ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 630

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 04 86
(21) PV 2794-86.X

(51) Int. Cl.4
B 01 F 7/00

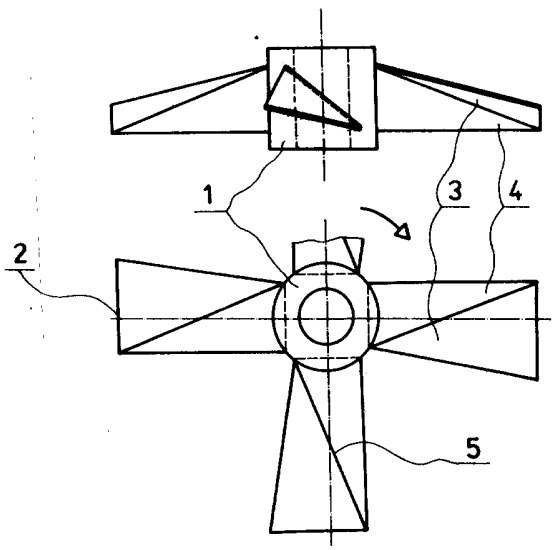
(40) Zveřejněno 17 09 87
(45) Vydáno 01 03 89

(75)
Autor vynálezu

MEDEK JAROSLAV doc. ing. CSc.,
SEICHTER PAVEL ing. CSc.,
RYBNÍČEK ZDENĚK ing., BRNO,
CHALOUPKA FRANTIŠEK ing., JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU

(54) Axiální míchadlo pro míchání kapalin a vícefázových kapalných soustav

Míchadlo sestává z náboje a nejméně dvou rovinných lomených lopatek a je charakterizováno tím, že lopatky jsou přímkou ohybu nesymetricky rozděleny na náběžnou plochu a odtokovou plochu, kde poměr šířky náběžné plochy k šířce odtokové plochy se po délce lopatky plynule mění, přičemž u náboje dosahuje hodnoty nejnižší a na konci lopatky nejvyšší. Úhel náběžné plochy lopatky vzhledem k rovině rotace míchadla se přitom volí v rozmezí 10° až 45°, zatímco úhel, který svírá náběžná plocha s odtokovou plochou, v rozmezí 120° až 165°. Rozvinuté plochy lopatek mají s výhodou tvar obdélníka či lichoběžníka.



256 630

Vynález se týká axiálního míchadla pro míchání kapalin a vícefázových kapalných směsí, opatřeného rovinnými lomenými lopatkami.

Pro homogenizační míchání kapalin a pro míchání některých heterogenních, vícefázových kapalných směsí se nejvíce užívají tzv. axiální míchadla. Jsou to především míchadla vrtulová a míchadla s rovinnými, skloněnými lopatkami.

Vrtulová míchadla jsou obdobou lodních šroubů. Jejich lopatky jsou tvořeny částí plochy závitu šroubovice o konstantním stoupání, které většinou odpovídá průměru míchadla. Pro tato míchadla je charakteristická plynulá změna úhlu sklonu lopatky po její délce vzhledem k rovině rotace míchadla. Toto provedení je sice výhodné pro dosažení dobrých čerpacích účinků míchadla, nevýhodou však je, že vzhledem k vysoké geometrické náročnosti jsou vrtulová míchadla obtížně vyrobitelná. Jejich výroba se realizuje většinou odléváním nebo lisováním za pomoci speciálních nástrojů a mohou ji zajistit pouze specializovaná pracoviště.

Z hlediska výrobního jsou naopak velmi jednoduchá axiální míchadla s rovnými skloněnými lopatkami, jejichž úhel je po celé délce lopatky vzhledem k rovině rotace míchadla konstantní. Vzhledem k jednoduchosti výroby, nevyžadující žádných speciálních přípravků a složitých výrobních zařízení, dosáhla tato míchadla značného rozšíření, přestože z hlediska hydrodynamického vykazují výrazně menší využití přiváděné mechanické energie pro čerpání kapaliny v nádobě. Rovinná lopatka ve formě desky o relativně malé tloušťce, vetknuté do náboje, je náchylná k vibracím , takže se u ní mohou zejména při míchání vícefázových systémů projevit únavové lomy. Pevnost lopatek je sice možno zvýšit zvětšením jejich tloušťky, avšak na úkor zvýšení celkové hmotnosti míchadla.

Pro homogenizační míchání jsou v průmyslové praxi využívána

i míchadla s plynule profilovanými lopatkami, která jsou výhodná jak z hlediska hydrodynamického, tak i pevnostního. Nevýhodou je však opět náročná a obtížná výroba, která zvyšuje pořizovácí náklady míchadla a brání tak jeho většímu rozšíření. Jako příklad je možno uvést míchadlo podle čs.AO 182 028.

Výše uvedené nedostatky jsou potlačeny u axiálního míchadla pro míchání kapalin a víceřázových kapalných směsí podle vynálezu. Toto míchadlo, které sestává z nábuje a nejméně dvou rovinných lomených lopatek, je charakterizováno tím, že lopatky jsou přímkou ohybu rozděleny nesymetricky na náběžnou plochu a odtokovou plochu, kde poměr šířky náběžné plochy k šířce odtokové plochy se po délce lopatky plynule mění, přičemž u náboje dosahuje hodnoty nejnižší, zatímco na konci lopatky nejvyšší.

Pro zajištění rovnoměrného průtoku kapaliny v celém průřezu míchadla se přitom úhel náběžné plochy lopatky vzhledem k rovině rotace míchadla volí v rozmezí 10° až 45°, zatímco úhel, který svírá náběžná plocha s odtokovou plochou v rozmezí 120° až 165°. Tím se docílí toho, že úhel sklonu lopatky se po délce lopatky mění, u náboje je vždy větší, zatímco na konci lopatky menší.

Míchadla s takto tvarovanými lopatkami vykazují ve srovnání s dosud nejvíce užívanými míchadly s rovnými skloněnými lopatkami mnohem příznivější hydrodynamické charakteristiky, tj. vyšší čerpací účinky a lepší využití dodávané mechanické energie pro cirkulaci kapaliny v nádobě.

Ke snížení výrobních nákladů přispívá také vhodná volba tvaru lopatek, jejichž rozvinuté plochy mají tvar obdélníka či lichoběžníka. Tento tvar je výhodný i z hlediska připevnění lopatek k náboji, který je většinou válcový.

Příkladné provedení axiálního míchadla podle vynálezu je dále blíže osvětleno na připojeném výkrese, kde

obr. 1 představuje nárys míchadla se čtyřmi rovinnými lomenými lopatkami,

obr. 2 odpovídající půdorysný pohled na míchadlo v provedení podle obr. 1 a

obr. 3 na lopatkách v rozvinutém stavu čtyři různé možnosti v provedení přímky ohybu.

Míchadlo znázorněné na obr. 1 a 2 je opatřeno válcovým nábojem 1 a čtyřmi rovinnými lomenými lopatkami 2, jejichž rozvinuté plochy mají tvar lichoběžníku. Ohybová přímka 5 , vedená uhlopříčkou lichoběžníku, dělí lopatky nesymetricky na náběžnou plochu 3 a odtokovou plochu 4 tak, že poměr šířky náběhové plochy 3 k šířce odtokové plochy 4 se po délce lopatky 2 plynule mění. Jeho hodnota je nejnižší u náboje 1 a nejvyšší na konci lopatky 2.

Na obr. 3 jsou znázorněny dva způsoby provedení ohybové přímky 5 u lopatky 2, jejíž rozvinutá plocha má tvar obdélníka a dva obdobné případy provedení ohybové přímky 5 u lopatky 2, jejíž rozvinutá plocha má tvar lichoběžníka.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

256 630

1. Axiální míchadlo pro míchání kapalin a víceřázových kapalných soustav, sestávající z náboje a nejméně dvou rovinných lomených lopatek, vyznačené tím, že lopatky (2) jsou přímkou ohybu (5) rozděleny nesymetricky na náběžnou plochu (3) a odtokovou plochu (4), kde poměr šířky náběžné plochy (3) k šířce odtokové plochy (4) se po délce lopatky (2) plynule mění, přičemž u náboje (1) dosahuje hodnoty nejnižší, zatímco na konci lopatky (2) nejvyšší.

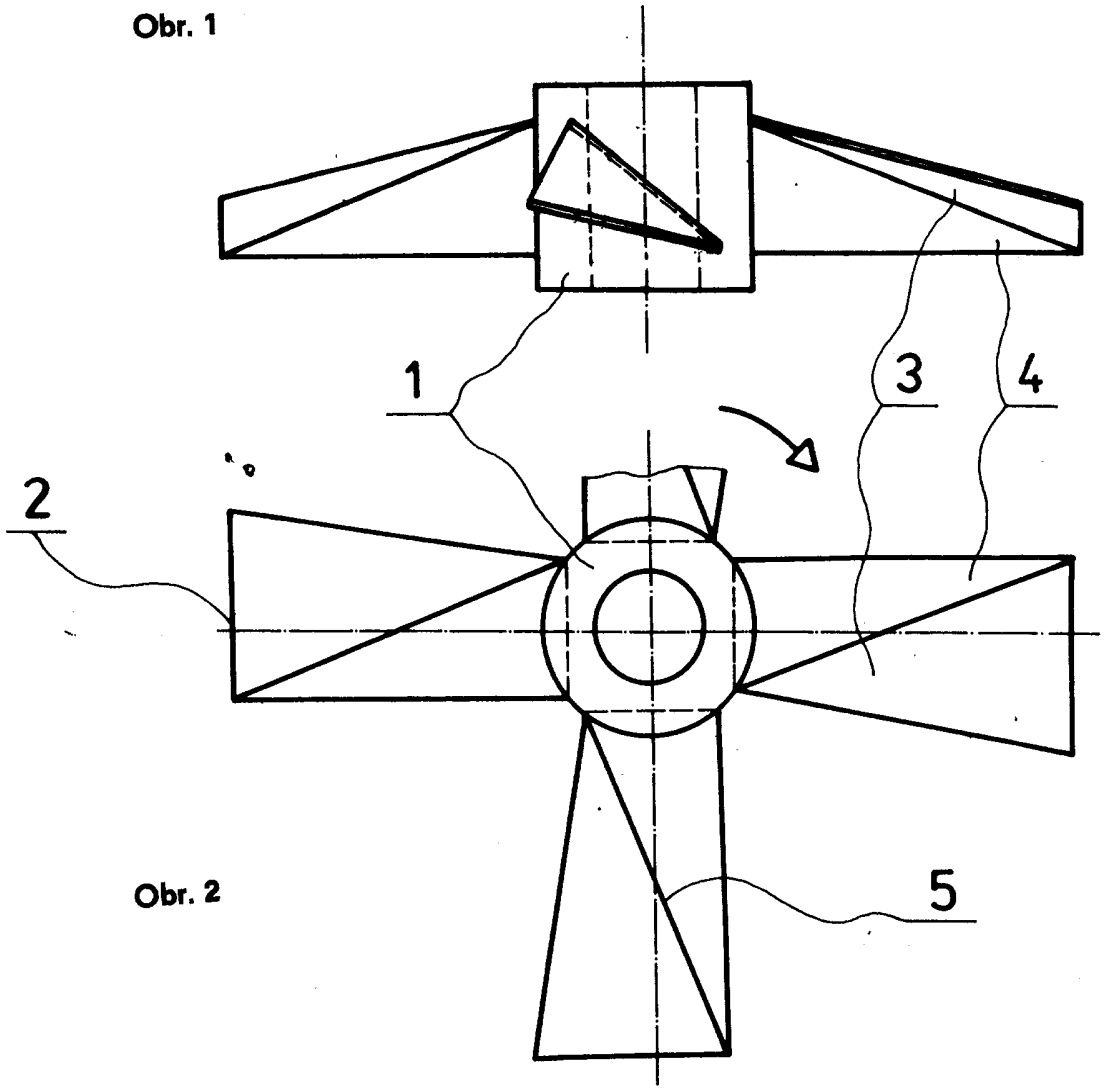
2. Axiální míchadlo podle bodu 1, vyznačené tím, že úhel náběžné plochy (3) lopatky (2) vzhledem k rovině rotace míchadla se volí v rozmezí 10° až 45°, zatímco úhel, který svírá náběžná plocha (3) s odtokovou plochou (4), v rozmezí 120° až 165°.

3. Axiální míchadlo podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že rozvinuté plochy lopatek (2) mají tvar obdélníka, případně lichoběžníka.

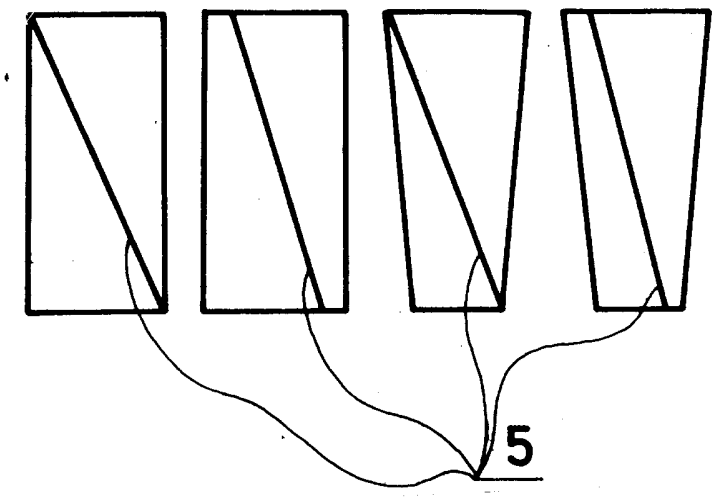
4. Axiální míchadlo podle bodů 1 až 3, vyznačené tím, že počet lopatek (2) míchadla se volí v rozmezí od dvou do osmi.

1 výkres

Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3