



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 156

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 10 77
(21) PV 6902-77

(51) Int. Cl.³ G 01 F 1/86

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 01 03 83

(75)

Autor vynálezu HABARTA FRANTIŠEK, ing., PRAHA

(54) Zařízení k měření hmotnostního průtoku tekutin

1

Vynález se týká zařízení k měření hmotnostního průtoku tekutin.

Hmotnostní průtok tekutin lze určit nepřímými metodami měřením rychlosti proudění, hustoty, teploty nebo tlaku tekutiny a zpracováním těchto hodnot. Přímé metody odstraňují vlastní zpracování naměřených hodnot, přičemž se nejčastěji používá metoda kalorimetrická, mechanická a elektromagnetická. Mechanické metody jsou použitelné pouze pro větší průtoky tekutin, elektromagnetická měření lze pouze u tekutin s dostatečnou elektrickou vodivostí. Kalorimetrické metody využívají k měření změny teploty tekutiny v závislosti k přivedenému nebo odvedenému teplu tekutině. Dosavadní kalorimetrické způsoby měření využívají především Thomasova válce, ve kterém se pomocí topení umístěného v proudu tekutiny dodává tekutině teplo a pomocí teplotního rozdílu před a za topením se určuje hmotnostní průtok. Při měření velmi malých hmotnostních průtoků vznikají relativně velké tepelné ztráty, které činí tato měření neurčitými a závislými na okolní teplotě. Další nevýhodou je hyperbolická závislost teplotního spádu na hmotnostním průtokem.

Dále se používají metody, kdy je část trubice, ve které proudí tekutina, ohřívána topením a je symetricky nebo asymetricky měřena teplota tekutiny nebo trubice v okolí topení. Tato měření mají značnou nelinearitu, malou citlivost, zejména pro malé hmotnostní průtoky a větší časovou konstantu měření. Vyšších citlivostí je dosahováno pouze pro pří-

pady jednorázového pohybu tekutiny s předchozím vytvořením teplotního gradientu měřené tekutiny.

Tyto nevýhody odstraňuje zařízení k měření hmotnostního průtoku tekutin, které spočívá v tom, že je tvořeno alespoň jednou měřicí trubicí, která je opatřena na svém vstupu vstupním blokem a v místě výstupu výstupním blokem, přičemž oba tyto bloky jsou termostatovány na rozdílnou teplotu a v místě vstupu a výstupu měřicí trubice jsou zařazena čidla k měření teploty proudící tekutiny.

Výhodně je čidlo umístěno na vstupním bloku nebo na výstupním bloku nebo je umístěno v měřené tekutině procházející vstupním blokem nebo výstupním blokem.

Rovněž výhodné je řešení, při kterém je čidlo umístěno v samostatném termostatovaném prostoru nebo je nahrazeno referenčním zdrojem.

Výhodou zařízení podle vynálezu je, že dostatečně velkým tepelným tokem vlastní trubice, který je asi 10krát větší než tepelný tok tekutiny v trubicí, lze vyloučit vliv okolní teploty na měření. Zařízení pracuje s nepatrným tlakovým spádem, má malou časovou konstantu a dobrou linearitu měření.

Konkrétní provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na obr. 1. Na tomto obr. je znázorněna měřicí trubice 1, která je na svém vstupu spojena s vstupním blokem 2 a na výstupu s výstupním blokem 3. Pomocí vstupního bloku 2 je měřená tekutina přiváděna do měřicí trubice 1, výstupním blokem 3 potom měřená tekutina vystupuje ze zařízení. Vstupní blok 2 a výstupní blok 3 jsou termostatovány na rozdílné teploty, čímž se vytvoří teplotní spád na měřicí trubicí 1. V místě spojení vstupního bloku 2 a měřicí trubice 1 je uvnitř měřicí trubice 1 umístěno čidlo 4 pro měření teploty tekutiny. V místě spojení výstupního bloku 3 a měřicí trubice 1 je uvnitř měřicí trubice 1 umístěno čidlo 5 pro měření teploty tekutiny.

Zařízení znázorněné na obr. 1 pracuje takto:

Měřená tekutina vstupuje do zařízení vstupním blokem 2, po průchodu tímto blokem projde měřicí trubicí 1. Z měřicí trubice 1 vstupuje měřená tekutina do výstupního bloku 3, přičemž výstup měřené tekutiny z výstupního bloku 3 je výstupem měřené tekutiny z celého zařízení. Rozměry vstupního bloku 2 se volí výhodně tak, aby teplota měřené tekutiny při vstupu do měřicí trubice 1 byla co nejméně odlišná od teploty vstupního bloku 2. Měřená tekutina změní průchodem měřicí trubicí 1 svou teplotu, přičemž změna teploty měřené tekutiny je mírou protékající hmoty měřené tekutiny. Vstupní blok 2 a výstupní blok 3 jsou termostatovány na rozdílnou teplotu. Rozměry výstupního bloku 3 mohou být voleny tak, aby měřená tekutina dosáhla na tomto bloku jeho teploty.

Měření hmotnostního průtoku tekutiny je tedy převedeno na měření teplot měřené tekutiny, respektive jejího teplotního rozdílu, který vznikne při jejím průchodu měřicí trubicí 1. Teplotní rozdíl měřené tekutiny na měřicí trubicí 1 se rovná rozdílu teploty měřené tekutiny na začátku a na konci měřicí trubice 1 nebo je úměrný rozdílu teploty měřené

tekutiny na výstupu z měřicí trubice 1 a teploty vstupního bloku 2, nebo teploty výstupního bloku 3, nebo teploty měřené tekutiny ve výstupním bloku 3, kde je teplota měřené tekutiny velmi blízká teplotě výstupního bloku 3, nebo teploty v samostatně termostatovaném prostoru. Údaj o teplotě čidla 4 lze také nahradit referenčním zdrojem.

Citlivost a linearita měření je určována délkou měřicí trubice 1 a velikostí teplotního spádu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k měření hmotnostního průtoku tekutin vyznačující se tím, že je tvořeno alespoň jednou měřicí trubicí (1), která je opatřena na svém vstupu vstupním blokem (2) a v místě výstupu výstupním blokem (3), přičemž oba tyto bloky jsou termostatovány na rozdílnou teplotu a v místě vstupu a výstupu měřicí trubice (1) jsou zařazena čidla (4, 5) k měření teploty proudící kapaliny.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidla (4,5) jsou umístěna na blocích (2,3).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidla (4,5) jsou umístěna v měřené tekutině procházející bloky (2,3).
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidlo (4,5) je umístěno v samostatně termostatovaném prostoru.
5. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že čidlo (4,5) je tvořeno referenčním zdrojem.

1 výkres

