

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **233985**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424368**

(51) Int.Cl.
B06B 1/06 (2006.01)
G01J 5/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **24.01.2018**

(54)

Układ do pomiaru temperatury przetwornika ultradźwiękowego

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

29.07.2019 BUP 16/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

31.12.2019 WUP 12/19

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
TELE- I RADIOTECHNICZNY, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

WITOLD KARDYŚ, Warszawa, PL
MARCIN KIELBASIŃSKI, Warszawa, PL
PIOTR KLUK, Otwock, PL

PL 233985 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ do pomiaru temperatury przetwornika ultradźwiękowego umożliwiający bezkontaktowy pomiar temperatury stosu ceramiki piezoelektrycznej z zachowaniem izolacji galwanicznej od napięcia zasilającego przetwornik.

Znany jest z literatury oraz z opisów patentowych **PL226175**, **CN105339098**, **US2017173855** przetwornik ultradźwiękowy zawierający stos ceramiki piezoelektrycznej nazywany przetwornikiem typu sandwich. Kontrola temperatury ceramiki piezoelektrycznej jest bardzo istotna dla poprawnej pracy przetwornika i wykrywania możliwego uszkodzenia przetwornika. Osiągnięcie temperatury krytycznej, zwanej temperaturą Curie, powoduje zniszczenie przetwornika. Przetwornik taki wytwarza drgania mechaniczne o częstotliwości ultradźwiękowej, co utrudnia kontaktowy pomiar temperatury ceramiki w przetworniku.

Znany jest z opisu patentowego **PL225675** ultradźwiękowy przetwornik elektromechaniczny o konstrukcji kanapkowej wyposażony w kontaktowy pomiar temperatury za pomocą termistora umieszczonego w śrubie skręcającej przetwornik. Wadą tego rozwiązania jest narażenie termistora na drgania ultradźwiękowe, co może powodować jego uszkodzenie. Wadą jest również konieczność nawiercenia otworu w śrubie skręcającej co osłabia wytrzymałość na rozciąganie tej śruby, która poddawana jest bardzo dużym naprężeniom podczas skręcania przetwornika oraz jego późniejszej eksploatacji.

Znany jest z literatury pirometr, czyli układ do bezkontaktowego pomiaru temperatury za pomocą pomiaru promieniowania podczerwonego emitowanego przez element, którego temperatura jest badana. Bezpośrednie zastosowanie pirometru do pomiaru temperatury przetwornika ultradźwiękowego nie jest możliwe, ponieważ ceramika piezoelektryczna przetwornika zamknięta jest w obudowie stanowiącej osłonę i mocowanie przetwornika.

Istotą wynalazku jest układ do pomiaru temperatury przetwornika ultradźwiękowego złożony z przetwornika ultradźwiękowego, pirometru, oraz obudowy. W obudowie przetwornika ultradźwiękowego umieszczony jest pirometr w taki sposób, że jego obszar czułości obejmuje co najmniej jeden dysk ceramiki piezoelektrycznej. Pirometr jest umieszczony w takiej odległości od powierzchni dysków ceramiki piezoelektrycznej by zapewnić dostateczną izolację elektryczną od napięcia zasilania przetwornika ultradźwiękowego dostarczanego do okładek poprzez złącze zasilania. Korzystne jest by zastosowany pirometr był czuły na promieniowanie o długości fali 14 nm, co odpowiada długości fali emitowanej najsilniej przez ceramikę piezoelektryczną.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu.

W obudowie 5 przetwornika ultradźwiękowego 1 umieszczony jest pirometr 4 w taki sposób, że jego obszar czułości 6 obejmuje co najmniej jeden dysk ceramiki piezoelektrycznej 2. Pirometr jest umieszczony w takiej odległości od powierzchni dysków ceramiki piezoelektrycznej 2, by zapewnić dostateczną izolację elektryczną od, dostarczanego do okładek 3, napięcia zasilania przetwornika ultradźwiękowego 1 ze złącza zasilania 7.

Zasada działania układu polega na tym, że dyski ceramiki piezoelektrycznej 2 zasilane są napięciem przemiennym dostarczanym do okładek 3. Dyski ceramiki piezoelektrycznej 2 wytwarzają drgania mechaniczne dzięki efektowi piezoelektrycznemu odwrotnemu. W czasie tego procesu, wydzielona zostaje pewna ilość energii strat w postaci ciepła podgrzewającego dyski ceramiki piezoelektrycznej 2, które emitują promieniowanie cieplne, szczególnie o długości fali 14 nm. Pirometr 4 umieszczony trwale w obudowie 5 odbiera to promieniowanie i zamienia na sygnał elektryczny proporcjonalny do temperatury dysków ceramiki piezoelektrycznej 2. Pirometr 4 umieszczony jest w obudowie 5 w taki sposób, by jego obszar czułości 6, wyznaczony przez stożek o określonym koncie rozwarcia, obejmował co najmniej jeden dysk ceramiki piezoelektrycznej 2. Pirometr 4 umieszczony jest również w taki sposób, by odległość czoła pirometru 4 od dysków ceramiki piezoelektrycznej 2 oraz ich okładek 3 była na tyle duża, by zapewnić dostateczną izolację galwaniczną od napięcia zasilania przetwornika ultradźwiękowego 1.

Główną zaletą układu jest to, że pomiar temperatury ceramiki piezoelektrycznej przetwornika ultradźwiękowego odbywa się bezkontaktowo, zapewniając dużą niezawodność układu pomiarowego. Zaletą układu jest również to, że pirometr 4 nie jest sprzężony mechanicznie z elementami drgającymi przetwornika ultradźwiękowego 1 i nie jest on poddawany drganiom ultradźwiękowym, co zapewnia jego poprawną pracę. Pirometr 4 dokonuje bezpośredniego pomiaru promieniowania emitowanego przez dyski ceramiki piezoelektrycznej 2, ponieważ znajduje się w niewielkiej odległości od tych dysków.

Dzięki temu, błąd pomiaru utrzymany jest na niewielkim poziomie oraz nie występuje opóźnienie pomiędzy wartością zmierzoną a temperaturą rzeczywistą dysków ceramiki piezoelektrycznej 2.

Kolejną zaletą układu jest izolacja galwaniczna sygnału pomiarowego temperatury od napięcia zasilania przetwornika ultradźwiękowego oraz brak konieczności ingerencji w konstrukcję elementów drgających przetwornika, ponieważ układ pomiarowy nie jest sprzężony mechanicznie z żadnym z elementów drgających.

Zastrzeżenie patentowe

1. Układ do pomiaru temperatury przetwornika ultradźwiękowego złożony z przetwornika ultradźwiękowego, pirometru, oraz obudowy znamienny tym, że w obudowie (5) przetwornika ultradźwiękowego (1) umieszczony jest pirometr (4), korzystnie czuły na promieniowanie o długości fali 14 nm, w taki sposób, że jego obszar czułości (6) obejmuje co najmniej jeden dysk ceramiki piezoelektrycznej (2) oraz jest on umieszczony w takiej odległości od powierzchni dysków ceramiki piezoelektrycznej (2), by zapewnić dostateczną izolację elektryczną od napięcia zasilania przetwornika ultradźwiękowego (1) dostarczanego do okładek (3) poprzez złącze zasilania (7).

Rysunek



