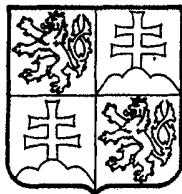


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 7599-86.Y
(22) Přihlášeno 21 10 86

(40) Zveřejněno 14 03 90
(45) Vydáno 16 09 91

271 806

(11)

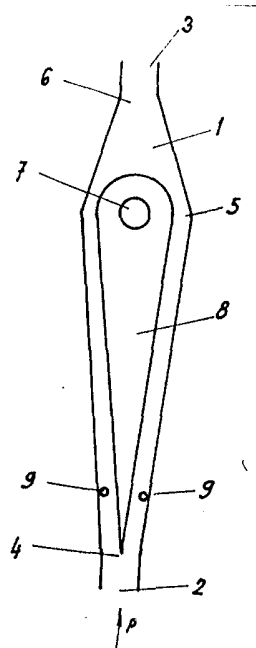
(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
G 01 F 1/66

(75) Autor vynálezu VALENTA SVATOPLUK prof.ing.CSc.,
KÁRA JAN ing.,
RYBÍN MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Zařízení pro měření průtoku a množství tekutiny

(57) Zařízení pro měření průtoku a množství tekutiny je opatřeno měřicí komorou (1), ve které je umístěn oscilátor, tvořený kyvným podlouhlým palcem (8), uloženým v měřicí komoře (1) svou podélnou osou ve směru proudu tekutiny a upevněným otočně na příčné ose (7), procházející širším koncem podlouhlého palce (8), odvráceným od vstupního otvoru (4) měřicí komory (1) a kolmé na směr proudění tekutiny. Kyvný podlouhlý palec (8) má tvar klínovitěho tělesa, obráceného ostrým koncem proti směru proudění tekutiny, a měřicí komora (1) se plynule rozšiřuje k místu proti příčné ose podlouhlého palce (8) a opět se zužuje na šířku výstupního otvoru.



OBR. 1

Vynález se týká zařízení pro měření průtoku a množství tekutiny, opatřeného průtokovou komorou se vstupním otvorem na jedné straně a s výstupním otvorem na protilehlé straně, ve které je umístěn oscilátor ve formě podlouhlého palce, upevněného otočně kolem příčné osy, k němuž je přiřazeno ústrojí pro snímání frekvence kyvů oscilátoru.

Dosud známá zařízení pro měření průtoku a množství tekutiny jsou opatřena měřicími členy, které jsou uváděny do pohybu proudem tekutiny. Jedním ze známých měřicích členů tohoto typu je lopatkové kolo, otočné ve válcové komoře, kde mezi dvojicí sousedních lopatek a úsekem obvodové stěny komory je dávkován určitý objem tekutiny, která je pohybem lopatkového kola přenášena od vstupního otvoru k výstupnímu otvoru, přičemž množství protékající tekutiny je určeno počtem dávek tekutiny. Nevýhodou měřicího ústrojí je poměrně značná výrobní náročnost a nepřesnost měření, způsobená netěsnostmi mezi obvodem lopatek a stěnou komory.

Jiná známá zařízení pro měření průtoku a množství tekutiny, opatřené pohyblivým funkčním členem, jsou opatřena tekutinovými oscilátory, které jsou založeny na interakci proudu tekutiny a pevných stěn difuzoru. Při průtoku difuzorem se vytvářejí paměťové stavy polohy proudu, přičemž oscilace proudu tekutiny je založena na zpětnovazebním přenosu pravdivostního stavu tekutiny z výstupu na vstup oscilátoru. Hlavní nevýhodou těchto tekutinových oscilátorů je požadavek vytvoření základního paměťového stavu polohy proudu na stěně difuzoru, který se dostavuje až při určité rychlosti proudu tekutiny v difuzoru. Proto je funkce takových zařízení možná až od určitého množství tekutiny, popřípadě určitého průtoku.

Je známo také měřicí zařízení s měřicí komorou, u jejíhož výtokového otvoru je otočně uložena deska, kolmá na směr proudu tekutiny, jejíž kmitavý pohyb je vymezen dvojicí zářezů, umístěných po obou stranách od středové osy desky. U tohoto zařízení je množství tekutiny protékající komorou úměrné počtu kmitů desky.

Podobné měřicí zařízení je opatřeno v měřicí komoře děličem proudu tekutiny, tvořeným tělesem profilu U, obráceným svým středovým vybráním proti vtokovému potrubí. Za děličem proudu ve směru toku je na břitovém ložisku uložen oscilátor ve tvaru trojbokého tělesa, obráceného jedním svým vrcholem proti proudu. Tekutina protéká měřicí komorou a děličem proudu je rozdělena do dvou oddělených proudů, protékajících kolem oscilátoru. Pokud přesáhne rychlost proudu určitou hranici, uvede se oscilátor do pohybu, přičemž jeho frekvence je úměrná rychlosti toku a je snímána snímací hlavou s cívkou a magnetem, vestavěným do oscilátoru. U obou těchto typů měřicích ústrojí je třeba k uvedení oscilátoru do kmitavého pohybu určité prahové rychlosti toku, takže malé průtoky se jimi nemohou měřit.

Je známo také měřicí zařízení s oscilátorem, tvořeným tenkou pružnou destičkou z plastu nebo kovu, uloženou ve směru proudu tekutiny a upnutou na jednom konci k pevnému usměrňovacímu tělesu, které může mít některé z alternativních provedení. Pružná destička je orientována svým volným koncem po směru proudu tekutiny a její pohyb je snímán fotoelektrickým senzorem, takže zařízení je použitelné jen pro některé druhy tekutin. Nevýhodou tohoto zařízení je také potřeba složitějšího tvarování měřicí komory, popřípadě usměrňovacího tělesa, a náročné snímací ústrojí pro snímání pohybu kmitající destičky.

Nedostatky známých zařízení jsou odstraněny zařízením pro měření průtoku a množství tekutiny s měřicím oscilátorem podle vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že podlouhlý palec má tvar klínového tělesa a je uložen v měřicí komoře svým ostrým koncem proti proudu tekutiny, přičemž příčná osa prochází koncovou částí kyvného podlouhlého palce, odvrácenou od vstupního otvoru měřicí komory, a je kolmá na směr proudu tekutiny.

Podle výhodného konkrétního provedení vynálezu jsou po obou stranách kyvného podlouhlého palce umístěny v prostoru měřicí komory dvě vymežovací zářezky, umístěné po obou stranách podlouhlého palce, pro vymezení výkyvného pohybu podlouhlého palce.

Měřicí komora má podle jiného výhodného provedení vynálezu od svého vstupního otvoru plynule se zvětšující šířku až do svého nejširšího místa, které se nachází kolmo na

směr proudu tekutiny proti příčné ose podlouhlého palce, přičemž z tohoto nejširšího místa se stěny komory plynule sbíhají k výstupnímu otvoru.

Zařízení podle vynálezu využívá hydrodynamické paradoxon a tlakových a dynamických sil proudící tekutiny, které uvádějí palec, tvarovaný podle vynálezu, do kývavého pohybu již při malém průtoku tekutiny, přičemž frekvence kmitů je se značnou přesností úměrná objemovému průtoku, takže výsledky měření jsou na rozdíl od známých měřicích ústrojí s jinak tvarovaným oscilátorem dosti přesné. Konstrukce celého měřicího zařízení, to znamená měřicí komory i podlouhlého palce, je velmi jednoduchá a zařízení je provozně spolehlivé, přičemž volbou dostatečné výšky a délky ramene palce je možno získat tak velké představovací síly, že pro snímání frekvence kmitání je možno využít i mechanického počítadla kmitů. Dalšího zvýšení citlivosti zařízení je možno dosáhnout volbou polohy vymezených zářezů nebo nesouměrnou konstrukcí zařízení, při kterém je buď palec umístěn mimo osu komory, nebo je tvar měřicí komory nesouměrný, takže již při velmi malých rychlostech proudu tekutiny dochází k překývnutí palce do opačné polohy.

Příklady provedení zařízení podle vynálezu jsou znázorněny na výkresech, kde obr. 1 znázorňuje podélný řez zařízením pro měření množství a průtoku tekutiny, na obr. 2 je podélný řez alternativním provedením zařízení s nesouměrnou měřicí komorou, a na obr. 3 je podélný řez třetím příkladným provedením zařízení podle vynálezu v podélném řezu.

Zařízení podle vynálezu pro měření průtoku a množství tekutiny je opatřeno podlouhlou měřicí komorou 1 s proměnnou šířkou, jejíž podélná osa leží v prvním příkladném provedení /obr.1/ v ose přívodního potrubí 2 a výtokového potrubí 3. Od vstupního otvoru 4 v ústí přívodního potrubí 2 se měřicí komora 1 plynule rozšiřuje až do svého nejširšího místa 5, odkud se zase plynule zužuje k výstupnímu otvoru 6 na začátku výtokového potrubí 3. V nejširším místě 5 je v měřicí komoře 1 uložen na příčné ose 7, kolmé na směr proudu tekutiny, vyznačený šipkou P, kyvný podlouhlý palec 8 ve formě klínovitého tělesa, zakončeného na širším konci válcovou plochou a plynule se zužující proti směru proudu tekutiny a rovnoběžně s bočními stěnami rozšiřující se části měřicí komory, uvažované ve směru proudu tekutiny. Na bočních stěnách rozšiřující se části měřicí komory 1 jsou upevněny zářezky 9 pro vymezení výkyvu kyvného podlouhlého palce 8.

Zařízení podle vynálezu využívá hydrodynamické paradoxon a tlakové a dynamické síly proudící tekutiny, které vedou k tomu, že proud tekutiny, protékající kolem kyvného podlouhlého palce 8, uvede kyvný podlouhlý palec 8 do pravidelného kývavého pohybu, jehož frekvence je úměrná objemovému průtoku tekutiny a může být snímána, přičemž snímání hodnoty frekvence kývání jsou podkladem pro určení hodnoty průtočného množství tekutiny.

Pro změnu citlivosti zařízení může být konstrukce měřidla nesouměrná, například vstupní otvor 4 může mít větší průřez, než je průřez přívodního potrubí 2 a může být umístěn excentricky vzhledem k přívodnímu potrubí 2, přičemž jedna z bočních stěn měřicí komory 1 nenavazuje na stěnu přívodního potrubí 2 přímo, ale lomeným stupněm /obr. 2/.

Na obr. 3 je znázorněno třetí příkladné provedení zařízení podle vynálezu, kde má měřicí komora 1 jednu boční stěnu až do nejširšího místa 5 rovnoběžnou s podélnou osou přívodního potrubí 2, rozšiřuje se tedy nesouměrně.

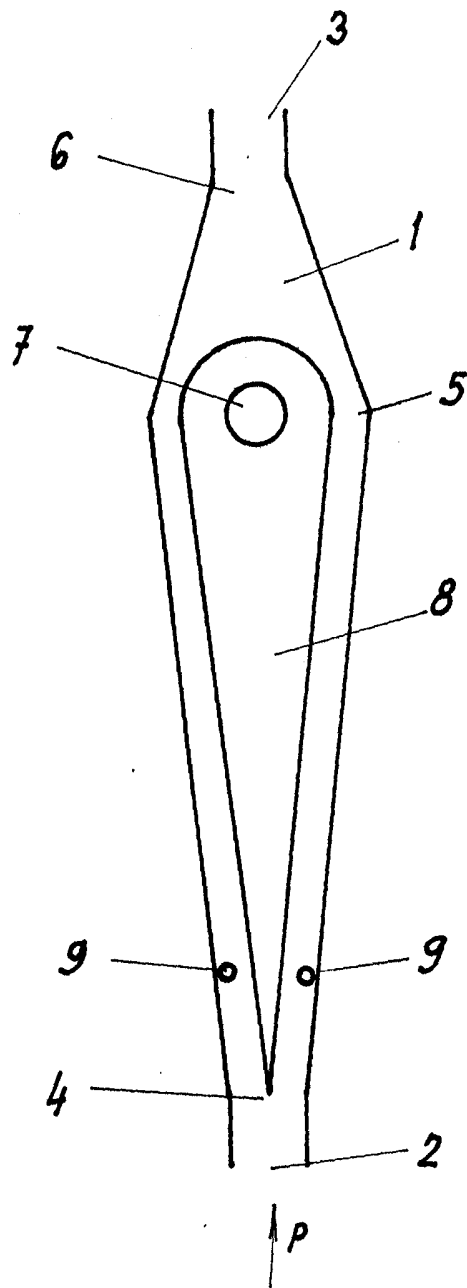
Jednotlivé části zařízení mohou mít různá konkrétní provedení podle druhu měřené tekutiny. Kyvný podlouhlý palec 8 může mít tvar klínovitého tělesa s ostrou nebo zaoblenou špičkou a s pravouhelníkovým nebo i zaobleným příčným průřezem, přičemž může být také tvořen jen plechem, popřípadě jiným tvarem podlouhlého tělesa. Boční stěny měřicí komory 1 jsou s výhodou zalomené, mohou být také zaoblené, uspořádané souměrně podél prodloužené osy přívodního potrubí 2 nebo nesouměrně, přičemž v nesouměrném provedení se jedna stěna měřicí komory 1 vzdaluje více od prodloužené osy přívodního potrubí 2 než druhá stěna nebo je začátek boční stěny posunut do strany ve směru kolmém na tuto osu a za vstupním otvorem 4 je tak vytvořen stupeň. Kyvný podlouhlý palec 8 je výhodně umístěn ve vstupním otvoru 4 měřicí komory 1, může však být umístěn za ním ve směru P proudu

nebo v některých případech může zasahovat i do vstupního otvoru 4. Zarážky 9 jsou výhodně umístěny na bočních stěnách měřicí komory 1, mohou však být umístěny i mimo ni, jestliže je příčná osa 7 kyvného podlouhlého palce 8 vyvedena mimo měřicí komoru 1 a spojena s ramenem, umístěným mezi dvojicí zarážek.

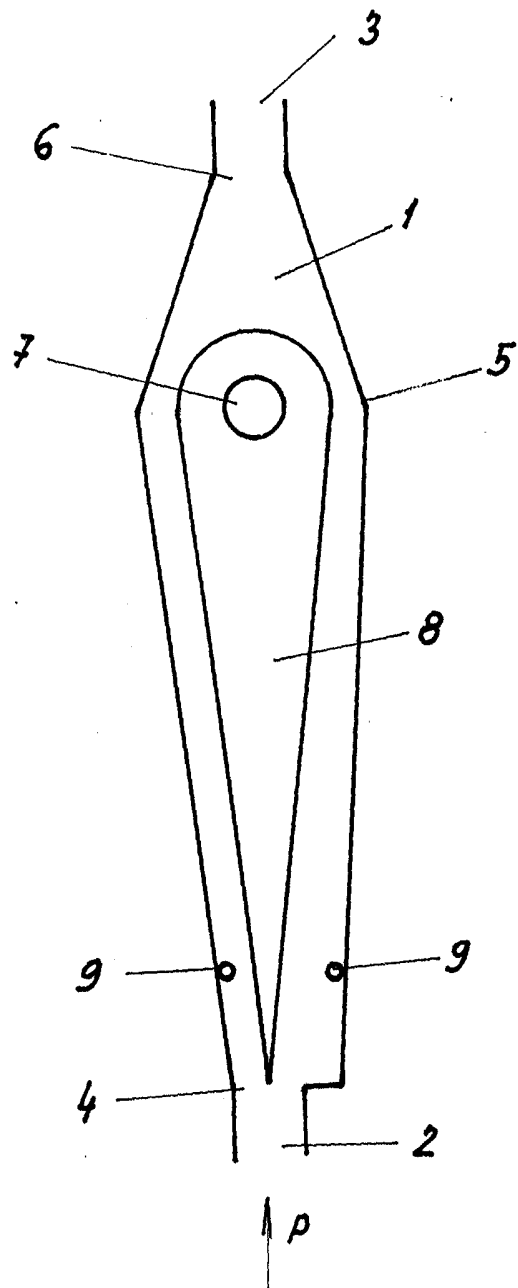
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro měření průtoku a množství tekutiny, opatřené průtočnou měřicí komorou se vstupním otvorem na jedné straně a s výstupním otvorem na protilehlé straně, ve které je umístěn oscilátor ve formě podlouhlého palce, upraveného otočně kolem příčné osy, k němuž je přiřazeno ústrojí pro snímání frekvence kyvů oscilátoru, vyznačující se tím, že podlouhlý palec /8/ má tvar klínového tělesa a je uložen v měřicí komoře /1/ svým ostrým koncem proti směru /P/ proudu tekutiny, přičemž příčná osa /7/ prochází koncovou částí kyvného podlouhlého palce /8/, odvrácenou od vstupního otvoru /4/ měřicí komory /1/, a je kolmá na směr /P/ proudu tekutiny.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že po obou stranách kyvného podlouhlého palce /8/ jsou v prostoru měřicí komory /1/ umístěny dvě vymezovací zarážky /9/ pro omezení výkyvného pohybu podlouhlého palce /8/.
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že měřicí komora /1/ má od svého vstupního otvoru /4/ plynule se zvětšující šířku až do svého nejširšího místa /5/, které je kolmo na směr /P/ proudu tekutiny proti příčné ose /7/ podlouhlého palce /8/ a ze kterého se stěny měřicí komory /1/ plynule sbíhají k výstupnímu otvoru /6/.

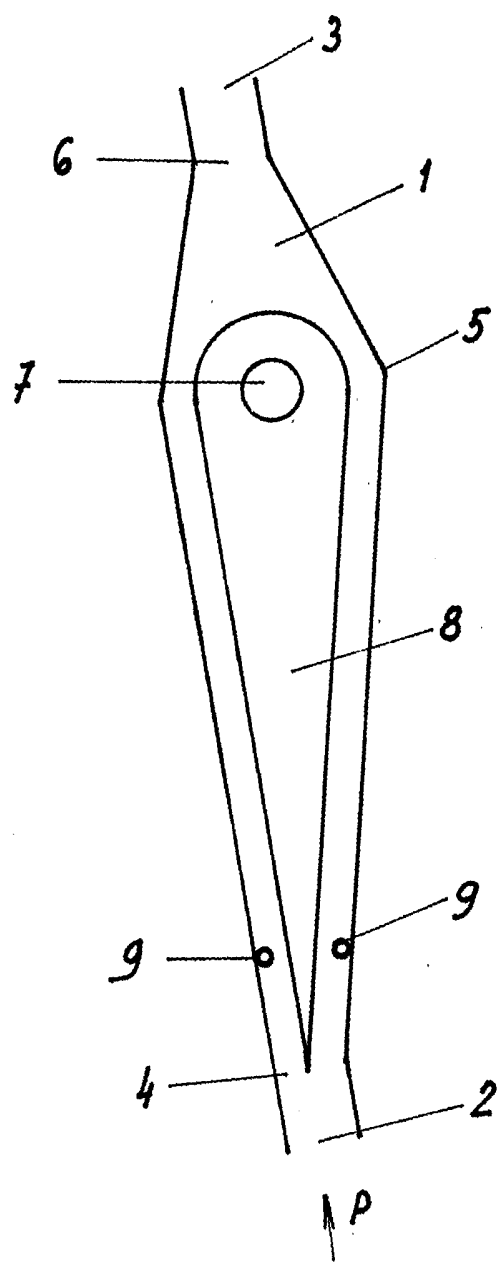
2 výkresy



OBR. 1



OBR. 2



0BR. 3