



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87222

(13) U

(51) МПК

H02K 41/025 (2006.01)

B01F 13/08 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2013 10641	(72) Винахідник(и):	Заблудський Микола Миколайович (UA), Шинкаренко Василь Федорович (UA), Грицюк Володимир Юрійович (UA), Гринь Геннадій Михайлович (UA), Філатов Максим Анатолійович (UA), Плюгін Владіслав Євгенович (UA)
(22) Дата подання заявки:	03.09.2013	(73) Власник(и):	ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Леніна, 16, м. Алчевськ, Луганська обл., 94204 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	27.01.2014		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	27.01.2014, Бюл.№ 2		

(54) ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ПРИСТРІЙ БАГАТОФАКТОРНОЇ ДІЇ ДЛЯ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ

(57) Реферат:

Електромеханічний пристрій багатофакторної дії для обробки матеріалів включає плоскі індуктори з багатофазними розподіленими обмотками, які утворюють біжучі магнітні поля з протилежним порядком чергування фаз, робочу камеру з дискретними робочими тілами, що розміщена в міжіндукторному проміжку. Додатково містить нижні і верхні вентиляційні камери, які розташовані в крайових зонах відповідно нижніх і верхніх плоских індукторів і сполучаються через трубопровід, плоскі постійні магніти, встановлені на поверхнях верхніх плоских індукторів із сторони, протилежної міжіндукторному проміжку, причому робоча камера виконана з немагнітного матеріалу, заповнена на 10 % об'єму дискретними феромагнітними тілами і розташована між нижніми і верхніми плоскими індукторами та вентиляційними камерами, верхні вентиляційні камери відділені від порожнини робочої камери решітками і заповнені феромагнітними кулями, а плоскі постійні магніти розташовані під кутом $\alpha=35^\circ$ до напрямку переміщення матеріалу та із кроком λ , який регулюється при зміні продуктивності процесу обробки матеріалу.

UA 87222 U

Корисна модель належить до високопродуктивних електромеханічних пристроїв багатофакторної дії, які можуть бути використані для здійснення різноманітних технологічних процесів тонкого і надтонкого подрібнення матеріалів, приготування порошків, здійснення інтенсивного перемішування, диспергації, збагачення і гідрофобізації.

Відомий електромеханічний пристрій з аналогічним принципом дії, який містить два плоских індуктори з багатофазними розподіленими обмотками, що утворюють біжучі магнітні поля з протилежним порядком чергування фаз, і робочу камеру з дискретними феромагнітними робочими тілами, що розташована в міжіндукторному проміжку. Зустрічні біжучі поля утворюють в межах кожного полюсного поділу індуктора локальні зони з вихровим обертотворним рухом дискретних робочих тіл (Авт. свид. СССР № 1023573, МКИ H02K 41/025, Опубл. 15.06.83, Бюл. № 22).

Недоліком відомого пристрою є підвищені витрати енергії, які обумовлені неповним використанням дисипативних складових енергії, також неможливість здійснення у пристрої технологічних операцій гідрофобізації, збагачення та поточного режиму обробки матеріалів.

Задача корисної моделі є вдосконалення електромеханічного пристрою, в якому завдяки додатковому введенню вентиляційних камер, феромагнітних куль, плоских постійних магнітів та певному розташуванню робочої камери досягається зменшення енергетичних витрат, можливість здійснення операцій гідрофобізації, збагачення та поточного режиму обробки матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що електромеханічний пристрій, який включає плоскі індуктори з багатофазними розподіленими обмотками, які утворюють біжучі магнітні поля з протилежним порядком чергування фаз, робочу камеру з дискретними робочими тілами, що розміщена в міжіндукторному проміжку, згідно з корисною моделлю, додатково містить нижні і верхні вентиляційні камери, які розташовані в крайових зонах відповідно нижніх і верхніх плоских індукторів і сполучаються через трубопровід, плоскі постійні магніти, встановлені на поверхнях верхніх плоских індукторів із сторони, протилежної міжіндукторному проміжку, причому робоча камера, виконана з немагнітного матеріалу, заповнена на 10 % об'єму дискретними феромагнітними тілами і розташована між нижніми і верхніми плоскими індукторами та вентиляційними камерами, верхні вентиляційні камери відділені від порожнини робочої камери решітками і заповнені феромагнітними кулями, а плоскі постійні магніти розташовані під кутом $\alpha=35^\circ$ до напрямку переміщення матеріалу та із кроком λ , який регулюється при зміні продуктивності процесу обробки матеріалу.

На кресленні показана аксонометрична проекція електромеханічного пристрою багатофакторної дії для обробки матеріалів.

Пристрій містить верхні і нижні плоскі індуктори 1 і 2 з багатофазними розподіленими обмотками 3, робочу камеру 4 із немагнітного матеріалу, заповнену на 10 % об'єму феромагнітними дискретними робочими тілами 5 і розташовану між верхніми і нижніми плоскими індукторами 1 і 2, верхні і нижні вентиляційні камери 6 і 7, які розташовані в крайових зонах плоских індукторів. Верхні вентиляційні камери відділені від порожнини робочої камери 4 решітками 8 і заповнені феромагнітними кулями 9. Верхні і нижні вентиляційні камери 6 і 7 сполучаються через трубопровід 10. На верхніх плоских індукторах 1 дискретно розташовані плоскі постійні магніти 11 під кутом $\alpha=35^\circ$ до напрямку переміщення матеріалу в робочій камері 4, крок λ розташування плоских постійних магнітів 11 змінюється при регулюванні продуктивності пристрою.

Роботу електромеханічного пристрою розглянемо на прикладі обробки вугільної суміші. Електромеханічний пристрій працює у такий спосіб.

Вугільна суміш подається у молоткову дробарку, де подрібнюється до фракції не більше 10 мм. З бункера через живильник-дозатор дроблена вугільна суміш подається в робочу камеру 4 електромеханічного пристрою. Нижній і верхній плоскі індуктори 1 і 2 з багатофазними розподіленими обмотками 3 утворюють біжучі магнітні поля з протилежним порядком чергування фаз, які в межах кожного полюсного поділу індукторів створюють повздовж робочої камери 4 (напрямок переміщення вугільної суміші) локальні зони з вихровим обертотворним рухом дискретних феромагнітних робочих тіл 5, в яких на вугільну суміш безпосередньо і одночасно вчинюється багатофакторний вплив механічних ударів феромагнітних робочих тіл, електромагнітного поля, широкого спектра локальних акустичних тисків, за рахунок чого відбувається подрібнення до фракцій 20 мкм. Мінеральні частки, які мають високу щільність і твердість відносно до органічної складової вугілля за рахунок вихрових переміщень поступово концентруються в зонах, прилеглих до решіток 8 верхніх вентиляційних каналів 7. Цьому процесу сприяють такі фактори: намагнічування мінеральних часток при зіткненні з феромагнітними робочими тілами 5; підвищена інтенсивність магнітного поля в зонах,

прилеглих до верхніх вентиляційних каналів (магнітна індукція до 1 Тл) за рахунок накладання магніторушійних сил крайових зон верхніх плоских індукторів 1 та постійних магнітів 11 і високої концентрації індукції в точках торкання феромагнітних куль 9 між собою і стінками вентиляційної камери 7. При ультратонкому високошвидкісному ударному подрібненні частки вугілля, проходячи через робочу камеру, розкривають свої пори і нагріваються до температури вище 100° за рахунок дисипативних складових енергії електромеханічного пристрою. При цьому відбувається процес висушування, що забезпечує необхідну гідрофобність поверхні часток вугілля.

Під дією плоских постійних магнітів 11 в локальних вихрових зонах з обертальним рухом зміщується площина обертання феромагнітних робочих тіл 5, приймаючи характер гвинтового переміщення, тобто «магнітопідвісного шнека». Саме таким чином забезпечується переміщення вугільної суміші в робочій камері.

Волога, яка виділяється з вугільної суміші, видаляється з робочої камери за рахунок ефекту ежекції, який сформовано завдяки проходженню високошвидкісних потоків охолоджуючого повітря у верхніх вентиляційних камерах 7. За рахунок ефекту ежекції і дії магнітних сил на заключній стадії переробки вугільної суміші в робочій камері 4 відбувається видалення мінеральних часток.

Для нормального протікання процесу магнітної сепарації необхідно, щоб магнітна сила $F_{\text{магн.}} = V\chi H \text{grad}H$

де V - об'єм часток, м²;

χ - об'ємна магнітна сприйнятність;

H - напруженість магнітного поля, А/м;

$\text{grad}H$ - градієнт напруженості магнітного поля, був більше суми діючих механічних сил.

Результати використання експериментального зразка для переробки вугілля марки Т (пласт L-3) в електромеханічному пристрої при одержанні водовугільного палива наведені у таблиці.

Таблиця

Показники переробки вугільної суміші

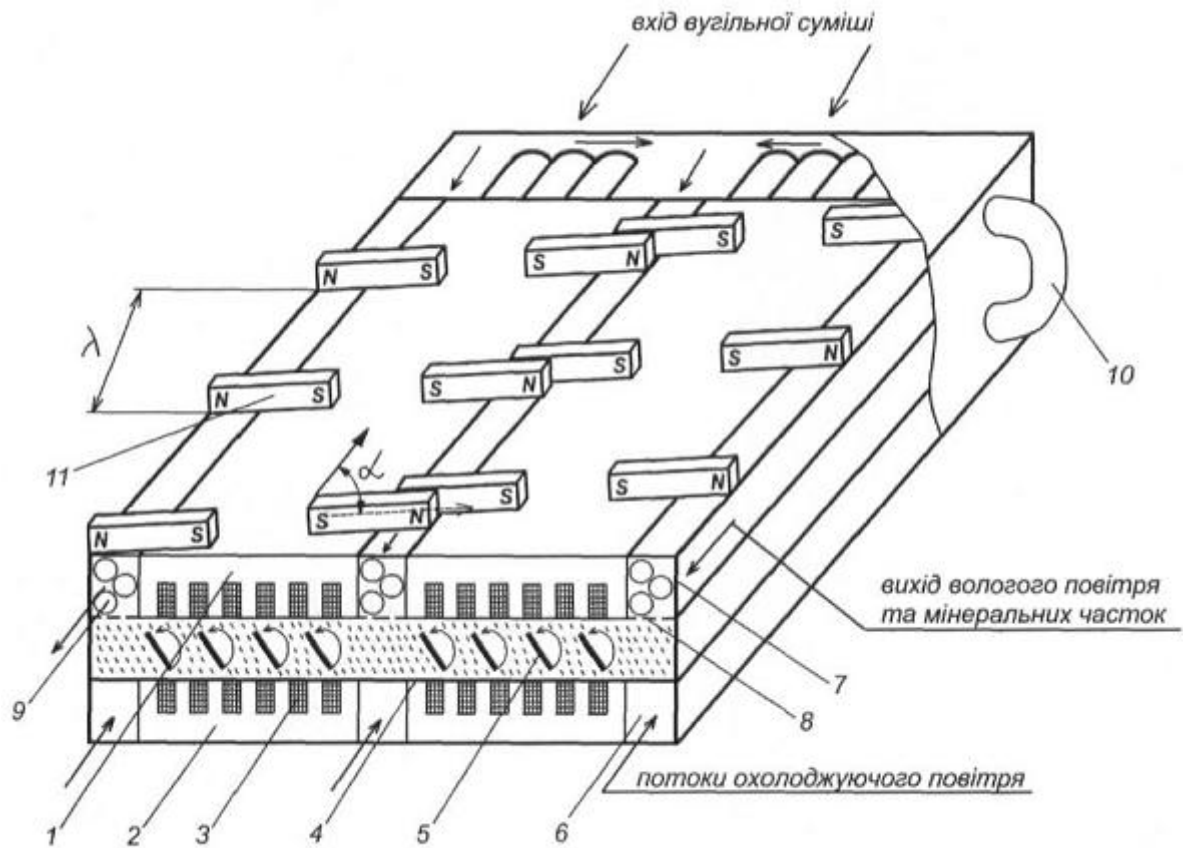
Показники				
Гранулометричний склад	Зольність	Вміст сірки	Вологість	Енергетичні витрати
Початкове вугілля - 10 мм	Початкове вугілля - 34 %	Початкове вугілля - 3,1 %	Початкове вугілля - 21 %	Менше 30 кВт на тону водовугільного палива
Після обробки: до 20 мкм - 65 % до 50 мкм - 15 % до 100 мкм - 11 % більше 200 мкм - 9 %	Після обробки - 22 %	Після обробки - 1,7 %	Після обробки - до 1 %	

Таким чином використання запропонованого електромеханічного пристрою багатофакторної дії для обробки матеріалів дозволить зменшити енергетичні витрати процесу та здійснювати операції гідрофобізації, збагачення та поточного режиму обробки матеріалів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Електромеханічний пристрій багатофакторної дії для обробки матеріалів, що включає плоскі індуктори з багатофазними розподіленими обмотками, які утворюють біжучі магнітні поля з протилежним порядком чергування фаз, робочу камеру з дискретними робочими тілами, що розміщена в міжіндукторному проміжку, який **відрізняється** тим, що додатково містить нижні і верхні вентиляційні камери, які розташовані в крайових зонах відповідно нижніх і верхніх плоских індукторів і сполучаються через трубопровід, плоскі постійні магніти, встановлені на поверхнях верхніх плоских індукторів із сторони, протилежної міжіндукторному проміжку, причому робоча камера виконана з немагнітного матеріалу, заповнена на 10 % об'єму дискретними феромагнітними тілами і розташована між нижніми і верхніми плоскими індукторами та вентиляційними камерами, верхні вентиляційні камери відділені від порожнини робочої камери решітками і заповнені феромагнітними кулями, а плоскі постійні магніти

розташовані під кутом $\alpha=35^\circ$ до напрямку переміщення матеріалу та із кроком λ , який регулюється при зміні продуктивності процесу обробки матеріалу.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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