



**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

60 570

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.VII.1968 (P 127 951)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 24.IX.1970

Kl. 42 k, 46/06

MKP G 01 n, 29/00

CZYTELNIA

UKD
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: Władysław Michnowski, Marek Wiewiórski
Właściciel patentu: Okręgowy Dozór Techniczny w Poznaniu (Rejonowy
Dozór Techniczny), Wrocław (Polska)

Koncentrator fal ultradźwiękowych

1

Przedmiotem wynalazku jest koncentrator fal ultradźwiękowych przeznaczony do ukształtowania wiązki fal ultradźwiękowych w taki sposób, aby wiązka ta była zbieżna oraz aby posiadała ognisko punktowe.

Dotychczas znane i stosowane są koncentratory zbudowane na zasadzie soczewki ultradźwiękowej, oraz zwierciadła ultradźwiękowego a także koncentratory eksponencjalne.

Koncentratory soczewkowe mają soczewkę płasko-wklęsłą lub płasko-wypukłą, przez którą przechodzi wiązka fal ultradźwiękowych. Kształt powierzchni skupiającej wklęsłej lub wypukłej jest wycinkiem walca kołowego względnie kuli.

Jeżeli idzie o koncentratory ze zwierciadłem, to istniejące różne rodzaje rozwiązań charakteryzują się kształtem zwierciadła wklęsłym parabolicznym albo też układem stożków. Istota tych koncentratorów polega na odbijaniu wiązki fal ultradźwiękowych.

Koncentratory eksponencjalne zaopatrzone są w zbieżną nakładkę metalową o długości porównywalnej z połową długości fali.

Ponadto do uzyskania zbieżnej wiązki fal ultradźwiękowych służą jeszcze wklęsłe przetworniki ultradźwiękowe.

Wszystkie przedstawione powyżej koncentratory ultradźwiękowe stosowane są w celu wykorzystania czynnej energii fal ultradźwiękowych na przykład do wiercenia otworów, do lutowania, nie znalazły

2

natomiast zastosowania do badań defektoskopowych materiałów. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest to, że geometria skoncentrowanej przez nie wiązki fal jest nieuporządkowana, na przykład soczewki ultradźwiękowe skupiają wiązkę fal na pewnym dość znacznym odcinku osi wiązki, co ogranicza w znacznej mierze możliwość wykorzystania ich do celów defektoskopii.

Celem wynalazku jest umożliwienie przeprowadzenia defektoskopowych badań materiałowych za pomocą fal ultradźwiękowych, które pozwoliłoby na dokonanie w znacznie większym stopniu niż to jest możliwe dotychczas, oceny wielkości wykrywanych wad oraz ich usytuowanie w przestrzeni, a zadaniem wynalazku jest opracowanie koncentratora, który poprzez skupienie wiązki fal ultradźwiękowych w określonym punkcie osi wiązki umożliwiłby osiągnięcie tego celu.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie soczewki płasko wypukłej lub pł

tradźwiękowej, φ — kąt między promieniem a osią wiązki ultradźwiękowej, k — współczynnik załamania, V_I — prędkość dźwięku w materiale koncentratora, V_{II} — prędkość dźwięku w ośrodku sprzęgającym.

O ile współczynnik załamania k jest mniejszy od 1, to liczbę stałą ε dla koncentratorów hiperbolicznych przyjmuje się równą -1 , natomiast współczynnik załamania k jest większy od 1 dla koncentratorów eliptycznych, a liczbą stałą ε przyjmuje wartość 1.

Powyższy wzór podany jest we współrzędnych biegunowych w układzie płaskim, gdzie początek układu jest przyjęty w ognisku.

Skupienie wiązki w jednym punkcie tworzy z góry określoną, przewidzianą geometrię wiązki co w połączeniu z koncentracją energii występującej w ognisku zapewnia możliwość wykrywania małych wad, które znajdują się w otoczeniu ogniska, a także pozwala na oznaczenie ich wielkości i położenia w przestrzeni.

W zależności od obranej metody badania i rodzaju badanego przedmiotu powstaje konieczność uzyskania różnej zbieżności wiązki to jest odległości ogniska od koncentratora.

W koncentratorze według wynalazku istnieje możliwość uzyskania wymaganego stopnia zbieżności na drodze odpowiedniego ukształtowania wymiarów powierzchni skupiającej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia głowicę wraz z umieszczonym w niej koncentratorze walcowo-eliptycznym w widoku perspektywicznym, fig. 2 — koncentrator, w którym powierzchnią skupiającą jest wycinek walca hiperbolicznego w przekroju podłużnym, fig. 3 — koncentrator, w którym powierzchnią skupiającą jest wycinek elipsoidy obrotowej wydłużonej i fig. 4 — koncentrator, w którym powierzchnią skupiającą jest wycinek hiperboloidy obrotowej dwupowłokowej.

Wewnątrz głowicy 1 umieszczony jest concen-

trator 2, którego powierzchnia płaska jest dociśnięta lub przyklejona do przetwornika w głowicy 1.

Wiązka fal ultradźwiękowych wytworzona przez przetwornik przechodzi przez powierzchnię koncentratora 2 do ośrodka. Na powierzchni skupiającej koncentratora 2 następuje załamanie wiązki fal, tak że biegnie ona w ośrodku zbieżnie i posiada ognisko w punkcie na osi wiązki. Powierzchnię skupiającą koncentratora 2 o własności takiego załamania fal wyznaczają promienie r obliczone zgodnie z podanym wzorem. Przykładowo podaną maksymalną zbieżność wiązki fal wyznaczają dla fig. 2 $r_{\min}$ i $\varphi_{\max}$, a dla fig. 3 $r_{\max}$ i $\varphi_{\max}$.

W zależności od materiału, z którego wykonany jest koncentrator oraz od ośrodka sprzęgającego, współczynnik załamania k może być większy lub mniejszy od jedności. Jeżeli współczynnik k jest większy od jedności, to koncentrację wiązki fal ultradźwiękowych uzyskuje się w koncentratorach walcowo-eliptycznych lub elipsoidalnych wykonanych jako wklęsłe, jeżeli natomiast współczynnik k jest mniejszy od jedności, to koncentrację wiązki fal ultradźwiękowych uzyskuje się w koncentratorach walcowo-hyperbolicznych lub hiperboloidalnych wykonanych jako wypukłe.

Zastrzeżenie patentowe

Koncentrator fal ultradźwiękowych wykonany w postaci soczewki płasko-wypukłej lub płasko-wklęsłej **znamienny tym**, że przekrój powierzchni

skupiającej jest linią opisaną wzorem
$$r = \frac{c}{\varepsilon k - \varepsilon \cos \varphi}$$

przy czym, r oznacza promień wodzący, φ — kąt między promieniem a osią wiązki, c stałą liczbę, k — jest współczynnikiem załamania fal ultradźwiękowych na granicy ośrodka i koncentratora, natomiast ε jest liczbą stałą przyjmującą wartości minus jeden lub jeden.

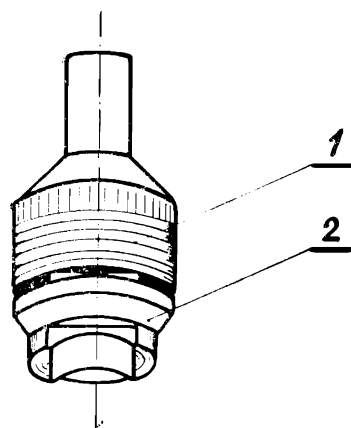


Fig. 1

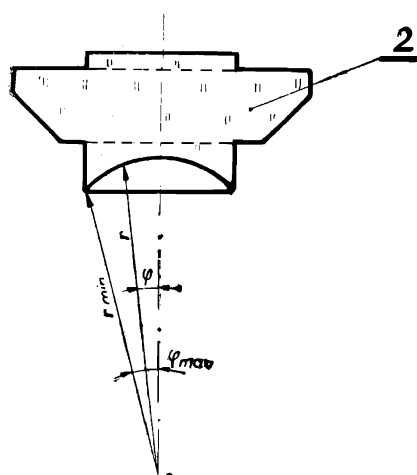


Fig. 2

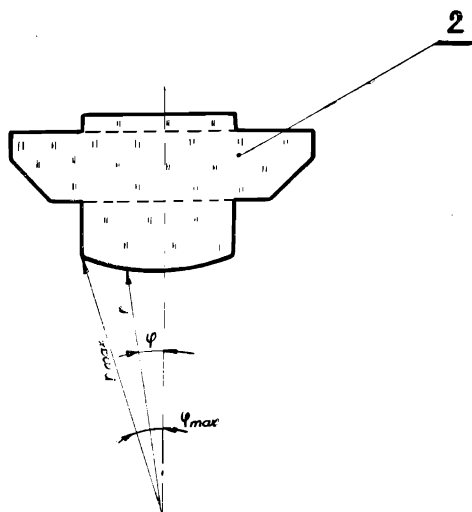


Fig.3

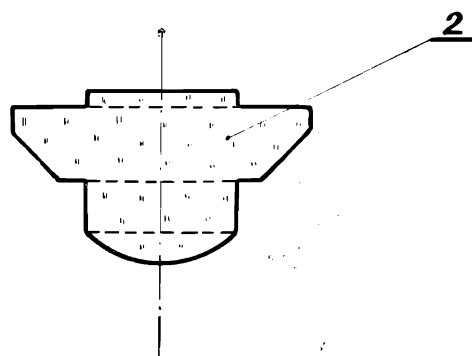


Fig.4