

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/257675 A1

(51) 国際特許分類:

C12C 12/04 (2006.01) C12G 3/04 (2019.01)
C12C 5/02 (2006.01) C12G 3/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/020592

(22) 国際出願日: 2024年6月5日(05.06.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-097685 2023年6月14日(14.06.2023) JP

(71) 出願人: アサヒグループホールディングス株式会社 (ASAHI GROUP HOLDINGS, LTD.) [JP/JP];
〒1308602 東京都墨田区吾妻橋一丁目2番1号 Tokyo (JP). アサヒビール株式会社 (ASAHI BREWERIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1308602 東京都墨田区吾妻橋一丁目2番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 金沢 孟紀 (KANAZAWA, Takenori);
〒3020106 茨城県守谷市緑1丁目1番地2-1 アサヒビール株式会社 酒類開発研究所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (YAMAO, Norihito et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LOW-ALCOHOL BEER-LIKE BEVERAGE AND METHOD FOR PRODUCING LOW-ALCOHOL BEER-LIKE BEVERAGE

(54) 発明の名称: 低アルコールビール様飲料および低アルコールビール様飲料の製造方法

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing a low-alcohol beer-like beverage that maintains a good flavor for a long period. Provided as a solution to the problem is a low-alcohol beer-like beverage containing a wort fermentation liquid, containing a highly hydrophobic aroma component that has a LogP of 3.0-4.3 at a concentration 150-400 ppb, and having an alcohol concentration of not more than 4 v/v%, wherein: the highly hydrophobic aroma component contains a terpene-based compound and an ester-based compound; the terpene-based compound contains at least one substance selected from the group consisting of linalool and myrcene; the ester-based compound contains ethyl octanoate; and the ratio of the terpene-based compound and the ester-based compound is 0.04-0.2.

(57) 要約: 発明の課題は、良好な香味の持続期間が長い低アルコールビール様飲料を提供することである。課題の解決手段は、麦汁発酵液を含み、3.0~4.3のLogPを有する高疎水性香気成分を150~400ppbの濃度で含み、4v/v%以下のアルコール濃度を有する低アルコールビール様飲料であって、該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が0.04~0.2である、低アルコールビール様飲料である。



WO 2024/257675 A1

明 細 書

発明の名称：

低アルコールビール様飲料および低アルコールビール様飲料の製造方法 技術分野

[0001] 本発明は、低アルコールビール様飲料に関し、特に $4 \text{ v} / \text{v} \%$ 以下のアルコール濃度を有する、低アルコールビール様飲料に関する。

背景技術

[0002] 深酔いしにくく、健康に対する影響が軽いという理由から、低アルコールビール様飲料が注目されている。本明細書でいう低アルコールビール様飲料とは、約 $2 \sim 4 \text{ v} / \text{v} \%$ のアルコールを含むビール様飲料をいう。

[0003] ビールとは、麦芽、ホップ、及び水を原料として、これらを、酵母を用いて発酵させて得られる飲料をいう。ビール様飲料は、味及び香りがビールと同様になるように設計された飲料をいう。ビール様飲料は発酵させたものであっても、発酵させないものであってもよい。発泡酒、及び麦芽由来の糖液、ホップ、香料及び炭酸ガス等を混合させた飲料はビール様飲料に含まれる。

[0004] 特許文献 1 には、麦汁の非発酵性等の割合を増大させて発酵を制限した低アルコール発酵麦芽飲料において、 pH が $3.5 \sim 4.4$ になるように有機酸を添加することで、通常のビール類と比べて遜色のないバランスの良い味感、風味を実現することが記載されている。

[0005] 特許文献 2 には、ビール等の麦芽飲料は、製造してから時間が経つにしたがって酸化し、酸化劣化臭あるいは老化臭、老化味と呼ばれる不快な香り及び味感を生成する問題を有し、その問題の解決手段として、 $3\text{-メチル-2-ブテン-1-チオール}$ 等の含硫化合物を含有させて、かかる不快な香気を減感することが記載されている。

[0006] 特許文献 3 には、炭酸飲料の香気成分の中で、 Log P が 3 以上という疎水性が高いものの割合を減らすことで、容器詰め炭酸飲料を開栓したときに

噴出する程度が低減されることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 1 2 － 2 3 9 4 6 0 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 8 － 1 7 4 7 5 6 号公報

特許文献3：特開 2 0 2 2 － 6 6 5 0 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 低アルコールビール様飲料は、弱くなったアルコールの刺激感及び香味とバランスをとるために、各香味成分の濃度も低く調整される。つまり、低アルコールビール様飲料では、個々の香気成分及び呈味成分が官能に与える作用、及びこれらの相互作用が弱い状態になっている。その結果、脂質等が少し酸化劣化しただけでも、酸化臭及び老化味が感じられるようになり、良好な香味の持続期間が短いという問題がある。

[0009] 本発明は、前記課題を解決するものであり、その目的とするところは、良好な香味の持続期間が長い低アルコールビール様飲料を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は以下の態様を提供する。

[0011] [態様 1] 麦汁発酵液を含み、3. 0～4. 3、好ましくは3. 0～3. 8のLog Pを有する高疎水性香気成分を150～400ppb、好ましくは150～350ppb、より好ましくは150～300ppb、さらに好ましくは150～250ppb、さらにより好ましくは180～250ppb、特に好ましくは200～250ppb、特により好ましくは213～241ppb又は210～230ppb、特にさらに好ましくは213～222ppbの濃度で含み、4v/v%以下、好ましくは1～4v/v%、より好ましくは2～4v/v%、更に好ましくは3. 0～4. 0v/v%のアル

コール濃度を有する低アルコールビール様飲料であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が0.04～0.2、好ましくは0.04を超えて0.1以下、好ましくは0.042～0.088、より好ましくは0.043～0.08である、低アルコールビール様飲料。

[0012] [態様2] 前記リナロールとオクタン酸エチルとの比率が0.012を超えて0.15以下、好ましくは0.015～0.06、より好ましくは0.020～0.05、より好ましくは0.025～0.05である、態様1に記載の低アルコールビール様飲料。

[0013] [態様3] 前記ミルセンとオクタン酸エチルとの比率が0.03を超えて0.06以下、又は0.027を超えて0.077以下、好ましくは0.03～0.06、より好ましくは0.031～0.05、さらに好ましくは0.031～0.042である、態様1又は2に記載の低アルコールビール様飲料。

[0014] [態様4] インベルターゼ活性を有する、態様1～3のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。

[0015] [態様5] 50%以上、好ましくは50～100%の麦芽使用比率を有する、態様1～4のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。

[0016] [態様6] 0.5～1.5g/100ml、好ましくは0.6～1.4g/100mlであり、より好ましくは0.7～1.2g/100mlの糖質濃度を有する、態様1～5のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。

[0017] [態様7] 4.4以下、好ましくは3.7～4.2、より好ましくは3.9～4.2のpHを有する、態様1～6のいずれか一項に記載の低アルコー

ルビール様飲料。

[0018] [態様 8] 麦汁発酵液は 90～110%の外観最終発酵度を有する、態様 1～7 のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。

[0019] [態様 9] 水で希釈された麦汁発酵液を含む、態様 1～8 のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。

[0020] [態様 10] 麦汁発酵液を含有させること；

3.0～4.3、好ましくは 3.0～3.8 の Log P を有する高疎水性
香気成分を 150～400 ppb、好ましくは 150～350 ppb、より
好ましくは 150～300 ppb、さらに好ましくは 150～250 ppb
、さらにより好ましくは 180～250 ppb、特に好ましくは 200～2
50 ppb、特により好ましくは 213～241 ppb 又は 210～230
ppb、特にさらに好ましくは 213～222 ppb の濃度で含有させるこ
と；及び

アルコール濃度を 4 v/v %以下、好ましくは 1～4 v/v %、より好ま
しくは 2～4 v/v %、更に好ましくは 3.0～4.0 v/v %に調節する
こと

を含む、低アルコールビール様飲料の製造方法であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される
少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が 0.04～0.2、好
ましくは 0.04 を超えて 0.1 以下、より好ましくは 0.042～0.0
88、さらに好ましくは 0.043～0.08 である、低アルコールビール
様飲料の製造方法。

[0021] [態様 11] 麦汁発酵液を含有させること；

3.0～4.3、好ましくは 3.0～3.8 の Log P を有する高疎水性
香気成分を 150～400 ppb、好ましくは 150～350 ppb、より

好ましくは150～300ppb、さらに好ましくは150～250ppb、さらにより好ましくは180～250ppb、特に好ましくは200～250ppb、特により好ましくは213～241ppb又は210～230ppb、特にさらに好ましくは213～222ppbの濃度で含有させること；及び

アルコール濃度を4v/v%以下、好ましくは1～4v/v%、より好ましくは2～4v/v%、更に好ましくは3.0～4.0v/v%に調節すること；

を含む、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間を延長する方法であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が0.04～0.2、好ましくは0.04を超えて0.1以下、より好ましくは0.042～0.088、さらに好ましくは0.043～0.08である、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間を延長する方法。

[0022] [態様12] アルコール濃度を4v/v%以下に調節することは、麦汁発酵液を水で希釈して行われる、態様10又は11に記載の方法。

[0023] [態様13] 麦汁発酵液を含み、3.0～4.3、好ましくは3.0～3.8のLogPを有する高疎水性香気成分を150～400ppb、好ましくは150～350ppb、より好ましくは180～350ppb、さらに好ましくは200～300ppb、特に好ましくは213～241ppb、又は好ましくは150～250ppbの濃度で含み、4v/v%以下、好ましくは1～4v/v%、より好ましくは2～4v/v%、更に好ましくは3.0～4.0v/v%のアルコール濃度を有する低アルコールビール様飲料であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が0.0005を超えて0.15以下、好ましくは0.0006～0.06、より好ましくは0.0007～0.05である、低アルコールビール様飲料。

[0024] 〔態様14〕前記リナロールとオクタン酸エチルとの比率が0.01を超えて0.15以下、好ましくは0.015～0.06、より好ましくは0.020～0.05、さらに好ましくは0.030～0.05である、態様13の低アルコールビール様飲料。

[0025] 〔態様15〕前記ミルセンとオクタン酸エチルとの比率が0.0005を超えて0.05以下、好ましくは0.0025～0.025、より好ましくは0.0035～0.015である、態様13又は14に記載の低アルコールビール様飲料。

[0026] 〔態様16〕インベルターゼ活性を有する、態様13～15のいずれかの低アルコールビール様飲料。

[0027] 〔態様17〕50%以上、好ましくは50～100%の麦芽使用比率を有する、態様13～16のいずれかの低アルコールビール様飲料。

[0028] 〔態様18〕0.5～1.5g/100ml、好ましくは0.6～1.4g/100mlであり、より好ましくは0.7～1.2g/100mlの糖質濃度を有する、態様13～17のいずれかの低アルコールビール様飲料。

[0029] 〔態様19〕4.4以下、好ましくは3.7～4.2、より好ましくは3.9～4.2のpHを有する、態様13～18のいずれかの低アルコールビール様飲料。

[0030] 〔態様20〕麦汁発酵液は90%～110%、好ましくは95%～110%の外観最終発酵度を有する、態様13～19のいずれかの低アルコールビール様飲料。

[0031] [態様 2 1] 水で希釈された麦汁発酵液を含む、態様 1 3～2 0 のいずれかの低アルコールビール様飲料。

[0032] [態様 2 2] 麦汁発酵液を含有させること；

3. 0～4. 3、好ましくは 3. 0～3. 8 の Log P を有する高疎水性香気成分を 1 5 0～4 0 0 p p b、好ましくは 1 5 0～3 5 0 p p b、より好ましくは 1 8 0～3 5 0 p p b、さらに好ましくは 2 0 0～3 0 0 p p b、特に好ましくは 2 1 3～2 4 1 p p b、又は好ましくは 1 5 0～2 5 0 p p b の濃度で含有させること；及び

アルコール濃度を 4 v / v % 以下、好ましくは 1～4 v / v %、より好ましくは 2～4 v / v %、更に好ましくは 3. 0～4. 0 v / v % に調節すること

を含む、低アルコールビール様飲料の製造方法であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が 0. 0 0 0 5 を超えて 0. 1 5 以下、好ましくは 0. 0 0 0 6～0. 0 6、より好ましくは 0. 0 0 0 7～0. 0 5 である、低アルコールビール様飲料の製造方法。

[0033] [態様 2 3] 麦汁発酵液を含有させること；

3. 0～4. 3、好ましくは 3. 0～3. 8 の Log P を有する高疎水性香気成分を 1 5 0～4 0 0 p p b、好ましくは 1 5 0～3 5 0 p p b、より好ましくは 1 8 0～3 5 0 p p b、さらに好ましくは 2 0 0～3 0 0 p p b、特に好ましくは 2 1 3～2 4 1 p p b、又は好ましくは 1 5 0～2 5 0 p p b の濃度で含有させること；及び

アルコール濃度を 4 v / v % 以下、好ましくは 1～4 v / v %、より好ましくは 2～4 v / v %、更に好ましくは 3. 0～4. 0 v / v % に調節すること；

を含む、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間を延長する方法であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物とエステル系化合物との比率が0.0005を超えて0.15以下、好ましくは0.0006～0.06、より好ましくは0.0007～0.05である、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間を延長する方法。

[0034] [態様24] アルコール濃度を4 v/v %以下に調節することは、麦汁発酵液を希釈して行われる、態様22又は23の方法。

発明の効果

[0035] 本発明によれば良好な香味の持続期間が長い低アルコールビール様飲料が提供される。

発明を実施するための形態

[0036] 本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。また組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。さらに本明細書の数値範囲の上限、及び下限は当該数値を任意に選択して、組み合わせることが可能である。以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための、低アルコールビール様飲料及びその製造方法を例示するものであって、本発明は、以下に示す低アルコールビール様飲料及びその製造方法に限定されない。

[0037] <低アルコールビール様飲料>

「低アルコールビール様飲料」とは、アルコール濃度が通常のビール様飲

料よりも低いビール様飲料をいう。「ビール様」とは、ビールを想起させる味及び香気をいう。

[0038] 本明細書において低アルコールビール様飲料は、 $4\text{ v/v}\%$ 以下、好ましくは $1\sim 4\text{ v/v}\%$ 、より好ましくは $2\sim 4\text{ v/v}\%$ 、更に好ましくは $3.0\sim 4.0\text{ v/v}\%$ のアルコール濃度を有する。また、「アルコール」という文言はエタノールを意味する。

[0039] <麦汁発酵液>

本発明の低アルコールビール様飲料は、麦汁発酵液を含む。低アルコールビール様飲料が麦汁発酵液を含むことで、低アルコールビール様飲料にビールらしい複雑味、飲みごたえ感及びボディ感が付与される。麦汁発酵液とは、麦汁をビール酵母で発酵させて得られる液体である。本発明でいう麦汁は、通常のビールを製造する際に使用される麦汁を意味し、これには麦芽、及び必要に応じてホップが含まれる。

[0040] 麦汁発酵液は、例えば、以下の方法によって製造することができる。まず、麦芽の破碎物、大麦等の副原料、及び温水を仕込槽に加えて混合してマイシェを調製する。マイシェの調製は、常法により行うことができ、例えば、はじめに $35\sim 60^{\circ}\text{C}$ で $20\sim 90$ 分間保持することにより原料に由来するタンパク質をアミノ酸等へ分解し、糖化工程へ移行する。その際、必要に応じて、主原料と副原料以外に、トランスグルコシダーゼ等の酵素、並びにスパイス及びハーブ類等の香味成分等が添加される。

[0041] その後、該マイシェを徐々に昇温して所定の温度で一定期間保持することにより、麦芽由来の酵素やマイシェに添加した酵素を利用して、澱粉質を糖化させる。糖化处理時の温度や時間は、用いる酵素の種類やマイシェの量、目的とする麦汁発酵液の品質等を考慮して、適宜決定することができる。例えば、 $60\sim 72^{\circ}\text{C}$ にて $30\sim 90$ 分間保持することにより行うことができる。糖化处理後、 $76\sim 78^{\circ}\text{C}$ で 10 分間程度保持した後、マイシェを麦汁濾過槽にて濾過することにより、透明な糖液を得る。また、糖化处理を行う際に、酵素を必要な範囲で適当量添加してもよい。

- [0042] 糖化に供される原料、即ち澱粉質原料は麦芽を含む。糖化に供される原料中の麦芽の含有量（麦芽使用比率）は、ビールらしい香味を低減させない観点から、50%以上、好ましくは60%以上、より好ましくは70%以上である。糖化に供される原料は麦芽使用比率100%であってもよい。麦芽使用比率とは、水とホップを除く全原料に対する麦芽の割合（重量%）である。麦芽使用比率が高いほど、得られるビールテイスト飲料の麦芽由来の旨味やコク感が強くなる。また、麦芽使用比率が高いほど得られる麦汁中の窒素化合物の含有量が多くなり、麦汁が発酵に供される場合に発酵不順が発生しにくくなり、ビールテイスト飲料に不快臭が発生し難くなる。
- [0043] 副原料とは、麦芽とホップ以外の原料を意味する。該副原料として、例えば、大麦、小麦、コーンスターチ、コーングリッツ、米、こうりゃん等の澱粉質原料や、液糖や砂糖等の糖質原料がある。ここで、液糖とは、澱粉質を酸又は糖化酵素により分解、糖化して製造されたものであり、主にグルコース、マルトース、マルトトリオース等が含まれている。その他、香味を付与又は改善することを目的として用いられるスパイス類、ハーブ類、及び果物等も、副原料に含まれる。
- [0044] 糖化酵素とは、澱粉質を分解して糖を生成する酵素を意味する。該糖化酵素として、例えば、 α -アミラーゼ、グルコアミラーゼ、プルナラーゼ等がある。
- [0045] 麦汁煮沸の操作は、ビールを製造する際に通常行われる方法及び条件に従って行えばよい。例えば、pHを調整した糖液を煮沸釜に移し、煮沸する。糖液の煮沸開始時から、ワールプール静置の間に、ホップを添加する。ホップとして、ホップエキス又はホップから抽出した成分を使用してもよい。糖液は次いでワールプールと呼ばれる沈殿槽に移し、煮沸により生じたホップ粕や凝固したタンパク質等を除去した後、プレートクーラーにより適切な温度まで冷却する。
- [0046] 上記麦汁煮沸までの操作により、麦汁が得られる。得られた麦汁を酵母により発酵させて、麦汁発酵液が得られる。麦汁の発酵は常法に従って行えば

よい。例えば、冷却した麦汁にビール酵母を接種して、発酵タンクに移し、アルコール発酵を行うことができる。

[0047] 麦汁発酵液の外観最終発酵度は、ビールらしい香味を低減させない観点から、90%以上、好ましくは95%~110%、より好ましくは100%~110%に調節する。一方で、外観最終発酵度が低すぎる場合には、アルコール濃度の低減に伴う火薬臭、薬品臭及び飲用後べたつき感が発生することがある。

[0048] 発酵度とは、発酵後のビールにおいて、どれだけ発酵が進んだか、発酵の進み方を示す重要な指標である。そして、さらに最終発酵度とは、原麦汁エキスに対して、ビール酵母が資化可能なエキスの割合を意味する。ここで、ビール酵母が資化可能なエキスとは、原麦汁エキスから、製品ビールに含まれるエキス（即ち、ビール酵母が利用可能なエキスをすべて発酵させた後に残存するエキス（最終エキスという））を差し引いたものである。外観最終発酵度とは、最終エキスの値に、外観エキス、即ち、アルコールを含んだままのビールの比重から求めたエキス濃度（w/w%）、を使用して計算した最終発酵度をいう。

[0049] 尚、「エキス」とは、麦汁の蒸発残留固形分をいう。エキスは、主として糖分からなる。エキスの含有量は、原料である麦芽や各種澱粉、糖類の仕込み量を変えることにより調整することができる。ビール様飲料の真正エキス濃度は、例えばEBC法（ビール酒造組合編集：BCOJビール分析法、7、2（2004））により測定することができる。エキスという文言は、文脈に応じて、不揮発性固形分そのもの、不揮発性固形分の量、又は不揮発性固形分の濃度（w/w%）を意味する。

[0050] 麦汁発酵液の外観最終発酵度 V_{end} は、例えば下記式（1）により、求めることができる。

$$V_{end} (\%) = \{ (P - E_{end}) / P \} \times 100 \quad (1)$$

[式中、Pは原麦汁エキスであり、 E_{end} は、外観最終エキスである。]

[0051] 原麦汁エキスPは、製品ビールのアルコール濃度とエキスの値から、Ba

l l i n g の式に従い、理論上アルコール発酵前の麦汁エキスの値を逆算するものである。具体的には、A n a l y t i c a - E B C (9 . 4) (2 0 0 7) に示される方法により、求めることができる。また、外観最終エキス E e n d はビールをフラスコに採取し、新鮮な圧搾酵母を多量に添加し、25℃で攪拌しながら、エキスの値がこれ以上低下しなくなるまで発酵させて(24時間)、残存ビール中の外観エキスの値を測定することにより、求めることができる。

[0052] 外観最終エキス E e n d は、最終エキスのアルコールを含んだ比重から計算されるため、マイナスの値を示すことがある。その結果、外観最終発酵度は100%を超える場合がある。

[0053] 麦汁発酵液の外観最終発酵度は、例えば、原料を糖化させる際の酵素の使用有無、及び、原材料の種類や配合量等の糖化条件を調整することにより、制御することができる。例えば、原料の糖化時間を長くすれば、酵母が使用する事ができる糖濃度を高めることができ、麦汁発酵液の外観最終発酵度を高めることができる。

[0054] 麦汁発酵液は、麦汁上面発酵液であってよく、麦汁下面発酵液であってもよいが、後味をすっきりさせる観点から麦汁下面発酵液であることが好ましい。麦汁上面発酵液とは、麦汁に上面発酵酵母を接種し、通常発酵条件、例えば15～25℃で数日間発酵させた麦汁発酵液をいう。麦汁下面発酵液とは、麦汁に下面発酵酵母を接種し、通常発酵条件、例えば10℃前後でおよそ1週間発酵させた麦汁発酵液をいう。

[0055] 低アルコールビール様飲料に含まれる麦汁発酵液の量及び濃度は、所望のアルコール濃度又はビール様の香味が提供されるように、適宜調節することができる。

[0056] <高疎水性香気成分>

本発明の低アルコールビール様飲料は、高疎水性香気成分を含む。そのことで、低アルコールビール様飲料を保存する場合に生成する、酸化臭及び老化味が減感される。本明細書において「減感」とは、人間の嗅覚及び味覚に

において感じにくくすることをいう。文言「減感」の意味には、対象物にその本来の香気とは別の香気を加えることで、対象物本来の香気を包み隠すこと、即ち、マスキングが含まれる。

[0057] 香気成分の疎水性の高さは、オクタノール／水分配係数（ $\text{Log } P$ ）に基づいて特定することができる。本明細書において、高疎水性香気成分とは、 $\text{Log } P$ が3.0以上である香気成分をいう。高疎水性香気成分の $\text{Log } P$ が3.0未満であると、酸化臭及び老化味を減感するための必要量が多くなり、低アルコールビール様飲料のビールらしい香味が損なわれることがある。高疎水性香気成分の $\text{Log } P$ が高すぎると、水系からの香気の揮発性が高くなり、香りが突出し、香気バランスが悪化する。高疎水性香気成分の $\text{Log } P$ は、好ましくは3.0～4.3、より好ましくは3.0～3.8である。高疎水性香気成分の具体例を表1に示す。

[0058] [表1]

物質名	$\text{Log } P$
ミルセン	4.3
β -イオノン	4.0
リナロール	3.0
シトロネロール	3.9
ゲラニオール	3.6
オクタノール	3.8

[0059] 高疎水性香気成分は、低アルコールビール様飲料の高疎水性香気成分濃度が150～400ppbになる量で、低アルコールビール様飲料に含有させる。低アルコールビール様飲料の高疎水性香気成分濃度が150ppb未満であると、低アルコールビール様飲料に酸化臭及び老化味が生成した場合に、これらを感じ易くなる。高疎水性香気成分濃度が400ppbを超えると香味バランスが悪くなり、低アルコールビール様飲料のビールらしい香味が損なわれることがある。低アルコールビール様飲料の高疎水性香気成分濃度は、好ましくは150～250ppbであり、より好ましくは180～350ppbであり、さらに好ましくは200～300ppbである。一態様において、低アルコールビール様飲料の高疎水性香気成分濃度は、好ましくは

150～350ppb、より好ましくは150～300ppb、さらに好ましくは150～250ppb、さらにより好ましくは180～250ppb、特に好ましくは200～250ppb、特により好ましくは213～241ppb又は210～230ppb、特にさらに好ましくは213～222ppbであってよい。

[0060] 高疎水性香気成分濃度は、内部標準物質を用いてヘッドスペースGC装置で測定するか、または、GC/MS装置に供し、特定イオンの相対的強度から定量することができる。

[0061] 高疎水性香気成分はテルペン系化合物を含む。テルペン系化合物とは、イソプレンに基づく骨格 $(C_5H_8)_n$ 〔式中、 n は2以上の整数である。〕を有する化合物をいう。テルペン系化合物には、ミルセン、 β -イオノン、リナロール、シトロネロール及びゲラニオールが含まれる。中でも好ましいテルペン系化合物には、リナロール及びミルセンが含まれる。

[0062] リナロール及びミルセンを含有する原料としては、ホップ、ホップエキス、ホップ香料などが挙げられる。リナロール及びミルセンは、天然物から単離又は抽出されたもの、食品化学的に許容される手法によって化学合成されたもの、リナロールを含有する原料に由来するもの、製造工程において、リナロールに変換される前駆体を含有する原料に由来するもの、のいずれであってもよい。

[0063] 高疎水性香気成分はエステル系化合物を含む。エステル系化合物とは、エステル結合に基づく骨格 $R-COO-R'$ 〔式中、 R 及び R' はアルキル基である。〕を有する化合物をいう。エステル系化合物には、オクタン酸エチルが含まれる。一般に、オクタン酸エチルは発酵中に酵母によって生成されるが、化合物又は香料として入手可能なものを別途添加してもよい。

[0064] 高疎水性香気成分は、同一の単位に換算したテルペン系化合物濃度とエステル系化合物濃度との比率（テルペン系化合物濃度／エステル系化合物濃度）が0.0005を超えて0.15以下、好ましくは0.0006～0.06、より好ましくは0.0007～0.05である。この比率におけるテル

ペン系化合物濃度の単位は「ppb」である。また、この比率におけるエステル系化合物濃度の単位は「ppb」である。前記比率の範囲をこのように調節することで、低アルコールビール様飲料に酸化臭及び老化味が生成した場合でも、これらを感じ難くなり、低アルコールビール様飲料の香味バランスも良好に維持される。その結果、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間が延長される。

[0065] 一態様において、高疎水性香気成分は、同一の単位に換算したテルペン系化合物濃度とエステル系化合物濃度との比率（テルペン系化合物濃度／エステル系化合物濃度）が0.04～0.2、好ましくは0.04を超えて0.1以下、より好ましくは0.042～0.088、さらに好ましくは0.043～0.08である。この比率におけるテルペン系化合物濃度の単位は「ppb」である。また、この比率におけるエステル系化合物濃度の単位は「ppb」である。前記比率の範囲をこのように調節することで、低アルコールビール様飲料に酸化臭及び老化味が生成した場合でも、これらを感じ難くなり、低アルコールビール様飲料の香味バランスも良好に維持される。その結果、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間が延長される。

[0066] 高疎水性香気成分は、リナロール濃度とオクタン酸エチル濃度との比率（リナロール濃度／オクタン酸エチル濃度）が0.01を超えて0.15以下であることがより好ましく、0.015～0.06であることが更に好ましく、0.020～0.05であることが特に好ましい。また、高疎水性香気成分は、ミルセン濃度とオクタン酸エチル濃度との比率（ミルセン濃度／オクタン酸エチル濃度）が0.0005を超えて0.05以下であることがより好ましく、0.0025～0.025であることが更に好ましく、0.0035～0.015であることが特に好ましい。

[0067] 一態様において、高疎水性香気成分は、リナロール濃度とオクタン酸エチル濃度との比率（リナロール濃度／オクタン酸エチル濃度）が0.012を超えて0.15以下であることが好ましく、0.015～0.06であることがより好ましく、0.020～0.05であることが更に好ましく、0.

0.25～0.05であることが特に好ましい。また、高疎水性香気成分は、ミルセン濃度とオクタン酸エチル濃度との比率（ミルセン濃度／オクタン酸エチル濃度）が0.027を超えて0.077以下であることが好ましく、0.03～0.06であることがより好ましく、0.03を超えて0.06以下であることが更に好ましく、0.031～0.05であることが更に好ましく、0.031～0.042であることが特に好ましい。

[0068] ＜糖質濃度＞

本発明の低アルコールビール様飲料は糖質を含む。糖質とは、食物繊維ではない炭水化物をいう。本発明の低アルコールビール様飲料は、好ましくは0.5～1.5 g／100 mlの糖質濃度を有する。低アルコールビール様飲料の糖質濃度が0.5 g／100 ml未満であると、コクが不足し、味感が淡泊になる。低アルコールビール様飲料の糖質濃度が1.5 g／100 mlを超えると、甘味を強く感じられるようになり、味感も重くなる。低アルコールビール様飲料の糖質濃度は、好ましくは0.6～1.4 g／100 mlであり、より好ましくは0.7～1.2 g／100 mlである。

[0069] 低アルコールビール様飲料の糖質濃度は、平成27年3月30日消食表第139号通達に記載の方法に準じて測定することができる。

[0070] ＜原麦汁エキス濃度＞

本発明の低アルコールビール様飲料は、好ましくは12.2質量％未満の原麦汁エキス濃度を有する。そのことで、低アルコールを実現し、かつ軽快な味感のビール飲料が得られるという利点がある。本発明の低アルコールビール様飲料の原麦汁エキス濃度は、より好ましくは5～10質量％であり、更に好ましくは6～8質量％である。

[0071] 本発明に係るビールテイスト飲料の原麦汁エキス濃度は、例えば、改訂BCOJビール分析法（公益財団法人日本醸造協会発行、ビール酒造組合国際技術委員会〔分析委員会〕編集2013年増補改訂）の8.3.6.アルコライザー法でエタノールを、8.4.3.アルコライザー法で真正エキスを測定し、8.5エキス関係計算法で、原麦汁エキス濃度を算出することができ

る。

[0072] < pH >

本発明の低アルコールビール様飲料は、好ましくは4.2以下のpHを有する。そのことで低アルコールビール様飲料の微生物に対する耐久性が向上する。一方、pHが低すぎると、得られる低アルコールビール様飲料の酸味が強く、酸味と甘味のバランスが悪くなり、嗜好性が低下する。本発明の低アルコールビール様飲料のpHは、より好ましくは3.7～4.2、更に好ましくは3.9～4.2である。ここで、ビールテイスト飲料のpHは、最終製品としてのpHである。

[0073] 低アルコールビール様飲料のpHは、製造工程のいずれかの時点において、pH調整剤を含有させることで調節することができる。pH調整剤は、例えば、リン酸、クエン酸、リンゴ酸、コハク酸、乳酸及び酢酸からなる群より選択される少なくとも一種であってよい。中でも好ましいpH調整剤は、リン酸または乳酸である。

[0074] <炭酸ガス圧>

本発明の低アルコールビール様飲料は炭酸ガスを含む。本発明の低アルコールビール様飲料の炭酸ガス圧は0.23MPa以上である。そうすることで、低アルコールビール様飲料の微生物に対する耐久性が向上する。一方、炭酸ガス圧が高すぎると、低アルコールビール様飲料の香味が軽く、ボディ感が低下し、飲み応えに劣ったものになる。本発明の低アルコールビール様飲料の炭酸ガス圧は、好ましくは0.23～0.30MPa、より好ましくは0.24～0.26MPaである。

[0075] <低アルコールビール様飲料の製造方法>

本発明の低アルコールビール様飲料の製造方法は、麦汁発酵液を低アルコールビール様飲料に含有させることを含む。この場合、麦汁発酵液を低アルコールビール様飲料のベース液として使用してもよい。

[0076] 本発明の低アルコールビール様飲料の製造方法は、3.0～4.3のLog Pを有する高疎水性香気成分を低アルコールビール様飲料に150～40

0 p p b の濃度で含有させることを含む。低アルコールビール様飲料中の高疎水性香気成分濃度は、高疎水性香気成分自体を添加剤として添加する方法、又は高疎水性香気成分を含有する香料を添加剤として添加する方法を使用して調節することができる。

[0077] 高疎水性香気成分の中には、原料から麦汁発酵液に導入されるものもある。このため、高疎水性香気成分を含む原料の使用量を調節することによっても、低アルコールビール様飲料の高疎水性香気成分濃度を調節することができる。高疎水性香気成分を含む原料の具体例としては、ホップ等が挙げられる。

[0078] 低アルコールビール様飲料の製造方法において、高疎水性香気成分の濃度の調節は、例えば、麦汁煮沸後の冷却工程、発酵工程、熟成工程又はろ過等任意の工程で行うことができる。この場合、香料を添加する工程が前工程であればあるほど、香料中の成分の濃度の消長が考えられるため、後発酵工程の終了後に行うことが望ましい。

[0079] 本発明の低アルコールビール様飲料の製造方法は、低アルコールビール様飲料のアルコール濃度を $4 \text{ v} / \text{v} \%$ 以下に調節することを含む。低アルコールビール様飲料のアルコール濃度は、例えば、麦汁等の処理対象液を希釈して調節することができる。希釈は、例えば、処理対象液に水を添加して行うことができる。

[0080] 低アルコールビール様飲料の製造方法において、処理対象液の希釈は、例えば、麦汁煮沸後の冷却工程、発酵工程、熟成工程又はろ過等任意の工程で行うことができる。

[0081] また、本発明の低アルコールビール様飲料の製造方法は、低アルコールビール様飲料の糖質濃度を $0.5 \sim 1.5 \text{ g} / 100 \text{ ml}$ に調節することを含んでもよい。

[0082] ビール様飲料の糖質濃度は、例えば、糖化工程中に外部酵素を添加する、あるいは穀物中に含まれる酵素の働きを活性化させ、麦芽などの穀物原料から抽出される炭素源を酵母が資化できる糖に分解し、発酵中に酵母に資化さ

せ糖質を減らす方法、酵母に資化される糖質を多く含む液糖を使用して酵母による資化性を高めることにより糖質を低減する方法、希釈により糖質の濃度を下げる方法等により調節することができる。

[0083] 低アルコールビール様飲料の製造方法は、公知の装置等を用いた、カラメル色素等を添加する工程、煮沸工程、pH調整工程、ろ過工程、香味調節工程、炭酸ガスを溶解させる工程等をさらに含んでもよい。

[0084] 低アルコールビール様飲料の製造方法は、必要に応じて、食物繊維、大豆ペプチド、炭酸、エキス類、香料、酸味料、甘味料、苦味料、着色料、酸化防止剤、pH調整剤、各種栄養成分等を添加する工程をさらに含んでもよい。

[0085] 本発明の低アルコールビール様飲料は、発酵工程後に加熱処理を経ずに製造された飲料（非加熱の発酵飲料）であることが好ましい。そのことで、高疎水性香気成分の揮発及び熱劣化が防止されて、酸化臭及び老化味を抑制する機能が強化される。

[0086] 発酵工程後に加熱処理を行わない場合、固液分離処理により酵母を除去した場合でも、酵母由来の各種酵素の一部が活性を維持した状態で含有されている。このため、非加熱の発酵飲料では、インベルターゼ活性やプロテアーゼ活性が検出される。すなわち、本発明の低アルコールビール様飲料としては、インベルターゼ活性やプロテアーゼ活性を有するものが好ましい。

[0087] ある一形態において、本発明の低アルコールビール様飲料は50U以上、好ましくは100～1500U、より好ましくは300～1000Uのインベルターゼ活性を有する。なお、インベルターゼ活性やプロテアーゼ活性は、常法により測定することができる。

実施例

[0088] 以下の実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

[0089] <高疎水性香気成分濃度の測定方法>

高疎水性香気成分濃度は、攪拌枝吸着抽出法（SBSE法：S t i r B a

r Sorptive Extraction) により測定した。即ち、測定に供する試料に、内部標準として β ダマスコンを0.1ppbになるように添加した。試料を5倍希釈し、希釈サンプル20mlを30ml容バイアルに採取した。47 μ lのPDMS（ポリジメチルシロキサン）でコーティングした攪拌枝（長さ=20mm; Twister（商品名）; Gerstel社製、Germany）をバイアルに入れ、蓋を締め、40℃で2時間攪拌し、攪拌枝にホップ香気成分を吸着させた。攪拌枝をバイアルから取り出し、水滴を完全に除去後、加熱脱着ユニット（Thermal desorption unit (TDU)）（Gerstel社製）とプログラマブル温度－蒸発インレット（Programmable temperature-vaporization inlet; CIS4）（Gerstel社製）を装備したGC-MSに挿入した。

[0090] [表2]

<GC-MS条件>

装置	アジレント・テクノロジー社製「Agilent 6890」（商品名）ガスクロマトグラフ
検出器	アジレント・テクノロジー社製「Agilent 5973N」（商品名）四重極マススペクトル
カラム	DB-WAX capillary column（長さ：60m、内径：0.25mm、膜厚：0.25 μ m、アジレント・テクノロジー社製）
注入口	250℃、パルス化スプリットレスインジェクションモード
注入量	1 μ L
キャリアガス	ヘリウム（1ml/min）
カラム温度設定	40℃（5分保持）－（3℃/min）－240℃（20分）
質量－電荷比	30～350（m/z）
イオン化条件	70eV、シングルイオン－モニタリング（SIM）モード
定量	それぞれの香気成分のピークエリア面積と内部標準品のピークエリア面積との比較によって行った。

[0091] <インベルターゼ活性の測定方法>

株式会社J. K. インターナショナル社のF-キットD-グルコースを用いてインベルターゼ活性を測定した。試料を溶液Ⅰおよび純水を混和・静置した後、340nm吸光度（E1）を測定した。その後、溶液Ⅱを加えて混和・静置した後、吸光度（E2）を測定した。

[0092] 式

$$(E2 - E1) \times 0.8641 \quad (2)$$

で求められるD-グルコース (g/L) の値より、1分間にスクロースからグルコース $1 \mu\text{mol}$ を生成するビール 1 L 中の酵素量を 1 U とするインベルターゼ活性 (U) を測定した。

[0093] <実施例 1>

200 L スケールの仕込設備を用いて、ビール様飲料の製造を行った。まず、副原料として、米、コーンスターチ等を用い麦芽 37 kg と副原料 15 kg とを混合し、麦芽使用比率 70 重量%のデンプン質原料を調製した。次いで、デンプン質原料に温水 200 L を加え、加温し、64℃から76℃の範囲でデンプン質原料の糖化を行った。得られた糖化液を濾過し、煮沸前にヘラクレス種ホップを 20 g 加え、煮沸釜において煮沸することで麦汁を得た。煮沸後、麦汁を沈殿槽（ワールプール等と呼ばれる）に移送し、ホップ粕等の沈殿物を除去した。沈殿物の除去後、熱交換器（プレートクーラー）により、6℃まで冷却した。冷却後、麦汁に酵母を接種して200 kPa、10℃の条件で発酵させ、濾過を行い、麦汁発酵液を得た。麦汁発酵液の外観最終発酵度は104%であった。

[0094] 水分量を加減することで麦汁発酵液の糖質濃度を 0.9 g/100 ml に調節し、アルコール濃度を 3.5 v/v % に調節した。

[0095] このようにして得られたビール様飲料の高疎水性香気成分濃度、並びに酢酸エチル濃度及び酢酸イソアミル濃度を測定した。結果を表 3 に示す。

[0096] [表3]

物質名	LogP	濃度(ppb)
リナロール	3.0	2.4
ミルセン	4.3	5.4
シトロネロール	3.9	2.4
ゲラニオール	3.6	2.3
オクタン酸エチル	3.8	200
酢酸エチル	0.7	11
酢酸イソアミル	2.3	33

[0097] 得られたビール様飲料の原麦汁エキス濃度は 7.0 質量%である。また、

得られたビール様飲料のインベルターゼ活性を測定したところ、526（U）であった。本実施例では、麦汁発酵液の発酵工程後に加熱処理を行っておらず、インベルターゼ活性が検出された。

[0098] 高疎水性香気成分としてリナロールを準備した。前記ビール様飲料を7つの試料に分割し、一つは対照として使用するためにリナロールを添加せず、残りの6つにリナロールを添加することで、表4に示すように高疎水性香気成分濃度を調節した。

[0099] 前記試料を一組にして、7日間暗所37℃に保存した。

[0100] 高疎水性香気成分について上述した方法と同様にして、ビール様飲料のトランス-2-ノネナール（以下、「E2N」という。）濃度を測定した。結果を表4に示す。尚、E2Nは、ビール様飲料の酸化劣化の指標として、特徴的なカードボード臭や、好ましくない甘味、粉っぽい味感などが認められている物質である（特開2019-080579号公報）。

[0101] 各試料を約4℃の液温に調温し、ビール専門のパネリスト10名による官能評価を行った。評価項目は、（1）酸化臭の強さ、及び（2）老化味の強さ、を設定した。

[0102] 評価項目は、その官能の強さを5段階評価で採点した。採点基準は次の通り設定した。各パネリストが採点した値の平均値及びコメントを表4に示す。

[0103] <採点基準>

0℃で暗所に7日間保存した対照試料の官能の強さを1点とする。

37℃で、30日間保存した対照試料の官能の強さを5点とする。

[0104]

[表4]

	対照区	試験区					
		1	2	3	4	5	6
リナロール (ppb)	2.4	3	5	7	10	12	30
オクタン酸エ チル(ppb)	200	200	200	200	200	200	200
リナロール／ オクタン酸エ チル	0.012	0.015	0.025	0.035	0.05	0.06	0.15
高疎水性香 気成分濃度(ppb)	212.5	213.1	215.1	217.1	220.1	222.1	240.1
テルペン系 化合物／エ ステル系化 合物	0.039	0.042	0.052	0.062	0.077	0.087	0.177
E2N (ppb)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
酸化臭	3.6	2.7	3.1	2.7	1.8	1.9	2.1
老化味	4.0	3.0	2.7	2.5	2.3	2.0	2.5
コメント	カードボ ード強い 、老化臭 味強い	漬物的	カードボ ードやや 強い	カードボ ード	フローラ ル、果実	フローラ ル	マスカッ ト、香粧 品的、フ ローラル 強く残る

[0105] <実施例2>

実施例1と同様にしてビール様飲料を製造し、対照試料とした。

[0106] 高疎水性香氣成分としてミルセンを準備した。リナロールの代わりにミルセンを使用すること以外は実施例1と同様にして高疎水性香氣成分濃度を調整した試料を製造し、保存試験を行った。保存後の試料について、E2N濃度を測定し、官能試験を行った。結果を表5に示す。

[0107]

[表5]

	対 照 区	試 験 区					
		1	2	3	4	5	6
ミルセン(ppb)	5.4	5.9	6.1	6.4	8.4	10.4	15.4
オクタン酸エチル(ppb)	200	200	200	200	200	200	200
ミルセン／オクタン酸エチル	0.027	0.030	0.031	0.032	0.042	0.052	0.077
高疎水性香気成分濃度(ppb)	212.5	213	213.2	213.5	215.5	217.5	222.5
テルペン系化合物／エステル系化合物	0.039	0.042	0.043	0.044	0.054	0.064	0.089
E2N(ppb)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
酸化臭	3.6	2.8	2.7	2.6	2.4	2.4	2.8
老化味	4.0	2.5	2.6	2.4	2.8	2.3	2.5
コメント	カードボード強い、老化臭味強い	カードボード、老化臭味	カードボード、フローラル、老化臭味	フローラル、ホップ	フローラル、グラッシー	グラッシー	グラッシー強い

[0108] ＜比較例 1＞

実施例 1 と同様にしてビール様飲料を製造し、これを対照試料とした。

[0109] 疎水度 $\text{Log } P$ が 3 未満の酢酸エチル ($\text{Log } P = 0.7$) を準備した。

リナロールの代わりに酢酸エチルを使用すること以外は実施例 1 と同様にして香気成分濃度を調整した試料を製造し、保存試験を行った。保存後の試料について、E2N 濃度を測定し、官能試験を行った。結果を表 6 に示す。

[0110]

[表6]

	対照区	試験区			
		1	2	3	4
酢酸エチル(ppb)	11	15	20	25	30
E2N(ppb)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
酸化臭	3.6	4.0	4.2	3.8	3.6
老化味	4.0	3.9	4.1	3.5	3.8
コメント	カードボード強い、老化臭味強い	カードボード強い、老化臭味強い	カードボード、老化臭味、果実	カードボード、老化臭味重い	カードボード、溶媒

[0111] ＜比較例 2＞

実施例 1 と同様にしてビール様飲料を製造し、対照試料とした。

[0112] 疎水度 $\text{Log } P$ が 3 未満の酢酸イソアミル ($\text{Log } P = 2.3$) を準備した。リナロールの代わりに酢酸イソアミルを使用すること以外は実施例 1 と同様にして香気成分濃度を調整した試料を製造し、保存試験を行った。保存後の試料について、E 2 N 濃度を測定し、官能試験を行った。結果を表 7 に示す。

[0113]

[表7]

	対照区	試験区			
		1	2	3	4
酢酸イソアミル(ppb)	33	40	45	50	60
E2N(ppb)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
酸化臭	3.6	3.8	3.7	4.1	3.7
老化味	4.0	4.1	4.2	3.6	3.7
コメント	カードボード強い、老化臭味強い	カードボード、老化臭味、果実	カードボード、老化臭味、果実	カードボード、老化臭味、バナナ	カードボード、バナナ香強い

[0114] <参考例>

ビール様飲料として、アルコール濃度 5.0 v/v % 及び糖質濃度 3.0 g/100 ml のビール（アサヒビール株式会社製「アサヒスーパードライ」（商品名））を準備した。このビールを試料として用いること以外は実施例 1 と同様にして保存、E2N 濃度測定、及び官能試験を行った。結果を表 8 に示す。

[0115] [表8]

E2N(ppb)	0.06
糖質 (g/100ml)	3.0
インベルターゼ活性(U)	884
酸化臭	2.3
老化味	2.1
コメント	カードボード、軽快、甘味

請求の範囲

- [請求項1] 麦汁発酵液を含み、 $3.0 \sim 4.3$ のLog Pを有する高疎水性香気成分を $150 \sim 400$ ppbの濃度で含み、 $4v/v\%$ 以下のアルコール濃度を有する低アルコールビール様飲料であって、
該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、
該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、
該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、
該テルペン系化合物と該エステル系化合物との比率が $0.04 \sim 0.2$ である、低アルコールビール様飲料。
- [請求項2] 前記リナロールと前記オクタン酸エチルとの比率が 0.012 を超えて 0.15 以下である、請求項1に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項3] 前記ミルセンと前記オクタン酸エチルとの比率が 0.03 を超えて 0.06 以下である、請求項1又は2に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項4] インペルターゼ活性を有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項5] 50% 以上の麦芽使用比率を有する、請求項1～4のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項6] $0.5 \sim 1.5$ g/100mlの糖質濃度を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項7] 4.4 以下のpHを有する、請求項1～6のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項8] 麦汁発酵液は $90 \sim 110\%$ の外観最終発酵度を有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の低アルコールビール様飲料。
- [請求項9] 水で希釈された麦汁発酵液を含む、請求項1～8のいずれか一項に

記載の低アルコールビール様飲料。

[請求項10]

麦汁発酵液を含有させること；

3. 0～4. 3のLog Pを有する高疎水性香気成分を150～400ppbの濃度で含有させること；及び

アルコール濃度を4v/v%以下に調節すること

を含む、低アルコールビール様飲料の製造方法であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物と該エステル系化合物との比率が0.04～0.2である、低アルコールビール様飲料の製造方法。

[請求項11]

麦汁発酵液を含有させること；

3. 0～4. 3のLog Pを有する高疎水性香気成分を150～400ppbの濃度で含有させること；及び

アルコール濃度を4v/v%以下に調節すること；

を含む、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間を延長する方法であって、

該高疎水性香気成分はテルペン系化合物とエステル系化合物とを含み、

該テルペン系化合物はリナロール及びミルセンから成る群から選択される少なくとも一種を含み、

該エステル系化合物はオクタン酸エチルを含み、

該テルペン系化合物と該エステル系化合物との比率が0.04～0.2である、低アルコールビール様飲料の良好な香味の持続期間を延長する方法。

[請求項12]

アルコール濃度を4v/v%以下に調節することは、麦汁発酵液を

水で希釈して行われる、請求項 10 又は 11 に記載の方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/020592

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C12C 12/04</i> (2006.01)i; <i>C12C 5/02</i> (2006.01)i; <i>C12G 3/04</i> (2019.01)i; <i>C12G 3/06</i> (2006.01)i FI: C12C12/04; C12G3/04; C12G3/06; C12C5/02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C12C12/04; C12C5/02; C12G3/04; C12G3/06 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); Cplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN); Science Direct		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-027309 A (SOMEYA, Taichi) 12 February 2015 (2015-02-12) claims 1, 3-4, 10, example 12, paragraph [0045]	1-12
A	JP 2019-000124 A (SUNTORY HOLDINGS LTD.) 10 January 2019 (2019-01-10) claim 1	1-12
A	JP 2021-136961 A (ASAHI BREWERIES, LTD.) 16 September 2021 (2021-09-16) claim 1	1-12
A	JP 2018-198554 A (ASAHI BREWERIES, LTD.) 20 December 2018 (2018-12-20) claim 1	1-12
A	JP 2015-123044 A (ASAHI BREWERIES, LTD.) 06 July 2015 (2015-07-06) claim 1	1-12
A	JP 2018-011587 A (ASAHI BREWERIES, LTD.) 25 January 2018 (2018-01-25) claim 1	1-12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 June 2024		Date of mailing of the international search report 09 July 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-118824 A (ASAHI BREWERIES, LTD.) 06 July 2017 (2017-07-06) claims 3, 7-8	1-12
A	JP 2020-195319 A (SUNTORY HOLDINGS LTD.) 10 December 2020 (2020-12-10) claim 1	1-12
A	FRITSCH, Helge T. and SCHIEBERLE, Peter. Identification Based on Quantitative Measurements and Aroma Recombination of the Character Impact Odorants in a Bavarian Pilsner-type Beer. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 21 September 2005, vol. 53, issue 19, pp. 7544-7551, DOI: 10.1021/jf051167k whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/020592

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2015-027309	A	12 February 2015	(Family: none)	
JP	2019-000124	A	10 January 2019	(Family: none)	
JP	2021-136961	A	16 September 2021	(Family: none)	
JP	2018-198554	A	20 December 2018	(Family: none)	
JP	2015-123044	A	06 July 2015	(Family: none)	
JP	2018-011587	A	25 January 2018	(Family: none)	
JP	2017-118824	A	06 July 2017	(Family: none)	
JP	2020-195319	A	10 December 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

C12C 12/04(2006.01)i; C12C 5/02(2006.01)i; C12G 3/04(2019.01)i; C12G 3/06(2006.01)i

FI: C12C12/04; C12G3/04; C12G3/06; C12C5/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

C12C12/04; C12C5/02; C12G3/04; C12G3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); Cplus/MEDLINE/EMBASE/BIOSIS (STN); Science Direct

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-027309 A (染谷 太一) 12.02.2015 (2015 - 02 - 12) 請求項1, 3-4, 10, 実施例12, 段落0045	1-12
A	JP 2019-000124 A (サントリーホールディングス株式会社) 10.01.2019 (2019 - 01 - 10) 請求項1	1-12
A	JP 2021-136961 A (アサヒビール株式会社) 16.09.2021 (2021 - 09 - 16) 請求項1	1-12
A	JP 2018-198554 A (アサヒビール株式会社) 20.12.2018 (2018 - 12 - 20) 請求項1	1-12
A	JP 2015-123044 A (アサヒビール株式会社) 06.07.2015 (2015 - 07 - 06) 請求項1	1-12
A	JP 2018-011587 A (アサヒビール株式会社) 25.01.2018 (2018 - 01 - 25) 請求項1	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.06.2024

国際調査報告の発送日

09.07.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

大西 隆史 40 1149

電話番号 03-3581-1101 内線 3891

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2017-118824 A (アサヒビール株式会社) 06.07.2017 (2017 - 07 - 06) 請求項3, 7-8	1-12
A	JP 2020-195319 A (サントリーホールディングス株式会社) 10.12.2020 (2020 - 12 - 10) 請求項1	1-12
A	FRITSCH, Helge T. and SCHIEBERLE, Peter, Identification Based on Quantitative Measurements and Aroma Recombination of the Character Impact Odorants in a Bavarian Pilsner-type Beer, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005.09.21, Vol. 53, Issue 19, pp. 7544-7551, DOI: 10.1021/jf051167k Whole Document	1-12

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/020592

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-027309	A	12.02.2015	(ファミリーなし)	
JP	2019-000124	A	10.01.2019	(ファミリーなし)	
JP	2021-136961	A	16.09.2021	(ファミリーなし)	
JP	2018-198554	A	20.12.2018	(ファミリーなし)	
JP	2015-123044	A	06.07.2015	(ファミリーなし)	
JP	2018-011587	A	25.01.2018	(ファミリーなし)	
JP	2017-118824	A	06.07.2017	(ファミリーなし)	
JP	2020-195319	A	10.12.2020	(ファミリーなし)	