FI0001123728

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 112372 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **28.11.2003**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7
C12H 1/06 // C12C 12/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **954504**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **22.09.1995**

(24) Alkupäivä - Löpdag **18.03.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **03.11.1995**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/CA94/00171**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

23.03.1993 US 035805 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Labatt Brewing Company Limited, 150 Simcoe Street, London, Ontario N6A 4M3, KANADA, (CA)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Murray,Cameron R., 115 Farmington Way, London, Ontario N6K 3N7, KANADA, (CA)
2 •Van der Meer,William John, 46 Green Hedge Lane, London, Ontario N6H 4Z5, KANADA, (CA)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

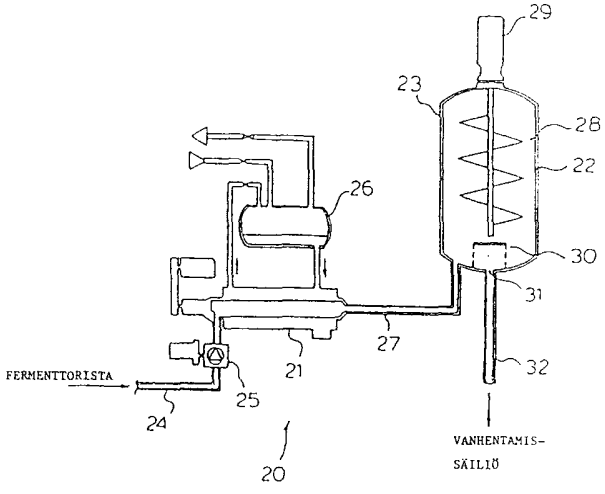
Parannuksia fermentoitujen mallasjuomien valmistukseen
Förbättringar vid framställning av fermenterade maltdrycker

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FR 1020545 A, SE 432776 B,
WPI AN: 1979-16330 B, tiiv.julk. FR 2392117 A, B01d 9/02

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on kylmäkäsittely, joka on esimerkki menetelmästä fermentoitujen mallasjuomien valmistamiseksi, joissa oluen valmistusaineet mäskätään vedellä ja saatu mäski kuumennetaan ja vierre erotetaan siitä. Vierrettä kiehutetaan, jäähdytetään ja fermentoidaan ja olut altistetaan loppuvaiheelle, joka käsittää vanhentamisen lopullisen juoman aikaansaamiseksi. Parannus käsittää oluen altistamisen kylmävaiheelle, jossa olut jäähdytetään nopeasti lämpötilaan, joka on melkein sen jäätymispiste, seilaisella tavalla, että siinä muodostuu jääkiteitä ainoastaan minimimäärinä. Saatua jäähdytettyä olutta sekoitetaan sitten lyhyt ajanjakso olutlietteen kanssa, joka sisältää jääkiteitä, ilman mitään huomattavaa samanaikaisesti tapahtuvaa lisäystä jääkiteiden määrässä saadussa seoksessa. Lopuksi näin käsitelty olut uutetaan seoksesta.



Uppfinningen avser ett förfarande för köldbehandling, som beskrivs med en process för framställningen av fermenterad maltdryck, vari ölframställnings materialen mäskas med vatten och den erhållna mäsken hettas upp och vörtet separeras därifrån. Vörtet kokas, nerkyls och fermenteras och ölet genomgår ett slutskede, vilket inkluderar åldring, för att erhålla den slutliga drycken. Förbättringen består av att man låter ölet gå genom ett kallskede bestående av snabb kylning av ölet till en temperatur, som är nästan dess fryspunkt på ett sådant sätt att iskristaller bildas däri endast i minimala mängder. Sedan blandar man det erhållna ölet för en kort stund med öl-slam innehållande iskristaller, utan märkbar ökning av iskristallernas mängd i den erhållna blandningen. Slutligen extraherar man det så behandlade ölet från blandningen.

Parannuksia fermentoitujen mallasjuomien valmistukseen

Tekninen kenttä

Tämän keksinnön kohteena on nopea jatkuva hyvin yhtenäinen alkoholipitoisten juomien kylmäprosessi niiden jäätymispisteissä tai lähellä niitä ilman mitään huomattavaa samanaikaista jään muodostuksen kasvua siinä; ja erityisesti fermentoitujen mallasjuomien, kuten oluen ja alhaisen alkoholipitoisuuden ja alkoholittomien tuotteiden valmistukseen, jotka on valmistettu niistä.

Täsmällisemmin esitettynä keksintö koskee patenttivaatimuksissa määriteltyjä prosesseja fermentoidun mallasjuoman valmistamiseksi.

Keksinnön tausta

Monille tällaisille juomille voi olla hyödyksi tai ne voivat jopa vaatia jäädyttämistä tiettyjen edullisten ominaisuuksien säilyttämiseksi tai aikaansaamiseksi. Tätä tapahtuu erityisesti kun otetaan huomioon ihmisten ainutlaatuinen kyky havaita jopa pienet määrät haihtuvia aineosia ja makuaineosia, kuten myös sameutta tai "sumua", jota muodostuu joissakin tällaisissa juomissa.

Käymisjuomat tai erityisesti fermentoidut mallasjuomat ovat erityisen kiinnostavia spesifisten hyötyjen vuoksi, jotka aikaansaadaan "jäähdyttämisen" avulla. Hyvin tunnettu on yleinen prosessi fermentoitujen mallasjuomien, kuten oluen, ale-oluen, porterin, mallasalkoholijuoman, niiden alhaisen alkoholipitoisuuden ja alkoholittomien johdannaisten ja muiden samanlaisten fermentoitujen alkoholipitoisten panimojuomien, joihin tämän jälkeen viitataan yksinkertaisesti "oluena", valmistamiseksi. Kuten nykyaikaisissa panimoissa on tapana menetelmä käsittää, lyhyesti, mäskin valmistuksen maltaista, tavallisesti yhdessä viljalisäyksen kanssa ja mäskin kuumentamisen proteiinien liuottamiseksi ja tärkkelyksen muuttamiseksi sokeriksi ja dekstriineiksi. Liukenemattomat jyvät suodatetaan pois ja pestään kuumalla vedellä, joka yhdistetään liukoisen aineen

kanssa ja saatu vierre keitetään käymisastiassa entsyymien inaktivoimiseksi, vierre sterilisoidaan, halutut humala-aineosat uutetaan lisätystä humalasta ja tietyt proteiinin kaltaiset aineet koaguloidaan. Sitten vierre suodatetaan käytetyn humalan ja koagulaatin poistamiseksi, jäähdytetään ja hiiva lisätään ja fermentoidaan sitten. Fermentoitu vierre, joka tunnetaan "nuorena" tai "raakana" oluena, "viimeistellään", vanhennetaan - mihin joskus viitataan "varastoimisena" - ja kirkastetaan, suodatetaan ja hiilihapotetaan sitten halutun oluen muodostamiseksi.

Perusprosessin muunnelmaa, joka on hyvin tunnustettu, kutsutaan "korkean alkoholipitoisuuden käymiseksi", jossa menetelmässä nuori olut ensin valmistetaan korotettuna alkoholipitoisuutena (esimerkiksi 7 - 8 % tilav./tilav.) ja sitten alkoholipitoisuus laimennetaan halutuksi lopullisessa oluessa (esim. 5 % tilav./tilav.) "tavalliselle oluelle").

Kuten hyvin tiedetään, oluet muodostuvat tavallisesti sameiksi ajan myötä ja/tai oluen lämpötilamuutosten vuoksi. Tämän sameuden uskotaan muodostuvan kahden tyyppiseksi:

(a) "kylmä sameus", joka on lämpötilaherkkä ja voi kadota kun oluen lämpötila nousee esimerkiksi huoneenlämpötilaan; ja

(b) "pysyvä sameus", joka, kuten nimestä voi päätellä, jää pysyväksi kerran muodostuttuaan.

Tietenkin, mikäli olut nautitaan lämpimänä, kuten on tapana joissakin Euroopan maissa, kylmä sameus ei ole vakava ongelma panimon pitäjälle ja kuluttajalle, kuten se muuten olisi olueiden tapauksessa, jotka tavallisesti juodaan kylmänä (kuten yleensä on tapana esimerkiksi pohjoisamerikkalaisten olueiden tapauksessa).

Joka tapauksessa kylmäsameusongelma on kasvanut johtuen teollisuustrendeistä, jotka ovat johtaneet aikavälin kasvuun, joka tavallisesti kuluu siitä kun olut on valmis siihen kun se lopulta nautitaan. Tästä johtuen sameu-

della on suuremmat mahdollisuudet kehittyä ongelmaksi ja usein ei-toivottavaan asteeseen saakka.

Oluen sameuden muodostumisen tarkka luonne on vielä epäselvä, mutta yleisesti uskotaan, että sameus koostuu huomattavista määristä proteiineja, hiivasoluja, metalleja, soluaineosia, polyfenolia ja erilaisia muita materiaaleja.

Sameuden muodostumisen ongelmaa on yritetty ratkaista monin eri tavoin monien vuosien aikana. Perinteinen tapa on tietenkin juoman altistaminen tavalliseen varastointivaiheeseen, jona aikana juomaa säilytetään lähellä 0 °C:n lämpötilaa ajanjaksoja viikoista, joissakin äärimmäistapauksissa useisiin kuukausiin asti. Tämän prosessivaiheen aikana hiivasolut, proteiinit jne. selkeytetään, ja mikäli kaikki menee hyvin, oluen maku voi myös parantua; sanotaan, että olut on "kypsynyt".

Tavanomainen varastointi ei kuitenkaan ole pysynyt samassa tahdissa kasvavan kylmäsameusongelman kanssa, joka johtuu edellä mainituista pidennetyistä valmistus-kulutus ajanjaksoista. Lisäksi aika, pääoma- ja käyttökustannukset, jotka liittyvät varastointiprosessiin, vastaavat huomattavasta osuudesta panimon kokonaiskustannuksia. Tästä johtuen huomattavia voimavaroja panostetaan kylmäsameusongelman selvittämiseksi ja parempien ja vähemmän aikaavievien vaihtoehtojen löytämiseksi varastoinnille yleisesti.

Esimerkkejä tällaisten yritysten tuloksista ovat polyvinyylipyrrolidonin (PVP) käyttö oluen stabiloimiseen yhdessä polyfenyylien kanssa, viitaten US-patentteihin 2 688 550; 2 939 791 ja muihin.

US-patentissa 3 251 693 esitetään erilaisten silikaattien, erityisesti kalsium-, magnesium- tai sinkkisilikaattien, lisäämistä olueeseen (tai vierteeseen) ja US-patentti 3 940 498 esittää tiettyjen happokäsiteltyjen synteettisten magnesiumsilikaattien käyttöä. Esimerkiksi US-patentti 3 940 498 kuvaa happokäsitellyn synteettisen magnesiumsilikaatin lisäämistä olueeseen.

Vaikka nämä menetelmät helpottavat kylmäsameusongelmaa, ne eivät missään tapauksessa eliminoi sitä tai korvaa varastointiprosessia. Lisäksi nämä liuokset ovat muuttuneet vähemmän suosituiksi teollisuudessa, kuten myös lisäaineiden tai prosessiapuaineiden käyttö ruoissa ovat muuttuneet vähemmän suosituiksi kuluttajien kannalta.

Parannuksia juoman stabilisuudessa on pidetty etuina, jotka liittyvät laajasti tutkittuun jäädytysväkevöintiprosessiin. Esimerkiksi CA-patentissa nro 673 672 olut jäähdytetään lietteen muodostamiseksi, joka sisältää väkevöityä olutta, jäitä ja muita kiinteitä aineita, mukaan lukien hiivasolut; jäät ja muut kiinteät aineet poistetaan halutusta väkevöidystä oluesta, joka on väkevöity viisinkertaiseksi suhteessa lähtöolueeseen. Jää poistetaan tai sen annetaan kulkea talteenottojärjestelmään oluen tai jäässä olevien haluttavien aineosien talteenottamiseksi. Kaikki kylmäväkevöintiprosessit kärsivät samasta tosiasiasta, eli siitä, että poistettu jää voi viedä mukanaan osan halutusta aineesta ja tämän aineen, joka on sulkeutunut tai jäänyt jäihin, talteenotto pesu-uutolla tai muilla menetelmillä johtaa muihin ongelmiin - vertaa esim. CA-patentti nro 710 662. Lisäksi käytännön prosessi on tavallisesti monivaiheprosessi peräkkäisin vaihein, joiden lämpötilat suhteessa aikaisempiin vaiheisiin alenevat, tämä menetelmä on melko tavallinen kylmäväkevöinnin alalla - viittaus esimerkiksi CA-patentteihin nro 601 487 ja nro 786 308. Tällä jälkimmäisellä patentilla on sama keksijä ja omistaja kuin CA-patentilla nro 673 672 ja se kattaa tuotteet, jotka on valmistettu jälkimmäisellä patentilla. Riippumatta melko uskomattomista vaatimuksista siinä patentissa muodostuneille tuotteille, sitä ei nähtävästi ole koskaan kokeiltu kaupallisesti. US-patentti 4 885 184 kuvaa prosessia maustettujen mallasjuomien valmistamiseksi, joissa vanhennettu fermentoitu vierre kylmäväkevöidään tavallisesti 20 - 30 %:n alkoholitilavuustasolle ja sitten lisätään erilaisia makuaineita.

Vaatimusten lisäksi, jotka koskevat nopeutettua vanhentamista ja parannuksia juoman stabiilisuudessa jäädytysväkevöityjen tuotteiden tapauksessa, on olemassa huomattavia, ja joissakin tapauksissa, ylitsepääsemättömiä ongelmia, jotka johtuvat oluen väkevöinnistä. Ensinnäkin on laitonta monien oikeuskäytäntöjen mukaan väkevöidä tislaamalla tai muulla tavalla alkoholia sisältäviä substraatteja ilman tislauslupaa tai muita tarkoituksenmukaisia lisenssejä. Perustavaa laatua oleva kysymys on myös se, voiko tällaista tislaustuotetta oikeutetusti kutsua "olueksi". Lisäksi jäädytysväkevöityjen olueiden stabiilisuus vaikuttaa olevan hyvin kyseenalainen tai vähintäinkin epäilyksenalainen riippumatta eri patenttivaatimuksista, jotka väittävät muuta. Vaikka on tehty monia yrityksiä väkevöityjen oluttuotteiden valmistamiseksi, moni on joutunut kohtaamaan vaikeuksia tuotteen epästabiilisuuden kanssa, kuten käy ilmi työstä, joka on tehty Institute of Brewing Research Laboratories:ssa (Essery, Cane ja Morris, Journal of the Institute of Brewing, 1947, osa 53 nro 4; Essery ja Cane, ibid., 1952, osa 58, nro 2, 129 - 133; ja Essery , American Brewer, 1952, osa 85, nro 7, 27, 28 ja 56). Kuten on kuvattu lainatuissa artikkeleissa, kun väkevöityä olutta säilöttiin ja laimennettiin sitten takaisin alkuperäiseen pitoisuuteensa, uudelleenmuodostettu tuote maistui hyvin heikolta eikä siinä maistunut tarpeeksi humala, niin että jäädytysväkevöinti vaikutti aiheuttavan huomattavaa häviötä maun täyteläisyydessä ja bitter-maussa. Lainatut artikkelit viittaavat myös siihen, että konsentraatin varastointi johtaa usein myös sameuden ja viinimäisen maun muodostumiseen oluessa.

CA-patentissa nro 872 210 kuvatussa jäädytysväkevöintiprosessissa ei-fermentoitu vierre on jäädytysväkevöity, mikä nähtävästi aiheuttaa korkeamman saannon tai uutteen oluen valmistusmateriaaleista kuin mitä saadaan tavallisessa oluen valmistuksessa. Koska prosessia ei toteuteta alkoholipitoisella substraatilla, tislausta ei tarvitse

suorittaa. Kylmäsameuden suhteen mitä tahansa oluen altistusta kylmäsameudelle, joka aiheutuu fermentaatioprosessista, ei käsitellä tämän CA-patentin esifermentaatio jäädytysväkevöintiprosessissa.

Toinen ehdotus, jolla vältetään ongelmat, jotka liittyvät alkoholipitoisten juomien tislaukseen, on esitetty AU-patenttihakemuksessa 224 576. Tämä patentti ehdottaa, että oluterä jäädytetään jääsohjon aikaansaamiseksi. Tämä tila ylläpidetään aina 72 tuntiin saakka ja tämän jälkeen seuraa oluen sulattaminen ja saostuneiden aineiden erottaminen välittömästi. Kuitenkin on huomattava, että olut sisältää ainetta, joka liukenee uudestaan ennen kuin se poistetaan tavalliseen tapaan suodattamalla ja sentrifugoimalla ja tästä johtuen yleisen adsorbointiaineen, kuten asbestin tai bentoniitin esi-jäädytyslisääminen vaikuttaa patentin näkökannalta kriittiseltä menetelmälle, niin että saostunut aine, esim. kylmäsameusaine, adsorboituu liukenemattomaan lisäaineeseen ennen kuin se liukenee uudelleen sulatettaessa sohjo. Tämä lähestymistapa kaatuu kuitenkin ongelmiin, jotka liittyvät prosessiapuaineiden ja lisäaineiden käyttöön, kuten edellä on mainittu, ja erityisesti kieltoon, joka liittyy asbestin mihin tahansa ruokaan liittyvään käyttöön. Lisäksi tarve ylläpitää oluen jäätynyt massa pidennettyjä ajanjaksoja kohtaa samoja ongelmia, jotka liittyvät tavalliseen varastointiin. Lisäksi, unohtamatta jään ja oluen esiintymistä läpi tämän prosessin, tosiasiana pysyy se, että oluen vesipitoinen aineosa on jäätynyt ja oluen tasapainoa pidetään väkevöidyssä tilassa. Vaikka tämä tila olisi kuinka tilapäinen, tämä prosessi kuitenkin käsittää oluen väkevöinnin ja on tässä yhteydessä pelkästään muunnelma panosprosessista, joka on muutoin samanlainen kuin jatkoprosessi, jota on kuvattu US-hakemuksessa 3 295 988 - Malick. Sekä austraalialaisessa patentoidussa prosessissa että Malick prosessissa olut väkevöidään ajanjaksoksi ja sitten suuri määrä jäätynyttä vesipitoista ai-

neosaa sulatetaan väkevöityyn olueeseen uudelleenmuodostetun oluttuotteen muodostamiseksi konsentraatista.

Malick - niin kutsutun Phillipsin jäädytysväkevöintiprosessin kehittäjä, yritti ennen muuta kaupallistaa jäädytysväkevöintiteknologiaa olutsovellutuksiin. Malickin mukaan (artikkelissa "Quality Variation in Beer" The Brewer's Digest, huhtikuu 1965) joudutettu varastointi saadaan aikaan "koska se tapahtuu väkevöidyssä tilassa". Koska näin on asianlaita, aikaisempi ala opettaa, että oluen konsentraatio on edellytys joudutetun varastoinnin aikaansaamiseksi (yhdessä minkä tahansa esitettyjen fysikaalisten stabiilisuusetujen kanssa).

Kuten edellä on esitetty, sameuden esiintyminen oluessa ja varastointiprosessin läpivieminen ovat selvästikin edelleen huomattava ongelma panimoteollisuudessa, riippumatta laajoista yrityksistä ja aikaisemman alan edullisten ratkaisujen modifioinneista.

Lisäksi, unohtamatta Malickin edellä lainattua toteamusta, että väkevöinti on edellytys, tämä keksintö paljastaa yllättäen, että ei esiinny voimakasta vaatimusta väkevöinnin tekemiseksi ja että edut, joiden aikaisemmin luultiin liittyvän väkevöintiin, voidaan saavuttaa pääosin ilman tällaista väkevöintiä. Lisäksi, tietyn oluen tapauksessa tämän keksinnön sovellutuksissa aikaansaadaan suhteessa humalamaun säilymiseen lisäetuja, joita ei ilmene aikaisemman alan kylmäväkevöintiprosesseissa.

Kuten on esitetty, edellä kuvatut yksityiskohtaiset esitykset koskevat ongelmia, jotka ovat spesifisiä fermentoiduille mallasjuomille. Kuitenkin näiden juomien teollisuudessa on olemassa tarve aikaansaada nopea, tasainen juomien jäähdyttäminen, tavallisesti prosessoinnin aikana niiden jäätymispisteisiin ilman riskiä että liuos jäähdytettäisiin pisteeseen, jossa se ei ole enää helposti käsiteltävissä (ts. pumpattavissa).

Keksinnön kuvaus

Tämän mukaisesti tämän keksinnön kohteena on prosessi alkoholijuoman kylmäkäsittelemiseksi. Tässä prosessissa altistetaan juoma kylmävaiheelle, jossa neste jäähdytetään nopeasti suunnilleen sen jäätymispisteeseen, jotta muodostuisi pääosin ainoastaan vastamuodostuneita jääkiteitä ja silloin ainoastaan minimaalisina määrinä. Saatua jäähdytettyä juomaa sekoitetaan sitten lyhyt aika vesipitoisen lietteen kanssa. Tämä toteutetaan kasvattamatta jääkiteiden kokonaismassaa havaittavasti saadussa seoksessa mainitun sekoittamisen aikana (ts. vältetään käsiteltävän nesteen väkevöinti). Lopuksi näin käsitelty juoma uutetaan seoksesta. Prosessi kokonaisuudessaan voidaan toteuttaa ilman juoman mitään huomattavaa rinnakkaisesti tapahtuvaa väkevöintiä. Edullisesti mainittu saatu jäähdytetty juoma sekoitetaan jääkiteiden jäännöstilavuuden kanssa mainitussa vesipitoisessa lietteessä.

Tämän keksinnön prosessi, kuten on esitetty edeltävässä kappaleessa poikkeaa selvästi aikaisemmista prosesseista, joissa käytetään jäädytysväkevöintiprosessia, vaikka se onkin melko hetkellinen joissakin tapauksissa. Jäädytysväkevöintiprosesseissa "kylmävaihe" valmistusvaihe toteutetaan spesifisesti tarkoituksena maksimoida pienten "alikriittisten" kiteiden muodostuminen vesipitoisessa nesteessä. Sekoitettuna suspensiona suurempien "ylikriittisten" jääkiteiden kanssa nesteen keskimääräinen kokonaislämpötila tasapainottuu keskimääräiseen arvoon erilaisten jääkiteiden vastaavien sulamispisteiden alueella saadussa suspensiossa. Koska keskimääräinen lämpötila on korkeampi kuin pienempien "alikriittisten" kiteiden sulamislämpötila, suurin osa niistä sulaa. Termodynaamisen energian uudelleenjakautuminen johtaa rinnakkaiseen suurempien "ylikriittisten" jääkiteiden kidekasvuun ja näitä on jatkuvasti poistettava samalla kun muita samanlaisia kasvaa. Tämä termodynaaminen käyttäytyminen johtaa jäämassan kokonaiskasvuun ja on itse ydin useimmissa kaupallisissa jäädytysväkevöintiprosesseis-

sa. (Huomaa: "ylikriittiset" ja "alikriittiset" kiteet tässä yhteydessä ovat alalla tunnettuja termejä - katso CRC Critical Reviews, in Food Science and Nutrition, osa 20, nro 3, sivu 199).

Tästä poiketen, verrattuna edellä kuvattuihin jäädytysväkevöintiprosesseihin tämä keksintö laajasti ottaen eroaa siinä, että tällainen alikriittinen jääkidekasvu, jota voi esiintyä juoman lähes jäätyneessä virtauksessa, on termodynaamisesti tasapainottunut ylikriittisen jääkiteen suhteen, joka sulaa läpivirtausreaktorissa (esim. "toistokiteyttäjässä"), niin että ei esiinny (keskimäärin) väliaikaista kasvua vesipitoisen virtauksen pitoisuudessa, kun se syötetään käsittelyalueeseen (ts. vaikka jäämäärää toistokiteyttämisastiassa - mainittu tässä muualla - voidaan aika ajoin säätää kontrolloimalla jäähdytysmäärää, jonka sisääntuleva liuos aiheuttaa, kokonaisvaikutus ei aiheuta rinnakkkaisväkevöitymistä). Tämä auttaa välttämään alalla ongelmat, jotka liittyvät juoman ominaisuuksiin väkevöinnin ja uudelleenmuodostamisen jälkeen halutuksi juomaksi - viittaa erityisesti yksityiskohtaiseen kuvaukseen koskien olutta. Tämän mukaisesti tämän keksinnön mukaisesti valmistetun juoman väkevöityminen läpikäy ainoastaan hyvin nimellisen ja yleensä ainoastaan ohimenevän kasvun. Tämä on itse asiassa jäädytysväkevöintiprosessin, jossa prosessin päämäärä on kokonaan käänteinen, antiteesi.

Tämän keksinnön edullisessa prosessimuodossa kylmäkäsitellään tilavuus alkoholipitoista juomaa, jossa stabiili jääkide-vesipitoisen liuoslietteen kylmävaiheen jälkeinen jäännöstilavuus sisältää samaa alkoholipitoista juomaa ja käsitelty nestemäinen liuos poistetaan tilavuutena, joka on yhtäläinen alkuperäiseen tilavuuteen verrattuna.

Jatkuvasti toimivassa suoritusmuodossa tämä prosessi helpottaa jatkuvaa kylmäkäsittelyä altistamalla esikäsitellyn juoman tilavuusvirta kylmälle ja edellä mainituille jäähdytyksen jälkeisille vaiheille ja poistamalla käsitelty juomakelpoinen liuos yhtäläisenä tilavuusvirtauksena.

Tämän prosessin erityisen edullisissa sovellutuksissa jäljelle jääneiden stabiilien jääkiteiden tilavuus samassa juomassa on n. 10 - n. 100 kertaa suurempi kuin syntyneiden jääkiteiden, joita sisääntuleva jäähdytetty juoma sisältää.

Tämän keksinnön mukainen käsittelyprosessi voidaan toteuttaa suurinpiirtein missä tahansa panimoprosessin fermentaation jälkeisessä vaiheessa ja vaikka suoritetaan edullisesti ennen mitä tahansa merkittävää vanhentamisvaihetta tai sen asemasta, on myös kokonaan mahdollista suorittaa tämä kylmäkäsittelyprosessi joidenkin vanhentamisvaiheiden jälkeen.

Tämä keksintö koskee mallasjuomien valmistusta ja erityisesti fermentoitujen mallasjuomien valmistusta. Keksinnön tämän kohteen mukaisesti prosessi käsittää mallasaineiden mäskäyksen vedellä; saadun mäskin kuumentamisen ja vierteen erottamisen siitä; vierre kiehutetaan, jäähdytetään ja fermentoidaan; ja altistetaan saatu olut kylmäkäsittelylle, kuten tässä on määritetty. Ennen kylmäkäsittelyä on erityisen edullista, että hiivasolut poistetaan kokonaan fermentoidusta vierteestä, koska ylimäärä jäännössoluja voi rikkoutua käsittelyn aikana ja rikkoutuneet tuotteet voivat aiheuttaa makuhäiriöitä ja mahdollisesti vaikuttaa tuotteen fysikaaliseen epästabiilisuuteen. Tällaisen poistamisen jälkeen on edullista, että vähemmän kuin n. puoli miljoonaa hiivasolua/ml jää jäljelle fermentoituun vierteeseen. Eräässä suoritusmuodossa fermentoidusta vierteestä poistetaan kaasu (tunnetulla tavalla) ennen jäähdyttämistä tämän keksinnön mukaisesti.

Kuten yleisesti hyvin tiedetään, minkä tahansa oluen alkoholipitoisuus ja kiinteiden aineiden pitoisuus vaikuttavat jäätymispisteeseen. Kuitenkin otaksutaan, että useimmissa kaupallisissa tarkoituksissa tämän keksinnön käyttö käsittää yleisesti fermentoidun nuoren oluen jäähdyttämisen alueelle -1 °C - -5 °C. Olueiden tapauksessa, jotka on valmistettu muuten tavallisten tämänhetkisten poh-

jois-amerikkalaisten panimomenetelmien mukaisesti, valmistettu nuori olut jäähdytetään tavallisesti alueelle -2 - -4 °C, edullisesti -3 °C - -4 °C.

Nopea jäähdyttäminen varmistaa sen, että muodostuu ainoastaan vastasyntyneitä jääkiteitä - koska nämä ovat suhteellisen pieniä ja epästabiileja. Edullisesti jäähdyttäminen toteutetaan alle 60 sekunnissa, edullisesti n. 30 sekunnissa tai alle sen ja erityisesti n. 5 sekunnissa tai alle sen.

Tavallisesti tällöin muodostuu pieniä määriä vastasyntyneitä jääkiteitä jäähdyttämisen aikana, esimerkiksi määrinä, jotka ovat alle n. 5 tilavuus-% mainitusta nuoresta oluesta. Tavallisemmin vastasyntyneet jääkiteet ovat muodostuneet määränä 2 tilavuus-% tai vähemmän. Vastasyntyneet kiteet ovat tavallisesti kooltaan pienempiä kuin n. 10 µm.

Kun nuori olut on tällä tavalla jäähdytetty, sen annetaan välittömästi kulkea jääkiteitä sisältävän käsittelyalueen läpi. Tämä alue on kokonaan täytetty sohjomaisella lietteellä, joka sisältää jääkiteitä ja nuorta olutta. Tässä nuori olut läpikäy kylmävaiheen jälkeisen sekoittamiskäsittelyn jäljelle jääneen tilavuuden kanssa tavallisesti stabiileja jääkiteitä vesipitoisessa nestelietteessä. Lieteväliaine sisältää edullisesti samaa nuorta olutta. Stabiilit jääkiteet ovat edullisesti n. 10 - n. 100 kertaa suurempia kuin vastasyntyneet jääkiteet, ts. tällaiset stabiilit kiteet ovat kooltaan n. 100 - 3 000 µm. Seosta sekoitetaan jatkuvasti homogeenisuuden ylläpitämiseksi.

Stabiilien jääkiteiden osuus lietteessä kylmävaiheen jälkeisessä jäännöstilavuudessa pidetään määränä, joka on pienempi kuin 45 tilavuus-%. On oltava huolellinen kun käytetään suurempia osuuksia, koska nämä voivat aiheuttaa ongelmia mekaanisessa sekoittamisessa ja vaikuttaa haitallisesti käsittelyn homogeenisuuteen (esimerkiksi aiheuttaa nestevirtauksen epätasaisuutta jne.). Stabiilien jääkiteiden määrän kontrolli toteutetaan feedback-signaalin avulla,

joka muodostuu reaktiosta signaaleihin, jotka tulevat jääilmaisimista, jotka havaitsevat jääkidepitoisuuden stabiilien jääkiteiden vesipitoisessa nuoren oluen lietteen kylmävaiheen jälkeisessä jäännöstilavuudessa. Edullista johtavuuteen perustuvaa ilmaisinta kuvataan tässä muualla yksityiskohtaisemmin. Muut tällaiset ilmaisimet ovat ilmeisiä alaan perehtyneille tämän keksinnön perusteella. Joka tapauksessa feedback-signaali kontrolloi nuoren oluen kylmävaihejäähdytyksen etenemisastetta, jos vähentämistä tai kasvua tarvitaan, siinä muodostuneiden vastasyntyneiden jääkiteiden määrää, säätäen täten stabiilien jääkiteiden osuuden mainitussa jäähdytyksen jälkeisen vaiheen jäännöstilavuudessa halutuksi tilavuudeksi. Tavallisesti stabiilien jääkiteiden osuus mainitussa jäähdytyksen jälkeisen vaiheen jäännöstilavuudessa pidetään määränä, joka on alle 35 tilavuus-%, tavallisesti määränä, joka on pienempi kuin 25 tilavuus-%, edullisesti määränä, joka on n. 5 - 20 tilavuus-% ja on edullisesti n. 10 - 20 tilavuus-%. Kuitenkin määrä voi olla pienempi kuin 5 tilavuus-% edellyttäen, että se on riittävä käsittelyalueen pitämiseksi suunnilleen nesteen jäätymispisteessä. Tämä johtuu tosiasiasta, että stabiilit jääkiteet ovat hyvin dispergoituneita, korkean pinta-alan lämpöpuskureita, jotka ylläpitävät ympärillä olevan nesteen lämpötilan lähellä sen jäätymispistettä. Lämpötila, johon nuori olut esijäähdytetään ja oluen viipymäaika käsittelyalueella ovat suhteessa stabiilien jääkiteiden minimaaliseen optimiosuuteen.

Tavallisesti nuoren oluen viipymäaika jäähdytysvaiheen jälkeisessä lietteessä on tavallisesti pienempi kuin yksi tunti. Edullisesti viipymäaika nuorelle oluelle on jäähdytyksen jälkeisen vaiheen lietteessä yleensä korkeintaan 15 minuuttia ja on tavallisesti n. 5 - 15 minuuttia, mutta voi olla pienempi, esimerkkinä niinkin alhainen kuin 1 - 2 minuuttia.

Kylmävaiheen jälkeisen lietekäsittelyn jälkeen kylmäkäsitelty nuori olut altistetaan edullisesti inertille

kaasupuhdistukselle varasto (vanhentamis) -säiliössä haihtuvien jäännösaineiden poistamiseksi, kuten rikkiyhdisteiden, kuten merkaptaanien ja tiolien poistamiseksi. "Inertti" kaasu (tarkoittaa kaasua, joka ei haitallisesti vaikuta olueeseen) voi olla hiilidioksidi tai typpi. On huomattava, että erityisesti typellä on alhainen liukoisuus eikä sillä ole haitallisia vaikutuksia nesteeseen, kun taas äärimmäisinä pitoisuuksina hiilidioksidi on vähemmän toivottu ja mahdolisesti haitallinen. Tämä puhdistusprosessi parantaa fysikaalisen vanhentamisen jouduttamista (ts. parantunut kylmäkäsittelyn johdosta), parantamalla osa-aluetta, jota voidaan kutsua "maun kypsentämiseksi". Näiden prosessivaiheiden yhdistelmä on erityisen edullinen ajan vähentämiseksi, joka vaaditaan vanhentamiselle (ja sitä voidaan jopa käyttää korvaamaan kokonaan tavallinen vanhentaminen).

Tällainen vanhentaminen on hyvin tunnettu alalla erityisesti liittyen vahvojen olueiden valmistukseen (esim. 15 %). Julkaisun EP-180 442 mukaan esimerkiksi todetaan, että: "Ongelmat vahvojen olueiden muodostamiseksi eivät pääty fermentaatioon. Pitkiä kypsentämisaikoja vaaditaan "sivu"makujen poistamiseksi ja hyväksyttävien makujen ja aromien kehittymiseksi. Lisäksi vaaditaan pitkiä kylmävarastointijaksoja oluen stabiloimiseksi ...".

Tämän keksinnön prosessiin liittyvän kohteen mukaisesti oluen kypsymistä joudutetaan lisäämällä korkeita hiilidioksidipitoisuuksia (esim. 2,8 - 3,0 tilavuutta) kylmäkäsiteltyyn olueeseen kun se tulee käsittelyalueelta vanhentamis- tai varastointisäiliöön. Sitten olut pidetään vanhentamissäiliössä ja ilmastetaan n. 24 tuntia. Sitten vanhentamissäiliö suljetaan ja säiliötä seurataan sen varmistamiseksi, että sisäinen paine ei kasva. Mikäli paine säiliössä kasvaa huomattavasti sulkemisen jälkeen, niin säiliötä voidaan ilmastaa 24 lisätuntia. Tämä sulkemis/ ilmastussykli toistetaan niin usein kuin on tarpeen kunnes säiliön paine ei enää kasva.

Toisen näkökohdan mukaisesti aikaansaadaan "0" vanhentamisprosessi, jossa kylmäkäsitellyn oluen, vaikka se on vielä lähellä edellä mainittua 0 lämpötilaa, annetaan kulkea reaktoriin ("pesuri") ja pestään inertillä kaasulla, kuten typpikaasulla, sitten se annetaan välittömästi pakattavaksi ilman välillä tapahtuvaa vanhentamista.

Molemmat tämän keksinnön mukaiset "joudutetut vanhentamiset" mahdollistavat niin kutsutun edellä mainitun "makukypsymisen". On kuitenkin huomattava, että makukypsymisen suhteellinen parannus on erillinen humalamakujen laatuparannuksesta, joka sinänsä liittyy kylmäkäsittelyprosessiin.

Tämä keksintö on erityisen hyödyllinen korkean alkoholipitoisuuden panimoprosessien yhteydessä. Korkean alkoholipitoisuuden nuoren oluen käsittely tämän keksinnön mukaisella kylmäkäsittelyllä parantaa kylmäsameuden vähentymistä ja muiden saostuneiden aineiden vähentymistä kuten edellä on mainittu. Tavallisilla panimoilla on myös rajoitettu varastointikapasiteetti, jossa olueita pidetään vanhentamisen aikana, ja tämä ongelma voi olla jopa akuutimpi käytettäessä korkean alkoholipitoisuuden panimotuotteita, mikäli laimennettua valmista olutta on säilytettävä jossakin ennen pullottamista. Koska tämä keksintö, joudutetun vanhentamisen avulla lyhentää aikaa vanhentamissäiliössä, tämä tila on vapaa oluelle ennen pullottamista. Tämän mukaisesti toteuttamalla korkean alkoholipitoisuuden laimentaminen heti tämän keksinnön mukaisen kylmäkäsittelyn jälkeen, yhdistää korkean alkoholipitoisuuden prosessin ja kylmäkäsittelyprosessin.

Kuitenkin, mikäli vanhentamissäiliö ei ole ongelma, tämän keksinnön kylmäkäsittelyprosessi voidaan toteuttaa edullisesti, mikäli esimerkiksi halutaan vähentää vanhentamisjaksoa säiliössä.

Kun korkean alkoholipitoisuuden oluen valmistus liitetään tämän keksinnön prosessiin, on myös mahdollista haluttaessa toteuttaa laimennusprosessi kylmäkäsittelyn ai-

kana saattamalla edullisesti kylmävaihekäsitelty, laimennettu virtaus, edullisesti jäähdytettynä samaan lämpötilaan (suhteessa tietenkin aina sen omiin kokonaisominaisuuksiin) niin, että termodynaaminen tasapaino, johon tässä aikaisemmin on viitattu, voidaan helposti ylläpitää, yhteen korkean alkoholipitoisuuden nuoren olutvirtauksen kanssa. Tämä voi olla hyödyllistä erityisesti kun laimennin on alhaisemman alkoholipitoisuuden nuori olut, kuten voi olla asianlaita kun kohdealkoholin pitoisuus loppuoluessa on vastaavien pitoisuuksien välissä kahdessa nuoren oluen virtauksessa. Mikäli laimennusvirtausta ei jäähdytetä etukäteen niin liuoksen lämpötila on säädettävä tämän mukaisesti niin, että tämän prosessin termodynaaminen kokonaistasapaino säilyy.

Tämän keksinnön kylmäkäsittely on myös erityisen edullinen ei-alkoholi- ja alhaisen alkoholipitoisuuden tuotteiden valmistuksessa. Edellinen ei sisällä pääosin lainkaan alkoholia, n. 0,01 % - 0,05 % tilav./tilav. kun taas alhaisen alkoholipitoisuuden tuotteilla on alkoholipitoisuus n. 0,5 % - 1 % tilav./tilav. Ne muodostetaan tavallisesti toisella kahdesta menetelmästä:

a) perinteisesti, poistamalla alkoholi tavallisesti valmistetusta oluesta tislaamalla ja viime aikoina ultrasuodattamalla; tai

b) "kylmäkosketus" prosessilla, jossa sallitaan ainoastaan minimaalinen fermentaatio, niin että alkoholipitoisuus on enimmillään n. 1 % tilav./tilav., jota voidaan vähentää lisälaimentamalla halutuksi arvoksi, tavallisesti arvoon n. 0,5 % (tilav./tilav.). (Tällaista prosessia kuvataan eri patenteissa/hakemuksissa - JP-hakemus Kokai 53-127 861 kuvaa esimerkiksi tällaista prosessia, kuten myös US-patentit 4 661 355 ja 4 746 518 ja julkaistu CA-patenttihakemus 2 027 651. Huomattavasti parannettua kylmäkosketusprosessia on kuvattu US-patenttijulkaisussa 5 346 706.

Näillä tuotteilla on havaittu samat sameutta muodostavat aineosat kuin tavallisissa olueissa ja tämä koskee

erityisesti kylmäkosketustuotteita. Täten niitä voidaan edullisesti valmistaa tämän keksinnön mukaisesti.

Kuten edellä on esitetty, uskotaan että oluen polyfenolipitoisuuden vähentäminen inter alia, johtaa vanhentamisajan lyhentymiseen. Tämän asian kuvaamiseksi suoritettiin seuraavat arviot.

Tätä keksintöä käytettiin seitsemän nuoren olutsubstraatin valmistamiseksi. Arvioinnit toteutettiin tunnettujen ASBC teollisuusstandardien mukaisesti nuoren olutsubstraatin polyfenolipitoisuuden (mg/l) määrittämiseksi ennen tämän keksinnön käsittelyä ja sen jälkeen. Tulokset olivat seuraavat:

Olut	Esikäsittely	Jälkikäsittely
1	144	130
2	152	148
3	184	165
4	195	144
5	192	144
6	182	153

Kuten edellä on esitetty, päätekijänä sameuden muodostuksessa pidetään polyfenyylien hidasta saostumista ajan myötä ja täten tämän keksinnön prosessin polyfenyylien vähentäminen osoittaa kasvanutta näin käsiteltyjen tuotteiden stabiilisuutta kun verrataan tavallisen oluen kylmäsameutta tämän keksinnön mukaisesti käsiteltyjen tuotteiden kylmäsameuteen. Lisäksi oluella oli haluttuja makuominaisuuksia, erityisesti pehmeyttä. Tulisi huomata, että erot polyfenolipitoisuudessa olivat merkittävät.

Tämä keksintö voidaan toteuttaa läpivirtauslaitteistossa, joka on tarkoitettu nestemäisen alkoholipitoisen juoman jatkuvaa kylmäkäsittelyä varten. Laitteisto koostuu lämmönvaihtimesta vesipitoisen liuoksen jäähdyttämiseksi sen lämpötilan alentamiseksi lähelle sen jäätymispistettä niin, että siihen muodostuu ainoastaan pieniä määriä vas-

tasyntyneitä jääkiteitä, yhdessä säiliön tai astian kanssa jäiden säilyttämistä varten, joka astia saatetaan kosketukseen vastavirtasarjana suhteessa lämmönvaihtimeen jäähdytetyn vesipitoisen liuoksen aikaansaamiseksi siitä. Tämä astia käsittää erottimen, jonka avulla voidaan kylmäkäsitelty neste kuljettaa jääsäiliöstä samalla kun stabiilit jääkiteet pysyvät astiassa. Laitteisto käsittää lisäksi jäljelle jääneen jääkidepitoisuuden seuranta- ja kontrollointivälineet jääkidemäärän, joka on jäänyt astiaan, seuraamiseksi ja kontrolloimiseksi.

Menetelmässä lämmönvaihdin jäähdyttää vesipitoisen liuoksen lämpötilaan, joka on lähellä sen jäätymispistettä niin, että vastasyntyneitä jääkiteitä muodostuu ainoastaan minimimäärinä. Saatu jäähdytetty vesipitoinen liuos sekoitetaan sitten jääsäiliössä lyhyessä ajassa yhteen jäähdytyksen jälkeisestä vaiheesta jäljelle jääneen jääkiteitä sisältävän vesipitoisen lietteen tilavuuden kanssa. Tämän sekoittamisen aikana lämpötasapainoa feed-back kontrolloidaan osittain edellä mainittujen seuranta- ja kontrollointivälineiden avulla niin, että ei tapahdu mitään havaittavaa keskimääräistä kasvua jääkidemassan kokonaismäärässä aikaansaadussa seoksessa ja että vesipitoisen lietteen lämpötila pidetään (puskuroitu) lähellä jäätymispistettä jäämassan avulla. Tämän jälkeen käsitelty juoma uutetaan seoksesta erottimien avulla.

Operoinnin aikana aikaansaadun, stabiilin jääkidepitoisuuden seuranta- ja kontrollointivälineet seuraavat stabiilien jääkiteiden pitoisuutta jääastiassa ja reagoivat siinä oleviin havaittuihin olosuhteisiin, säätävät termisesti stabiilien jääkiteiden määrän, joita on mainitussa säiliössä vesipitoisen liuoksen kulkiessa sen läpi.

Nesteen annetaan kulkea järjestelmän läpi riittävän positiivisen paineen avulla, joka helpottaa vaadittavan virtausnopeuden aikaansaamista laitteiston läpi. Tavallisesti laitteistossa on lämpötilan ja virtausnopeuden kontrollivälineet liitettyinä lämmönvaihtimeen täten aikaansaa-

den vesipitoisen liuoksen jäähtymisen siinä. Edullisessa muodossa tämä toteutetaan vähemmässä kuin 60 sekunnissa, jopa lyhyemmässä ajassa kuin 30 sekuntia ja jopa n. viidessä sekunnissa.

Erottamista hidastetaan ajaksi, joka edullisesti on vähemmän kuin 60 minuuttia (edullisesti vähemmän kuin 30 minuuttia ja erityisesti 5 - 20 minuuttia).

Eräässä muodossa laitteistossa on kaasunpoistolaitteisto, joka on yhdistetty myötävirtaan lämmönvaihtimesta, kaasun poistamiseksi vesipitoisesta liuoksesta ennen sen jäähdyttämistä.

Erityisen edullisessa muodossa, esim. nuoren oluen käsittelemiseksi, lämmönvaihdin on lämmönvaihdin (scraped surface heat exchanger), jonka tarkoituksena on jäähdyttää olut lähelle sen jäätymispistettä, joka tavallisesti on alueella -1 °C - -5 °C ja on erityisesti alueella -2 °C - -4 °C, niin että spesifinen lämpötila kussakin tapauksessa riippuu inter alia oluen alkoholi- ja kiinteiden aineiden pitoisuudesta.

Operoinnissa jäähdytetyn nuoren oluen annetaan sitten kulkea jaksottain jääastiaan, joka on kokonaan täytetty lietteellä, joka sisältää stabiileja jääkiteitä ja esimerkiksi nuorta olutta, jota lietettä sekoitetaan jatkuvasti ravistamalla tai sekoittamalla (edullisemmin dispergoivien menetelmien avulla), jotka toimivat missä tahansa tapauksessa astiassa olevan lietteen homogenisoimiseksi. Tämä sekoituksenalainen tila toimii edullisesti kuten leijukerros niin että jääkiteet pysyvät yhtenäisesti suspendoituneina liikkuvassa nesteessä.

Kontrollointivälineet pitävät edullisesti jääsäiliöön jäljelle jääneet stabiilit jääkiteet suuruudeltaan alueella n. 100 - 3 000 μm. Nämä ovat 10 - 100 kertaa suurempia kuin tavalliset vastasyntyneet kiteet, joita on nuoressa oluessa kun se poistuu lämmönvaihtimesta.

Tässä laitteistossa on edullisesti jääastia, joka käsittää eristetyn tilan.

Myös feed-back mekanismi toimii reagoiden signaaleihin jääilmaisimista lähellä käsittelyaluetta tai sen sisällä (esim. astiassa) aikaansaaden vähennyksen tai kasvun siinä olevassa jään määrässä, varmistamalla sen, että nuori olut jäähtyy edelleen tai sitä jäähdytetään vähemmän, vastaavasti lämmönvaihtimessa. Tämä on dynaaminen ja jatkuva säätö läpi prosessin. Stabiilien jääkiteiden osuus on edullisesti vakiomäärä, niin että tavallisesti vakiintunut arvo on sellainen, että n. 10 - 20 tilavuus-% astian tilavuudesta pysyy stabiileina kiteinä.

Virtausnopeuden kontrollivälineitä käytetään nuoren oluen viipymäajan säätämiseen jääkäsittelyalueessa ja tämä on edullisesti suhteellisen lyhyt kestoltaan, esim. lyhyempi kuin yksi tunti, yleensä korkeintaan 15 minuuttia, tavallisesti 5 - 15 minuuttia ja se voi olla niinkin alhainen kuin 5 - 2 minuuttia tai lyhyempi.

Esimerkinomaisessa suoritusmuodossa tämä keksintö antaa prosessin oluen jatkuvasti valmistamiseksi alhaisissa lämpötiloissa laitteistossa, joka on tavallisesti edellä esitetyn kaltainen. Tässä yhteydessä on havaittu, että jos panimoprosessissa ja edullisesti ennen vanhentamista, oluen lämpötila alennetaan nopeasti lähelle sen jäätymispistettä, niin että muodostuu ainoastaan pieniä määriä kiteitä ja näin jäähdytetty olut saatetaan kosketukseen jääkiteiden sekoituksenalaisen lietteen kanssa suhteellisen lyhyeksi ajaksi ja ilman oluen väkevöimistä, panimoprosessin vanhentamisvaihetta voidaan huomattavasti lyhentää ja ehkä jopa eliminoida. Tämän keksinnön prosessi varmistaa sen, että kaikki käsiteltävästä oluesta altistetaan samalle lämpötilakäsittelylle ja täten ne prosessoidaan yhtäläisesti ja pienemmällä laitteiston jäätymis- ja vaurioriskillä.

Lisäksi saatu olut on pehmeämpi, vähemmän karhea ja kypsempi verrattuna tavanomaisesti valmistettuun olueseen, erityisesti jos on pidetty huolta siitä, että pääosin kaikki hiivasolut poistetaan nuoren oluen fermentaatiosta ennen sen käsittelyä. Lisäksi tämän keksinnön on havaittu olevan

hyödyllinen vähennettäessä metallista humalan makua mutta vähentämättä bitter-ominaisuuksia - etu, joka on erityisen toivottava korkeiden "bitter-yksiköiden oluen uuttamiseksi" ja korkeiden bitter-tyyppisten olueiden tapauksessa yleensä. Vaikka bitter-tyyppisyys on ominaisuus, joka suuremmassa tai pienemmässä määrässä on toivottava ja jopa spesifinen mallasjuomille, se voi antaa metallisen maun olueille, joissa käytetään organoleptisesti suuria osuuksia humalaa tai humalauutteita panimoprosessissa. Tämä voi olla ongelma niin kutsutuissa "ei-alkoholi- ja alhaisen alkoholipitoisuuden" olueissa ja alhaisen uuton olueissa. Se voi myös olla ongelma olueissa, joissa suuret määrät bitter-yksiköitä muodostaa osan tuotteen profiilista. Esimerkiksi joissakin olueissa on bitter-yksiköitä, jotka ovat 20 BU - 60 BU tai enemmän. Tätä metallisen maun vähentämistä voidaan käyttää hyödyksi halutun bitter-maun saamiseksi esiin oluesta menettämättä olennaista humalaluonnetta.

Tämän mukaisesti saadaan oluttuote, joka on muodostettu tämän keksinnön mukaisesti. Tämä oluttuote on spesifisemmin kylmä-temperoitu olut, jolla on sen mukainen lämpötilahistoria, jossa menetelmässä juoma jäähdytetään nopeasti lämpötilaan lähelle sen jäätymispistettä, jolloin käytetään ainoastaan riittävää kuumuutta minimimäärien vastasyntyneitä jääkiteitä muodostamiseksi ja tämän jälkeen saatu jäähdytetty juoma sekoitetaan tilavuuden kanssa, jossa on jääkiteitä vesipitoisessa lietteessä, jona aikana ainakin osa mainituista vastasyntyneistä jääkiteistä sulaa mutta ilman mitään huomattavaa samanaikaisesti tapahtuvaa tästä johtuvaa kasvua jääkiteiden kokonaismassassa saadussa seoksessa; ja, tämän jälkeen saatu kylmätemperoitu juoma erotetaan mainitusta seoksesta, jonka liuenneiden kiinteiden aineiden kokonaismäärä ja alkoholipitoisuus ei ole muuttunut paljon liuenneiden kiinteiden aineiden alkuperäisestä kokonaispitoisuudesta käsittelemättömässä juomassa.

Täten yleisesti tämän keksinnön mukaisesti saadaan kylmätemperoitu juoma uutettuna lieteseoksesta, joka sisäl-

tää: stabiileja jääkiteitä, jotka on suspendoitu vesipitoiseen liuokseen; ja ei-temperoitua juomaa, josta pienen vesipitoisen osan on annettu kulkea alkuperäisen nestekiinteäksi faasin muustostilan läpi vastasyntyneiden jääkiteiden muodostamiseksi ja sitten käänteisen kiinteä - nesteeksi faasin muutostilan läpi sen sulaessa seoksessa ilman huomattavaa rinnakkaista kasvua jääkiteen kokonaismassassa seoksessa.

Piirrosten lyhyt kuvaus

Tämän keksinnön prosessia kuvataan yksityiskohtaisemmin mutta rajoittamatta seuraavien piirrosten avulla:

kuvio 1 on kaaviomainen piirros, jossa nähdään vaiheet, jotka liittyvät tämän keksinnön mukaisen nuoren oluen käsittelyyn;

kuviossa 2 on kaaviomainen poikkileikkaus yksinkertaisesta pilot plant -järjestelmästä kylmäprosessivaiheen toteuttamiseksi, ts. oluen tämän keksinnön mukainen jäähdytys ja jääkäsittely;

kuviossa 3 on laitoksen virtauskaavio nuoren oluen käsittelemiseksi tämän keksinnön mukaisesti; ja

kuviossa 4 on graafinen kuvaus jäätymispisteistä eri vesipitoisille nestemäisille ruoille kiinteä aine pitoisuuden funktiona.

Paras tapa (parhaat tavat) keksinnön ja teollisuussovellutuksien toteuttamiseksi

Tämän keksinnön mukainen edullinen kohde on prosessi fermentoidun mallasjuoman valmistamiseksi, jossa käymisaineet mäskätään veden kanssa, saatu mäski kuumennetaan ja vierre erotetaan siitä, mainittu vierre kiehutetaan, jäähdytetään ja fermentoidaan ja nuori olut altistetaan loppuvaiheelle, joka käsittää vanhentamisen mainitun juoman aikaansaamiseksi, käsittäen lisäksi oluen altistamisen kylmävaiheelle, joka käsittää mainitun oluen nopean jäähdyttämisen lämpötilaan, joka on suunnilleen sellainen, että jääkiteitä muodostuu ainoastaan pieninä määrinä, mainittua jäähdytettyä olutta sekoitetaan lyhyt aika olutlietteen kanssa,

joka sisältää jääkiteitä, kasvattamatta havaittavasti jääkiteiden määrää saadussa seoksessa ja näin käsitelty olut uutetaan mainitusta seoksesta. On huomattava, että uutettu olut on pääosin vapaa jääkiteistä, joista suurin osa on sulanut takaisin nesteeseen, tai ne ovat jääneet lietteeseen.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti olutsubstraatti on nuori olut ja mainittu käsittely toteutetaan ennen sen kypsymistä.

Tämän keksinnön mukainen edullinen suoritusmuoto on prosessi fermentoidun mallasjuoman valmistamiseksi, jossa käymisaineet mäskätään veden kanssa, saatu mäski kuumennetaan ja vierre erotetaan siitä, mainittu vierre kiehutetaan, jäähdytetään ja fermentoidaan ja nuori olut altistetaan loppuvaiheelle, joka käsittää vanhentamisen mainitun juoman aikaansaamiseksi, käsittäen ennen vanhentamista oluen altistamisen kylmävaiheelle, joka käsittää mainitun oluen nopean jäähdyttämisen lämpötilaan, joka on suunnilleen sellainen, että enintään muodostuu ainoastaan pienikokoisia jääkiteitä ja minimimäärinä siihen, mainittua näin jäähdytettyä olutta käsitellään lyhyt aika leijukerroksessa, jossa on jääkiteitä, joiden koko on suurempi kuin mainittujen pienien kiteiden, niin että jäämäärässä ei tapahdu havaittavaa kasvua ja näin käsitelty nuori olut otetaan talteen.

Tämän keksinnön prosessin toteutuksessa jäähdytysvaihe toteutetaan edullisesti lämmönvaihtimessa ja sekoitusvaihe, joka voi käsittää jäähdytetyn nuoren oluen sekoittamisen sekoitetun lietteen kanssa, jossa on jääkiteitä nuoressa oluessa, voidaan edullisesti toteuttaa yksikössä, jota kirjallisuudessa kutsutaan usein "kiteyttäjä" yksiköksi, joka muodostaa osan kaupallisesti saatavissa olevista jäädytysväkevöintijärjestelmistä. Tällaista järjestelmää ja siihen liittyvää laitteistoa on kuvattu esimerkiksi US-patentissa nro 4 004 886, Thijssen et al., joka kuvaus on liitetty tähän viitteenä. Kuten jo on esitetty, ainoastaan osaa laitteista, joita on kuvattu US-patentissa nro 4 004 886, käytetään tämän keksinnön prosessin toteuttami-

seen ja sitä käytetään hyvin erilaisella tavalla kuin viitteessä on esitetty. Pääosin sitä käytetään käsittelyalueen aikaansaamiseksi, joka sisältää määrän sekoitettua lietettä, jossa on edullisesti suuria jääkiteitä, jolloin sitä voidaan pitää leijukerroksena, jossa olutta käsitellään kun se kulkee sen läpi, jolloin kiteiden määrä "pedissä" ei kasva huomattavasti prosessin aikana. Käsitelty olut erotetaan jääkiteistä, jotka jäävät käsittelyalueeseen kunnes, jaksottaisesti, seuraten jokaisen syklin jälkeen tavallisesti 1 200 ja 15 000 hehtolitraa olutta käsitellään ja jääkiteet poistetaan. Jälleen on huomattava, että suurin osa kiteistä, jotka tulevat toistokiteyttäjään, ovat suhteellisen pieniä ja, kuten edellä on esitetty, voidaan poistaa sulattamalla.

Alunperin prosessi voidaan käynnistää lisäämällä edullisesti suhteellisen suuria kiteitä (joiden keskimääräinen koko on tavallisesti 100 - 3 000 μm) kokonaismääränä käsittelyalueeseen tai tavallisesti ne voidaan muodostaa in situ lisäämällä jäähdytettyä olutta alueeseen ja tietyn ajan sisällä alueen olosuhteissa edullisesti suhteelisesti pienemmät jääkiteet, jotka muodostavat ainoastaan n. 5 % ja tavallisemmin n. 2 % oluen tilavuudesta, kasvavat ja muodostavat halutun määrän suuria kiteitä alueessa. Täten suhteellisen lyhyt käynnistysfaasi stabiilin jääkiteen muodostamiseksi lietteessä on edullinen mutta ei tärkeä tässä keksinnössä.

On havaittu, että käsittelyalue toimii tehokkaan tasaisesti kun se sisältää n. 20 % - 25 % ja edullisesti 10 - 20 tilavuus-% mainittuja kiteitä, vaikka 35 - 5 %:n määriä tai jopa pienempiä tilavuusmääriä mainittuja kiteitä voidaan käyttää riippuen esimerkiksi käsiteltävästä oluttyypistä. Spesifinen määrä voi vaihdella hiukan prosessin aikana, mutta mitkä tahansa tällaiset vaihtelut taltioidaan ja feedback-järjestelmä on järjestetty antamaan ohjeita lämmönvaihtimelle tai vastaavalle nostamaan tai laskemaan, kuten tarvitaan, jäähdytetyn nuoren oluen lämpötilaa jär-

jestelmän tasapainottamiseksi. Tällaisia järjestelmiä, jotka perustuvat esimerkiksi jääpitoisuuden määrittämiseen elektrisellä johtavuudella, on helposti saatavissa.

On havaittu, että edeltävä järjestelmä toimii tehokkaasti, mikäli nuori olut, joka tavallisesti poistuu fermentaattorista n. 10 °C:ssa - 70 °C:ssa, jäähdytetään alueelle -1 °C - 5 °C ja sen annetaan tämän jälkeen kulkea lämmönvaihtimen tai muun sopivan jäähdytinlaitteiston läpi, joka jäähdytetään niin alhaiseen lämpötilaan kuin -5 °C, tavallisesti -4,5 °C:seen - -1 °C:seen. Sama lämpötila ylläpidetään tavallisesti käsittelyalueella.

Itse olutsubstraatin jäätymislämpötila ja täten jäähdytysalueen lämpötila riippuu monista tekijöistä, mukaan lukien oluen koostumus, plato-arvo, mutta erityisesti alkoholipitoisuus. Esimerkiksi kun nuorella oluella on plato-arvo, joka on n. 16 °P, kuten usein on asianlaita korkean alkoholipitoisuuden panimoteollisuudessa, ja alkoholipitoisuus on n. 7 - 7,5 tilavuus-%, nuori olut jäähdytetään edullisesti lämpötilaan n. -4 °C ennen lisäämistä käsittelyalueeseen. Mitä korkeampi alkoholipitoisuus on, sitä alempi on lämpötila, joka tavallisesti vaaditaan tuotteen aikaansaamiseksi, jolla on halutut ominaisuudet.

Tulisi huomata, että tämän spesifisen järjestelmän kaksi komponenttia, lämmönvaihdin ja käsittelyastia, paitsi aloitettaessa, toimivat täynnä nesteväliainetta ja täten ei ole olemassa tarvetta aikaansaada inertti ilmakehä, jota muuten vaadittaisiin.

Tämän keksinnön pääetu on sen kyky tulla toteutetuksi jatkuvasti ilman jäätä sisältävää käsittelyaluetta, joka muuttuu käyttökelvottomaksi, koska jää peittää jäähdytysputket ja vastaavat kohdat jäähdytysjärjestelmissä tehden niistä tehottomia ja tekee systeemin kontrolloimisesta hyvin vaikean ja äärimmäistapauksissa tukkii järjestelmän, mikä on ollut aikaisemman alan ongelma.

Seuraavassa kuvataan nuoren oluen edullista käsittelyä ennen vanhentamista, vaikka on mahdollista toteuttaa

kylmävaihekäsittely vanhentamisen jälkeen, mikäli halutaan (olettaen, että vanhentamisvaihe toteutetaan).

Kuviossa 1 vierteen astiasta (ei esitetty) annetaan kulkea putken 10 läpi fermentaatioastiaan 12, jossa siihen lisätään hiivaa ja fermentoidaan tavalliseen tapaan. Fermentoinnin jälkeen kulunut hiiva poistetaan sentrifugissa 13. Hiivasolujen tavalliset poistamismenetelmät voivat jättää pieniä määriä hiivasoluja nuoreen olueeseen. Kuitenkin näillä jäännössolueilla on havaittu olevan haitallisia vaikutuksia lopulliseen olueeseen, tämän uskotaan johtuvan siitä, että ne liukenevat tämän keksinnön mukaisessa jääkäsittelyssä ja solufragmenteilla on haitallisia vaikutuksia valmistetun oluen organoleptisiin ominaisuuksiin. Tästä johtuen on paljon edullisempaa, että ollaan hyvin huolellisia ja mikäli tarpeen, käytetään tehokkaampia erotuslaitteistoja pääosin kaiken hiivan poistamiseksi ennen kun nuorta olutta käsitellään tämän keksinnön mukaisesti.

Nuori olut jäähdytetään sitten nopeasti lämmönvaihtimessa 14, jossa se jäähdytetään oluen jäätymispisteeseen, joka on tavallisesti alueella -1 °C - -5 °C, yleensä alueella -2 °C - -4 °C riippuen monista tekijöistä, mukaan lukien spesifinen alkoholipitoisuus. Tässä tapauksessa se oli -3,7 °C. Jäähdytys toteutetaan lyhyessä ajassa, yleensä alle 60 sekunnissa ja tavallisesti muutamassa sekunnissa. Muodostuu pieniä määriä pieniä kiteitä, vähemmän kuin 5 %, tavallisesti 2 tilavuus-% tai vähemmän, kuten tässä tapauksessa, koska käsittelyssä estetään suurien kiteiden muodostus tai pienien kiteiden ylimäärän muodostuminen (jona kokona on pidetty kokoa, joka on alle n. 9 - 10 µm). Tosiasiassa vähemmän kuin n. 2 tilavuus-% oluesta muuttuu jääksi jäähdytysvaiheessa. Näin jäähdytetyn oluen annetaan sitten kulkea välittömästi jäätä sisältävään käsittelyalueeseen 15. Tämä alue on kokonaan täytetty lietteellä, joka sisältää jääkiteitä ja nuorta olutta, jota lietettä sekoitetaan jatkuvasti sen pitämiseksi homogeenisena. Jääkiteet ovat edullisesti merkittävästi suurempia

kooltaan, 10 - 100 kertaa suurempia kuin kiteet, joita oli käsiteltävässä oluessa. Käsittelyalue on eristetty ja siinä on myös feedback-mekanismi, jonka avulla signaalireaktioiden mukaan jääilmaisimista käsittelyalueessa, jäämäärän vähentäminen tai kasvu korjataan lisäjäähdyttämällä tai vähentämällä nuoren oluen jäähdyttämistä, vastaavasti. Täten alueessa suurempien kiteiden määrä, joka on tavallisesti n. 10 - 20 tai 22 tilavuus-%, ylläpidetään kuten myös käsittelylämpötila. Kyky ylläpitää alhaisia prosessilämpötiloja ilman jäätukkeutumisia ja laitevaurioita on tämän keksinnön tärkeä piirre. Jääkäsittelyalue voi yksinkertaisesti olla alussa täynnä lisättyjä jääkiteitä, mutta edullisesti ne muodostetaan in situ käynnistettäessä järjestelmä käyttämällä lämmönvaihdinyksikköä sellaisella tavalla, että muodostuu suuria määriä pieniä kiteitä, joiden annetaan kasvaa haluttuun kokoon käsittelyalueessa. Alueen lisäpanostaminen tällä tavalla voi kestää n. 1 - useita tunteja, tavallisesti n. kaksi tuntia, riippuen monista tekijöistä mukaan lukien käytetyn lämmönvaihtimen tyyppi/kapasiteetti ja tuoreen oluen alkoholipitoisuus. Tätä käynnistysfaasia ei pidetä jatkuvasti toimivan faasin osana tässä kuvatussa kylmäkäsittelyprosessissa.

Nuoren oluen viipymäaika jääkäsittelyalueessa on suhteellisen lyhyt, lyhyempi kuin yksi tunti, yleensä korkeintaan 15 minuuttia, erityisesti ainoastaan 5 - 15 minuuttia ja voi olla lyhyempi, minkä jälkeen käsitelty olut siirretään vanhentamissäiliöön 16. Sitten se viimeistellään tavalliseen tapaan.

Tämä järjestelmä on käytännöllisesti sujuva siinä, että:

(a) se ei ole monimutkainen; ei esiinny mitään vastavirtauksia vaan ainoastaan yksi ja samansuuntainen virtaus, nimittäin käsiteltävä nestevirtaus ja tästä johtuen tarvitaan minimimäärä laitteistoa ja sitä on helppo käyttää;

(b) käsittely ei käsitä tuoreen oluen väkevöintiä ja täten siihen ei liity jääkiteiden jatkuvaa poistamista (nämä on poistettava ainoastaan käymissyklin lopussa). Tietenkään jäitä ei käsitellä tämän jälkeen millään tavalla, koska sitä on niin vähän suhteessa käsiteltävään olutmäärään, että mukana kulkeutunutta olutta jne. ei ole siihen liittyneenä;

(c) se on prosessivaihe, joka käsittelee nuorta olutta suurella nopeudella ja on helposti ja edullisesti liitettävissä tämän hetken panimoprosesseihin muuttamatta paljon esiintyviä laitosratkaisuja;

(d) se on jatkuva ja nopea prosessi aiheuttaen täten pieniä lisäkustannuksia, mutta saaden aikaan edullisia tuloksia mitä tulee haluttuihin tuoteominaisuuksiin, erityisesti kylmästabiilisuuden huomattavan kasvun kuten myös hyvin positiiviset organoleptiset ominaisuudet:

(e) käytettäessä kuvattua laitteistoa sekä lämmönvaihdin että erotusastia ovat täynnä nesteväliainetta ja täten ne eivät vaadi inertin kaasun tai hiilidioksidi ilmakehän läsnäoloa, paitsi alussa ja kun astia täytetään.

Kuviossa 2 nähdään pilot plant -laitteisto oluen jäähdyttämiseksi ja jääkäsittelyvaihe tai järjestelmä, yleisesti merkitty 20, joka koostuu lämmönvaihtimesta 21 ja käsittely- tai erotusastiasta 22, jonka kapasiteetti on 120 l ja joka rajoittuu jäätä sisältävään käsittelyalueeseen 23.

Putki 28 yhdistää fermentorin tai tuoreen oluen varastosäiliön (ei esitetty) lämmönvaihtimeen 21, kiertopumpun 30 ollessa liitetty putkeen 24 oluen kuljettamiseksi. Lämmönvaihdin 21 on varustettu jäähdytysjärjestelmällä 26. Putki 34 yhdistää lämmönvaihtimen 21 suoraan astiaan 22 ja se muodostaa jäähdytetyn tuoreen oluen sisääntulon. Astia 21 on varustettu sekoittimella tai ravistimella 28, joka on liitetty moottoriin 29 ja erottimeen tai suodattimeen 30, joka ympäröi ulostuloa 31, joka johtaa putkeen 44, joka johtaa vanhentamissäiliöön (ei esitetty). Erotin 30 on eri-

tyisen tärkeä siinä, että sen on varmistettava, että suurimmat kiteet, jotka muodostavat stabiilin jäätilavuuden, estetään poistumasta käsittelyalueelta samalla kun on sallittava pienten määrien pieniä kiteitä kulkea läpi, jotka eivät sula prosessin aikana kuten suurin osa, mutta tekevät niin tämän jälkeen. Lisäksi se on suunniteltava ja/tai muulla tavalla sovellettava, esimerkiksi varustamalla puhdistimella estämään pienten partikkeleiden aiheuttama tukkeutuminen.

Olut esimerkki

Tämän keksinnön mukainen prosessi toteutettiin nopeasti jäähdytetyn lager-oluen muodostamiseksi. Tämän ja tavallisen lager-oluen sameusominaisuudet on esitetty seuraavassa taulukossa. On huomattava, että nopeasti jäähdytettyä lager-olutta vanhennettiin seitsemän päivää ja tavallista olutta vanhennettiin 14 päivää. On myös huomattava, että nopeasti jäähdytetyllä lager-oluella oli huomattavasti korkeampi alkoholipitoisuus ja uutepitoisuus (C.O.E.) kuin tavallisella lager-oluella - molemmat nämä seikat saattavat tavallisesti nopeasti jäähdytetyn oluen herkäksi suuremmalle määrälle sameuden epästabiilisuutta, jota ei havaittu esiintyvän.

Olut	Tavallinen lager			Nopeasti jäähdytetty lager		
	C.O.E.	IWkF.	IIMoF	C.O.E.	IWkF.	IIMoF
	10,96	54	62			
	11,01	68	77	12,11	94	
	10,91	73	71	11,95	65	
	10,87	71	64	11,80	90	
	11,03	70	70	11,92	66	
	11,11	64	68	12,00	73	
	10,88	56	81	11,67	59	
	10,85	70	82	11,76	77	85
	10,99	74	86	11,91	77	89
	11,16	80	108	11,86	72	86
	11,22	97	123	11,80	70	77
Kokonaismäärät	120,99	777	892	118,78	743	337
Keskimäärä	10,99	70,64	81,1	11,878	74,3	84,25

Mittayksiköt ovat "sameusyksiköitä" ja olueita, oluet testattiin seuraavan menetelmän mukaisesti:

Yhden viikon jouduttamiskoe (IWkF-koe)

Tämä analyysi toteutettiin jotta voitaisiin ennustaa tuotteen kokonaan suspendoitunut kylmäsameusstabiilisuus. Koe perustuu siihen hyväksyttyyn olettamukseen, että olut, jota on säilytetty korotetussa lämpötilassa suhteellisen lyhyt aika, muodostaa kokonaan suspendoituneen kylmäsameuden, joka on hyvin samanlainen sen kanssa, jota muodostuu samassa oluessa pidennetyn varastoinnin jälkeen normaalissa huoneenlämpötilassa. Oluen pullossa tai tölkissä annetaan seistä pystysasennossa kuumassa vesihauteessa 49 °C:ssa ja pidetään siinä viikko (seitsemän päivää). Kun tämä inkubointi on täydellinen, oluen annetaan jäähtyä huoneenlämpötilaan, sen annetaan sitten kulkea kylmään vesi-

hauteeseen 0 °C:ssa ja sitä pidetään siinä 24 tuntia. Pullot poistetaan kylmästä vesihauteesta ja käännetään kaiken sakan suspendoimiseksi. Sameus mitataan sitten nefelometrisesti Radiometer Hazemeter:illä, joka on kalibroitu empirisillä sameusstandardeilla. Olut kaadetaan laitekammioon ja pyörivästä kiekosta luetaan arvo. Tämä muutetaan FTU arvoksi (formatsiini sameusyksikkö) kertomalla standardisoitu kalibrointitekijä tunnetulla tavalla.

Kahden kuukauden kylmäsameus (IIMoF-koe)

Tämä koe toteutettiin varastoimalla pakattua olutta kaksi kuukautta huoneenlämpötilassa. Suspendoituneiden kiinteiden aineiden kokonaismäärä määritettiin sitten näytteestä samalla tavalla kuin on kuvattu yhden viikon jouduttamiskokeessa.

Tulokset osoittavat, että tämän keksinnön mukainen menetelmä mahdollistaa 50 %:n vähennyksen vanhentamisajassa kasvattamatta sameuden epästabiilisuutta. Lisäksi, riippumatta odotuksista, jotka liittyvät nopeasti jäähdytettyihin lager-olueisiin, joilla on suurempi alkoholi- ja uutepitoisuus, mitattu sameus nopeasti jäähdytetyssä lager-oluessa oli sama kuin sameus tavallisessa lager-oluessa. Tätä pidetään hyvin merkittävänä, erityisesti koska nykyisin olutta valmistetaan suurina tilavuuksina ja se voi seistä pidempiä aikoja ennen kuin se viimein käytetään.

Kuvio 3 kuvaa kaupallisen mittakaavan virtauskaaviota, jota voidaan käyttää oluen valmistamiseksi ja jälleen käytetään nuorta olutta tässä esimerkissä, tämän keksinnön mukaisesti. Laitteistossa on tuoreen oluen sisääntuloputki 40, joka liittää fermentorin tai nuoren oluen varastointisäiliön (ei esitetty) oluen jäähdyttimeen 42, joka vuorostaan on liitetty putken 44 kautta Westfalia olutsentrifugiin 46. Sentrifugi pidetään optimitehokkuudessa kaikkien käytännön tarkoituksien varmistamiseksi, lähes kaikki hiivasolut fermentaatiovaiheesta poistetaan nuoresta oluesta. Sentrifugi 46 on yhdistetty putken 48, virtausmittarin 51, venttiilien 52, 54, 56 ja 58 ja putken 60 kautta oluen

jäähdyttimeen 62, jälkimmäisen ollessa liitetty lämmönvaihtimeen 64 putkien 57, venttiilien 50, 68 ja 70 ja putken 72 kautta. Vaihtoehtoisesti sentrifugi 46 voidaan liittää suoraan lämmönvaihtimeen 64 putken 48, venttiilien 52 ja 70 ja putken 72 kautta. Putki 64 on yhteydessä lämmönvaihtimiin 74. Kolme lämmönvaihdinta on esitetty vierekkäin, mutta tietenkin lämmönvaihtimen tyyppi tai lukumäärä vaihtelee riippuen vaatimuksista. Toinen poistokaasun jatkoputkisto 76 on järjestetty yhdistämään kaikki aineet, jotka poistuvat lämmönvaihtimista 74 ja kuljettamaan nämä putken 78 kautta käsittely- tai erotusastiaan 80, joka sulkee sisäänsä käsittelyvaiheen 82, jonka tilavuus on 90 hehtolitraa. Astia 80 on täysin eristetty ja siinä on sekoitusmekanismi (ei esitetty), joka toimii moottorilla 84, ja ulostuloputki 66, joka venttiilien 88 ja 90 kautta liittyy putkeen 92, joka venttiilin 94 ja putken 96 kautta yhdistää 72:n vanhentamissäiliöön 98. Säiliöön 98 lisätään olutta ulostuloputkesta 100. Astia 80 on varustettu myös jääilmaisimilla tai sensoreilla 81, jotka tunnistavat muutokset halutusta "steady state" operointiolosuhteista (esimerkiksi mittaamalla lietteen elektrisen johtavuuden muutoksia) mitä tulee jääkidepitoisuuteen ja automaattisesti käskevät lämmönvaihdinta muodostamaan lisää tai vähemmän jäähdytystä käsittelyalueeseen steady state olosuhteissa. Kuvaavassa suoritusmuodossa nämä ilmaisimet ovat johtavuusilmaisimia (sensorit 81) (Yokogawa, tyyppi s250113E, NW 25, 4-20mA), jotka mittaavat muutoksia olutlietteen johtavuudessa, jotka ovat suhteessa reaktorin jääpitoisuuteen. Feedback:in ilmaisimista annetaan kulkea ammoniakki (kylmäaine) vastapainekontrolli venttiili järjestelmään. Kylmäainevastapainekontrolli mahdollistaa kylmäainelämpötilan kontrolloimisen ja täten myös jäämäärän kontrolloimisen, joka jää toistokiteyttäjään. Edullisen käytännön mukaisesti ammoniakki vastapainekontrolli ilmaisintoiminta säätää kylmäaineen lämpötilaa esimääritetyin väliajoin prosessin aikana. Tavallisesti järjestelmän reagointi on rajoittunut alueelle

lämpötilamuutoksesta, joka ei ole suurempi kuin 0,5 °C/puoli tuntia, maksimimuutokseen, joka on ±2 °C.

Mikäli poiketaan annetuista olosuhteista astia 80 varustetaan myös erotinlaitteistolla (ei esitetty kuviossa 3), joka estää kaikkien pienten jääkidemäärien, pientä määrää lukuunottamatta, poistumisen astiasta ylläpitäen täten "leijupeti"ominaisuutta samalla kun jäälietettä sekoitetaan.

Tämä laitteisto saatiin Niro Process Technology:sta B.V. De Beverspijken 7, 5221 EE's-Hertogenbosch, Alankomaat. Käytetty toistokiteytin oli osa Niro-tyyppistä NFC-60 jäähdytysyksikköä, jonka tarkoitus on toimia virtausnopeudella n. 350 hl/tunti sisääntulo alkoholipitoisuudella 7,5 % tilav./tilav., sisääntulolämpötilalla -1 °C, ulostulolämpötilalla -3,5 °C, käyttäen 20 % (18 hl) ylikriittisten jääkiteiden jäljelle jääneestä tilavuudesta.

Operoinnissa tuoreen oluen 7 tilavuus-%:n alkoholipitoisuus saatiin tavallisesta fermentaatiosta lämpötilassa n. 15 °C ja lisättiin järjestelmään putken 40 kautta, annettiin kulkea oluen jäähdyttimen 42 läpi, poistuen lämpötilassa 8 °C - 10 °C. Sitten sen annettiin kulkea jäähdyttimen (dropping cooler) 55 läpi, jossa lämpötila edelleen laski -1,5 °C:seen, vähentäen täten lämmönvaihtimen 74 taakkaa, johon olut tämän jälkeen kulkee. Nuoren oluen lämpötila poistuessaan lämmönvaihtimesta 74 oli n. -4 °C ja se sisälsi n. 2 tilavuus-% pieniä kiteitä, joiden koko oli 0,1 - 10 mikronia. Nuoren oluen viipymäaika lämmönvaihtimessa oli ainoastaan n. yksi sekunti ja se lisättiin sitten välittömästi putken 78 kautta jään käsittelyalueeseen 80. Alussa tämä alue ei sisältänyt tarvittavaa määrää jäälietettä ja täten tämä muodostettiin kahden tunnin muodostusjakson aikana, jolloin muodostui n. 1 800 kg suurempia jääkiteitä, joiden keskikoko oli 200 - 3 000 μm. Voimakas sekoittaminen piti lietteen homogeenisena massana, joka pysyi astiassa erottimen avulla, samalla kun jäähdytettyä nuorta olutta käsiteltiin jatkuvasti 450 hl:n nopeudel-

la/tunti, tämä muodosti oluen viipymäajaksi n. 12 minuuttia. Käsittelyalueen lämpötila pidettiin n. -4 °C:ssa. Jääkiteiden määrä alueessa tai leijupedissä pysyi pääosin vakiona. Peti voidaan ylläpitää pidennettyjä ajanjaksoja, mutta käytännöllisistä syistä johtuen se poistetaan valmistussyklin loppupuolella, mitä tavallisesti seuraa 1 200 - 15 000 hl:n nuorta olutta käsittely.

Vesimäärä, joka poistuu järjestelmästä jäänä ei ole suoraan mitattavissa, vaikka epäsuorat päätelmät viittaavat siihen että sitä on ainoastaan 0,1 % - enimmillään 1,5 % ja tästä johtuen alueen pitoisuus pysyy lähes pääosin vakiona, erityisesti kun järjestelmä huuhdellaan vedellä syklin lopussa.

Yhteenvetona, tämä keksintö saa aikaan yksinkertaisen menetelmän jatkuvaksi prosessiksi, jolla saadaan tasapainotettua olutta, joka on vähemmän karhea, pehmeämpi ja jolla on huomattavasti pitempi varastointiaika johtuen parannetusta fysikaalisesta stabiilisuudesta verrattuna tavallisiin olueisiin, mikä jälkimmäinen ominaisuus saa aikaan huomattavan taloudellisen edun vähentäessään aikaa, joka vaaditaan tavalliselle vanhentamiselle ja mahdollisia rahakustannuksia, jotka liittyvät tavallisesti vaadittujen vanhentamissäiliöiden hankintaan.

Kuvio 4 kuvaa erilaisia jäätymispistelämpötiloja eri tuotteille liuenneiden kiinteiden aineiden pitoisuuksien funktiona. On huomattava, että tämän keksinnön kohteena ovat prosessit, joilla valmistetaan fermentoituja mallasjuomia, kuten olutta (esim. lageria, alea, porteria, mallasnestettä, stoutia tai vastaavia käyttäen näitä termejä laajemmassa merkityksessä - ja käsittäen, näihin rajoittumatta, "alhaisen alkoholipitoisuuden alkoholit" ja "ei-alkoholit" (mukaan lukien kylmäkosketuksella fermentoidut oluet).

On myös edullista, että jäähdytysprosessi toteutetaan kahdessa erillisessä alueessa ja nämä alueet ovat edullisesti erillisissä astioissa. Kuitenkaan tämä ei ole

tärkeää, koska alueet voivat olla myös yhdessä astiassa edellyttäen, että juoma jäähdytetään ensin ja siinä muodostuu vastasyntyneitä jääkiteitä ja että jäähdytetty juoma sekoitetaan sitten stabiilin jääkiteitä sisältävän lietteen kanssa.

Patenttivaatimukset

1. Prosessi fermentoidun mallasjuoman valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että käymisaineet mäskätään veden kanssa, saatu mäski kuumennetaan ja vierre erotetaan siitä, mainittu vierre keitetään, jäähdytetään ja fermentoidaan oluen muodostamiseksi, jossa prosessissa altistetaan olut kylmävaiheelle, jossa jäähdytetään nopeasti mainittu olut lämpötilaan, joka on melkein sen jäätymispiste niin, että siihen muodostuu jääkiteitä ainoastaan minimimäärinä, käsitellään sekoittaen mainittua jäähdytettyä olutta lyhyt aika olutlietteen kanssa, joka sisältää jääkiteitä, kasvattamatta jääkiteiden määrää saadussa seoksessa, ja uutetaan näin käsitelty olut saadusta seoksesta.

2. Prosessi fermentoidun mallasjuoman valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että käymisaineet mäskätään veden kanssa, saatu mäski kuumennetaan ja vierre erotetaan siitä, mainittu vierre keitetään, jäähdytetään ja fermentoidaan ja olut altistetaan viimeistelyvaiheelle, joka käsittää vanhentamisen, mainitun oluen valmistamiseksi, jossa prosessissa, ennen vanhentamista altistetaan olut kylmävaiheelle, jossa jäähdytetään nopeasti mainittu olut lämpötilaan, joka on melkein sen jäätymispiste niin, että siihen muodostuu jääkiteitä ainoastaan minimimäärinä, käsitellään sekoittaen mainittua jäähdytettyä olutta lyhyt aika olutlietteen kanssa, joka sisältää jääkiteitä, kasvattamatta jääkiteiden määrää saadussa seoksessa, ja uutetaan näin käsitelty olut saadusta seoksesta.

3. Prosessi fermentoidun mallasjuoman valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että käymisaineet mäskätään veden kanssa, saatu mäski kuumennetaan ja vierre erotetaan siitä, mainittu vierre keitetään, jäähdytetään ja fermentoidaan ja nuori olut altistetaan viimeistelyvaiheelle, joka käsittää vanhentamisen, mainitun oluen valmistamiseksi, jossa prosessissa, ennen vanhentamista altistetaan olut kylmävaiheelle, jossa jäähdytetään nopeasti mainittu olut

lämpötilaan, joka on melkein sen jäätymispiste niin, että siihen muodostuu enintään ainoastaan pienikokoisia jääkiteitä ja minimimäärinä, käsitellään näin saatua jäähdytettyä olutta lyhyt aika jääkiteiden leijukerroksessa, joiden kiteiden koko on suurempi kuin mainittujen pienien kiteiden, niin että jäämäärä ei kasva, ja näin käsitelty nuori olut otetaan talteen.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että nopea jäähdyttäminen toteutetaan vähemmässä kuin 60 sekunnissa.

5. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että mainittu nopea jäähdyttäminen toteutetaan vähemmässä kuin 30 sekunnissa.

6. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että mainittu nopea jäähdyttäminen toteutetaan noin viidessä sekunnissa.

7. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että mainittu sekoittaminen tai käsittely toteutetaan aikana, joka ei ylitä 60 minuutia.

8. Patenttivaatimusten 1, 2 tai 3 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että mainittu sekoittaminen tai käsittely toteutetaan vähemmässä ajassa kuin 30 minuutia.

9. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että mainittu sekoittaminen tai käsittely toteutetaan 5 - 20 minuutin aikana.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen prosessi, t u n n e t t u siitä, että mainittu olut on nuori olut.

Patentkrav

1. Process för framställning av en jäst maltdryck, k ä n n e t e c k n a d därav, att bryggmaterial mäskas med vatten, den resulterande mäsken värms och vört separeras därifrån, nämnda vört kokas, kyls och jäses för att alstra ett öl, vid vilken process utsätts ölet för ett kylstadium omfattande att snabbt kyla nämnda öl till en temperatur omkring dess fryspunkt på ett sådant sätt att iskristaller bildas däri endast i minimala mängder, genom blandning behandlas nämnda kylda öl under en kort tidsperiod med en öluppslamning innehållande iskristaller utan någon ökning i mängden iskristaller i den resulterande blandningen, och skiljas ut på så sätt behandlat öl från nämnda blandninig.

2. Process för framställning av en jäst maltdryck, k ä n n e t e c k n a d därav, att bryggmaterial mäskas med vatten, den resulterande mäsken värms och vört separeras därifrån, nämnda vört kokas, kyls och jäses och ölet utsätts för ett avslutande stadium, vilket innefattar lagring, för att alstra nämnda öl, vid vilken process före lagring, utsätts ölet för ett kylstadium omfattande att snabbt kyla nämnda öl till en temperatur omkring dess fryspunkt på ett sådant sätt att iskristaller bildas däri endast i minimala mängder, genom blandning behandlas nämnda kylda öl under en kort tidsperiod med en öluppslamning innehållande iskristaller utan någon ökning i mängden iskristaller i den resulterande blandningen, och skiljas ut på så sätt behandlat öl från nämnda blandning.

3. Process för framställning av en jäst maltdryck, k ä n n e t e c k n a d därav, att bryggmaterial mäskas med vatten, den resulterande mäsken värms och vört separeras därifrån, nämnda vört kokas, kyls och jäses och det gröna ölet utsätts för ett avslutande stadium, vilket

innefattar lagring, för att alstra nämnda öl, vid vilken process före lagring, utsätts ölet för ett kylstadium omfattande att snabbt kyla nämnda öl till en temperatur omkring dess fryspunkt på ett sådant sätt att, som mest, endast iskristaller av en liten storlek, och i minimala mängder, alstras däri, behandlas det på så sätt erhållna kylda ölet under en kort tidsperiod i en virvelbädd av iskristaller med en större storlek än den av nämnda små kristaller, så att det inte föreligger någon ökning i mängden is, och tillvaratas det på så sätt behandlade gröna ölet.

4. Process enligt patentkrav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda snabba kylning utförs på mindre än ca 60 sekunder.

5. Process enligt patentkrav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda snabba kylning utförs på mindre än 30 sekunder.

6. Process enligt patentkrav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda snabba kylning utförs på ca 5 sekunder.

7. Process enligt patentkrav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda blandning eller behandling utförs under en period som inte överstiger 60 minuter.

8. Process enligt patentkrav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda blandning eller behandling utförs under mindre än 30 minuter.

9. Process enligt patentkrav 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda blandning eller behandling utförs under från 5 till 20 minuter.

10. Process enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda öl är grönt öl.

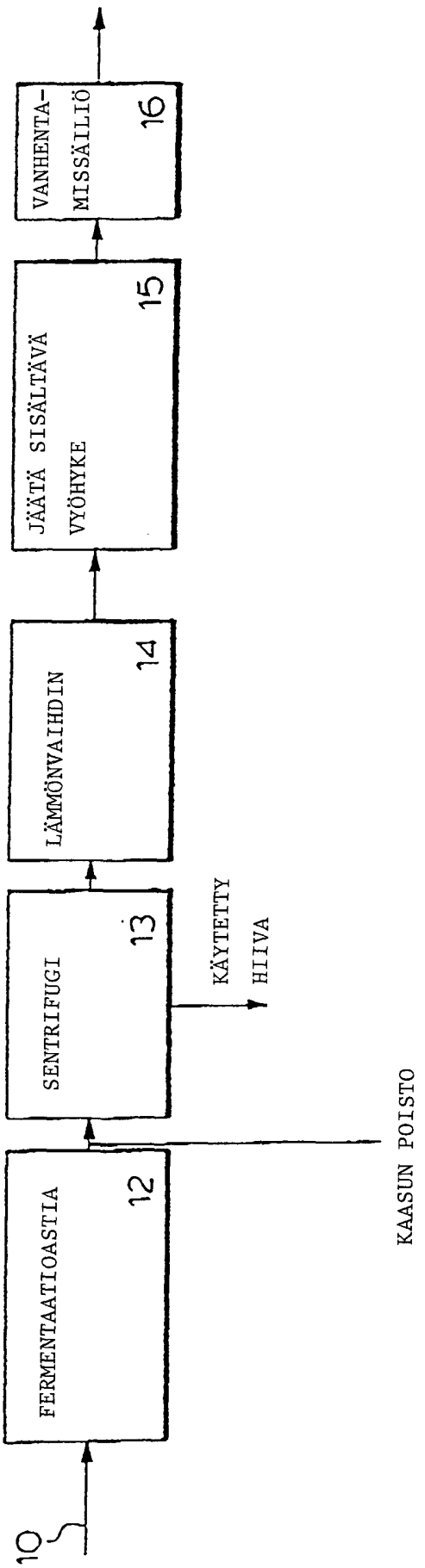

10
FERMENTAATIOASTIA
12
SENTRIFUGI
13
KÄYTETTY HIIVA
LÄMMÖNVAIHDIN
14
JÄÄTÄ SISÄLTÄVÄ VYÖHYKE
15
VANHENTA-MISSÄILIÖ
16
KAASUN POISTO

FIG.1.

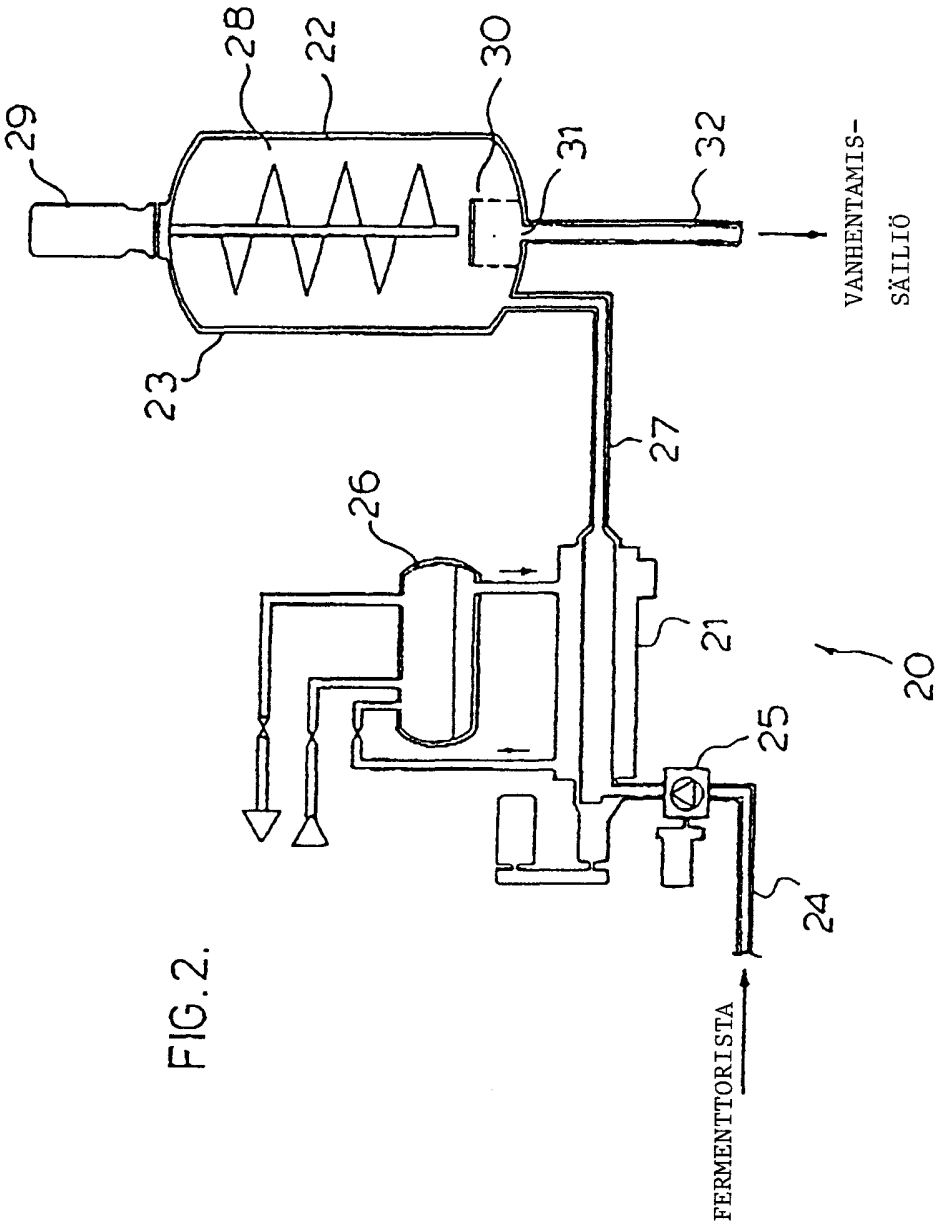

29
28
22
30
31
32
VANHENTAMIS-
SÄILIÖ
23
27
26
21
20
25
24
FERMENTTORISTA

FIG. 2.

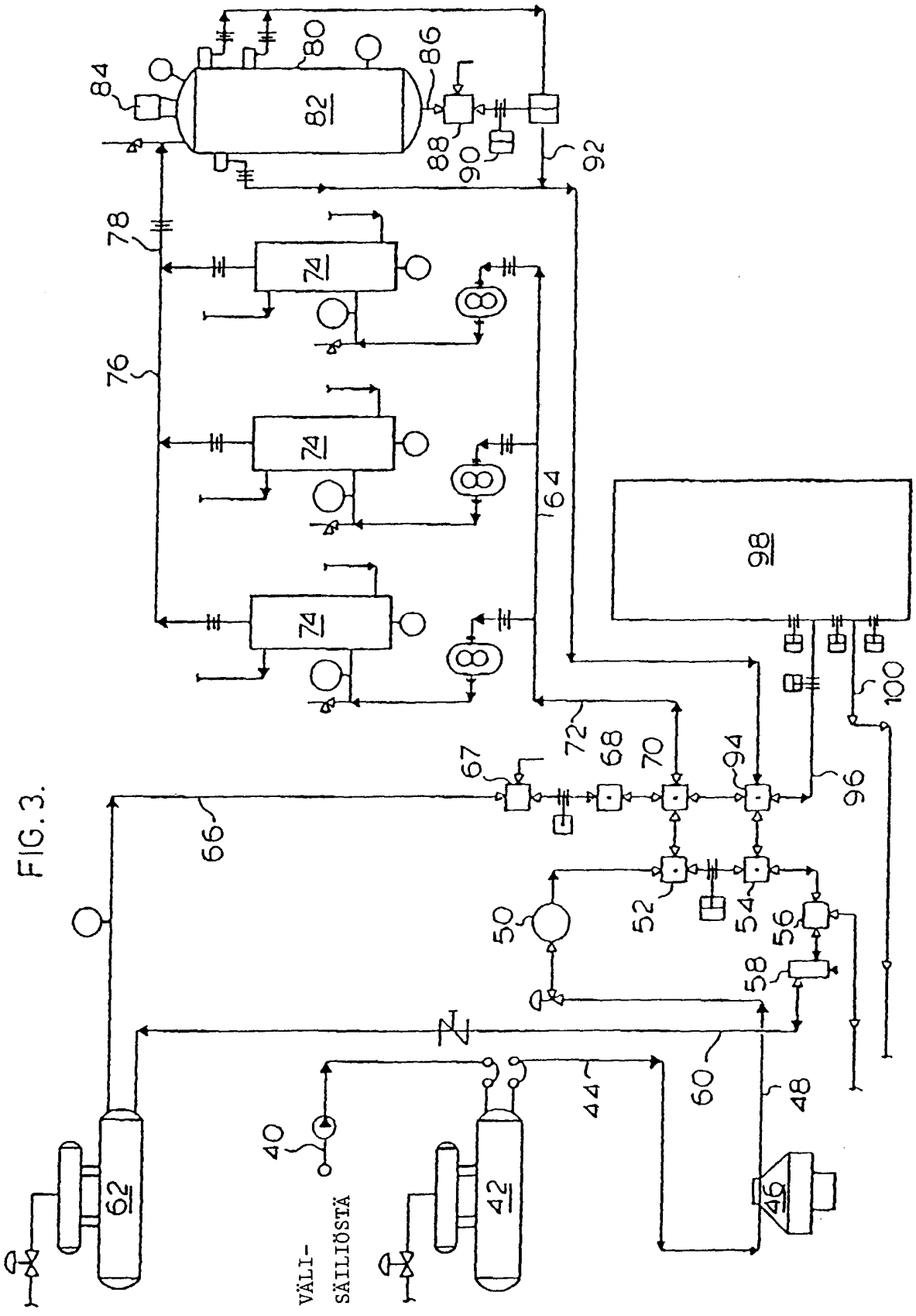
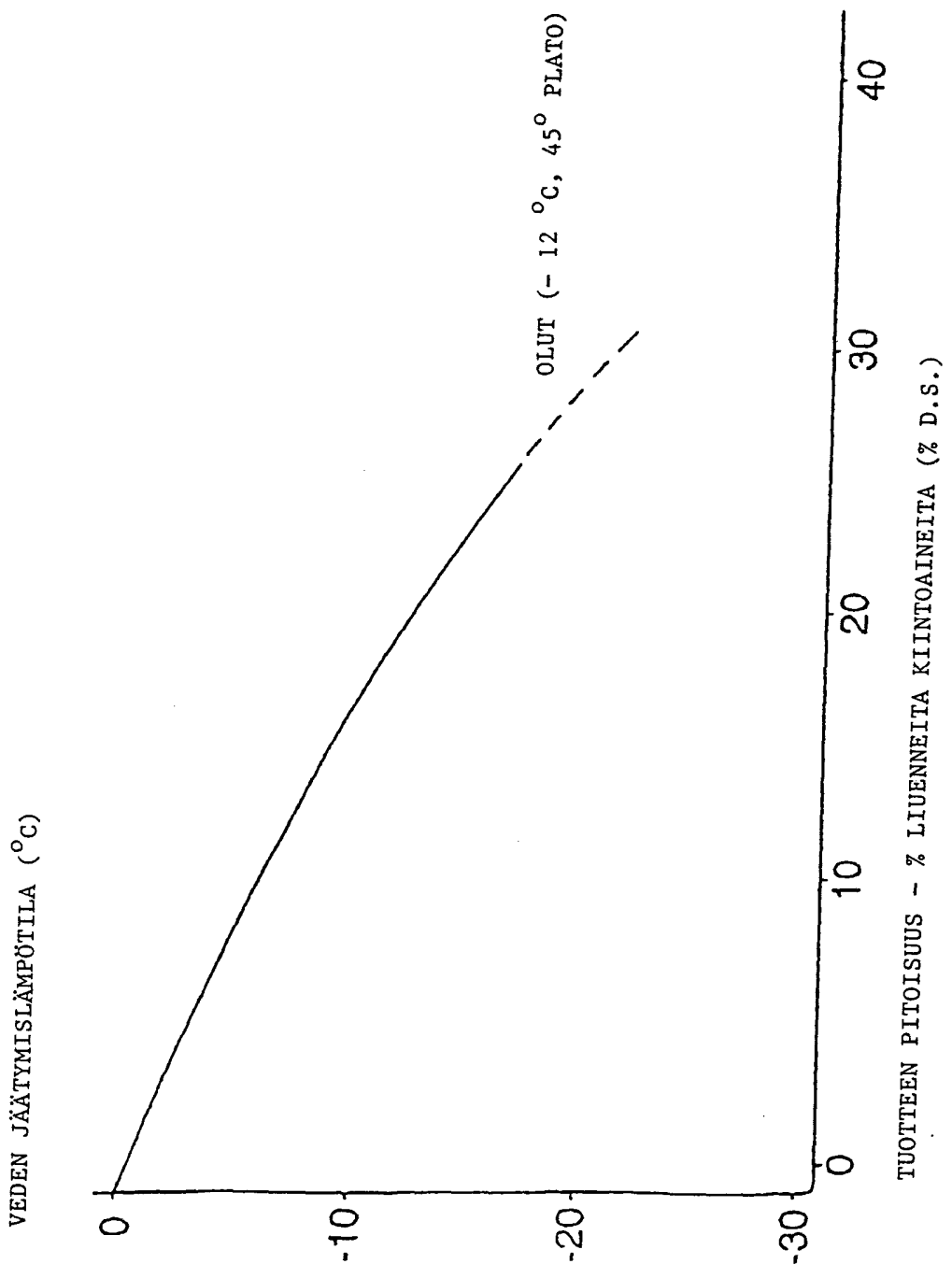

82
84
80
86
88
90
92
74
78
76
64
98
100
72
68
70
67
94
96
66
50
52
54
56
58
60
48
44
40
62
42
46
VÄLI-
SÄILIÖSTÄ
N

FIG. 3.

FIG.4.


VEDEN JÄÄTYMISLÄMPÖTILA (°C)
0
-10
-20
-30
OLUT (- 12 °C, 45° PLATO)
0
10
20
30
40
TUOTTEEN PITOISUUS - % LIUENNEITA KIINTOAINEITA (% D.S.)