



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **90376** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G01F 23/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

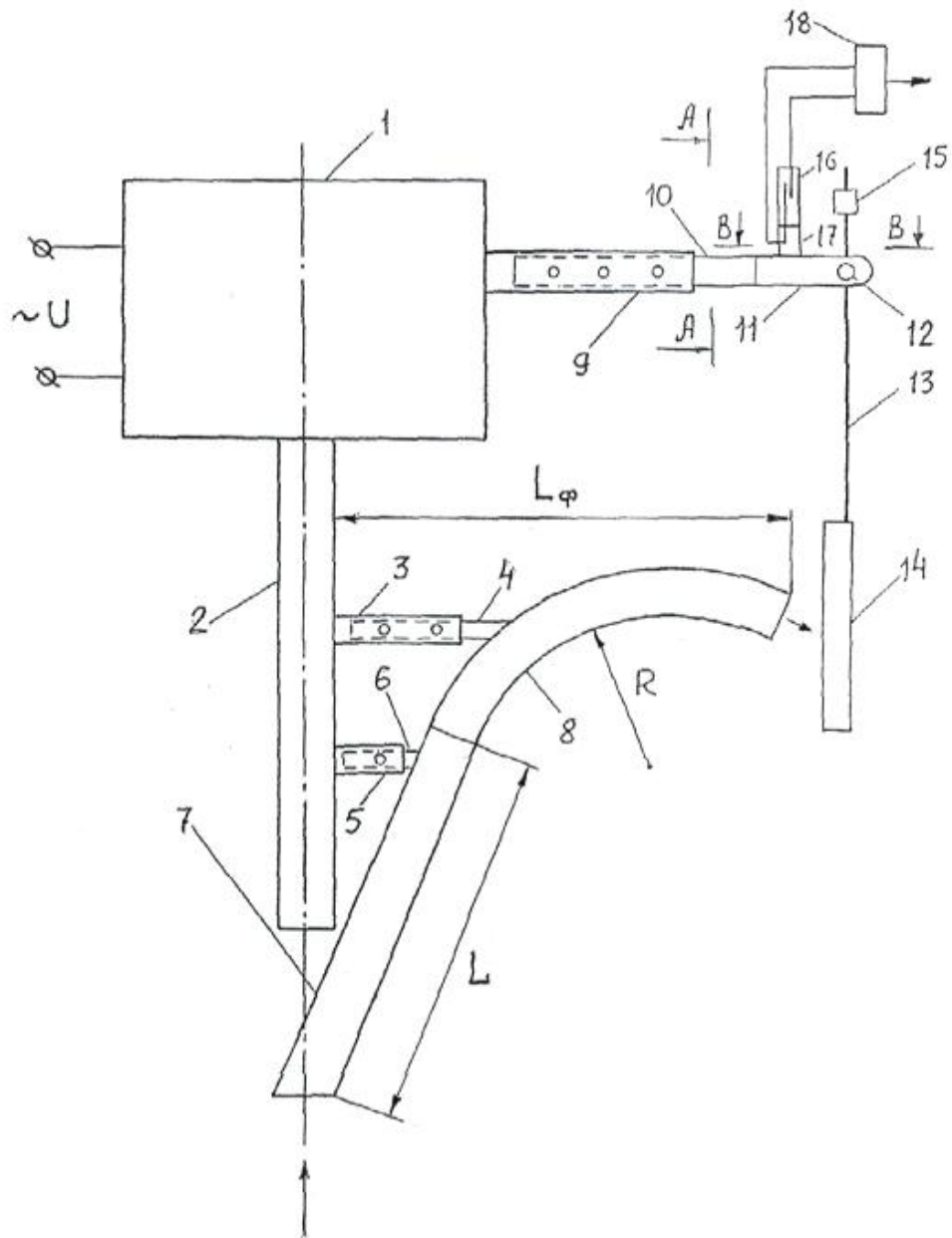
<p>(21) Номер заявки: u 2013 14406</p> <p>(22) Дата подання заявки: 09.12.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 26.05.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 26.05.2014, Бюл.№ 10</p>	<p>(72) Винахідник(и): Дубовець Олексій Миколайович (UA), Литвиненко Ігор Іванович (UA), Подустов Михайло Олексійович (UA), Батіщев Віталій Сергійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
--	---

(54) РЕГУЛЯТОР РІВНЯ

(57) Реферат:

Регулятор рівня містить обертовий чутливий елемент, закріплений на валу двигуна за допомогою кронштейнів, і вимірювальний (сигналізуючий і регулюючий) пристрій, що складається з встановленої на кронштейні, закріпленої на корпусі двигуна, осі, важеля, встановленого на осі, і закріплених на важелі пластини прапорця і перетворювача переміщення прапорця в електричний сигнал і блок регулювання. Чутливий елемент виконаний з прямолінійної з довжиною L і радіальної (дугоподібної) з радіусом R ділянок.

UA 90376 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до пристроїв сигналізації та регулювання рівня рідких середовищ і може знайти широке застосування на підприємствах хімічної, будівельної, харчової та інших галузей промисловості, де є потреба сигналізувати і регулювати рівень рідких середовищ з мінімальною погрешністю.

5 Відомий регулятор рівня рідких середовищ, що містить двигун з м'якою характеристикою, на валу якого закріплений чутливий елемент у вигляді крильчатки, датчик числа обертів і вимірювальний пристрій, поєднаний з позиційним регулятором [1].

Недоліками відомого регулятора є залежність похибки регулювання від щільності й в'язкості контрольованих (регульованих) рідких середовищ, їх налипання на лопаті крильчатки, внаслідок чого змінюється її чутливість до зміни рівня контрольованого середовища, особливо на рідких середовищах з незначною щільністю, що змушує збільшувати розміри крильчатки.

10 Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, який досягається, до регулятора рівня, що заявляється, є відцентровий регулятор рівня (вибраний як прототип), який містить чутливий елемент у вигляді усіченого порожнистого конуса, встановленого за допомогою кронштейнів на валу синхронного двигуна, вимірювальний пристрій, що складається з пластини, встановленої на осі, кронштейна, демпфуючих пружин і індуктивного датчика, вихідний сигнал якого сприймається системою управління рівнем рідкого середовища в об'єкті [2].

Перевагами відомого відцентрового регулятора рівня є: широка область застосування, достатня надійність в процесі експлуатації в промислових умовах.

20 До недоліків даного відцентрового регулятора належать: залежність результатів вимірювання та регулювання від щільності контрольованого рідкого середовища, розбризкування шару середовища, що піднімається по внутрішній поверхні конуса в момент відриву від його верхнього краю, що суттєво послаблює тиск середовища на пластину, низька ефективність використання кінетичної енергії шару, так як тільки незначна частина його (менше 10 %) впливає на пластину, значні габарити чутливого елемента - порожнистого усіченого конуса.

Задачею корисної моделі є мінімізація недоліків прототипу при збереженні його переваг.

30 Поставлена задача вирішується тим, що містить чутливий елемент - перевернутий порожнистий усічений конус, встановлений за допомогою кронштейнів на валу двигуна, вимірювальне обладнання, що складається з вертикальної пластини, закріпленої на важелі, встановленої на осі, встановленої в кронштейні, закріпленому на корпусі двигуна, і демпфуючих пружин і індуктивного перетворювача, що призводить до розбризкування шару рідкого середовища, яке рухається всередині усіченого конуса в момент його відриву від його поверхні, залежності результатів регулювання від щільності і в'язкості контрольованого рідкого середовища, низької ефективності використання кінетичної енергії шару, так як тільки близько 10 % його потрапляє - впливає на пластину і значним габаритам і металоємності чутливого елемента - порожнистого конуса, згідно з корисною моделлю, чутливий елемент виконаний з 35 прямолінійної з довжиною L і радіальної (дугоподібної) з радіусом R ділянок, що знаходяться у співвідношенні $L:R=1:0,5$, кронштейни, за допомогою яких чутливий елемент закріплений на валу двигуна, і закріплена на корпусі двигуна вимірювальна система, виконані телескопічними, що складаються з нерухомої - стаціонарної і рухомої частин з можливістю зміни довжини і її фіксації в межах $0-0,25 R$, лінійна ділянка чутливого елемента нахилена до осі двигуна під кутом $\alpha=(35:40)^\circ$ і встановлена так, щоб при нульовому зміщенні рухомих частин телескопічних кронштейнів вісь двигуна і центр вхідного отвору лінійної ділянки чутливого елемента 45 знаходились на одній вертикалі, прапорець має в поперечному розрізі дугоподібну форму, радіус якої R_ϕ дорівнює $1,05-1,10$ відстані L_ϕ від вала двигуна до верхнього кінця дугоподібного патрубку чутливого елемента.

На фіг. 1 представлена схема пропонованого регулятора рівня, на фіг. 2 показано вид по AA, на фіг. 3 представлений вид по BB.

50 Регулятор рівня містить двигун 1, на валу якого 2 за допомогою телескопічних кронштейнів 3, 4 і 5, 6, що складаються з стаціонарних порожнистих відповідно 3 і 5 і рухливих, відповідно 4 і 6 ділянок, закріплений чутливий елемент 7 і 8, що складається з прямолінійного 7 з довжиною L і дугоподібного 8 з радіусом R жорстко і герметично з'єднаних між собою патрубків, телескопічний горизонтально встановлений важіль 9, 10, закріплений на корпусі двигуна, що 55 складається з стаціонарної 9 і рухомої 10 ділянок, П-подібний кронштейн 11, закріплений на кінці рухомої ділянки 10 телескопічного важеля, вісь 12, встановлену на паралельних сторонах П-подібного кронштейна 11, важіль 13, жорстко встановлений на осі 12, на нижньому кінці якого закріплено прапорець 14, на верхньому кінці постійний магніт 15, геркон 16, стаціонарно встановлений на П-подібному кронштейні за допомогою стойки 17 і блок сигналізації та 60 регулювання (відсічення) 18.

Робота регулятора рівня здійснюється наступним чином.

Чутливий елемент регулятора рівня 7, 8 встановлюється в об'єкті так, щоб його лінійна ділянка 7 була занурена в контрольоване рідке середовище при її граничному верхньому рівні на 3-4 см. Приводиться в дію двигун 1, внаслідок чого починає обертатися із заданою швидкістю чутливий елемент, закріплений на валу за допомогою двох паралельних (горизонтально встановлених) телескопічних кронштейнів 3, 4 і 5, 6, що складаються з нерухомої і рухомої частин. У процесі обертання рідке середовище піднімається під дією відцентрової сили всередині лінійного 7 і дугоподібного 8 патрубків і впливає з дугоподібного патрубка компактним струменем, який спрямовується на пластину 14. При швидкості 60 об/хв. струмінь потрапляє на пластину через кожну секунду, при швидкості 120 об/хв. - через кожні 0,5 секунди. Так як прапорець має в поперечному перерізі дугоподібну (частина кола) форму (приблизно 20-у частину кола), то струмінь за один оберт відхиляє прапорець 14 так, що важіль 13, установлений на осі 12 наближає магніт 15 до геркона 16 на відстань, при якому замикаються контакти геркона і ланцюг живлення блока 18 сигналізації та регулювання, що включає елементи сигналізації і зі здатністю відтинати подачу рідкого середовища в технологічний об'єкт. Наявність телескопічних паралельних кронштейнів 3, 4 і 5, 6 і опорного кронштейна 9, 10 дозволяють перемістити і чутливий елемент 7, 8 і кінематичну систему, що складається з П-подібного кронштейна 11 з віссю 12, на якій встановлений важіль 13 з прапорцем, закріпленим на його нижньому кінці і постійним магнітом 15 - на верхньому кінці і герконом 16, встановленим на стойці 17, на відстань до 0,25 R від вала двигуна. Це дозволяє, по-перше, збільшити чутливість сигналізатора до зміни рівня рідкого середовища і, по-друге, мінімізувати залежність результатів регулювання при експлуатації на рідинах з великою в'язкістю.

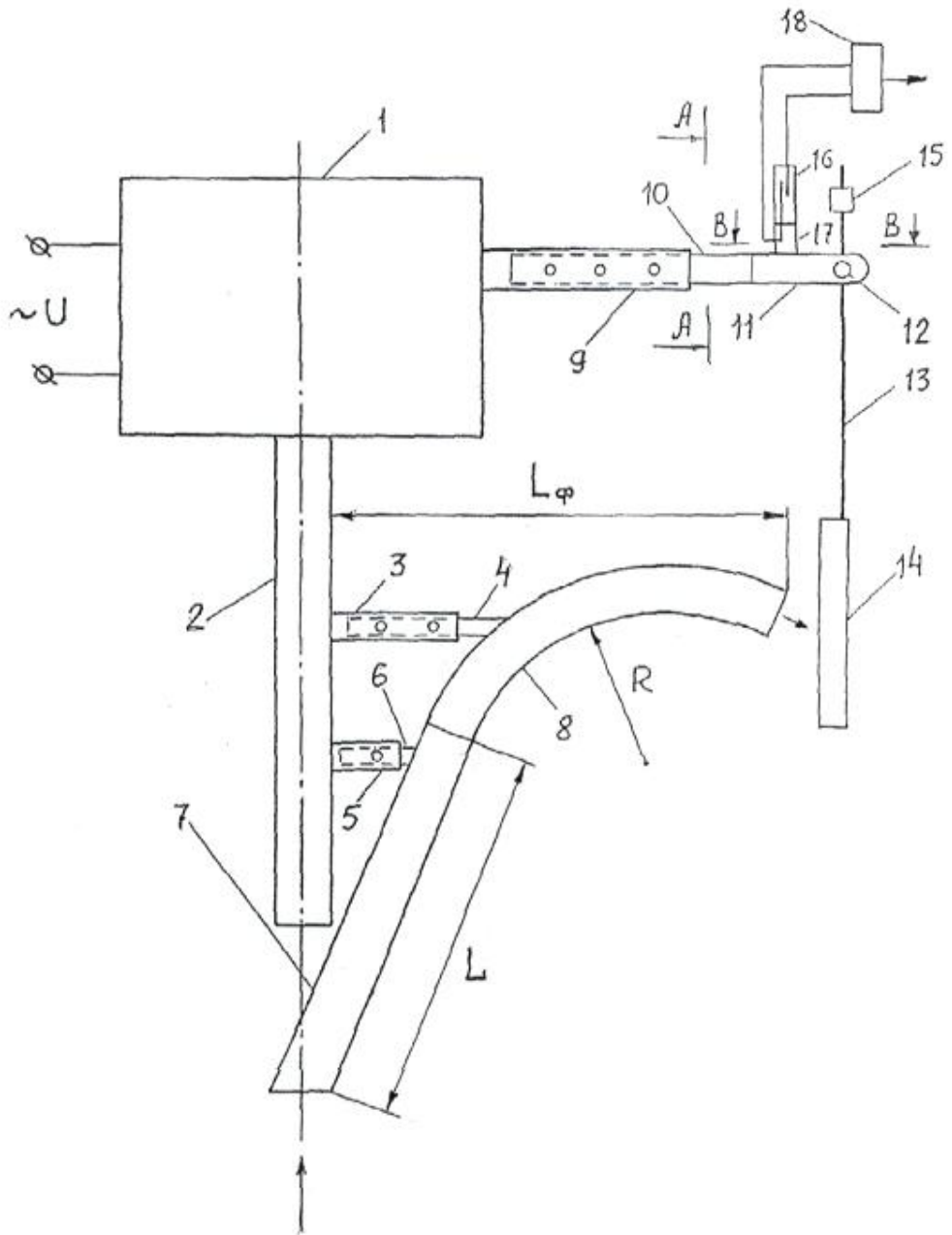
Таким чином, запропонований регулятор рівня в порівнянні з прототипом має наступні переваги: істотно підвищується ефективність використання кінетичної енергії регульованого середовища, що впливає на прапорець; зменшується поріг чутливості сигналізатора до зміни рівня рідкого середовища в об'єкті; мінімізується похибка сигналізації та регулювання від зміни густини та в'язкості рідкого середовища; зменшуються габарити та металоемність чутливого елемента сигналізатора; забезпечується можливість налаштування сигналізатора на оптимальну чутливість з урахуванням в'язкості контрольованого (регульованого) рідкого середовища.

Джерела інформації:

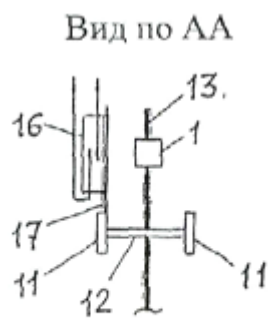
1. Гуревич С.Л., Кіпніс А.Б., Стороженко Ю.І., Айзенберг Л.Г. Технологічні вимірювання і контрольно-вимірювальні прилади в легкій промисловості. - Видавництво "Легка індустрія", 1968. - С. 146-147.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 280907. G01F 23/00. Опубл. 03.09.1970. № 28.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

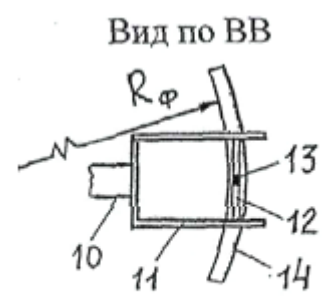
Регулятор рівня, що містить обертовий чутливий елемент, закріплений на валу двигуна за допомогою кронштейнів, і вимірювальний (сигналізуючий і регулюючий) пристрій, що складається з встановленої на кронштейні, закріпленої на корпусі двигуна, осі, важеля, встановленого на осі, і закріплених на важелі пластини - прапорця і перетворювача переміщення прапорця в електричний сигнал і блок регулювання, який **відрізняється** тим, що чутливий елемент виконаний з прямолінійної з довжиною L і радіальної (дугоподібної) з радіусом R ділянок, що перебувають у співвідношенні $L:R=1:0,5$, кронштейни, за допомогою яких чутливий елемент закріплений на валу двигуна, і встановлена вимірювальна система, виконані телескопічними, що складаються з нерухомої - стаціонарної, і рухомої частин з можливістю зміни довжини та її фіксації в межах $0-0,25 R$, лінійна ділянка чутливого елемента нахилена до осі двигуна під кутом $\alpha=(35:40)^\circ$ і встановлена так, щоб при нульовому зміщенні рухомих частин телескопічних кронштейнів вісь двигуна і центр вхідного отвору лінійної ділянки чутливого елемента знаходилися на одній вертикалі, прапорець має в поперечному розрізі дугоподібну форму, радіус якої R_ϕ дорівнює $1,05-1,10$ відстані L_ϕ від вала двигуна до верхнього кінця дугоподібного патрубка чутливого елемента.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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