

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3061-96

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **18. 10. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **20.10.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/9512334**

(33) Země priority: **FR**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13. 05. 98**
(Věstník č. 5/98)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 65 G 65/30
B 65 G 31/04

(71) Přihlášovatel:

SOCIÉTÉ ANONYME DITE: TOTAL
RAFFINAGE DISTRIBUTION S. A., Puteaux,
FR;

(72) Původce:

Haquet Yvon, Saint Romain de Colbosc, FR;
Patureaux Thierry, Fontaine la Mallet, FR;

(74) Zástupce:

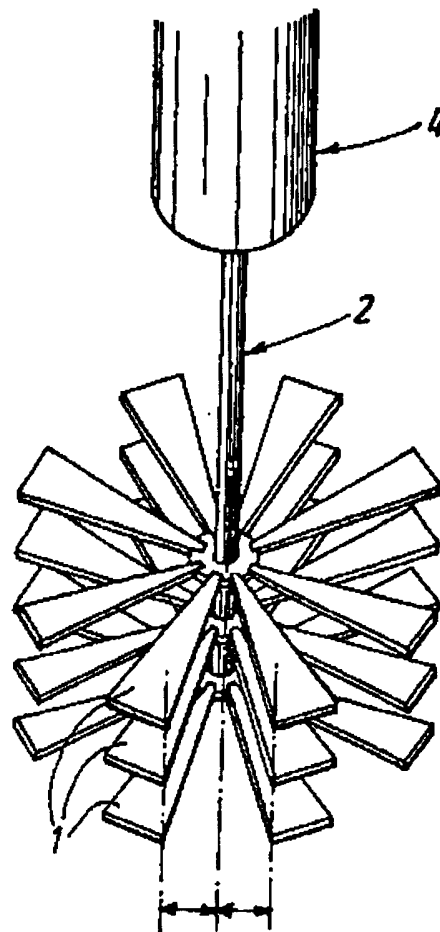
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
10100;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro rovnoměrné rozděl-
ování tuhých látek ve formě malých
předmětů do nádrže**

(57) Anotace:

Do nádrže je spouštěna tuhá látka, která padá téměř vertikálně na mobilní zařízení s usměrňovacími prvky /1/ rotujícími okolo osy a uspořádanými nejméně ve dvou úrovních vertikálně předsazených. Zařízení obsahuje násypku /4/, pod kterou je na každé úrovni upraven stejný počet usměrňovacích prvků /1/ stejného tvaru uspořádaných na různých úrovních pod sebou a na každé úrovni usměrňovací prvky /1/ rotují stejně rychle, takže zůstávají ve vertikální pozici během celé doby naplňování nádrže /10/.



CZ 3061-96 A3

Způsob a zařízení pro rovnoměrné rozdělování tuhých látek ve formě malých předmětů do nádrže

Oblast techniky

Příl.	PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	URAD	č.j.
			0 7 6 3 6 9
			DOŠLO
			18. X. 96

Vynález se týká způsobu a zařízení pro rovnoměrné rozdělování tuhých látek ve formě malých předmětů do nádrže. Vztahuje se zejména na naplňování sil obilnými zrny nebo chemických reaktorů katalyzátorem ve formě malých předmětů.

Malými předměty rozumíme předměty z tuhých látek ve formě kuliček, zrn, válečků, destiček a tyčinek nebo-obecně řečeno-předmětů z tuhých látek jakékoli formy, ale o velice malých rozměrech. Katalyzátory používané v transformačních reakcích chemických produktů nebo uhlovodíků, např. při reformování, krakování, odsíření uhlovodíků nebo v případě naftových frakcí, tedy při hydroprocesech jako takových mají právě formu kuliček, výlisků nebo mnohostranných prvků o nepatrných rozměrech.

Při naplňování úložných sil i chemických reaktorů je velice důležité, aby se co nejlépe využil prostor pro uložení takto utvářené tuhé látky. Zejména v případě katalyzátorů je výhodné nejen uložit do co nejmenšího prostoru maximum katalyzátoru způsobem nejvíce homogenním a přitom rovnoměrným („hustá“náplň), ale také provést toto naplnění nádrže co nejrychleji.

Dosavadní stav techniky

Za účelem zvýšení hustoty náplně byly již v minulosti navrženy různé techniky pokud jde o náplň sil nebo reaktorů. Vyskytly se na příklad tyto návrhy:

- homogenní rozložení zrn v nádrži, díky tzv. dešťovému efektu po celém průřezu nádrže (viz spis US-A-2 655 273) ;
- fixní zařízení pro sila a nádrže, do kterých se částice rozptylují stlačeným vzduchem (např. spis Fr-A- 2 288 560) ;
- rotační zařízení, které přímo tyto částice rozptyluje (zejména viz Fr-A-2 087 890, FR-A-2 153 380 nebo ještě FR-A-2 319 427) .

Přihlašovatel již rovněž navrhl způsoby tzv. hustého naplňování pomocí mobilního zařízení s rotační hřídelí poháněnou motorem, která je vybavena několika patry ohebných usměrňovacích prvků jako jsou např.pásky(viz EP-A-007 854 a EP-A-116 246).

Taková zařízení a to zejména rotační zařízení však neumožňují kontinuální plnění reaktoru takovým způsobem, aby probíhalo zcela rovnoměrně. Jak uvedeme podrobně v dalším textu, je nutno měnit rychlost rotace mobilního zařízení, když se nádrž zaplňuje. Tyto úpravy představují velké technické problémy pro obsluhující personál, jelikož je velmi obtížné předvídat účinek těchto změn rychlosti na kvalitu náplně. Jedna jediná malá úprava rychlosti rotace může narušit dešťový efekt, t.j. množství částic odchýlených mobilním zařízením.

V důsledku výše uvedeného je zcela nezbytné, aby se při každé úpravě rychlosti rotace mobilního zařízení postup naplňování zastavil na několik minut a obsluhující personál se přesvědčil „ de visu“ o kvalitě plnění po těchto úpravách, zda skutečně odpovídají požadavkům optimálního plnění. Tyto přestávky a kontroly jsou časté a jsou také příčinou četných technických problémů (přítomnost chemických látek, inertní

atmosféra reaktoru atd.), ale také problémů ekonomických, jelikož se rovněž zastavuje reaktor a tím se narušují jeho produkční cykly.

Podstata vynálezu

Vynález má za cíl omezit závažné nevýhody dosavadního zařízení. Přihlašovatel zjistil, že vzájemné pozice pásů nebo spíše usměrňovacích prvků uspořádaných na různých úrovních hřídele a uváděné do rotace touto hřídelí, mají rozhodující význam.

Přesněji řečeno, přihlašovatel zjistil, že homogenního a optimálního rozptýlení zrn lze dosáhnout za jakéhokoli režimu rotace mobilního zařízení. Toto zařízení není vybaveno - jak tomu bylo za dosavadního stavu techniky - pásy uspořádanými na různých úrovních zařízení tak, aby se jimi pokryla co největší plocha a tím se dosáhlo minimálních mezer v otočném zařízení, ale naopak uspořádáním usměrňovacích prvků na každé úrovni pod sebou a nikoli přesazených navzájem, takže celkové mobilní zařízení vykazuje daleko větší pokrytí, než tomu bylo při uspořádání usměrňovacích prvků podle dosavadního stavu techniky.

Pro potřeby popisu zařízení podle vynálezu se rozumí poměrem mezer mobilního zařízení poměr plochy nepokryté usměrňovacími prvky k celkové ploše (v %) mobilního zařízení tehdy, když jsou usměrňovací prvky roztaženy v nádrži.

Toto nové uspořádání usměrňovacích prvků mobilního zařízení, které umožňuje dosáhnout poměru mezer mezi 30% až 80% se zřetelem k obvykle užívaným rozměrům pásů, má za následek

překvapující účinek spočívající v tom, že je jednak možno tímto způsobem podle vynálezu naplnit reaktor a dosáhnout hustoty naplnění analogické s hustotou dosahovanou podle dosavadního stavu techniky a za druhé zlepšit kvalitu tohoto naplnění a orientovat zrna katalyzátoru s výhodou horizontálně, čímž se zlepší kontakt mezi katalyzátorem, kapalinami nebo plynem.

Navíc pak uspořádání usměrňovacích prvků podle vynálezu umožňuje lepší ovládání parametrů zařízení a příznivě ovlivňuje kontrolu propustnosti mobilního zařízení, čímž se zmenšuje počet nutných intervencí, které by jinak sloužily k ověření stavu a regulaci zařízení ; celková doba naplnění nádrže se tím zkracuje.

Propustností zrn se rozumí množství zrn katalyzátoru katalyzátoru(v %) procházející mobilním rotačním zařízením, aniž byla zrna odchylována nějakým nárazem na pás.

Vynálezem je tedy způsob rovnoměrného rozdělování tuhých látek ve formě malých předmětů do nádrže, do které tuhá látka padá na mobilní zařízení s rotující osou poháněnou motorem a na usměrňující prvky, které rotují s touto osou a které jsou uspořádány v několika přesazených úrovních nad sebou vertikálně k této ose, vyznačený tím, že na každé úrovni je uspořádán stejný počet usměrňovacích prvků v podstatě tvarově shodných, při čemž tyto usměrňovací prvky jsou uspořádány symetricky k ose rotace a pod sebou, takže celek mobilního zařízení vykazuje poměr mezer vyjádřený v procentech mezi 30 až 80.

S výhodou je rychlost pohonu usměrňovacích prvků tak pomalá, jak je jen možno, obvykle mezi cca 25 a 140 otáčkami za minutu. To je výhodné zejména v případě naplňování velikých

reaktorů (větší průměr než cca 5 metrů), jelikož se tak vyloučí všechna rizika rozbití nebo otěru zrn, což by mohlo být důsledkem příliš velké rychlosti při nárazu na konec usměrňovacího prvku.

Tato aplikace postupu a zařízení podle vynálezu při naplňování nádrží o větším průměru než je 5 metrů, představuje další předmět vynálezu.

Různé úrovně, na nichž jsou uspořádány usměrňovací prvky, tedy dvě nebo více, s výhodou tři nebo čtyři, jsou od sebe uspořádány ve vzdálenosti mezi 2 až 15 centimetry a s výhodou mezi 4 až 8 centimetry.

Usměrňovací prvky mobilního zařízení podle vynálezu mohou mít různé formy, ale výhodné jsou pružné pásy popsané v patentu EP-A-116 246. Každé jednotlivé patro pásů zahrnuje nejméně dva pásy, s výhodou čtyři až dvanáct, při čemž tyto pásy jsou uspořádány okolo rotační osy a mají stejnou formu a rozměry.

Jestliže jsou usměrňovacími prvky pásy, jejich délka se může pohybovat mezi 10 cm až 2 m a s výhodou mezi 10 cm a jedním metrem.

Vynález tedy umožňuje dosáhnout významných výhod, pokud jde o kvalitu naplňování nádrže i pokud jde o práci obsluhujícího personálu, zejména pak v případě naplňování chemických reaktorů. V tomto případě se dává přednost horizontální orientaci zrn katalyzátoru, při čemž sklon katalytických loží k horizontále je v reaktorech naplňovaných způsobem podle vynálezu menší než 5 stupňů. Takových výsledků se nikdy nedosáhlo za podmínek dosavadního stavu techniky,

Navíc je značně snížen počet operací prováděných při regulaci rychlosti rotace jako funkce výšky pádu katalyzátoru do naplňované nádrže.

Vynález se týká také zařízení pro rovnoměrné rozdělování tuhých látek ve formě malých předmětů do nádrže, v jehož horní části je uspořádán zásobník s vlastním rozdělovačem, který svrhává tuhé látky v téměř vertikálním směru do nádrže ; mobilní zařízení je upraveno v nádrži pod zásobníkem včetně rotační osy s hnací hřídelí a s touto osou rotujících usměrňovacích prvků uspořádaných v různých úrovních okolo osy, při čemž je toto zařízení vyznačeno tím, že na každé úrovni je uspořádán stejný počet usměrňovacích prvků shodného tvaru tak, že tyto usměrňovací prvky jsou upraveny pod sebou, na každé úrovni mají stejnou rychlost rotace a zůstávají ve vertikální poloze během celého naplňování nádrže.

Jak již bylo popsáno v předchozích patentech přihlašovatele, pohonným prostředkem uvádějícím usměrňovací prvky do rotace je hnací hřídel uložená vertikálně, na které jsou uspořádány pružné usměrňovací prvky tak, že se mohou zvednout a úhlově se vzdálit od osy hřídele vlivem odstředivé síly.

Usměrňovací prvky mobilního zařízení mohou mít jakékoli tvary známé z dřívějšího stavu techniky , mohou to být disky, kruhové výseče, části šroubovice, pásy ve tvaru čtyřhranu, trojúhelníku nebo lichoběžníku atd. V průřezu mohou mít usměrňovací prvky také jakékoli tvary známé z dosavadního stavu techniky , mohou být tedy nějak zploštělé, čtverhranné, trojúhelníkovité, válečkovité, šroubovité, ale i s výhodou obdélníkové.

Popis a výkresy

Připojené výkresy znázorňují jedno z provedení zařízení podle vynálezu, jakož i výsledky srovnávacích příkladů provádění způsobu, jež budou rovněž v dalším textu popsány.

Obr. 1 je schematický pohled na nádrž vybavenou zařízením pro naplňování nádrže podle dosavadního stavu techniky.

Obr. 2 je diagram znázorňující rychlost rotace mobilního zařízení z obrázku 1 jako funkci úrovně naplňování nádrže.

Obr. 3 je schematický pohled na zařízení podle vynálezu.

Obr. 4, 5 a 6 jsou diagramy znázorňující dosažené výsledky, které budou níže popsány.

Obr. 1 představuje nádrž 10 vybavenou zařízením pro naplňování 11 s mobilním zařízením 12 typu, který je popsán v EP-A-0070854 nebo EP-A-116 246. Jak je z nákresu patrné, délka drah T částic v průběhu plnění do nádrže, např. částic katalyzátoru, se mění spolu s úrovní, která v nádrži stoupá a je z tohoto důvodu zapotřebí několikrát přerušit naplňování, aby bylo možno přizpůsobit rychlost rotace mobilního zařízení, při čemž rychlost rotace stoupá, jestliže se přechází z první úrovně H1 na další úrovně H2 až H5 tou měrou, jak se plní nádrž.

Jak bylo výše již vysvětleno, přerušení naplňování a úpravy rychlosti rotace mobilního zařízení představují četné nevýhody, které se snaží odstranit popisovaný vynález.

Na obr. 3 je vidět mobilní zařízení podle vynálezu, umístěné v horní části nádrže, které má homogenním způsobem

naplňovat tuto nádrž tuhými látkami ve formě malých předmětů. V tomto případě je mobilní zařízení vybaveno třemi soubory osmi polotuhých pásů 1, uspořádaných ve třech úrovních vertikálně od sebe vzdálených. Pásy 1 zde mají tvar lichoběžníku a jsou kloubově upevněny na stejné hnací hřídeli 2 okolo horizontálních os, na kterých jsou např. otočně namontovány tak, že je možno je odstředivou silou nadzvednout, když jsou uvedeny do rotace motorem. Příslušný způsob uchycení pásů 1 na hřídeli 2 je např. popsán ve výše citovaném evropském patentu č. 007 854.

Neznázorněné potrubí zásobuje násypku 4 upravenou nad pásy 1 kontinuálně tak, že se částice, které mají být rovnoměrně rozdělovány, sypou na pásy.

Podle vynálezu jsou pásy 1 na různých patrech mobilního zařízení uspořádány pod sebou a při rotaci hnací hřídeli 2 pak v této pozici zůstávají po celou dobu, po kterou jsou částice rozdělovány.

Diagramy na obrázcích 4,5 a 6 odpovídají třem zkouškám propustnosti mobilního zařízení, které byly provedeny na mobilním zařízení s osmi pásy. Mimo rychlosti rotace mobilního zařízení byly další provozní podmínky u všech tří zkoušek stejné.

Na těchto diagramech je možno pozorovat vývoj propustnosti vzhledem k rychlosti rotace mobilního zařízení, tedy množství (v %) zrn katalyzátoru procházející mobilním zařízením, aniž bylo odchýleno usměrňovacím prvkem.

Na diagramu zobrazeném na obr. 4 je v případě mobilního zařízení podle vynálezu, tedy s pásy v každé z úrovní tohoto zařízení uspořádanými pod sebou (poměr mezer představuje cca 50%) možno pozorovat, že propustnost klesá rychle a pravidelně tehdy, jestliže se rychlost zařízení zvětšuje a je téměř nulová při 100 otáčkách za minutu. To má za následek homogenní rozdělování katalyzátoru po celém prostoru nádrže ; také se zařízení daleko lépe reguluje.

Na diagramech znázorněných na obrázcích 5 a 6, které vycházejí z instalací s různými pásy, jež nejsou uspořádány pod sebou, ale naopak jsou úhlově přesazeny, aby tak kladly odpor průchodu zrn katalyzátoru svou maximální plochou (poměr mezer mobilního zařízení je menší než deset 10%), je možno pozorovat, že se propustnost vyvíjí chaoticky v závislosti na funkci rychlosti rotace zařízení. To se pak projevuje potíží při regulaci rychlosti rotace zařízení i na propustnosti jako takové.

Příklad

V dalším textu bude popsáno provedení vynálezu, na kterém budou vysvětleny jeho nesporné výhody. Naplní se dva chemické reaktory, R1 a R2 v podstatě stejné, které mají průměr cca 5 m a výšku cca 6,5 m , zrna katalyzátoru ve formě výlisků o průměru 1,5 mm a délce 4 mm. Množství katalyzátoru je stejné pro obě dvě náplně a činí cca 15 tun za hod.

Oba dva reaktory jsou naplňovány stejným mobilním zařízením. Pásy zařízení jsou shodné a jsou rozmístěny ve třech úrovních a symetricky uspořádány k ose rotace na každé úrovni, kde je vždy umístěno 8 pásů ve tvaru lichoběžníku. Tyto pásy

jsou vyrobeny z vyztužené gumy a jsou 70 cm dlouhé, 5 až 10 cm široké a 0,6 cm silné.

Každá z těchto dvou náplní reaktoru se provádí při různém poměru mezer na mobilním zařízení, jak je znázorněno v tabulce 1. Pásky jsou na všech třech úrovních mobilního zařízení uspořádány odlišně. Poměr mezer činí 52% (regulace mobilního zařízení pro náplň reaktoru R2), což je maximální hodnota dosažená u tohoto typu pásů a odpovídá tedy provedení zařízení podle vynálezu. Poměr mezer 4% (regulace mobilního zařízení pro náplň reaktoru R1) odpovídá provedení pásů podle dosavadního stavu techniky (viz francouzský patent FR-A-2538795). Dosažené výsledky shrnuje tabulka 1 :

Tabulka 1

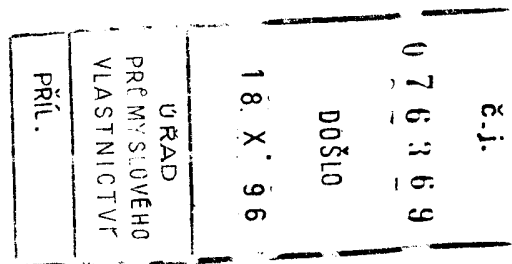
	R1	R2
mobilní zařízení		
úroveň 1, % mezer	52	52
úroveň 2, % mezer	52	52
úroveň 3, % mezer	52	52
- % mezer mobilního zařízení	4	52
rychlost rotace (počet otáček za min.)		
- ve výšce 1 m	180	130
- ve výšce 4 m	130	80
- ve výšce 6 m	95	60

naplňování (v hod.)	9	7
- počet zásahů (pro kontrolu kvality a regulaci)	6	3
kvalita náplně		
- dosažení hustoty ve srovnání s klasickým plněním hadicí (%)	18,5	18,5
- dosažení maximálního svahu (°)	6	3,2

Je zřejmé, že náplň prováděná podle vynálezu (reaktor R2) je zvláště výhodná, při čemž se dosáhne stejné hustoty, jako při provádění náplně podle dosavadního stavu techniky (reaktor R1) a navíc se získají tyto výhody :

- rychlost rotace mobilního zařízení je snížena o cca 30%;
- doba naplňování nádrže je snížena o cca 20% ;
- počet zásahů za účelem kontroly a evetuelní regulace se sníží na polovinu ;
- daleko menší sklon katalytického lože, tedy optimální kvalita náplně zrny katalyzátoru orientovanými s výhodou horizontálně.

ln



Patentové nároky

1. Způsob rovnoměrného rozdělování tuhých látek ve formě malých předmětů do nádrže, do které padá tuhá látka na mobilní zařízení vybavené osou (2) uváděnou do rotace hnací hřídelí, vertikálně odstupňovanými usměrňovacími prvky (1) v několika úrovních rotujícími spolu s osou (2), vyznačený tím, že na každé úrovni je upraven stejný počet usměrňovacích prvků (1) shodného tvaru symetricky uspořádaných k ose rotace, při čemž usměrňovací prvky (1) jsou na každé úrovni rozmístěny pod sebou, takže mobilní zařízení jako celek vykazuje poměr mezer mezi 30 až 80 %.

2. Způsob podle nároku 1, vyznačený tím, že rychlost rotace usměrňovacích prvků (1) se pohybuje mezi 25 a 140 ot./min., s výhodou mezi 40 až 140 ot./min.

3. Zařízení pro rovnoměrné rozdělování tuhých látek ve formě malých předmětů s násypkou (3) na tuhé látky uspořádanou v horní části zařízení, odkud se svrhává rozdělovaný materiál do nádrže v podstatě vertikálně, s mobilním zařízením upraveným v nádrži pod násypkou sestávajícím z rotující osy (2) s hnací hřídelí a usměrňovacích prvků upravených na několika úrovních okolo osy (2), vyznačené tím, že na každé úrovni je umístěn stejný počet usměrňovacích prvků (1) shodného tvaru uspořádaných pod sebou, při čemž usměrňovací prvky (1) a osa (2) jsou spolu spojeny tak, že usměrňovací prvky vykazují stejnou rychlost rotace a zůstávají ve vertikální pozici během celého naplňování nádrže.

4. Zařízení podle nároku 3, vyznačené tím, že usměrňovací prvky (1) jsou kloubově napojeny na osu (2) a působením odstředivé síly se mohou zvednout.

5. Zařízení podle jednoho z nároků 3 a 4, vyznačené tím, že usměrňovací prvky (1) jsou upraveny alespoň ve dvou úrovních vertikálně přesazených, s výhodou ve třech nebo čtyřech.

6. Zařízení podle jednoho z nároků 3 až 5, vyznačené tím, že úrovně usměrňovacích prvků (1) jsou od sebe uspořádány ve vzdálenosti mezi 2 až 15 cm a s výhodou mezi 4 až 8 cm.

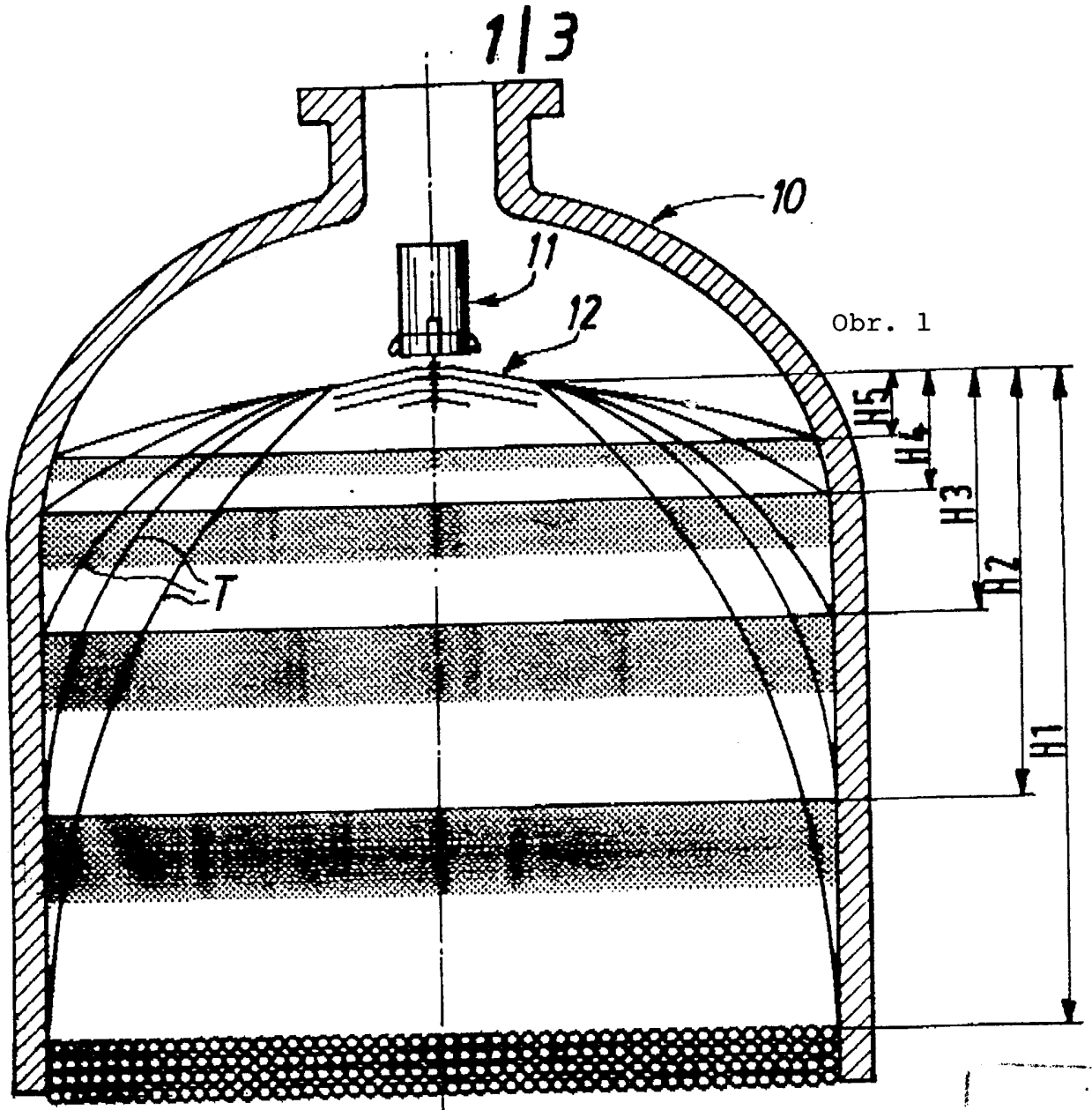
7. Zařízení podle jednoho z nároků 3 až 6, vyznačené tím, že usměrňovací prvky (1) mobilního zařízení jsou pružné pásy.

8. Zařízení podle nároku 7, vyznačené tím, že počet pružných pásů (1) uspořádaných na každé úrovni se pohybuje mezi 2 až 12 a s výhodou mezi 4 až 12, při čemž pásy jsou upraveny symetricky k rotující ose .

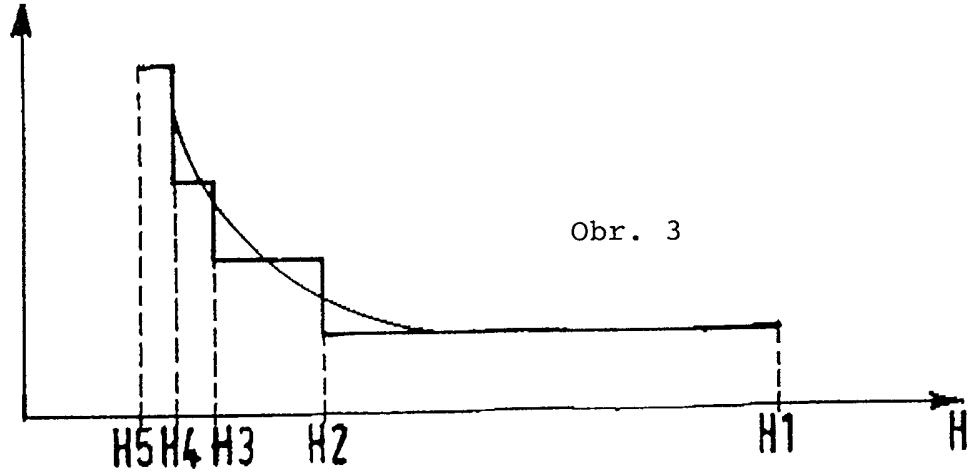
9. Zařízení podle jednoho z nároků 7 a 8, vyznačené tím, že podélný rozměr pásů se pohybuje mezi 10 cm a 2 m a s výhodou mezi 10cm a 1 m.

10. Použití způsobu podle jednoho z nároků 1 a 2 nebo zařízení podle nároků 3 až 9 pro naplňování nádrží o průměru větším než 5 m.

11

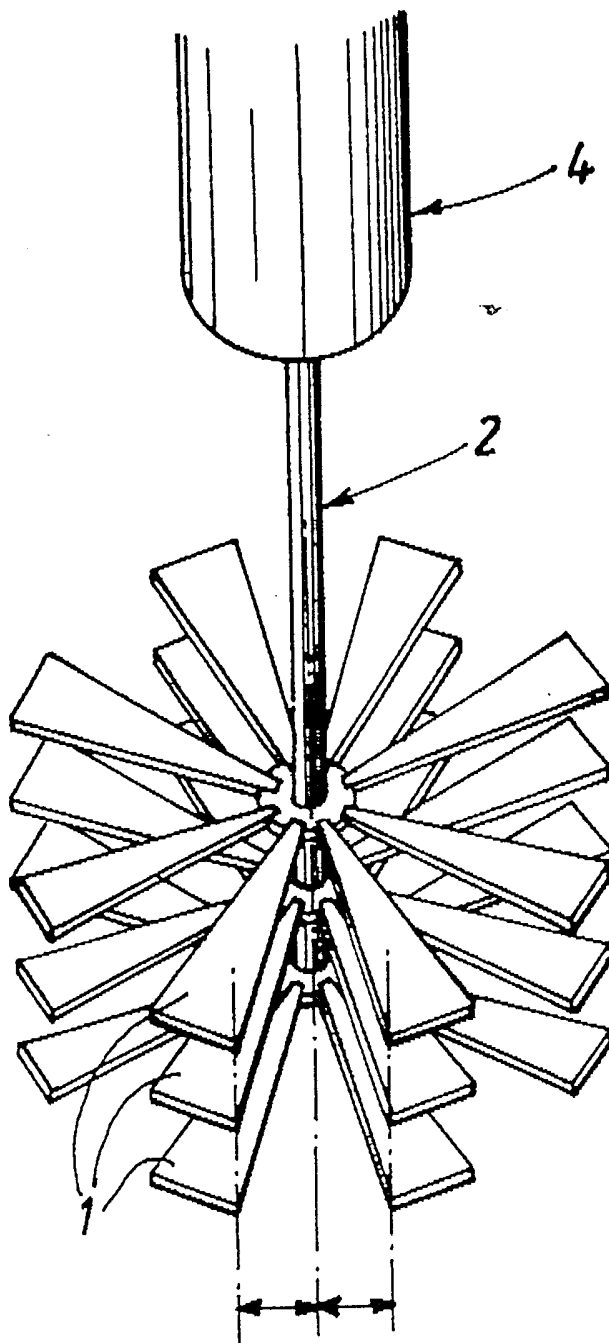


rychlost rotace



PRIL.
VLASTNOSTI
PRŮMYŠLOVÉHO
ÚRADU
18. X. 96
DOŠLO
0 7 6 3 6 9
g.j.

2/3

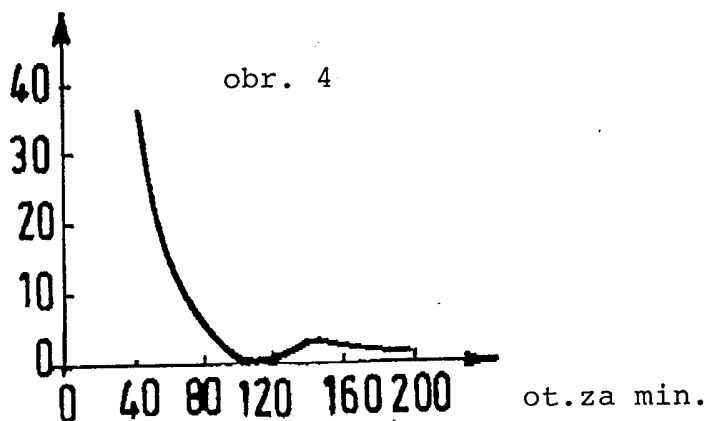


PRIL.
PRŮMYŠLOVÉHO
VLAŠTIVOSTI
URAD
18. X. 96
00510
0 7 6 3 6 9
2. J.

Obr. 3

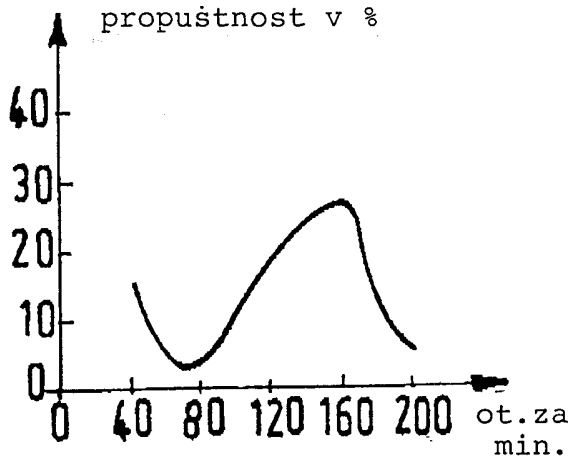
3/3

propustnost v %



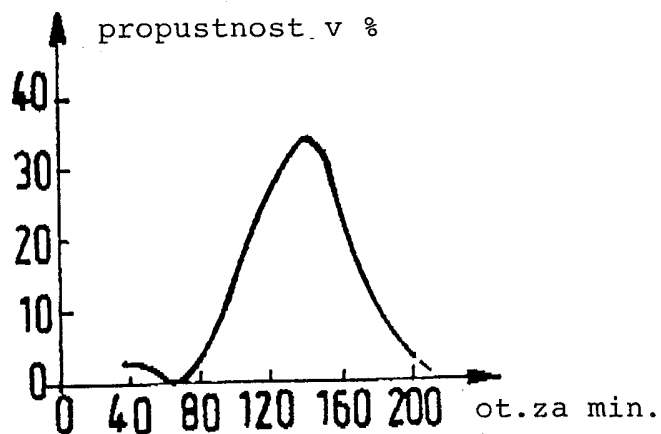
PRIL.
VLASTNOSTI
PRŮMYŠLOVÉHO
ÚRAD
18 X 96
00510
0 7 6 3 6 9
2.1.

propustnost v %



obr. 5

propustnost v %



obr. 6