



УКРАЇНА

(19) UA (11) 27399 (13) U
(51) МПК (2006)
H02K 44/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ІНДУКЦІЙНИЙ АПАРАТ З ВИХРОВИМ МАГНІТНИМ ПОЛЕМ

1

2

(21) u200707594

(22) 06.07.2007

(24) 25.10.2007

(72) ОРЛОВ ІГОР ІВАНОВИЧ, UA, ШУЛЯК
ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ, UA, БОГАЄНКО
МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA, ПОПКОВ
ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ, UA(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ІНТЕР-МЕД-ПРОМ", UA

(56)

(57) Індукційний апарат з вихровим магнітним
полем, що має робочу камеру з немагнітного
матеріалу, магнітопровід, виконаний в вигляді
шихтованих стрижнів, кількість яких в поперечному

перерізі робочої камери дорівнює числу фазових зон вихрового магнітного поля, феромагнітні кільця, навиті зі стрічки і примикаючі до кінців стрижнів, протилежних робочій камері, і зосереджені котушки, що змонтовані на стрижнях, який відрізняється тим, що по довжині робочої камери встановлено ряд стрижнів, кількість послідовно встановлених по довжині робочої камери стрижнів дорівнює числу вихрових зон, при цьому котушки кожної фазової зони однієї із фаз охоплюють всі послідовно розміщені стрижні ряду, а котушки фазових зон других фаз охоплюють послідовно розміщені стрижні ряду з чергуванням цих фаз по довжині ряду стрижнів.

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки і може бути застосована в пристроях, де використовується енергія вихрових магнітних полів для обробки матеріалів.

Відомий індукційний апарат з вихровим магнітним полем, який має магнітопровід з зосередженими котушками [1, с.70-71].

Недоліком аналога є складність конструкції магнітопроводу індукційного апарата і обмежені функціональні можливості. В такому магнітопроводі ярмо виконано з набору кілець, до якого спеціальними болтами через ярмо прикріплюються полюси з зосередженими котушками. Для виготовлення ярма з кілець необхідно спеціальне штампувальне обладнання, при цьому коефіцієнт використання заготівельного матеріалу буде малим. Складним є монтаж і демонтаж полюсів з котушками, що впливає на загальний рівень ремонтпридатності індукційного апарата. Крім того, наявність однієї вихрової зони по довжині магнітопроводу обмежує функціональні можливості. При роботі апарата матеріал, що обробляється, затягується в напрямку дії магнітного вихрового поля, що знижує динамічну взаємодію матеріалу і поля та ефективність змішування або обробки.

Найбільш наближеним технічним рішенням до пропонуваної корисної моделі за технічною сутністю є індукційний апарат з вихровим магнітним полем, що має робочу камеру з

немагнітного матеріалу, магнітопровід, виконаний в вигляді шихтованих стрижнів, кількість яких в поперечному перерізі робочої камери дорівнює числу фазових зон вихрового магнітного поля, феромагнітних кілець, навитих зі стрічки і примикаючих до кінців стрижнів, протилежних робочій камері, і зосереджені котушки, що змонтовані на стрижнях [2].

В такому індукційному апараті спрощена конструкція магнітопроводу, але, як і у аналогу, прототип має обмежені функціональні можливості, визвані наявністю лише однієї вихрової зони по довжині апарата.

В основу корисної моделі поставлена мета розширення функціональних можливостей індукційного апарату з вихрових магнітним полем і підвищення якості обробки матеріалів.

Поставлена мета досягається тим, що в індукційному апараті з вихровим магнітним полем, що має робочу камеру з немагнітного матеріалу, магнітопровід, виконаний в вигляді шихтованих стрижнів, кількість яких в поперечному перерізі робочої камери дорівнює числу фазових зон вихрового магнітного поля, феромагнітних кілець, навитих зі стрічки і примикаючих до кінців стрижнів, протилежних робочій камері, і зосереджені котушки, що змонтовані на стрижнях, по довжині робочої камері, встановлено ряд стрижнів, кількість послідовно встановлених по довжині робочої камери стрижнів дорівнює числу

(13) U

(11) 27399

(19) UA

вихорових зон, при цьому котушки кожної фазової зони однієї із фаз охоплюють всі послідовно розміщені стрижні ряду, а котушки фазових зон других фаз охоплюють послідовно розміщені стрижні ряду з чергуванням цих фаз по довжині ряду стрижнів.

В порівнянні з прототипом запропонований індукційний апарат з вихоровим магнітним полем відрізняється наявністю таких ознак:

- по довжині робочої камери встановлено ряд стрижнів;

- кількість стрижнів, встановлених в ряду послідовно по довжині робочої камери, дорівнює числу вихорових зон апарату;

- котушки кожної зони однієї із фаз охоплюють всі послідовно розміщені стрижні ряду;

- котушки фазових зон других фаз охоплюють послідовно розміщені стрижні ряду з чергуванням цих фаз по довжині ряду стрижнів.

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

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На Фіг.1 показано загальний вигляд індукційного апарату з тризонним вихоровим магнітним полем; на Фіг.2 показано загальний вигляд індукційного апарату з шестизонним вихоровим магнітним полем; на Фіг.3 - перетин по А-А Фіг.1 з окремими котушками фази на стрижнях (а) і загальною котушкою фази а стрижнях (б); на Фіг.4 - перетин по Б-Б Фіг.1; на Фіг.5 - перетин по В-В Фіг.1; на Фіг.6 - перетин по Г-Г Фіг.2; на Фіг.7 - перетин по Д-Д Фіг.2; на Фіг.8 - перетин по Є-Є Фіг.2; на Фіг.9 - перетин по Ж-Ж Фіг.2; на Фіг.10 - перетин по З-З Фіг.2; на Фіг.11 - перетин по И-И Фіг.2; на Фіг.12 - схематичне зображення чергування фаз по довжині робочої камери і напрямів обертання вихорів для тризонного вихорового магнітного поля; на Фіг.13 - те ж для шестизонного вихорового магнітного поля.


Індукційний апарат з вихоровим магнітним полем має магнітопровід 1 з зосередженими котушками 2 і робочу камеру 3, виготовлену з немагнітного матеріалу. Магнітопровід 1 виконаний зі стрижнів 4, нашітованих з листів електротехнічної сталі, і феромагнітного кільця 5, навитого зі стрічки. Стрижні 4 направлені по радіусу до центру апарату.

Кількість стрижнів 4 в поперечному перерізі робочої камери залежить від фазових зон вихорового магнітного поля апарату: так, для апарату з тризонним вихоровим магнітним полем (Фіг.1) кількість стрижнів 4-3шт. (схема обмотки А, В, С), а для апарату з шестизонним вихоровим магнітним полем (Фіг.2) кількість стрижнів 4-6шт. (схема обмотки А, з, В, х, С, у). На кінцях 6 стрижнів 4, що направлені до робочої камери 3 (тобто до центру), змонтовані котушки 2, а до протилежних бокових сторін 7, перпендикулярно нашітованим листам, примикає феромагнітне кільце 5. Феромагнітне кільце 5 кріпиться до стрижнів 4 відомими методами. При цьому не повинно бути короткозамкнутих, ланцюжків, при яких можливі місцеві нагриви.

Кількість стрижнів 4, встановлених по довжині робочої камери 3, дорівнює числу необхідних

вихорових зон з довжиною вихору l_b . Так, для індукційного апарату по Фіг.1 кількість стрижнів 4, встановлених по довжині робочої камери 3, дорівнює трьом; для апарату по Фіг.2 - шести. Феромагнітні кільця 5 по довжині робочої камери 3 можуть бути змонтовані як між суміжними стрижнями 4, так і за крайніми стрижнями. Кількість феромагнітних кілець 5 залежить від феромагнітних нагрузок в апараті, його потужності, функціонального призначення і конструктивного виконання.

Стрижні 4 магнітопроводу 1, встановлені по довжині камери 3, охоплені зосередженими котушками 2. При цьому котушки 2 кожної фазової зони однієї із фаз (в нашому випадку з тризонним вихоровим магнітним полем - А і х) змонтовані на послідовно розміщених стрижнях ряду (Фіг.3, 6, 9). Можливе виконання як з окремими котушками 2 фази на стрижнях 4 (Фіг.3а), так і з загальною котушкою фази на стрижні 4 (Фіг.3б). Котушки 2 кожної фазової зони других фаз (В, С і В, у, С, з) охоплюють послідовно розміщені стрижні 4 ряду з чергуванням цих фаз по довжині ряду стрижнів 4 (Фіг.4, 5, 7, 8, 10, 11). В результаті такого розміщення котушок 2 на стрижнях 4 по довжині

робочої камери 3 напрями вихорів  кожної послідовно розміщеної камери вихорової зони

протилежні  (Фіг.12, 13).

При роботі апарату матеріал, що обробляється, вводиться в зону обробки (L - напрям входу в вихорове поле). При цьому матеріал потрапляє в послідовно розміщені по довжині камери 3 вихорові зони. Так як кожен з послідовно розміщених вихорів має протилежний напрям, на оброблюємім матеріал в кожній зоні змінюється напрям дії динамічних сил. В порівнянні з прототипом, наявність по довжині камери 3 декількох вихорових зон з різними напрямками вихорів унеможливує затягування матеріалу, що обробляється, в напрямку вихорового поля, розширює функціональні можливості апарату і підвищує якість обробки матеріалів.

Індукційний апарат з вихоровим магнітним полем пропонованої конструкції знаходиться на стадії технічної пропозиції при розробці технологічного обладнання для виготовлення комплектуючих деталей магнітотерапевтичних пристроїв захисту PMT-600 "SCATUM".

Джерела інформації:

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

2. Деклараційний патент на корисну модель, Україна, №17066. Бюл. 9, 2006р.

