



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 835

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 03 79
(21) PV 1896-79

(51) Int. Cl.³

G 01 N 9/00

(40) Zveřejněno 29 08 80
(45) Vydáno 01 10 83

(75)

Autor vynálezu KAŠPAR JIŘÍ ing. a DVOŘÁK ANTONÍN CSc., PRAHA

- (54) Způsob měření a regulace hustoty roztoků a suspenzí, zejména provzdušněných, např. rmutu ve flotačních celách a zařízení k jeho provádění

1.

Vynález se týká způsobu měření a regulace hustoty roztoků a suspenzí, zejména provzdušněných, např. rmutu ve flotačních celách a zařízení k jeho provádění.

Až dosud se k uvedenému měření používá např. známé dvojice tlakoměrných trubic, nestejně hluboko ponořených do měřené kapaliny, kdy mírou hustoty je tlakový rozdíl nad hladinami v trubicích. Nevýhodou tohoto způsobu měření, při kterém se probublává měřenou kapalinou nebo suspenzí pomocí zmíněné dvojice trubic tlakový vzduch přiváděný ze samostatného zdroje, je požadavek vysoké čistoty tohoto vzduchu. Není-li čistota tohoto vzduchu dodržena, dochází k ucpávání škrticích ventilů, k znečišťování vzduchových cest a tím i k poruchám přístroje.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje způsob měření a regulace hustoty roztoků a suspenzí, zejména provzdušněných, např. rmutu ve flotačních celách, při kterém se snímají dva závisle proměnné hydrostatické tlaky a jejich vzájemná tlaková difference se převádí na elektrický impuls, jehož hodnota je úměrná měřené kapalině, příp. se tímto impulzem vyvolává regulační pohyb akčního členu. Jeho podstata spočívá podle vynálezu v tom, že k vytváření obou závisle proměnných hydrostatických tlaků se využívá vzduchu odebíraného v měřených roztocích a suspenzích. Součástí vynálezu je rovněž zařízení k provádění popsaného způsobu, obsahující dvojici tlakoměrných trubic nestejně hluboko zanořených do měřeného provzdušněného roztoku a diferenciální kapalinový tlakoměr s dvouramennou U-trubicí. Jeho podstata

205 835

spočívá v tom, že jedno rameno U-trubice diferenciálního kapalinového tlakoměru je napojeno na vnitřní prostor jedné z tlakoměrých trubíc a druhé rameno téhož diferenciálního kapalinového tlakoměru, napojené na vnitřní prostor druhé z tlakoměrých trubíc, má uvnitř plovoucí jádro a je současně vsazeno do kruhového diferenciálního transformátoru. U téhož zařízení pro neprovzdušněné roztoky a suspenze je pod zanořeným vyústěním každé z tlakoměrých trubíc uspořádána tryska napojená na společný zdroj stlačeného vzduchu, příp. jsou zde uspořádány elektrody, napojené na zdroj stejnosměrného proudu.

Způsob měření a regulace podle vynálezu je jednoduchý a spolehlivý a používané zařízení pracuje buď úplně bez zdroje stlačeného vzduchu, nebo se zdrojem vzduchu, nevyžadujícím průchod vzduchovými cestami, takže v obou jmenovaných případech zůstávají tlakoměrná potrubí zcela volná a nejsou znečišťována a tudíž měření je přesné a bez poruch.

Na připojeném výkrese je schematicky znázorněn příklad provedení zařízení podle vynálezu a to na obr. 1 celkové schema zapojení pro měření v provzdušněném rmutu, opatřené diferenciálním tlakoměrem, napojeným na indikační a regulační ústrojí. Na dalších obrázcích jsou uspořádání tlakoměrých trubíc v neprovzdušněných kapalinách a to na obr. 2 s připojenými tryskami pro tlakový vzduch a na obr. 3 s elektrodami.

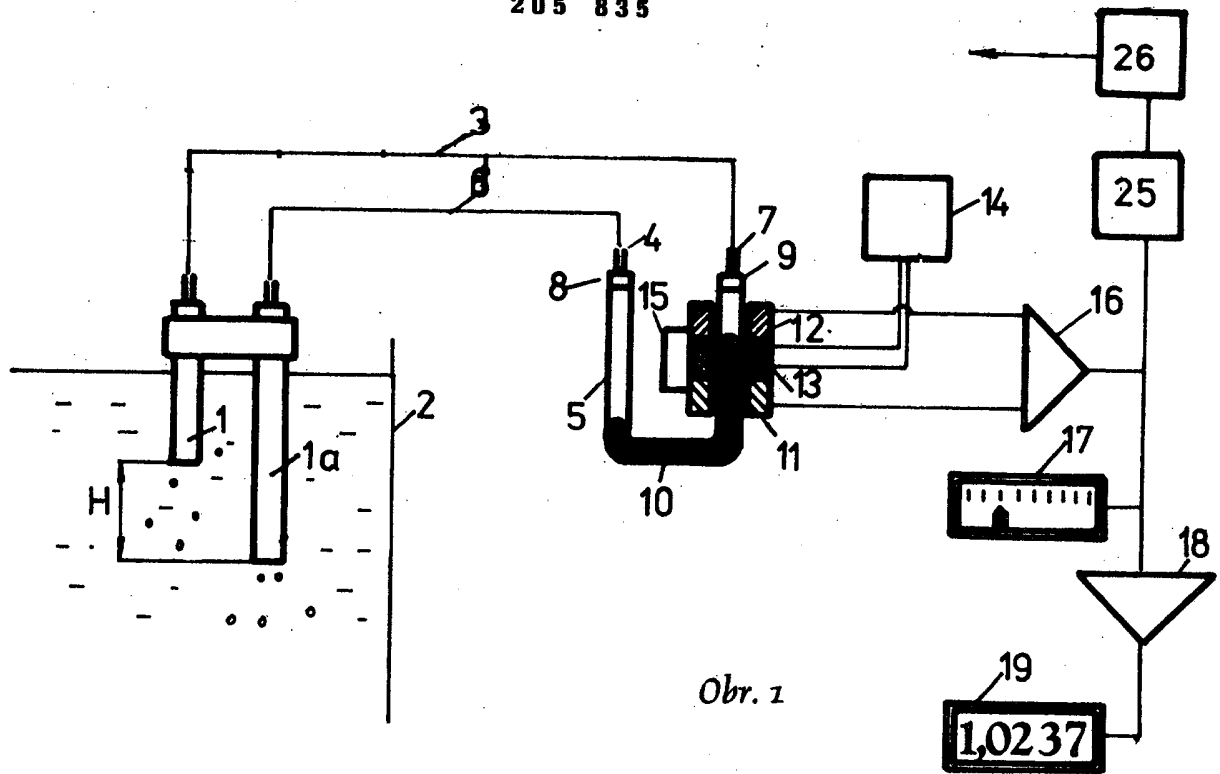
Zařízení na obr. 1 sestává z dvojice tlakoměrých trubíc 1, 1a nestejně hluboko zanořených do provzdušněné měřené kapaliny, např. flotačního rmutu, v cele 2. Tlakoměrné trubice 1, 1a mají konstantní rozdíl délek zanoření, označený H. Kratší trubice 1 je připojena, nejlépe pružnou hadičkou 3, na jednom z vyústění 7 dvouramenné U-trubice diferenciálního kapalinového tlakoměru 5, delší trubice 1a je podobně spojena hadičkou 6 s druhým vyústěním 4 téhož tlakoměru 5. Obě vyústění 4 a 7 diferenciálního kapalinového tlakoměru 5 jsou opatřena fritami 8, 9, které jednak brání úniku své kapalné náplně 10 při transportu zařízení a jednak slouží jako tlumiče tlakových rázů. Jedno z ramen diferenciálního kapalinového tlakoměru 5 např. s vyústěním 7, obepíná kruhový diferenciální transformátor 11 a uvnitř tohoto ramene je současně uloženo plovoucí jádro 12. Primární vinutí 13 zmíněného transformátoru 11 je napájeno ze zdroje 14 konstantního napětí a jeho sekundární vinutí 15 je vedeno přes zesilovač 16 na analogový ukazatel 17, případně přes převodník 18 na digitální ukazatel 19. U zařízení na obr. 2 je do dvojice tlakoměrých trubíc 1, 1a pod jejich vyústění přiváděn dvěma tryskami 20, 20' tlakový vzduch z vnějšího zdroje 21, neboť se podobně jako na obr. 3 jedná o neprovzdušněné kapaliny. U zařízení na obr. 3 jsou pod ústí tlakoměrých trubek 1, 1a vyvedeny elektrody 22, 23, které jsou připojeny na zdroj 24 stejnosměrného elektrického proudu. Jak trysky 20, 20' na obr. 2, tak i dvojice elektrod 22, 23 na obr. 3 mohou být upevněny např. na delší tlakoměrné trubici 2 pomocí objímky 25. Celkové zařízení na obr. 1 pracuje takto: Prostřednictvím vzduchových bublin z provzdušněného rmutu, např. ve flotační cele 2, je suspenze nestejně vytlačována z vnitřních prostorů tlakoměrých trubíc 1, 1a. Tlaková difference takto omezených tlakoměrých trubíc je dána vztahem $\Delta p = H \times \gamma$, kde H je délkový rozdíl tlakoměrých trubíc 1, 1a a γ je hustota měřené suspenze. Tato tlaková difference Δp je vedena prostřednictvím hadiček 3 a 6 do kapalinového diferenciálního tlakoměru 5, kde v jeho ramenech způsobí změnu výšek

hladin kapalně náplně 10. Poloha jedné z hladin je snímána a převáděna pomocí plovoucího jádra 12 a diferenciálního transformátoru 11 na změnu napětí. Po zpracování napětí v zesilovači 16 je hustota indikována analogovým ukazatelem 17, popř. po zpracování převodníku 18 přímo digitálním ukazatelem 19. Rozsah měřené hustoty je dán hlavně délkovým rozdílem H tlakoměrných trubic 1, 1a a hustotou kapalně náplně 10 diferenciálního kapalinového tlakoměru 5; při $H = 10$ mm a při použití rtuť jako kapalně náplně 10 je pro rozsah hustoty 0,5 (např. 1 - 1,5) výšková změna kapalně náplně 10 a tím změna polohy plovoucího jádra 12 diferenciálního transformátoru 11 cca 4 mm. Při napěťové změně na výstupu zesilovače 16 0 - 1 V odpovídá změně 10 mV hustoty 0,005. Počátek stupnice se nastaví buď výškou kapalně náplně 10 u diferenciálního kapalinového tlakoměru 5 nebo změnou polohy tohoto tlakoměru 5 vůči diferenciálnímu transformátoru 11. Při použití tlakoměrných trubic 1, 1a v neprovzdušněných kapalinách a roztocích je podle obr. 2 rozdíl v tom, že tlakový vzduch s externího zdroje 21 je veden prostřednictvím trubice s tryskami 20, 20' pod ústí tlakoměrných trubic 1, 1a. Ostatní funkce přístroje je shodná s popisem podle obr. 1. Jak již bylo uvedeno, může být v některých případech vhodné uspořádání podle obr. 3, kde potřebný objem plynu pro vytěsnění měřené kapaliny z tlakoměrných trubic 1, 1a je získáván elektrolytickým rozkladem této kapaliny elektrodami 22 a 23, které jsou připojeny na zdroj 24 elektrického stejnosměrného proudu. Popsaným zařízením lze rovněž regulovat hustotu měřeného roztoku, příp. suspenze. Při této činnosti slouží výstup ze zesilovače 16 (obr.1) jako vstupní signál pro regulátor 25, ovládacího vhodný akční člen 26, např. neznázorněný servopohon přestavitelné přepadové hrany.

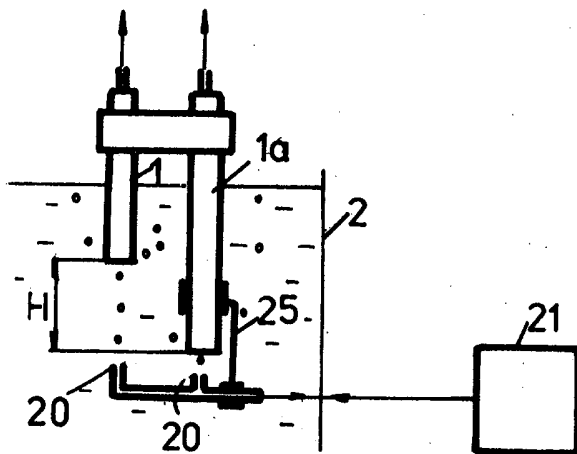
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob měření a regulace hustoty roztoků a suspenzí, zejména provzdušněných, např. rmutu ve flotačních celách, při kterém se snímají dva závisle proměnné hydrostatické tlaky a jejich vzájemná tlaková difference se převádí na elektrický impuls, jehož hodnota je úměrná měřené kapalině, případně se tímto impulzem vyvolává vlastní regulační pohyb akčního členu, vyznačený tím, že k vytváření obou závisle proměnných hydrostatických tlaků se využívá vzduchu odebíraného v měřených roztocích a suspenzích.
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, s dvojicí tlakoměrných trubic nesterilně hluboko zanořených do měřeného provzdušněného roztoku a diferenciální kapalinový tlakoměr s dvouramennou U-trubicí, vyznačené tím, že jedno rameno U-trubice diferenciálního kapalinového tlakoměru (5) je napojeno na vnitřní prostor jedné z tlakoměrných trubic (1) a druhé rameno téhož kapalinového tlakoměru (5) napojené na vnitřní prostor druhé z tlakoměrných trubic (1a), má uvnitř plovoucí jádro (12) a je současně vsazeno do kruhového diferenciálního transformátoru (11).
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pod zanořeným vyústěním každé z tlakoměrných trubic (1, 1a) je uspořádána tryska (20, 20') napojená na společný zdroj (21) stlačeného vzduchu.
4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že pod zanořeným vyústěním každé z tlakoměrných trubic (1, 1a) jsou uspořádány elektrody (22, 23), napojené na zdroj (24) stejnosměrného proudu.

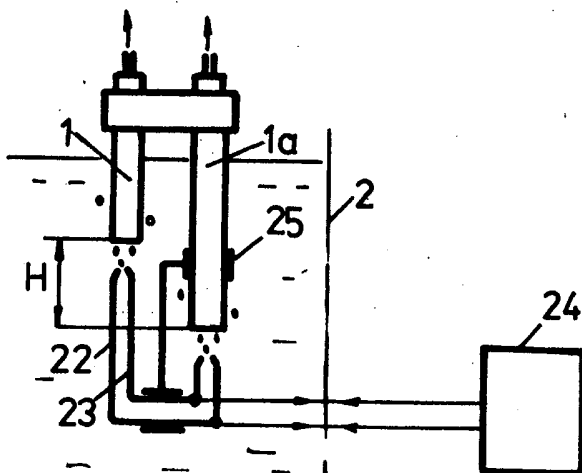
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3