



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS. PATENTOWY

Nr 47875

Kl. ~~42~~
Kl. internat. B 06

425 1108

Polska Akademia Nauk*)
(Instytut Podstawowych Problemów Techniki)

Warszawa, Polska

Wanna ultradźwiękowa

Patent trwa od dnia 13 listopada 1962 r.

Przedmiotem wynalazku jest wanna ultradźwiękowa. Jest to urządzenie służące do wzbudzania drgań ultradźwiękowych w cieczach. Wanny takie znajdują szerokie zastosowanie, szczególnie do oczyszczania w ośrodkach ciekłych różnych przedmiotów z pokrywających te przedmioty niepożądanych cząstek czy powłok. Innym zastosowaniem wanny ultradźwiękowej jest na przykład pobudzenie do drgań elektrolitu podczas pokrywania galwanicznego metali, co znacznie przyspiesza proces i poprawia jakość pokrycia. Drgania ultradźwiękowe cieczy są również wysoce użyteczne przy różnych innych procesach technologicznych.

Elementem pobudzającym do drgań znajdującą się w wannie ciecz jest przeważnie przetwornik magnetostrykcyjny, zasilany z odpowiedniego generatora elektrycznego i pracujący przy częstotliwości swego półfalowego rezonansu mechanicznego.

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest mgr inż. Roman Suwalski.

W znanych wannach ultradźwiękowych przetwornik magnetostrykcyjny bywa czasem wprowadzany bezpośrednio do cieczy wypełniającej wannę.

Nowsze znane rozwiązanie pokazane jest na fig. 1. Wanna posiada cienkie dno *a*, do którego, z reguły pośrodku, przymocowany jest nierozłączalnie (np. przyklejony) przetwornik magnetostrykcyjny *b*. Po wypełnieniu wanny cieczą przetwornik zostaje pobudzony do drgań ultradźwiękowych przy pomocy generatora. Cienkie dno wanny działa jako membrana, pozwalając na przekazywanie cieczy drgań przetwornika. Brzegi dna pozostają nieruchome i drgania nie przenoszą się na ścianki wanny, sztywno umocowane z obudową *c*. Dzięki takiej konstrukcji przetwornik może przekazać energię swoich drgań wypełniającej wannę cieczy, a ciecz ta, często aktywna chemicznie, nie ma dostępu do przetwornika i umieszczonych na nim uzwojeń.

Jednak to znane rozwiązanie ma dwie zasadnicze wady. Po pierwsze, pole ultradźwiękowe jest rozłożone w cieczy bardzo nierównomiernie.

Główna część energii promieniowana jest w słup cieczy znajdujący się bezpośrednio nad przetwornikiem, podczas, gdy w części obwodowej wanny drgania cieczy są bardzo słabe. Nie pozwala to na racjonalne przeprowadzenie procesów technologicznych w całej objętości wanny.

Drugą wadą znanego rozwiązania jest to, że impedancja akustyczna słupa cieczy obciążającego przetwornik jest znacznie mniejsza od optymalnej impedancji obciążenia przetwornika, przy której jego sprawność elektroakustyczna jest największa. W związku z tym przetworniki ultradźwiękowe pracujące w wannach ultradźwiękowych według znanego rozwiązania cechują się stosunkowo małą sprawnością elektroakustyczną.

Powyższe wady usunięto w wannie ultradźwiękowej według wynalazku, której konstrukcję pokazano schematycznie na fig. 2. Dno wanny stanowi sztywny element d, trwale zmontowany z przetwornikiem magnetostrykcyjnym b. Element d służy jako transformator impedancji akustycznej, przekazując drgania cieczy na powierzchni znacznie większej niż powierzchnia przetwornika. Stosunek powierzchni promieniującej elementu d do powierzchni przetwornika jest przy tym tak obliczony, aby obciążenie przetwornika było optymalne, a jego sprawność elektroakustyczna największa. Jednocześnie element d zapewnia pobudzenie do drgań całej cieczy znajdującej się w wannie.

Aby drgania dna nie były tłumione przez jego zetknięcie ze ściankami i obudową, zastosowano w rozwiązaniu według wynalazku rezonansową konstrukcję wanny. Wysokość ścianek jest tak dobrana, aby była równa całkowitej wielokrotności długości połówki podłużnej fali akustycznej, wzbudzanej w materiale ścianki wanny przy częstotliwości roboczej. Podczas pracy urządzenia ścianki wanny drgają wraz z jej dnem w sposób rezonansowy. Na ściankach tak pracującej wanny powstają linie węzłowe drgań, odległe od dna wanny o wymiar stanowiący całkowitą nieparzystą wielokrotność ćwiartki podłużnej fali akustycznej wzbudzonej w materiale ścianek. Wanna zamocowana jest do obudowy c w jednej z tych linii węzłowych przy pomocy wąskiego uchwytu f.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wanna ultradźwiękowa napędzana przetwornikiem magnetostrykcyjnym, znamienna tym, że posiada dno o tak dobranym stosunku grubości do średnicy, aby częstotliwość rezonansowa jego drgań giętych leżała powyżej częstotliwości pracy zamocowanego z nim trwale przetwornika magnetostrykcyjnego.
2. Wanna ultradźwiękowa według zastrz. 1, znamienna tym, że posiada ścianki o wysokości rezonansowej dla podłużnej fali akustycznej powstającej w nich przy drganiach przetwornika z roboczą częstotliwością.
3. Wanna ultradźwiękowa według zastrz. 1 i 2, znamienna tym, że posiada zamocowanie łączące ją z obudową w miejscach węzłów drgań rezonansowych ścianek wanny.

Polska Akademia Nauk
(Instytut Podstawowych
Problemów Techniki)

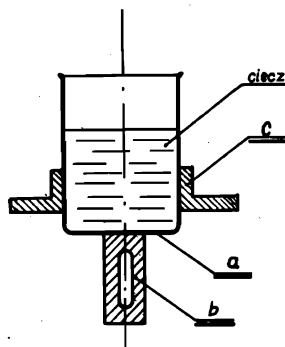


Fig. 1.

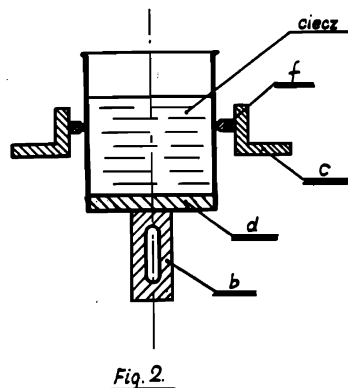


Fig. 2.