

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **236219**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421500**

(51) Int.Cl.
G01N 27/72 (2006.01)
G01R 33/12 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.05.2017**

(54) **Przyrząd do wyznaczania własności magnetycznych rdzeni magnetycznych ciętych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
18.12.2017 BUP 26/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
28.12.2020 WUP 21/20

(73) Uprawniony z patentu:
**„MAGNETO” SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Częstochowa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
ROMAN RYGAŁ, Częstochowa, PL
JACEK LESZCZYŃSKI, Częstochowa, PL
CEZARY ŚWIEBODA, Częstochowa, PL
MARIAN SOIŃSKI, Częstochowa, PL
MICHAŁ PAŁĘGA, Częstochowa, PL
MARCIN KWIECIEŃ, Częstochowa, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Jerzy Radecki

PL 236219 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do wyznaczania własności magnetycznych rdzeni magnetycznych ciętych do stosowania w branży energoelektronicznej.

Znane są typowe rozwiązania pomiarów własności magnetycznych rdzeni z materiałów ferromagnetycznych przeprowadzane w taki sposób, że na rdzeniu nawijane są dwa uzwojenia elektryczne: pierwotne – magnesujące oraz wtórne – pomiarowe. Na uzwojenie magnesujące podaje się określony przebieg zmiennego prądu, który wytwarza w rdzeniu ferromagnetycznym zmienne pole magnetyczne o natężeniu proporcjonalnym do tego prądu. Wytworzone w rdzeniu zmienne pole magnetyczne indukuje w uzwojeniu wtórnym wartość napięcia proporcjonalną do stopnia namagnesowania rdzenia. Zarówno sygnał podawany na uzwojenie pierwotne, jak i sygnał odbierany z uzwojenia pomiarowego przetwarzane są przez oddzielną aparaturę elektroniczną i nie wpływają na pracę przedmiotowego urządzenia.

Znana jest z polskiego opisu patentowego PL407291, głowica do pomiaru właściwości materiałów magnetycznie miękkich, zwłaszcza blach i taśm o dowolnym kształcie.

Głowica pomiarowa ma jeden obwód wzbudzający wykonany z trzech jarzm magnesujących w kształcie litery U oddalonych od siebie o odległość 10 mm i stanowiących trzy magnetowody, na których umieszczona jest jedna cewka magnesująca. Poniżej dolnej powierzchni bieguna jarzma magnesującego zamocowany jest czujnik indukcyjny tuż nad powierzchnią badanego obiektu w postaci blachy. Ponadto czujnik indukcyjny natężenia pola magnetycznego połączony jest magnetycznie z pionowymi osłonami wykonanymi z materiału magnetycznie miękkiego.

Zasada pomiaru oraz konstrukcji głowicy pomiarowej oparta jest na ciągłości składowej stycznej natężenia pola magnetycznego na styku obwód magnesujący–badany obiekt.

Głowica może być wykorzystana do badania właściwości magnetycznych azurowych wykrojów blach elektrotechnicznych jak na przykład pakietu stojana silnika elektrycznego.

Celem rozwiązania według wynalazku jest opracowanie konstrukcji przyrządu, który umożliwi ujednoczenie warunków pomiaru własności magnetycznych w przypadku pomiaru serii wielu rdzeni magnetycznych ciętych, a także w przypadku pomiaru tego samego rdzenia z użyciem aparatury elektronicznej różnego typu.

Przyrząd według wynalazku ma podstawę w formie niskiego prostopadłościanu, która od góry posiada poprzeczne, prostokątne wycięcie dzielące podstawę na część węższą z zamocowaną w niej śrubą dociskową o regulowanej sile docisku i część szerszą z łukowatym bocznym gniazdem w kształcie pół okręgu, otwartym od strony prostokątnego wycięcia. W prostokątnym wycięciu podstawy zamocowana jest przesuwnie, poprzez śrubę dociskową, szczeka dociskowa z łukowatym bocznym wycięciem w kształcie półokręgu, usytuowanym naprzeciwko bocznego gniazda w części szerszej podstawy, przy czym łukowate boczne gniazdo i łukowate boczne wycięcie mają ten sam promień łuku.

Przyrząd ma uzwojenie magnesujące i uzwojenie pomiarowe w postaci wiązki elektrycznej bez końca, która przechodzi przez część szerszą podstawy i przez spód jej gniazda.

Korzystnym jest, gdy część zewnętrzna wiązki elektrycznej, usytuowana nad gniazdem, połączona jest z częścią spodnią wiązki elektrycznej poprzez zespół gniazdo–wtyczka.

Przyrząd według wynalazku pozwala na precyzyjne określanie siły docisku magnetycznych rdzeni ciętych. Dodatkową zaletą tego urządzenia jest możliwość płynnej regulacji wartości siły docisku. Taki sposób przygotowania próbek rdzeni do pomiaru ma fundamentalne znaczenie dla właściwego określenia własności magnetycznych rdzeni ciętych o wysokiej wartości względnej przenikalności magnetycznej μ_r , w szczególności bardzo wrażliwych na naprężenia mechaniczne powodowane przez nieodpowiedni docisk, który powoduje zmiany tej przenikalności, na przykład rdzeni ciętych z taśm nanokrystalicznych.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie przyrząd do wyznaczania własności magnetycznych rdzeni magnetycznych ciętych w widoku perspektywicznym, fig. 2 – przyrząd w przekroju poprzecznym, a fig. 3 – przedstawia wartości przenikalności magnetycznej względnej w funkcji siły docisku rdzenia magnetycznego.

Przyrząd do wyznaczania własności magnetycznych rdzeni magnetycznych ciętych ma podstawę 1 w formie niskiego prostopadłościanu, która od góry posiada poprzeczne, prostokątne wycięcie 2 dzielące podstawę 1 na część węższą 3 z zamocowaną w niej śrubą dociskową 4 o regulowanej sile docisku

i część szerszą 5 z łukowatym bocznym gniazdem 6 w kształcie półokręgu, otwartym od strony prostokątnego wycięcia 2. W prostokątnym wycięciu 2 podstawy 1 zamocowana jest przesuwnie, poprzez śrubę dociskową 4, szczeka dociskowa 7 z łukowatym bocznym wycięciem 8 w kształcie półokręgu, usytuowanym naprzeciwko bocznego gniazda 6 w części szerszej 5 podstawy 1, przy czym łukowate boczne gniazdo 6 i łukowate boczne wycięcie 8 mają ten sam promień łuku.

Przyrząd ma uzwojenie magnesujące i uzwojenie pomiarowe w postaci wiązki elektrycznej 9 obejmującą łukowate boczne gniazdo 6 w części szerszej 5 podstawy 1, przy czym część zewnętrzna wiązki elektrycznej 9, usytuowana nad gniazdem 6, połączona jest z częścią spodnią wiązki elektrycznej 9 poprzez zespół gniazdo-wtyczka 10. Na części szerszej 5 podstawy 1 umieszczone są zaciski uzwojenia magnesującego 11 i zaciski uzwojenia pomiarowego 12.

Przygotowany do pomiaru przecięty rdzeń magnetyczny należy złożyć tak, aby aktywne powierzchnie stykowe obu połówek rdzenia przylegały dokładnie do siebie i nie miały się względem siebie swoimi konturami. Prawidłowe ułożenie względem siebie dwóch połówek rdzenia realizuje się za pomocą podstawy urządzenia oraz ruchomej szczęki dociskowej. Prawidłowe dociśnięcie ze sobą dwóch połówek przeciętego rdzenia warunkuje właściwy pomiar jego własności magnetycznych. Niedostatecznie ściśnięte połówki rdzenia skutkować będą wprowadzeniem w obwód magnetyczny zbyt dużej szczeliny powietrznej, co zaburzy warunki pomiarowe i w konsekwencji obniży własności magnetyczne mierzonego w takim układzie magnetowodu. Zbyt mocne ściśnięcie dwóch połówek rdzenia wprowadzi w jego konstrukcję naprężenia mechaniczne, które zgodnie z efektem Villariego wpłyną na zmianę własności magnetycznych rdzenia, to jest obniżą indukcję magnetyczną **B** oraz przenikalność magnetyczną względną μ_r , a podniosą poziom stratności magnetycznej **P**. Do określenia prawidłowego momentu dokręcenia śruby dociskającej szczękę dociskową wykorzystuje się na przykład klucz dynamometryczny. Wskazaną wartość momentu skręcającego M_s można przeliczyć na siłę dociskową działającą na powierzchnie cięte połówek rdzenia magnetycznego z wykorzystaniem następujących wzorów:

$$M_s = \frac{1}{2} \cdot \mu_m \cdot d_m \cdot F, \quad F = \frac{2 \cdot M_s}{\mu_m \cdot d_m}$$

gdzie:

M_s – moment skręcający [Nm],

μ_m – współczynnik tarcia spoczynkowego dla śruby i nakrętki zamocowanej w ruchomym bloku,

d_m – średnica metryczna śruby [m],

F – siła dociskowa [N]

P r z y k ł a d zastosowania:

Nanokrystaliczny rdzeń magnetyczny o wymiarach 120 mm x 90 mm x 20 mm (średnica zewnętrzna x średnica wewnętrzna x wysokość), przecięty wzdłuż średnicy umieszczono w przyrządzie według wynalazku i poddano ścisaniu poprzez śrubę dociskową. Przy użyciu zewnętrznej aparatury elektronicznej oraz wzorów wyznaczony został wpływ siły ścisania rdzenia magnetycznego na wartość jego przenikalności magnetycznej względnej. Uzyskane z pomiarów wyniki zaprezentowane zostały na Fig. 3.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do wyznaczania własności magnetycznych rdzeni magnetycznych ciętych, zaopatrzonego w uzwojenie magnesujące i uzwojenie pomiarowe oraz zaciski przyłączeniowe, **znamienny tym**, że ma podstawę (1) w formie niskiego prostopadłościanu, która od góry posiada poprzeczne, prostokątne wycięcie (2) dzielące podstawę (1) na część węższą (3) z zamocowaną w niej śrubą dociskową (4) o regulowanej sile docisku i część szerszą (5) z łukowatym bocznym gniazdem (6) w kształcie półokręgu, otwartym od strony prostokątnego wycięcia (2), a w prostokątnym wycięciu (2) podstawy (1) zamocowana jest przesuwnie, poprzez śrubę dociskową (4), szczeka dociskowa (7) z łukowatym bocznym wycięciem (8) w kształcie półokręgu, usytuowanym naprzeciwko bocznego gniazda (6) w części szerszej (5) podstawy (1), przy czym łukowate boczne gniazdo (6) i łukowate boczne wycięcie (8) mają ten sam promień,

- a uzwojenie magnesujące i uzwojenie pomiarowe ma postać wiązki elektrycznej (9) bez końca, która przechodzi przez część szerszą (5) podstawy (1) i przez spód jej gniazda (6).
2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że część zewnętrzna wiązki elektrycznej (9), usytuowana nad gniazdem (6), połączona jest z częścią spodnią wiązki elektrycznej (9) poprzez zespół gniazdo-wtyczka (10).

Rysunki

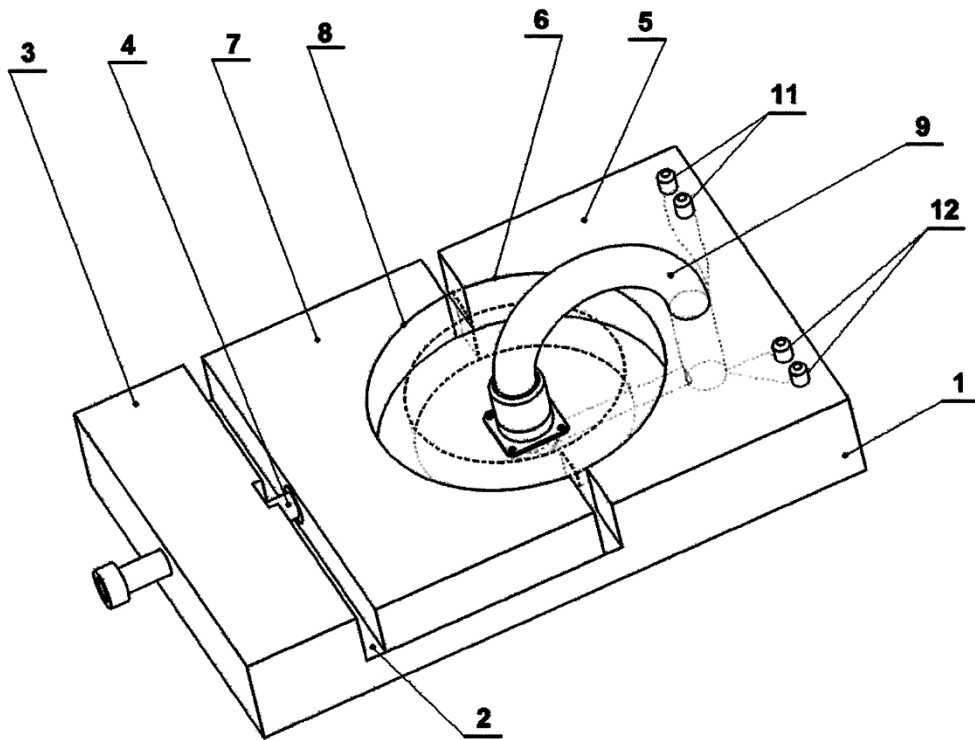


Fig.1

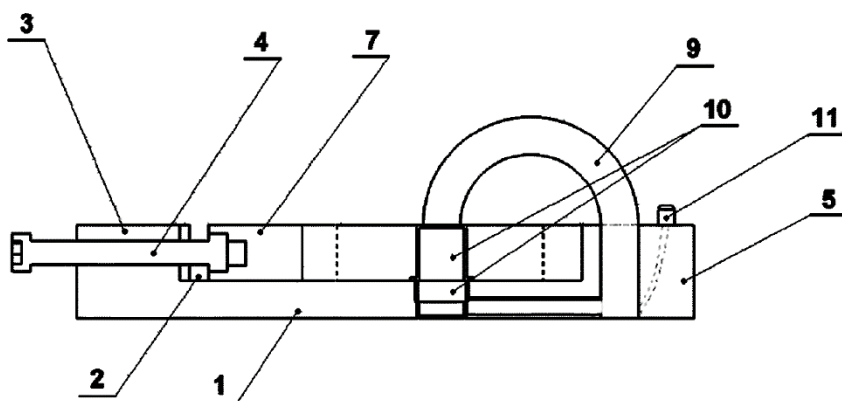


Fig.2

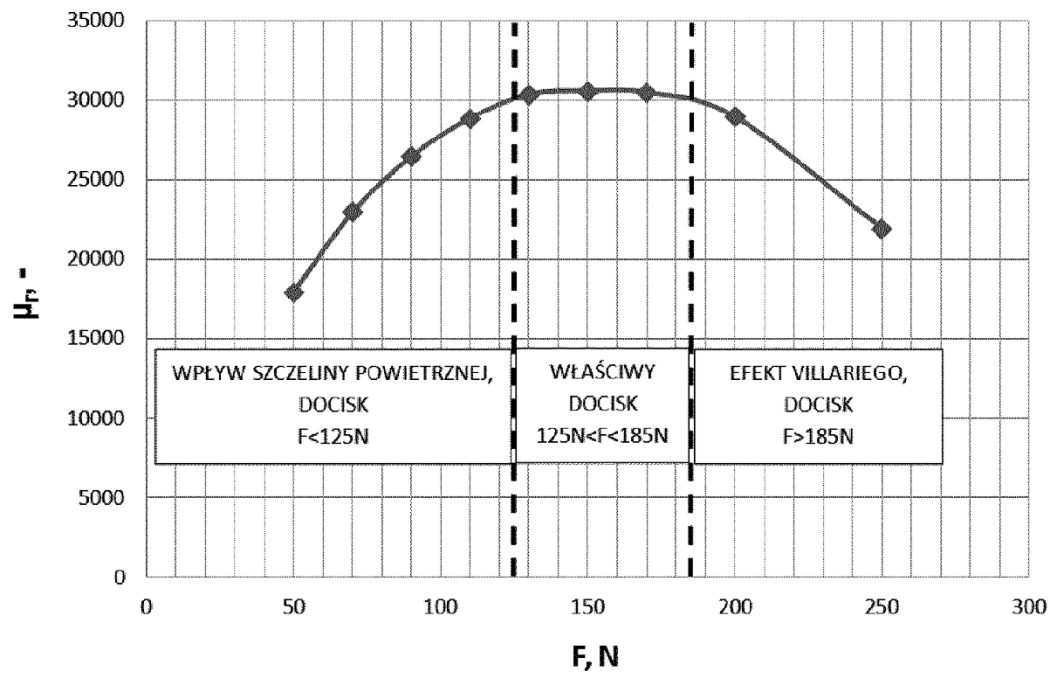


Fig.3