



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 112952

(13) U

(51) МПК

G01N 9/10 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 05419**

(22) Дата подання заявки: **19.05.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.01.2017**

(46) Публікація відомостей **10.01.2017, Бюл.№ 1**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

Черепащук Григорій Олександрович
(UA),

Потильчак Олексій Петрович (UA),
Підгорний Юрій Андрійович (UA)

(73) Власник(и):

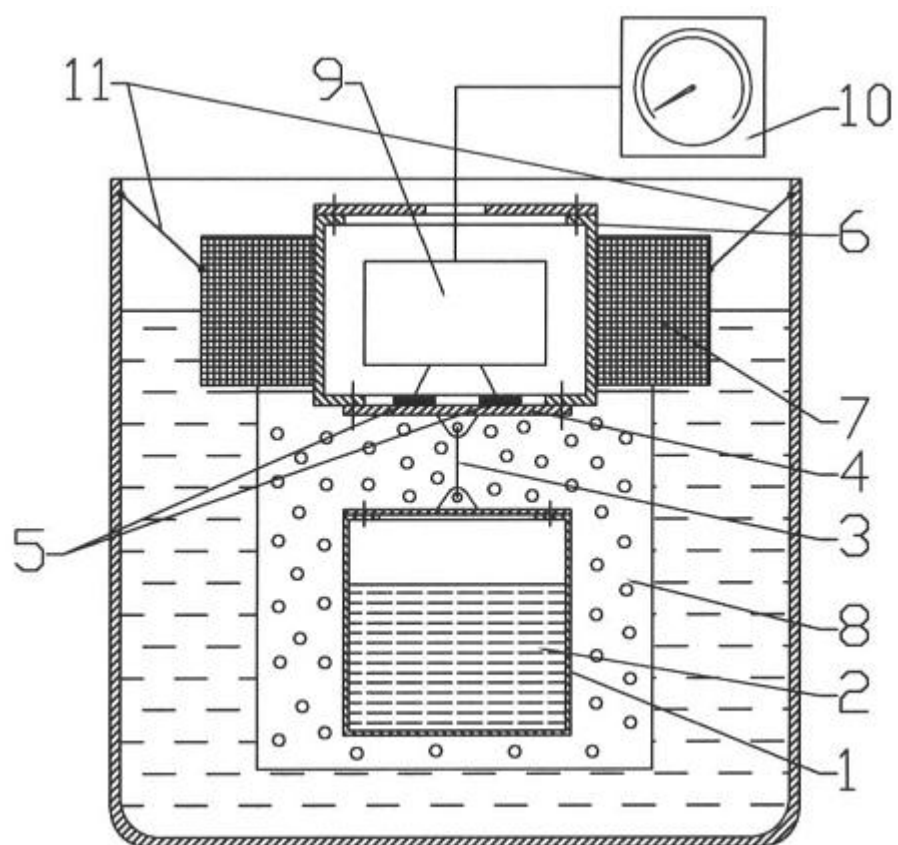
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є. ЖУКОВСЬКОГО
"ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Чкалова, 17, м. Харків, 61070 (UA)

(54) ПОПЛАВКОВИЙ ГУСТИНОМІР

(57) Реферат:

Поплавковий густиномір містить поплавков, трос і вимірювальний блок у вигляді тензометричного датчика. Поплавок виконаний у вигляді пустотілої посудини, яка герметично закривається, з вантажем змінної маси і підвішений за допомогою троса до вушка, що знаходиться в центрі зовнішньої сторони вимірювальної частини тензометричного датчика, яка являє собою пружну мембрану з наклеєними на її внутрішній стороні тензорезисторами та герметично і жорстко закріплену в наскрізному отворі нижньої стінки кожуха, вставленого в додатковий поплавок, що має систему кріплень для фіксації тросів, що запобігають зносу пристрою, на кожусі з боку дії потоку рідини закріплений екран-розсікач для захисту поплавка від тиску потоку.

UA 112952 U



Фиг.

Корисна модель належить до вимірювальної техніки і може бути використана для автоматизації вимірювання густини рідини в різних галузях промисловості.

Відомий поплавковий густиномір, призначений для визначення густини рідини в трубопроводі, що містить поплавок, з'єднаний за допомогою важільної системи з вимірювальним блоком, виконаним у вигляді тензоперетворювача (Авторське свідоцтво СРСР № 18216806, МПК 7 G 01 N 9/22, опубл. 1993 р.).

Недолік даного густиноміра полягає в тому, що він не може бути використаний для контролю густини в технічних ємностях зі змінним рівнем рідини. Його конструкція розроблена спеціально для вимірювання густини рідини в потоці, зокрема вона не враховує можливості зависання поплавка в повітрі при зниженому рівні рідини в ємності і значне збільшення при цьому навантаження на тензOMETричний датчик, що призводить до виходу його з ладу.

Найбільш близьким до запропонованого є поплавковий густиномір (патент на корисну модель № 49995 RU, МПК 7 G 01 N 9/10, опубл. 10.12.2005), що містить поплавок, важільну систему і вимірювальний блок у вигляді тензOMETричного датчика. Поплавок пов'язаний з тензOMETричним датчиком через систему підвіски, яка має запобіжний упор, що захищає тензOMETричний датчик від виходу з ладу. ТензOMETричний датчик встановлений у фланці, що закріплений на горизонтальній платформі і утворює прозір з основою густиноміра. Одна сторона платформи має вушка, встановлені і закріплені осями в пазах вилки основи, а інша сторона закріплена на розміщеній на основі густиноміра стійці з тарілками, розділеними пружиною. Нижня тарілка призначена для регулювання пружності пружини, а верхня слугує опорою платформи.

Однак при вимірюванні густини рідини в потоці відомим густиноміром виникає тиск потоку рідини на буйок і, тим самим, виникає бічна складова сили, що діє на буйок і через систему підвіски на тензOMETричний датчик, що спотворює його покази і призводить до збільшення похибки вимірювання. Крім того, при контролі густини рідини відомим густиноміром в технологічних ємностях зі змінним рівнем рідини при зниженні рівня рідини в ємності нижче рівня, що задається довжиною троса підвіски, має місце неповне занурення поплавка в рідину або зависання його в повітрі, оскільки густиномір закріплений на кронштейні, жорстко встановленому на технологічній ємності. В результаті цього також збільшується похибка вимірювання або результат вимірювання стає повністю неправильним. Недостатня точність відомого густиноміра обумовлена також тим, що його налаштування здійснюється за вагою одного вантажу, що створює гранично припустиме для тензOMETричного датчика зусилля, і при цьому не контролюється статична характеристика перетворення густиноміра. Також недоліком відомого густиноміра є складна конструкція системи підвіски, що зв'язує поплавок з тензOMETричним датчиком, яка не забезпечує герметичність вимірювального блоку і захист його від бризок і парів рідини, що знижує надійність густиноміра.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення точності поплавкового густиноміра при вимірюванні густини рідини в потоці і підвищення його надійності за рахунок спрощення конструкції і забезпечення герметичності вимірювального блоку.

Вирішення поставленої задачі досягнуто завдяки тому, що в поплавковому густиномірі, що містить поплавок, трос і вимірювальний блок у вигляді тензOMETричного датчика, поплавок виконаний у вигляді пустотілої посудини, яка герметично закривається, з насипним вантажем і підвішений за допомогою троса до вушка, що знаходиться в центрі зовнішньої сторони вимірювальної частини тензOMETричного датчика, яка являє собою пружну мембрану з наклеєними на її внутрішній стороні тензорезисторами, герметично і жорстко закріплену в наскрізному отворі нижньої стінки кожуха. Кожух вставлений в додатковий поплавок, який забезпечує позитивну плавучість всього густиноміра і постійне занурення нижньої частини кожуха в рідину. На кожусі з боку дії потоку рідини закріплений екран-розсікач, призначений для захисту поплавка від тиску потоку.

На кресленні представлена конструкція поплавкового густиноміра.

Поплавковий густиномір складається з поплавка 1, виконаного у вигляді пустотілої посудини, що герметично закривається, в який засипано вантаж 2 заданої маси, котра визначає верхню межу діапазону вимірювання густиноміра. Поплавок 1 підвішений за допомогою троса 3 до вушка, що знаходиться в центрі зовнішньої сторони вимірювальної частини тензOMETричного датчика, яка являє собою пружну мембрану 4 з наклеєними на її внутрішню сторону тензорезисторами 5. Вимірювальна частина герметично і жорстко закріплена в наскрізному отворі нижньої стінки кожуха 6. Кожух 6 вставлено в додатковий поплавок 7, який забезпечує позитивну плавучість всього густиноміра і постійне занурення нижньої частини кожуха 6 в рідину при будь-яких значеннях її рівня й густини. На кожусі 6 з боку дії потоку рідини закріплено екран-розсікач 8 у вигляді пластини, який захищає поплавок від тиску потоку рідини на його бічну

поверхню. Зусилля, що дорівнює різниці ваги поплавка 1 з вантажем 2 і тросом 3 і виштовхувальної сили, вимірюване мембраною 4 з тензорезисторами 5, перетворюється в електричний сигнал нормуючою частиною 9 тензометричного датчика і надходить у пристрій обробки і відображення інформації 10. Від знесення густиноміра потоком рідини захищають

5 елементи фіксації 11, що з'єднують густиномір зі стінками технологічної ємності.

Густиномір працює наступним чином. Спочатку проводять калібрування густиноміра для визначення коефіцієнтів його лінійної статичної характеристики перетворення (СХП). За допомогою пристрою обробки і відображення інформації 10 визначають значення зусиль, рівних різниці ваги поплавка 1 з вантажем 2 і тросом 3 і виштовхувальної сили на повітрі, а потім при зануренні їх в еталонну рідину відомої густини, наприклад, чисту дегазовану воду. За результатами двох вимірювань обчислюють коефіцієнти лінійної СХП. Для контролю СХП і визначення поправок проводять додатково необхідну кількість вимірювань значень зусилля при зануренні поплавка 1 з вантажем 2 і троса 3 в ту ж саму еталонну рідину, змінюючи при цьому масу насипного вантажу 2 відносно номінального значення на точно задані величини, що еквівалентно відомим змінам густини еталонної рідини. Знайдені значення коефіцієнтів СХП і поправок вводяться в пристрій обробки і відображення інформації 10 та використовуються при подальших вимірюваннях густини для підвищення точності. Потім відновлюють номінальне значення маси насипного вантажу 2 в поплавок 1 і встановлюють густиномір в технологічну ємність, прикріплюючи його за допомогою елементів фіксації 11 до стінок.

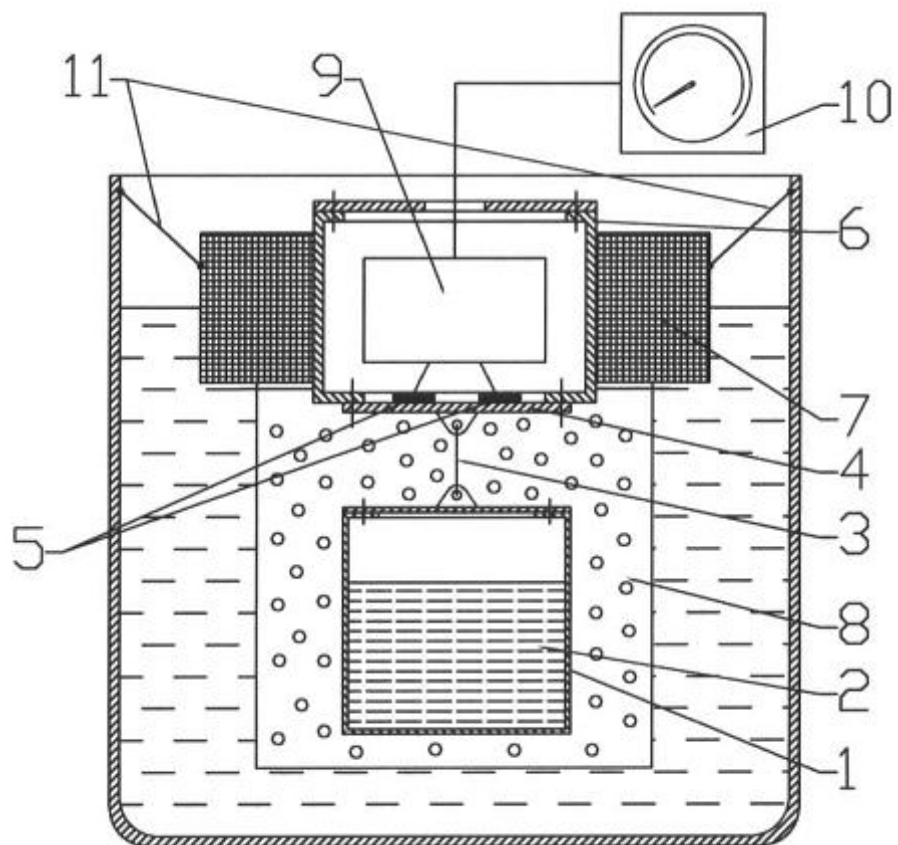
20 За будь-якої густини контрольованої рідини із заданого діапазону вимірювань і рівня рідини в ємності, що перевищує висоту занурюваної частини густиноміра, густиномір плаває на поверхні рідини, в результаті чого вимірювальна частина тензометричного датчика завжди знаходиться в однакових умовах. При зміні густини контрольованої рідини відбувається зміна величини виштовхувальної сили, яка діє на поплавок 1 з вантажем 2 і трос 3. Відповідно змінюється зусилля, що передається через трос 3 до центру пружної мембрани 4 вимірювальної частини тензометричного датчика і вимірюється нею за допомогою тензорезисторів 5 і нормуючої частини 9. При зниженні рівня рідини в ємності нижче допустимого значення поплавки 1 днищем стає на дно ємності, що призводить до провисання троса 2, зникнення деформації пружної мембрани 4 вимірювальної частини і, тим самим, збільшення вимірюваних значень густини вище верхньої границі діапазону вимірювань, що фіксується пристроєм обробки і відображення інформації 10 як неправильні покази.

Бічний тиск потоку рідини на густиномір не призводить до зносу його в технологічній ємності завдяки елементам фіксації 11 і до зміни показів завдяки екрану-розсікачу 8, який захищає поплавок 1. Герметичне закладення пружної мембрани вимірювальної частини 4 в днище кожуха 6 забезпечує герметичність кожуха 6 і захищає елементи тензометричного датчика від впливу бризок і парів рідини.

Використання пропонованої корисної моделі дозволило підвищити точність вимірювання густини і надійність поплавкового густиноміра під час контролю рідин в технологічних ємностях.

40 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Поплавковий густиномір, що містить поплавок, трос і вимірювальний блок у вигляді тензометричного датчика, який **відрізняється** тим, що поплавок виконаний у вигляді пустотілої посудини, яка герметично закривається, з вантажем змінної маси і підвішений за допомогою троса до вушка, що знаходиться в центрі зовнішньої сторони вимірювальної частини тензометричного датчика, яка являє собою пружну мембрану з наклеєними на її внутрішній стороні тензорезисторами та герметично і жорстко закріплену в наскрізному отворі нижньої стінки кожуха, вставленого в додатковий поплавок, що має систему кріплень для фіксації тросів, що запобігають зносу пристрою, на кожусі з боку дії потоку рідини закріплений екран-розсікач для захисту поплавка від тиску потоку.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601