



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111515** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G01F 23/00
F22D 5/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

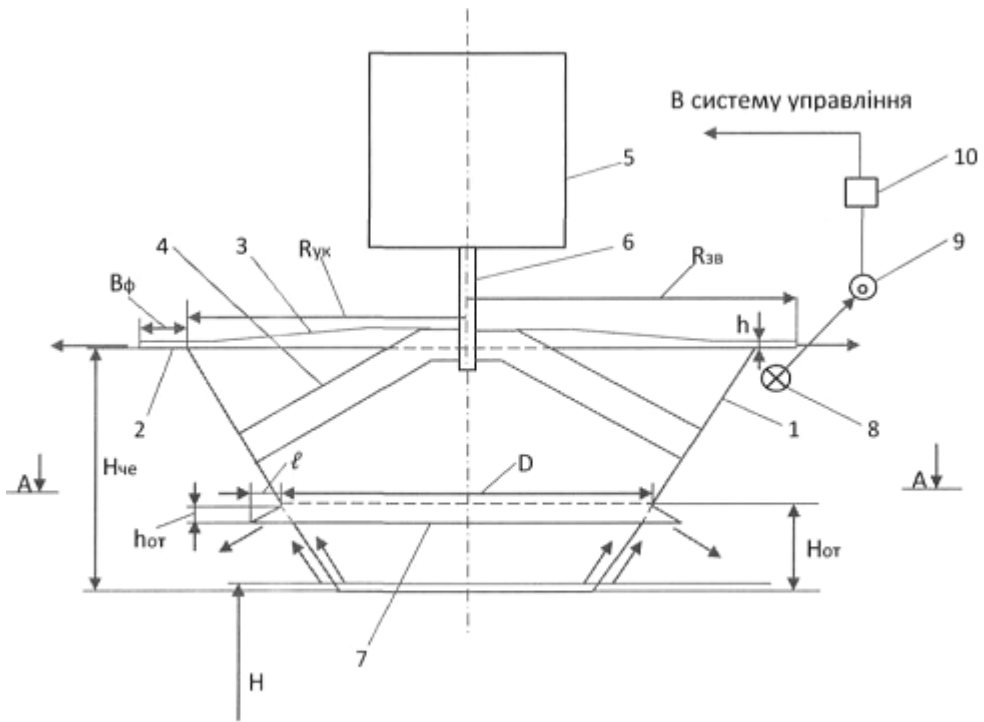
(21) Номер заявки: u 2016 05449	(72) Винахідник(и): Дубовець Олексій Миколайович (UA), Товажнянський Леонід Леонідович (UA), Подустов Михайло Олексійович (UA), Литвиненко Євгенія Ігорівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.05.2016	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2016	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2016, Бюл.№ 21	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)

(54) ВІДЦЕНТРОВИЙ РЕГУЛЯТОР РІВНЯ

(57) Реферат:

Відцентровий регулятор рівня містить чутливий елемент, виконаний у вигляді порожнього зрізаного перевернутого конуса, двигун, фігурні кронштейни, за допомогою яких чутливий елемент кріпиться на валу двигуна, фланець, закріплений на більшій основі чутливого елемента по всьому його периметру в горизонтальному положенні, відбивач, виконаний у вигляді перевернутої тарілки, закріплений на горизонтальних ділянках фігурних кронштейнів так, щоб зазор між напрямним фланцем 2 і відбивачем 3 перебував в межах $h=(2,5-3,5)$ мм і зменшувався в межах ширини направляючого фланця від 3,5 до 2,5, освітлювач, фотоелемент і блок управління. На зовнішній стороні чутливого елемента (виконаного у вигляді перевернутого зрізаного конуса) встановлено відсікач у вигляді зрізаного конуса, менша (верхня) основа якого жорстко і герметично закріплена на зовнішній поверхні чутливого елемента, а більша (нижня частина) відстоїть від поверхні чутливого елемента по всій периферії на відстані $l=(0,10-0,12) D$, де D - діаметр верхньої основи відсікача. Відстань $H_{от}$ від нижнього краю чутливого елемента до зони жорсткого закріплення відсікача на його поверхні знаходиться в межах $H_{от}=(0,30-0,35)H_{че}$, де $H_{че}$ - висота чутливого елемента, а перевищення (відстань по вертикалі) між верхньою і нижньою основами відбійника - $h_{от}$, визначається межами $h_{от}=(0,20-0,25)H_{от}$.

UA 111515 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до засобів регулювання і сигналізації рівня рідких середовищ і може знайти широке застосування в хімічній, будівельній, харчовій та інших галузях промисловості.

Відомий регулятор, що містить чутливий елемент (зрізаний конус), встановлений за допомогою кронштейнів на валу синхронного двигуна, вимірювальний пристрій, що складається з пластини, встановленої на осі, кронштейна, демпфуючих пружин, і індуктивний датчик, вихідний сигнал якого сприймається системою управління рівнем рідкого середовища [1].

Недоліками даного відцентрованого регулятора є: наявність контакту пластини вимірювального пристрою з контрольованим середовищем і зміна в результаті цього її ваги при налипанні на поверхню пластини рідких середовищ з підвищеною здатністю до адгезії, залежність результатів контролю і регулювання від в'язкості контрольованого середовища - при збільшенні в'язкості рідке середовище після відриву від поверхні конуса має меншу швидкість і чинить менший вплив на пластину вимірювального пристрою, залежність результатів вимірювання від щільності контрольованого середовища - при зменшенні щільності зменшується динамічний тиск рідкого середовища, що впливає на пластину вимірювального пристрою.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, до пропонованого відцентрованого регулятора рівня є відцентрований регулятор рівня (прототип), що містить обертовий чутливий елемент, виконаний у вигляді перевернутого пустотілого зрізаного конуса, на верхньому підставі якого закріплений горизонтальний направляючий фланець, двигун, на валу якого за допомогою фігурних кронштейнів закріплений чутливий елемент, відсікач, закріплений на горизонтальних частинах фігурних кронштейнів, виконаний у вигляді перевернутої тарілки, вимірювальний пристрій, що складається з джерела спрямованого світла і фотоелемента і мікропроцесорний блок управління, при цьому:

- ширина направляючого фланця B_{ϕ} дорівнює $B_{\phi} = (0,10-0,12) R_{\text{вк}}$, де $R_{\text{вк}}$ - радіус основи зрізаного конуса;

- радіус відсікача $R_{\text{в}}$ дорівнює зовнішньому радіусу $R_{\text{зв}}$ направляючого фланця;

- відстань між напрямним фланцем і відсікачем знаходиться у межах $h = (2,5-3,5)$ мм і рівномірно зменшується у межах зазначеної ширини [2].

Недоліками даного відцентрованого регулятора (прототипу) є:

1) можливість (і наявність) підйому по зовнішній поверхні чутливого елемента - пустотілого конуса шару рідкого середовища з високою адгезією і потрапляння її в зону установки фотоелектричного пристрою (освітлювач-фотоприймач), що може привести до порушення працездатності регулятора;

2) обмеженість використання на рідких середовищах зі змінною в'язкістю, так як при збільшенні в'язкості, по-перше, збільшується час спрацювання і, по-друге, зростає товщина шару рідини, що піднімається по конусу і попадання рідкого середовища в зону установки освітлювача, що неможливо виключити за рахунок підвищення швидкості обертання чутливого елемента, так як це призводить до збільшення об'єму рідини, що піднімається по його зовнішній поверхні, а, відповідно до пропонованої корисної моделі, на зовнішній стороні чутливого елемента (виконаного у вигляді перевернутого зрізаного конуса) встановлено відсікач у вигляді зрізаного конуса, менша (верхня) основа якого жорстко і герметично закріплена на зовнішній поверхні чутливого елемента, а більша (нижня частина) відстоїть від поверхні чутливого елемента по всій периферії на відстані $l = (0,10-0,12)D$, де D - діаметр верхньої основи відсікача, при цьому відстань $H_{\text{от}}$ від нижнього краю чутливого елемента до зони жорсткого закріплення відсікача на поверхні чутливого елемента знаходиться в межах $H_{\text{от}} = (0,30-0,35) H_{\text{че}}$, де $H_{\text{че}}$ - висота чутливого елемента, а перевищення (відстань по вертикалі) між верхньою і нижньою основами відсікача - $h_{\text{от}}$ визначається межами $h_{\text{от}} = (0,20-0,25) H_{\text{от}}$.

Схема пропонованого відцентрованого регулятора рівня наведена на Фіг. 1, на Фіг. 2 показаний вид перерізу його конструкції по А-А.

Пропонований відцентрований регулятор рівня містить чутливий елемент 1, виконаний у вигляді порожнього перевернутого конуса, із закріпленим на її основі по всьому периметру в горизонтальному положенні фланець 2, відбивач 3, виконаний у вигляді перевернутої тарілки і закріплений на горизонтальних ділянках кронштейнів 4 так, щоб зазор між напрямним фланцем 2 і відбивачем 3 перебував в межах $h = (2,5-3,5)$ мм і зменшувався в межах ширини направляючого фланця від 3,5 до 2,5 мм, двигун 5, на валу якого 6 за допомогою фігурних кронштейнів 4 закріплений відсікач 7, виконаний у вигляді зрізаного конуса, менша (верхня) основа якого жорстко і герметично закріплена на зовнішній поверхні чутливого елемента, а більша (нижня основа) відстоїть від поверхні чутливого елемента по всій периферії на відстані $l = (0,10-0,12)D$, де D - діаметр верхньої основи відсікача, при цьому відстань $H_{\text{от}}$ від нижнього

краю чутливого елемента до зони жорсткого закріплення відсікача на його поверхні знаходиться в межах $H_{от} = (0,30-0,35) H_{че}$, де $H_{че}$ - висота чутливого елемента, а перевищення (відстань по вертикалі) між верхньою і нижньою основами відсікача (переривника) - $h_{от}$ визначається межами $h_{от} = (0,20-0,25) H_{от}$.

5 Робота пропонованого відцентрованого регулятора рівня здійснюється наступним чином. Чутливий елемент (перевернутий порожнистий зрізаний конус) 1 встановлюється в об'єкті (на Фіг. 1 не показаний) на висоті, яка забезпечує контроль (регулювання і сигналізацію) заданого рівня H рідкого середовища. За допомогою двигуна 5 чутливий елемент приводиться в
10 обертання з постійною швидкістю. При відсутності рідкого середовища в об'єкті сформований потік світла джерела 8 потрапляє на фотоелемент 9, який виробляє максимальний сигнал, що надходить далі на вхід мікропроцесорного блока (системи вимірювання, сигналізації, регулювання), яка включає подачу рідкого середовища в технологічний об'єкт. При досягненні рідким середовищем рівня H , при якому забезпечується постійний контакт рідкого середовища з чутливим елементом (обертотним перевернутим зрізаним конусом), коли забезпечується його
15 заглиблення на 2-3 мм, рідке середовище прискорено піднімається по його внутрішній поверхні і, зриваючись з неї під дією відцентрової сили у вигляді крапель, потрапляє в простір між напрямним фланцем 2 і відбивачем 3. У вказаному просторі краплі укрупнюються, збільшується маса рідини, яка рухається між джерелом спрямованого світла 8 і фотоелементом 9, послаблюючи світловий потік, що надходить на фотоелемент. Ослаблення світлового потоку
20 сприйманого фотоелементом, призводить до зменшення значення (величини) сигналу, який надходить на вхід мікропроцесорного блока 10, який включає систему сигналізації і відключає подачу рідкого середовища в технологічний об'єкт. Якщо в процесі відбору рідкого середовища з об'єкта її рівень зменшується, то фотоелемент 9 починає сприймати неослабленим світловий потік джерела 8, що призводить до формування мікропроцесорним блоком 10 керуючого
25 сигналу, що забезпечує подачу рідкого середовища в об'єкт і до збільшення її рівня H в об'єкті.

При зіткненні обертотного ЧЕ з рідким середовищем більша її частина підніметься по внутрішній поверхні чутливого елемента і при виході з щілини між фланцем і відбивачем у вигляді плоского струменя виконує позитивну функцію, "організуючи" ефективну роботу системи управління. Але деяка частина рідкого середовища (особливо при збільшенні її адгезійної здатності) піднімається по зовнішній поверхні чутливого елемента і хаотично зривається з вказаної поверхні по всій її утворюючій довжині). Виникає неорганізований (некерований) процес, який призводить до виникнення негативного ефекту - можливості попадання рідкого середовища в зону установки джерела світла 8 і далі до порушення працездатності системи управління.

35 Установка (в конструкції пропонованої корисної моделі) на зовнішній стороні чутливого елемента відсікача 7, виконаного у вигляді зрізаного конуса (Фіг. 1), менша (верхня) основа якого жорстко і герметично закріплена на зовнішній поверхні чутливого елемента, а більша (нижня частина) відстоїть від зовнішньої поверхні чутливого елемента по всій периферії на відстані $l = (0,10-0,12)D$, де D - діаметр верхньої основи відсікача, при цьому відстань $H_{от}$ від
40 нижнього краю чутливого елемента до зони жорсткого закріплення відсікача 7 на її основі знаходиться в межах $H_{от} = (0,30-0,55) H_{че}$, де $H_{че}$ - висота чутливого елемента, а перевищення (відстань по вертикалі) між верхньою і нижньою основами відсікача - $h_{от}$ визначається межами $h_{от} = (0,20-0,25) H_{от}$, що забезпечує зміну траєкторії руху шару рідкого середовища, що рухається по зовнішній стороні чутливого елемента і її скидання в технологічний об'єкт.

45 Таким чином, пропонована корисна модель в порівнянні з її прототипом має наступні переваги: виключається можливість переміщення рідкого середовища по зовнішній поверхні чутливого елемента, виконаного у вигляді перевернутого пустотілого зрізаного конуса і потрапляння його в зону установки джерела спрямованого світла; істотно розширюється область використання сигналізаторів з обертотним чутливим елементом, виконаним у вигляді
50 перевернутого пустотілого зрізаного конуса (в тому числі на рідких середовищах з підвищеною адгезійною активністю); забезпечується можливість підвищення швидкості обертання чутливого елемента і вибору оптимальної швидкості обертання в залежності від адгезійної здатності рідких середовищ.

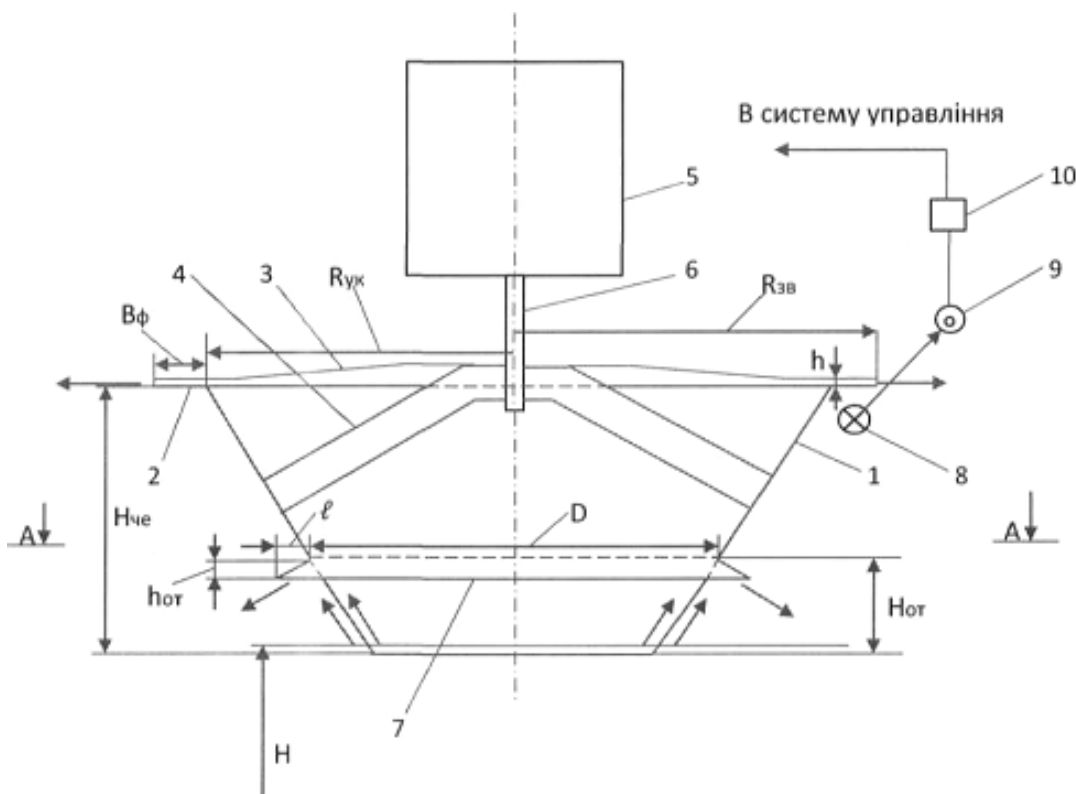
Джерела інформації:

55 1. Авторське свідоцтво СРСР № 280907 "Відцентровий регулятор рівня". МПК G01f 23/00. Кл.42e 31/01. Бюл. № 28 від 03.09 1968.

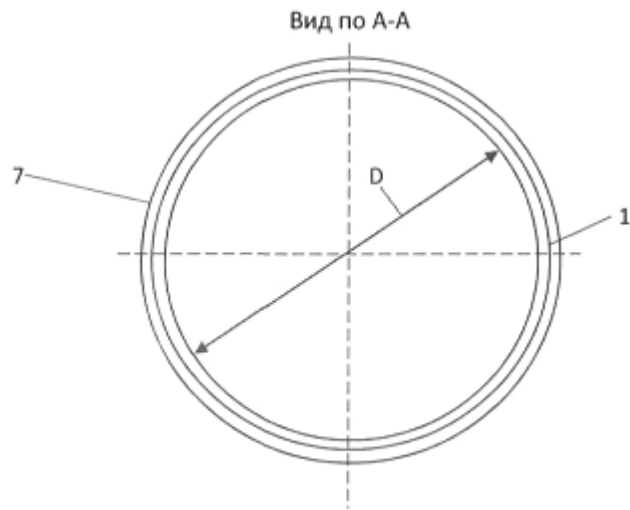
2. Корисна модель України № 84360 "Відцентровий регулятор рівня", кл. G01F 23/00. Бюл. № 20 від 25.10.2013.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Відцентровий регулятор рівня, що містить чутливий елемент, виконаний у вигляді порожнього зрізаного перевернутого конуса, двигун, фігурні кронштейни, за допомогою яких чутливий елемент кріпиться на валу двигуна, фланець, закріплений на більшій основі чутливого елемента по всьому його периметру в горизонтальному положенні, відбивач, виконаний у вигляді перевернутої тарілки, закріплений на горизонтальних ділянках фігурних кронштейнів так, щоб зазор між напрямним фланцем 2 і відбивачем 3 перебував в межах $h=(2,5-3,5)$ мм і зменшувався в межах ширини направляючого фланця від 3,5 до 2,5, освітлювач, фотоелемент і блок управління, який **відрізняється** тим, що на зовнішній стороні чутливого елемента (виконаного у вигляді перевернутого зрізаного конуса) встановлено відсікач у вигляді зрізаного конуса, менша (верхня) основа якого жорстко і герметично закріплена на зовнішній поверхні чутливого елемента, а більша (нижня частина) відстоїть від поверхні чутливого елемента по всій периферії на відстані $\ell=(0,10-0,12) D$, де D - діаметр верхньої основи відсікача, при цьому відстань $H_{от}$ від нижнього краю чутливого елемента до зони жорсткого закріплення відсікача на його поверхні знаходиться в межах $H_{от}=(0,30-0,35)H_{че}$, де $H_{че}$ - висота чутливого елемента, а перевищення (відстань по вертикалі) між верхньою і нижньою основами відбійника - $h_{от}$, визначається межами $h_{от}=(0,20-0,25)H_{от}$.



Фиг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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

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