



⁽¹⁰⁾ A **Terinzagelegging** ⁽¹¹⁾ **8003366**

Nederland

⁽¹⁹⁾ NL

- ⁽⁵⁴⁾ **Werkwijze en inrichting voor het verlagen van het alcoholgehalte van gegiste dranken.**
- ⁽⁵¹⁾ Int.Cl³: C12G3/08, B01D13/00.
- ⁽⁷¹⁾ Aanvrager: AKZO N.V. te Arnhem.
- ⁽⁷⁴⁾ Gem.: Ir. R. Sieders c.s.
Postbus 314
6800 AH Arnhem.

- ⁽²¹⁾ Aanvraag Nr. 8003366.
- ⁽²²⁾ Ingediend 10 juni 1980.
- ⁽³²⁾ Voorrang vanaf 15 juni 1979, 7 september 1979, 27 oktober 1979.
- ⁽³³⁾ Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ⁽³¹⁾ Nummers van de voorrangsaanvragen: P 2924283 , P 2936164 , P 2943518
- ⁽²³⁾ --
- ⁽⁶¹⁾ --
- ⁽⁶²⁾ --

- ⁽⁴³⁾ Ter inzage gelegd 17 december 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Werkwijze en inrichting voor het verlagen van het alcoholgehalte van gegiste dranken.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het bereiden van gegiste dranken zoals bier, wijn, champagne e.d. met een verlaagd alcoholgehalte, alsmede op een inrichting ter uitvoering van die werkwijze.

Om verschillende redenen wordt al jarenlang getracht gegiste dranken zoals bier, wijn, champagne e.d. met een verlaagd alcoholgehalte te bereiden. Een van de redenen, welke de bereiding van een drank met een verlaagd alcoholgehalte wenselijk doet lijken, is het maximum bloedalcoholgehalte bij automobilisten. Een andere belangrijke reden is dat voor diabetici weliswaar volledig gegiste dranken beschikbaar zijn, maar dat deze dranken wegens het hogere alcoholpercentage in vergelijking met normaal gegiste dranken voor diabetici bezwaren met zich meebrengen.

15 Bij de biersoorten met een verlaagd alcoholgehalte moet men in hoofdzaak drie typen onderscheiden:

1. bier waarvan het alcoholgehalte tot 2 à 3 gew. % is teruggebracht;
2. bier waarvan het alcoholgehalte tot minder dan 1,5 gew. % is verlaagd en dat als alcoholarm bier wordt aangeduid;
- 20 3. bier met een alcoholgehalte van minder dan 0,5 gew. % en dat alcoholvrij bier wordt genoemd.

Bier met een verlaagd alcoholgehalte werd tot dusver op twee principieel verschillende wijzen bereid, en wel door de keuze van het fabricageproces of door het achteraf behandelen van een op de gebruikelijke wijze bereid
25 zwaar bier.

Tot de eerste categorie behoren:

- het reduceren van de stamwort,
- de instelling van een lagere eindgistingsgraad en
- de toepassing van laaggistende gistsoorten.

Terwijl de niet volledig gegiste biersoorten noodzakelijkerwijs al naar gelang de gistingsgraad meer of minder zoetig moeten zijn en door de niet gegiste resp. slechts licht gegiste wort een bijzondere smaak verkrijgen, wordt bier dat met minder wort wordt vervaardigd als te waterig van smaak
5 gekenschetst.

Bij het achteraf behandelen van normaal gegist bier wordt de alcohol in de gewenste hoeveelheid aan het bier onttrokken door

- distillatie onder atmosferische druk,

- vacuümdistillatie of

10 - omgekeerde osmose.

Bovendien heeft men nog de selektieve afscheiding van alcohol met adsorptieharsen voorgesteld, alsmede het gebruik van vriesmethoden.

Terwijl bij de distillatie onder atmosferische druk bij de verhoogde temperatuur een produkt met een sterk veranderde smaak ontstaat als gevolg
15 van de denaturering der eiwitten, de verhoging van het gehalte aan hydroxymethylfurfurol en een hele reeks niet nauwkeurig bekende omzettingen van diverse in het bier aanwezige bestanddelen, kan men dit verschijnsel bij toepassing van vacuümdistillatie weliswaar verminderen, maar niet verhinderen, aangezien het bier door de - zij het geringe - verhoging
20 van de temperatuur toch een nadelige verandering van de bitterstoffen ondergaat.

In principe werden tot dusver bij de experimenten om ook andere gegiste dranken zoals wijn, vruchtenwijn of champagne met gereduceerd alcoholgehalte te bereiden, procédés toegepast welke analoog zijn aan die welke
25 speciaal voor bier bekend zijn geworden.

Het dichtst bij de uitvinding komt de afscheiding van de alcohol door omgekeerde osmose.

Dergelijke omgekeerde osmoseprocessen zijn beschreven in de ter inzage gelegde Duitse octrooiaanvragen 21 35 938, 22 43 800, 23 33 094, 24 09 609
30 en 24 15 917.

In de Duitse octrooiaanvraag 2 135 938 bijvoorbeeld wordt de bereiding van

800 33 66

alkoholarm resp. alcoholvrij bier met behulp van omgekeerde osmose door middel van celluloseacetaat of nylonmembranen voorgesteld, waarbij de aan de bierzijde vereiste druk van maximaal 50 ato door zuigerpompen met windketel tot stand kan worden gebracht.

- 5 De nadelen van de daarin beschreven methode springen direkt in het oog: ten eerste wordt aan het bier niet alleen alcohol maar ook water onttrokken, zodat het op deze wijze hoger geconcentreerde bier aansluitend nog met water verdund of door vermenging met een normaal gegist bier met een lagere alcoholconcentratie op het gewenste alcoholgehalte en op het oor-
10 spronkelijke, resp. het gewenste gehalte aan smaakbestanddelen moet worden gebracht; een dergelijke werkwijze moet echter onvermijdelijk ten koste gaan van de smaak; in de tweede plaats is voor het uitvoeren van de daarin voorgestelde werkwijze in ieder geval een hoge systeemdruk nodig en moet met een hoge verschildruk t.o.v. de membraan worden gewerkt, waarbij de
15 opbrengst ondanks het gebruik van de windketel pulserend verloopt, hetgeen onvermijdelijk drukfluctuaties in het systeem en fluctuaties van de verschildruk bij de membraan tengevolge heeft.

Het grote nadeel van de omgekeerde osmose is dus gelegen in de hoge systeemdruk aan de bierzijde van ongeveer 30 tot 50 ato, waartegenover aan de
20 afvoerzijde een druk staat van 4 ato. De als gevolg hiervan optredende verschildruk van meer dan 25 bar brengt aanzienlijke apparatieve moeilijkheden met zich mee, en behalve de alcohol wordt ook een aanzienlijk deel van het water uit het bier verwijderd. Zoals uit de genoemde octrooiaanvragen blijkt, zijn derhalve bijzondere werkwijzen nodig, om het water
25 weer aan het bier toe te voegen.

Doel van de uitvinding was nu, het alcoholgehalte van een volgens een gebruikelijke werkwijze bereide gegiste drank zoals bier, wijn, champagne e.d. in de gewenste mate te reduceren, zonder dat hierdoor de smaak van de drank bijzonder nadelig beïnvloed wordt.

- 30 Dit doel werd bereikt door een werkwijze van het bovengenoemde type welke volgens de uitvinding daardoor is gekenmerkt dat een volgens een gebruikelijk gistingsproces bereide gegiste drank bij een verschildruk van minder dan 5,0 bar langs een dialysemembraan wordt geleid, terwijl gelijktijdig aan de andere zijde van de dialysemembraan een dialysaatvloeistof stroomt.

Onder verschildruk wordt verstaan het verschil in druk dat tussen de beide zijden van de membraan bestaat.

Bij de dialyse geschiedt de stofuitwisseling praktisch alleen door diffusie, zodat de concentratiegradiënt bij de membraan beslissend is voor de mate van stofuitwisseling, terwijl bij de omgekeerde osmose de verschil-
5 druk de doorslaggevende rol speelt en deze aanzienlijk groter moet zijn dan de osmotische druk. Bij de werkwijze volgens de uitvinding wordt de osmotische druk niet noodzakelijk bereikt en bedraagt de verschildruk over het algemeen zelfs minder dan 1,0 bar. Bij voorkeur is de verschildruk
10 minder dan 0,5 bar, waarbij de werkwijze ook uitvoerbaar is als er praktisch geen verschildruk bestaat.

De invloed op de smaak bij de bekende werkwijze berust, afgezien van de reeds genoemde redenen, ook op het feit dat tegelijk met de alcohol resp. het alcohol/water-mengsel een deel van de laagmoleculaire bestanddelen,
15 b.v. extractstoffen, wordt afgescheiden. Bij de omgekeerde osmose kan men, behalve wanneer de selektiviteit van de membraan uitzonderlijk goed is, de afscheiding van laagmoleculaire bestanddelen niet verhinderen.

Wanneer de selektiviteit van de membraan namelijk te gering is, diffundeert een bepaald deel van de laagmoleculaire bestanddelen - in hoofdzaak
20 extractstoffen - met de alcohol door de membraanwand. Daarom bevat de dialysaatvloei-
stof bij de uitvoeringsvorm volgens de uitvinding extractstoffen van de gegiste drank in een passende concentratie, waardoor verhinderd wordt dat extractstoffen van de drank door de membraanwand diffunderen. Men kan daartoe een volgens een willekeurige werkwijze bereide al-
25 koholvrije gegiste drank gebruiken die overeenstemt met de te dialyseren drank. Bijvoorbeeld kan men bij de fabricage van bier met een verlaagd alcoholgehalte een alcoholvrij bier als dialysaatvloei-
stof toepassen.

Gebruikt men een dialysaatvloei-
stof die extractstof bevat, dan is het bij een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding bijzonder gunstig wanneer de
30 alcohol waarmee de dialysaatvloei-
stof is verrijkt door middel van adsorptie, extractie, omgekeerde osmose en/of distillatie uit de dialysaatvloei-
stof wordt verwijderd. De dialysaatvloei-
stof waaruit de alcohol is verwijderd kan opnieuw als dialysaatvloei-
stof worden gebruikt, hetgeen bijzonder gunstig is om te verhinderen dat extractstoffen door de membraan heen dif-

funderen, daar zeer snel een evenwichtstoestand wordt bereikt.
Bij gegiste dranken die kooldioxyde bevatten wordt de werkwijze bij verhoogde systeemdruk uitgevoerd, waarbij echter de verschildruk opnieuw uiterst laag wordt gehouden om ultrafiltratie te vermijden. De druk, waar-
5 bij de dialyse wordt uitgevoerd, ligt boven de verzadigingsdruk van het in de gegiste drank opgeloste kooldioxyde, teneinde kooldioxyde ook aan het membraanoppervlak nog in oplossing te houden c.q. om gasvorming bij transport van kooldioxyde door de membraan te verhinderen. Bij champagne is het bijvoorbeeld niet toegestaan, de hoeveelheid kooldioxyde die tijdens het
10 fabricageproces verloren is gegaan later weer toe te voegen. Bij bier zou dat wel geoorloofd zijn, maar toch strekt het tot voordeel wanneer het kooldioxyde in de gegiste drank in zijn volle omvang in oplossing kan worden gehouden. Daartoe kan in de dialysaatvloeistof een hoeveelheid kooldioxyde worden opgelost welke overeenstemt met de hoeveelheid kooldioxyde
15 van de te dialyseren gegiste drank. Zo is het mogelijk, dat de gegiste drank met het gereduceerde alcoholgehalte met de gebruikelijke concentratie kooldioxyde uit de dialyse komt en op de gebruikelijke wijze kan worden opgeslagen.

In veel gevallen strekt het tot voordeel, wanneer de gegiste drank behalve
20 aan een dialyse ook aan een ultrafiltratie wordt onderworpen.

Door het instellen van de verschildruk is de hoeveelheid ultrafiltraat zeer nauwkeurig te regelen. Met normale dialysemembranen met een ultrafiltratiesnelheid van ca. 2 tot ca. 5 ml/m^2 h mm Hg kan de ultrafiltratie zeer goed worden geregeld en in de gewenste mate worden begrensd.

25 In het bijzonder wanneer een wat hogere ultrafiltratie gewenst is kan deze additionele ultrafiltratie bij de uitvoering van de uitvinding worden gerealiseerd door toepassing van een dialysemembraan met een ultrafiltratiesnelheid van 7 tot 30 ml/m^2 h mm Hg. Een dergelijke membraan is het onderwerp van de Duitse octrooiaanvraag P 28 23 985. 5.

30 De additionele ultrafiltratie kan ook worden gerealiseerd door de verschildruk tot 0,5/5,0 bar op te voeren.

In de meeste gevallen zal de ultrafiltratie ter verkrijging van de gewenste smaakverbetering al voldoende groot zijn als men de dialyse uit-

voert bij een van 0,5 bar tot 1,0 bar verhoogde verschildruk.

Speciaal wanneer als dialysaatvloeistof bijzonder gecompliceerde oplossingen (met extractstoffen) moet worden toegepast, is het doelmatig als de ultrafiltratie in een van de dialyse gescheiden ultrafiltratiefase plaatsvindt.

Aangezien in de dialysefase bij gegiste drank het risico bestaat dat er extractstoffen verloren gaan, strekt het tot voordeel wanneer de aparte ultrafiltratiefase na de dialysefase plaatsvindt.

Het toelaten van een begrensde ultrafiltratie naast de dialyse is in het
10 bijzonder gunstig gebleken ter verbetering van de kwaliteit van wijn met een verlaagd alcoholgehalte. Bij menige wijnsoort is bijvoorbeeld het extractgehalte door ongunstige weersomstandigheden lager, hetgeen dan in een flauwe smaak tot uitdrukking komt. Hier kan de werkwijze volgens de uitvinding behalve een verlaging van het alcoholpercentage ook een duidelijke
15 smaakverbetering tot stand brengen.

Bij champagne en bier kan op dezelfde wijze een ultrafiltratie naast de dialyse worden ingelast als daaraan behoefte bestaat.

De uitvinding beoogt ook een inrichting te verschaffen, waarbij de reeds genoemde nadelen van de stand der techniek niet optreden en welke daaren-
20 boven niet slechts geschikt is voor het vervaardigen van alcoholarme c.q. alcoholvrije biersoorten, maar ook voor het verlagen van het alcoholgehalte van andere gegiste dranken, dus bijvoorbeeld van wijn, champagne e.d., alsmede andere gebruikelijke alcoholhoudende dranken.

Dit doel wordt bereikt door een inrichting met tenminste één scheidings-
25 membraan, welke volgens de uitvinding een dialysemembraan omvat, een huis voor de membraan bestaande uit een met een eerste toevoerleiding en een eerste afvoerleiding verbonden eerste kamer en een met een tweede toevoerleiding en een tweede afvoerleiding verbonden tweede kamer, waarbij de beide kamers van elkaar gescheiden zijn door de membraan en gebruikelijke
30 dichtingselementen en/of scheidingswanden welke geen vloeistof doorlaten, een met de eerste kamer en een met de tweede kamer verbonden gelijkmatig werkende transportinrichting, een in de eerste en in de tweede toevoer-

leiding aangebracht orgaan voor het instellen van de doorstroomhoeveelheid, een regelorgaan voor het instellen van een konstante lage verschil-
druk tussen het in de eerste en in de tweede afvoerleiding aangebrachte
orgaan voor het instellen van de doorstroomhoeveelheid, een regelorgaan
5 voor het instellen van een konstante lage verschildruk tussen de eerste
kamer en de tweede kamer, een regelorgaan voor het instellen van een wil-
lekeurig, echter hoogstens gering verschillend drukniveau in de beide ka-
mers alsmede een inrichting voor de temperatuurregeling van de door de
eerste kamer en/of de door de tweede kamer stromende vloeistof.

10 Geschikt voor toepassing in de inrichting volgens de uitvinding zijn be-
vonden zowel holle dialysevezels als slang- of vlakvormige dialysefoliën,
waarbij deze in rechte, resp. vlakke of gebogen vorm in de inrichting vol-
gens de uitvinding kunnen zijn aangebracht.

Een voor de inrichting volgens de uitvinding bijzonder geschikte membraan
15 is een membraan die door regeneratie van cellulose uit cuprammonium/
cellulose-oplossingen kan worden vervaardigd.

Bijzonder goede resultaten worden met een inrichting volgens de uitvinding
bereikt, wanneer de toegepaste membraan een geringe doorlaatbaarheid heeft
voor moleculen met een moleculair gewicht van meer dan 100, waarbij een
20 membraan de voorkeur verdient die een zo hoog mogelijke selektiviteit dus
een zo scherp mogelijke scheidingsgrens heeft.

Het voordeel van een membraan met een scherpe scheidingsgrens bestaat
hierin dat deze bijna alleen maar de alcohol doorlaat, terwijl andere
laagmoleculaire bestanddelen zoals bijvoorbeeld suiker, bitterstoffen,
25 aromastoffen e.d. slechts in veel mindere mate of in het geheel niet door
de membraan diffunderen.

Een ander voordeel van de dialysemembraan is dat daarbij voor de in hoofd-
zaak selektieve afscheiding van de alcohol geen hoge verschildrukken bij
de membraan nodig zijn, zoals bijvoorbeeld bij de omgekeerde osmose.
30 Bijzonder goede resultaten worden bij toepassing van een dergelijke mem-
braan in de inrichting volgens de uitvinding bereikt als de verschildruk
tussen de eerste en de tweede kamer, die over het algemeen in hoofdzaak

overeenstemt met de op de membraan werkende verschildruk, uiterst gering is.

Bijzonder goede resultaten worden bereikt als de verschildruk niet meer dan 0,1 bar bedraagt, waarbij goede resultaten ook nog bereikt kunnen worden bij een verschildruk van 0,5 bar en eventueel bij een verschildruk tot 5,0 bar.

Voor het instellen van de gunstigste verschildruk bij de membraan zijn bij de inrichting volgens de uitvinding in de eerste en in de tweede toevoer- en/of afvoerleiding uiterst gevoelige regelorganen aangebracht.

10 Het is bijzonder gunstig gebleken als de membraan de vorm heeft van een membraanmoduul die van het huis kan worden losgemaakt. Een dergelijke uitvoeringsvorm maakt het namelijk mogelijk, de membraan op eenvoudige wijze, door het uitwisselen van de komplette moduul, om te wisselen.

Op grond van hun compacte bouwwijze, t.w. een groot uitwisselingsvlak bin-
15 nen een kleine ruimte, zijn bijzonder goede resultaten bereikt met holle vezelmodulen waarbij de membraan uit een groot aantal holle vezels bestaat. De holle vezels kunnen hierbij de vorm hebben van rechte in hoofdzaak parallel ten opzichte van elkaar gelegen holle draden ofwel bijvoorbeeld de vorm hebben van regelmatige en/of onregelmatige hulzen, zich
20 ruimtelijk uitbreidende schroeflijnen en/of in vlakken liggende spiralen, waarbij de holle vezels ook in meerdere lagen zodanig gerangschikt kunnen zijn dat de holle vezels in iedere laag de holle vezels van elk van de aangrenzende lagen eventueel meerdere malen kruisen, waarbij de open eind-
den van de holle vezels in een gietmassa zijn ingebed zonder dat hierdoor
25 de vrije passage door de holle vezels wordt gehinderd. De membraanmoduul kan een dwarsdoorsnede van elke gewenste vorm hebben.

Het huis voor de bij voorkeur in moduulvorm aanwezige dialysemembraan, de toevoer- en afvoerleidingen, de afdichtingselementen, de scheidingswanden, de transportinrichting alsmede de regelorganen welke kenmerkend zijn voor
30 inrichting volgens de uitvinding kunnen uit alle gebruikelijke metalen of niet-metallische materialen worden vervaardigd, waarbij voor de keuze van het materiaal tenminste bij de met de vloeistoffen in aanraking komende delen van de inrichting volgens de uitvinding rekening moet worden gehou-

den met de voor de levensmiddelenindustrie van toepassing zijnde wetten en voorschriften.

Bij het bepalen van de afmetingen van de verschillende onderdelen van de inrichting volgens de uitvinding zal men zich over het algemeen baseren op 5 de afmetingen van de andere in het betreffende bedrijf toegepaste installaties en inrichtingen c.q. van de installaties en inrichtingen die in de techniek algemeen gebruikelijk zijn.

Een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding die berekend is voor een voldoende ver boven de atmosferische druk liggende bedrijfs-
10 druk maakt het mogelijk, de verlaging van het alcoholgehalte van een vloeistof onder handhaving van de gunstigste verschildruk bij de scheidingsmembraan bij een zodanige druk uit te voeren, dat daarbij het plotse-
linge uittreden van een deel van het opgeloste kooldioxide, dat zich bij-
voorbeeld bij atmosferische druk bij champagne voordoet, of het bij bier
15 optredende schuimen, niet plaatsvindt.

Een voor normdruk 16 berekende uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding zal in de meeste gevallen voldoen aan de algemeen gebruikelijke eisen van het bedrijf. De inrichting kan echter ook heel goed voor hogere drukken worden bemeten.

20 Met het oog op een konstante kwaliteit van de te behandelen drank en een zo konstant mogelijk, scheidend vermogen van de membraan en niet in het minst met het oog op het gunstige geringe drukverschil bij de membraan is het ook bijzonder gunstig gebleken als het transport van de te behandelen vloeistof, dus van de drank of het drankprodukt, aan de ene kant, en die
25 van de vloeistof welke de alcohol opneemt, dus die van het dialysaat aan de andere kant, zo gelijkmatig mogelijk en nimmer pulserend of stootsge-
wijze plaats heeft.

Voor het transport van de beide vloeistoffen langs de membraanoppervlakken zijn bijvoorbeeld pompen geschikt, die aan deze eis voldoen, waarbij een
30 transportinrichting, die zonder bewegende delen en slechts met statische druk werkt, voor dit doel bijzonder geschikt is gebleken.

Een dergelijke inrichting bestaat bijvoorbeeld uit een vloeistofreservoir,

waarin door middel van bekende maatregelen en inrichtingen een konstant vloeistofniveau wordt ingesteld c.q. in stand wordt gehouden. Ter verhoging van de statische druk kan een dergelijk reservoir in gesloten bouwwijze zijn uitgevoerd, en bovendien aan een drukgasleiding zijn aangesloten 5 ten voor het tot stand brengen van een compressiegaskussen boven de vloeistofspiegel in het reservoir. Het is bijzonder gunstig gebleken, wanneer hiervoor een zuurstofvrij gas, in het bijzonder kooldioxide en/of stikstof wordt toegepast. Door de toepassing van een dergelijk gas wordt namelijk op zeer effectieve wijze verhinderd dat de te behandelen vloeistof wordt 10 benadeeld of op andere wijze achteruitgaat doordat zij in kontakt komt met zuurstof, zoals dat in veel gevallen reeds door het in kontakt komen met lucht geschiedt. Het voordeel van een dergelijke transportinrichting is niet slechts gelegen in het ontbreken van bewegende delen die aan slijtage onderhevig zijn, maar evenzeer in het feit dat hiermede de vloeistoffen 15 onder uitsluiting van de lucht getransporteerd kunnen worden, zonder dat er zuurstof uit de lucht, ongewenst slijtagemateriaal van pompen of pompafdichtingen e.d. in de vloeistoffen komt. In combinatie met uiterst nauwkeurig werkende organen voor het instellen van de doorstroomhoeveelheid is met een dergelijke transportinrichting een bijzonder gelijkmatige volume- 20 stroom per tijdseenheid te bereiken.

Gebleken is dat bijvoorbeeld zogenaamde diafragma's bijzonder geschikt zijn voor het garanderen van een doorstroomhoeveelheid die konstant blijft met de tijd. Zoals bekend, is een verandering van de doorstroomhoeveelheid door dergelijke diafragma's bijvoorbeeld mogelijk door verandering van de 25 voordruk. Wenst men de mogelijkheid te hebben om de doorstroomhoeveelheid te veranderen bij gelijkblijvende voordruk, dan kunnen volgens de uitvinding zogenaamde naaldafsluiters als instelorganen voor de doorstroomhoeveelheid worden toegepast, aangezien deze niet alleen een zeer gevoelige menginstelling mogelijk maken, maar tevens waarborgen, dat de eenmaal in- 30 gestelde doorstroomhoeveelheid over lange tijd konstant blijft. De organen voor het instellen van de doorstroomhoeveelheid kunnen voor en/of na het huis met de daarin opgenomen scheidingsmembraan zijn aangebracht.

Daarenboven kunnen ook andere geschikte en in de techniek voor dergelijke doeleinden gebruikelijke organen voor het instellen van konstante door- 35 stroomhoeveelheden worden toegepast, voorzover deze aan de eisen van een met de tijd zo konstant mogelijke volumestroom voldoen. Genoemde instel-

organen kunnen ook met elektrische, pneumatische, hydraulische en dergelijke aandrijvingen zijn toegerust die aan gebruikelijke meet- en regelinrichtingen zijn aangesloten, zodat de doorstroomhoeveelheden automatisch gecontroleerd en eventueel gecorrigeerd kunnen worden ofwel een gewenste
5 verandering van de doorstroomhoeveelheid door middel van afstandbediening tot stand kan worden gebracht. Hetzelfde geldt ook voor de instelling en verandering van de vloeistofhoogte resp. de druk van het gaskussen bij de boven omschreven transportinrichting.

Wenst men bijvoorbeeld een konstante verhouding van de doorstromende hoeveelheid drank en dialysaat, dan worden de instelorganen voor de door-
10 stroomhoeveelheden zodanig met elkaar gekoppeld, dat de verandering van de ene vloeistofhoeveelheid een verandering van de andere vloeistofhoeveelheid tengevolge heeft, en wel in de ingestelde verhouding.

Eveneens kan het tot voordeel strekken, een van de doorstroomhoeveelheid
15 afhankelijke verhouding van de hoeveelheden der beide vloeistoffen in te stellen, welke verhouding dan eveneens bij verandering van een der beide doorstroomhoeveelheden telkens automatisch meeverandert.

Teneinde de te behandelen vloeistoffen, bijvoorbeeld de geheel of gedeeltelijk gereed zijnde dranken, op lagere temperaturen te kunnen houden dan
20 de ruimtetemperatuur, heeft de inrichting volgens de uitvinding een voorziening voor het regelen van de temperatuur van de door de eerste kamer en/of door de tweede kamer stromende vloeistof. Een dergelijke voorziening kan in het eenvoudigste geval, namelijk wanneer de te behandelen vloeistof reeds voorgekoeld is, bestaan uit een warmteisolering van alle delen of
25 van een gedeelte van de inrichting volgens de uitvinding. Het is echter ook mogelijk, door toepassing van buizen, reservoirs en andere onderdelen die van een verwarmings- respectievelijk koelmantel zijn voorzien, de temperatuur van de vloeistoffen te regelen door middel van een verhitte of gekoelde fluid, waarbij het ook mogelijk is, de beide vloeistoffen voor
30 en/of na de behandeling op een verschillend temperatuurniveau te brengen.

Om te verhinderen dat bij de behandeling van vloeistoffen waarin een gas is opgelost, bijvoorbeeld kooldioxyde in het geval van champagne, de concentratie van het in de te behandelen vloeistof opgeloste gas achteruitgaat doordat het gas door de scheidingsmembraan heen diffundeert, wordt
35 een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding voorgesteld,

waarbij tenminste in de eerste of in de tweede toevoerleiding en/of in de eerste of in de tweede afvoerleiding een gasdoseerapparaat, in het bijzonder een kooldioxydedoseerapparaat, is aangebracht.

Een dergelijke inrichting maakt het mogelijk, bijvoorbeeld in de behandel-
5 lingsvloeistof, dus in het dialysaat, tevoren een aangepaste hoeveelheid van het in de te behandelen vloeistof opgeloste gas op te lossen, om op deze wijze de boven omschreven diffusie van het gas door de membraan te verhinderen. Een andere mogelijkheid, om het verlies aan gas dat in de te behandelen vloeistof is opgelost te compenseren, bestaat hierin dat in
10 deze vloeistof een aangepaste hoeveelheid gas extra wordt opgelost, zodat de vloeistof na de behandeling het gewenste gasgehalte heeft. Tenslotte is het mogelijk, de hoeveelheid die door de behandeling met de dialysemembraan verloren is gegaan pas na de behandeling weer toe te voegen. Ook is een combinatie van deze drie als voorbeeld beschreven methoden denk-
15 baar. Welke van de omschreven methoden in laatste instantie de meest geschikte is, kan op eenvoudige wijze door proeven worden vastgesteld en hangt in veel gevallen ook af van reeds bestaande voorschriften, verordeningen, wetten e.d.

Het oplossen van gas in een der beide of in beide vloeistoffen, in het
20 bijzonder van kooldioxyde, geschiedt echter bijzonder effectief in het dan in gesloten bouwwijze uit te voeren reservoir van de transportinrichting. In dit geval wordt met de inrichting volgens de uitvinding elk contact van de aldus opgeslagen vloeistof met zuurstof uit de lucht verhinderd, een gelijkmatig transport van de vloeistof gewaarborgd, het gasdrukken ge-
25 vormd dat nodig is voor het instellen van een willekeurig hoog drukniveau, en het oplossen van het gas in de vloeistof tot stand gebracht.

Ook kan het gunstig zijn, de vloeistoffen met een gasmengsel, bijvoorbeeld met een mengsel van stikstof en kooldioxyde, in contact te brengen. Hier-
toe kunnen op een geschikte plaats extra gasaansluitingen worden gemaakt,
30 of er kan reeds een gasmengsel van de gewenste samenstelling worden toegevoerd. Een dergelijke werkwijze biedt bijvoorbeeld grote voordelen, wanneer enerzijds een kussen met hoge gasdruk noodzakelijk is, anderzijds echter slechts een hoeveelheid gas in de vloeistof moet of mag worden opgelost die met een geringe partiële druk overeenstemt.

35 Deze werkwijze biedt in het bijzonder grote voordelen, wanneer

bijvoorbeeld bij champagne voor het gasdrukken een hogere druk moet worden ingesteld dan overeenstemt met de partiële druk van het daarin opgeloste kooldioxyde. In dit geval zou namelijk bij een slechts uit kooldioxyde bestaand gaskussen extra kooldioxyde in de champagne worden opge-
5 lost, hetgeen niet geoorloofd is. Bij een gaskussen van bijvoorbeeld zuivere stikstof daarentegen zou zelfs bij een boven de partiële druk van het in de champagne opgeloste kooldioxyde liggende druk kooldioxyde door diffusie uit de champagne naar de stikstofatmosfeer ontwijken.

Al naar gelang soort en grootte van het bedrijf, alsmede afhankelijk van
10 de volumestroom per tijdseenheid van de vloeistof die met de inrichting volgens de uitvinding moet worden behandeld, kan het bij een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding doelmatig zijn, in plaats van één groot dialysemembraanmoduul meerdere kleine dialysemembraanmodulen, elk eventueel in een eigen huis gemonteerd, toe te passen en parallel te schakelen, zodat
15 door iedere moduul dan slechts één deelstroom van de totale volumestroom kan worden geleid, welke deelstroom dan eventueel door middel van instelorganen willekeurig kan worden afgesteld.

Een dergelijke opstelling maakt het eventueel ook mogelijk, een moduul tijdens het functioneren van de inrichting volgens de uitvinding in zijn
20 geheel uit te wisselen zonder dat de werking van de gehele inrichting tijdens het uitwisselen onderbroken moet worden, ofwel een passend aantal reservemodulen beschikbaar te houden, waarop kan worden overgeschakeld zonder dat de totale volumestroom wordt onderbroken of verminderd.

Het in serie schakelen van twee of meer membraanmodulen kan bijvoorbeeld
25 doelmatig zijn, wanneer het alcoholgehalte van een vloeistof in etappen steeds verder, eventueel tot op een waarde dichtbij nul, moet worden verminderd.

Voor het controleren van de eenmaal ingestelde volumestromen kunnen op een geschikte plaats in de toevoer- en/of afvoerleidingen bekende doorstroom-
30 meetapparaten zijn aangebracht.

Bij de toepassing van meerdere parallel geschakelde membraanmodulen is het daarbij uiterst doelmatig gebleken, elke moduul van een eigen doorstroommeter en eigen instelorganen te voorzien.

Wat betreft de stromingsrichting van de beide vloeistoffen langs de membraanoppervlakken kunnen deze afhankelijk van de uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding in gelijkstroom-, tegenstroom- of kruisstroomrichting ten opzichte van elkaar verlopen. Ook zijn tussenvormen mogelijk, zoals bijvoorbeeld kruis/tegenstroom of kruis/gelijkstroom. Welke van de vele mogelijkheden de meest geschikte is moet in elk afzonderlijk geval worden beoordeeld. Vaak hangt de keuze niet alleen af van het stromingsverloop dat voor de stofuitwisseling het meest geschikt is, maar ook van stromingstechnische overwegingen of, zoals in het onderhavige geval, van de eis dat de verschildruk bij het membraanoppervlak zo klein mogelijk moet zijn.

Ter verduidelijking van de uitvinding worden hierna de afbeeldingen beschreven.

Fig. 1. is een vereenvoudigde schematische weergave van een inrichting volgens de uitvinding;

- 5 Fig. 2. is een vereenvoudigde schematische weergave van een gedeelte van een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding waarbij een aantal membraanmodulen parallel zijn geschakeld.

De in Fig. 1 uitgebeelde uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding bestaat uit de in moduulvorm uitgevoerde scheidingsmembraan 1, die
10 in het huis 3 is ondergebracht, waarbij de aan de voorzijde aangebrachte, uit een gietmassa bestaande flens 2 van de membraanmoduul samen met de dichtingsringen 5 en de scheidingswanden 4 van het huis 3 een voor vloeistof ondoorlaatbare scheiding vormt tussen de eerste kamer 6 en de tweede kamer 7 van het huis 3. De membraanmoduul kan van het huis 3 worden losge-
15 maakt, zodat hij na het verwijderen van het (de) met de mantel van het huis via de dichtingen 46 verbonden, demonteerbaar aangebracht(e) deel of delen 45 kan worden verwijderd en tegen een andere moduul uitgewisseld kan worden. De eerste kamer 6 is aangesloten op een eerste toevoerleiding 8 en een eerste afvoerleiding 9, de tweede kamer 7 is aangesloten op een tweede
20 toevoerleiding 10 en een tweede afvoerleiding 11. De eerste toevoerleiding 8 is aangesloten op een slechts met statische druk werkende eerste transportinrichting 12 en de tweede toevoerleiding 10 aan eenzelfde tweede transportinrichting 22. Beide transportinrichtingen 12 resp. 22 bestaan uit een gesloten vloeistofreservoir 14 resp. 24, een vloeistoftoevoerlei-
25 ding 15 resp. 25, een vloeistofoverloopleiding 16 resp. 26 voor het instellen van een steeds gelijkblijvend vloeistofniveau 17 resp. 27, alsmede een gastoevoerleiding 18 resp. 28 voor het tot stand brengen van een gasdrukkussen 19 resp. 29 boven de vloeistofspiegel 17 resp. 27, waarbij de druk van het gaskussen 19 resp. 29 door middel van een manometer 13 resp.
30 23 gemeten en gecontroleerd kan worden.

Beide toevoerleidingen 8 en 10 zijn bovendien via het afsluitorgaan 21 resp. 31 aangesloten op een gastoevoerleiding 20 resp. 30. Om te controleren of per tijdseenheid de juiste hoeveelheid te behandelen vloeistof, drank en behandelingsvloeistof, het dialysaat, doorstroomt, is in de beide

toevoerleidingen 8 resp. 10 een meetapparaat 32 resp. 35 voor de doorstroomhoeveelheid aangebracht. Voor het instellen van de doorstroomhoeveelheid dienen de beide aan de gemeenschappelijke regelaar 38 aangesloten regelafluiters 33 en 36, en voor het controleren van de zo klein mogelijke
5 lijke verschildruk tussen de eerste kamer 6 en de tweede kamer 7 de met dezelfde regelaar 38 verbonden drukmetings- en regelorganen 34 resp. 37. In de afvoerleidingen 11 resp. 9 is nog een met het regelapparaat 43 verbonden regelafluiters 39 resp. 41 alsmede een drukmetings- en regelorgaan 40 resp. 42 aangebracht. De beide regelapparaten 38 en 43 kunnen eveneens
10 met elkaar gekoppeld zijn resp. samen een eenheid vormen. Een dergelijke schakeling maakt het mogelijk, binnen ruime grenzen bij ingestelde doorstroomhoeveelheden in de beide kamers 6 en 7 het gewenste drukniveau en tegelijk het gewenste, over het algemeen zo klein mogelijke drukverschil bij de membraan in te stellen. Indien gewenst, kan het huis 3 nog met een
15 warmte-isolerende mantel 44 worden omgeven. Bovendien kunnen ook de buisleidingen en/of armaturen warmte-isolerend zijn resp. kunnen tempereerbare buizen en/of armaturen toegepast worden. Het is echter ook mogelijk, de gehele inrichting volgens de uitvinding in een getempereerde ruimte op te stellen. De gebruikelijke per bedrijf verschillende inrichtingen die voor
20 en na de inrichting volgens de uitvinding aangebracht kunnen zijn, zijn in Fig. 1 niet weergegeven.

Fig. 2 toont de parallelschakeling van vier in een huis 3 aangebrachte membraanmodulen 1, waarbij de overige onderdelen van deze uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding, zoals deze in Fig. 1 is uitgebeeld, ter wille van de overzichtelijkheid niet zijn weergegeven. Elke mo-
25 duul is hierbij met zijn eerste toevoer- en afvoerleiding 8 resp. 9 aangesloten op een gemeenschappelijke eerste hoofdtoevoerleiding 49 resp. eerste hoofdafvoerleiding 50 en met zijn tweede toevoer- en afvoerleiding 10 resp. 11 aangesloten op een gemeenschappelijke tweede hoofdtoevoerleiding
30 47 resp. tweede hoofdafvoerleiding 48. Voor het regelen en meten van de door elke afzonderlijke moduul geleide deelstromen, die eventueel van verschillende grootte kunnen zijn, kunnen in elke toevoerleiding 8 resp. 10 en/of in elke afvoerleiding 9 resp. 11 meet- en regel- resp. instelorganen worden aangebracht, bijvoorbeeld zoals in Fig. 1 is weergegeven. De hoofd-
35 toevoerleidingen 47 en 49 zijn aangesloten op een niet afgebeelde transportinrichting.

De werkwijze volgens de uitvinding wordt aan de hand van de verlaging van het alcoholgehalte van bier in de volgende voorbeelden nader toegelicht. Bij wijn, champagne, vruchtenwijn, rijstwijn en andere gegiste dranken verkrijgt men zonder ingrijpende veranderingen van de werkwijze overeen-

5 komstige gegiste dranken met een verlaagd alcoholgehalte en met een uitstekende smaak.

Voorbeeld I

Er werd uitgegaan van een bekend in de handel gebruikelijk bier, dat behoort tot de biersoorten die onder de benaming "Pils" worden verkocht. Bij

10 een stamwortgehalte van 12% had de pils een alcoholgehalte van 3,91 gew. % en een extraktgehalte van 3,93%.

Het alcoholgehalte werd bepaald volgens de in de "Arbeitsvorschriften zur Chemisch-Brautechnischen Betriebskontrolle" van Bausch, Billig, Silber-

15 Eisen (Verlag Paul Barey 1963) op blz. 101 beschreven methode, die in de brouwerij gewoonlijk wordt toegepast.

Het extraktgehalte werd bepaald volgens de eveneens in de "Arbeitsvorschriften zur Chemisch-Brautechnischen Betriebskontrolle", blz. 101, beschreven methode die in de brouwerij ook algemeen gebruikelijk is.

Voor de dialyse werd een dialysator met een bundel holle cellulosedraden,

20 die uit cuprammonium-cellulose-oplossingen waren gesponnen, als membraan toegepast. Membraaneenheden met holle dialysedraden zijn uit de haemodialyse goed bekend.

Het uitwisseloppervlak van de membraaneenheid uit holle draden bedroeg 1,3 m². Bij een temperatuur van 10°C en een systeemdruk van 4 bar werd door

25 de holle draden bier geleid met een snelheid van 30 l/h. m², terwijl langs de buitenzijde van de holle draden 11,5 l/h m² water als dialysaatvloei-
stof werd geleid bij dezelfde temperatuur. De verschildruk bedroeg daarbij 0,05 bar, waarbij het bier de iets hogere druk vertoonde.

Na het instellen van de evenwichtstoestand werd een bier verkregen waarvan

30 het alcoholgehalte 30% was verlaagd, waarbij het extraktgehalte slechts ca. 10% was verminderd. De smaakproef wees uit dat de verkregen pils in

smaak volledig vergelijkbaar was met het oorspronkelijke bier.

Door het verminderen van de bieropbrengst bij onveranderde hoeveelheid dialysaatvloeistof tot op ongeveer een derde ontstaat een verlaging van het alcoholgehalte met 65% en daarmee een bier, dat reeds als een alcoholarm
5 bier kan worden aangemerkt. Het heeft een duidelijk vollere smaak dan een bier met hetzelfde alcoholgehalte dat met behulp van de bekende werkwijzen is bereid. Wanneer de dialysaatvloeistof bierextraktstoffen bevat, is de smaak weer volledig vergelijkbaar met die van het uitgangsbier.

Wil men zogenaamd alcoholvrij bier bereiden - dus met een alcoholgehalte
10 van ongeveer 0,5 gew. % - dan bereikt men dit door de bieropbrengst bij onveranderde hoeveelheid dialysaatvloeistof nogmaals tot de helft terug te brengen.

Ook in dit geval krijgt men bier met een betere smaak als aan de dialysaatvloeistof bierextraktstoffen worden toegevoegd.

15 Voorbeeld II

Een bier met dezelfde kenmerken als in voorbeeld I werd gedialyseerd via een uit holle draden bestaande dialysator met een uitwisselingsoppervlak van $1,3 \text{ m}^2$ bij verschillende snelheden van de vloeistofstromen en een temperatuur van 10°C . Uitgaande van een stamwortgehalte van 12%, een alcoholgehalte van 3,91% en een extraktgehalte van 3,93% werden na de dialyse
20 de analysewaarden verkregen die in de tabel A zijn vermeld. Druk en verschildruk waren dezelfde als in Voorbeeld I.

Tabel A

	snelheid	alkoholgehalte van het bier	extraktgehalte van het bier
	(voor de dialyse	3,91%	3,93%)
5	a) 23,0 l/h.m ² bier	2,33%	3,40%
	23,0 l/h.m ² water		
	b) 11,5 l/h.m ² bier	1,93%	3,07%
	11,5 l/h.m ² water		
10	c) 6,9 l/h.m ² bier	1,12%	2,62%
	6,9 l/h.m ² water		
	d) 4,6 l/h.m ² bier	0,74%	2,29%
	4,6 l/h.m ² water		

Voorbeeld III

15 In een uit holle draden bestaande dialysator met een uitwisseloppervlak van 1,3 m² (als in de voorbeelden I en II) werd op analoge wijze wijn gedialyseerd. Bij een systeemdruk van 4 bar en een temperatuur van 10°C werd door de holle draden wijn geleid, terwijl langs de buitenzijde van de holle draden volledig ontzout water als dialysaatvloeistof van dezelfde temperatuur werd geleid. De verschildruk bedroeg daarbij 0,05 bar (resp. 20 bij proef d 0,5 bar), waarbij de wijn de hogere druk vertoonde. De bij de gedialyseerde wijn verkregen waarden zijn in de tabel B vermeld. De gebruikte wijn had een alcoholgehalte van 67,9 g/l, een extraktgehalte van 20,5 g/l en een zuurgehalte van 6,85 g/l (berekend als wijnzuur).

Tabel B

	snelheid	alkohol gehalte bij gedialyseerde wijn	extrakt- gehalte	zuurgehalte
5	a) 13,6 l/h.m ² wijn 4,6 l/h.m ² water	49,7 g/l	15,0 g/l	5,1 g/l
	b) 18,7 l/h.m ² wijn 4,6 l/h.m ² water	49,4 g/l	16,2 g/l	5,5 g/l
10	c) 27,7 l/h.m ² wijn 4,6 l/h.m ² water	54,0 g/l	15,5 g/l	5,9 g/l
	d) 17,9 l/h.m ² wijn 4,6 l/h.m ² water	52,9 g/l	16,6 g/l	5,6 g/l

Voorbeeld IV

- 15 Met dezelfde dialysator en onder overigens gelijke condities werd de dialysaatvloei-
stof telkens na een passage door middel van vacuumdestillatie van alcohol ontdaan, waarna het volume met volledig ontzout water werd
aangevuld en de dialysaatvloei-
stof opnieuw werd gebruikt. Uitgegaan werd
daarbij van een wijn met 80,8 g/l alcohol, 21,2 g/l extrakt en 8,2 g/l
zuur. Als eerste dialysaatvloei-
stof werd volledig ontzout water gebruikt.
- 20 De resultaten verkregen bij de gedialyseerde wijn tot aan het bereiken van
het evenwicht in de eerste doorlooppassages zijn in de tabel C vermeld. De
verschil-
druk bij deze proeven bedroeg 0,15 bar.

Tabel C

doorloop		snelheid	alkohol- gehalte bij gedialyseerde wijn	extrakt- gehalte	zuurgehalte
5	1	13,9 l/h.m ² wijn 4,8 l/h.m ² water	56,9 g/l	15,7 g/l	6,03 g/l
	2	13,2 l/h.m ² wijn 4,7 l/h.m ² dialysaatvl.	60,1 g/l	18,8 g/l	7,3 g/l
	3	12,7 l/h.m ² wijn 4,5 l/h.m ² dialysaatvl.	58,1 g/l	20,1 g/l	7,7 g/l
	4	12,9 l/h.m ² wijn 4,6 l/h.m ² dialysaatvl.	55,8 g/l	20,5 g/l	8,04 g/l

Voorbeeld V

15 Twee dialysatoren met elk 1,9 m² uitwisseloppervlak en een stalen huis werden voor het dialyseren van mousserende wijn (champagne) achter elkaar geschakeld.

Als dialysaatvloeistof werd een champagne gebruikt waaruit de alcohol door vacuumdistillatie was verwijderd en die met volledig ontzout water tot het oorspronkelijke volume verdund en met kooldioxyde verzadigd werd.

20 De systeemdruk bedroeg 4,7 bar. De verschildruk bij de afvoerszijde bedroeg 0,20 bar en de temperatuur 10°C.

Door de dialysator werd champagne geleid met een snelheid van 1,39 l/h.m², terwijl langs de andere zijde van de membraan de beschreven dialysaatvloeistof met een snelheid van 1,38 l/h.m² werd geleid.

Het alcoholgehalte van de champagne was door de dialyse verlaagd van oorspronkelijk 89,2 g/l tot 51,3 g/l. Het extraktgehalte van 22,3 g/l en het zuurgehalte van 9,4 g/l bleven daarbij onveranderd. De smaak stemde volledig overeen met die van een commerciële champagne.

- 5 Voor het uitvoeren van verdere proevenseries werd een inrichting volgens de uitvinding gebruikt, overeenkomstig de in Fig. 1 afgebeelde uitvoeringsvorm, waarbij naar keuze tot maximaal vijf parallel geschakelde eenheden uit holle vezels omgeschakeld kon worden. De opstelling van de eenheden kwam daarbij overeen met het in Fig. 2 weergegeven schakelprincipe,
- 10 waarbij de afzonderlijke eenheden dezelfde grootte en een even groot uitwisselvlak (membraanvlak) hadden. Elke eenheid was in een eigen huis aangebracht. De door elke eenheid stromende hoeveelheden vloeistof konden met behulp van meet- en regel- resp. instelorganen, waarvan elke eenheid was voorzien, individueel, d.w.z. onafhankelijk van elkaar worden ingesteld.
- 15 Alle eenheden waren aangesloten op een hoofdleiding voor de te behandelen vloeistof (drank) resp. voor het dialysaat. De drank stroomde daarbij door de holle vezels terwijl het dialysaat om de vezels stroomde.

- De proeven werden uitgevoerd met verschillende biersoorten, die ook bekend zijn onder de benamingen "Keuls", "Pils", "Export" en "Dieetbier". Als
- 20 dialysaat werd volledig ontzout water gebruikt.

Voorbeeld VI

	Uitwisseloppervlak van elk der vijf holle-vezel-eenheden	ca. 1 m ²
	Aantal holle vezels per holle-vezel-eenheid	ca. 10.000
	Wanddikte van de holle vezels (= membraandikte)	ca. 11 µm
5	Diameter van de holle vezels	ca. 200 µm
	Ultrafiltratiesnelheid van de holle vezels	4 ml/h.m ² .mm Hg
	De holle vezels waren in de vorm van een bundel in hoofdzaak parallel liggende vezels in een kunststof-huis ingebed.	
10	Doorstroomhoeveelheid bier per eenheid	6,3 tot 63 l/h
	Doorstroomhoeveelheid dialysaat per eenheid	6,3 tot 63 l/h
	Temperatuur van bier resp. dialysaat	ca. 10°C
	Maximaal instelbare druk aan de bierzijde (absoluut)	ca. 4 bar
	Maximaal instelbare druk aan de dialysaatzijde (abs.)	ca. 3,95 bar
15	Verschildruk	0,05 bar
	Alkoholgehalte van het bier voor de behandeling	3,7 tot 4,7%
	Alkoholgehalte van het bier na de behandeling	1,7 tot 3,0%

Voorbeeld VII

	Uitwisseloppervlak van elk der vijf holle-vezel-eenheden	ca. 6 m ²
20	Aantal holle vezels per holle-vezel-eenheid	ca. 40.000
	Doorstroomhoeveelheid bier per eenheid	40 tot 400 l/h
	Doorstroomhoeveelheid dialysaat per eenheid	40 tot 400 l/h

Alle andere gegevens en waarden als in Voorbeeld VI.

- De holle vezels hadden hierbij de vorm van een demontabel met een huis uit edelstaal verbonden holle-vezel-moduul.
- 25

Conclusies

1. Werkwijze voor het bereiden van gegiste dranken zoals bier, wijn, champagne e.d. met een verlaagd alcoholgehalte, met het kenmerk dat een volgens een gebruikelijk gistingsproces bereide gegiste drank bij
5 een verschildruk van minder dan 5,0 bar langs een dialysemembraan wordt geleid, terwijl gelijktijdig aan de andere zijde van de dialysemembraan een dialysaatvloeistof stroomt.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de verschildruk tussen de gegiste drank en het dialysaat minder dan 1,0 bar bedraagt.
- 10 3. Werkwijze volgens conclusies 1-2, met het kenmerk dat de verschildruk tussen de gegiste drank en het dialysaat minder dan 0,5 bar bedraagt.
4. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-3, met het kenmerk dat de verschildruk tussen de gegiste drank en het dialysaat minder dan 0,1 bar bedraagt.
- 15 5. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-4, met het kenmerk dat de gegiste drank aan een dialyse en bovendien aan een ultrafiltratie wordt onderworpen.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk dat de ultrafiltratie plaatsvindt in een ultrafiltratiefase die gescheiden is van de dialysefase.
20
7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk dat de separate ultrafiltratiefase na de dialysefase plaatsvindt.
8. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 5-7, met het kenmerk dat de aanvullende ultrafiltratie gerealiseerd wordt door toepassing van
25 een dialysemembraan met een ultrafiltratiesnelheid van 7 tot 30 ml/m² h mm Hg.

9. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-8, met het kenmerk dat de dialysemembraan een geringe doorlaatbaarheid vertoont voor moleculen met een molekulairegewicht van meer dan 100.
10. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-9, met het kenmerk dat
5 de dialysaatvloeistof extraktstoffen van de gegiste drank bevat.
11. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk dat als dialysaatvloeistof een volgens een willekeurig procédé bereide, alcoholvrije gegiste drank wordt gebruikt, die overeenstemt met de drank die gedialyseerd moet worden.
- 10 12. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-11, met het kenmerk dat de alcohol waarmee de dialysaatvloeistof is verrijkt door adsorptie, extractie, omgekeerde osmose en/of distillatie uit het dialysaat wordt verwijderd.
- 15 13. Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk dat de dialysaatvloeistof waaruit de alcohol is verwijderd opnieuw als dialysaatvloeistof wordt gebruikt.
14. Werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-13 met het kenmerk dat de druk waarbij de dialyse van kooldioxyde houdende gegiste dranken wordt uitgevoerd boven de verzadigingsdruk ligt van het in de gegiste
20 drank opgeloste kooldioxyde.
15. Werkwijze volgens conclusie 14, met het kenmerk dat de dialysaatvloeistof een hoeveelheid kooldioxyde bevat welke overeenstemt met de hoeveelheid kooldioxyde van de te dialyseren gegiste drank.
- 25 16. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens een of meer der conclusies 1-15 met het kenmerk dat deze omvat een dialysemembraan (1), een huis (3) voor de membraan (1) bestaande uit een met een eerste toevoerleiding (8) en een eerste afvoerleiding (9) verbonden eerste kamer (6) en een met een tweede toevoerleiding (10) en een tweede afvoerleiding (11) verbonden tweede kamer (7), waarbij de beide kamers

- (6, 7) van elkaar gescheiden zijn door de membraan (1) en gebruikelijke dichtingselementen (5) en/of scheidingswanden (4), welke geen vloeistof doorlaten, een met de eerste kamer (6) en een met de tweede kamer (7) verbonden, gelijkmatig werkende transportinrichting (12, 22), een in de eerste en een in de tweede toevoerleiding (8, 10) en/of een in de eerste en in de tweede afvoerleiding (9, 11) aangebracht orgaan voor het instellen van de doorstroomhoeveelheid (33, 36), een regelorgaan (34, 37, 38) voor het instellen van een konstante lage verschillendruk tussen de eerste kamer (6) en de tweede kamer (7), een regelorgaan (39, 40, 41, 42, 43) voor het instellen van een willekeurig, echter ten hoogste weinig verschillend drukniveau in de beide kamers (6, 7), alsmede een inrichting (44) voor het regelen van de temperatuur van de door de eerste kamer (6) en/of door de tweede kamer (7) stromende vloeistof.
- 15 17. Inrichting volgens conclusie 16, met het kenmerk dat deze bestaat uit een zonder bewegende delen, slechts met statische druk werkende, transportinrichting.
18. Inrichting volgens conclusie 17, met het kenmerk dat tenminste een der transportaggregaten (12, 22) een vloeistofreservoir (14, 24) is, waar-
20 in een inert gas is opgeslagen.
19. Inrichting volgens een of meer der conclusies 16-18, met het kenmerk dat de membraan (1) in de vorm van een weliswaar vloeistofdichte maar demonteerbaar met het huis (3) verbonden membraanmoduul (1, 2) aanwezig is.
- 25 20. Inrichting volgens een of meer der conclusies 16-19, met het kenmerk dat tenminste in de eerste of in de tweede toevoerleiding (8, 10) en/of in de eerste of in de tweede afvoerleiding (9, 11) een kool-dioxydoseeraggregaat (20, 21, 30, 31) is aangebracht.
21. Inrichting volgens een of meer der conclusies 16-20, met het kenmerk
30 dat twee of meer membraanmodulen (1, 2) parallel zijn geschakeld.

22. Inrichting volgens een of meer der conclusies 16-21, met het kenmerk dat twee of meer membraanmodulen (1, 2) parallel zijn geschakeld en zonder onderbreking van de werking van de inrichting eventueel ook afzonderlijk uitwisselbaar zijn aangebracht.

fig.1

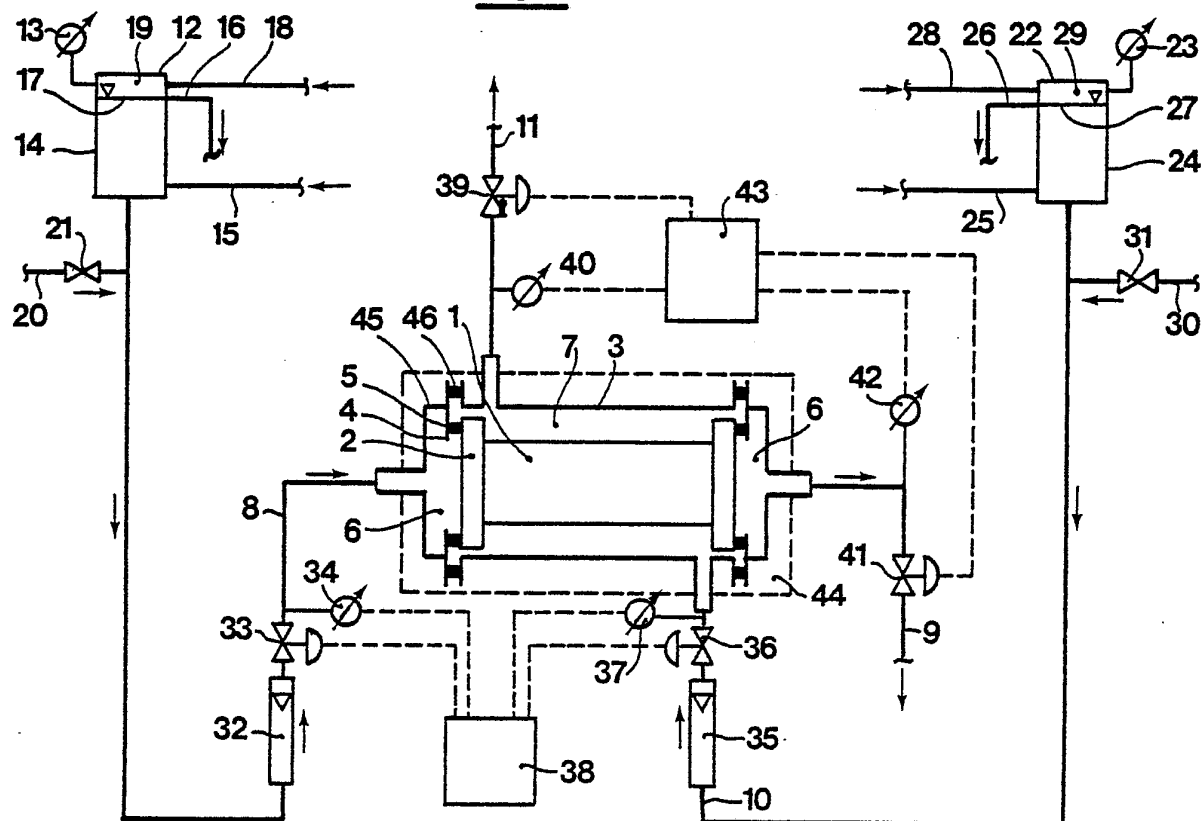
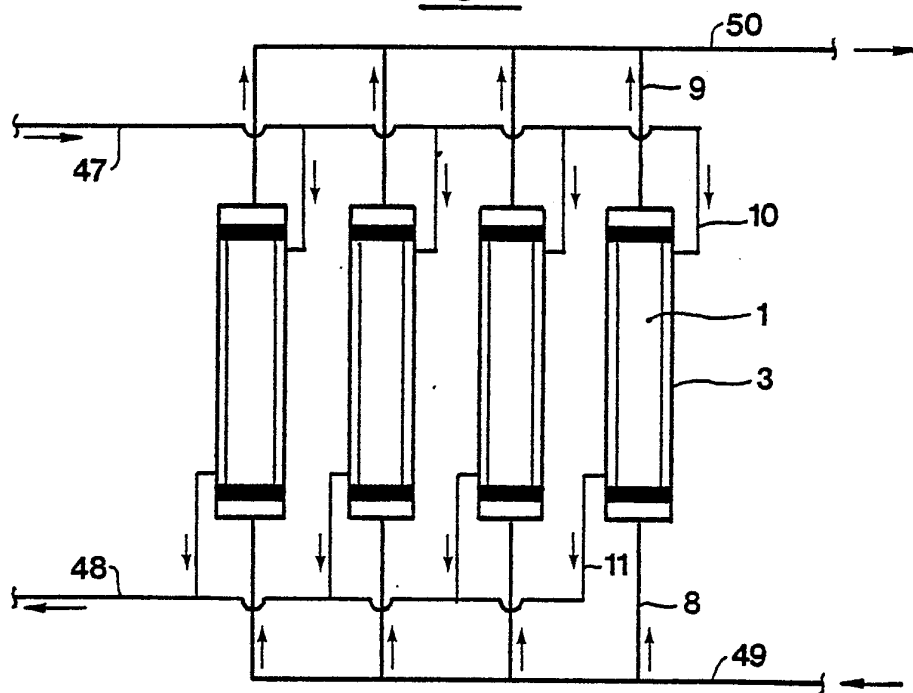


fig.2



8003366