



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 68798

(13) U

(51) МПК

G01N 15/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 11567**

(22) Дата подання заявки: **30.09.2011**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.04.2012**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.04.2012, Бюл.№ 7**

(72) Винахідник(и):

Гречишкіна Наталія Володимирівна (UA)

(73) Власник(и):

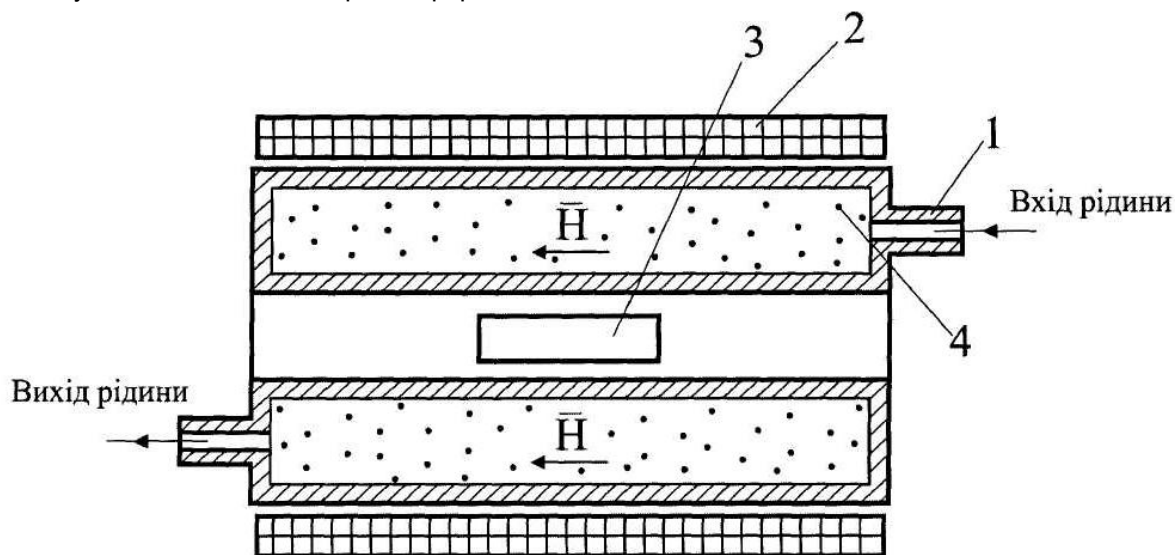
**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА
ДАЛЯ,**

**квартал Молодіжний, 20-а, м.Луганськ,
91034 (UA)**

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ФЕРОМАГНІТНИХ ЧАСТИНОК У РІДИНІ

(57) Реферат:

Спосіб визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині полягає в тому, що рідину з феромагнітними частинками пропускають через трубопровід. Рідину з феромагнітними частинками пропускають через неферомагнітний трубопровід, на якому намотаний соленоїд, що створює постійне магнітне поле, яке реєструють ферозондом. За величиною його вихідного сигналу визначають концентрацію феромагнітних частинок.



UA 68798 U

Корисна модель належить до способів визначення концентрації дисперсних систем у динамічному режимі та може бути використана для контролю і регулювання концентрації феромагнітних частинок у рідині у збагачувальній, хімічній та інших галузях промисловості, зокрема, при контролі концентрації магнетиту в процесі збагачення вугілля.

За прототип вибрано спосіб визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині, який полягає в тому, що рідину з ферочастинками пропускають через діелектричний відрізок трубопроводу, здійснюючи взаємодію змінного магнітного поля котушки індуктивності, намотаної на діелектричний відрізок трубопроводу, із частинками феромагнетика, і вимірюють концентрацію за допомогою електричної вимірювальної схеми за зміною параметрів котушки індуктивності (див. Наумов А.А., Черняк В.В. Портативный измеритель концентрации магнитной суспензии. 1971 - Дефектоскопия, № 2 - С. 124).

Недоліком відомого способу є значна похибка вимірювання, обумовлена нелінійною залежністю індуктивності котушки від концентрації феромагнітних частинок та за рахунок зміни індуктивності від варіації електропровідності даної рідини, і низька чутливість до концентрації феромагнітних частинок.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині шляхом того, що рідину з феромагнітними частинками пропускають через неферомагнітний трубопровід, на який намотаний соленоїд, а в центрі соленоїда розміщено ферозонд, який вимірює поле, створюване соленоїдом і феромагнітними частинками, що приведе до більш ретельного визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині, який полягає в тому, що рідину з феромагнітними частинками пропускають через трубопровід, згідно з корисною моделлю, рідину з феромагнітними частинками пропускають через неферомагнітний трубопровід, на котрому намотаний соленоїд, що створює постійне магнітне поле, яке реєструють ферозондом, розміщеним у центрі соленоїда, та за величиною його вихідного сигналу визначають концентрацію феромагнітних частинок.

Суть корисної моделі пояснюється схемою, на котрій зображено пристрій для реалізації способу визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині, що містить неферомагнітний трубопровід 1, на якому намотаний соленоїд 2, двоелементний стрижневий ферозонд 3 у центрі соленоїда 2, поз. 4 зображено феромагнітні частинки.

Спосіб визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині здійснюється наступним чином. Рідину з феромагнітними частинками пропускають через неферомагнітний трубопровід 1 з прохідним отвором у центрі, виготовлений з немагнітної нержавіючої сталі. На поверхню неферомагнітного трубопроводу 1 намотують соленоїд 2, що створює постійне магнітне поле, напрямом якого збігається з віссю неферомагнітного трубопроводу 1. Усередині прохідного отвору неферомагнітного трубопроводу 1 розташовують двоелементний стрижневий ферозонд 3, осердя якого паралельні осі неферомагнітного трубопроводу 1, і яким вимірюють індукцію постійного магнітного поля, створюваного соленоїдом 2 та феромагнітними частинками 4, що перебувають у потоці рідини. Концентрацію визначають як різницю обмірюваних значень індукції магнітного поля при порожньому і заповненому неферомагнітному трубопроводі 1.

Якщо у рідині з феромагнітними частинками 4, що протікає через неферомагнітний трубопровід 1, створюють постійне магнітне поле з напруженістю \vec{H} за допомогою соленоїда 2, то двоелементним стрижневим ферозондом 3, розташованим усередині неферомагнітного трубопроводу 1, вимірюють величину магнітного поля

$$\vec{B}_{\text{изм}} = \mu_0 \mu_{\text{ср}} \vec{H}, \quad (1)$$

де $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$ - абсолютна магнітна проникність вакууму; $\mu_{\text{ср}}$ - магнітна проникність рідини з феромагнітними частинками; \vec{H} - напруженість магнітного поля, створюваного соленоїдом (див. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. - М.: Высш. школа, 1978).

Магнітна проникність рідини з феромагнітними частинками буде дорівнювати

$$\mu_{\text{ср}} = \frac{\mu + \sqrt[3]{k_3} - k_3}{\mu(1 - \sqrt[3]{k_3}) + 2\sqrt[3]{k_3} - k_3}, \quad (2)$$

де μ - магнітна проникність феромагнітної частинки (магнетиту); k_3 - коефіцієнт заповнення феромагнітними частинками контрольованого об'єму неферомагнітного трубопроводу.

$$k_3 = \frac{m_{\Sigma}}{\gamma V}, \quad (3)$$

де m_{Σ} - сумарна маса феромагнітних частинок у контрольованому об'ємі; γ - питома щільність феромагнітної частинки (магнетиту); V - контрольований об'єм неферомагнітного трубопроводу.

- Використовуючи значення коефіцієнта заповнення, виражене через сумарну масу феромагнітних частинок, одержують вираження, що зв'язує значення магнітної проникності контрольованого середовища з масою феромагнітних частинок у ній

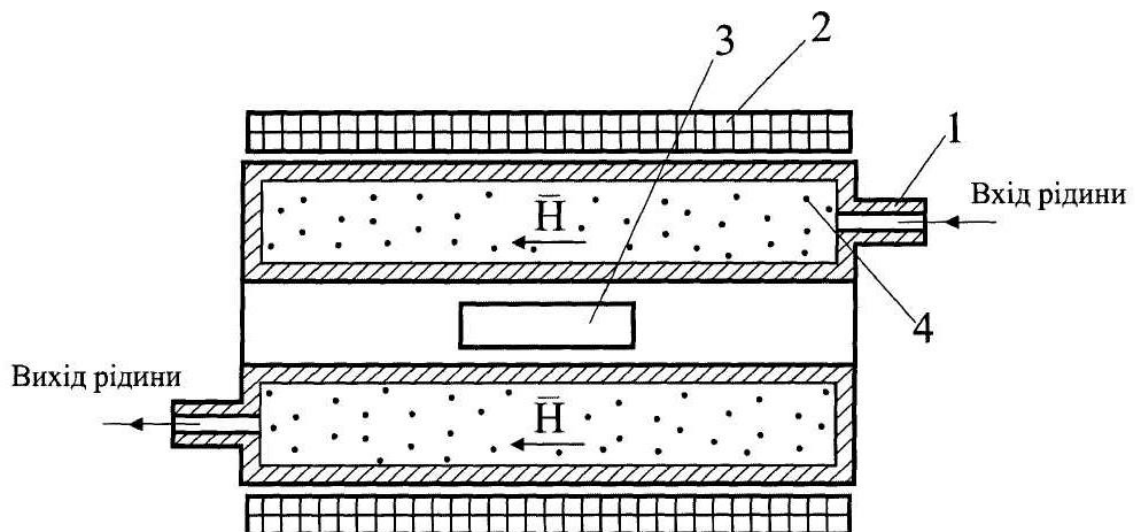
$$m_{\Sigma} = \left(1 - \frac{1}{\mu_{cp}^3}\right) \gamma V. \quad (4).$$

Таким чином, вимірювана ферозондом магнітна індукція (1) прямо пов'язана з масою феромагнітних частинок (4) в об'ємі неферомагнітного трубопроводу, що дозволяє розрахувати їхню концентрацію.

- Підвищення точності визначення концентрації феромагнітних частинок здійснюється за рахунок відстройки від впливу електропровідності рідини та феромагнітних частинок на результат вимірювання, а магнітні характеристики феромагнітних частинок стабільні у широкому діапазоні зміни зовнішніх факторів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення концентрації феромагнітних частинок у рідині, який полягає в тому, що рідину з феромагнітними частинками пропускають через трубопровід, який **відрізняється** тим, що рідину з феромагнітними частинками пропускають через неферомагнітний трубопровід, на якому намотаний соленоїд, що створює постійне магнітне поле, яке реєструють ферозондом, та за величиною його вихідного сигналу визначають концентрацію феромагнітних частинок.



Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

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