



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87747

(13) C2

(51) МПК (2009)

H02K 44/00

B01F 5/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ІНДУКЦІЙНИЙ АПАРАТ

1

(21) а200712700

(22) 16.11.2007

(24) 10.08.2009

(46) 10.08.2009, Бюл. № 15, 2009 р.

(72) ОРЛОВ ІГОР ІВАНОВИЧ, ШУЛЯК ВОЛОДИ-  
МИР МИКОЛАЙОВИЧ, БОГАЄНКО МИКОЛА ВО-  
ЛОДИМИРОВИЧ, ПОПКОВ ВОЛОДИМИР СЕРГІ-  
ЙОВИЧ(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ІН-  
ТЕР-МЕД-ПРОМ"

(56) SU 1503126, 02.06.1987

UA 80493 C2, 25.09.2007

UA 27399 U, 25.10.2007

UA 17066 U, 15.09.2006

2

SU 1713634, 23.02.1992

(57) Індукційний апарат, що має індукторну систе-  
му з вихровим магнітним полем, робочу камеру з  
немагнітного матеріалу, феромагнітні робочі тіла,  
які розміщені в активній зоні і взаємодіють з ви-  
хровим полем індукторної системи, який **відрізня-**  
**ється** тим, що робоча камера усередині поза ак-  
тивною зоною має щонайменше одну перегородку  
з наскрізними отворами, в центрі якої консольно  
закріплений, як мінімум один, пружний елемент, на  
вільному кінці якого жорстко змонтовані робочі  
тіла, при цьому подовжні осі робочих тіл зорієнто-  
вані переважно перпендикулярно до подовжньої  
осі робочої камери.

Винахід відноситься до галузі електротехніки і  
може бути застосований в пристроях, де викорис-  
товується енергія вихрових магнітних полів для  
обробки матеріалів.

Відомий індукційний апарат, який має індукто-  
рну систему з вихровим магнітним полем, робочу  
камеру з немагнітного матеріалу [1].

Недоліком аналогу є низька ефективність об-  
робки рідин вихровим магнітним полем. Це зв'яза-  
но з тим, що рідина обробляється полем з низьким  
градієнтом напруженості, який крім того мало зміню-  
ється по перерізу робочої камери. В такому  
апараті неможливо проводити примусове змішу-  
вання рідин одночасно з магнітною обробкою.

Найбільш наближеним технічним рішенням до  
пропонованого винаходу за технічною сутністю є  
індукційний апарат, який має індукторну систему з  
вихровим магнітним полем, робочу камеру з немаг-  
нітного матеріалу та робочі тіла, які розміщені в  
активній зоні і взаємодіють з вихровим полем інду-  
кторної системи [2].

В прототипі за рахунок наявності робочих тіл  
значно збільшений градієнт магнітного поля в ро-  
бочій зоні апарату, що приводить до інтенсифікації  
обробки рідин. Крім того, відбувається примусове  
(механічне) змішування рідин, які обробляються. Але  
наявність вільних робочих тіл приводить при робо-  
ті до їх тертя як між собою, так і з робочою каме-  
рою. Це спричиняє знос як самих робочих тіл, так і

стінок камери, що негативно впливає на матеріал,  
який обробляється (добавка матеріалів зносу ро-  
бочих тіл і камери). При цьому камера і робочі тіла  
змінюють свою форму, швидко зношуються і по-  
требують заміни [3, 4]. В такому пристрої можли-  
вий виніс робочих тіл рідиною, що обробляється,  
за межі робочої зони як при відключеному апараті,  
так і при його роботі.

В основу винаходу поставлена мета підви-  
щення ефективності і надійності індукційного апа-  
рату.

Поставлена мета досягається тим, що в індук-  
ційному апараті, що має індукторну систему з ви-  
хровим магнітним полем, робочу камеру з немагні-  
тного матеріалу, феромагнітні робочі тіла, які  
розміщені в активній зоні і взаємодіють з вихровим  
полем індукторної системи, робоча камера всере-  
дині поза активною зоною має одну чи ряд перего-  
родок з наскрізними отворами, в центрі яких кон-  
сольно защемлено, як мінімум один, пружний  
елемент, на вільному кінці якого жорстко змонто-  
вані робочі тіла, при цьому подовжні вісі робочих  
тіл зорієнтовані переважно перпендикулярно до  
подовжньої вісі робочої камери.

В порівнянні з прототипом запропонований ін-  
дукційний апарат відрізняється наявністю таких  
ознак:

- робоча камера має одну чи ряд перегородок;

(13) C2

(11) 87747

(19) UA

- перегородки розташовані всередині робочої камери;
- перегородки розташовані поза активною зоною;
- кожна з перегородок має отвори;
- отвори в перегородці виконані наскрізними;
- в центрі перегородки защемлено, як мінімум один, пружний елемент;
- пружний елемент защемлено консольно;
- на вільному кінці пружного елемента змонтовано робочі тіла;
- робочі тіла змонтовані на робочому елементі жорстко;
- подовжні вісі робочих тіл зорієнтовані переважно перпендикулярно до подовжньої вісі робочої камери.

Всі вищезгадані ознаки окремо і в сукупності забезпечують досягнення поставленої мети.

Суть винаходу пояснюється кресленнями. На Фіг.1 показано загальний вид індукційного апарату; на Фіг.2 і на Фіг.3 - поперечний перетин по А-А Фіг.1 з одновихровою і двовихровими активними зонами відповідно; на Фіг.4 - загальний вигляд індукційного апарата (варіант) з двовихровими активними зонами; на Фіг.5 - поперечний перетин по Б-Б Фіг.4; на Фіг.6, 7, 8, 9, 10 - варіанти виконання робочих тіл.

Індукційний апарат 1 має індукторну систему 2 з вихровим магнітним полем, робочу камеру 3, феромагнітні робочі тіла 4, які розміщені в активній зоні і взаємодіють з вихровим полем індукторної системи.

Індукторна система 2 виконана з магнітопроводу 5 і котушок 6. Магнітопровід 5 складається зі стрижнів 7, нашіхтованих з листів електротехнічної сталі, і феромагнітного кільця 8, навитого зі стрічки. Стрижні 7 направлені по радіусу до центру апарата. Кількість стрижнів 7 в поперечному перерізі індукційного апарату 1 залежить від кількості фазових зон вихрового магнітного поля апарату: так, для трифазового вихрового магнітного поля кількість стрижнів - 3шт. (Фіг.1, 4); для шестифазового вихрового магнітного поля - 6шт. Кількість стрижнів 7, змонтованих впродовж індукційного апарату 1, залежить від необхідної кількості вихрових активних зон. Так на Фіг.2 зображено індукційний апарат 1 з одновихровою активною зоною, на Фіг.3, 5 - з двовихровими активними зонами. Феромагнітне кільце 8 кріпиться до зовнішніх кінців стрижнів 7. Кількість феромагнітних кілець 8 залежить від електромагнітних навантажень в апараті, його потужності, функціонального призначення і конструктивного виконання. Так, наприклад, для індукційного апарату з одновихровою активною зоною кількість феромагнітних кілець може бути як одне (Фіг.1), так і два; для індукційного апарату з двовихровими активними зонами кількість феромагнітних кілець може бути як одне (Фіг.3, 5), так і два або три. Котушки 6 виконані зосередженими і розміщуються на кінцях стрижнів 7, що направлені до робочої камери (тобто до центру). Кількість котушок 6 в індукційному апараті залежить від кількості стрижнів 7 і схеми їх з'єднання, при цьому можливий варіант об'єднання декількох котушок однієї з фаз, розміщених в одній площині впродовж індукційного апарату, в одну спільну.

Робоча камера 3 виготовлена з немагнітного матеріалу, що має низьку електропровідність, або діелектрика. Це може бути немагнітна нержавіюча сталь, титан, ряд пластмас і т. п. Тип матеріалу вибирається при конструюванні апарату в залежності від матеріалу, який підлягає обробці. Усередині робоча камера 3 має одну (Фіг.2, 5) чи ряд (Фіг.3) перегородок 9. Розміщені перегородки 9 поза активними зонами. Так, на Фіг.2, 3 перегородки 9 знаходяться за активними зонами ззовні, на Фіг.5 - всередині між активними зонами. Кількість перегородок 9 і місце їх розміщення залежить від конструктивного виконання апарату і вимог до характеристик матеріалу, що обробляється. Для проходження матеріалу, який обробляється, через перегородки 9, останні мають наскрізні отвори 10. В центрі перегородок 9 консольно защемлений, як мінімум один, пружний елемент 11, на вільному кінці якого жорстко змонтовані робочі тіла 4. Так, на Фіг.2, 3 зображено перегородки 9 з защемленим по одному пружному елементу 11, на Фіг.5-3 двома. Жорсткість пружних елементів 11 визначається такою, щоб при роботі робочі тіла не мали контакту зі стінками робочої камери 3.

Робочі тіла 4 можуть мати різну форму і конструктивне виконання: так на Фіг.1, 2, 3, 4, 5, 6 зображено робочі тіла, виконані в вигляді багатокінцевих зірочок, на Фіг.7 - в вигляді стрижнів, закріплених по довжині пружного елемента під різними кутами один відносно другого, на Фіг.8 - у вигляді вісімок, на Фіг.9 - у вигляді феромагнітних волокон (вати), на Фіг.10 - роль робочих тіл виконує розпущений кінець тросу, який в свою чергу може слугувати і пружним елементом. Робочі тіла 4 виконуються з феромагнітного матеріалу і розміщуються по довжині активної зони впродовж робочої камери. Характерною і обов'язковою ознакою робочих тіл 4 є те, що їх подовжні вісі у разі будь-якого конструктивного виконання зорієнтовані переважно перпендикулярно до подовжньої вісі робочої камери.

Виконання індукційного апарату запропонованої конструкції дозволяє значно підвищити ефективність і надійність виробу. Так, за рахунок жорсткого розміщення робочих тіл на пружному елементі і орієнтації подовжніх вісей робочих тіл перпендикулярно до подовжньої вісі робочої камери, реалізуються наступні переваги при роботі апарату:

- робочі тіла не переміщуються вільно в матеріалі, що обробляється, і не виносяться за межі активної зони;
- робочі тіла не мають механічного контакту між собою і стінками робочої камери, що значно зменшує знос робочих тіл і камери, а також попадання продуктів зносу в матеріал, що обробляється;
- процес обробки матеріалів в такому апараті більш керований, чим в прототипі;
- значно підвищується ефективність магнітної обробки, так як робочі тіла в зоні обробки мають високий градієнт магнітного поля в будь-який проміжок часу.

Індукційний апарат запропонованої конструкції знаходиться на стадії технічної пропозиції при розробці технологічного обладнання для виготов-

лення деталей до магнітотерапевтичних пристроїв захисту ПМТ-600 "SCATUM".

Бібліографічні дані джерел інформації:

1. Патент на винахід. Україна, №80493 МПК (2006) H02K44/00. Індукційний апарат з вихровим магнітним полем; Опубл. 25.09.2007, Бюл. №15.
2. Авторське свідоцтво СРСР №1503126 кл. B01F13/08 H02K41/025.

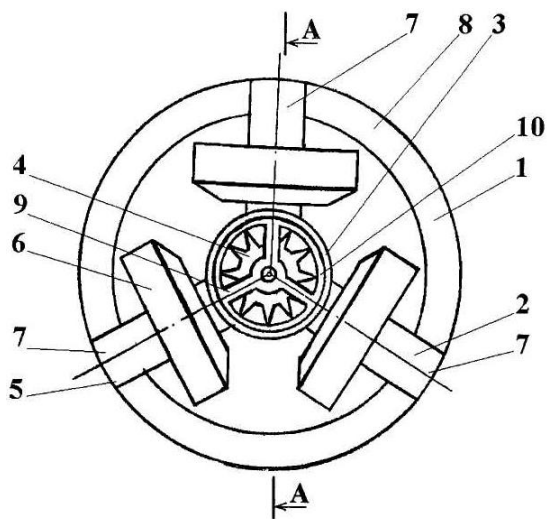


Fig. 1

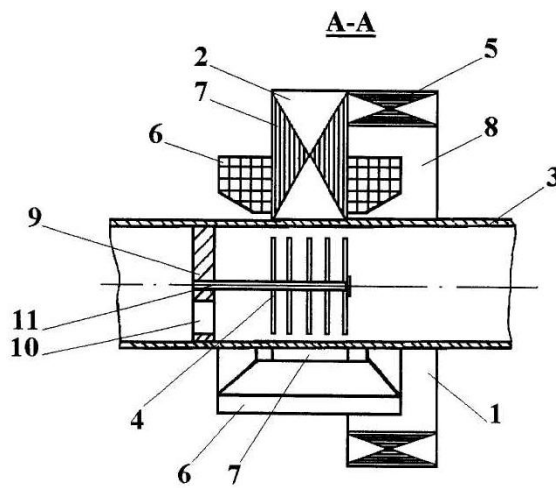


Fig. 2

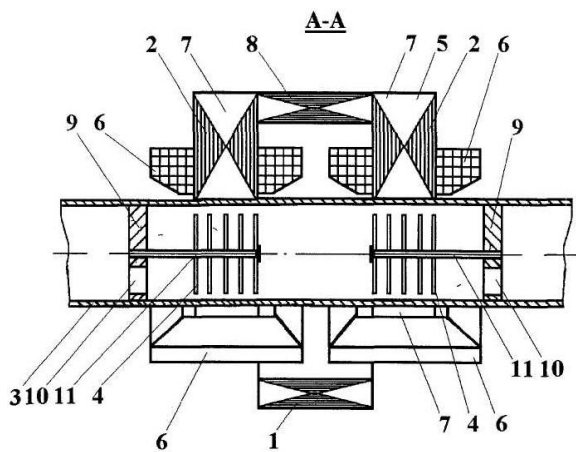


Fig. 3

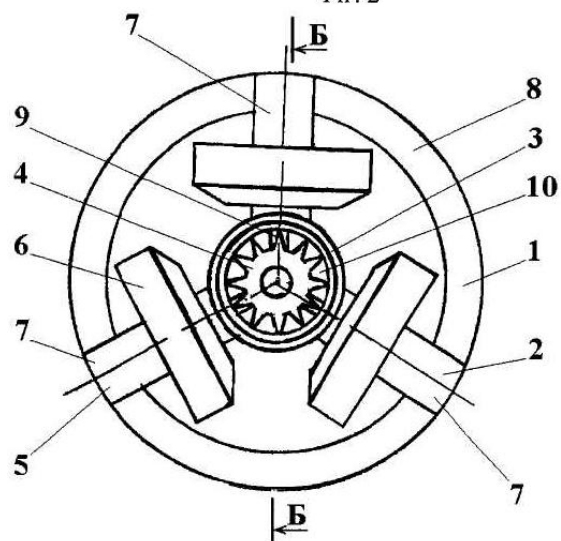


Fig. 4

3. Интенсификация технологических процессов в аппаратах с вихревым слоем. Логвиненко Д. Д., Шеляков О. П. К. «Техника», 1976, 144с.

4. Деревякин Н. А., Капитонов Е. Н., Пасько А. А. Исследование динамики нагрева стенки рабочей камеры АВС. - В кн.: «Тезисы докладов к Всесоюзной научной конференции Тамбовского института химического машиностроения». Тамбов, 1989, 82с.

