



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

211232

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 27 06 80
(21) (PV 4611-80)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 06 84

(51) Int. Cl.³
C 13 F 1/02

(75)

Autor vynálezu

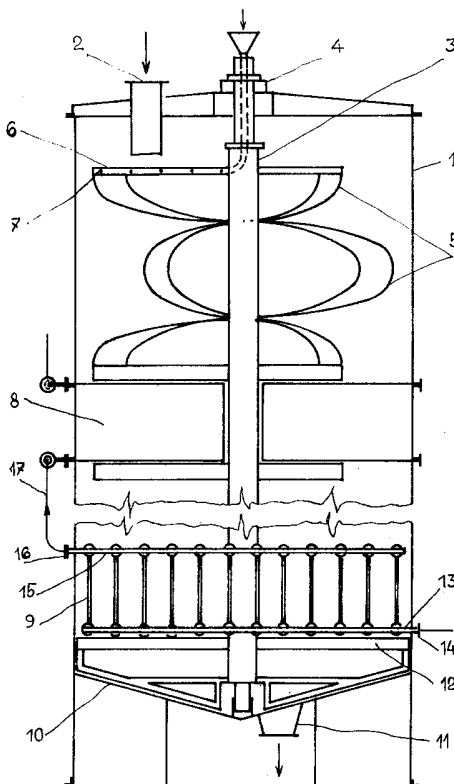
JOZEFY VÁCLAV ing., PARDUBICE, MUCHA FRANTIŠEK ing., HRADEC KRÁLOVÉ

(54) Vertikální krystalizátor pro zpracování heterogenních směsí, zejména cukrovin

Vynález se týká zařízení pro tepelné zpracování heterogenních směsí o vysoké viskozitě. V cukrovarnictví se používá k dodatečné krystalizaci uvařené cukroviny.

Vertikální krystalizátor podle vynálezu sestává z vertikální válcové nádoby, z vertikálního hřídele v ose nádoby s členěným míchacím systémem a z členěné soustavy teplosměnných ploch, zčásti vzájemně propojených. Ve sledu prostorů s dílčí míchacího systému vystřídáných dílčími teplosměnnými soustavami je zařazen jako první ve směru toku zpracovávané směsi homogenizační prostor, opatřený míchadlem, spojeným s rozváděcí rourou. Následné dílčí teplosměnné soustavy sestávají z několika samostatných vertikálních deskových výměníků, tvořených z nosného obvodového rámu, z usměrňovacích přepážek a z bočních hladkých stěn, pevně spojených s nosným rámem.

Zařízení podle vynálezu je určeno pro krystalizaci cukrovin chlazením v řepných i třtinových cukrovarech. Může být použito i v jiných průmyslových odvětvích, např. v chemickém průmyslu pro pozvolné tepelné zpracování vysoce viskózních látek, s funkcí chladičí nebo ohřívací.



Vynález se týká vertikálního krystalizátoru pro zpracování heterogenních směsí, používaného zejména v cukrovarnictví k dodatečné krystalizaci uvařené cukroviny.

Dosud známé vertikální krystalizátory sestávají z vertikální válcové nádoby s vertikálním hřídelem v ose nádoby, nesoucím členěný míchací systém, jehož jednotlivé dílce jsou pravidelně střídány teplosměnnými elementy. Teplosměnné plochy jsou tvořeny několika způsoby: trubkami tvaru horizontálních hadů situovaných v několika rovinách, nebo vertikálními trubkami v celé výšce aparátu, nebo horizontálními dutými disky s jedním velkým nebo několika menšími otvory pro prostup cukroviny protékající aparátem ve vertikálním směru. Krystalizátory mohou být sestavovány do kontinuálních linek, přičemž je lze využít jak v chlazení, tak i k ohřevu cukroviny, v tomto případě např. jako poslední článek linky před odstředováním.

Dosavadní zařízení nezajišťuje optimální podmínky pro udržení teplotní a s tím související koncentrační homogenity cukroviny při průchodu krystalizátorem. U krystalizátorů s míchadly s kombinovanou funkcí homogenizační a transportní vzniká větší spotřeba elektrické energie. Dalším nedostatkem je, že uvedený krystalizátor neumožňuje výrazné zvýšení teplosměnné plochy.

Uvedené nedostatky odstraňuje vertikální krystalizátor pro zpracování heterogenních směsí podle vynálezu, sestávající z vertikální válcové nádoby, z vertikálního hřídele v ose nádoby s členěným míchacím systémem a z členěné soustavy teplosměnných ploch, alespoň zčásti vzájemně propojených. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ve sledu prostorů s dílčí míchacího systému vystřídáných dílčími teplosměnnými soustavami je zařazen jako první ve směru toku heterogenní směsi homogenizační prostor, opatřený míchadlem, jehož horní část vyčnívá nad hladinu směsi a je pevně spojena s radiálně uspořádanou rozváděcí rourou, opatřenou řadou výtokových otvorů. Následné dílčí teplosměnné soustavy jsou sestaveny z několika samostatných vertikálních deskových výměníků, se vstupem teplosměnné kapaliny do spodní části výměníku a výstupem teplosměnné kapaliny z horní části výměníku, přičemž výměníky jsou rozloženy po průřezu válcové nádoby tak, že základní čtyři, umístěné v osách kruhového průřezu tvoří ramena nespojitého kříže a zbývající leží v rovinách paralelních se dvěma radiálními rameny zmíněného kříže. Poměr dílčí objemy téže teplosměnné soustavy těmito stěnami vynesenému je stejný pro všechny dílčí objemy téže teplosměnné soustavy. Paralelní deskové výměníky ve dvou nad sebou uspořádaných zónách leží v rovinách vzájemně kolmých. Deskový výměník sestává z nosného obvodového rámu, např. z trubek nebo otevřených profilů, z usměrňovacích přepážek situovaných mezi vertikálními dílčí rámu a opatřených střídavě v jednom konci otvory a z bočních hladkých stěn bez profilů, pevně a nepropustně spojených po celém obvodu s nosným rámem, přičemž profil obrysu výměníku ve směru toku směsi je oblý nebo střechovitý.

Výhoda vertikálního krystalizátoru podle vynálezu spočívá zejména v tom, že homogenizační prostor umožňuje zjednodušit vyžrávací linku, sestavenou z několika krystalizátorů, neboť lze vypustit zvláštní zařízení pro úpravu konzistence směsi, situované obvykle mezi jednotlivými krystalizátory. Zařízení pro úpravu konzistence jsou žádoucí jak z hlediska technologického, tak z důvodu ochrany míchadla a jeho pohonu před přetížením a případným mechanickým porušením. Zařízením vhodného čidla pro měření konzistence za míchadlo ve směru toku směsi, lze plynule regulovat přísadek média pro úpravu konzistence, a tak trvale optimalizovat reologické vlastnosti zpracovávané směsi. Vertikální uspořádání teplosměnných ploch tvaru desky sestavených tak, že tvoří průtočné kanály, zaručuje, že veškerá hmota směsi se zúčastní tepelného zpracování. Uspořádání znemožňuje usazování směsi na povrchu teplosměnných ploch, neboť povrch je omýván postupující směsí při racionálním toku a nevyžaduje stírání.

Členění teplosměnné plochy na řadu samostatných výměníků usnadňuje montáž, umožňuje snadnou opravu korozi narušených článků a konečně výměnu článků s neúnosnou vrstvou minerálních inkrustů na straně teplosměnné kapaliny. Dále umožňuje volbu i značně vysokého po-

měru sumární teplosměnné plochy k užitečnému objemu aparátu, umožňuje v případě potřeby volit i rozdílnou hodnotu tohoto poměru v jednotlivých zónách pro teplotní úpravu, případně regulovat samostatně vždy skupinu teplosměnných ploch. Při vysokém poměru plochy k objemu lze uskutečnit tepelný proces s minimálním teplotním rozdílem mezi zpracovávanou směsí a chladicí kapalinou, což přispívá k udržení rovnoměrného přesycení matečného siribu. Vertikální poloha teplosměnné plochy se spodním vstupem a horním výstupem chladicí kapaliny zajišťuje dokonalejší odvědušnění vodního prostoru a tím vyšší účinnost přenosu tepla. Rozdělení vnitřního prostoru krystalizátoru na několik dílčích prostřednictvím vertikálních výměníků podle vynálezu, zabezpečuje dosažení maximální teplotní homogenity, neboť objemy postupující směsi vymezené výměníky jsou ve styku s úměrnými teplosměnnými plochami.

Na přiložených výkresech je znázorněn příklad provedení vertikálního krystalizátoru podle vynálezu. Na obr. 1 je vertikální řez krystalizátorem, na obr. 2 horizontální řez krystalizátorem, na obr. 3 je detail vertikálního deskového výměníku v bočním pohledu a obr. 4 znázorňuje deskový výměník v čelním pohledu.

Na obr. 1 vertikální krystalizátor sestává z válcového pláště 1 s hrdlem 2 pro vstup cukroviny, z hřídele 3, zavěšeného na lůžku 4, z míchadla 5, k jehož horní hraně, vyčnívající nad hladinu cukroviny je připojena radiální rozváděcí roura 6 s nálevkou a s řadou výtokových otvorů 7. Pod homogenizačním prostorem je situována prvá z dílčích teplosměnných soustav 8, sestavených z několika samostatných vertikálních deskových výměníků 9. V dalším sledu se opět střídají míchadla 5 s teplosměnnými soustavami 8. Krystalizátor je uzavřen dnem 10 a výstupem 11 cukroviny. V prostoru mezi nejnižší teplosměnnou soustavou 8 a dnem 10 jsou na hřídeli 3 upevněna míchací ramena 12. Spodní hrdla výměníků 9 jsou připojena na rozdělovač 13 se vstupním hrdlem 14, horní hrdla na sběrač 15 s výstupním hrdlem 16. Výstupní hrdlo 16 sběrače 15 je spojeno potrubím 17 se vstupním hrdlem rozdělovače následné teplosměnné soustavy 8.

Na obr. 2 horizontální řez krystalizátorem znázorňuje rozmístění vertikálních deskových výměníků 9 v kruhovém průřezu válcového pláště 1 s hřídelem 3 ve vertikální ose, s rozdělovači 13 a spojovacím potrubím 17. Na obr. 3 vertikální deskový výměník 9 sestává z nosného rámu 18, odděleného od přívodu 19 a odvodu 20 kapaliny zaslepovacími dýnkami 21, z usměrňovacích přepážek 22, opatřených střídavě na koncích otvory 23 pro průtok chladicí kapaliny a z bočních stěn 24.

Obr. 4 znázorňuje čelní pohled na vertikální deskový výměník 9 tvořený rámem 18 s bočními stěnami 24, opatřený ve spodní části přívodem 19 a v horní části odvodem 20 kapaliny.

Funkce vertikálního krystalizátoru v případě chlazení cukroviny je následující: cukrovina vstupuje do homogenizačního prostoru krystalizátoru hrdlem 2 v plášti 1 a v případě potřeby je podrobena úpravě konzistence zředovací kapalinou, přiváděnou rozváděcí rourou 6 s otvory 7. Zředovací kapalina je smíchána s cukrovinou a zhomogenizována pomocí míchadla 5, spojeného s hřídelem 3. Cukrovina pak protéká jednotlivými zónami, kde dochází k teplotní úpravě, střídanými s volnými zónami s homogenizačními míchadly. Ze spodní části krystalizátoru je cukrovina odtahována z výstupu 11 k dalšímu zpracování.

Teplosměnná kapalina protéká krystalizátorem v protiproudu k cukrovině. Hrdlem 14 vstupuje do rozdělovače 13 a výměníků 9, z nichž vytéká do sběrače 15, připojeného výstupním hrdlem 16 a spojovacím potrubím 17 na rozdělovač následné teplosměnné soustavy 8.

Je-li krystalizátor zařazen jako ohřívací, prochází cukrovina v opačném směru, zdola nahoru. V takovém případě míchadlo umístěné v dolní části krystalizátoru není vybaveno zařízením pro přidávek média k úpravě konzistence.

Vertikální krystalizátor podle vynálezu nalezne uplatnění zejména při krystalizaci cukrovin chlazením v řepných i třtinových cukrovarech. Může být použit i v jiných průmyslo-

vých odvětvích, např. v chemickém průmyslu, kde dochází k pozvolnému tepelnému zpracování vysoce viskózních látek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vertikální krystalizátor pro zpracování heterogenních směsí, zejména cukrovin, sestávající z vertikální válcové nádoby, z vertikálního hřídele v ose nádoby s členěným míchacím systémem a z členěné soustavy teplosměnných ploch alespoň zčásti vzájemně propojených na straně teplosměnné kapaliny, vyznačený tím, že ve sledu prostorů s dílčí míchacího systému vystřídáných dílčími teplosměnnými soustavami je zařazen jako první ve směru toku směsi homogenizační prostor opatřený míchadlem (5), jehož horní část vyčnívá nad hladinu směsi a je pevně spojena s radiálně uspořádanou rozváděcí rourou (6), opatřenou řadou výtokových otvorů (7) a že následné dílčí teplosměnné soustavy (8) jsou sestaveny z několika samostatných vertikálních deskových výměníků (9) se vstupem teplosměnné kapaliny do spodní části a výstupem z horní části výměníku, přičemž deskové výměníky (9) jsou rozloženy po průřezu válcové nádoby tak, že základní čtyři, umístěné v osách kruhového průřezu tvoří ramena nespojitého kříže a zbývající leží v rovinách paralelních se dvěma radiálními rameny zmíněného kříže.

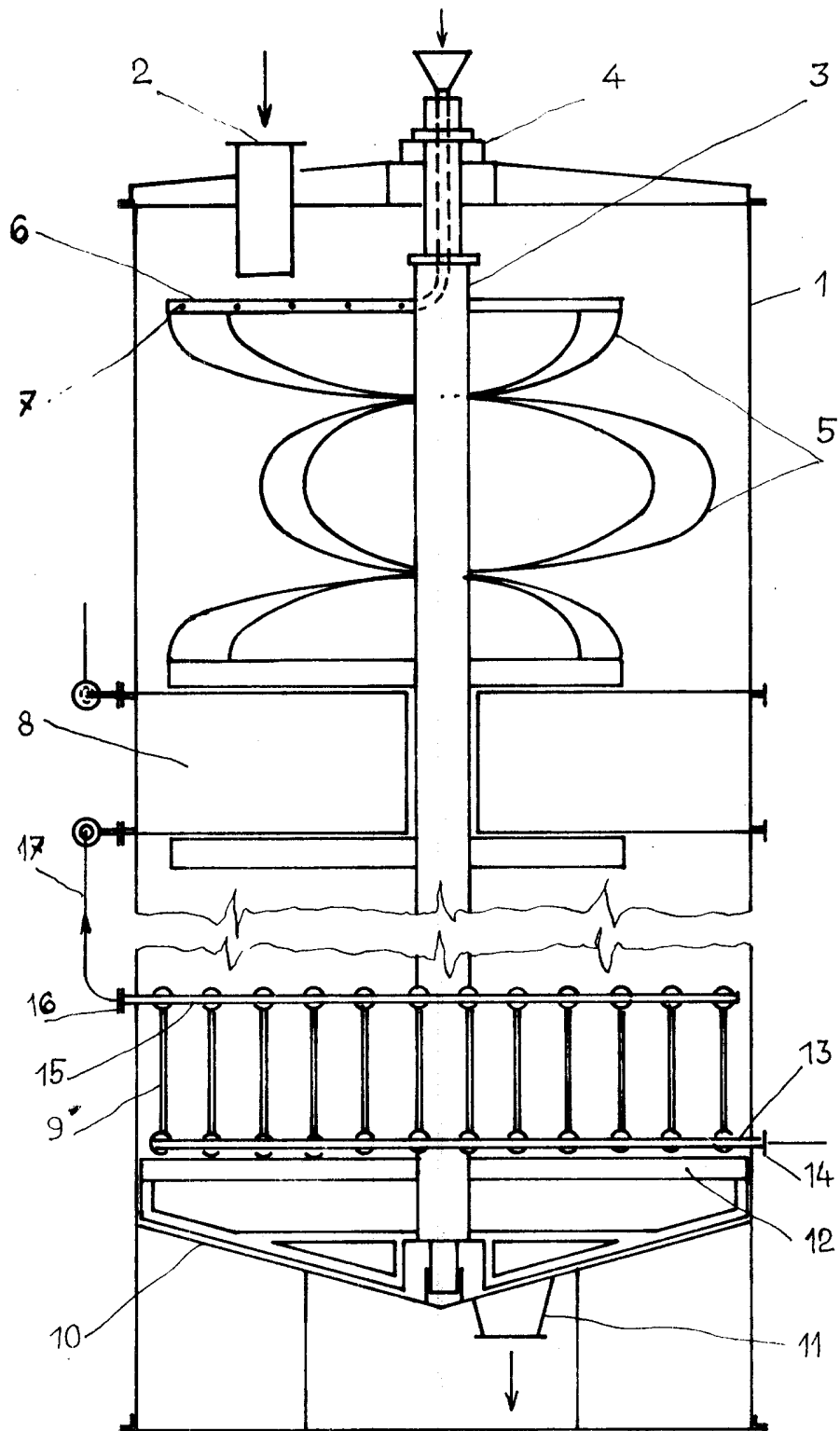
2. Vertikální krystalizátor podle bodu 1 vyznačený tím, že poměr plochy stěn výměníků k objemu těmito stěnami vymezenému je stejný pro všechny dílčí objemy téže teplosměnné soustavy.

3. Vertikální krystalizátor podle bodu 1 vyznačený tím, že paralelní deskové výměníky (9) ve dvou nad sebou uspořádaných zónách leží v rovinách vzájemně kolmých.

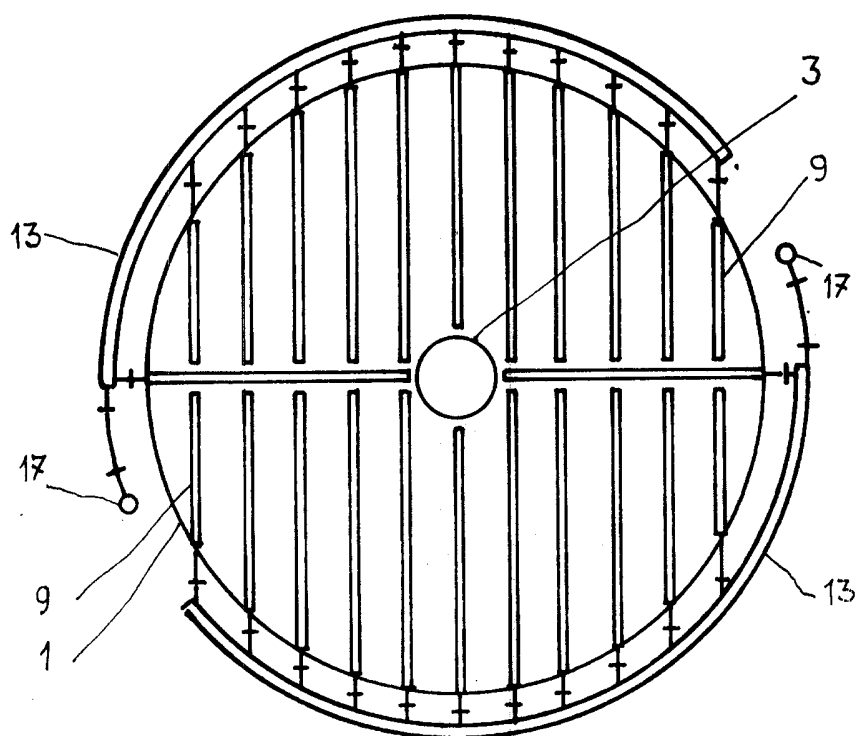
4. Vertikální krystalizátor podle bodů 1 až 3 vyznačený tím, že deskový výměník (9) sestává z nosného obvodového rámu (18), z usměrňovacích přepážek (22) situovaných mezi vertikálními dílčí rámy a opatřených v jednom konci otvory (23) a z bočních hladkých stěn (24) bez prolisů, pevně a nepropustně spojených po celém obvodu s nosným rámem, přičemž profil obrysu výměníku ve směru toku směsi je oblý nebo střežovitý.

5. Vertikální krystalizátor podle bodů 1 až 4 vyznačený tím, že rozdělovač (13) kapaliny, na který jsou připojeny přívodem (19) paralelně řazené vertikální deskové výměníky (9), je opatřen vstupním hrdlem (14) v jednom konci a že sběrač kapaliny (15), na který jsou připojeny výměníky (9) odvodem (20) kapaliny, má výstupní hrdlo (16) na opačném konci, posuzováno podle směru toku kapaliny.

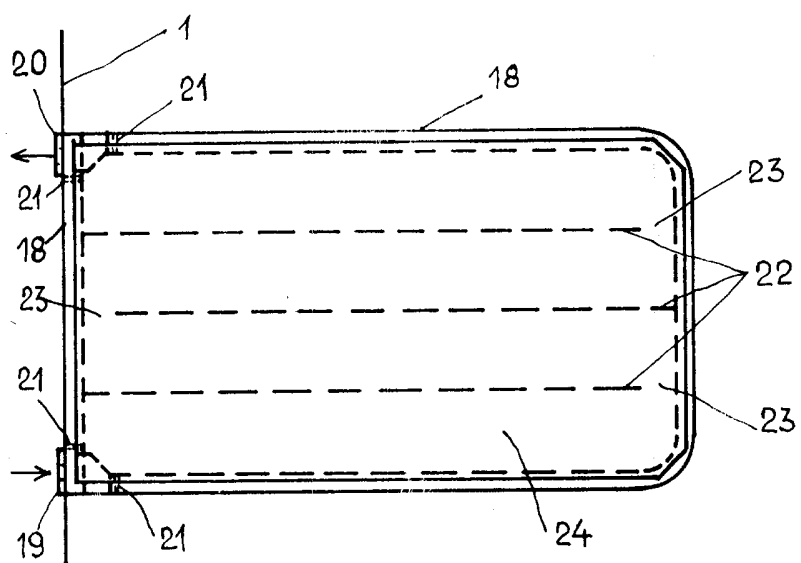
2 listy výkresů



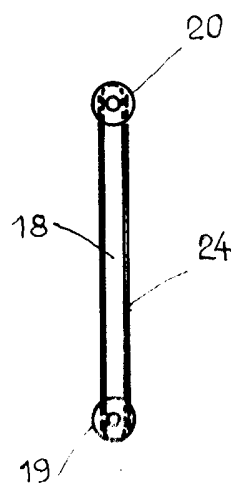
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4