaným objemem plynu při ustáleném stavu a tím i vyrovnání teplot mezi oběma nádobami **4** a **5.**

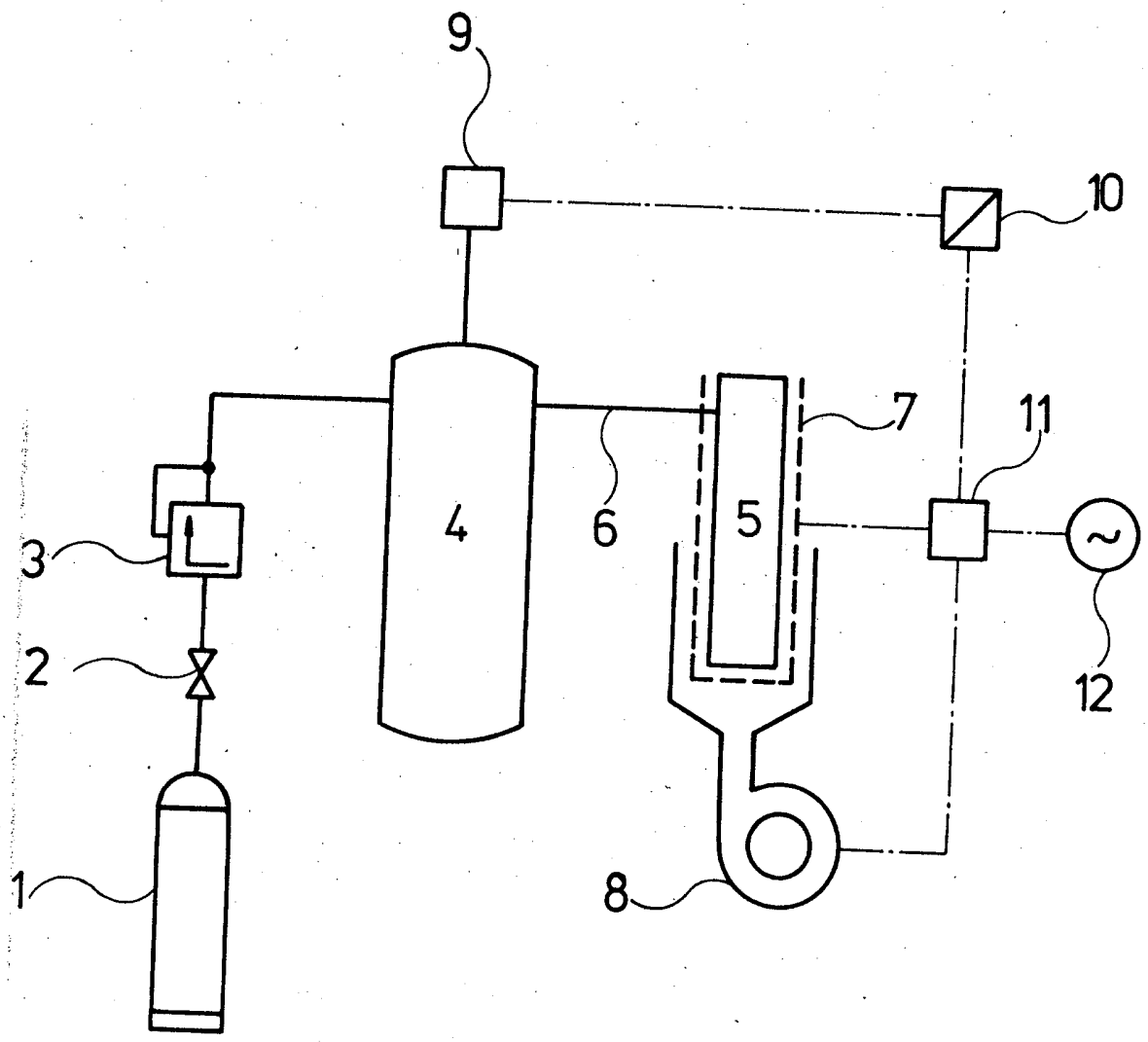
Po uvedení systému na provozní parametry lze uzavírací ventil **2** uzavřít a vyloučit tak netěsnost redukčního ventilu **3.**

Zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu podle vynálezu lze využít zejména u zkoušek pevnosti při tečení, prováděných na vzorcích ve tvaru trubek, kde je nutno dodržet dlouhodobě konstantní tlak plynu s velkou přesností.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro přesnou regulaci tlaku plynu v uzavřeném prostoru, tvořené v sérii zapojeným silovým zdrojem tlaku plynu, uzavíracím ventilem, redukčním ventilem a nádobou s regulovaným tlakem plynu, vyznačené tím, že nádoba (4) s regulovaným tlakem plynu je jednak spojena kapilárou (6) s nádobou (5) s ohřívaným objemem plynu, opatřenou topným vinutím (7) a ventilátorem (8) a jednak je opatřena snímačem (9) tlaku plynu, jehož elektrický výstup je přes v serii zapojený převodník (10) spojen s regulátorem (11) a že regulátor (11) je spojen jednak se zdrojem (12) elektrické energie, jednak s topným vinutím (7) a s ventilátorem (8).

1 výkres


9
10
4
7
11
3
6
5
2
12
1
8