

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2787-96

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **24. 03. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **25.03.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/94200803**

(33) Země priority: **EP**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 05. 97**
(Věstník č. 5/97)

(86) PCT číslo: **PCT/NL95/00113**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 95/26395**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 12 C7/20
C 12 C13/02

(71) Přihlášovatel:

HEINEKEN TECHNICAL SERVICES B. V.,
Amsterdam, NL;
Versteegh Christiaan Willem, Delft, NL;

(72) Původce:

Visscher Hendrik Jan, Hague, NL;
Versteegh Christiaan Willem, Delft, NL;

(74) Zástupce:

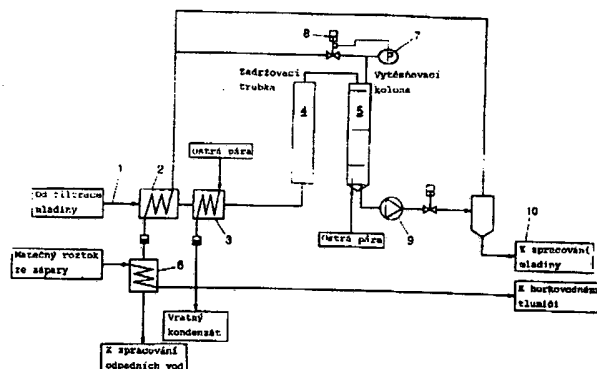
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jívenská 1,
Praha 4, 14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob kontinuálního vaření mladiny

(57) Anotace:

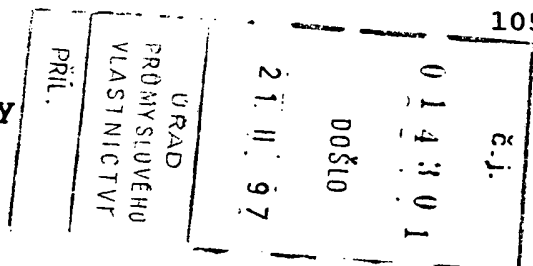
Vynález se týká způsobu kontinuálního vaření mladiny, při kterém se nevařená mladina přivádí do ohříváče mladiny, kde se ohřívá na teplotu mezi 75 a 125 °C, ohřátá mladina se přivádí do průtokového kolíkového reaktoru nejlépe do rotační diskové zadržovací kolony a následuje zpracování mladiny vyšle z tohoto reaktoru s parou v protiproudém uspořádání ve vytěšňovací koloně.



CZ 2787-96 A3

Způsob kontinuálního vaření mladiny

Oblast techniky



Vynález se týká způsobu kontinuálního vaření mladiny a rovněž způsobu vaření piva z vařené mladiny.

Dosavadní stav techniky

Při přípravě nápojů z obilnin a zejména při vaření piva se používá mladina. Mladina se normálně připravuje smícháním výchozích surovin, což jsou např. nesladované zrna (kukuřice) a voda. Tuhé materiály jsou nejprve rozmělněny na prášek a potom smíchány s vodou. Výsledná suspenze se udržuje po určitou dobu při teplotě nejméně 40°C v přítomnosti nějakého zdroje enzymu např. sladu. Přitom nasává želatinizace a zkapalňování. V následujícím kroku po dalším přidavku sladu anebo vnějšího zdroje enzymu pokračuje enzymatická konverze směsi (zápary). Mladinu je rovněž možné připravit na základě sladu a vody. V tomto případě je vynechán první krok.

Takto získaný produkt se sestává hlavně z vody, z nerozpustných složek ze surovin a z rozpustných složek ze surovin, např. z fermentovatelných a nefermentovatelných cukrů a proteinů. Tato směs se při normálním postupu filtruje, čímž se odstraní nerozpustné složky, odpadní zrní. Filtrátem či extraktem je mladina. Při vaření piva se k mladině přidá chmel a mladina se vaří. Kal se odstaní a mladina se ochladí na přibližně 8°C a fermentuje.

- Mladina se vaří z řady různých důvodů:
- extrakce hořkých složek chmele,
 - desaktivace enzymů a proteinů
 - vznik a zhlukování drobných částic pro následující separaci
 - sterilizace mladiny
 - odstranění těkavých nežádoucích chuťových složek a
 - odpaření nadbytečné vystřelkové vody.

Účinnost vaření je normálně dána třemi parametry: dobou vaření, intenzitou (např. odpařování) a teplotou vaření.

Doba vaření nutná k uskutečnění všech požadavků je dána rychlostí odpařování a teplotou vaření. Krokem kontrolujícím

rychlost procesu je relativně pomalá izomerizace chmele. Při atmosferickém tlaku a teplotě kolem 100°C trvá dobá izomerizace chmele minimálně 45 minut. Při vyšších teplotách a tlacích může být izomerizace provedena jen během dvou až třech minut.

Kromě toho, že intenzita vaření ovlivňuje homogenitu, významně ovlivňuje intenzita vaření i odstraňování těkavých složek. Čím je vaření intenzivnější, tím jsou lépe odstraněny sirné nežádoucí příchutě. Velmi nízkou prahovou chuťovou hranici ve výsledném pivu mají zejména sirné sloučeniny, jako je např. dimethylsulfid (DMS), a tyto látky mohou být odstraněny jenom při vaření. Koncentrace této látky se opět zvýší v průběhu další fermentace mladiny působením výměšků kvasinek.

Vytěsňovací účinek vaření je dán celkovým odpařováním během vaření a geometrií mladinového kotle, cílem je "rolující" var. V pivovarském průmyslu se v typickém případě používá rychlost odpařování 6 až 8%/hod. Aby bylo dosaženo požadovaného snížení koncentrace nežádoucích chuťových složek, musí být odpařeno velké množství vody, což činí varnou fázi jedním z energeticky nejnáročnějších procesů v pivovarnictví.

Ačkoliv varný proces může být při vyšších teplotách podstatně urychlen a to buď s využitím vnějších výměníků tepla nebo tlakového vaření nebo vícečlenných odparek (tzv. HTW (zkratka z angl.): vaření mladiny při vysokých teplotách), přehřívání mladiny, jak je známo, má nežádoucí vliv na řadu vlastností výsledného piva, např. na stálost pěny a barvy.

Ačkoliv tento proces HTW je kontinuální s výhodami vlastními kontinuálnímu procesu, není přijatelný ze dvou důvodů:

- (a) Nepříznivý vliv na kvalitu piva vlivem teplot v rozmezí 120 až 130°C, což je podstatně více než se v současnosti používá v pivovarském průmyslu, např. 100 až 108°C.
- (b) Výskyt závažné znečištění vysráženými proteiny v zásobních trubkách HTW. Vyplývá z toho dlouhé a intenzivní čištění, které je v rozporu s požadavkem kontinuálního procesu.

Bylo by výhodné, kdyby mladina mohla být vařena kontinuálně, jelikož tento krok mohl by být potom součástí kontinuálního procesu výroby mladiny. Tento proces by mohl např. zahrnovat kroky popsané v evropských přihláškách (European Patent Application) 563,283 a 565,608, jejichž obsah je sem

vtělen formou odkazu.

Podmínkou kontinuálního procesu je splnění požadavků na pouze krátké nebo zanedbatelné přestávky na čištění a na vaření za atmosferických podmínek, tak jak se pracuje v nejvyužívanějších varných procesech v pivovarském průmyslu.

Podstata vynálezu

Předmětem předloženého vynálezu je kontinuální způsob vaření mladiny, jenž může být použit v kontinuální varně, přičemž nevýhody způsobů podle dosavadního stavu byly minimalizovány a přičemž způsobem podle předloženého vynálezu je možno připravovat vařenou mladinu, z níž se může vařit pivo, jehož kvalita je srovnatelná s kvalitou piva připraveného tradičním várkovým způsobem.

Předložený vynález se týká kontinuálního způsobu vaření mladiny, přičemž tento způsob se sestává z přivádění nevařené mladiny do ohříváče mladiny, kde se mladina ohřívá na teplotu mezi 75 a 125°C, ohřátá mladina se přivádí do průtokového kolíkového reaktoru, nejlépe do rotačního diskového reaktoru, a mladina vyšlá z tohoto reaktoru se potom zpracovává s parou ve vytěšňovací koloně v protiproudém uspořádání.

Ohříváčem mladiny nebo výměníkem tepla je nejlépe deskový nebo svazkový výměník vyhříváný parou. V tomto výměníku je vstupující mladina zahřívána z teploty filtrace (v typickém případě 75°C) k teplotě varu. V důsledku kontinuálního průtoku je požadovaná vyhřívána plocha menší než u běžných výměníků.

Pro tento účel by mohla být též použitelná odparka (např. s vypadávajícím tenkým filmem), která by mohla být použita jak pro vyhřívání mladiny tak i pro výrobu páry potřebné v pozdější vytěšňovací části.

Mladina je potom převedena do zadržovací kolony pracující při teplotě od 75 do 125°C a tlaku od 0,1 do 0,2 MPa (od 1 do 2 bar), čímž se dosáhne požadované doby zdržení potřebé k uskutečnění několika reakcí při teplotách, jež jsou blízké bodu varu. Rotační disková kolona (nebo rotační diskový stykač) je vybaven otočnou osou s větším počtem disků. Disky slouží dvěma účelům:

(1) vyvolávají mírné míchání, což napomáhá koagulaci a

shlukování částecek a udržuje částecčky v suspenzi, čímž se zabraňuje přílišnému znečištění vnitřních sekcí kolony a (2) k dosažení požadované doby zdržení tak, aby veškerá mladina byla vystavena vyšší teplotě po stejnou dobu.

Jako průtokový kolíkový reaktor mohou sloužit různé typy reaktorů, je však velmi důležité, aby u těchto reaktorů nedocházelo k nežádoucímu dodatečnému nebo předčasnému promíchávání. Příklady jsou trubkové reaktory a kaskády více či méně míchaných reaktorů uzavřených v nádrži. Přednost se dává tzv. rotačním diskovým kontaktorům, jež jsou známé vertikální kolonové reaktory popsané např. v Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Third Edition, sv.9, str.702.

Tento reaktor se většinou sestává z vertikální kolony opatřené středovou míchací hřídelí, k níž je připevněno 10 nebo více disků nebo desek. Tyto disky nebo desky zasahují alespoň přes 80% průřezu kolony. Tato plocha většinou nepřesahuje 95%. Otáčením hřídele a disků v koloně se dosáhne vhodné disperze tuhých materiálů v kapalině.

Použití kontaktoru místo sestavy zadržovacích trubek představuje tu výhodu, že (v důsledku míchání) mladina prochází zadržovacími trubkami pomalou rychlostí (jež je nutná pro dosažení přijatelné doby zdržení) a shlukované denaturované proteiny a enzymy navázané na pryskyřice z chmele nebo na polyfenoly ze sladu či chmele se nebudou usazovat.

V minulosti, toto vysražování způsobovalo po delší době při vyšší teplotě vznik usazenin v trubkách a tyto usazeniny vyžadovaly důkladné čištění s použitím střídavých cyklů horké a studené vody, čímž se dosáhlo "odlupování" usazenin od povrchu trubek. Rotační diskový kontaktor zabraňuje (vlivem míchání) vzniku usazenin a nepřítomnost zářezek zajišťuje jenom minimum mrtvých prostorů uvnitř kolony.

Je zvolen takový objem průtokového kolíkového reaktoru, zejména rotačního diskového kontaktoru, aby se dosáhlo doby zdržení 45 až 75 minut, přičemž během této doby proběhnou všechny požadované reakce dostatečně.

V třetí fázi procesu se mladina přivádí do vytěšňovací kolony destilačního typu pracující při teplotě od 75 do 125°C a při tlaku 0,1 až 0,2 MPa (1 až 2 bar). Kolona je opatřena patry, na nichž je mladina vystavena vytěšňování ostrou nasycenou parou

(stripování) nejlépe v protiproudém uspořádání.

V důsledku velkého počtu pater (nejméně 5) s následující rovnovážnou fází se odstraní velmi rychle a s vysokou účinností těkavé složky. V typické případě činí doba zdržení jenom 10 s až 10 minut, s výhodou 0,5 až 2 minuty. Díky vysoké účinnosti je spotřeba vytěšňovací páry nižší než při odpařování během tradičního vaření mladiny. Úspora spotřeby energie je proto podstatná. Kontinuální proces mimoto umožňuje opětovné využití vytěšňovací páry k ohřevu vstupující mladiny. Mladina může být rovněž zahřívána a částečně odpařena v odpařovací jednotce, přičemž vzniklé páry slouží jako vytěšňovací prostředek ve vytěšňovací koloně.

Jako vytěšňovací prvek mohou být použity různé typy vytěšňovacích nebo destilačních zařízení např. patrová nebo plněná kolona např. s tzv. Sulzerovou náplní nebo zarážková kolona.

Vytěšňovací kolona má nejlépe 5 nebo více pater nebo výšku náplně činící nejméně 2 m.

Patrová kolona se spádovými trubkami zajišťuje dobré promíchání páry a mladiny a má široký pracovní rozsah. Jelikož objem tohoto typu kolony je velmi malý, kolona může být snadno čištěna postupným plněním a vypouštěním buď normálním nebo zpětným tokem. Při filtraci zápary před vařením mladiny je třeba opatrnost, jelikož částice přítomné v důsledku nedostatečné separace zápary mohou ucpávat horní patra.

Nasycená pára se přivádí spodním vstupem pod spodním patrem nebo pod náplní. V důsledku velmi účinného přestupu hmoty, průtok páry může činit jen 4 až 6% hmotn. průtoku (hmotn.) mladiny.

Dobře izolovaná kolona je nezbytná k udržení rovnováhy mezi teplotami mladiny a páry a k zamezení kondenzace páry v mladině, z čehož by plynulo nežádoucí zředění mladiny a nevýhodné využití páry.

Použití zadržovací kolony spolu s vytěšňovací kolonou vytváří z technologického hlediska řadu neočekávaných výhod. Jelikož jedna z nejdůležitějších složek s nežádoucí chutí, dimethylsulfid (DMS) se vytváří z netěkavého prekurzoru, zadržovací fáze zajišťuje transformaci maximálního množství prekurzoru do DMS, jenž potom vstupuje do vytěšňující části.

Z toho plyne velmi nízká koncentrace DMS, jelikož DMS je s vysokou účinností odstraněno ve vytěšňovací části.

Mladina po vytěšňování opouštějící odparku může být dále zpracovávána buď kontinuálně nebo tradičně (odstraňování kalu odstředivkami nebo vířením, ochlazení mladiny a provzdušnění a fermentace). Další kontinuální zpracování mladiny opouštějící varnou část znamená možnost dalšího zkrácení doby zdržení při vysoké teplotě až na několik minut prostřednictvím kontinuálního oddělování kalu odstředivkou. Tradiční využití víření znamená, že mladina je vystavena dlouhým dobám zdržení v rozmezí od 20 do 100 minut při 95 až 100°C, což nemá dobrý vliv na kvalitu mladiny.

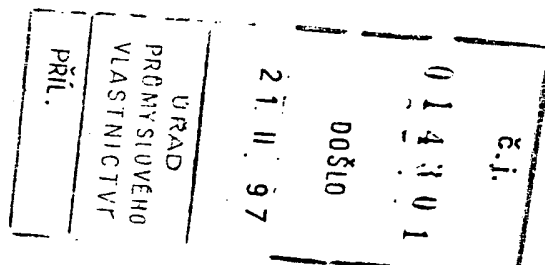
Ochlazená mladina může být potom fermentována a to případně po určité době zdržení v tlumící nádobě. Vynález se proto také týká způsobu vaření piva s použitím mladiny připravené výše popsaným způsobem.

Způsob podle předloženého vynálezu nabízí proto následující výhody:

- kontinuální proces
- vaření za atmosferických podmínek
- optimální tvorbu kalu vlivem podmínek vyznačujících se nízkým stříhem
- vysoce účinné vytěšňování nežádoucích chutí nahrazující rychlé odpařování
- vysokou energetickou účinnost umožňující značné opětovné získání tepla
- výhodné podmínky zaručující nízký stupeň oxidace, jelikož nedochází ke kontaktu se vzduchem
- dobře definovanou dobu zdržení v celém zařízení, z čehož vyplývá nepřítomnost nežádoucího promíchávání nebo místního přehřívání
- zařízení s nízkým objemem umožňující účinné čištění a menší spotřebu čistících prostředků
- nízkou plochu zařízení ve srovnání s tradičními mladinovými pánvemi
- opětovné použití a následovná kondenzace vytěšňovací páry obsahující složky s nežádoucí chutí zabraňuje emisi těchto složek do atmosféry
- zmenšený příkon tepla do mladiny v důsledku zkrácené doby

zpracování.

Přehled obrázků na výkrese



Vynález bude dále popsán s odkazem na přiložený výkres ukazující příklad schematu způsobu podle jednoho provedení tohoto vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obrázku je znázorněn způsob podle tohoto vynálezu obsahující varnou část s třemi prvky mající přívod mladiny 1, kam přichází mladina od filtrace zápary nebo od tlumící nádoby filtrace zápary. Tato mladina o teplotě 75°C je vyhřívána ve výměnících tepla 2 a 3, což jsou svazkové, spirálové nebo deskové výměníky. Vyhřívací látkou ve výměníku tepla 2 je pára vycházející z vytěšňovací kolony a do výměníku tepla 3 se přivádí ostrá pára. Ve výměnících se mladina vyhřívá na teplotu 100°C nebo o něco vyšší (o 1 až 3°C), aby se vyrovnala ztráta tepla v zadržovací koloně 4. Mladina se přivádí do kolony 4. Zadržovací kolona 4 je vertikálního rotujícího diskového typu a je vybavena otáčející se míchací hřídelí poháněnou motorem s převody.

Přívod do zadržovací kolony 4 může být buď vrchním nebo spodním vstupem, přičemž u tohoto provedení byl zvolen spodní vstup, jelikož v tomto případě je přívod do vytěšňovací kolony 5 svrchu, což umožňuje průtok působením zemské tíže. Doba zdržení v zadržovací koloně může být nastavena přidáním výstupů ve zvolených výškách kolony.

Přívod do vytěšňovací části 5 je zespona, přičemž průtok nasycené páry je regulován redukčním ventilem a měřením průtoku spřaženým s regulačním ventilem. Průtok páry je nastaven v daném procentním množství průtoku mladiny vstupující do vytěšňující části, čímž se dosáhne optimálního průběhu, při kterém se zamezí jak zkrápění tak i zahlcení pater. Pára opouštějící vytěšňující kolonu obsahující vysoké koncentrace vytěšněných složek je buď vypuštěna komínem nebo může být částečně zkondenzována (zahříváním vstupující mladiny ve výměníku 2) nebo může být

úplně zkondenzována ve výměníku 2 ve spojení s chladičem 6 a kondenzát potom může být zpracován v provozu zpracovávajícím odpadní vody. S pomocí manometru 7 a regulačního ventilu 8 je možné (ale nikoliv nutné) pracovat v zařízení při zvýšeném tlaku a zvýšené teplotě a tím tu vzniká možnost pracovat v zařízení s větším průtokem zpracovávaého materiálu. Toto je samozřejmě omezeno pouze maximálním možným průtokem v mezích operačního režimu vytěšňovací kolony. Mladina opouštějící spádovou trubku ze spodního patra může být čerpána 9 do části separace kalu 10 a dále může být zpracována. Pokud se pracuje při zvýšeném tlaku, mladina opouštějící vytěšňovací část musí být rychle převedena do atmosferického stavu ve zvláštní tlumící nádobě. Regulátor hladiny ve spodní části vytěšňující kolony odděluje prostor se zvýšeným tlakem v koloně od atmosferického tlaku v přijímací anebo tlumící nádobě.

Vynález bude dále popsán pomocí příkladu, aniž by byl na tento příklad omezen.

Příklad a srovnávací příklad

Filtrovaná mladina byla vyrobena běžným způsobem, zápara byla vyrobena infuzně a v následujícím kroku byla filtrována pomocí vystírací kádě. Mladina vycházející z vystírací kádě měla teplotu 74°C. Filtrát z vystírací kádě o hustotě 12,5°p byl přiveden do svazkového výměníku, v němž byl mladina ohřata na teplotu 103°C pomocí ostré páry na vnější straně. Mladina z výměníku tepla byla přivedena do dna rotačního diskového kontaktoru o objemu 600 l průtokovou rychlostí 1200 l/h. Tento kontaktor měl vertikální otočnou osu opatřenou 40 disky.

V zadržovacím reaktoru (rotačním diskovém kontaktoru) byl S-methylmethionin (SMM) přeměněn vyhovujícím způsobem na dimethysulfid (DMS).

Mladina byla potom přivedena do vrchní části patrové kolony s 12 patry a spádovými trubkami. Zádrž kolony činila přibližně 20 l. Ostrá nasycená pára byla přiváděna do spodní části kolony, vytěšňovací poměr byl 5%.

Vařená mladina byla potom přivedena do separátoru, kde byl oddělen kal, a mladina byla ochlazená. Tato mladina byla dále zpracována na pivo a následovalo plnění do láhví.

V různých fázích procesu byla stanovena koncentrace DMS.

Po filtraci	74 µg/l
Po kontaktoru	195 µg/l
Po vytěšňovací koloně	<10 µg/l*
Po separátoru a ochlazení	20 µg/l
Konečné pivo	40 µg/l**

*: prahová hodnota stanovení je 10 µg/l

** : hodnota podstatně nižší než je prahová chutová hodnota

Pro srovnání byla část filtrátu vycházející z vystírací kádě vařena běžným várkovým způsobem v kotli a zpracována dále na pivo. Analytické a organoleptické srovnání neukázala podstatné rozdíly s výjimkou mírně tmavší barvy piva připraveného běžným způsobem. Toto může být připsáno delší době zdržení při zvýšené teplotě, což je známá příčina ztmavnutí mladiny.

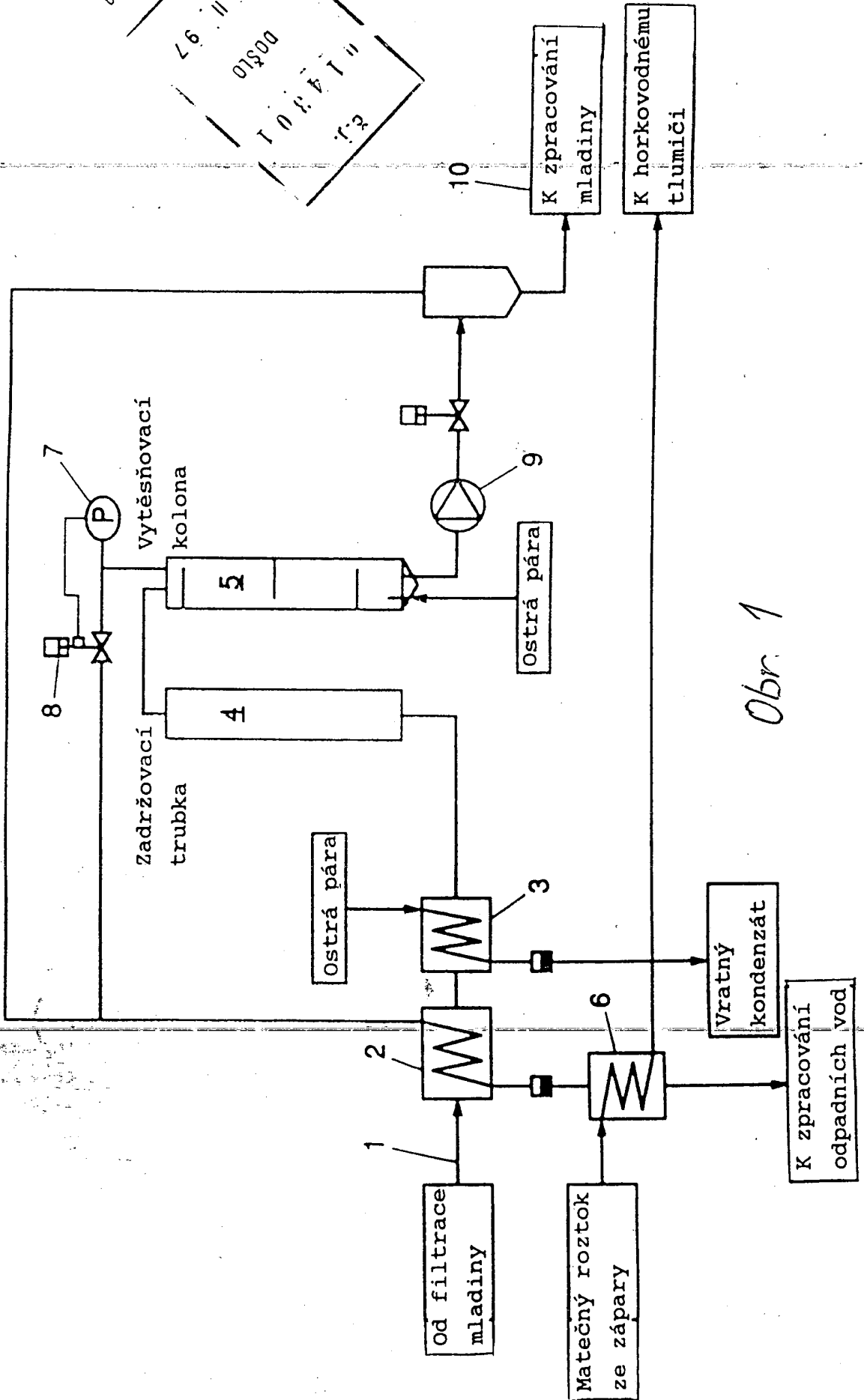
P A T E N T O V É N Á R O K Y

2187-96

č.j.	014301
DOŠLO	
21. II. 97	
URAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	
PŘÍL.	

1. Způsob kontinuálního vaření mladiny, v y z n a č u j í c í se tím, že nevařená mladina se přivádí do ohříváče mladiny, kde se ohřívá na teplotu mezi 80 a 110°C, ohřátá mladina se přivádí do průtokového kolíkového reaktoru nejlépe do rotační diskové zadržovací kolony a následuje zpracování mladiny vyšlé z tohoto reaktoru s parou v protiproudém uspořádání ve vytěšňovací koloně.
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í se tím, že průtokový kolíkový reaktor má větší počet výpustí umožňujících regulaci doby zdržení mladiny při dané průtokové rychlosti ve vstupu.
3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í se tím, že průtokový kolíkový reaktor pracuje při tlaku od 0,1 do 0,2 MPa a při teplotě od 75 do 125°C.
4. Způsob podle nároku 1 až 3, v y z n a č u j í c í se tím, že ohříváč mladiny je nepřímo ohříván parou vycházející z vytěšňovací kolony.
5. Způsob podle nároku 1 až 4, v y z n a č u j í c í se tím, že v předcházejícím kroku případně izomerizované granule chmele anebo chmelový extrakt jsou přidány před nebo po ohříváči mladiny.
6. Způsob podle nároku 1 až 5, v y z n a č u j í c í se tím, že vytěšňovací kolona pracuje při tlaku od 0,1 do 0,2 MPa a při teplotě od 75 do 125°C.
7. Způsob podle nároku 1 až 6, v y z n a č u j í c í se tím, že vytěšňovací pára se používá jako topná látka v ohříváči mladiny anebo pro vyhřívání jiných proudů v tomto procesu.

8. Způsob podle nároku 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m , že mladina je z vytěšňovací kolony vstříkována do tlumící nádoby.
9. Způsob podle nároku 1 až 8, v y z n a č u j í c í s e t í m , že mladina je zahřívána a částečně odpařena v odpařovací jednotce, přičemž uvolněné páry slouží jako vytěšňovací látka ve vytěšňovací koloně.
10. Způsob podle nároku 1 až 9, v y z n a č u j í c í s e t í m , že vařená mladina, případně po čerění, je ochlazena a fermentována.
11. Způsob vaření piva, v y z n a č u j í c í s e t í m , že obsahuje fermentaci mladiny získané s použitím způsobu podle nároků 1 až 10.
12. Pivo, v y z n a č u j í c í s e t í m , že bylo připraveno způsobem podle nároku 11.



Obr. 1

Č. j. 14301
 00510
 21.11.97
 PRŮMYSLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ
 PRŮL.