



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **87197**

(13) **U**

(51) МПК

C01G 49/08 (2006.01)

H01F 1/28 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 10154**

(22) Дата подання заявки: **16.08.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.01.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.01.2014, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):

**Прасолов Андрій Артурович (UA),
Прокопенко Віталій Володимирович
(UA),**

**Беловол Юрій Юрійович (UA),
Прасолов Євген Якович (UA),
Браженко Світлана Анатоліївна (UA)**

(73) Власник(и):

**Прасолов Андрій Артурович,
пер. Український, 8, м. Полтава, 36010 (UA),
Прасолов Євген Якович,
вул. Баленка, 10, кв. 14, м. Полтава, 36007
(UA)**

(54) МАГНІТНА РІДИНА ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ

(57) Реферат:

Магнітна рідина для ущільнення включає дисперсну складову і органічне дисперсне середовище. Як дисперсна фаза використовується вискодисперсний електромагнітний порошок феромагнітного металу - залізо, кобальт або сплав залізо-кобальт, залізо-кобальт-нікель та вискодисперсний порошок неорганічного походження - графіт, аеросил, а як дисперсне середовище - діефіри фталевої кислоти - дибутилфталат, діоксилфталат, динонілфталат.

UA 87197 U

Корисна модель належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до магнітних рідин, які можуть бути використані при виготовленні магніторідинних ущільнюючих пристроїв, віброізоляції в конструкціях самохідних ґрунтообробних та зернозбиральних машин та насосах для перекачки гною із тваринницьких приміщень та пташників.

Відома магнітна рідина, яка складається з дисперсної фази - магнетиту, органічного дисперсного середовища і стабілізатора - олеїнової кислоти [Авторське свідоцтво СРСР №568598, кл. С 01J49/08, 1975 р.] Але, така магнітна рідини не має достатньо високих магнітних та герметичних властивостей.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі по технічній суті і досягнутому результату є магнітна рідина для магніторідинних ущільнень. Вона складається з дисперсної фази та дисперсного органічного середовища, яке як дисперсну фазу містить порошок карбонільного заліза за дисперсністю до 20 Нм в кількості 5...15 % об'ємних відсотків, а як дисперсне середовище - кремнійорганічну рідину [Авторське свідоцтво СРСР № 516861, кл. F16J15/40, 1975]. Недоліком відомої магнітної рідини для магніторідинних ущільнень є низький ресурс безперервної роботи магніторідинного ущільнення безперервною рідиною, що обумовлює взаємодію між частинами дисперсної фази. Крім того, відома феромагнітна рідина не забезпечує достатньої герметичності магніторідинного ущільнення в контакті з водою.

Магнітні рідини - це унікальний технологічний штучно синтезований матеріал з рідкотекучими і магнітокерованими властивостями з широкими перспективами використання в сільськогосподарській техніці. В середині 60-х років їх практично одночасно синтезували в США та Росії. Нині магнітні рідини вивчаються Росії, Японії, Франції, Німеччині, Великобританії, Нідерландах, Ізраїлі. Магнітні рідини унікальні тим, що висока текучість поєднується з намагніченістю. Особливість високої намагнічуваності є в тому, що, наприклад, в звичайну рідину - гас - рідкий вуглеводень - впроваджується велика кількість дрібних частинок з розміром 10^{-9} , які є мініатюрними постійними магнітами. Частинки покриті тонким шаром захисної оболонки, що попереджує злипання частинок, а тепловий рух розкидає їх по об'єму рідини. В магнітних рідинах частинки не осідають на дно і вони зберігають робочі характеристики протягом багатьох років. Поєднання властивостей магнітними рідинами дозволяє використовувати переваги рідкого матеріалу: низький коефіцієнт тертя з твердим тілом, можливість проникати в мікрооб'єми, змочувати практично будь-які поверхні і в той же час магнітні рідини утримуються в потрібному місці під дією магнітного поля, що дозволяє отримувати потрібні експлуатаційні характеристики рідини в різних умовах використання.

Процес отримання магнітної рідини складається із двох стадій: отримання магнітних частинок колоїдних розмірів і стабілізації їх в рідкій основі. Дрібні частинки отримують здрибуючи більш крупні або вирощують їх із молекул розчину. Особливість процесу це те, що обидві стадії поєднуються в часі: щоб упередити злипання частинок під дією сил тяжіння, утворення адсорбційних шарів на поверхні магнітних частинок повинно проходити в момент появи останніх. Магнітна рідина з позиції колоїдної хімії - це стійка високодисперсна гетерогенна система ліофобного типу з високим ступенем ліофізації стабілізованих частинок магнітного матеріалу в дисперсному середовищі.

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, який включає пошук по патентних і науково-технічних джерелах інформації, виявлення джерел, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризується ознаками, ідентичними істотним ознакам заявленої корисної моделі. Визначення із переліку аналогів найбільш близького до істотних ознак корисної моделі дозволило виявити сукупність істотних по відношенню до передбаченого технічного результату відмінних ознак в заявленій корисній моделі, які виявлені в формулі корисної моделі.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ресурсу роботи ущільнення і забезпечення герметичності в контакті з водою.

Поставлена задача вирішується тим, що магнітна рідина для ущільнень із складових: дисперсна фаза - високодисперсний електромагнітний порошок магнітного металу - залізо, кобальт або сплаву залізо - кобальт, залізо-кобальт-нікель та високодисперсний порошок неорганічного походження - графіт, аеросил, а в якості дисперсного середовища - діефіри фталевої кислоти - дибутилфталат, діоксилфталат, динонілфталат при співвідношенні компонентів в об'ємних %:

електролітичний
вискодисперсний порошок
феромагнітного металу або
сплаву (Fe, Co, Ni), (Fe-Co), 15...18,75

(Fe, Co, Ni)
 високодисперсний порошок
 неорганічного походження
 діамантної речовини 0,09...0,85
 діефіри фталевої кислоти
 (дибутилфталат,
 діоксилфталат,
 динонілфталат) решта.

Відмітною особливістю запропонованої магнітної рідини є стабілізуюча дія високодисперсних порошоків неорганічних діамантних речовин на частинки феромагнетику. Вони є на порядок більші за розмірами, що сприяє створенню стратегічного бар'єру, чим

5 попереджається агрегування феромагнітних частинок.

Запропоновану композицію феромагнітної рідини отримують шляхом змішування в кульовому млині в заданому співвідношенні протягом трьох - п'яти діб.

Вихідні складові для отримання феромагнітної рідини відповідають нормативним документам, тобто державним стандартам: електролітичні високодисперсні порошки

10 феромагнітних металів та сплавів - розміром 0,015...1,02 мкм, графіт - 0,009...0,02 мкм, аеросил - 0,015 мкм.

Приклад виконання та фізико-механічні характеристики запропонованої магнітної рідини для ущільнень представлені в таблиці поряд з відомим найближчим аналогом.

15 Ресурс роботи використання магніторідинних ущільнень визначається властивостями магнітної рідини. В даному випадку, взаємодія між частинками дисперсної фази грає вирішальну роль. Цей факт слід характеризувати величиною власного моменту тертя, який розраховується із реологічних вимірів та результатів, наведених в таблиці.

20 Результати вимірів максимального перепаду тиску води, що витримували магніторідинні ущільнення характеризували герметичність роботи. В таблиці вписані також приклади отримання запропонованої магнітної рідини при співвідношенні компонентів за межами заявлених значень. Величина утримуваного перепаду тиску магніторідинної пробки визначається:

$$\Delta P = \mu_0 \int_{H_{\min}}^{H_{\max}} M dH$$

25 де: μ_0 - магнітна постійна; M - напруга магнітного поля в зазорі; $H_{\max}$ і $H_{\min}$ - відповідно максимальне і мінімальне напруження магнітного в межах магніторідинної пробки в момент утримування нею максимального перепаду тиску.

30 При зниженні вмісту магнітного порошку нижче заявлених меж різко зменшується величина максимального перепаду тиску. При підвищенні вмісту вказаного порошку вище заявлених меж збільшується взаємодія між частинками магнітної фази, що проявляється в збільшенні власного моменту тертя рідини до значень, які наближаються до відомих. Максимально витримуваний перепад тиску при цьому дещо знижується.

35 При вмісті неорганічного високодисперсного порошку дія магнітної речовини нижче заявленої межі, стабілізуюча дія не проявляється і власний момент тертя рідини дорівнює власному моменту тертя рідини без стабілізатора. Збільшення вмісту неорганічного порошку вище заявленої межі обмежено тим, що остання приводить до появи в рідині його власної структури, момент тертя наближається по величині до ІУЦ відомої феромагнітної рідини.

40 Виходячи із даних таблиці, запропонована магнітна рідина для ущільнення дозволяє істотно знизити власний момент тертя, чим забезпечується підвищення ресурсу безперервної роботи магніторідинного ущільнення. Запропонована магнітна рідина забезпечує герметичність ущільнення в контакт з водою, що характеризується перепадом тиску води і в той же час, як відома, феромагнітна рідина змішується з водою і не забезпечує герметичного ущільнення в контакт з водою.

45 Заявлена корисна модель - магнітна рідина для ущільнень описана повністю і запропонована та рекомендується як ущільнювач в насосах для перекачування пульпи-гною із тваринницьких приміщень і птичників. Це дозволить скоротити простой, пов'язані із заміною підшипників і продовжити термін служби насосного устаткування. Крім того, пропонується магнітні рідини для віброізоляції в конструкції самохідних ґрунтообробних та зернозбиральних машин

50

Склад та фізико-механічні властивості феромагнітної рідини

Феро-магнітна рідина	Співвідношення компонентів феромагнітної рідини, об. %											Власний момент тертя $M_{тр}$, кг·с	Максимум перепаду тиску в контактi з водою, ΔP , кК/см ²
	Дисперсна фаза												
	Електролітичний високодисперсний порошок феромагнітного металу або сплаву				Карбоксильне залізо	Високо дисперсний порошок неорганічної діаманітної речовини		Дибутилфталат	Диоктилфталат	Динонилфталат	Кремній-органічна рідина		
	Fe	Co	Сплав Fe-CO	Сплав Fe-CO-Ni		графіт	аеросил						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	8,25	-	-	-	-	0,25	-	-	-	9,15	-	0,086	4,95
2	8,25	-	-	-	-	-	0,55	-	-	9,12	-	0,94	4,57
3	-	8,25	-	-	-	0,25	-	-	-	91,5	-	0,11	4,95
4	-	-	8,15	-	-	0,25	-	-	-	91,5	-	0,093	4,83
5	-	8,25	-	-	-	-	0,65	-	-	91,1	-	0,127	4,77
6	-	-	8,15	-	-	-	0,55	-	-	91,3	-	0,112	4,45
7	-	-	-	8,25	-	0,25	-	-	-	91,5	-	0,105	4,85
8	-	-	-	8,25	-	-	0,55	-	-	91,2	-	0,112	4,67
9	8,25	-	-	-	-	0,25	-	91,5	-	-	-	0,087	4,95
10	8,25	-	-	-	-	0,25	-	-	91,5	-	-	0,127	4,55
11	8,25	-	-	-	-	0,15	-	-	-	91,6	-	0,185	4,17
12	8,25	-	-	-	-	0,75	-	-	-	91,0	-	0,205	4,75
13	1,95	-	-	-	-	0,15	-	-	-	97,9	-	0,075	2,37
14	17,95	-	-	-	-	0,75	-	-	-	81,3	-	0,314	4,85
Найближчий аналог	8,25	-	-	-	-	-	-	-	-	91,75	-	0,27	3,71
	8,25	-	-	-	-	0,05	-	-	-	91,7	-	0,27	3,78
	8,25	-	-	-	-	0,75	-	-	-	91,0	-	0,29	4,57
	0,95	-	-	-	-	0,15	-	-	-	98,9	-	0,05	1,57
	19,1	-	-	-	-	0,65	-	-	-	81,25	-	-0,34	4,55
	-	-	-	-	9,87	-	-	-	-	89,13	-	0,43	Змішується з водою

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Магнітна рідина для ущільнення, яка включає дисперсну складову і органічне дисперсне середовище, яка **відрізняється** тим, що як дисперсна фаза використовується високодисперсний електромагнітний порошок феромагнітного металу - залізо, кобальт або сплав залізо-кобальт, залізо-кобальт-нікель та високодисперсний порошок неорганічного походження - графіт, аеросил, а як дисперсне середовище - діефіри фталевої кислоти - дибутілфталат, діоксилфталат, динонілфталат при співвідношенні компонентів в %:

10

електролітичний
високодисперсний порошок
феромагнітного металу або
сплаву (Fe, Co, Ni), (Fe-Co), (Fe,
Co, Ni) 15...18,75
високодисперсний порошок
неорганічного походження
діаманітної речовини 0,09...0,85
діефіри фталевої кислоти
(дибутилфталат, діоксилфталат,
динонілфталат) решта.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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