



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

208839

(11)

B1

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 29 06 78  
(21) PV 4291-78

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 01 N 7/22

(40) Zveřejněno 30 01 81  
(45) Vydáno 18 05 83

(75)

Autor vynálezu DOČEKAL JIŘÍ ing. CSc., BRNO  
PARMA LUDVÍK prom. fyz., PRAHA  
PELANT IVAN RNDr. CSc., PRAHA

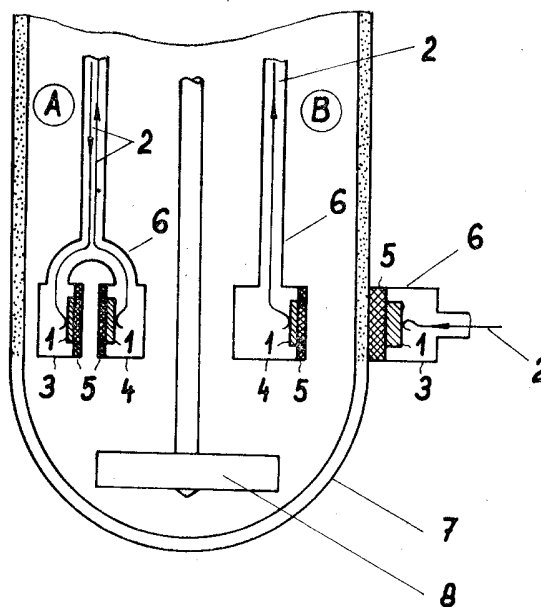
SLADKÝ PETR ing. CSc., PRAHA  
ZDRAŽIL JOSEF ing., BRNO

(54) Zařízení pro kontinuální měření změn reologických vlastností monomerů během polymeračního procesu

Zařízení podle vynálezu je charakterizováno tím, že obsahuje nejméně jeden ultrazvukový měnič, který je uzpůsoben pro generaci a příjem podélných ultrazvukových vln, a který je akusticky vázán ke zpožďovací ultrazvukové lince umístěné v polymerujícím monomeru.

Užití ultrazvukových měničů pro generaci a příjem podélných ultrazvukových vln přes ultrazvukové zpožďovací linky kontinuální zavedení a snímání podélného ultrazvukového vlnění v polymerujícím systému a současně i měření absorpce a rychlosti šíření podélných ultrazvukových vln.

Zařízení sestává zpravidla ze dvou měničů, z nichž jeden je proveden jako vysílací a druhý jako přijímací, přičemž tyto měniče jsou opatřeny elektrickými přírady. Měniče jsou umístěny uvnitř nádoby reaktoru opatřené radiálním míchadlem a jsou akusticky navázány na zpožďovací ultrazvukové linky, které spolu s držáky měničů tvoří součást elektroizolačního a tlakového pláště.



Předmětem vynálezu je zařízení pro kontinuální měření změn reologických vlastností monomerů, jako například vinylchloridu, během polymeračního procesu.

Při výrobě polyvinylchloridu se v duplikátorovém reaktoru, opatřeném míchadlem a popřípadě i zpětným chladičem, polymeruje vinylchlorid při teplotách 40 až 80 °C. Během polymeračního procesu dochází přitom ke změnám teploty, tlaku, reologických i ostatních fyzikálně-chemických veličin, přičemž se ve většině případů kontinuálně měří a zaznamenávají pouze hodnoty teploty a tlaku polymerujícího systému spolu s teplotou chladicí vody. Tyto veličiny však poskytují pouze neúplnou informaci o průběhu polymeračního procesu, což je nevýhodné vzhledem k jejich možnému použití pro zpětné řízení procesu nebo pro předpovězení počátku havarijních situací, tj. například zapolymerování trubek zpětného chladiče atp. Pro získání úplnější informace o procesu polymerace vinylchloridu nebo jiných monomerů je proto žádoucí provádět kontinuální měření reologických vlastností polymerujícího systému během procesu polymerace.

Dosud známé postupy a zařízení pro měření reologických změn vlastností vinylchloridu a jiných monomerů během polymerace jsou založeny z velké části na odběru vzorků v různých fázích polymeračního procesu a na vizuálním zhodnocení těchto vzorků, popřípadě jejich vyhodnocení pomocí dalších fyzikálně-chemických měřicích postupů.

Nevýhodou těchto kontrolních postupů a zařízení je především nutnost odběru vzorků a jejich následovného vyhodnocení. Měřicí metody používané pro stanovení změn reologických vlastností polymerujícího systému jsou přitom vesměs značně složité a zdoluhavé, takže dochází ke zpoždování ve zjištění daných hodnot, což je nepříznivé zejména v případě, že se reologické vlastnosti polymerujícího systému a odebraného vzorku v čase odlišně změny. Tyto okolnosti ztěžují možnost okamžitého zásahu do procesu polymerace nebo dokonce možnost užití naměřených hodnot ke zpětnému řízení procesu. K podstatným nevýhodám měřicích postupů a zařízení, založených na odběru vzorků, patří již sama okolnost, že vyžadují lidskou, obeluhu a jsou na ní závislé.

Jsou známa rovněž nízkofrekvenční ultrazvuková zařízení, která umožňují kontinuální měření změn viskozity polymerujícího systému během procesu polymerace, a která pracují na principu snímání tlumených kmitů kovového vlnovodu ve viskózním prostředí. Nevýhodou těchto zařízení je, že měří viskozitu pouze ve velmi malém okolí vlnovodu, které je dáno v prvním přiblížení převrácenou hodnotou koeficientu absorpce smykových akustických vln užitých frekvence. Z toho vyplývá, že tato zařízení jsou citlivá na zapolymerování povrchu snímací, respektive vysílací zvukovodné sondy.

Shora popsané nedostatky jsou naproti tomu odstraněny u zařízení pro kontinuální měření změn reologických vlastností monomerů během polymeračního procesu podle vynálezu. Toto zařízení je charakterizováno tím, že obsahuje alespoň jeden ultrazvukový měnič, který je uzpůsoben pro generaci i příjem podélných ultrazvukových vln a je akusticky vázán ke zpožďovací ultrazvukové lince, umístěné v polymerujícím monomeru. Funkci vysílání i příjmu podélných ultrazvukových vln může v nejjednodušším případě zastávat jediný ultrazvukový měnič v uspořádání na odraz. Reflektorem v tomto případě je potom přímo polymeru-

jící prostředí, popřípadě stěna reakční nádoby.

Při jiné alternativě sestává zařízení ze dvou ultrazvukových měničů, z nichž jeden je uzpůsoben pro generaci a druhý pro příjem podélných ultrazvukových vln, přičemž oba měniče jsou akusticky vázány k vlastním zpožďovacím ultrazvukovým linkám. Při uspořádání se dvěma měniči, tj. na průchod, může se opět volit mezi dvěma obměnami: oba ultrazvukové měniče jsou buď umístěny integrovaně, v polymerujícím monomeru, anebo jeden z nich je umístěn v polymerujícím prostředí, zatímco druhý vně reakční nádoby, přičemž je akusticky vázán s polymerujícím monomerm, například prostřednictvím pláště nádoby.

Ultrazvukové měniče jsou při všech provedeních dále s výhodou umístěny v držácích, které spolu se zpožďovacími linkami tvoří elektroizolační a tlakový plášť měniče.

Ultrazvukové měniče mohou být přitom jak úzkopásmové, tak i širokopásmové, přičemž jejich frekvence, respektive frekvenční pásmo se volí tak, aby hodnoty absorpce podélných ultrazvukových vln v polymerujícím systému nepřevyšovaly v průběhu polymerace měřicí rozsah užitě elektronické aparatury.

Výhody zařízení podle vynálezu spočívají především v tom, že užití ultrazvukových měničů pro generaci a příjem podélných ultrazvukových vln přes ultrazvukové zpožďovací linky dovoluje kontinuální zavedení a snímání podélného ultrazvukového vlnění v polymerujícím systému a současně i měření absorpce a rychlosti šíření podélných ultrazvukových vln jak na průchod (se dvěma měniči), tak i na odraz (s jedním měničem a reflektorem). Přitom je podstatně omezen vliv vrstvy usazujícího se polymeru na čelech zpožďovacích ultrazvukových linek na velikost měřených veličin a veličiny jsou měřeny objemově, jestliže užitá vlnová délka je alespoň desetkrát větší než tloušťka usazující se vrstvy a desetkrát menší než vzdálenost mezi vysílacím a přijímacím (reflektujícím) čelem ultrazvukové zpožďovací linky. Ultrazvukové linky umožňují rovněž elektrickou a tlakovou izolaci měničů od polymerujícího systému.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na výkrese, který představuje svislý osový řez polymeračním reaktorem s duplikátorovým pláštěm a radiálním míchadlem, přičemž v levé části nádoby reaktoru je znázorněno provedení se dvěma integrovaně umístěnými ultrazvukovými měniči (varianta A), zatímco v pravé části nádoby s měniči umístěnými odděleně (varianta B).

Měřicí zařízení v obou alternativních provedeních sestává ze dvou ultrazvukových měničů 1, z nichž jeden je proveden jako vysílací a je určen pro generaci podélných ultrazvukových vln, a druhý jako přijímací, určený pro detekci těchto vln. Měniče jsou opatřeny elektrickými přívody 2 a jsou vesměs uchyceny v držácích 3 a 4.

V provedení, označeném jako "A", jsou oba měniče 1 umístěny v polymerujícím prostředí, uvnitř nádoby reaktoru 7, opatřené radiálním míchadlem 8, ve druhém provedení, tj. při alternativě "B", je pouze jeden z měničů 1 umístěn v nádobě 7 reaktoru, zatímco druhý měnič 1 je upevněn na vnější stěně nádoby 7. V obou případech jsou měniče 1 akusticky navázány na zpožďovací ultrazvukové linky 5, které spolu s držáky 3 a 4 tvoří součást elektro-

izolačního a tlakového pláště 6.

Zařízení pro kontinuální měření změn reologických vlastností monomerů, například vinylchloridu, během polymeračního procesu v provedení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem: zařízení se umístí do nádoby 7 polymeračního reaktoru tak, aby buď obě ultrazvukové sondy, tj. měniče 1, anebo alespoň jedna z nich jsou úplně ponořeny v polymerujícím systému, například vinylchloridu, a jeho nosném prostředí. Na vysílací měnič 1 se přivádí radiofrekvenční impulzy o nosné frekvenci rovné některé z harmonických frekvencí ultrazvukového měniče 1. Délka, opakovací frekvence a amplituda radiofrekvenčních impulzů se přitom volí tak, aby vyzářený výkon podélných ultrazvukových vln vysílaných do polymerujícího systému a jeho nosného prostředí neovlivnil průběh polymerace. Ultrazvukové impulzy se po průchodu polymerujícím prostředím kontinuálně snímají přijímacím měničem 1, přičemž se měří absorpce, popř. i rychlost šíření ultrazvukových vln pomocí známých elektronických aparátů. Pro ruční měření je možno zařízení podle vynálezu použít ve spojení s moderním ultrazvukovým komparátorem či defektoskopem.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro kontinuální měření změn reologických vlastností monomerů během polymeračního procesu, jako například vinylchloridu, vyznačené tím, že obsahuje alespoň jeden ultrazvukový měnič (1), který je uzpůsoben pro generaci i příjem podélných ultrazvukových vln a je akusticky vázán ke zpožďovací ultrazvukové lince (5), umístěné v polymerujícím monomeru.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává ze dvou ultrazvukových měničů (1), z nichž jeden je uzpůsoben pro generaci a druhý pro příjem podélných ultrazvukových vln, přičemž oba měniče (1) jsou akusticky vázány k vlastním zpožďovacím ultrazvukovým linkám (5).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že oba ultrazvukové měniče (1) jsou umístěny v polymerujícím monomeru.

4. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že jeden z ultrazvukových měničů (1) je umístěn v polymerujícím monomeru, zatímco druhý vně reakční nádoby, přičemž je akusticky spojen s polymerujícím monomerem, například prostřednictvím pláště (7) nádoby.

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že ultrazvukový měnič nebo měniče (1) jsou umístěny v držácích (3 a 4), které spolu se zpožďovacími linkami (5) tvoří elektroizolační a tlakový plášť (6) měniče (1).

1 výkres

