

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **212769**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **381653**

(51) Int.Cl.  
**G01N 27/82 (2006.01)**  
**G01R 33/12 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **31.01.2007**

---

(54) **Urządzenie do badania nieciągłości struktury detali ferromagnetycznych  
na małej przestrzeni badawczej**

---

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**04.08.2008 BUP 16/08**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**30.11.2012 WUP 11/12**

(73) Uprawniony z patentu:  
**POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**ANDRZEJ WAC-WŁODARCZYK, Lublin, PL**  
**RYSZARD GOLEMAN, Lublin, PL**  
**TOMASZ GIŻEWSKI, Tomaszów Lubelski, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzecz. pat. Tomasz Milczek**

---

**PL 212769 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania nieciągłości struktury detali ferromagnetycznych na małej przestrzeni badawczej.

Dotychczas znane i stosowane rozwiązania z literatury na przykład A. Lewińska-Romicka „Podstawy defektoskopii” WNT Warszawa 2001 s. 369-465, wykorzystują obwody magnetyczne zamykane przez powietrze lub zamknięte pojedyncze obwody ferromagnetyczne. Badanie detali długich dokonywane jest zewnętrznym magnesowaniem próbki, która przemieszczana jest przesuwnie wewnątrz jednej lub dwóch cewek pomiarowych - pracujących w układzie różnicowym. Badana jest siła elektromotoryczna indukowana w uzwojeniu pomiarowym i następnie analizowana w funkcji prądu magnesującego. Otrzymane w ten sposób trajektorie stanowią podstawę analizy nieciągłości detalu.

W opisie JP 60069547 uwzględniono rozwiązanie pomiaru czasu opóźnienia sygnału z czujnika, względem sygnału wymuszającego przy zewnętrznym magnesowaniu próbki. Analizy przeprowadza się poprzez badanie sygnałów prostokątnych. Zmiany opóźnienia w czasie związane są ze zmianami toru pola magnesującego wokół wady w badanej próbce.

Istotą urządzenia do badania nieciągłości struktury detali ferromagnetycznych na małej przestrzeni badawczej z cewką magnesującą i cewkami pomiarowymi, jest to, że posiada jarzmo z materiału ferromagnetycznego w kształcie litery „C” z przedłużonymi i wygiętymi końcami, które przechodzi przez cewkę magnesującą umiejscowioną w dłuższej części litery „C”, zaś w końcach wygiętych ramion jarzma wykonane są po dwa otwory, przez które przechodzą suwliwie detal wzorcowy i detal badany, przy czym w przestrzeni pomiędzy wygiętymi końcami jarzma umieszczone są dwie cewki pomiarowe, po jednej na detalu wzorcowym i detalu badanym, zaś pozostałe dwie cewki pomiarowe znajdują się poza obszarem badanym po przeciwnych stronach jarzma, umieszczone po jednej na detalu wzorcowym i detalu badanym, a osie cewek pomiarowych są prostopadłe do osi cewki magnesującej.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że umożliwia bezpośrednio badanie detali ferromagnetycznych z ciągłym zastosowaniem wzorca na małej przestrzeni wzdłuż osi detalu. Urządzenie umożliwia badanie silnym polem magnetycznym co eliminuje błędy wynikające z występowania efektu nasłódkowości.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny przez górną część jarzma, fig. 2 - widok urządzenia z zamocowanym detalem badanym, a fig. 3 - przekrój w płaszczyźnie osi dwóch detali badanego i wzorcowego.

Urządzenie do badania nieciągłości struktury detali ferromagnetycznych na małej przestrzeni badawczej składa się z cewki 1 magnesującej i czterech cewek 4 pomiarowych, oraz posiada jarzmo 2 z materiału ferromagnetycznego w kształcie litery „C” z przedłużonymi i wygiętymi końcami, które przechodzi przez cewkę 1 magnesującą umiejscowioną w dłuższej części litery „C”, zaś w końcach wygiętych ramion jarzma 2 wykonane są po dwa otwory 3, przez które przechodzą suwliwie detal 5 wzorcowy i detal 6 badany, przy czym w przestrzeni pomiędzy wygiętymi końcami jarzma 2 umieszczone są dwie cewki 4 pomiarowe, po jednej na detalu 5 wzorcowym i detalu 6 badanym, zaś pozostałe dwie cewki 4 pomiarowe znajdują się poza obszarem badanym po przeciwnych stronach jarzma 2, umieszczone po jednej na detalu 5 wzorcowym i detalu 6 badanym, osie cewek 4 pomiarowych są prostopadłe do osi cewki 1 magnesującej.

Działanie urządzenia według wynalazku polega na tym, że w obszarze pola magnetycznego wewnątrz cewki 1 magnesującej umieszczone jest jarzmo 2 wykonane w kształcie litery „C” z przedłużonymi i wygiętymi końcami, w którym przez otwory 3 na końcach przeprowadzono detal 5 wzorcowy i detal 6 badany. Budowa jarzma 2 zapewnia jednakowe strumienie magnetyczne w obydwu detalach 5 i 6 jeżeli nie wystąpi zakłócenie w postaci defektu. W wyniku oddziaływania zmiennego strumienia magnetycznego w cewkach 4 pomiarowych umieszczonych w przestrzeni pomiędzy końcami jarzma 2 indukowana jest siła elektromotoryczna, której wartość zależy od wartości skojarzonego strumienia magnetycznego. Dwie dowolnie wybrane cewki 4 pomiarowe umieszcza się w przestrzeni poza jarzmem na osi odpowiednio detalu 6 badanego i detalu 5 wzorcowego wykorzystując ich właściwości w celu zwiększenia swojej indukcyjności. W celu zapewnienia symetrii umieszcza się je na różnych detalach 5 i 6. Strumienie magnetyczne w obydwu detalach 5 i 6, dzięki zastosowaniu układu wspólnego jarzma 2 w kształcie litery „C” z przedłużonymi i wygiętymi końcami są różne w przypadku pojawienia się defektu. Ich wartość uzależniona jest od wypadkowej reluktancji obwodu magnetycznego każdego z nich. Wystąpienie defektu w detalu 6 badanym spowoduje zwiększenie reluktancji,

a zarazem odpowiednio zmniejszenie strumienia magnetycznego w detalu 6 badanym zaś zwiększenie strumienia magnetycznego w detalu 5 wzorcowym. Analiza wartości chwilowych napięć cewek pomiarowych 4 pozwala na interpretację sytuacji wystąpienia defektu.

### Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do badania nieciągłości struktury detali ferromagnetycznych na małej przestrzeni badawczej posiadające cewkę magnesującą i cztery cewki pomiarowe, **znamiennie tym**, że posiada jarzmo (2) z materiału ferromagnetycznego w kształcie litery „C” z przedłużonymi i wygiętymi końcami, które przechodzi przez cewkę (1) magnesującą umiejscowioną w dłuższej części litery „C”, zaś w końcach wygiętych ramion jarzma (2) wykonane są po dwa otwory (3), przez które przechodzą suwliwie detal (5) wzorcowy i detal (6) badany, przy czym w przestrzeni pomiędzy wygiętymi końcami jarzma (2) umieszczone są dwie cewki (4) pomiarowe, po jednej na detalu (5) wzorcowym i detalu (6) badanym, zaś pozostałe dwie cewki (4) pomiarowe znajdują się poza obszarem badanym po przeciwnych stronach jarzma, umieszczone po jednej na detalu (5) wzorcowym i detalu (6) badanym, osie cewek (4) pomiarowych są prostopadłe do osi cewki (1) magnesującej.

### Rysunki

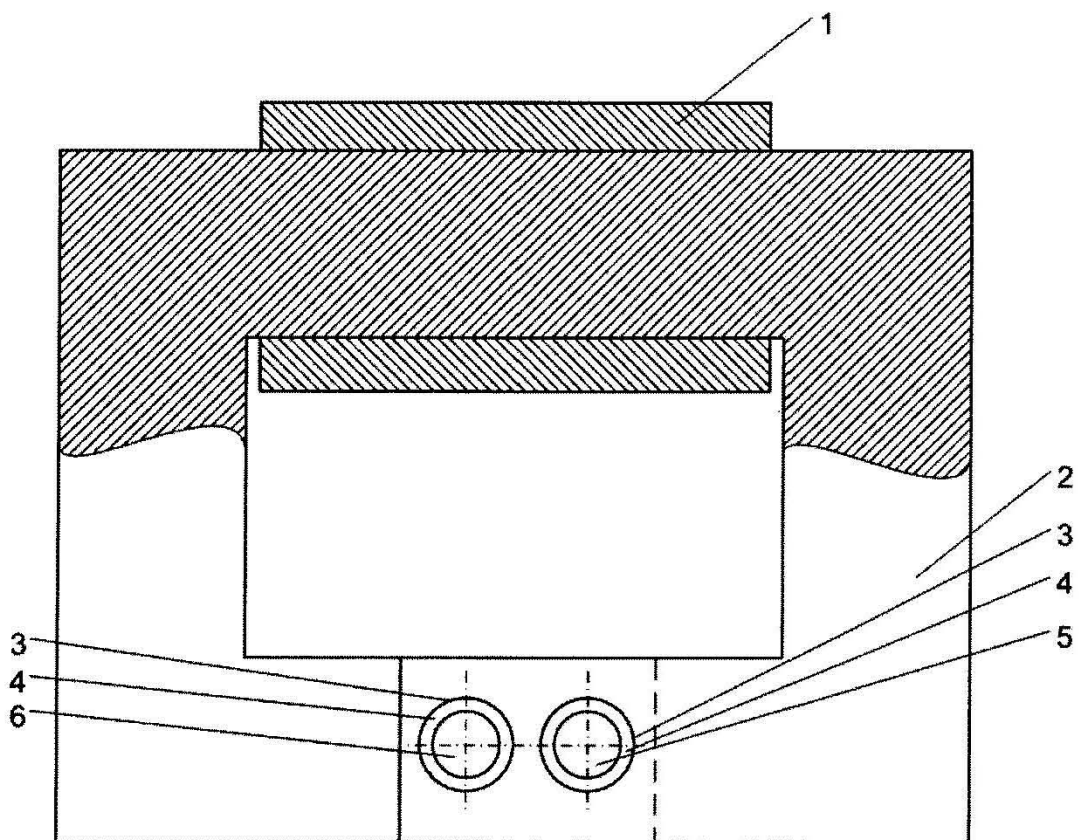


Fig. 1.

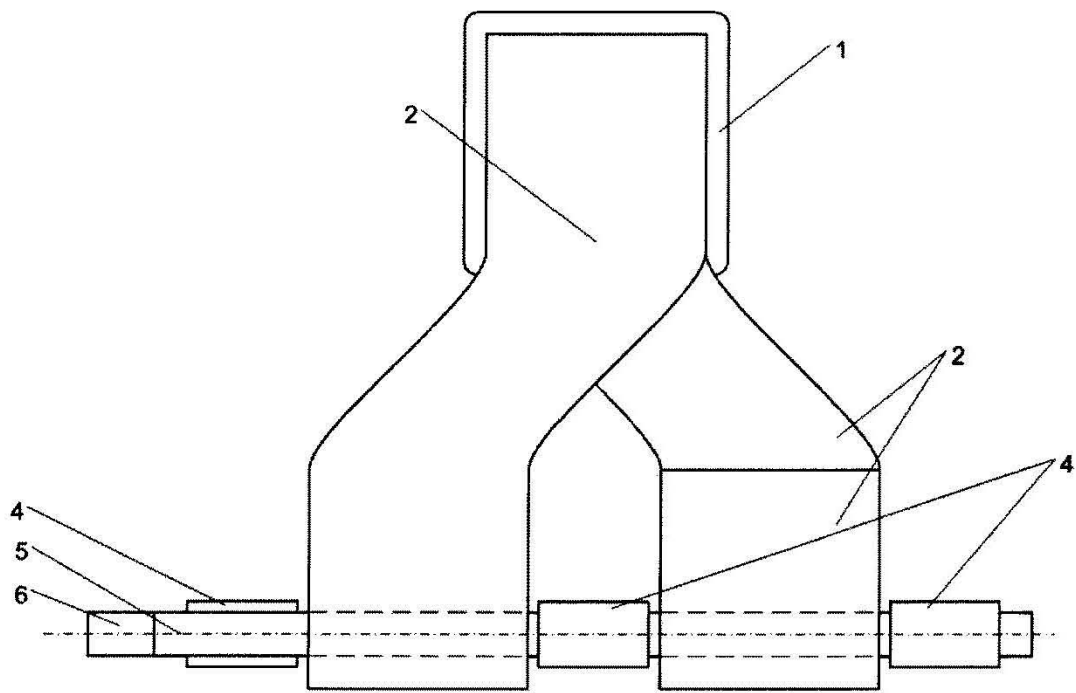


Fig. 2.

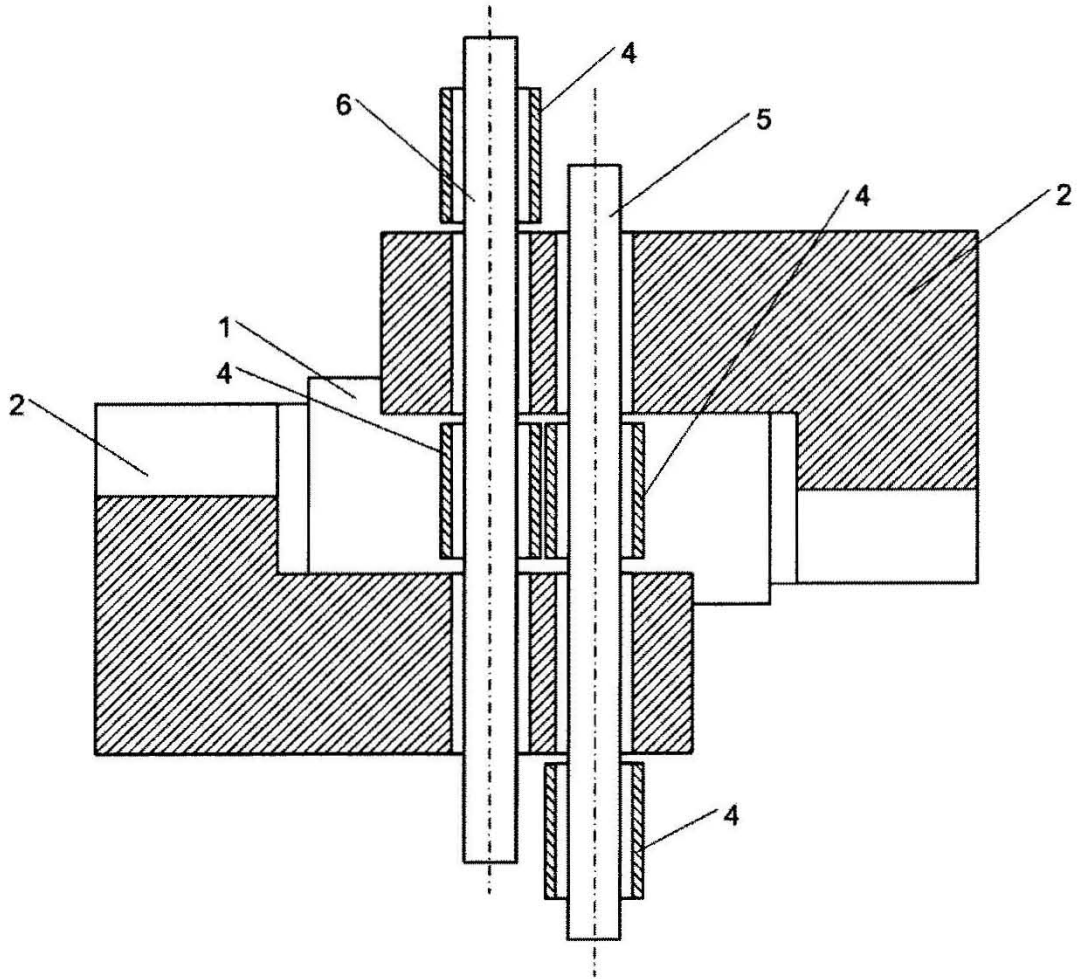


Fig. 3.

