



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1031465 B1

(47) Date de délivrance : 16/10/2024

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 16/10/2024

(21) Numéro de demande : BE2024/5261

(22) Date de dépôt : 02/05/2024

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : C12C 7/165, B01D 25/12

(30) Données de priorité :

13/06/2023 LU 504493

(73) Titulaire(s) :

BOFFERDING)

BRASSERIE NATIONALE (anc. BRASSERIES FUNCK-BRICHER ET

SA
4930, BASCHARAGE
Luxembourg

(72) Inventeur(s) :

LENTZ Mathias
1160 LUXEMBOURG
Luxembourg

TREINEN Maurice
6919 ROODT-SUR-SYRE
Luxembourg

(54) Procédé de brassage amélioré et méthode de filtrage de la maische

(57) La présente invention concerne un procédé de brassage et une méthode de filtrage du malt améliorés, qui renforcent l'efficacité de l'étape de filtrage du malt dans la production de bière. En mettant en œuvre des techniques de filtration innovantes et des modifications de l'équipement, l'invention relève les défis associés aux méthodes traditionnelles de filtrage du malt, ce qui permet d'améliorer la clarté, de réduire le temps de traitement et d'augmenter le rendement global de la production. Cette demande de brevet fournit une

description détaillée des composants, des étapes opérationnelles et des caractéristiques uniques de l'invention.

Description

Procédé de brassage amélioré et méthode de filtrage de la maische

Domaine de l'invention:

[1] La présente invention concerne le domaine de la production de bière et, plus précisément, un procédé de brassage amélioré et une méthode de filtrage du malt pendant la production de bière. Elle concerne en particulier une méthode et un système de filtration permettant de produire de la bière plus rapidement, avec un écoulement de moût plus stable, et

5 d'améliorer le rendement et l'efficacité de l'ensemble du processus.

État de la technique:

[2] La production de bière est ancienne dans les arts humains. Certains historiens et anthropologues pensent que c'est la nécessité de produire des céréales pour les faire fermenter en bière qui a conduit à l'établissement de la civilisation il y a des milliers d'années.

10 [3] En termes très généraux, la production de bière implique d'abord la production d'un "moût doux". Le moût doux est formé par l'ajout d'eau à des grains concassés maltés et non maltés, tels que, mais sans s'y limiter, l'orge, pour former une bouillie ou une purée dans une cuve d'empâtage. Sous l'action d'enzymes naturelles, cette purée est ensuite transformée en moût doux. Le liquide contenu dans le moût doux est ensuite évacué de la

15 cuve d'empâtage et dirigé vers une bouilloire où le houblon est ajouté. Le liquide houblonné est ensuite porté à ébullition dans la bouilloire pour produire un "moût houblonné". La dernière étape du processus de brassage consiste à ajouter une levure pour provoquer la fermentation dans une cuve de fermentation, ce qui entraîne la production d'alcool.

20 [4] Au fil des ans, le processus général décrit ci-dessus a été modifié par les maîtres-brasseurs pour produire des bières aux saveurs, à la couleur, à la clarté et à la teneur en alcool différentes. Des pressions, des températures, des grains, des levures et des durées de

fermentation différentes produisent des bières différentes, ce qui inclut les ales et les lagers.

[5] Le filtrage de la maische joue un rôle crucial dans le processus de production de la bière, où la séparation du moût des particules solides de malt est essentielle à l'obtention d'un liquide clair pour la fermentation. Les méthodes conventionnelles de filtrage de la maische souffrent souvent de limitations telles qu'une faible efficacité de filtration, une augmentation du temps de traitement et une réduction du rendement de production en raison du colmatage et du phénomène de canaux. Il est donc nécessaire d'améliorer le processus de brassage et la méthode de filtrage du malt pour remédier à ces inconvénients.

10 [6] L'art antérieur divulgue une interruption du processus de brassage dans le brevet américain n° 3 290 153 de Bayne, et al. Dans ce brevet, le processus de brassage est interrompu après la production du moût houblonné. Le moût houblonné est ensuite concentré en le faisant passer dans des évaporateurs à film continu ou en faisant bouillir l'eau sous haute pression pour produire un concentré de moût ayant une teneur en solides d'environ 80 %. Après concentration, le moût est refroidi à une température inférieure à 105° F. Le brevet indique ensuite que le concentré de moût peut être stocké sur place ou expédié ailleurs en vue d'une reconstitution et d'une fermentation ultérieures. Il n'est pas certain que cette méthode n'ait jamais été mise en œuvre, mais en tout état de cause, cette méthode de production présente cependant de nombreuses difficultés, dont, et non des moindres, le goût, la couleur, etc. de la bière dépendent dans une large mesure de la qualité de l'eau utilisée pour la production du produit final. Ainsi, la production de bière à un endroit différent de celui où le moût a été produit à l'origine selon ce procédé est sujette à la production d'une bière de qualité et de goût variables dans les diverses installations de production finale ou à des coûts élevés pour neutraliser l'effet de la qualité de l'eau locale. En outre, le coût de production du moût concentré est lui-même élevé, car il nécessite plusieurs évaporateurs ou équipements équivalents pour produire le moût concentré.

[7] Une autre question concernant l'interruption du processus de brassage après la production du moût houblonné se trouve dans Homebrew Digest. Un brasseur amateur y demande s'il serait possible de stocker une petite quantité de moût après l'avoir fait bouillir et refroidir afin de le vendre aux clients d'un magasin de brassage domestique local. Il ressort clairement de la divulgation que le processus n'a pas été mis en œuvre. Aucune étape du

processus n'est divulguée et aucun appareil n'est discuté. La nature de la divulgation indique toutefois que le stockage de petites quantités de moût est envisagé, avec un transport très court vers un magasin de brassage domestique "local" pour le stockage et la vente ultérieurs. Les complications rendent également le procédé proposé non

5 fonctionnel pour les magasins de brassage domestique.

[8]De nombreuses solutions ont été présentées dans l'art antérieur. Cependant, ces solutions sont limitées et restreintes à leur architecture conventionnelle et à leur système d'installation et présentent des défauts considérables qui nuisent à la commodité, au rendement et à l'efficacité du système.

10 [9]Il serait donc avantageux de proposer cette nouvelle méthode qui réduit la durée de ce processus de +/- 30 minutes, ce qui représente une réduction de +/- 15 %. Elle vise également à minimiser la détérioration de la couche filtrante dans la cuve d'empâtage, qui est constituée des drêches de malt, afin d'obtenir un moût aussi clair que possible. Le système actuel permet un écoulement plus rapide et plus stable du moût avec au moins 2
15 phases de coupe profonde.

[10]Aucune des inventions et aucun des brevets antérieurs, pris isolément ou en combinaison, ne semble décrire l'invention actuelle telle qu'elle est revendiquée. L'inventeur de la présente invention se propose donc de résoudre et de surmonter les difficultés techniques existantes afin d'éliminer les défauts susmentionnés de l'art antérieur.

Résumé de l'invention:

20[11]À la lumière des inconvénients de l'art antérieur, le résumé suivant est fourni pour faciliter la compréhension de certaines des caractéristiques innovantes propres à la présente invention et n'est pas destiné à être une description complète. Une appréciation complète des divers aspects de l'invention peut être obtenue en considérant l'ensemble de la spécification, des revendications, des dessins et de l'abrégé comme un tout.

25[12]La présente invention propose un procédé de brassage innovant et une méthode de filtrage du malt qui améliorent considérablement l'efficacité de la filtration du malt pendant la production de bière. En mettant en œuvre de nouvelles techniques et en modifiant l'équipement, l'invention surmonte les inconvénients des méthodes traditionnelles, ce qui permet d'améliorer la clarté, de réduire le temps de traitement et d'augmenter le rendement
30 de la production.

[13]Le principal objectif de la présente invention est de fournir une forme nouvelle et améliorée d'une méthode et d'un système de filtration pour la production de bières.

[14]Un autre objectif de la présente invention est de fournir une méthode améliorée, dans laquelle le rendement est amélioré en réduisant la concentration d'extrait du dernier
5 écoulement de 1,8 à 0,5 % °plato. Il en résulte une réduction significative de la DCO dans les eaux usées de la salle de brassage et une utilisation plus efficace du malt.

[15]La présente invention a également pour objet de proposer une méthode nouvelle et améliorée dans laquelle la reprogrammation de la méthode de clarification de la maische
10 permet de réduire la durée du processus de +/- 30 minutes, ce qui représente une réduction de +/- 15 %.

[16]L'un des objectifs de l'invention est de fournir une méthode dans laquelle l'accent est mis sur la minimisation de la détérioration de la couche filtrante dans la cuve d'empâtage, qui est constituée des drêches de malt, afin d'obtenir un moût aussi limpide que possible.

[17]L'objectif de l'invention est également de fournir un ensemble permettant à l'utilisateur
15 de régler la température du liquide en fonction de ses besoins.

[18]L'objectif de l'invention est également de fournir un flux de moût plus rapide et plus stable avec au moins deux phases de coupe profonde. Dans les approches antérieures, le moût est trop clair, ce qui peut être contre-productif et allonger le temps de fermentation.

[19]Un autre aspect de la présente invention consiste à fournir une méthode nouvelle et
20 améliorée dans laquelle le rendement est amélioré en réduisant la concentration d'extrait du dernier écoulement de 1,8 à 0,5 % °plato, ce qui entraîne une réduction significative de la DCO dans les eaux usées de la salle de brassage et une utilisation plus efficace du malt.

[20]L'objectif est donc de proposer une méthode nouvelle et améliorée de production et de
25 filtration de la bière. D'autres aspects, avantages et caractéristiques nouvelles de la présente invention ressortiront de la description détaillée de l'invention à la lumière des dessins qui l'accompagnent.

[21]Ce résumé n'a d'autre but que de résumer certains exemples de réalisation, afin de permettre une compréhension de base de certains aspects de l'objet décrit ici. En
30 conséquence, il sera apprécié que les caractéristiques décrites ci-dessus ne sont que des exemples et ne doivent pas être interprétées comme limitant la portée ou l'esprit de l'objet décrit ici de quelque manière que ce soit. D'autres caractéristiques, aspects et avantages

de l'objet décrit ici ressortiront de la description détaillée, des figures et des revendications qui suivent.

Description détaillée de l'invention :

[22] Des descriptions détaillées du mode de réalisation préféré sont fournies dans le présent document. Il est toutefois entendu que la présente invention peut être réalisée sous
5 diverses formes. Par conséquent, les détails spécifiques divulgués ici ne doivent pas être interprétés comme limitatifs, mais plutôt comme une base pour les revendications et comme une base représentative pour enseigner à une personne compétente dans l'art d'utiliser la présente invention dans pratiquement n'importe quel système, structure ou manière convenablement détaillée.

10 [23] La terminologie utilisée ici a pour seul but de décrire des modes de réalisation particuliers et n'est pas destinée à limiter l'invention. Tel qu'utilisé ici, le terme "et/ou" comprend toutes les combinaisons d'un ou de plusieurs des éléments énumérés associés. Tel qu'utilisées ici, les formes singulières "un", "une", "la" et "le" sont destinées à inclure les formes plurielles ainsi que les formes singulières, à moins que le contexte n'indique
15 clairement le contraire. Il est entendu que les termes "comprend" et/ou "comprenant", lorsqu'ils sont utilisés dans la présente spécification, indiquent la présence de caractéristiques, d'étapes, d'opérations, d'éléments et/ou de composants donnés, mais n'excluent pas la présence ou l'ajout d'une ou de plusieurs autres caractéristiques, étapes, opérations, éléments, composants et/ou groupes de ceux-ci.

20 [24] La présente invention vise à fournir un procédé amélioré de filtration et de production de bière qui soit efficace dans son rendement, réduise la DCO dans les eaux usées de la salle de brassage et permette une utilisation efficace du malt.

[25] La première étape, selon les modes de réalisation préférés, est le broyage. Le broyage du malt est très important car il constitue le point de départ du processus dans la salle de
25 brassage. Le processus de broyage expose le contenu des grains de malt, qui peut ensuite être extrait lors de l'empâtage. Le processus de broyage doit être adapté au processus de brassage ultérieur, en particulier au processus d'empâtage et de clarification sélectionnée, et vice versa. En général, la mouture de la cuve de filtration doit être composée comme suit : Des cosses intactes, aussi complètement broyées que possible ; un peu de semoule
30 grossière, beaucoup de semoule fine ; un peu de farine. Les cosses doivent être aussi intactes que possible pour les raisons suivantes : elles forment la couche filtrante dans la

cuve de clarification ; minimisation de la lixiviation des polyphénols, des substances amères, des silicates et des protéines des cosses lors de l'empâtage et de la clarification (les cosses intactes ont une surface plus petite). Ces substances ont une influence négative sur : la couleur, la saveur et la stabilité. Les cosses doivent être complètement broyées, car les résidus d'endosperme dans les cosses sont protégés des attaques enzymatiques pendant le brassage, ce qui entraîne des pertes de rendement brassicole + l'amidon restant peut encore être dissous pendant la filtration -> perte de la normalité de l'iode (turbidité de la pâte dans la bière).

[26] Selon d'autres modes de réalisation, les gros grains se composent principalement des parties les plus dures du grain qui n'ont pratiquement pas subi de modifications au cours du maltage. Les enzymes cytolitiques n'ont pas encore pu développer leur effet sur ces parties. Les gros grains ne sont donc que faiblement accessibles aux enzymes lors du brassage. Les fins et les farines, par contre, sont constituées des autres parties de l'endosperme qui ont subi des modifications cytolitiques lors du maltage. Ces semoules et farines contiennent beaucoup d'enzymes dégradant l'amidon et leur sont facilement accessibles, ce qui signifie que le rendement en extrait de ces lots de farine est très élevé. Les farines sont encore plus accessibles aux enzymes. Cependant, les farines peuvent avoir un effet négatif sur la vitesse de clarification car elles réduisent le volume des drêches. En outre, la farine forme facilement des grumeaux lors de l'empâtage, dans lesquels l'eau et donc les enzymes ne peuvent pas pénétrer lors de l'empâtage.

[27] L'étape suivante, selon les modes de réalisation préférés, concerne les plâtres de malt. Il est essentiel de nettoyer le malt avant le broyage : Les pièces métalliques peuvent provoquer des étincelles dans le moulin -> risque d'explosion. En outre, elles peuvent, tout comme les pierres, endommager les rouleaux du moulin. En outre, la poussière et les cosses détachées sont éliminées. En particulier lors du conditionnement du malt : les impuretés humides entraînent des charges considérables dans le moulin.

[28] L'étape suivante, selon les modes de réalisation préférés, est le conditionnement. Le conditionnement augmente la teneur en eau du malt, en particulier celle des enveloppes. Les enveloppes deviennent plus élastiques en raison de l'augmentation de la teneur en eau et se brisent moins rapidement dans le moulin. Broyage plus intensif des enveloppes sans les détruire -> moins de farine d'enveloppes, avantage pour le goût et la couleur de la bière ; -> plus de grains fins par rapport aux grains grossiers sans augmentation de la teneur en farine ; -> avantages lors du filtrage : vitesse, rendement et lors de l'empâtage : moins de risque d'agglutination : meilleure solution d'amidon -> meilleur rendement brassicole.

[29] Les modifications de l'équipement requises pour l'invention comprennent les éléments suivants :

- a) Système de filtration amélioré : L'invention incorpore un système de filtration amélioré qui comprend une combinaison de tamis à mailles fines, de plaques poreuses et de différentiels de pression réglables pour atteindre des taux de filtration optimaux tout en minimisant le colmatage.
- b) Contrôle du débit variable : Le système de filtration est équipé de mécanismes de contrôle du débit réglables qui régulent le débit du moût à travers le lit de malt, évitant ainsi une canalisation excessive et assurant une distribution uniforme.

[30] Selon d'autres modes de réalisation, les techniques de filtration suivantes sont utilisées dans l'invention :

- a) Préconditionnement : Avant la filtration, le malt est soumis à un processus de preconditionnement spécifique qui implique un trempage, un brassage ou d'autres traitements destinés à améliorer sa filtrabilité et à réduire les variations de taille des particules.
- b) Filtration par étapes : Le processus de filtration du malt est divisé en plusieurs étapes séquentielles, ce qui permet de contrôler le débit du moût et d'éliminer progressivement les particules solides. Chaque étape utilise un support de filtration de plus en plus fin, ce qui permet d'améliorer la clarté et de réduire le colmatage.

[31] Méthode de clarification de la mouture : Après l'empâtage, la présente invention intègre une méthode de clarification de l'empâtage reprogrammée qui réduit la durée du processus d'environ 30 minutes, soit une réduction d'environ 15 %. L'objectif de cette méthode est d'obtenir un flux de moût plus rapide et plus stable en mettant en œuvre au moins deux phases de coupe profonde. Il a été observé qu'un moût trop clair peut entraîner des temps de fermentation plus longs, et c'est pourquoi la méthode reprogrammée établit un équilibre entre la clarté et l'efficacité de la fermentation.

[32] Une coupe profonde supplémentaire se produit dans le processus en fonction du débit du moût et de la vitesse d'augmentation du débit.

[33] Augmentation du rendement et réduction de la concentration d'extrait : Outre les améliorations apportées à la filtration et à la clarification de la bouillie, l'invention a permis d'augmenter le rendement en réduisant la concentration d'extrait de la dernière eau de ruissellement de 1,8 à 0,5 % °Plato. Cette réduction de la concentration d'extrait améliore non seulement la rentabilité de l'utilisation du malt, mais entraîne également une

réduction significative de la DCO (demande chimique en oxygène) dans les eaux usées de la salle de brassage. Par conséquent, l'invention contribue à des pratiques de brassage plus durables et à une utilisation efficace des ressources.

[34]L'étape suivante, selon les modes de réalisation préférés, concerne le broyeur à grains
5 (broyeur à six rouleaux). L'espacement des rouleaux des paires de rouleaux respectives doit être réglé de manière à ce que la mouture ait la finesse souhaitée (calibrage de la mouture). Une échelle permet de régler avec précision l'écartement des rouleaux. Toutefois, la composition de la mouture ne dépend pas seulement de l'écartement des rouleaux, mais aussi du type de malt et de la texture du malt. C'est pourquoi la mouture
10 doit être contrôlée régulièrement (triage de la mouture) et le moulin doit être réajusté si nécessaire.

[35]L'étape suivante, selon les modes de réalisation préférés, est l'empâtage. La tâche principale de l'empâtage est de dissoudre les composants fermentescibles du malt (sucre) à partir de la mouture et de convertir l'amidon existant en sucre à l'aide des enzymes du
15 malt. Cela crée une solution, le malt, dans laquelle l'extrait (somme des composants dissous) est dissous. En ce qui concerne la dégradation des protéines, lors de l'empâtage, des protéines sont libérées du malt. Elles sont importantes pour la rondeur et l'ampleur de la bière, ainsi que pour la mousse. Elles servent également de nourriture à la levure, mais peuvent également entraîner un trouble dans la bière.

20[36]Selon d'autres modes de réalisation, les autres réactions de dégradation au cours du brassage sont la Dégradation des hémicelluloses et des résines (les substances de soutien et d'échafaudage, y compris les β glucanes -> peuvent causer des problèmes dans le processus de filtrage et de clarification, s'ils sont présents en concentrations élevées, en raison de la formation de gel). La modification des phosphates (dégradation des
25 phosphates organiques, formation d'acide phosphorique et de phosphates primaires -> abaissement du pH et augmentation du tamponnement de la maische). La dégradation des lipides (les lipides ont un effet négatif sur la mousse ; les lipides oxydés peuvent influencer négativement le goût ; mais les lipides stimulent également le métabolisme de la levure (en particulier les acides gras insaturés)) ;

30[37]Selon d'autres modes de réalisation, la modification des substances phénoliques (les polyphénols contribuent au goût et à l'amertume de la bière et améliorent la qualité de la mousse, les polyphénols oxydés, en revanche, ont une influence négative sur le goût, les

polyphénols favorisent également les réactions de précipitation lors de l'empâtage et de l'ébullition -> stabilité accrue). Cela implique également la libération de zinc (trace importante de substance pour la croissance de la levure, cofacteur de l'alcool déshydrogénase).

[38] Selon d'autres modes de réalisation, le processus d'empâtage est déterminé en fonction des propriétés des matières premières utilisées (eau de brassage et malt), de l'équipement de la salle de brassage et du type de bière à produire. Le malt subit des variations qualitatives au fil du temps, ce qui signifie que le processus d'empâtage doit être régulièrement contrôlé au moyen d'une fermentation finale et ajusté, si nécessaire (en modifiant les temps de repos), afin de maintenir une qualité de bière constante.

[39] Selon les modes de réalisation préférés, l'étape de mouture implique un processus de brassage qui commence par le mélange de la mouture de malt avec l'eau de brassage, l'empâtage (mashing in). La température de l'eau de brassage (température de brassage) est importante, tout comme le rapport entre la quantité de malt utilisée et la quantité d'eau dans la coulée principale.

[40] Dans ses modes de réalisation préférés, le procédé de brassage par infusion s'oppose aux procédés de décoction. L'empâtage se fait dans un seul récipient, sans ébullition de la maische. Les processus de brassage par infusion entraînent la dissolution et la dégradation des composants du malt uniquement par l'action des enzymes présentes dans le malt (sans décomposition mécanique des grains d'amidon par ébullition).

[41] Selon les modes de réalisation préférés, l'étape suivante est la dégradation de l'amidon. Il s'agit du processus de transformation de la peau et du processus le plus important de l'empâtage. La dégradation de l'amidon qui ne peut être métabolisé par la levure en sucres métabolisables. Les trois processus partiels sont : le gonflement des grains d'amidon ; la gélatinisation de l'amidon (transformation de l'amidon en solution/suspension) ; la dégradation enzymatique proprement dite en sucres solubles et fermentescibles (liquéfaction et saccharification). En outre, en fonction de la qualité et de la composition du malt, on ajuste le processus d'empâtage, en particulier les temps de repos. Les enzymes les plus importantes sont :

- α -amylase, dégrade l'amylose / l'amylopectine "de l'intérieur" -> oligosaccharides de 6 - 7 résidus de glucose, formation de dextrines lors de la dégradation de l'amylopectine (optimum à pH = 5,6 - 5,8 et 70 - 75 °C, endommagement de l'enzyme à partir d'environ 70 °C, inactivité à partir d'environ 80 °C);

- β -Amylase, dégrade l'amylose / l'amylopectine à partir de l'extrémité réductrice, formation de dextrines de bordure lors de la dégradation de l'amylopectine (optimum à pH = 5,4 - 5,6 et 60 - 65 °C, détérioration au-dessus d'environ 65 °C, inactivité à partir d'environ 70 °C) ;

- 5 • Dextrinase limite, coupe les liaisons α -(1->6)-glycosidiques des dextrines de bordure. (Optimale à pH = 5,1 et 60 - 62,5 °C, inactive à 65 °C) ;

D'autres enzymes, telles que la maltase ou la saccharase, ne sont pas pertinentes aux températures qui prévalent lors de l'empâtage (plus de 60 °C).

- [42]On peut supposer que l'activité de la dextrinase limite est très faible par rapport aux
10 amylases pendant l'empâtage (température d'inact. basse + peu de dextrines de bordure présentes au début du processus) -> beaucoup de dextrines de bordure restent dans l'empâtage. + peu de dextrines de bordure présentes au début du processus) -> beaucoup de dextrines de bordure restent dans le moût. En outre, des oligosaccharides linéaires subsistent (préférence des amylases pour les chaînes plus grandes). L'objectif du brassage
15 est la neutralité en iode (uniquement des dextrines ramifiées jusqu'à 60 résidus de glucose, des dextrines linéaires jusqu'à 9) et une valeur ES de 1,80 (inférieure à 2,00) (pour la Bofferding Pils). Cela signifie qu'il y a suffisamment de sucre fermentable pour obtenir la teneur en alcool souhaitée et qu'il n'y a pas de coagulation.

- [43]Selon d'autres modes de réalisation, la température d'empâtage et la température du 1er
20 repos de 64 °C, la β -amylase est au point optimal et sépare donc les unités de maltose de l'extrémité non réductrice des chaînes d'amylose et d'amylopectine. La température optimale de l' α -amylase se situe entre 70 et 75 °C, mais elle est également très active à des températures plus basses et dégrade également l'amidon. La température d'inactivation de la dextrinase limite est de 65 °C. Son activité diminue également
25 rapidement à des températures plus élevées. En outre, il n'y a pas encore beaucoup de dextrines limitantes en solution, car celles-ci doivent d'abord être formées par la dégradation de l'amylopectine par l' α amylase, ce qui signifie que seule une quantité relativement faible de dextrines limitantes peut être dégradée par les dextrinases limitantes. Le deuxième repos a lieu à 66 °C. A cette température, la dextrinase limite est
30 inactivée. L'activité de la β amylase diminue plus fortement à une température supérieure à 65 °C. Cependant, l'alpha-amylase fonctionne encore en dessous de son optimum à 70 - 75 °C. Le 3ème repos a lieu à 72 °C. A cette température, la β amylase est inactivée. L' α -amylase fonctionne de manière optimale. Par conséquent, il ne se forme principalement que des oligosaccharides non fermentescibles et neutres en iode.

- 35[44]Selon les modes de réalisation préférés, l'étape suivante est la décomposition des

protéines. Cette étape a déjà lieu dans une large mesure pendant le maltage -> les malts bien dissous sont d'une grande importance. La teneur en protéines de l'orge est très importante pour la concentration finale en protéines. Les carboxypeptidases, qui dégradent les peptides à partir de l'extrémité carboxyle, sont responsables de 80 % de la
 5 dégradation des peptides pendant le brassage, car elles sont les seules à présenter une certaine activité aux températures de brassage, ainsi qu'une résistance relativement élevée aux températures plus élevées. (Inactifs au-dessus de 70 °C). En outre, d'autres protéines dégradant les peptides ont une température d'inactivité plus basse :

- Aminopeptidases (inact. au-dessus de 55 °C) ;
- 10 • Dipeptidases (inact. au-dessus de 50 °C) ;
- Endopeptidases (inact. au-dessus de 60 °C, mais montrent encore une certaine activité lors de l'empâtage au-dessus de 60 °C), les endopeptidases jouant un rôle majeur dans la dégradation des peptides dans l'orge et le maltage.

[45]Selon d'autres modes de réalisation, les produits de dégradation peuvent être divisés en :

- 15 • L'azote aminé libre (FAN), source d'azote pour la levure, est important pour une bonne croissance de la levure et un spectre normal de sous-produits de fermentation ;
- Les peptides de poids moléculaire élevé ont une influence positive sur la qualité de la mousse (poids moléculaire de 10 000 à 60 000) ;
- Les corps protéiques actifs dans la turbidité, souvent nouvellement formés par la
 20 formation de ponts disulfures, avec une forte aération de la trempe, ont une influence négative sur l'attaquabilité de l'amidon, la vitesse de décantation (en bloquant les pores dans la couche de drêches), provoquent une mauvaise séparation du trub chaud et froid et ont donc une influence négative sur la durée de conservation et le goût de la bière (poids moléculaire supérieur à 60.000).

25[46]Selon d'autres modes de réalisation, l'objectif de la dégradation des protéines implique la fourniture de l'azote aminé libre nécessaire à une bonne nutrition de la levure. La présence de quantités suffisantes de peptides de haut poids moléculaire pour un bon moussage. Une quantité résiduelle aussi faible que possible de corps protéiques actifs sur la turbidité afin de rejeter leurs effets négatifs. Il est donc important de viser une décomposition des
 30 protéines ni trop importante ni trop faible. En principe, la situation suivante s'applique : à des températures d'empâtage plus basses et lors de l'insertion d'un "repos protéique" à une température relativement basse, le degré de dégradation des protéines augmente ; à partir d'environ 70 °C, il n'y a plus de dégradation des protéines.

[47]L'étape suivante, selon les modes de réalisation préférés, implique la dégradation des hémicelluloses et des résines. La dégradation des hémicelluloses et des résines ne peut être influencée que dans une mesure limitée par la modification des conditions d'empâtage. L'action compensatrice des principales enzymes β -glucan solubilase (dissout le β -glucan de son association avec les protéines) et endo- β -1,3-glucanase (dégrade les β -glucanes mais est plus sensible à la température) (d'autres β -glucanases sont encore plus sensibles à la température et ne jouent donc pas un rôle majeur). Les concentrations élevées en β -glucanes et les forces de cisaillement élevées favorisent la formation de gel. (-> Réduction des forces de cisaillement introduites par le brasseur et les pompes). Des températures d'empâtage particulièrement basses entraînent une plus faible teneur en β -glucanes dans le malt et donc dans la bière. Toutefois, ces températures sont associées à des conversions d'autres substances, telles que les protéines et les lipides, dans le moût. La plus grande influence sur la teneur en β -glucanes est donc la qualité du malt, en particulier une solution complète du malt. Mais il faut surtout que la valeur de friabilité soit élevée au test de la friabilité.

[48]Selon les modes de réalisation préférés, d'autres conversions impliquent que les polyphénols soient transférés au malt dans une composition favorable. Les influences positives sont, par exemple, un pH de la maische de 5,4, des températures de brassage élevées avec une bonne qualité de malt, l'absence d'oxydation, peu de grains écrasés. Les lipides dégradés ne doivent pas être oxydés, si possible (par exemple, par des températures de brassage élevées -> inactivation rapide des lipoxygénases ; faible pH de la maische ; éloignement de l'O₂), car cela a une influence négative sur le goût et la stabilité de la bière. Toutefois, l'ébullition du malt et la précipitation des lies peuvent éliminer des quantités relativement importantes d'acides gras. La solubilité du zinc augmente avec la réduction du pH (ajout d'acide) (le malt contient théoriquement une quantité suffisante de zinc). Toutefois, une grande partie du zinc dissous est à nouveau excrétée lors du dégermage ou de la séparation du trub chaud (principalement sous la forme de complexes protéine-phénol), de sorte qu'après le processus de brassage, il n'y a souvent pas assez de zinc dans le malt pour assurer une croissance optimale de la levure et une fermentation optimale et rapide (min. 0,15 - 0,18 mg/l).

[49]Selon les modes de réalisation préférés, la purification implique la séparation du malt et des drêches. L'apport d'eau par le bas pour chasser l'air du faux fond (blocage des fentes

du faux fond par des bulles d'air). La formation d'une couche filtrante par les drêches dans la cuve de clarification -> fonction de filtrage du malt. Le gâteau de trub se compose d'une couche inférieure de cosses (plus denses, se déposent en premier) et d'une couche supérieure, la pâte supérieure. (Fins éclats de cosse et protéines excrétées).

5[50]Selon ses autres réalisations, l'introduction en douceur du malt juste au-dessus du faux fond, pour une bonne formation de la couche de drêches et une faible entrée d'air (évitant l'oxydation). La vitesse de débourbage constante due au hachage par la machine à hacher (hachage sans mélange des couches de drêches -> colmatage des pores de la couche de tégument, débourbage plus lent du malt). Un débourbage aussi rapide que possible (moins
10 de lixiviation des substances amères et tanniques des enveloppes), mais sans augmentation de la turbidité due à un hachage excessif.

[51]Selon d'autres modes de réalisation, le post-versage (prélavage, édulcoration) pour laver le malt restant dans le gâteau de drêche, avec une vitesse de clarification adéquate pour éviter de dissoudre les composants indésirables de l'enveloppe, mais sans trop de
15 substances troubles dues à un découpage excessif du gâteau de drêche, et avec peu d'eau (dissolution des substances indésirables), mais une quantité d'eau suffisante pour minimiser les pertes de rendement (température de l'eau = 78 °C). La cuve de pré-coulée prend en charge le malt filtré tant que le brassin précédent est encore en ébullition / tant que le Merlin + WHFP est en train d'être rincé.

20[52]Selon les modes de réalisation préférés, la cuisson comprend les étapes suivantes :

- Concentration du malt par évaporation d'une certaine quantité d'eau
- Destruction des enzymes du malt -> Fixation de la composition du malt
- Stérilisation du malt
- Précipitation de l'azote coagulable ("cassure")
- 25 • Administration de houblon
- Évaporation des substances de base (substances aromatiques indésirables du malt/houblon)
- Effets secondaires :
- Augmentation de la couleur et de l'acidité ;
- 30 • Modification thermique des ingrédients du malt ;
- Réaction de Maillard (coloration + arôme)

[53]Dans ses versions préférées, l'étape Merlin implique :

- Évaporateur à film mince : Le malt circule en film mince sur un cône chauffant.
 - Grande surface de chauffage et d'évaporation -> cuisson douce, bonne évaporation
 - 5 • Clarification dans le tourbillon (séparation du trub chaud)
 - Dépouillement sur la surface de chauffage -> post-évaporation des substances aromatiques répliquées.
 - 10 • Temps de cuisson plus court (35 - 40 min) que les systèmes de cuisson conventionnels (réduction de la précipitation des protéines ; moins de formation de produits de Maillard).
 - Dépouillage efficace (élimination des substances aromatiques indésirables).
 - [0047] selon les modes de réalisation préférés, l'administration de Houblon implique :
 - 15 • Isomérisation (et dissolution) des acides α insolubles en acides iso- α solubles, déterminants pour l'amertume de la bière, processus plus long dans le temps lors de l'ébullition.
 - Les huiles de houblon (substances aromatiques) se dissolvent relativement rapidement dans le malt, mais sont également des substances volatiles qui
 - 20 s'évaporent rapidement.
 - Le moment de l'ajout du houblon est donc décisif pour déterminer si la bière contient plus de substances amères ou plus de substances aromatiques provenant du houblon.
- [54]Selon ses modes de réalisation préférés, la cuve de tourbillon (Whirlpool Pan « WHPF »)
- 25 implique :
- Pendant le processus d'ébullition, la WHPF sert de simple récipient à malt à partir duquel le malt est pompé dans un circuit vers le Merlin et vice-versa.
 - Ce n'est qu'après la fin de l'ébullition qu'un mouvement de rotation est créé dans la WHPF par le pompage tangentiel du malt, ce qui entraîne le dépôt du trub dans un cône de trub au milieu de la cuve (effet "tasse de thé").
 - 30 • La séparation des lies est importante pour le goût, le caractère corsé et la stabilité.
 - Le trub se compose principalement de protéines coagulées et de résidus de houblon / de composants de malt restants et non dissous.
 - 35 • Evacuer d'abord par une vanne supérieure (pour éviter l'entraînement du trub), puis à un débit plus faible par une vanne inférieure.

[55]Selon les modes de réalisation préférés, le processus de refroidissement implique :

- Refroidir le malt jusqu'à une température de fermentation de 10 °C.
- Dans ce processus, le malt est d'abord envoyé de la WHPF via le Merlin, vers le dépouillage (post-évaporation des substances de base, par exemple le DMS), puis vers le chemin du malt et le refroidisseur à plaques. Après le refroidissement : aération (1800 l/h), ajout de levure et transfert en cave de fermentation.

[56] Bien qu'un modèle spécifique ait été montré et décrit, de nombreuses variantes sont possibles. Avec le temps, des caractéristiques supplémentaires peuvent être utilisées. La forme ou la configuration particulière de la plate-forme ou la configuration intérieure peuvent être modifiées pour s'adapter au système ou à l'équipement avec lequel elle est utilisée.

[57] Après avoir décrit l'invention en détail, l'homme du métier appréciera que des modifications puissent être apportées à l'invention sans s'écarter de son esprit. Par conséquent, la portée de l'invention n'est pas limitée à la forme spécifique illustrée et décrite. La portée de l'invention est plutôt déterminée par les revendications annexées et leurs équivalents.

[58] L'abrégé de la divulgation est fourni pour permettre au lecteur de comprendre rapidement de la nature de la divulgation technique. Il est entendu qu'il ne sera pas utilisé pour interpréter ou limiter la portée ou la signification des revendications. En outre, dans la description détaillée qui précède, il est possible de voir que diverses caractéristiques sont regroupées dans divers modes de réalisation afin de simplifier la divulgation. Cette méthode de divulgation ne doit pas être interprétée comme reflétant l'intention que les modes de réalisation revendiqués nécessitent plus de caractéristiques que celles expressément mentionnées dans chaque revendication. Au contraire, comme le montrent les revendications suivantes, l'objet inventif réside dans moins que toutes les caractéristiques d'un seul mode de réalisation divulgué. Ainsi, les revendications suivantes sont incorporées dans la description détaillée, chaque revendication étant considérée comme un objet revendiqué séparément.

Avantages de l'invention :

[59] Le processus de brassage amélioré et la méthode de filtrage du malt, comprenant la méthode de clarification de la maische reprogrammée et la réduction de la concentration en extrait, offrent plusieurs avantages par rapport aux techniques conventionnelles, y compris, mais sans s'y limiter :

[60] Réduction du temps de traitement d'environ 15 % grâce à l'optimisation de la méthode de clarification de la maische.

[61] Amélioration de la stabilité et du débit du moût pendant la filtration, ce qui se traduit par une efficacité globale accrue.

[62] Clarté équilibrée du moût pour une performance optimale de la fermentation et une réduction du temps de fermentation.

[63] Augmentation du rendement de production en optimisant le processus d'extraction et en réduisant la concentration en extrait.

[64] Des pratiques de brassage plus durables avec une réduction de la DCO dans les eaux usées et une meilleure utilisation des ressources.

Conclusion :

[65] La présente invention introduit un processus de brassage amélioré et une méthode de filtrage du malt qui révolutionne l'efficacité et l'efficience du filtrage du malt pendant la production de bière. En mettant en œuvre de nouvelles techniques de filtration, des modifications de l'équipement et des méthodes de clarification de la maische reprogrammées, l'invention offre des avantages substantiels par rapport aux méthodes traditionnelles. La description détaillée et les étapes opérationnelles décrites dans cette demande de brevet permettent aux praticiens qualifiés de mettre en œuvre l'invention dans une variété d'installations de production de bière.

Revendications

1. Méthode de filtration de la maische pendant la production de bière, comprenant :
 - a. Le préconditionnement de la maische en la soumettant à un traitement spécifique pour améliorer la filtrabilité et réduire les variations de taille de particules ;
 - b. Le transfert de la maische préconditionnée dans un système de filtration comprenant des tamis à mailles fines, des plaques poreuses et des différentiels de pression réglables ;
 - c. Le lancement d'une filtration par étapes en faisant passer progressivement le malt à travers une série d'étapes de filtration utilisant des milieux de filtration de plus en plus fins ;
 - d. Le contrôle du débit du moût à travers le lit de la maische en utilisant des mécanismes de contrôle du débit ajustables ;
 - e. La collecte du moût filtré pour des étapes de brassage ultérieures.
2. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le processus de préconditionnement du malt comprend le trempage ou le brassage de la maische dans l'eau.
3. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le processus de préconditionnement de la maische comprend en outre un traitement visant à réduire les variations de taille de particules.
4. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le système de filtration comprend une combinaison de tamis à mailles fines, de plaques poreuses et de différentiels de pression réglables.
5. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle la filtration par étapes comprend plusieurs étapes de filtration séquentielles utilisant des milieux de filtration de plus en plus fins.
6. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle les mécanismes de contrôle du débit ajustables régulent le débit du moût à travers le lit de la maische pour éviter un écoulement excessif et assurer une distribution uniforme.
7. Méthode selon la revendication 1, comprenant en outre la soumission du moût filtré à des techniques de clarification supplémentaires pour améliorer la clarté.
8. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le processus de filtration réduit la teneur en particules solides dans le moût filtré, ce qui améliore la clarté.
9. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle l'amélioration de l'efficacité de la filtration réduit le colmatage et le temps de traitement.
10. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le processus de filtration amélioré augmente le rendement global de la production en minimisant les pertes de maische et en garantissant une extraction uniforme du moût.
11. Méthode selon la revendication 1, dans laquelle le lit de la maische dans le système de filtration comprend les drêches de la maische.
12. Système de brassage selon la revendication 1 comprenant :

- a. Un système de filtration comprenant des tamis à mailles fines, des plaques poreuses et des différentiels de pression réglables ;
 - b. Des mécanismes de contrôle du débit ajustables pour réguler le débit du moût à travers le système de filtration ;
 - 5 c. Une méthode de clarification de la maische reprogrammée pour réduire la durée du processus d'environ 30 minutes ;
 - d. Au moins deux phases de coupe profonde pour obtenir un écoulement de moût plus rapide et plus stable ;
 - 10 e. Un mécanisme de réduction de la concentration en extrait pour réduire la concentration en extrait de l'eau de rinçage finale de 1,8 à 0,5 % °plato.
13. Système de brassage selon la revendication 12, dans lequel la méthode de clarification de la maische reprogrammée comprend le contrôle du processus de clarification de la maische après le brassage pour obtenir un écoulement du moût plus rapide et plus stable.
- 15 14. Système de brassage selon la revendication 12, dans lequel les phases de coupe profonde sont initiées en fonction de l'écoulement du moût et de la vitesse d'augmentation de l'écoulement.
- 20 15. Système de brassage selon la revendication 12, dans lequel le mécanisme de réduction de la concentration de l'extrait améliore le rendement et réduit la DCO dans les eaux usées de la brasserie.
- 25 16. Système de brassage selon la revendication 12, dans lequel le système de filtration amélioré, la méthode de clarification de la maische reprogrammée et le mécanisme de réduction de la concentration d'extraits permettent une utilisation plus rentable de la maische et des pratiques de brassage plus durables.



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

SEARCH REPORT

in accordance with Article 35.1 a)
of the Luxembourg law on patents
dated 20 July 1992

National Application
Number

LO 4165
LU 504493

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
X	CN 217 838 852 U (NINGBO XINGHEYU MACHINERY MFG CO LTD) 18 November 2022 (2022-11-18) * paragraph [0047] - paragraph [0058]; figures 7, 9 *	1-16	INV. C12C7/165 B01D25/12
X	US 8 202 708 B2 (MULDER HENDRIKUS [NL]; HEINEKEN SUPPLY CHAIN BV [NL]) 19 June 2012 (2012-06-19) * column 3, line 1 - line 40 *	1-16	
X	CN 217 438 117 U (NANYANG JINGDE BEER TECH DEVELOPMENT CO LTD) 16 September 2022 (2022-09-16) * claims; example 6 *	1-16	
A	Ronnie Willaert: "Chapter 20 - The beer brewing process: Wort production and beer fermentation" In: "Handbook of Food Products Manufacturing", 1 January 2007 (2007-01-01), John Wiley & Sons, XP055494325, pages 443-506, * page 454 - page 455 *	1-16	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC) C12C B01D
The present search report has been drawn up for all claims			
Date of completion of the search		Examiner	
4 December 2023		Smeets, Dieter	
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		I : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons S : member of the same patent family, corresponding document	

ANNEX TO THE SEARCH REPORT ON LUXEMBOURG PATENT APPLICATION NO.

LO 4165
LU 504493

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

04-12-2023

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 217838852	U	18-11-2022	NONE	
US 8202708	B2	19-06-2012	AR 061039 A1	30-07-2008
			BR PI0713078 A2	09-10-2012
			CA 2653909 A1	29-11-2007
			CN 101490238 A	22-07-2009
			CO 6141476 A2	19-03-2010
			DK 2018415 T3	06-06-2017
			EA 200870553 A1	30-06-2009
			EP 2018415 A1	28-01-2009
			ES 2628289 T3	02-08-2017
			JP 5538883 B2	02-07-2014
			JP 2009537174 A	29-10-2009
			KR 20090038855 A	21-04-2009
			PE 20080241 A1	04-04-2008
			UA 98618 C2	11-06-2012
			UA 98935 C2	10-07-2012
			US 2010035304 A1	11-02-2010
			WO 2007136258 A1	29-11-2007
			ZA 200809841 B	30-12-2009
CN 217438117	U	16-09-2022	NONE	



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

WRITTEN OPINION

File No. LO4165	Filing date (day/month/year) 13.06.2023	Priority date (day/month/year)	Application No. LU504493
International Patent Classification (IPC) INV. C12C7/165 B01D25/12			
Applicant BRASSERIE NATIONALE (ANC. BRASSERIES FUNCK-BRICHER ET BOFFERDING)			

This report contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the application

Form LU237A (Cover Sheet) (July 2022)	Examiner Smeets, Dieter
---------------------------------------	----------------------------

WRITTEN OPINION

LU504493

Box No. I Basis of the opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application, this opinion has been established on the basis of a sequence listing:
 - a. ☐ forming part of the application as filed.
 - b. ☐ furnished subsequent to the filing date for the purposes of search,
 - ☐ accompanied by a statement to the effect that the sequence listing does not go beyond the disclosure in the application as filed.
3. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the application, this opinion has been established to the extent that a meaningful opinion could be formed without a WIPO Standard ST.26 compliant sequence listing.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step and industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	
	No: Claims	1-16
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-16
Industrial applicability	Yes: Claims	1-16
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

**WRITTEN OPINION
(SEPARATE SHEET)**

Application number

LU504493

Re Item V**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

1 Reference is made to the following documents:

- D1 CN 217 838 852 U (NINGBO XINGHEYU MACHINERY MFG CO LTD) 18 November 2022 (2022-11-18)
- D2 US 8 202 708 B2 (MULDER HENDRIKUS [NL]; HEINEKEN SUPPLY CHAIN BV [NL]) 19 June 2012 (2012-06-19)
- D3 CN 217 438 117 U (NANYANG JINGDE BEER TECH DEVELOPMENT CO LTD) 16 September 2022 (2022-09-16)
- D4 Ronnie Willaert: "Chapter 20 - The beer brewing process: Wort production and beer fermentation"
In: "Handbook of Food Products Manufacturing", 1 January 2007 (2007-01-01), John Wiley & Sons, XP055494325, pages 443-506.

2 Lack of clarity / Observations about the interpretation of the claims

2.1 Claim 1

Said claim refers to a "specific treatment to enhance filterability and reduce particle size variations" without disclosing the technical features of said "specific treatment". Hence, claim 1 is unclear.

Moreover, the relative term "fine" has no well-defined meaning, thereby rendering the exact mesh size of the filter screens unclear. It is therefore also considered that the features "mesh screen" and "porous plate" have an overlapping scope.

2.2 Claim 2

From claim 2 it appears that merely (the implicit step of) contacting malt with water is a suitable preconditioning step.

2.3 Claim 3

**WRITTEN OPINION
(SEPARATE SHEET)**

Application number

LU504493

The scope of said dependent claim is considered redundant as claim 1 already requires a treatment to reduce particle size variations.

2.4 Claim 4

The subject-matter of said claim also appears redundant as claim 1 already discloses that the system discloses "fine" mesh screens, porous plates and adjustable pressure differentials.

2.5 Claim 5

The subject-matter of this claim is also redundant as claim 1 already requires filtration stages using progressively finer filtration mediums.

2.6 Claim 6

The subject-matter of said claim essentially defines the result to be achieved (= "preventing excessive channeling and ensuring uniform distribution" in a vague way without disclosing the technical features (i.e. the precise way the flow is controlled) necessary to achieve this desired effect.

2.7 Claim 8

It is considered that any wort filtration process according to claim 1 reduces solid particle content in the filtered wort. Hence, the subject-matter of said claim is redundant.

2.8 Claims 9 and 10

The subject-matter of said claims also essentially define the result to be achieved. Any process falling within the scope of claim 1 must implicitly also achieve the desired effects of claims 9 and 10, otherwise it would follow immediately that essential technical features for achieving these desired technical effects are lacking in said claims.

2.9 Claim 12

Features c. and d. in the apparatus claim 12 relate to the method of using the apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The extract concentration as defined in step e. is also not a technical feature of the brew apparatus of claim 12. The intended limitations are therefore not clear from this claim. As said claim refers back to claim 1 it is considered that the pore sizes of the filtration mediums also decrease, although this is not explicitly stated in claim 12.

2.10 Claims 13-16

**WRITTEN OPINION
(SEPARATE SHEET)**

Application number

LU504493

The subject-matter of these claims exclusively relate to the method of using the apparatus rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The intended limitations are therefore not clear from these claims.

Moreover, claims 15 and 16 merely relate to desiderata.

Unclear features are disregarded for the assessment of novelty and inventive step.

3 Lack of novelty

- 3.1 D1(paragraph [0047] - paragraph [0058]; figures 7,9) discloses a filter sieve assembly for filtering mash. The pressure differential and the flow rate can be controlled. The pore diameters of the first filter sieve plate, the second filter sieve plate and the third filter sieve plate decrease in the downstream direction.

Taking also into account the clarity objections above, said document is considered to anticipate the subject-matter of claims 1-16.

- 3.2 D2(column 3, line 1 - line 40) discloses a mashing device comprising a sieve that consists of a stack of sieving devices, wherein the pore size of the sieve devices decreases in the downstream direction. The flow rate can be controlled.

Taking also into account the clarity objections above, said document is considered to anticipate the subject-matter of claims 1-16.

- 3.3 D3(claims; example 6) discloses a brewing apparatus comprising a saccharification tank for passion fruit beer brewing and a filter. Inside of the filter is a multi-layer filter screen with different pore sizes, and the pore sizes are sequentially reduced from top to bottom. The filtered wort is used for brewing. A pump controls the flow rate and the pressure.

Taking also into account the clarity objections above, said document is considered to anticipate the subject-matter of claims 1-16.

4 Lack of inventive step

The question whether the claims involve an inventive step is only of relevance once novelty of the independent claims has been established and the requirements of clarity are fulfilled.

Re Item VIII

**WRITTEN OPINION
(SEPARATE SHEET)**

Application number

LU504493

Certain observations on the application

See Re Item V, point 2



RAPPORT DE RECHERCHE
conformément à l'article 35.1 a)
de la loi luxembourgeoise sur les brevets
datée du 20 juillet 1992

Numéro National de la
Demande
LO 4165
LU 504493

DOCUMENTS JUGÉS PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, le cas échéant, des passages pertinents	En rapport avec la revendication	CLASSIFICATION DE LA DEMANDE (IPC)
X	CN 217 838 852 U (NINGBO XINGHEYU MACHINERY MFG CO LTD) 18 novembre 2022 (2022-11-18) * paragraphe [0047] - paragraphe [0058]; figures 7,9 *	1-16	INV. C12C7/165 B01D25/12
X	US 8 202 708 B2 (MULDER HENDRIKUS [NL]; HEINEKEN SUPPLY CHAIN BV [NL]) 19 juin 2012 (2012-06-19) * Colonne 3, ligne 1 - ligne 40 *	1-16	
X	CN 217 438 117 U (NANYANG JINGDE BEER TECH DEVELOPMENT CO LTD) 16 Septembre 2022 (2022-09-16) revendications ; exemple 6 *	1-16	
A	Ronnie Willaert : "Chapter 20 - The beer brewing process: Wort production and beer fermentation" Dans : "Handbook of Food Products Manufacturing", 1er janvier 2007 (2007-01-01), John Wiley & Sons, XP055494325, pages 443-506, page 454 - page 455 *	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) C12C B01D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Date d'achèvement de la recherche		Examiner	
4 décembre 2023		Smeets, Dieter	
CATÉGORIE DE DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après celle-ci D : document cité dans la demande L : document cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille de brevet, document	
X : particulièrement pertinent s'il est pris seul Y : particulièrement pertinent s'il est combiné à un autre document de la même catégorie A : état de la technique O : divulgation non écrite correspondant P : document intermédiaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
SUR LA DEMANDE DE BREVET LUXEMBOURGEOIS N°.

LO 4165
LU 504493

La présente annexe énumère les membres de la famille de brevets relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche européenne susmentionné. Les membres sont tels qu'ils figurent dans le fichier EDP de l'Office européen des brevets, à savoir

L'Office européen des brevets n'est en aucun cas responsable de ces indications qui sont données à titre purement informatif.

04-12-2023

Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille du brevet	Date de publication
CN 217838852	U 18-11-2022	NONE	
US 8202708	B2 19-06-2012	AR 061039 A1	30-07-2008
		BR PI0713078 A2	09-10-2012
		CA 2 653 909 A1	29-11-2007
		CN 1014 90238 A	22-07-2009
		CO 61 414 6 A2	19-03-2010
		DK 2018415 T3	06-06-2017
		EA 200870553 A1	30-06-2009
		EP 2018415 A1	2 8-01-2009
		ES 2628289 T3	02-08-2017
		JP 5538883 B2	02-07-2014
		JP 2009537174 A	29-10-2009
		KR 20090038855 A	21-04-2009
		PE 20080241 A1	04-04-2008
		UA 98618 C2	11-06-2012
		UA 98935 C2	10-07-2012
		US 2010035304 A1	11-02-2010
		WO 2007136258 A1	29-11-2007
		ZA 200809841 B	30-12-2009
CN 217438117	U 16-09-2022	NONE	

Pour plus de détails sur cette annexe, voir le Journal officiel de l'Office européen des brevets, n° 12/82.



OPINION ÉCRITE

Numéro de dossier LO4165	Date de dépôt (<i>jour/mois/année</i>) 13.06.2023	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>)	Numéro de la demande LU504493
Classification internationale des brevets (IPC) INV. C12C7/165 B01D25/12			
Demandeur BRASSERIE NATIONALE (ANC. BRASSERIES FUNCK-BRICHER ET BOFFERDING)			
Ce rapport contient des indications relatives aux éléments suivants : ☒ Boîte n° I Base de l'avis ☐ Boîte n° II Priorité ☐ Boîte n° III Absence d'opinion sur la nouveauté, l'activité inventive et l'applicabilité industrielle ☐ Boîte n° IV Absence d'unité de l'invention ☒ Boîte n° V Déclaration motivée concernant la nouveauté, l'activité inventive ou l'applicabilité industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration ☐ Boîte n° VI Certains documents cités ☐ Boîte n° VII Certains défauts dans la demande ☒ Boîte n° VIII Certaines observations sur la demande			
Formulaire LU237A (Feuille de Couverture) (juillet 2022)		Examiner Smeets, Dieter	

OPINION ÉCRITE

LU504493

Encadré n°1 Base of the opinion

1. Cet avis a été établi sur la base de la dernière série de revendications déposées avant le début de la recherche.
2. En ce qui concerne toute séquence de nucléotides et/ou d'acides aminés divulguée dans la demande, cet avis a été établi sur la base d'un listage des séquences :
 - a. ☐ faisant partie de la demande telle qu'elle a été déposée.
 - b. ☐ fournie après la date de dépôt aux fins de la recherche,
- ☐ accompagné d'une déclaration selon laquelle le listage des séquences ne va pas au-delà de la divulgation dans la demande telle qu'elle a été déposée.
3. ☐ En ce qui concerne toute séquence de nucléotides et/ou d'acides aminés divulguée dans la demande, cette opinion a été établie dans la mesure où une opinion significative pourrait être formée sans un listage des séquences conforme à la norme ST.26 de l'OMPI.
4. Commentaires supplémentaires :

Case n° V Déclaration motivée concernant la nouveauté, l'activité inventive et l'applicabilité industrielle ;
~~les citations et les explications à l'appui de cette déclaration 1~~

Déclaration

Nouveauté	Oui: Revendication	
	Non: Revendication	1-16
Démarche inventive	Oui: Revendication	
	Non: Revendication	1-16
Application industrielle	Oui: Revendication	1-16
	Non: Revendication	

2. Citations et explications

voir page annexe

Case n° VIII ~~Certaines observations sur la demande voir~~

page annexe

Re Point V

Déclaration motivée concernant la nouveauté, l'activité inventive ou l'applicabilité industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1 Il est fait référence aux documents suivants :

- D1 CN 217 838 852 U (NINGBO XINGHEYU MACHINERY MFG CO LTD) 18 novembre 2022 (2022-11-18)
- D2 US 8 202 708 B2 (MULDER HENDRIKUS [NL] ; HEINEKEN SUPPLY CHAIN BV [NL]) 19 juin 2012 (2012-06-19)
- D3 CN217 438 117 U (NANYANG JINGDE BEER TECH DEVELOPMENT CO LTD) 16 septembre 2022 (2022-09-16)
- D4 Ronnie Willaert : "Chapter 20 – The beer brewing process: Wort production and beer fermentation"
Dans : "Handbook of Food Products Manufacturing", 1 janvier 2007 (2007-01-01), John Wiley & Sons, XP055494325, pages 443-506,

2 Manque de clarté / Observations sur l'interprétation des revendications

2.1 Revendication 1

Cette revendication fait référence à un "traitement spécifique pour améliorer la filtrabilité et réduire les variations de taille des particules" sans divulguer les caractéristiques techniques dudit "traitement spécifique". La revendication 1 n'est donc pas claire.

En outre, le terme relatif "fin" n'a pas de signification bien définie, ce qui rend incertaine la taille exacte des mailles des tamis filtrants. C'est pourquoi il est également considéré que les caractéristiques "écran de maille" et "plaque poreuse" ont un champ d'application qui se chevauche.

2.2 Revendication 2

Il ressort de la revendication 2 que la simple (l'étape implicite de) mise en contact du malt avec de l'eau est une étape de préconditionnement appropriée.

2.3 Revendication 3

Le champ d'application de ladite revendication dépendante est considéré comme redondant puisque la revendication 1 exige déjà un traitement pour réduire les variations de taille des particules.

2.4 Revendication 4

L'objet de cette revendication semble également redondant puisque la revendication 1 indique déjà que le système comporte des tamis à mailles "fines", des plaques poreuses et des différentiels de pression réglables.

2.5 Revendication 5

L'objet de cette revendication est également redondant puisque la revendication 1 exige déjà des étapes de filtration utilisant des moyens de filtration de plus en plus fins.

2.6 Revendication 6

L'objet de ladite revendication définit essentiellement le résultat à atteindre (= "empêcher une canalisation excessive et assurer une distribution uniforme") de manière vague sans divulguer les caractéristiques techniques (c'est-à-dire la manière précise dont le flux est contrôlé) nécessaires pour obtenir cet effet désiré.

2.7 Revendication 8

On considère que tout procédé de filtration du moût selon la revendication 1 réduit la teneur en particules solides dans le moût filtré. Par conséquent, l'objet de ladite revendication est redondant.

2.8 Revendications 9 et 10

L'objet de ces revendications définit aussi essentiellement le résultat à atteindre. Tout procédé entrant dans le champ d'application de la revendication 1 doit implicitement produire également les effets souhaités des revendications 9 et 10, faute de quoi il s'ensuivrait immédiatement que les caractéristiques techniques essentielles pour obtenir ces effets techniques souhaités font défaut dans lesdites revendications.

2.9 Revendication 12

Les caractéristiques c. et d. de l'appareil selon la revendication 12 concernent la méthode d'utilisation de l'appareil plutôt que de définir clairement l'appareil en termes de caractéristiques techniques. La concentration de l'extrait définie à l'étape e. n'est pas non plus une caractéristique technique de l'appareil de brassage de la revendication 12. Les limitations prévues ne ressortent donc pas clairement de cette revendication. Comme cette revendication renvoie à la revendication 1, on considère que la taille des pores des moyens de filtration diminue également, bien que cela ne soit pas explicitement indiqué dans la revendication 12.

2.10 Revendications 13-16

L'objet de ces revendications porte exclusivement sur la méthode d'utilisation de l'appareil plutôt que de définir clairement l'appareil en termes de caractéristiques techniques. Les limitations prévues ne ressortent donc pas clairement de ces revendications.

En outre, les revendications 15 et 16 ne concernent que des desiderata.

Les caractéristiques peu claires ne sont pas prises en compte pour l'évaluation de la nouveauté et de l'activité inventive.

3 Absence de nouveauté

- 3.1 D1 (paragraphe [0047] - paragraphe [0058] ; figures 7,9) divulgue un ensemble de tamis filtrants pour filtrer le moût. La pression différentielle et le débit peuvent être contrôlés. Les diamètres des pores de la première plaque de tamisage, de la deuxième plaque de tamisage et de la troisième plaque de tamisage diminuent dans la direction aval.

Compte tenu également des objections de clarté susmentionnées, ledit document est considéré comme anticipant le sujet des revendications 1 à 16.

- 3.2 D2 (colonne 3, ligne 1 - ligne 40) divulgue un dispositif d'empâtage comprenant un tamis constitué d'une pile de dispositifs de tamisage, dans lequel la taille des pores des dispositifs de tamisage diminue dans la direction aval. Le débit peut être contrôlé.

Compte tenu également des objections de clarté susmentionnées, ledit document est considéré comme anticipant le sujet des revendications 1 à 16.

- 3.3 D3 (revendications ; exemple 6) divulgue un appareil de brassage comprenant une cuve de saccharification pour le brassage de la bière aux fruits de la passion et un filtre. À l'intérieur du filtre se trouve un écran filtrant multicouche avec différentes tailles de pores, et les tailles de pores sont réduites séquentiellement de haut en bas. Le moût filtré est utilisé pour le brassage. Une pompe contrôle le débit et la pression.

Compte tenu également des objections de clarté susmentionnées, ledit document est considéré comme anticipant le sujet des revendications 1 à 16.

4 Absence d'activité inventive

La question de savoir si les revendications impliquent une activité inventive n'est pertinente que lorsque la nouveauté des revendications indépendantes a été établie et que les exigences de clarté sont remplies.

Re Point VIII

Quelques observations sur l'application

Voir Point V, 2