



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204311

(II) (B1)

/22/ Přihlášeno 28 08 78
/21/ /PV 5581-78/

(51) Int.-Cl.³
G 01 H 3/00

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 03 83

(75)
Autor vynálezu

OBRAZ JAROSLAV ing. CSc. a VATRAS MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Sonda pro vysílání ultrazvukových vln do kapaliny při vyšší teplotě

Vynález se týká sondy pro vysílání ultrazvukových vln do kapaliny při vyšší teplotě při měření ultrazvukem v agresivních kapalinách.

Ultrazvuku se používá pro proměřování vlastností kapalin, zejména při kontinuálním provozu, kdy ultrazvuková sonda je umístěna ve stěně nádoby nebo potrubí. Jednoduchý je případ, kdy elektroakustický měnič ultrazvukové sondy je v přímém styku s měřenou kapalinou. Někdy bývá možné umístit ultrazvukovou sondu na vnější povrch nádoby. Potom nezáleží na tlaku v kapalině, ani na její agresivitě. Ve stěně však vznikají vícenásobná echa a na rozhraní stěna-kapalina dochází k odrazu, přičemž součinitel odrazu např. při běžném ocelovém potrubí a kapalině bývá kolem 0,9. Proto bývá výhodné použít další prostředí pro transformaci akustických odporů, čímž lze řídit přenos ultrazvuku ze sondy do měřeného prostředí.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje sonda pro vysílání ultrazvukových vln do kapaliny při vyšší teplotě, určená pro měření rychlosti šíření ultrazvukových impulsů v kapalině při vyšším tlaku a teplotě podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z piezoelektrického měniče akusticky navázaného k první krycí destičce, která je zhotovena z kovu o tloušťce 0,25 až 0,45 mm, ke které je přes vazelinu přiložena druhá krycí destička o tloušťce 0,25 až 0,45 mm z hmoty odolné proti agresivitě kapaliny, jejíž akustický vlnový odpor je menší než první krycí destičky a vyšší než kapaliny, přičemž obě krycí destičky jsou pevně přitaženy dutou maticí, v jejímž vnitřku je piezoelektrický měnič s tlumicím tělískem.

Podstata provedení sondy podle vynálezu řeší jednak optimální přenos ultrazvuku do kapaliny a jednak ochranu před vlivem teploty, tlaku i agresivity. Pod pojmem optimální přenos se rozumí vyhovující náběh přijímaného impulsu při dobré citlivosti. Vynález je znázorněn na obr. 1, kde je uvedeno sestavení jednotlivých dílů sondy a na obr. 2 je schematicky

naznačeno uspořádání jednotlivých částí sondy. Podle vynálezu je ultrazvuková sonda určena pro měření rychlosti šíření ultrazvuku v kapalině pomocí ultrazvukových impulsů při vyšším tlaku a teplotě provedena tak, že obsahuje piezoelektrický měnič 1, s tloušťkovou odpovídající rezonanční frekvenci pro podélné tloušťkové kmity. Piezoelektrický měnič 1 je akusticky navázán přes vazelínu 2, např. silikonovou nebo obdobných vlastností, která je odolná proti teplotě na první krycí destičku 3, obvykle kovovou, jejíž tloušťka d_1 je v rozmezí od 0,25 do 0,45 nc_1/f .

První krycí destička 3 je akusticky navázána na druhou krycí destičku 4 vyrobenou z hmoty, jejíž akustický vlnový odpor je nižší než první krycí destičky 3 a vyšší než akustický vlnový odpor měřené kapaliny. Tloušťka druhé krycí destičky 4 se opět pohybuje v rozmezí od 0,25 do 0,45 nc_2/f . Součinitel $n = 1, 2, 3, \dots$ U první krycí destičky 3, která musí snášet tlak v kapalině se součinitel n volí tak, aby se dosáhlo potřebné tloušťky vzhledem k požadavkům pevnosti a zejména průhybu, čímž by se zhoršila akustická vazba s měničem. U druhé krycí destičky 4, která bývá např. z plastické nebo jiné hmoty odolávající agresivitě prostředí, postačí volit $n = 1$, protože vzhledem k nižší rychlosti šíření, která vyplývá z požadavku nižšího akustického vlnového odporu, dosáhne se vhodné tloušťky. V praktickém případě druhá krycí destička 4 bývá např. z teflonu. Pro dosažení krátkého impulsu se piezoelektrický měnič 1 tlumí tělískem 5.

Sonda je určena převážně pro měření rychlosti šíření ultrazvuku nebo tloušťky prostředím v impulsovém provozu, což je v podstatě měření doby průchodu. Přesnost měření závisí na tvaru náběžné hrany přijímaného impulsu. Strmá náběžná hrana vyplývá ze širokého frekvenčního spektra ultrazvukového impulsu. Maximální frekvenční pásmo se dosáhne při tloušťce destičky 0,25 nc_1/f , minimální při 0,5 nc_1/f . Proto pro impulsový provoz se uvažuje tloušťka první krycí destičky v rozmezí od 0,45 nc_1/f . Při konstantě $k = 0,25$ je citlivost sondy minimální, zatímco při $k = 0,45$ maximální. Kovová destička bude mít na vysílanou frekvenci největší vliv, protože nejvýraznější frekvenční složka bude na půlvlnné rezonanci kovové krycí destičky a nikoli na frekvenci elektroakustického měniče.

Druhá krycí destička bude nejčastěji zhotovena z plastické hmoty, kdy bude splněna podmínka, že akustický vlnový odpor druhé krycí destičky je nižší než odpor první krycí destičky a vyšší než odpor kapaliny. Tloušťka druhé krycí destičky se volí opět v rozmezí 0,25 až 0,45 nc_2/f a použije se opět kompromis mezi tvarem náběžné hrany a citlivostí.

Všechna akustická prostředí, tj. piezoelektrický měnič 1, tlumicí tělísko 5, první i druhá krycí destička 3 a 4, jsou navázána přes vazelínu 2 odolnou vůči teplotě, např. silikonovou vazelínou. Jiný způsob je použit kovové pájky mezi měničem a první krycí destičkou. Tlumicí tělísko může být z hmoty s lepivými účinky a vhodné pro vyšší teploty. V takovém případě odpadá vazební prostředí mezi měničem a tlumicím tělískem.

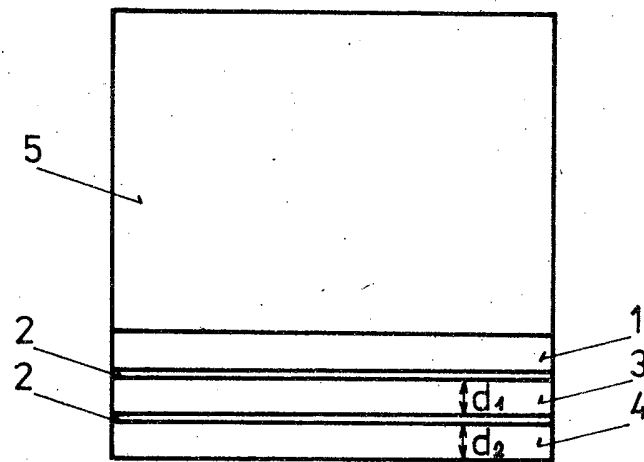
Provedení sondy podle vynálezu je znázorněno na obr. 2. Obě krycí destičky 3 a 4 jsou přitaheny dutou maticí 7 zašroubovanou do tělesa krytu 6. Uvnitř matice je piezoelektrický měnič 1 s tlumicím tělískem 5.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Sonda pro vysílání ultrazvukových vln do kapaliny při vyšší teplotě, určená pro měření rychlosti šíření ultrazvukových impulsů v kapalině při vyšším tlaku a teplotě, vyznačená tím, že sestává z piezoelektrického měniče (1) akusticky navázaného k první krycí destičce (3), která je zhotovena z kovu o tloušťce 0,25 až 0,45 nc_1/f , ke které je přes vazelinu (2) přiložena druhá krycí destička (4) o tloušťce 0,25 až 0,45 nc_2/f z hmoty odolné proti agresivitě kapaliny, jejíž akustický vlnový odpor je menší než první krycí destičky (3) a vyšší než kapaliny, přičemž obě krycí destičky (3) a (4) jsou přitaženy dutou maticí (7), v jejímž vnitřku je uložen piezoelektrický měnič (1) s tlumícím tělískem (5).

2 výkresy

204311



OBR.1

