



(19) Országkód

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR  
SZABADALMI  
HIVATAL**

# SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

**216 898 B**

(21) A bejelentés ügyszáma: P 96 02621  
(22) A bejelentés napja: 1995. 03. 24.  
(30) Elsőbbségi adatok:  
94200803.8 1994. 03. 25. EP  
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/NL 95/00113  
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/26395

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

**C 12 C 7/20**

**C 12 C 13/02**

(40) A közzététel napja: 1997. 09. 29.  
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1999. 10. 28.

(72) Feltalálók:

Versteegh, Christiaan Willem, Delft (NL)  
Visscher, Hendrik Jan, Hága (NL)

(73) Szabadalmas:

Heineken Technical Services B. V., Amsterdam  
(NL)

(74) Képviseelő:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,  
Budapest

(54)

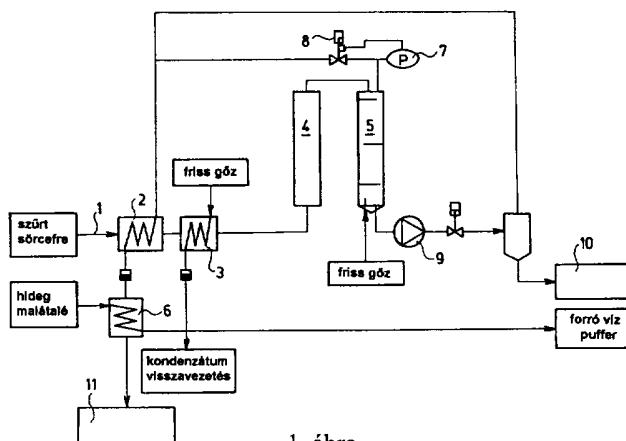
## Eljárás sörcéfre folyamatos főzésére, sör előállítására, és az így előállított sör

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás sörcéfre folyamatos főzésére, ahol a találmány szerint a még főzetlen sörcéfrét sörcéfreforralóba vezetik, ahol ezt 80 és 110 °C közötti tartományba eső hőmérsékletre melegítik fel, a felmelegített sörcéfrét dugós áramlású reaktorba, előnyösen forgótárcsás tartóoszlopba (4) vezetik be, majd az említett reaktorból nyert sörcéfrét sztrippelőoszlopban (5), ellenáramlásban gőzzel kezelik.

A találmány tárgya továbbá eljárás sörelőállításra, amelynek során a találmány szerint főzött sörcéfrét fermentálják.

A találmány tárgya továbbá a sörelőállításra szolgáló találmány szerinti eljárással előállított sör.



1. ábra

A leírás terjedelme 6 oldal (ezen belül 1 lap ábra)

**HU 216 898 B**

A találmány tárgya eljárás sörcefre folyamatos főzésére, valamint eljárás sörfőzésre a főzött sörcefreből. A találmány tárgya továbbá az eljárással előállított sör.

A gabonából való italok előállítása során, különösen a sörfőzés során, sörcefrét alkalmaznak. A sörcefrét szokásosan úgy állítják elő, hogy a kiindulási anyagokat, például malátázatlan gabonát (kukoricát) és vizet tartalmazó kiindulási anyagokat összekeverik. A szilárd anyagokat először porrá zúzzák, majd vízzel összekeverik. Az így előállított szuszpenziót enzimforrás, például maláta jelenlétében egy bizonyos ideig legalább 40 °C hőmérsékleten tartják. Ennek során kocsonyásodás és cseppfolyósodás megy végbe. A következő lépésben maláta és/vagy külső enzimforrás járulékos hozzáadását követően az elegy (malátalé) enzimátikus átalakulása folytatódik. A sörcefre malátából és vízből is előállítható. Ebben az esetben a fentiekben említett első lépés marad.

Az így előállított termék főképpen vizet, oldhatatlan nyersanyagkomponenseket, valamint oldható nyersanyagkomponenseket, mint például erjedésre képes (fermentálható) és erjedésre nem képes (nem fermentálható) cukrokat és fehérjéket tartalmaz. A hagyományos eljárásnál az elegyet az oldhatatlan komponensek, a kimerült mag eltávolítása céljából szűrik. A szűrlet vagy extraktum képezi a sörcefrét. A sörfőzés céljából komlót adnak a sörcefrehez, amelyet főznek. A képződő csapadékot (trub) eltávolítják, és a sörcefrét hozzávetőlegesen 8 °C-ra lehűtik és fermentálják.

Ezen sörcefre főzési eljárás sokféle célt szolgál, magában foglalva az alábbiakat:

- a komló keserű komponenseinek kivonása,
- az enzimek és fehérjék deaktiválása,
- a csapadék képzése és agglomerálása későbbi szeparáláshoz,
- a sörcefre csiramentesítése,
- a nem kívánt illékony izanyagkomponensek eltávolítása és
- a fölösleges bekeverővíz elpárologtatása.

A főzési eljárás hatékonyságát általában három paraméter határozza meg, és pedig az időtartam, az intenzitás (például elpárologtatás) és a főzési hőmérséklet. A főzésnek az összes kívánt hatás eléréséhez szükséges időtartamát a párologtatási sebesség és a főzési hőmérséklet határozza meg. A komló viszonylag lassú izomerizálása határozza meg a sebességet. Légnomáson és hozzávetőlegesen 100 °C hőmérsékleten a komló megfelelő izomerizálása legalább 45 percet igényel. Magasabb hőmérsékleteken és nyomásokon az izomerizálási folyamat akár 2–3 perc alatt is végbemehet.

Az illékony anyag eltávolítása szempontjából a főzési folyamat homogenitásának (egyenletességének) befolyásolása mellett a főzés erőssége is lényeges szerepet játszik. Minél erőteljesebb a főzés, annál hatékonyabb a nem kívánt kéntartalmú, illékony anyagok eltávolítása. Különösen a kénvegyületek, mint például a dimetil-szulfid, a végtermékben (sör) íz vonatkozásában nagyon alacsony küszöbértékkel jellemezhetők, és csak a főzési folyamat során távolíthatók el. Ezen elegy koncentrációja ténylegesen ismét növekszik a sörnek az

élesztőkiválasztódás által történő későbbi fermentációs folyamata során.

A főzés kigőzölési (sztrippelési) hatását a főzés során végbemenő teljes elpárolgás és a sörcefre főző üstnek a főzési folyamat kívánt lezajlását biztosító geometriája határozza meg. A sörriparban jellemzően 6–8%/h tartományba eső párologási sebességeket alkalmaznak. A nem kívánt illékony izanyagtartalom csökkenésének elérése érdekében elpárologtatandó víz nagy mennyisége miatt a főzési (főzési) fázis a sörfőzés során a legnagyobb energiát fogyasztó folyamatok egyike.

A főzési folyamat jelentősen felgyorsítható megemelt hőmérsékleteken vagy külső hőcserélők alkalmazásával, vagy nyomás alatt történő főzés révén, vagy többlépcsős elpárologtatók [HTW-ként ismert: High Temperature Wort-boiling (magas hőmérsékletű sörcefre főzés)] alkalmazásával, viszont a sörcefre túlmelegítése közismerten nem kívánt hatásokat eredményez a sör végtermék számos minőségi jellemzőjét tekintve, ilyenek például az szín- és a habképződés visszamaradása.

Annak ellenére, hogy az említett HTW-eljárás egy folyamatos eljárást képvisel a rá jellemző előnyökkel, ez a folyamat az alábbi két ok miatt mégsem bizonyul előnyösnek:

- a) a sör minőségére kiható kedvezőtlen hatások a 120–130 °C tartományba eső hőmérsékletek révén, amelyek lényegesen magasabbak, mint a jelenleg a sörriparban alkalmazott, hozzávetőlegesen 100–108 °C tartományba eső hőmérsékletek;
- b) a fehérjeüledék által okozott erős lerakódás keletkezése a HTW tartócsöveiben, ami hosszadalmas és intenzív tisztítási folyamatot igényel, és így a folyamatos eljárás követelményeinek nem tud eleget tenni.

Előnyös lenne, ha a sörcefrét folyamatosan főznék, mivel ez a lépés a sörcefre folyamatos előállítási eljárásába bevonható lenne. Ez az eljárás például az 563283 és 565608 lajstromszámú európai szabadalmi bejelentések leírásaiban ismertetett eljárási lépéseket foglalhatja magában, az említett leírások tartalma a rájuk való hivatkozás révén a jelen leírás tartalmát kiegészíti.

Az eljárás folyamatosságának biztosítása érdekében csak rövid vagy elhanyagolható tisztítási szünetek iktathatók be a főzési folyamatba, amely légköri feltételek mellett – ahogy jelenleg az iparban a legszélesebb körben alkalmazott főzési eljárásoknál is – zajlik le.

A jelen találmány feladata, hogy olyan folyamatos főzési eljárást hozzunk létre, amely folyamatos üzemű sörfőzdékben alkalmazható, és amelynél az ismert megoldások, eljárások hátrányait minimálisra csökkentjük, és amely eljárás olyan főzött sörcefre előállítására alkalmas, amely sörcefreből a hagyományos adagonkénti eljárással előállított sörrel összevethető minőségi sör főzhető.

A feladat megoldására, sörcefre folyamatos főzésére olyan eljárást hoztunk létre, amelynek során a még főzetlen sörcefrét sörcefre forralóba vezetjük, ahol ezt 75 és 125 °C közötti tartományba eső hőmérsékletre melegítjük fel, a felmelegített sörcefrét dugós áramlású reaktorba, előnyösen forgótárcsás tartóoszlopba vezetjük

be, majd az említett reaktorból nyert sörcefrét sztrippelő-oszlopban, ellenáramlásban gőzzel kezeljük.

A sörcefreforráló vagy hőcserélő előnyösen gőzzel fűtött lemezes vagy csőköteges hőcserélő. Ebben a forralóban az érkező sörcefrét szűrési hőmérsékletéről (jellemzően 75 °C) főzési hőmérsékletre melegítjük fel. A folyamatos áramlás miatt a szükséges fűtőtér kisebb, mint a hagyományos hőcserélőknél.

Erre a célra alkalmas továbbá olyan elpárologtató (például vékonyfilm-lepárlást biztosító elpárologtató), amely a sörcefre felmelegítéséhez és egyben az után-elrendezett sztrippelőszerkezet (oszlop) számára a szükséges gőz előállítására is szolgál.

Ezt követően a sörcefrét egy tárolóoszlopba juttatjuk, amely 75 és 125 °C közötti hőmérsékleten és 1 és 2 bar közötti nyomástartományban működik, ahol a főzési hőmérséklethez közeli hőmérsékleten végbemenő számos reakcióhoz a szükséges tartózkodási időt biztosítjuk. A forgótárcsás oszlop (vagy forgótárcsás érintkeztető) forgótengellyel van ellátva, amelyre nagyszámú tárcsa van szerelve. A tárcsák az alábbi két célt szolgálják:

1. gyenge keverés alkalmazása, hogy a csapadék koagulálását és agglomerálását elősegítsük, és ezeket a szuszpenzióban tartjuk, hogy az oszlop belsején történő felesleges lerakódást megakadályozzuk, és
2. egy ellenőrizhető tartózkodási időeloszlást biztosítunk, hogy az összes sörcefrét azonos időtartamon keresztül a magasabb hőmérsékletnek teheszük ki.

Dugós áramlású reaktorként különböző típusú reaktortokat alkalmazhatunk, ezzel kapcsolatban különösen fontos, hogy a komponensek elfogadhatatlan visszakeveréseit és/vagy előkeveréseit megakadályozzuk. Dugós áramlású reaktorként például csőreaktort és többkevésbé ideális keverésű tankreaktorok fokozatait alkalmazhatjuk. Előnyös reaktortípusnak bizonyult az úgynevezett forgótárcsás érintkeztető, amely egy ismert típusú, vertikális oszlopreaktor, amelyet például a Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3. kiadás, 9. kötet, 702. oldalán ismertetnek.

Az ilyen reaktorok általában egy olyan központi keverőráddal ellátott vertikális oszlopot tartalmaznak, amely keverőrádhoz tíz vagy több tárcsa vagy lemez van csatlakoztatva. Ezen tárcsák vagy lemezek az oszlop keresztmetszetének legalább 80%-át fedik át. Általában ez a felület nem haladja meg a 95%-ot. A keverőrád és a tárcsáknak az oszlopon belül történő forgatásával a szilárd anyagot megfelelően diszpergáltatjuk a folyadékba.

Érintkeztetőknek a tartócső-elrendezések helyett történő alkalmazása azzal az előnnyel jár, hogy a keverési műveletnek köszönhetően, amikor a sörcefre a tartócsőveken kis sebességgel (az elfogadható tartózkodási idő biztosításához szükséges) áramlik át, az agglomerált denaturált fehérjék és enzimek, amelyek a komlóhoz vannak kötve, a malátából vagy komlóból származó gyan-ták vagy polifenolok nem ülepednek le.

Korábban ezen kicsapódás nagy hőmérsékleten és hosszú időtartamon át a csővekben visszamaradó maradványokhoz vezetett, amelyek egy áthatolhatatlan lerakódást képeztek, amely alapos tisztítási műveletet tett szükségessé, aminek során váltakozóan forró és hideg

vizet alkalmazó tisztítóciklusokat hajtottak végre, hogy a cső felületéről a lerakódásokat „letörjék”. A forgótárcsás érintkeztető a lerakódások képződését keverés segítségével akadályozza meg, az oszlopon belül a torlóelemek képződésének megakadályozása minimálisra csökkenti a holttereket.

A dugós áramlású reaktor, különösen a forgótárcsás érintkeztető térfogata úgy van megválasztva, hogy 15–75 perces tartózkodási időt biztosítson, amely idő alatt az összes kívánt reakció megfelelően végbemegy.

Az eljárás harmadik fázisában a sörcefrét párologtató típusú sztrippelőoszlopba vezetjük, amely 75 és 125 °C tartományba eső hőmérsékleten és 1 és 2 bar tartományba eső nyomáson működik. A kolonna (oszlop) tányérok-kal van ellátva, amelyeken a sörcefrét sztrippeljük, előnyösen ellenáramlásban, friss, telített gőzzel.

A nagyszámú tányérnak (legalább öt tányér) és az egymást követő egyensúlyi fokozatoknak köszönhetően az illékony komponenseket nagyon rövid idő alatt nagy hatékonysággal távolítjuk el. Az oszlopban való tartózkodási idő jellemzően csupán 10 másodperc és 10 perc, előnyösen 0,5–2 perc közötti tartományba esik. A nagy hatékonyságnak köszönhetően a sztrippelőgőz alkalmazása kisebb mértékű, mint a tisztán elpárologtatás alkalmazása a hagyományos sörcefrefőzésnél. Ennek következtében az energiafelhasználás vonatkozásában jelentős előny jelentkezik. A folyamatos művelet továbbá lehetővé teszi a sztrippelőgőz újrahasznosítását az érkező sörcefre felmelegítésére. A sörcefrét adott esetben felmelegítjük és részlegesen elpárologtatjuk egy elpárologtatóban, a keletkező gőzt sztrippelőközeggént a sztrippelőoszlopba juttatjuk. Sztrippelőszökként különböző típusú sztrippelő- és/vagy desztillációs eszközök alkalmazhatók, például tányéros vagy töltetes lepárlótorony, például az úgynevezett „Sulzer”-töltetes vagy ütközőlemez kolonna.

Előnyös, ha a sztrippelőoszlop legalább öt tányérral vagy legalább 2 méter magasságú töltettel van ellátva.

Az elvezetővezetékkel ellátott tányéros kolonna a gőz és a sörcefre jó keverését biztosítja, és széles működési tartománnyal jellemezhető. Mivel a térfogat nagyon kicsi, ez a típusú oszlop könnyen tisztítható a kolonna egymást követő normál áramlású vagy visszaáramlású töltésével és ürítésével. A malátalének a sörcefre főzése előtt történő szűrését gondosan kell elvégezni, mivel a nem megfelelő malátalé-szeparálás esetén előforduló részecskék a felső tányérokat lezárhatják.

Az alsó tányér vagy a töltet alatt lévő alsó bevezetőnyíláson keresztül vezetjük be a telített gőzt. A nagy hatékonyságú tömegszállításnak köszönhetően a gőz-áram a sörcefre tömegaráma 4–6 tömeg%-ának megfelelő értékűre lehet beállítva.

Egy jól szigetelt kolonna szükséges a sörcefre és a gőz hőmérsékleti egyensúlyának fenntartása érdekében, hogy megakadályozzuk a gőznek a sörcefrében való kicsapódását, ami a sörcefre nem kívánt hígulásához és a gőzhasználat hatékonyságának csökkenéséhez vezet.

A tartóoszlopnak a sztrippelőoszloppal való kombinált alkalmazása folyamattechnológiai szempontból számos nem várt előnyt eredményez. Mivel a nagy mennyi-

ségben izhibát okozó komponensek egyike, a dimetil-szulfid (DMS), egy nem illékony prekuzorból képződik, a tartófokozat biztosítja, hogy maximális mennyiségű prekuzor alakuljon át DMS-sé, amely a sztrippelőszközbe lép be. Ez azt jelenti, hogy a DMS végső szintje nagyon alacsony, mivel magát a DMS-t a sztrippelő-részben nagy hatékonysággal eltávolítjuk.

Az elpárologtatót elhagyó, sztrippelt sörcefre ezt követően vagy folyamatosan, vagy hagyományos módon (csapadék szeparálása centrifuga vagy örvény alkalmazásával, sörcefre hűtése, szellőztetése és fermentálása) tovább kezelhető. A főzőszakaszt elhagyó sörcefre egy további folyamatos kezelése azt jelenti, hogy a nagy hőmérsékleten biztosítandó tartózkodási idő – a csapadék centrifuga segítségével történő folyamatos szeparálásával – akár pár percre is lerövidíthető. Az örvény (whirlpool) alkalmazása hagyományosan azt jelenti, hogy a sörcefrét 20–100 perc tartományba eső, hosszú tartózkodási idő alatt 95–100 °C hőmérsékleten tartjuk, ami a sör minőségét hátrányosan befolyásolja.

A lehűtött sörcefrét fermentálhatjuk előnyösen pufferedényben való pihentetés után.

A találmány továbbá sörfőzésre való eljárásra is vonatkozik, amelynek során a fentiekben leírt módon előállított sörcefrét használjuk.

A találmány szerinti eljárás az alábbi előnyöket biztosítja:

- folyamatos eljárás,
- légköri főzési feltételek,
- optimális csapadékképződés kis nyírási igénybevétel mellett,
- az eltávolítandó, izhibát okozó anyagok nagy hatékonyságú sztrippelése nagy párolgási sebességek helyett,
- energiatakarékosságot biztosító, nagymértékű hővisszanyerés,
- oxidációnak nem kedvező, előnyös feltételek, mivel nincs érintkeztetés a levegővel,
- jól meghatározott tartózkodási idő a teljes elrendezésben, ami megakadályozza a nem megfelelő keverést vagy a lokális túlmelegedést,
- kis térfogatú berendezés, ami hatásos tisztítást és kevesebb tisztítószer alkalmazását teszi lehetővé,
- a berendezés kisebb helyigénye a hagyományos főzőedényekhez képest,
- az eltávolítandó izanyagokat tartalmazó sztrippelőgőz újrahasznosítása és szubszekvens kondenzálása megakadályozza a légkörbe való emissziót,
- a sörcefre csökkentett hőigénybevétele a rövidebb eljárási időtartamok miatt.

A találmányt az alábbiakban egy előnyös kiviteli példa kapcsán, a mellékelt rajzra való hivatkozással részletesebben is ismertetjük, ahol a rajz

1. ábrája a találmány szerinti eljárást ismertető folyamatábrát mutatja.

Az ábrán a találmány szerinti eljárásnak egy előnyös folyamatábrája látható, amely magában foglal egy háromleemes főzőszakaszt, amelynek 1 sörcefre-bevezetője van, ahol az 1 sörcefre-bevezető a sörcefrét a malátalészűrtől vagy malátalészűrő pufferedénytől fogadja.

Ezt a hozzávetőlegesen 75 °C hőmérsékletű sörcefrét 2, 3 hőcserélő alkalmazásával felmelegítjük. A 2, 3 hőcserélő csőköteges, spirális vagy lemezes hőcserélő. A 2 hőcserélőben alkalmazott fűtőközeg a sztrippelőoszlop által előállított gőz, míg a 3 hőcserélő friss gőzzel van táplálva. A sörcefrét a hőcserélőkben 100 °C hőmérsékletre vagy 100 °C-ot kismértékben (1–3 °C) meghaladó hőmérsékletre melegítjük fel, hogy a 4 tartóoszlopban keletkező hővesztésüket ellensúlyozzuk. A sörcefrét a 4 tartóoszlopba juttatjuk, ahol a 4 tartóoszlop függőleges forgótárcsás oszlop, amely hajtóművel ellátott motor által hajtott forgó keverőruddal van ellátva.

A 4 tartóoszlop alulról vagy felülről táplálható, a bemutatott kiviteli példa esetén alsó bevezetőt (alulról történő táplálás) választottunk, mivel ebben az esetben az 5 sztrippelőoszlop felülről van táplálva, hogy lefelé irányuló gravitációs áramlást biztosítsunk. A sörcefrének a 4 tartóoszlopban való tartózkodási ideje az oszlop megfelelően kiválasztott magassági pontjain kialakított több kimenet segítségével állítható be.

Az 5 sztrippelőoszlopot alulról telített gőzzel tápláljuk, amelyet nyomáscsökkentő szelep, valamint áramlás-szabályozó szeleppel összekapcsolt tömegáramlás-mérő segítségével szabályozunk. A gőz áramlási sebessége a sztrippelőoszlopba beáramló sörcefreáramhoz képesti, előre meghatározott százalékarány szerint úgy van megválasztva, hogy optimális üzemviszonyokat biztosítsunk, amelyek megakadályozzák mind a csepegéssel, mind az elárasztással jellemzett áramlásokat a tányérokban. Az 5 sztrippelőoszlopot elhagyó, nagy koncentrációban sztrippelt komponenseket tartalmazó gőzt vagy elszívón keresztül elvezetjük, vagy részlegesen (a beérkező sörcefrének a 2 hőcserélő segítségével történő felmelegítésével) kicsapatjuk (kondenzáljuk), vagy teljes mértékben kicsapatjuk a 6 kondenzátorral összekapcsolt 2 hőcserélő alkalmazásával. A kondenzátum a 6 kondenzátor után 11 szennyvízkezelőben dolgozható fel. A 7 nyomásmérő és a 8 szabályozószelep segítségével lehetőség van arra – bár nem feltétlenül szükséges –, hogy az elrendezést megemelt nyomáson és megemelt hőmérsékleten működtessük, hogy az elrendezésen áthaladó sörcefre mennyiségét növeljük. Ezt természetesen az 5 sztrippelőoszlop üzemviszonyai által meghatározott maximális áramlás korlátozza. Az alsó tányér elvezetővezetékét elhagyó sörcefre ezt követően 9 szivattyú segítségével a 10 csapadékszeparálóba és továbbkezelésre elvezethető. Amennyiben az elrendezést megemelt nyomáson működtetjük, az 5 sztrippelőoszlop által előállított sörcefrét egy különálló pufferedénybe nyomatjuk, ahol ezt környezeti viszonyoknak tesszük ki. Az 5 sztrippelőoszlop fenekén elrendezett szintszabályozó az oszlopban uralkodó magasabb nyomást a fogadó edényben és/vagy a hirtelen nyomáscsökkenést lehetővé tevő edényben uralkodó légköri nyomástól különválasztja.

Az alábbiakban a találmányt ismertető, viszont azt nem korlátozó példát adjuk meg.

#### *Példa és összehasonlító példa*

Hagyományos módon állítottunk elő szűrt sörcefrét, a malátalét beömlésztéses elrendezés segítségével állí-

tottuk elő, és a malátalét egymás után szűrőkád segítségével szűrésnek vetettük alá. A szűrőkádtól érkező sörcéfre hőmérséklete 74 °C-ot tett ki. A szűrőkádból gyűjtött szüredéket egy csököteges hőcserélőbe vezettük, amelyben a sörcéfrét a burkolat felőli friss gőz felhasználásával 103 °C-ra melegítettük fel. A hőcserélő által szolgáltatott sörcéfrét 1200 l/h áramlási sebességgel alulról 600 l térfogatú forgótárcsás érintkeztetőbe vezettük be. Ezen érintkeztető negyven tárcsával ellátott függőleges forgótengelyt tartalmazott.

A tartóreaktorban (forgótárcsás érintkeztető) S-metilmetionin (SMM) kielégítően dimetil-szulfiddá (DMS) alakult át.

A sörcéfrét szubszekvens módon egy tányéros oszlop felső részébe tápláltuk, amely tányéros oszlop tizenkét tányérral és elvezetővezetékekkel volt ellátva. Az oszlop feltartóztató-térfogata hozzávetőlegesen 20 litert tett ki. Az oszlop alsó részébe friss, telített gőzt vezetünk, ami 5%-os sztrippelési arányt képvisel.

A főzött sörcéfrét egymás után csapadék eltávolítása céljából szeparátorba vezettük és lehűtöttük. Ezt a sörcéfrét sörré továbbfeldolgoztuk és palackoztuk.

Az eljárás különböző fázisaiban meghatároztuk a DMS szintjét.

Szűrés után	74 µg/l
Érintkeztető után	195 µg/l
Sztrippelőoszlop után	<10 µg/l*
Szeparátor és hűtés után	20 µg/l
Sör végtermék	40 µg/l**

\*: kimutathatósági határ: 10 µg/l

\*\* : megfelelően az izküszöbérték alatt

Összehasonlításuképpen a szűrőkádból származó szüredéknek egy részét hagyományos módon adagonként egy főzőüstben főztük, és sörré továbbfeldolgoztuk. Egy analitikai és organoleptikus összehasonlítás jellegzetes különbségeket nem mutatott ki, kivéve a sör kissé sötétebb színét, amelyet a hagyományos eljárásnál értünk el. Ez a megemelt hőmérsékleten hosszabb ideig történő tartózkodásnak tulajdonítható, ami ismert módon a sörcéfre sötétebbé válását okozza.

## SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás sörcéfre folyamatos főzésére, és adott esetben továbbfeldolgozására, *azzal jellemezve*, hogy a még főzetlen sörcéfrét sörcéfforralóba vezetjük, ahol

ezt 80 és 110 °C közötti tartományba eső hőmérsékletre melegítjük fel, a felmelegített sörcéfrét dugós áramlású reaktorba, előnyösen forgótárcsás tartóoszlopba (4) vezetjük be, majd az említett reaktorból nyert sörcéfrét sztrippelőoszlopban (5), ellenáramlásban gőzzel kezeljük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sörcéfre tartózkodási idejét a dugós áramlású reaktor többkimenetű kialakításával beállított bemeneti áram mellett szabályozzuk.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a dugós áramlású reaktort 1 és 2 bar tartományba eső nyomáson, valamint 75 és 125 °C tartományba eső hőmérsékleten működtetjük.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sörcéfforralót közvetlenül a sztrippelőoszlop által szolgáltatott gőzzel fűtjük.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy adott esetben előizomerizált komlópelletteket és/vagy komlóextraktumokat az említett sörcéfforraló előtt vagy után adunk a sörcéfrehez.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sztrippelőoszlopot 1 és 2 bar közötti tartományba eső nyomáson és 75 és 125 °C tartományba eső hőmérsékleten működtetjük.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sztrippelőgőzt fűtőközegként a sörcéfforralóban levő folyamatáramok fűtésére alkalmazzuk.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sörcéfrét a sztrippelőoszlopból pufferedénybe nyomatjuk.

9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sörcéfrét elpárologtatóban felmelegítjük és részlegesen elpárologtatjuk, a keletkező gőzt pedig sztrippelőközegként a sztrippelőoszlopba juttatjuk.

10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a főzött sörcéfrét – adott esetben tisztítás után – lehűtjük és fermentáljuk.

11. Eljárás sör előállítására, *azzal jellemezve*, hogy az 1–10. igénypontokban megadott eljárás alkalmazásával előállított sörcéfrét fermentációnak vetjük alá.

12. Sör, *azzal jellemezve*, hogy a 11. igénypont szerinti eljárással van előállítva.

