

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 274 536

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 3757 - 89 . R

(22) Přihlášeno 22 06 89

(40) Zveřejněno 13 06 90

(45) Vydáno 30 09 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 13 F 1/14

(75) Autor vynálezu

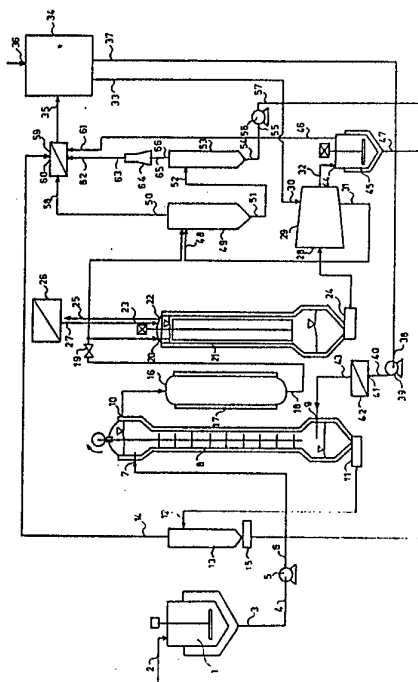
HEYBERGER ALEŠ ing. CSc., PRAHA (CS)
ALBERTO de JESUS GARCIA GARCIA ing., HAVANA (CU)
PROCHÁZKA JAROSLAV doc.ing. DrSc., PRAHA (CS)
LUIS ORLANDO GALVEZ TAUPIER ing. CSc., HAVANA (CU)
ČERMÁK JAN ing. DrSc., PRAHA (CS)

(54)

Zařízení pro kontinuální rafinaci surového vosku z cukrové
třtiny

(57)

Zařízení pro kontinuální rafinaci surového vosku z cukrové třtiny spočívající v tom, že jsou mezi sebou propojeny vytápěná nádrž s míchadlem pro tavení surového vosku, vibrační patrový extraktor pro protiproudou extrakční separaci oleje a tvrdého vosku od pryskyřic, kontinuální krystalizátor, v němž z extraktu krystaluje tvrdý vosk, kontinuální odstředivka, v níž se tvrdý vosk separuje od roztoku oleje v rozpouštědle, atmosferická a vakuová odparka, v nichž se oddělí rozpouštědlo od oleje a kondenzátor, v němž se páry rozpouštědla zkondují a vrací do oběhu. V případě, že se rafinuje surový vosk zbavený předem oleje, např. loužením za chladu, vzniká ve vibračním patrovém extraktoru roztok tvrdého vosku v rozpouštědle, který se vede přímo do atmosferické a vakuové odparky, odkud pak vystupuje rafinovaný tvrdý vosk jako produkt.



Vynález se týká zařízení pro kontinuální rafinaci surového vosku z cukrové třtiny, případně surového vosku z cukrové třtiny zbaveného oleje. Zařízení podle vynálezu umožňuje kontinuálním způsobem oddělit ze surového vosku protiproudou extrakcí olej a tvrdý vosk od pryskyřic a pak separovat olej od tvrdého vosku kontinuální krystalizací nebo oddělit ze surového vosku z cukrové třtiny zbaveného předem oleje protiproudou extrakcí tvrdý vosk.

Při výrobě cukru z cukrové třtiny vzniká řada odpadů, kterých lze využít jako druhotných surovin pro výrobu celé řady produktů. Jedním z takových odpadů je kal z filtrace (kačasa) cukerné šťávy, který obsahuje mimo jiné i oleje a vosky. Extrakcí vhodným rozpustidlem a oddestilováním rozpustidla z extraktu se získá surový vosk, který obsahuje jako hlavní složky olej, tvrdý vosk a pryskyřice. Byl navržen (čs. autorské osvědčení č. 261376) způsobem kontinuální rafinace surového vosku z cukrové třtiny, který spočívá v tom, že se roztavený surový vosk kontaktuje protiproudě s vhodným rozpouštědlem za teplot vyšších než 70 °C a případně za tlaku, překračuje-li teplota bod varu rozpouštědla za normálního tlaku. Tím se oddělí olej a tvrdý vosk od pryskyřice, která je v rozpouštědle nerozpustná. Kontinuálním ochlazením extraktu na teplotu menší než 30 °C vykrystalizuje tvrdý vosk, který se oddělí odstředěním. Rozpouštědlo se pak oddělí od oleje v kontinuální vakuové odparce. Podle jiného způsobu (čs. autorské osvědčení č. 260922) se kontinuální protiproudé extrakci podrobí surový tvrdý vosk z cukrové třtiny zbavený předem oleje vyluhováním chladným rozpouštědlem.

Oba výše uvedené způsoby byly vyzkoušeny v laboratorním měřítku polokontinuálním způsobem, ale dosud pro ně nebylo vyvinuto plně kontinuální poloprovozní nebo provozní zařízení. Provedení uvedených způsobů naráží na značné obtíže hlavně z těchto důvodů: Je obtížné kontinuálním způsobem od sebe oddělit pryskyřice a tvrdý vosk nebo směs tvrdého vosku a oleje s vysokým výtěžkem tvrdého vosku. S klesajícím obsahem vosku a oleje pryskyřice přechází z tekutého do plastického stavu, což na jedné straně ztěžuje vyextrahování posledních podílů vosku a na druhé straně hrozí zalepením kontinuálního extraktoru. Dále je obtížné od sebe kontinuálně separovat ochlazený extrakt obsahující olej a vykrystalovaný tvrdý vosk, neboť vosk má tendenci strhávat sebou část oleje a nalepovat se na chladicí plochy. Proto byla až dosud rafinace třtinového vosku provozována vsádkově (U.S. pat. 2,464,189; Hatt H.H., Redcliffe A.H.: Aust. J. Chem. 10 380 (1959)).

Je známo, že pro kontinuální extrakci různých směsí se osvědčil vibrační patrový extraktor (čs. autorské osvědčení č. 106313), který vyniká vysokou rozdělovací schopností s vysokým měrným objemovým výkonem. Extraktor se osvědčil i při zpracování roztoků obsahujících suspendovanou tuhou fázi. Dosud však nebyl vyzkoušen pro práci za zvýšeného tlaku a pro systémy, kde kapky rozptýlené fáze se postupně mění na plastické tuhé částice.

Zařízením pro kontinuální rafinaci vosku z cukrové třtiny podle vynálezu se podařilo realizovat výše zmíněné kontinuální způsoby rafinace a překlenout překvapivě obtíže vyvolané vlastnostmi zpracovávaných látek.

Podstatou vynálezu zařízení pro kontinuální rafinaci vosku z cukrové třtiny je soustava aparátů sestávajících z kotle s míchadlem a vyhřívaným pláštěm pro tavení surového vosku, který má přívod kusovitého surového vosku a odvod roztaveného tekutého vosku. Tímto odvodem je spojen vyhřívaným potrubím s přívodem surového vosku do čerpadla, jehož výstup je spojen se vstupem do vibračního patrového extraktoru s vyhřívaným pláštěm, který je vybaven ještě odvodem pryskyřice pomocí čerpadla, přívodem rozpouštědla a odvodem extraktu. Odvod pryskyřice je spojen s přívodem pryskyřice do odparky pro odstranění zbytků rozpouštědla, která je vybavena také odvodem pryskyřice a odvodem rozpouštědla. Odvod extraktu vibračního extraktoru je spojen s přívodem tlakového zásobníku extraktu opatřeného topným pláštěm. Vývod zásobníku extraktu je spojen se škrticím ventilem, který je spojen s přívodem extraktu do krystalizátoru pro oddělení tvrdého vosku. Krystalizátor je vybaven výstupem par rozpouštědla a vstupem zkondenzovaného rozpouštědla a dále monočerpadlem pro čerpání směsi

krystalů tvrdého vosku a roztoku oleje. Čerpadlo je spojeno se vstupem kontinuální odstředivky, která má ještě vstup pro promývací rozpouštědlo, dále výstup tvrdého vosku a výstup rozpouštědla nasyceného olejem. Odvod par rozpouštědla krystalizátoru je spojen s přívodem par zpětného kondenzátoru a vstup zkondenzovaného rozpouštědla je spojen s výstupem zkondenzovaného rozpouštědla zpětného kondenzátoru. Vstup pro promývací rozpouštědlo odstředivky je spojen s výstupem promývacího rozpouštědla zásobníku rozpouštědla, který je vybaven ještě vstupem obíhajícího rozpouštědla, vstupem pro doplnění zásoby rozpouštědla a výstupem spojeným se vstupem rozpouštědla do čerpadla nástřiku rozpouštědla do extraktoru, jehož výstup je spojen se vstupem přehříváče nástřiku. Výstup přehříváče je spojen se vstupem rozpouštědla do extraktoru. Kontinuální odstředivka je vybavena ještě výstupem tvrdého vosku, který je spojen se vstupem míchaného kotle s topným pláštěm pro oddestilování zbytku rozpouštědla. Konečně má odstředivka ještě výstup rozpouštědla nasyceného olejem, který je spojen se vstupem atomosferické rotační odparky. Ta je vybavena ještě výstupem par rozpouštědla a výstupem oleje, který je spojen se vstupem oleje do vakuové rotační odparky. Vakuová rotační odparka má výstup oleje spojený se vstupem čerpadla oleje, jehož výstupem odchází olej zbavený rozpouštědla. Vakuová odparka má ještě výstup par, který je spojen se vstupem vývěvy, jejíž výstup je spojen s jedním vstupem kondenzátoru par rozpouštědla. Druhý vstup kondenzátoru je spojen s výstupem par atomosferické odparky a třetí vstup je spojen s výstupem par rozpouštědla míchaného kotle pro oddestilování zbytků rozpouštědla z tvrdého vosku. Tento kotel má ještě výstup tvrdého vosku. Kondenzátor par rozpouštědla má ještě čtvrtý vstup, který je spojen s výstupem par z odparky pro odstranění rozpouštědla z pryskyřice. Vývod kondenzátoru par rozpouštědla je spojen se zásobníkem rozpouštědla.

V případě, že surovinou je surový vosk zbavený předem oleje, spojí se vývod tlakového zásobníku extraktu přes škrticí ventil se vstupem do atomosferické odparky. Krystalizátor, odstředivka, zpětný kondenzátor a kotel pro oddestilování zbytků rozpouštědla z tvrdého vosku jsou pak vyřazeny, výstupy oleje z atomosferické a vakuové odparky se stanou výstupy roztaveného tvrdého vosku, který vystupuje ze zařízení přes čerpadlo.

Na rozdíl od běžně používané konstrukce je vibrační patrový extraktor proveden jako hermetizovaná nádoba s topným pláštěm pro pracovní tlak 20 až 30 kPa, přičemž horní usazovací nádoba je opatřena hermetickým víkem nesoucím tlakový vlnocový nebo membránový člen, případně tlakovou ucpávku pro průchod táhla nesoucího vibrující patra a dolní usazovací nádoba má kuželovité dno přímo spojené se vstupem monočerpadla pro dopravu roztavené pryskyřice. Perforovaná patra extraktoru mají otvory o průměru 5 až 10 mm a volné ploše 20 až 45 % průřezu extraktoru a průchod pro spojitou fázi o ploše rovné 15 až 25 % průřezu extraktoru.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v tom, že se podařilo navrhnout zařízení, ve kterém lze uskutečnit způsoby kontinuální rafinace vosku z cukrové třtiny navržené v čs. autorském osvědčení č. 261376 a č. 260922. Realizace těchto způsobů v provozním kontinuálním zařízení je velice obtížná především proto, že se v průběhu procesu vylučuje tuhá fáze, nebo v případě separace pryskyřice přechází rozptýlená kapalná fáze do plastického stavu, ve kterém má tendenci se slepovat. Vykrytalizovaný tvrdý vosk do sebe uzavírá část roztoku oleje, který se podařilo vytěsnit čerstvým rozpouštědlem. Ztuhlé pryskyřice do sebe uzavírají roztok tvrdého vosku v rozpouštědle. Za pomoci protiproudé extrakce ve vibračním extraktoru se podařilo zabránit strhávání tvrdého vosku do usazující se pryskyřice, neboť v dolní části extraktoru přichází částice pryskyřice do styku s čerstvým rozpouštědlem. Vibrační pohyb pater, vhodný průměr a volný průřez otvorů pater, volný průřez průchodů pro spojitou fázi a použití teflonu pro zhotovení desek pater umožnilo zabránit slepování částic pryskyřice a jejich nalepování na patra. Opatřením dolní usazovací nádoby extraktoru kuželovitým dnem přímo spojeným s monočerpadlem se podařilo zajistit plynulý odběr pryskyřice z extraktoru a současně udržení potřebného přetlaku v něm.

Příklady uspořádání zařízení podle vynálezu jsou ukázány na obrázcích, kde představuje obr. 1 schéma zařízení pro rafinaci surového vosku z cukrové třtiny a obr. 2 schéma zařízení pro rafinaci surového tvrdého vosku.

Obr. 1 ukazuje schéma zařízení pro rafinaci surového třtinového vosku. Kotel 1 s míchadlem a vyhřívaným pláštěm má vstup 2 surového třtinového vosku a výstup 3 roztaveného vosku, který je spojen se vstupem 4 čerpadla 5 spojeného výstupem 6 se vstupem 7 vibračního patrového extraktoru 8. Extraktor 8 je vybaven ještě vstupem 9 rozpouštědla a výstupem 10 extraktu a je spojen s monočerpadlem 11 pro odběr pryskyřice. Čerpadlo 11 je spojeno se vstupem 12 odparky 13, která má ještě výstup 14 par rozpouštědla a je přímo spojena s čerpadlem 15 pro výstup pryskyřice zbavené rozpouštědla ze systému. Výstup 10 extraktoru 8 je spojen se vstupem 16 zásobníku 17 extraktu, který je výstupem 18 spojen přes škrticí ventil 19 se vstupem 20 krystalizátoru 21. Krystalizátor 21 je vybaven ještě výstupem 22 par rozpouštědla a vstupem 23 zkondenzovaného rozpouštědla a je přímo spojen s čerpadlem 24 pro výstup vykryštalovaného tvrdého vosku. Výstupem 22 je krystalizátor 21 spojen se vstupem 25 zpětného kondenzátoru 26, jehož výstup 27 je spojen se vstupem 23 krystalizátoru 21. Čerpadlo 24 je spojeno se vstupem 28 kontinuální odstředivky 29. Odstředivka 29 je vybavena ještě vstupem 30 promývacího rozpouštědla, výstupem 31 rozpouštědla nasyceného olejem a výstupem 32 tvrdého vosku. Vstup 30 promývacího rozpouštědla je spojen s výstupem 33 zásobníku 34 rozpouštědla, který má ještě vstup 35 obíhajícího rozpouštědla a vstup 36 pro doplňování zásoby rozpouštědla a dále výstup 37 spojený se vstupem 38 nástřikového čerpadla 39, jehož výstup 40 je spojen se vstupem 41 předehříváče 42. Výstup 43 předehříváče 42 je spojen se vstupem 9 rozpouštědla do extraktoru 8. Výstup 32 tvrdého vosku z odstředivky 29 je spojen se vstupem 44 míchaného kotle 45 s topným pláštěm, který má ještě výstup 46 par rozpouštědla a výstup 47 tvrdého vosku ze systému. Výstup 31 odstředivky 29 je spojen se vstupem 48 atmosferické odparky 49, která má ještě výstup 50 par a výstup 51 zahuštěného roztoku oleje, kterým je spojena se vstupem 52 vakuové odparky 53. Ta má ještě výstup 54, kterým je spojena se vstupem 55 čerpadla 56, jehož výstup 57 je výstupem oleje ze systému. Výstup 50 atmosferické odparky 49 je spojen se vstupem 58 kondenzátoru 59 par rozpouštědla. Kondenzátor 59 má ještě vstup 60 spojený s výstupem 14 odparky 13, dále vstup 61 spojený s výstupem 46 kotle 45 a vstup 62 spojený s výstupem 63 vývěvy 64, jejíž vstup 65 je spojen s výstupem 66 vakuové odparky 53. Kondenzátor 59 je spojen výstupem 67 se vstupem 35 zásobníku 34 rozpouštědla.

Obr. 2 ukazuje schéma zařízení pro rafinaci surového vosku zbaveného oleje. Kotel 1 s míchadlem a vyhřívaným pláštěm má vstup 2 surového vosku zbaveného oleje a výstup 3 roztaveného vosku, který je spojen se vstupem 4 čerpadla 5 spojeného výstupem 6 se vstupem 7 vibračního patrového extraktoru 8. Extraktor 8 je vybaven ještě vstupem 9 rozpouštědla a výstupem 10 extraktu a je spojen s čerpadlem 11 pro odběr pryskyřice. Čerpadlo 11 je spojeno se vstupem 12 odparky 13, která má ještě výstup 14 par rozpouštědla a je přímo spojena s čerpadlem 15 pro výstup pryskyřice zbavené rozpouštědla ze systému. Výstup 10 extraktoru 8 je spojen se vstupem 16 zásobníku 17 extraktu, který je výstupem 18 spojen přes škrticí ventil 19 se vstupem 48 atmosferické odparky 49. Odparka 49 má ještě výstup 50 par a výstup 51 zahuštěného roztoku tvrdého vosku, kterým je spojena se vstupem 52 vakuové odparky 53. Ta má ještě výstup 54, kterým je spojena se vstupem 55 čerpadla 56, jehož výstup 57 je výstupem tvrdého vosku ze systému. Výstup 50 atmosferické odparky 49 je spojen se vstupem 58 kondenzátoru 59 par rozpouštědla. Kondenzátor 59 má ještě vstup 60 spojený s výstupem 14 odparky 13 a dále vstup 62 spojený s výstupem 63 vývěvy 64, jejíž vstup 65 je spojen s výstupem 66 vakuové odparky 53. Výstup 67 kondenzátoru 59 je spojen se vstupem 35 zásobníku 34 rozpouštědla, který má ještě vstup 36 pro doplňování zásoby rozpouštědla a výstup 37 spojený se vstupem 38 nástřikového čerpadla 39, jehož výstup 40 je spojen se vstupem 41 předehříváče 42. Výstup 43 předehříváče 42 je spojen se vstupem 9 rozpouštědla extraktoru 8.

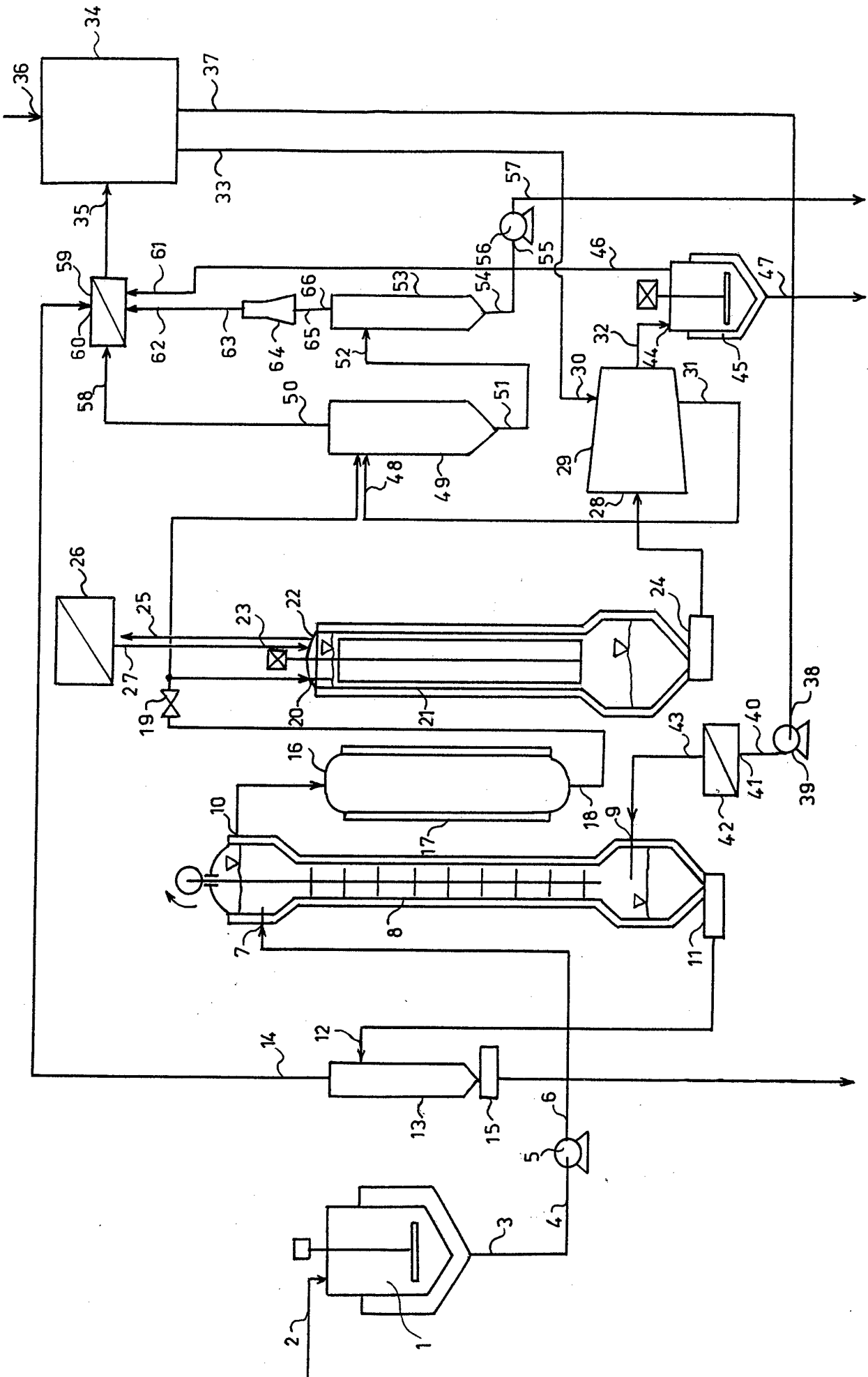
Zařízení podle vynálezu lze s výhodou použít i pro rafinaci jiných rostlinných vosků podobného složení, jaké má surový vosk z cukrové třtiny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro kontinuální rafinaci surového vosku z cukrové třtiny, sestávající z vyhřívaného kotle s míchadlem pro tavení surového vosku, čerpadla surového vosku, vibračního patrového extraktoru, zásobníku extraktu, odparky pro odstraňování rozpouštědla z pryskyřice, škrticího ventilu, atmosferické odparky roztoku oleje nebo tvrdého vosku, vakuové odparky zahuštěného roztoku oleje nebo tvrdého vosku, předeheřivače rozpouštědla, kondenzátoru par rozpouštědla, vývěvy, zásobníku rozpouštědla, čerpadla rozpouštědla, vývěvy, zásobníku rozpouštědla, čerpadla rozpouštědla, čerpadla oleje nebo tvrdého vosku, čerpadla pryskyřice, čerpadla pryskyřice zbavené rozpouštědla a případně ještě rotačního krystalizátoru se stíranou stěnou, zpětného kondenzátoru, kontinuální odstředivky s promývací zonou, vyhřívaného kotle s míchadlem k odstranění zbytků rozpouštědla z tvrdého vosku a čerpadla směsi tvrdého vosku a roztoku oleje, vyznačené tím, že kotel (1) s míchadlem a vyhřívaným pláštěm má vstup (2) surového třtinového vosku a výstup (3) roztaveného vosku, který je spojen se vstupem (4) čerpadla (5) spojeného výstupem (6) se vstupem (7) vibračního patrového extraktoru (8), který je vybaven ještě vstupem (9) rozpouštědla a výstupem (10) extraktu a je spojen s čerpadlem (11) pro odběr pryskyřice, přičemž čerpadlo (11) je spojeno se vstupem (12) odparky (13), která má ještě výstup (14) par rozpouštědla a je přímo spojena s čerpadlem (15) pro výstup pryskyřice zbavené rozpouštědla ze systému a dále, že výstup (10) extraktoru (8) je spojen se vstupem (16) zásobníku (17) extraktu, který je výstupem (18) spojen přes škrticí ventil (19) se vstupem (20) krystalizátoru (21) kterýžto krystalizátor (21) je vybaven ještě výstupem (22) par rozpouštědla a vstupem (23) zkondenzovaného rozpouštědla a je přímo spojen s čerpadlem (24) pro výstup vykrystalovaného tvrdého vosku obsahujícího zbytky rozpouštědla nasyceného olejem, přičemž výstupem (22) je krystalizátor (21) spojen se vstupem (25) zpětného kondenzátoru (26), jehož výstup (27) je spojen se vstupem (23) krystalizátoru (21) a přes čerpadlo (24) je spojen se vstupem (28) kontinuální odstředivky (29), která je vybavena ještě vstupem (30) promývacího rozpouštědla, výstupem (31) rozpouštědla nasyceného olejem a výstupem (32) tvrdého vosku obsahujícího zbytky rozpouštědla, přičemž vstupem (30) promývacího rozpouštědla je spojen s výstupem (33) zásobníku (34) rozpouštědla, který má ještě vstup (35) obíhajícího rozpouštědla a vstup (36) pro doplňování zásoby rozpouštědla a výstup (37) spojený se vstupem (38) nástřikového čerpadla (39), jehož výstup (40) je spojen se vstupem (41) předeheřivače (42), jehož výstup (43) je spojen se vstupem (9) rozpouštědla do extraktoru (8), načež dále výstup (32) tvrdého vosku se zbytky rozpouštědla z odstředivky (29) je spojen se vstupem (44) míchaného kotle (45) s topným pláštěm, který má ještě výstup (46) par rozpouštědla a výstup (47) tvrdého vosku ze systému, načež výstup (31) odstředivky (29) je spojen se vstupem (48) atmosferické odparky (49), která má ještě výstup (50) par a výstup (51) zahuštěného roztoku oleje, kterým je spojena se vstupem (52) vakuové odparky (53), jež má ještě výstup (54) spojený se vstupem (55) čerpadla (56), jehož výstup (57) je výstupem oleje ze systému, přičemž výstup (50) atmosferické odparky (49) je spojen se vstupem (58) kondenzátoru (59) par rozpouštědla, kterýžto má ještě vstup (60) spojený s výstupem (14) odparky (13), dále vstup (61) spojený s výstupem (46) kotle (45) a vstup (62) spojený s výstupem (63) vývěvy (64), jejíž vstup (65) je spojen s výstupem (66) va-

kuové odparky (53), přičemž kondenzátor (59) je spojen výstupem (67) se vstupem (35) zásobníku (34) rozpouštědla.

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že kotel (1) s míchadlem a vyhřívaným pláštěm má vstup (2) surového vosku zbaveného oleje a výstup (3) roztaveného vosku, který je spojen se vstupem (4) čerpadla (5) spojeného výstupem (6) se vstupem (7) vibračního patrového extraktoru (8), který je vybaven ještě vstupem (9) rozpouštědla a výstupem (10) extraktu a je spojen s čerpadlem (11) pro odběr pryskyřice, které je spojeno se vstupem (12) odparky (13), jež má ještě výstup (14) par rozpouštědla a je přímo spojena s čerpadlem (15) pro výstup pryskyřice zbavené rozpouštědla ze systému, načež výstup (10) vibračního patrového extraktoru (8) je spojen se vstupem (6) zásobníku extraktu (17), který je výstupem (18) spojen přes škrticí ventil (19) se vstupem (48) atmosferické odparky (49), jež má ještě výstup (50) par a výstup (51) zahuštěného roztoku tvrdého vosku, který je spojen se vstupem (52) vakuové odparky (53), která má ještě výstup (54), jímž je spojena se vstupem (55) čerpadla (56), jehož výstup (57) je výstupem tvrdého vosku ze systému, přičemž výstup (50) atmosferické odparky (49) je spojen se vstupem (58) kondenzátoru (59) par rozpouštědla, jenž má ještě vstup (60) spojený s výstupem (14) odparky (13) a dále vstup (62) spojený s výstupem (63) vývěvy (64), jejíž vstup (65) je spojen s výstupem (66) vakuové odparky (53), přičemž výstup (67) kondenzátoru (59) je spojen se vstupem (35) zásobníku (34) rozpouštědla, který má ještě vstup (36) pro doplňování zásoby rozpouštědla a výstup (37) spojený se vstupem (38) nástřikového čerpadla (39), jehož výstup (40) je spojen se vstupem (41) předeříváče (42), přičemž výstup (43) předeříváče (42) je spojen se vstupem (9) rozpouštědla extraktoru (8).
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že vibrační patrový extraktor (8) je opatřen hermetickým víkem nesoucím vlnovec, membránu nebo tlakovou ucpávku pro pracovní tlak 20 až 30 kPa pro průchod táhla nesoucího vibrující patra, přičemž vibrující patra jsou zhotovena z teflonu, případně z oceli pokryté teflonem a jsou opatřena otvory o průměru 5 až 10 mm a celkové volné ploše 20 až 45 % plochy průřezu kolony a průchody pro spojitou fázi o volné ploše 15 až 25 % plochy průřezu extraktoru.



OBR.1

