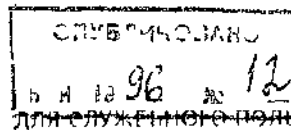




СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК



669.

(19) SU (11) 1632170 A1

(51) G 01 N 27/72

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4413523/21

(22) 19 04 88

(71) Украинский институт инженеров водного хозяйства

(72) А В Сандуляк И Б Лозин, О Ю Корхов
Н В Яцков В Л Дахненко и И Е Вовк

(53) 621 314 44 (088 8)

(56) Патент США № 4492921, 324/204,
кл. В 01 D 35/06 1985

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ
МАГНИТОВОСПРИИМЧИВОЙ ФРАКЦИИ
ПРИМЕСИ В СРЕДЕ

(57) Изобретение относится к измерительной технике к магнитному разделению материалов, и может быть использовано в химической, теплоэнергетической, металлургической и других отраслях промышленности для измерения содержания частиц обладающих магнитными свойствами, в ам-

2

миаке, паре конденсате циркулирующей воде и т.п. с целью установления целесообразности применения магнитных фильтровосадителей для удаления примесей этих сред, а также выбора оптимальных режимов работы фильтров. Целью изобретения является повышение производительности определения за счет исключения циклического фильтрования. Анализируемую среду параллельно пропускают через две или три колонки с намагниченной гранулированной насадкой, затем потоки смешивают. Измерение концентрации примеси производят в исходной среде, на выходе из колонок с большей концентрацией примеси и в смешанной среде. Вычисление содержания магнитовосприимчивой фракции производят по приведенным в описании формулам. 1 ил.

Изобретение относится к измерительной технике к магнитному разделению материалов и может быть использовано в химической, теплоэнергетической, металлургической и других отраслях промышленности для измерения содержания частиц, обладающих магнитными свойствами в аммиаке, паре, конденсате, циркулирующей воде и т.п. с целью установления целесообразности применения магнитных фильтровосадителей для удаления примесей из этих сред, а также выбора оптимальных режимов работы фильтров.

Целью изобретения является повышение производительности определения за счет исключения циклического фильтрования.

На чертеже изображено устройство для осуществления способа определения доли магнитовосприимчивой фракции примесей в среде.

Устройство состоит из двух или трех фильтрационных колонок 1, в которых находится гранулированная насадка 2, например стальные шары, стружка, помещенная в магнитное поле, создаваемое намагничивающей системой 3. Колонки 1 гидравлически соединены входными патрубками 4 и выходными патрубками 5 соответственно с входным 6 и выходным 7 коллекторами, причем выходные патрубки 5 снабжены запорно регулирующей арматурой 8, позволяющей изменять скоростной режим фильтрования среды через насадку.

(19) SU (11) 1632170 A1

2. Отбор проб среды после колонок 1 для определения содержания примесей одним из химических методов непосредственно после фильтрования через насадку 2 осуществляют через пробоотборники 9, на которых могут быть установлены катушки 10 индуктивности.

Способ осуществляют следующим образом.

Анализируемую среду разделяют по меньшей мере на две части, которые независимо и одновременно пропускают через намагниченную насадку 2, расположенную в фильтрационных колонках 1. Параметры осаждения в колонках 1 отличаются по одному из режимных параметров ($H, B, L, \gamma, d, V, \eta$ — напряженности поля, индукции поля, высоте насадки, плотности насадки, диаметру гранул насадки, скорости фильтрования, динамической вязкости среды). При этом производят определение содержания примеси в исходной среде C_0 , после насадок с большой концентрацией примеси на выходе C_1 или C_1, C_2 и концентрации в смеси C .

Благодаря тому, что условия магнитного осаждения в колонках 1 различны, причем отличаются лишь одним параметром магнитного осаждения, становится возможным для определения доли магнитовосприимчивой фракции примесей воспользоваться общим уравнением магнитно-фильтрационной очистки

$$\frac{\psi}{\lambda} = 1 - \exp \left(- \frac{a_n \kappa d^2 H^{0.75} \gamma L}{\eta V d^2} + \xi_0 \right) = 1 - \exp \left(- \frac{a_n \kappa d^2 B \gamma L}{\eta V d^2} + \xi_0 \right), \quad (1)$$

где ψ — относительное снижение содержания примесей; a_n, a_B — размерные коэффициенты; κ — средняя магнитная восприимчивость частиц; d — средний размер частиц; ξ_0 — начальный скачок эффекта очистки.

Решив систему из двух (без ξ_0 или трех (с ξ_0 уравнений типа (1), записанную для случая разделения анализируемой среды на две или три части, получим уравнения

$$1 - \frac{C_0 - C_1}{\lambda C_0} - \left(1 - \frac{C_0 - 2C + C_1}{\lambda C_0} \right)^n = 0, \quad (2)$$

$$\frac{\lambda C_0 - C_0 + C_1}{\lambda C_0 - C_0 + C_2} - \left(\frac{\lambda C_0 - C_0 + C_2}{\lambda C_0 - C_0 + 3C - C_1 - C_2} \right)^m = 0, \quad (3)$$

где n, m — показатели степени, определяемые для каждого из отличающихся режимных параметров как

$$n = (H_1/H_2)^{0.75}; \quad n = B_1/B_2; \quad n = L_1/L_2;$$

$$5 \quad n = \gamma_1/\gamma_2; \quad n = (d_2/d_1)^2; \quad n = \eta_2/\eta_1; \quad n = V_2/V_1;$$

$$m = (H_2^{0.75} - H_1^{0.75}) / (H_3^{0.75} - H_2^{0.75});$$

$$m = (B_2 - B_1) / (B_3 - B_2);$$

$$m = (L_2 - L_1) / (L_3 - L_2);$$

$$m = (\gamma_2 - \gamma_1) / (\gamma_3 - \gamma_2);$$

$$10 \quad m = (1/d_2^2 - 1/d_1^2) / (1/d_3^2 - 1/d_2^2);$$

$$m = (1/\eta_2 - 1/\eta_1) / (1/\eta_3 - 1/\eta_2);$$

$$m = (1/V_2 - 1/V_1) / (1/V_3 - 1/V_2).$$

С целью упрощения нахождения доли магнитовосприимчивой фракции примесей величины режимных параметров можно выбирать, исходя из значений $n=2$, либо $n=3$, а $m=1$.

В общем случае решают систему из K уравнений (1), где K — число колонок 1.

Анализируемую среду подают на фильтрование в колонках 1 через входной коллектор 6 и входные патрубки 4, тем самым осуществляют разделение среды на части, которые независимо друг от друга пропускают через насадку 2. Далее профильтрованные части среды по патрубкам 5 попадают в выходной коллектор 7, где смешиваются и отводятся из устройства. В колонках 1 при фильтровании среды задают условия очистки, отличающиеся одним из параметров H, B (или μ), L, γ, d, η, V , а концентрацию примесей определяют на входе в коллектор 6, выходе из коллектора 7 и, например, в случае разделения среды на две части, после одной из колонок 1. Сравнение остаточного содержания примесей непосредственно после колонок 1 осуществляют, используя уравнение (1), и в той части среды, которая имеет более высокую концентрацию примесей, дополнительно определяют их содержание. После этого производят расчет доли магнитовосприимчивых примесей по уравнению (2).

Пример 1. Аммиачную воду с исходной концентрацией железосодержащих примесей $C_0 = 68$ мкг/л пропускали через две колонки (№ 1 и № 2), заполненные стружечной насадкой, для которых режимные параметры соответственно равны $H_1 = H_2 = 80$ кА/м; $L_1 = L_2 = 0,8$ м; $\gamma_1 = \gamma_2 = 0,55$; $V_1 = 100$ м/ч; $V_2 = 200$ м/ч. Остаточная концентрация примесей после объединения обеих частей аммиачной воды составляла $C = 24$ мкг/л, а после колонки № 2 $C_1 = 26$ мкг/л. Вычисленная по формуле (2) доля магнитовосприимчивой фракции примесей $\lambda = 0,62$.

Пример 2. Отходящий газ сварочного производства с концентрацией твердых

примесей $C_0 = 0.8 \text{ г/м}^3$ пропускали через две колонки с насадкой длиной $L_1 = L_2 = 0.4 \text{ м}$ в виде шариков диаметром $d_1 = d_2 = 3.3 \text{ мм}$ при скорости фильтрования $V_1 = V_2 = 0.25 \text{ м/с}$ и напряженности магнитного поля $H_1 = 26 \text{ кА/м}$; $H_2 = 65 \text{ кА/м}$, при этом остаточная концентрация примесей составляла $C = 0.05 \text{ г/м}^3$, а промежуточная $C_1 = 0.22 \text{ г/м}^3$. Расчетная доля магнитовосприимчивой фракции составила $\lambda = 0.76$.

Использование как минимум двух фильтрационных колонок, гидравлически соединенных патрубками с общими входным и выходным коллекторами, позволяет осуществлять их параллельную работу, что сокращает общее время фильтрования анализируемой среды через насадку, а также число измерений содержания примесей. При этом повышается оперативность проведения анализа для нахождения доли магнитовосприимчивой фракции примесей. Это обеспечивает также получение на выходе из коллектора 7 высоких концентраций примесей, что облегчает их определение. Способ не требует размагничивания частиц, обеспечивает нахождение величины λ для газообразных сред.

В результате производительность предлагаемого способа в 3-4 раза выше, чем известного.

Формула изобретения

Способ определения содержания магнитовосприимчивой фракции примеси в среде, включающий измерение содержания примеси до и после пропуска с заданной скоростью анализируемой среды фиксированной динамической вязкости через гранулированную насадку с заданными высотой слоя, плотностью упаковки, магнитной проницаемостью и диаметром гранул, подвергнутых воздействию магнитного поля с фиксированной напряженностью, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности способа, анализируемую среду разделяют на две-три части, каждую из которых пропускают с заданной скоростью через гранулированную насадку, после чего части анализируемой среды смешивают, измерение содержания примеси

производят в исходной среде и в среде на выходе из одной-двух гранулированных насадок с большей концентрацией примеси и смешанной среде, причем при разделении анализируемой среды на две части содержание магнитовосприимчивой фракции примеси в среде определяют из уравнения

$$1 - \frac{C_0 - C_1}{\lambda C_0} =$$

$$- \left(1 - \frac{C_0 - 2C + C_1}{\lambda C_0} \right)^n = 0,$$

а при разделении анализируемой среды на три части содержание магнитовосприимчивой фракции примеси в среде определяют из уравнения

$$\frac{\lambda C_0 - C_0 + C_1}{\lambda C_0 - C_0 + C_2} =$$

$$- \left(\frac{\lambda C_0 - C_0 + C_2}{\lambda C_0 - C_0 + 3C - C_1 - C_2} \right)^m = 0,$$

где λ - содержание магнитовосприимчивой фракции примеси в анализируемой среде, показатели степени n, m определяют из одного из следующих равенств:

$$n = (H_1/H_2)^{0.75} = \mu_1/\mu_2 = L_1/L_2 = \gamma_1/\gamma_2 =$$

$$= (d_1/d_2)^2 = \eta_2/\eta_1 = V_2/V_1;$$

$$m = (H_3^{0.75} - H_1^{0.75})/(H_3^{0.75} - H_2^{0.75}) =$$

$$= (\mu_2 - \mu_1)/(\mu_3 - \mu_2) =$$

$$= (L_2 - L_1)/(L_3 - L_2) =$$

$$= (\gamma_2 - \gamma_1)/(\gamma_3 - \gamma_2) =$$

$$= (1/d_2^2 - 1/d_1^2)/(1/d_3^2 - 1/d_2^2) =$$

$$= (1/\eta_2 - 1/\eta_1)/(1/\eta_3 - 1/\eta_2) =$$

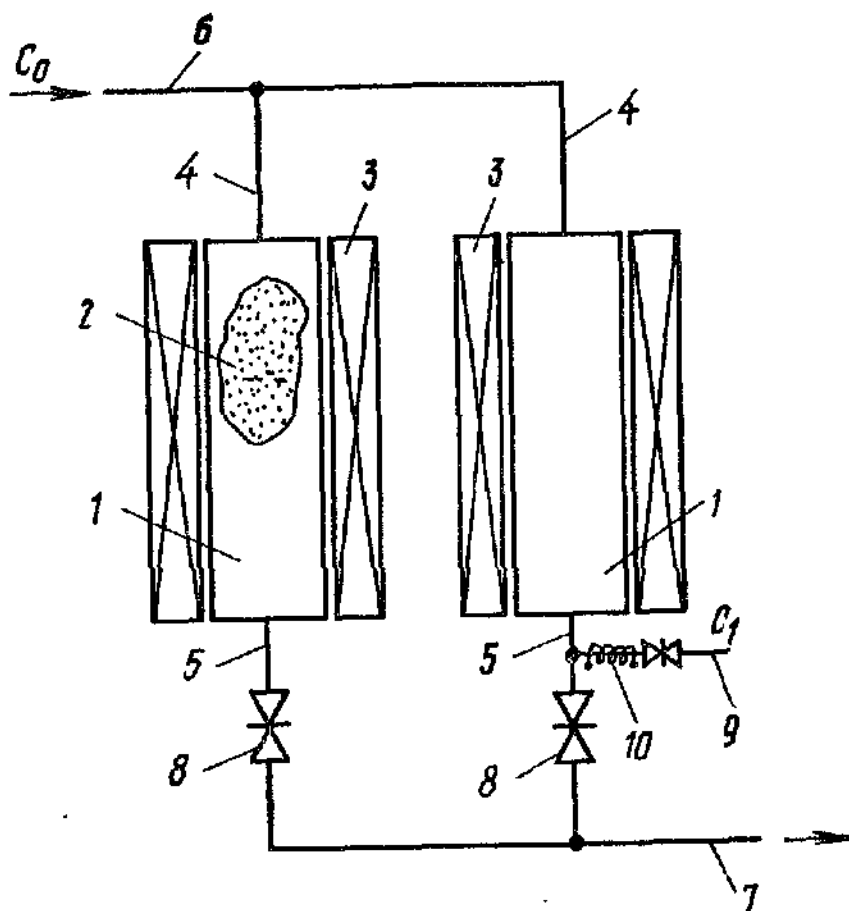
$$= (1/V_2 - 1/V_1)/(1/V_3 - 1/V_2),$$

в которых $H_i, \mu_i, L_i, \gamma_i, d_i, V_i, \eta_i$ - соответственно напряженность намагничивающего поля, магнитная проницаемость, высота слоя, плотность упаковки и диаметр гранул, скорость пропуска и динамическая вязкость анализируемой среды для i -той гранулированной насадки;

C_0 - содержание примеси в исходной анализируемой среде;

C_1, C_2 - содержание примеси в анализируемой среде на выходе из гранулированных насадок с большей концентрацией примеси;

C - содержание примеси в смешанной среде.



Редактор Т.Лошкарева Составитель Ф.Тарнопольская
 Техред М.Моргентал Корректор М.Шароши

Заказ 858/ДСП Тираж 278 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101