(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-509662
(P2024-509662A)
(43)公表日　令和6年3月5日(2024.3.5)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
Ａ２３Ｌ	*27/27*	*(2016.01)*	Ａ２３Ｌ	27/27		４Ｂ０２３
Ａ２３Ｌ	*27/20*	*(2016.01)*	Ａ２３Ｌ	27/20	Ｆ	４Ｂ０３５
Ａ２３Ｌ	*27/00*	*(2016.01)*	Ａ２３Ｌ	27/00	Ｃ	４Ｂ０４７
Ａ２３Ｌ	*5/00*	*(2016.01)*	Ａ２３Ｌ	5/00	Ｈ	
Ａ２３Ｌ	*7/10*	*(2016.01)*	Ａ２３Ｌ	7/10	Ｚ	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全34頁）

(21)出願番号　特願2023-539017(P2023-539017)
(86)(22)出願日　令和4年3月15日(2022.3.15)
(85)翻訳文提出日　令和5年7月31日(2023.7.31)
(86)国際出願番号　PCT/EP2022/056727
(87)国際公開番号　WO2022/194879
(87)国際公開日　令和4年9月22日(2022.9.22)
(31)優先権主張番号　PCT/CN2021/081825
(32)優先日　令和3年3月19日(2021.3.19)
(33)優先権主張国・地域又は機関
中国(CN)
(31)優先権主張番号　21172102.2
(32)優先日　令和3年5月4日(2021.5.4)
(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA
最終頁に続く

(71)出願人　390009287
フイルメニツヒ ソシエテ アノニム
Ｆｉｒｍｅｎｉｃｈ ＳＡ
スイス国 １２４２ サティニー リュ ドラ ベルジェール ７
７，Ｒｕｅ ｄｅ ｌａ Ｂｅｒｇｅｒｅ，１２４２ Ｓａｔｉｇｎｙ，Ｓｗｉｔｚｅｒｌａｎｄ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　100098501
弁理士　森田 拓
(74)代理人　100116403
弁理士　前川 純一
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　フレーバー付与組成物

(57)【要約】
本明細書で提示される様々な態様は、フレーバー付き消費者向け製品に使用するためのスモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物、およびそのようなフレーバー付与組成物を調製するための方法に関する。

10

20

【特許請求の範囲】
【請求項１】
２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される１種以上の芳香化合物を含む、スモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物において、３００ｐｐｂ未満の多環芳香族炭化水素および／またはアクリルアミドを有することを特徴とする、フレーバー付与組成物。
【請求項２】
前記多環芳香族炭化水素が、ナフタレン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、ピレン、ベンゾ［ａ］アントラセン、クリセン、ベンゾ［ｂ］フルオランテン、ベンゾ［ｋ］フルオランテン、ベンゾ［ａ］ピレン、インデノ［１，２，３－ｃ，ｄ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｈ］アントラセン、ベンゾ［ｇ，ｈ，ｉ］ペリレン、ベンゾ［ｊ］フルオランテン、シクロペンタ［ｃｄ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｅ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｈ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｉ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｌ］ピレン、５－メチルクリセン、ベンゾ［ｃ］フルオレンを含む群から選択され、好ましくは、前記ＰＡＨがベンゾ［ａ］ピレンである、請求項１記載のフレーバー付与組成物。
【請求項３】
前記組成物が１０ｐｐｂ未満の多環芳香族炭化水素を含む、請求項１または２記載のフレーバー付与組成物。
【請求項４】
前記組成物が３００ｐｐｂ未満のアクリルアミドを含む、請求項１から３までのいずれか１項記載のフレーバー付与組成物。
【請求項５】
前記フレーバー付与組成物が穀物ふすまから調製される、請求項１から４までのいずれか１項記載のフレーバー付与組成物。
【請求項６】
前記穀物ふすまがトウモロコシであり、前記芳香化合物が２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む、請求項５記載のフレーバー付与組成物。
【請求項７】
前記穀物ふすまが小麦であり、前記芳香化合物が２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む、請求項５記載のフレーバー付与組成物。
【請求項８】
前記穀物ふすまが米であり、前記芳香化合物が２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む、請求項５記載のフレーバー付与組成物。

【請求項９】
フレーバー付与組成物にスモーキーな芳香を付与するための、請求項１から８までのいずれか１項記載の組成物の使用。
【請求項１０】
請求項１から８までのいずれか１項記載のフレーバー付与組成物を調製する方法であって、
（ｉ）外因性の水を添加せずに穀物ふすまを２００～２５０℃の温度に１～５時間加熱すること、
（ｉｉ）ステップ（ｉ）によって生成した前記フレーバー付与組成物を回収すること
を含む、方法。
【請求項１１】
ステップ（ｉ）が、空気または窒素流の存在下で前記穀物ふすまを加熱することをさらに含む、請求項１０記載の方法。
【請求項１２】
（ｉｉｉ）加熱された前記穀物ふすまに外因性の水を添加すること、
（ｉｖ）生じる熱水蒸留物を回収すること、
（ｖ）ステップ（ｉｖ）の前記熱水蒸留物を、ステップ（ｉｉ）によって生成した前記フレーバー付与組成物と混ぜ合わせること
をさらに含む、請求項１０または１１記載の方法。
【請求項１３】
ステップ（ｉｉ）の前記フレーバー付与組成物が、凝縮物、熱水蒸留、または蒸気蒸留として回収される、請求項１０または１２記載の方法。
【請求項１４】
請求項１から８までのいずれか１項記載のフレーバー付与組成物を含む、フレーバー付き消費者向け製品。
【請求項１５】
前記製品が肉ベースの製品、肉ではない製品、または飲料である、請求項１４記載のフレーバー付き消費者向け製品。
【請求項１６】
本発明の前記フレーバー付与組成物を１０～２０００ｍｇ／ｋｇの濃度で含む、請求項１４または１５記載のフレーバー付き消費者向け製品。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本明細書で提示される様々な態様は、フレーバー入り消費者向け製品に使用するためのスモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物、およびそのようなフレーバー付与組成物を調製するための方法に関する。
【０００２】
背景
グリルまたは調理された食品の味と匂いを模倣するために使用されるスモークフレーバー付与組成物は、摂取可能な製品において人気のある添加物である。例えば、そのようなフレーバーは、肉、チーズ、魚、スナックの製造において長く使用されてきた。さらに、近年では、健康および環境上の理由から、代替肉やベジタリアン代用品の人気が高まっている。そのような食品にスモークフレーバー付与組成物を使用することは、消費者の観点から望ましい。
【０００３】
スモークフレーバーは、薪を燃やし、その煙を凝縮させることにより得ることができる。得られる煙凝縮物（液体煙）は精製され、さらに処理されて、煙の香りを付与するために食品に使用される。しかしながら、薪を高温で燃焼させることによって得られるスモークフレーバーには、多環芳香族炭化水素（ＰＡＨ）などの有毒化合物が含まれる可能性が

ある。これは、例えばＥＵなどの規制法により、薪の燃焼から得られるスモークフレーバーが安全でないかまたは天然でないと見なされる可能性があることを意味し得る。

【０００４】

そのため、スモーキーな芳香プロファイルを有するものの、問題となる量の多環芳香族炭化水素（ＰＡＨ）などの有毒化合物を含まないフレーバー付与組成物を開発することが必要とされている。

【０００５】

本発明の目的は、そのようなフレーバー付与組成物を提供することである。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】フェルラ酸からのフェノール系化合物の形成の図である。

【図２】対象フェノールの化学構造（番号は表１を参照）の図である。

【図３】様々な温度での米ふすまの焙煎中のグアイアコールの形成の図である。

【図４】フェノール形成に対する穀物品種の影響（２３５℃、５時間）の図である。

【図５】フェノール形成に対する他のパラメータの影響（表４の条件）の図である。

【０００７】

詳細な説明

本発明は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される１種以上の芳香化合物を含む、スモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物において、３００ｐｐｂ未満の多環芳香族炭化水素および／またはアクリルアミドを有することを特徴とする、フレーバー付与組成物を提供する。

【０００８】

本明細書において使用される用語「ＰＡＨ」は、多環芳香族炭化水素を意味する。

【０００９】

スモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物は、様々な消費者向け製品への人気が高い添加物である。しかしながら、製造プロセスで生成する特定の化合物の毒性に関する認識の高まりにより、一部の国や地域では、人間が消費する食品へのそのような化合物の最小許容量を導入している。例えば、ＥＵの規制は、スモーキーな芳香プロファイルに含まれるＰＡＨとアクリルアミドの量を制限している。ＰＡＨであるベンゾ［ａ］ピレン（ＢａＰ）は１０ｐｐｂに制限されている。アクリルアミドは、熱処理された食品に含まれる別の潜在的に有毒な化合物である。ＥＵにおける基準レベルは穀物製品で３００ｐｐｂである。

【００１０】

スモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物を調製するための既存の方法は、高温で長時間加熱される薪に基づく出発原料を使用することを含む。そのような出発原料を使用すると、そのような反応条件によりＰＡＨおよびアクリルアミドが形成される可能性が高まる。

【００１１】

フレーバー付与組成物のスモーキーな芳香プロファイルは、主に特定のフェノール系化合物の存在によるものである。

【００１２】

したがって、本発明の目的は、十分な量の芳香化合物を有すると同時にＰＡＨおよびアクリルアミドのレベルを許容可能な量まで減らした、スモーキーな芳香プロファイルを有するフレーバー付与組成物を調製することである。

【００１３】

以下で示すように、本発明者らは、ＰＡＨおよびアクリルアミドの量を許容可能な量ま

で大幅に減らすと同時に十分な量の芳香化合物を得る、新規で革新的なプロセスを発明した。添付の実施例で見られるように、これにより、魅力的な芳香性能を有するフレーバー付与組成物が得られる。例えば、この芳香は、肉のフレーバー、特に豚肉およびベーコンにスモーキーで焦げたようなノートを付与できると考えられる。

【００１４】

「スモーキーな芳香プロファイル」には、本発明のフレーバー付与組成物が煙を思わせる味および／または匂い、すなわちスモーキーフレーバーを付与する場合が含まれる。この用語はフレーバーの分野ではよく知られている。例えば、これはスモーキーフレーバーを有し、燻製されたような味を有するものを指すことが知られている。したがって、この用語は、この分野の専門家には明確に理解されるであろう。

【００１５】

芳香プロファイルは芳香化合物によって提供される。「芳香化合物」は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される。

【００１６】

化合物は当該技術分野で周知であり、一般に知られている分析方法を使用して検出および測定することができ、その例は添付の実施例に示されている。

【００１７】

当業者であれば、フレーバー付与組成物が本明細書に列挙されている芳香化合物のうちの１種以上を含み得ることを理解することができる。例えば、組成物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される少なくとも２種の芳香化合物、好ましくは少なくとも３種の芳香化合物、好ましくは少なくとも５種の芳香化合物、好ましくは少なくとも７種の芳香化合物、好ましくは少なくとも９種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１０種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１１種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１２種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１３種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１４種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１５種の芳香化合物を含むことができる。

【００１８】

本発明の好ましい実施形態では、フレーバー付与組成物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。

【００１９】

本発明の好ましい実施形態は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される１種以上の芳香化合物がフレーバー付与組成物の少なくとも０．０５ｐｐｍの量で存在する実施形態である。

【００２０】

好ましくは、組成物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される少なくとも２種の芳香化合物、好ましくは少なくとも３種の芳香化合物、好ましくは少なくとも５種の芳香化合物、好ましくは少なくとも７種の芳香化合物、好ましくは少なくとも９種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１１種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１３種の芳香化合物、好ましくは少なくとも１４種の芳香化合物を含むことができ、これらはフレーバー付与組成物の少なくとも０．０５ｐｐｍの量で存在する。

【００２１】

本発明の好ましい実施形態では、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含み、芳香化合物の量は約５９０ｐｐｍ以下である。

【００２２】

本発明の好ましい実施形態では、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなり、芳香化合物の量は約５９０ｐｐｍ以下である。

【００２３】

本発明のフレーバー付与組成物は、３００ｐｐｂ未満の多環芳香族炭化水素および／またはアクリルアミドの含有量を有することを特徴とする。

【００２４】

多環芳香族炭化水素（ＰＡＨ）の化合物は、当該技術分野において周知であり、十分に定義されている。

【００２５】

多環芳香族炭化水素（ＰＡＨ）は、複数の芳香環から構成される炭化水素である。そのような化学物質の中で最も単純なものは、２つの芳香環を持つナフタレン、ならびに三環化合物のアントラセンおよびフェナントレンである。多芳香族炭化水素または多核芳香族炭化水素という用語もこの概念に使用される。

【００２６】

ＰＡＨは電荷を持たない非極性分子であり、芳香環内の非局在化電子に一部起因する特有の特性を有している。それらの多くは石炭や石油鉱床の中で見られ、また例えばエンジンや焼却炉、あるいは森林火災でバイオマスが燃焼する際など、有機物の熱分解によっても生成される。

【００２７】

ＰＡＨの例としては、ナフタレン、アセナフチレン、アセナフテン、フルオレン、フェナントレン、アントラセン、フルオランテン、ピレン、ベンゾ（ａ）アントラセン、クリセン、ベンゾ［ｂ］フルオランテン、ベンゾ［ｋ］フルオランテン、ベンゾ［ａ］ピレン、インデノ［１，２，３－ｃ，ｄ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｈ］アントラセン、ベンゾ［ｇ，ｈ，ｉ］ペリレン、ベンゾ［ｊ］フルオランテン、シクロペンタ［ｃｄ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｅ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｈ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｉ］ピレン、ジベンゾ［ａ，ｌ］ピレン、５－メチルクリセン、ベンゾ（ｃ）フルオレンが挙げられる。基準となるＰＡＨはベンゾ［ａ］ピレンである。

【００２８】
ここでも、これらは、一般に知られている分析方法を使用して検出および測定することができ、その例は添付の実施例に示されている。
【００２９】
別の実施形態では、ＰＡＨはベンゾ［ａ］ピレンであり、１０ｐｐｂ未満、好ましくは５ｐｐｂ未満、より好ましくは４ｐｐｂ未満、より好ましくは３ｐｐｂ未満、より好ましくは２ｐｐｂ未満、より好ましくは１ｐｐｂ未満、またはそれ未満である。
【００３０】
好ましい実施形態では、フレーバー付与組成物は、３００ｐｐｂ未満、好ましくは２００ｐｐｂ未満、より好ましくは１００ｐｐｂ未満、より好ましくは５０ｐｐｂ未満、より好ましくは２０ｐｐｂ未満、より好ましくは１０ｐｐｂ未満、またはそれ未満のアクリルアミドを有する。
【００３１】
本発明の好ましい実施形態では、フレーバー付与組成物は穀物ふすまから調製される。
【００３２】
本明細書において使用される「穀物ふすま」とは、穀物の外皮または殻を指し、果皮、種皮、および糊粉層からなることができる。本発明の組成物を調製する方法に適した穀物ふすまの例としては、米、トウモロコシ、小麦、オーツ麦、ライ麦、大麦、ソルガム、およびスペルト小麦からのふすまが挙げられる。
【００３３】
本発明者らは、添付の実施例で概説する一連の実験を行った。これらの実験の中で、異なる穀物ふすまから調製することができる芳香化合物の量を測定した。
【００３４】
その結果、穀物ふすまがトウモロコシである場合、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約１８４１．３ｐｐｍ以下である。好ましくは、芳香化合物の量は約５９０ｐｐｍ以下である。
【００３５】
好ましくは、穀物ふすまはトウモロコシであり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約１８４１．３ｐｐｍ以下である。好ましくは、芳香化合物の量は約５９０ｐｐｍ以下である。
【００３６】
別の実施形態では、穀物ふすまは小麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約７９２．４ｐｐｍ以下である。好ましくは、芳香化合物の量は約３２０ｐｐｍ以下である。
【００３７】
好ましくは、穀物ふすまは小麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチル

グアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約７９２．４ｐｐｍ以下である。好ましくは、芳香化合物の量は約３２０ｐｐｍ以下である。

【００３８】

別の実施形態では、穀物ふすまは米であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約２００５．２ｐｐｍ以下である。好ましくは、芳香化合物の量は約２７０ｐｐｍ以下である。

【００３９】

好ましくは、穀物ふすまは米であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約２００５．２ｐｐｍ以下である。好ましくは、芳香化合物の量は約２７０ｐｐｍ以下である。

【００４０】

別の実施形態では、穀物ふすまはスペルト小麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約１９０ｐｐｍ以下である。

【００４１】

好ましくは、穀物ふすまはスペルト小麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約１９０ｐｐｍ以下である。

【００４２】

別の実施形態では、穀物ふすまはライ麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約１６０ｐｐｍ以下である。

【００４３】

好ましくは、穀物ふすまはライ麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２

，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約１６０ｐｐｍ以下である。

【００４４】

別の実施形態では、穀物ふすまはソルガムであり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約１１０ｐｐｍ以下である。

【００４５】

好ましくは、穀物ふすまはソルガムであり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約１１０ｐｐｍ以下である。

【００４６】

別の実施形態では、穀物ふすまはオーツ麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約１１０ｐｐｍ以下である。

【００４７】

好ましくは、穀物ふすまはオーツ麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約１１０ｐｐｍ以下である。

【００４８】

別の実施形態では、穀物ふすまは大麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約４２ｐｐｍ以下である。

【００４９】

好ましくは、穀物ふすまは大麦であり、芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約４２ｐｐｍ以下である。

【００５０】
好ましい実施形態では、組成物は水性組成物または粉末組成物であり、より好ましくは粉末組成物である。水性組成物とは、抽出された物質全体が溶液中に存在し、溶媒が水を含むことを意味する。粉末組成物とは、抽出された物質全体が固体の粉末状で存在することを意味する。
【００５１】
本発明のさらなる態様は、フレーバー付与組成物にスモーキーな芳香を付与するための、本発明の前述した実施形態のいずれかで定義された組成物の使用を提供する。
【００５２】
したがって、本発明のこの方法で使用するための組成物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む群から選択される１種以上の芳香化合物を含む、組成物において、組成物が３００ｐｐｂ未満の多環芳香族炭化水素および／またはアクリルアミドを有することを特徴とする。組成物に関連する本明細書に記載の本発明の全ての他の実施形態は、芳香化合物の種類および量を含め、本発明のこの態様に含まれる。
【００５３】
上述したように、本発明者らは、ＰＡＨおよび／またはアクリルアミドの量を許容可能な量まで大幅に減らすと同時に十分な量の芳香化合物を得る、新規で革新的なプロセスを開発した。
【００５４】
したがって、本発明のさらなる態様は、本発明のフレーバー付与組成物を調製する方法であって、
（ｉ）外因性の水を添加せずに穀物ふすまを２００～２５０℃の温度に１～５時間加熱すること、
（ｉｉ）ステップ（ｉ）によって生成したフレーバー付与組成物を回収すること
を含む、方法を提供する。
【００５５】
上述したように、芳香化合物は、煙を思わせる味および／または匂いを与える。典型的な「芳香化合物」は、多くの場合フェノール類に由来する。クマル酸、フェルラ酸、およびシナピン酸のようなフェニルプロパン酸類は、スモーキーなフェノールの前駆体である。したがって、本発明を発明する際、穀物ふすまがフェルラ酸および他のフェニルプロパン酸類を豊富に含み、安価であるが、食品として位置づけられていることから、本発明者らは穀物ふすまを出発原料として選択した。
【００５６】
本明細書において使用される「穀物ふすま」とは、穀物の外皮または殻を指し、果皮、種皮、および糊粉層からなることができる。本発明の組成物を調製する方法における使用に適した穀物ふすまの例としては、米、トウモロコシ、小麦、オーツ麦、ライ麦、大麦、ソルガム、およびスペルト小麦からのふすまが挙げられる。
【００５７】
好ましくは、穀物ふすまは、米、トウモロコシ、または小麦のふすまである。
【００５８】
本発明の方法のステップ（ｉ）において、穀物ふすまは、外因性の水を添加せずに２００～２５０℃の温度で１～５時間加熱される。２００～２５０℃の温度は、薪に基づく出発原料から煙抽出物を調製するために典型的に使用される温度よりも低く、組成物中のＰＡＨの量が少なくなることから、２００～２５０℃の温度を選択することは重要である。一部の国では食品の調製を上限の２４０℃未満で行うことが求められているため、好ましくは２００～２４０℃の温度が使用される。

【００５９】
１～５時間の時間枠内で最も多くの量の芳香化合物が生成されるため、１～５時間の時間が選択される。
【００６０】
本発明者らは、添付の実施例で概説する一連の実験を行った。これらの実験では、異なる温度に約５時間加熱した穀物ふすまから調製することができる芳香化合物の量を測定した。
【００６１】
したがって、本発明の本方法の一実施形態では、穀物ふすまは２００℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約７７ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。
【００６２】
好ましくは、穀物ふすまは２００℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約７７ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。
【００６３】
したがって、本発明の本方法の一実施形態では、穀物ふすまは２２０℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約１４０ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。
【００６４】
好ましくは、穀物ふすまは２２０℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約１４０ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。
【００６５】
したがって、本発明の本方法の一実施形態では、穀物ふすまは２２５℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメト

キシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約２３２ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００６６】

好ましくは、穀物ふすまは２２５℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約２３２ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００６７】

したがって、本発明の本方法の一実施形態では、穀物ふすまは２３０℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約２４５ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００６８】

好ましくは、穀物ふすまは２３０℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約２４５ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００６９】

したがって、本発明の本方法の一実施形態では、穀物ふすまは２３５℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約２７４ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００７０】

好ましくは、穀物ふすまは２３５℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約２７４ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００７１】

したがって、本発明の本方法の一実施形態では、穀物ふすまは２５０℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノ

ール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールを含む。好ましくは、芳香化合物の量は約３３７ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００７２】

好ましくは、穀物ふすまは２５０℃に５時間加熱され、フレーバー付与組成物中の芳香化合物は、２－メチルフェノール、３－メチルフェノール、４－メチルフェノール、３－エチルフェノール、４－エチルフェノール、グアイアコール、４－メチルグアイアコール、５－メチルグアイアコール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコール、オイゲノール、Ｅ－イソオイゲノール、Ｚ－イソオイゲノール、４－ビニルフェノール、４－プロピルグアイアコール、および２，６－ジメトキシフェノールからなる。好ましくは、芳香化合物の量は約３３７ｐｐｍ以下である。好ましくは、穀物ふすまは米ふすまである。

【００７３】

しかしながら、穀物ふすまは２３５℃以下に加熱することが好ましい。

【００７４】

本発明者らは、添付の実施例で概説する一連の実験を行った。これらの実験の中で、空気または窒素流の存在下または不存在下で加熱された穀物ふすまから調製することができる芳香化合物の量を測定した。

【００７５】

本明細書のデータから、空気または窒素流の存在により、調製された穀物ふすまに由来し得る芳香化合物の量が増加したことが分かる。

【００７６】

したがって、本発明の方法の好ましい実施形態では、ステップ（ｉ）は、空気または窒素流の存在下で穀物ふすまを加熱することをさらに含む。

【００７７】

水は化学反応を変化させ、本発明の組成物中の芳香化合物およびＰＡＨの量を変化させるように作用する可能性があるため、外因性の水が存在しないことが好ましい。

【００７８】

本発明の方法の好ましい実施形態では、方法は、

（ｉｉｉ）加熱された穀物ふすまに外因性の水を添加すること、

（ｉｖ）生じる熱水蒸留物を回収すること、

（ｖ）ステップ（ｉｖ）の熱水蒸留物を、ステップ（ｉｉ）によって生成したフレーバー付与組成物と混ぜ合わせること

をさらに含む。

【００７９】

この実施形態では、加熱された穀物ふすまへの外因性の水がある程度添加されることで、内因性の水が枯渇した後に加熱反応を完了させることができる。

【００８０】

本発明の方法の残りのステップは明らかであり、以下の本出願の実施例の項でも説明される。好ましくは、ステップ（ｉ）によって生成したフレーバー付与組成物は、凝縮物、熱水蒸留、または蒸気蒸留として回収される。

【００８１】

本発明のさらなる態様は、本発明の方法のいずれかに従って調製されたフレーバー付与組成物を提供する。

【００８２】

本発明は、フレーバー成分としてのフレーバー付与組成物の使用にも関する。言い換えると、本発明は、フレーバー付与組成物またはフレーバー付き物品の味覚特性を付与、強

化、改善、または修正するための方法またはプロセスであって、この方法は、例えばその典型的なノートを付与するために、有効量の本発明のフレーバープロファイルを前記組成物または物品に添加することを含む、方法またはプロセスに関する。

【００８３】

典型的な有効量は、組成物またはそれが配合される物品の重量を基準として、０．００１ｐｐｍ～１０００ｐｐｍ、より好ましくは０．１ｐｐｍ～５００ｐｐｍ、より好ましくは０．５ｐｐｍ～３５０ｐｐｍ、最も好ましくは１ｐｐｍ～１００ｐｐｍ程度の本発明の組成物である。

【００８４】

「組成物の使用」は、フレーバー産業において有利に使用することができる本発明の任意の組成物の使用も本明細書では理解する必要がある。

【００８５】

「味」は、味の知覚および味の感覚を意味することが意図されている。

【００８６】

実際にフレーバー付与成分として有利に使用することができる前記組成物も本発明の目的である。

【００８７】

本発明のこの態様には、本発明のフレーバー付与組成物または本発明の方法のいずれかに従って調製されたフレーバー付与組成物が希釈された形態で提供される場合も含まれる。例えば、本発明のフレーバー付与組成物は、例えば水で７５％、５０％、４０％、３０％、２０％、１０％、５％、１％、０．５％、０．２５％、０．１％、０．０５％、０．０２５％、０．０１％の濃度に希釈することができる。

【００８８】

したがって、本発明は、

ｉ．少なくとも本発明のフレーバー組成物；

ｉｉ．フレーバー担体、フレーバー付与併用成分、およびそれらの混合物からなる群から選択される少なくとも１つの成分；ならびに

ｉｉｉ．任意選択的な少なくとも１種のフレーバー補助剤；

を含むフレーバー付与組成物にも関する。

【００８９】

「フレーバー担体」とは、フレーバー付与成分の官能特性を有意に変えない限りにおいて、フレーバーの観点から実質的に中性である物質を意味する。担体は液体であっても固体であってもよい。

【００９０】

適切な液体担体としては、例えば、乳化系、すなわち溶媒と界面活性剤の系、またはフレーバーに一般的に使用される溶媒が挙げられる。フレーバーに一般的に使用される溶媒の性質および種類についての詳細な説明は、網羅することはできない。適切な溶媒としては、例えば、プロピレングリコール、トリアセチン、カプリル酸／カプリン酸トリグリセリド（ｎｅｏｂｅｅ（登録商標））、クエン酸トリエチル、ベンジルアルコール、エタノール、植物油、例えば亜麻仁油、ヒマワリ油、もしくはヤシ油、またはテルペン類が挙げられる。

【００９１】

適切な固体担体としては、例えば、吸収性ガムまたはポリマー、さらにはカプセル化材料が挙げられる。そのような材料の例には、単糖、二糖、もしくは三糖、天然もしくは加工デンプン、親水コロイド、セルロース誘導体、ポリ酢酸ビニル、ポリビニルアルコール、タンパク質もしくはペクチンなどの壁形成および可塑化材料、さらにはH. Scherz, Hydrokolloide: Stabilisatoren, Dickungs- und Geliermittel in Lebensmitteln, Band 2 der SchriftenreiheLebensmittelchemie, Lebensmittelqualitaet, Behr’s Verlag GmbH & Co., Hamburg, 1996などの参照テキストで列挙されている材料が含まれ得る。カプセル化は、当業者に周知のプロセスであり、例えば噴霧乾燥、

凝集、押出、コアセルベーションなどの技術を使用して行うことができる。

【００９２】

「フレーバー付与併用成分」とは、本明細書では、快楽効果を与えるためにフレーバー付与調製物または組成物中で使用される化合物を意味する。言い換えると、そのような成分は、フレーバーであると見なされるためには、単に味を有するだけでなく、組成物の味を肯定的な形または心地よい形で付与または修飾できると当業者によって認識されなければならない。

【００９３】

フレーバー付与組成物中に存在するフレーバー併用成分の性質およびタイプは、本明細書でより詳細な説明を保証するものではなく、当業者はその一般常識に基づいて、ならびに使用目的または用途および望まれる官能効果に従って選択することができる。一般的には、これらのフレーバー併用成分は、アルコール、アルデヒド、ケトン、エステル、エーテル、アセテート、ニトリル、テルペノイド、窒素または硫黄を含むヘテロ環化合物、および精油などの多様な化学的分類に属しており、前記賦香併用成分は天然であっても合成起源であってもよい。これらの併用成分の多くは、いずれの場合も、S. Arctanderによる書籍であるPerfume and Flavor Chemicals, 1969, Montclair, New Jersey, USAもしくはそのより最近のバージョンなどの参考テキスト、または同様の性質の他の著作物、ならびにフレーバー分野の豊富な特許文献の中に列挙されている。前記併用成分は、制御された形で様々なタイプのフレーバー付与化合物を放出することが知られている化合物であってもよいことも理解される。

【００９４】

「フレーバー補助剤」とは、本明細書では、色、特定の耐光性、化学的安定性などの追加の利益を付与することができる成分を意味する。フレーバー付与組成物に一般的に使用される補助剤の性質および種類についての詳細な説明は、網羅することはできない。しかしながら、そのような補助剤は、一般知識に基づいて、および意図される使用または用途に従ってそれらを選択することができる当業者には周知である。

【００９５】

少なくとも本発明のフレーバー組成物と少なくとも１種のフレーバー担体とからなる組成物、ならびに少なくとも本発明のフレーバー組成物と少なくとも１種のフレーバー担体と少なくとも１種のフレーバー併用成分と任意選択的な少なくとも１種のフレーバー補助剤とを含むフレーバー付与組成物は、本発明の特定の実施形態を表す。

【００９６】

さらに、本発明のフレーバー組成物は、前記抽出物が添加される消費者向け製品の味を肯定的に付与または修正するために、フレーバーのあらゆる分野で有利に使用することができる。結果として、本発明は、上で定義した本発明のフレーバー組成物を含む、フレーバー付き消費者向け製品に関する。

【００９７】

本発明のフレーバー組成物は、フレーバー付き消費者向け製品に添加することができる。これは、そのまま、または本発明のフレーバー付与組成物の一部として添加することができる。

【００９８】

明確にするために明記しておくと、「フレーバー付き消費者向け製品」とは、食品であっても飲料であってもよく、揚げ物であってもそうでなくてもよく、冷凍であってもそうでなくてもよく、低脂肪であってもそうでなくてもよく、マリネされたもの、衣を付けられたもの、冷蔵されたもの、脱水されたもの、インスタントのもの、缶詰、戻されたもの、レトルト、または保存されたものであってよい食用製品を表すことが意図されている。したがって、本発明によるフレーバー付き物品は、本発明の抽出物、ならびに望まれる食用製品、例えば香味キューブの味およびフレーバープロファイルに対応する任意選択的な有益な作用物質を含む。

【００９９】

食品または飲料の成分の性質および種類は、ここでより詳細な説明を保証するものではなく、当業者であれば、一般知識に基づいて、かつ前記製品の性質に応じてそれらを選択することができる。

【０１００】

前記フレーバー付き消費者向け製品の典型的な例としては、以下のもの：

・　香味料または調味料、例えばストック、香味キューブ、粉末ミックス、フレーバー付きオイル、ソース（例えばレリッシュ、バーベキューソース、ドレッシング、グレービーソース、スイートおよび／またはサワーソース）、サラダドレッシング、またはマヨネーズ；

・　鶏肉、牛肉、または豚肉ベースの製品、魚介類、すり身、または魚肉ソーセージなどの肉ベースの製品；

・　透明なスープ、クリームスープ、チキンもしくはビーフのスープ、またはトマトもしくはアスパラガスのスープなどのスープ；

・　インスタント麺、米、パスタ、ポテトフレークまたは揚げ物、麺、ピザ、トルティーヤ、ラップなどの炭水化物ベースの製品；

・　スプレッド、チーズ、普通または低脂肪マーガリン、バター／マーガリンブレンド、バター、ピーナッツバター、ショートニング、プロセスチーズ、またはフレーバー付きチーズなどの乳製品または脂肪製品；

・　スナック、ビスケット（例えばチップスまたはクリスプ）または卵製品、ポテト／トルティーヤチップ、電子レンジ用ポップコーン、ナッツ、ブレッツェル、餅、せんべいなどの塩味の製品；

・　模倣食品、例えば乳製品（例えば油脂および増粘剤から作られた改質チーズ）、または魚介類もしくは肉類（例えばベジタリアン用代用肉、ベジバーガー）、または類似品；

・　ペットもしくは動物用の食品；または

・　温かい飲み物（例えばお茶やコーヒー）、炭酸入りソフトドリンク、アルコール飲料（例えばウイスキー）、すぐに飲める飲料、または粉末ソフトなどの飲料

が挙げられる。

【０１０１】

上述したフレーバー付き消費者向け製品の一部は、本発明のフレーバー組成物にとって攻撃的な媒体となる可能性があり、そのため、例えばカプセル化によって、後者を早期の分解から保護する必要がある場合がある。

【０１０２】

好ましい実施形態では、本発明のフレーバー組成物は、食品が加熱処理される前に、すなわち例えば調理、ロースト、またはグリルされる前に食品に添加される。

【０１０３】

本発明のフレーバー組成物を様々な上述した製品に配合することができる割合は、広い値の範囲内で変化する。これらの値は、フレーバー付けされる消費者向け製品の性質および望まれる官能効果、ならびに本発明による組成物が当該技術分野で一般的に使用される賦香成分もしくはフレーバー付与成分、溶媒、または添加剤と混合される場合の所定の基剤中での併用成分の性質に依存する。

【０１０４】

例えば、フレーバー付き消費者向け製品の場合、典型的な濃度は、それらが配合される消費者向け製品の重量を基準として、０．００１ｐｐｍ～１０００ｐｐｍ、より好ましくは０．１ｐｐｍ～５００ｐｐｍ、さらにより好ましくは０．５ｐｐｍ～３５０ｐｐｍ、最も好ましくは１ｐｐｍ～１００ｐｐｍ程度の本発明の抽出物または組成物である。

【０１０５】

以降で、本発明の利点および長所を説明する以下の実施例により本発明をさらに詳細に説明する。

【０１０６】

実施例

実施例１：穀物ふすまからのスモーキーなフェノールの熱生成

概要

スモークフレーバーは、ＥＵでは天然のフレーバーとして位置づけされていない。天然の代替物に対するビジネスニーズがあるため、熱により生成するスモーキーな匂いに対する穀物ふすまの可能性を調査した。ふすまには、燻製食品の主要な臭気物質であるフェノール類の前駆体が豊富に含まれている。穀物のふすまを丸型フラスコ中で焙煎し、発生する凝縮物を回収した。焙煎時間と温度が、対象のフェノール類および８種類の穀物ふすまの生成に及ぼす影響を調べた。１００ｇのふすまから、最大１．９ｍｇ／ｇの対象フェノール（最大０．９ｍｇ／ｇのグアイアコールを含む）を含む３０～３５ｍｌの蒸留物が得られる。２３５℃で３時間焙煎したトウモロコシふすまが最も高い官能評価を受け、これを試作のために選択した。これはフレーバーリストからは肯定的な評価を受けた。出発原料のトウモロコシふすまはデンプン生産の食品グレードの副産物として広く入手可能であり、トウモロコシは食物アレルギー誘発性とは無関係である。

【０１０７】

序論

スモークフレーバーは薪を燃焼させ、その煙を凝縮させることで得られる。得られた煙凝縮物（液体煙）は精製され、さらに処理されて、スモークの香りを付与するために食品に使用される。しかしながら、スモークフレーバーはＥＵでは天然のフレーバーとして位置づけされていない。また、薪の熱分解中の高温は、有毒化合物を形成する大きなリスクを引き起こす。そのため、ＥＵでは、多環芳香族炭化水素類（ＰＡＨ）の含有量をベンゾ［ａ］ピレン（ＢａＰ）１０μｇ／ｋｇ、およびベンズ［ａ］アントラセン２０μｇ／ｋｇに制限している[1]。

【０１０８】

フェノール類は、燻製食品とスモークフレーバーの両方において必須の重要な臭気物質である[2～8]。確かに、それらはスモークフレーバーの天然代替品においても不可欠である。クマル酸、フェルラ酸、およびシナピン酸などのフェニルプロパン酸類は、スモーキーなフェノール類の前駆体である[9]。図１は、フェルラ酸の熱分解についてFiddlerが提案したスキームを示している[10]。

【０１０９】

本発明者らは、フェノール前駆体を豊富に含む食品を加熱することによるスモーキーなフェノール類の生成を研究している。穀物ふすまは、フェルラ酸およびその他のフェニルプロパン酸類が豊富に含まれており[11]、安価でありながら食品として位置づけされているため、これらを選択した。選択した２００～２５０℃の温度は、薪の火の温度（約６００℃）よりも低く、パンを焼いたり、肉や黒麦芽をローストしたりするのに使用される温度に近い[12]。

【０１１０】

１．結果と考察

１．１．フェノール系の対象の臭気物質

分析は、芳香に関連するフェノール類の定量に焦点を当てた。燻製食品中の臭気閾値を超える濃度のフェノール類[2、13、14]を対象フェノール類として選択した（図２）。酢酸やカルボニル化合物などの他の関連臭気物質は研究の範囲外であった。

【０１１１】

１．２．米ふすまの焙煎

予備試験では、ガラス管内の米ふすま（１～２ｇ）を、加熱した金属ブロックの中で２００～３５０℃で２～４時間加熱した。凝縮した蒸留物をショートパス蒸留ブリッジを介して回収した。蒸留物の一部は、独特のスモーキーな匂いを有していた。

【０１１２】

その結果を受け、試験をより大きなスケールで継続した。米ふすま（１００ｇ）を丸底フラスコに入れ、ショートパス蒸留を介してウシ型受器に接続した。米ふすまの入ったフ

ラスコをシリコンオイルバスに浸し、２３５℃で５時間加熱した。安全上の理由のため、引火点が高い（＞３００℃）シリコンオイルを使用した。焙煎中にそれぞれ１時間に相当する５つのフラクションを回収した。５時間後、フラスコをオイルバスから出し、水（２０ｍｌ）を添加してさらに３０分間蒸留を継続し、その後得られた蒸留物（フラクション６）を回収した。

【０１１３】

表１に各フラクションの蒸留物の体積を示す。１００ｇのふすまから、最初の５時間の加熱中（Ｆ１～Ｆ５）に２０．６ｍｌ、水を添加して蒸留を継続した後（Ｆ６）に１２．４ｍｌ、合計３３ｍｌの蒸留物を回収した。Ｆ３は対象フェノール類を最も豊富に含むフラクションであり、Ｆ６がそれに続いた。フェノール組成は様々なフラクションで異なっていた。４－ビニルグアイアコール（１０）は、Ｆ１（５６％）およびＦ２（１５％）でより高い割合を有していた。対照的に、グアイアコール（６）はＦ１からＦ５まで比例的に増加した。フラクションＦ６は、Ｆ１～Ｆ５と比較して、グアイアコール（６）よりも４－エチルフェノール（５）と４－エチルグアイアコール（９）を比例的に多く含んでいた。これらはグアイアコール（２０５℃）と比較して沸点が高い（２１８℃および２３６℃）ため、最初の５時間の間に蒸留物中に持ち越される５および９は少ないと考えられる。水を添加した後は、熱水蒸留がより効率的であった可能性がある。その結果、焙煎後の熱水蒸留は、ふすまからのフェノール系化合物の収率を向上させる可能性がある。

【０１１４】

【表１】

表 1. 235℃で 5 時間焙煎した米ふすま（100 g）からのフェノール類。

		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F1～F6 の合計
	対象フェノール（μg）	8.2*	4.9*	4.0*	2.4*	1.1*	12.4*	33.0*
1	2－メチルフェノール	8.6	98	182	137	53	151	630
2	3－メチルフェノール	2.4	21	47	42	19	62	193
3	4－メチルフェノール	4.5	28	75	76	38	155	377
4	3－エチルフェノール	0.0	0.2	0.6	1.3	0.6	3.1	6
5	4－エチルフェノール	27	211	728	640	256	1603	3465
6	グアイアコール	201	2525	4935	4054	2364	2938	17017
7	4－メチルグアイアコール	3.4	45	128	157	89	294	716
8	5－メチルグアイアコール	0.6	2.3	1.1	0.6	0.5	1.2	6.2
9	4－エチルグアイアコール	5.9	137	597	577	228	1095	2640
10	4－ビニルグアイアコール	333	564	248	74	104	432	1755
11	オイゲノール	6.4	27	86	50	17	73	259
12	*E*－イソオイゲノール	2.0	9.3	21	14	16	161	223
13	*Z*－イソオイゲノール	0.0	3.0	5.8	4.4	5.8	35	54
	化合物 **1～13** の合計（μg）	595	3669	7054	5827	3191	7003	27339

* 蒸留物の体積（ml）

F1～F5 は、1～5 時間の加熱中に回収した蒸留物のフラクションである。F6 については、その後 20 ml の水を添加し、蒸留を 30 分間継続した。

【０１１５】

加熱時間はフェノール収率に大きく影響を与えた。グアイアコールの収率は、様々な温度で５時間にわたってほぼ直線的に増加した（図３）。２３５℃の温度では、２２０℃（８．１ｍｇ）の２．１倍多くのグアイアコール（１７．０ｍｇ）が生成した。研究した他のフェノール類も同様の傾向を示している（表２を参照）。主な化合物はグアイアコールであり、４－エチルフェノール、４－エチルグアイアコール、４－ビニルグアイアコールがそれに続いた。それらの比率は２２０℃から２５０℃までほぼ一定であった（６５：１６：１１：８）。４－メチルグアイアコールは匂いの閾値（２１μｇ／ｋｇ）が低いため[15]、４－メチルグアイアコールも芳香に大きく寄与していると考えられる。対象フェノール類のパーセント割合は温度とともに１％から３．６％に増加する。

【０１１６】

【表２】

表 2. 米ふすま(100 g)からのフェノール形成に対する焙煎温度の影響。

		200℃	220℃	225℃	230℃	235℃	250℃
	対象フェノール(μg)	26.1*	23.7*	28.9*	25.9*	31.9*	25.7*
1	2－メチルフェノール	184	407	592	624	630	736
2	3－メチルフェノール	64	126	195	208	194	244
3	4－メチルフェノール	81	168	300	324	376	571
4	3－エチルフェノール	1.5	3.8	7.4	7.2	6.1	11
5	4－エチルフェノール	1008	2094	3388	3615	3465	4768
6	グアイアコール	4299	8056	13449	14337	17017	19767
7	4－メチルグアイアコール	74	200	425	510	716	1205
8	5－メチルグアイアコール	2.6	2.7	4.0	3.2	6.2	6.1
9	4－エチルグアイアコール	749	1377	2405	2478	2640	3438
10	4－ビニルグアイアコール	1010	760	1545	1727	1754	2213
11	オイゲノール	122	204	311	312	258	374
12	*E*－イソオイゲノール	37	44	479	288	223	278
13	*Z*－イソオイゲノール	14	8.5	96	66	53	69
	化合物 **1～13** の合計(μg)	7645	13450	23198	24499	27340	33681

* 蒸留物の体積(ml)

5 時間乾留し、次いで水(20 ml)を添加し、さらに 30 分間蒸留した。

EU における天然フレーバー付与調製物の制限[16]の 240℃未満にとどめるために、その後の試験では 235℃の焙煎温度を選択した。

【０１１７】

１．３．穀物の品種の影響

異なる穀物のふすまは異なる栄養成分（炭水化物、タンパク質、脂肪）を有している。同様に、フェノール酸類（例えばフェルラ酸やクマル酸）の含有量も異なる[11]ため、どのフェノールがどの程度形成されるかに影響を与える可能性がある。

【０１１８】

８種類のふすまを２３５℃で５時間焙煎した。トウモロコシふすまが最も多くのフェノール類を生成し（合計５９ｍｇ／１００ｇ）、その後小麦ふすま（３２ｍｇ／１００ｇ）、そして米ふすま（２７ｍｇ／１００ｇ）が続いた（表３）。図４は、米ふすま蒸留物ではグアイアコールが主なフェノールであるのに対し、トウモロコシふすま蒸留物では４－

エチルグアイコールと４－ビニルグアイアコールが比較的大きな割合を有していることを示している。４－エチルフェノールの形成は米ふすまからが好ましいようである。

【０１１９】

【表３】

表 3. 235℃におけるふすま（100 g）の焙煎によるフェノール形成に対する穀物の品種の影響

		大麦	トウモロコシ	オーツ麦	米	ライ麦	ソルガム	スペルト小麦	小麦
	対象フェノール（μg）	28.6*	32.0*	31.2*	31.9*	35.3*	33.0*	34.4*	40.9*
1	2－メチルフェノール	474	1370	596	630	839	450	740	1208
2	3－メチルフェノール	398	577	919	194	531	358	528	1229
3	4－メチルフェノール	299	501	300	376	250	287	292	544
4	3－エチルフェノール	266	1029	71	6.1	541	245	531	831
5	4－エチルフェノール	641	1381	31	3465	109	595	138	192
6	グアイアコール	4294	28873	1298	17017	6373	3894	7536	15382
7	4－メチルグアイアコール	115	1161	36	716	197	107	226	604
8	5－メチルグアイアコール	0.0	1.1	11	6.2	0.0	0.0	0.4	42
9	4－エチルグアイアコール	1918	15927	253	2640	2877	1815	4497	5655
10	4－ビニルグアイアコール	2560	7899	635	1754	4078	2441	4354	6136
11	オイゲノール	5.9	77	5.9	258	34	5.6	25	159
12	*E*－イソオイゲノール	9.7	93	14	223	81	10	51	384
13	*Z*－イソオイゲノール	5.5	36	1.7	53	10	5.4	9.2	45
	化合物 **1～13** の合計（μg）	10987	58923	4170	27340	15919	10215	18928	32411

* 蒸留物の体積

5 時間乾留し、次いで水（20 ml）を添加し、さらに 30 分間蒸留した。

【０１２０】

１．４．他のパラメータの影響

焙煎中の空気の流れ、窒素の流れ、真空。

【０１２１】

一部の反応ステップには酸化が含まれるため、焙煎中の空気の有無はフェノールの形成に影響を与える可能性がある（図１）。その結果、参照試験（Ｒ１）を用いた新しい一連の実験で、穏やかな空気の流れ（Ｒ２）、穏やかな窒素の流れ（Ｒ３）、および減圧（１００ｍｂａｒ、Ｒ４）を用いた実験を行った（表４、図５に図示）。空気の流れだけでなく窒素の流れも、対象フェノール類の合計量を増加させた。

【０１２２】

対照的に、真空（１００ｍｂａｒ）では概して形成が減少した。興味深いことに、真空では４－ビニルグアイアコールのレベルが８倍に増加した。Ｒ４中の４－ビニルグアイア

コール濃度が高い理由は、１００ｍｂａｒにおけるその低い沸点である可能性がある。これは最初に形成される反応生成物の１つであるため、さらに分解される前に部分的に蒸留された可能性がある。

【０１２３】

【表４】

表 4. 235℃(3 時間)における米ふすま(100 g)の焙煎によるフェノール形成に対する様々な他のパラメータの影響

		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
	前処理						150℃/15h（水）	150℃/15h（HCOOH）
	焙煎前乾燥					凍結乾燥	凍結乾燥	凍結乾燥
	焙煎条件		空気流	N_2 流	100 mbar			
	対象フェノール(μg)	28.6*	30.4*	31.9*	26.2*	23.1*	19.3*	12.4*
1	2－メチルフェノール	591	704	726	512	616	363	68
2	3－メチルフェノール	164	206	197	99	204	165	58
3	4－メチルフェノール	215	302	282	159	292	218	134
4	3－エチルフェノール	13	13	11	4.7	12	0	0
5	4－エチルフェノール	3099	3724	3932	1342	4120	2688	3608
6	グアイアコール	16211	20586	20798	10694	19940	23916	17837
7	4－メチルグアイアコール	508	759	724	440	725	481	334
8	5－メチルグアイアコール	8.9	3.8	4.2	4.7	5.5	4.2	1.8
9	4－エチルグアイアコール	3263	3716	3970	1944	3597	2861	2506
10	4－ビニルグアイアコール	1039	1364	843	8583	2984	389	127
11	オイゲノール	360	376	362	284	403	215	118
12	*E*－イソオイゲノール	257	452	285	396	927	284	56
13	*Z*－イソオイゲノール	104	137	115	83	187	76	18
	化合物 **1～13** の合計（μg）	25832	32342	32250	24545	34013	31661	24865

* 蒸留物の体積 mL

* 蒸留物の体積

235℃で 3 時間乾留し、次いで 20 ml を添加し、さらに 30 分間蒸留した。**R2** および **R3** は空気または窒素の穏やかな流れの中で加熱し、**R4** は真空中で加熱した。**R6** および **R7** は、焙煎前に水またはギ酸水溶液を添加して前処理し、凍結乾燥した。

【０１２４】

加圧調理したサンプルＲ６およびＲ７は、凍結乾燥した参照Ｒ５よりも総フェノール濃度が低かった（表４、図５）。全ての対象のフェノール類の量は、Ｒ５よりも水で処理したサンプルＲ６で少なく、特に４－ビニルグアイアコールで少なかった（３８９μｇ対２９８４μｇ）。グアイアコールのみが多量に形成された（２４ｍｇ対２０ｍｇ）。同様に、ギ酸で処理した米ふすまでは、全ての対象フェノール類の蒸留物が少ない量であった。明らかに、前処理では、対象フェノール類に関して参照試験と有意に異なる結果は得られ

なかった。この手段はそれ以上追求しなかった。加えて、処理条件（加圧下で１５０℃）は、ＥＵでは天然フレーバーとしての表示から除外されるであろう（加圧調理の制限は１２０℃）。

【０１２５】

１．５．有毒化合物：ベンゾ［ａ］ピレンおよびアクリルアミド

薪の高い燃焼温度に起因して、燻製食品には健康上の懸念、特に多環芳香族炭化水素類（ＰＡＨ）が存在する可能性の懸念が存在する。ＥＵの規制により、スモークフレーバー中のＰＡＨ濃度が制限されている。主な化合物であるベンゾ［ａ］ピレン（ＢａＰ）は１０μｇ／ｋｇに制限されている[1]。アクリルアミドも、熱処理された食品に含まれる別の潜在的に有毒な化合物である。朝食用シリアルであるふすま製品についてのＥＵにおける基準レベルは３００ｐｐｂである[18]。

【０１２６】

２つの米ふすま蒸留物サンプル（２３５℃、５時間）を外部の研究所でＢａＰとアクリルアミドについて分析した。５時間加熱後の蒸留物（フラクション１～５）、ならびに水を加えてさらに蒸留した後の蒸留物（フラクション６）を調査した。いずれのサンプルにもＢａＰは含まれていなかった（表５）。アクリルアミドはフラクション６で検出されたが、朝食用シリアル中のアクリルアミドのＥＵ基準値よりもはるかに低いレベルであった。トウモロコシふすま蒸留物はそのままでは消費されず、食品中で低レベルで利用される。したがって、最終製品中のアクリルアミドのレベルはさらに低くなり、おそらく１ｐｐｂをはるかに下回るであろう。まとめると、これらの予備的な結果は、焙煎した穀物ふすま蒸留物にＰＡＨとアクリルアミドによって引き起こされるリスクがないことを示している。

【０１２７】

【表５】

表 5. 焙煎された米ふすま蒸留物中のベンゾ[a]ピレン（BaP）およびアクリルアミドの濃度

化合物	濃度	フラクション 1～5 [a]	フラクション 6 [a]	LOQ	EU 制限
ベンゾ（ａ）ピレン（BaP）	μg/kg	nd	nd	0.5	10 [b]
アクリルアミド	μg/kg	nd	109.0	10	300 [c]

[a] 100 g のふすまを 235℃で 5 時間乾留し（フラクション 1～5）、次いで 20 ml 添加し、さらに 30 分間蒸留した（フラクション 6）

[b] EU 規則 2065/2003：スモークフレーバーにおける制限

[c] EU 規則 2017/2158：朝食用シリアル中の基準レベル（ふすま製品）

【０１２８】

１．６．フレーバーリストによる官能評価

官能コメントを得るために、３種の焙煎した穀物抽出物（米、トウモロコシ、小麦）を、様々な関連会社の数人のフレーバーリストに送った。これらは、穀物ふすまから、２３５℃で３時間乾留し、続いて水を添加し、さらに３０分間蒸留することによって製造した。スモークノートは、風味のある食品（例えばハム、ソーセージ）および飲料（例えばウイスキー）の両方に利用することができる。そのため、香辛料と飲料の両方のフレーバーリストからフィードバックを求めた。彼らのコメントは、適切なテイスティング濃度が５００ｐｐｍであると指摘している。

【０１２９】

３種の試作品は全てスモーキーな特徴を有していたが、他の香りのノート（例えばローストされた、クラッカーのような、コーヒーのような）も有していた。全体として、トウモロコシと小麦の試作品が米の試作品よりも好まれた。トウモロコシふすま抽出物は全体

的に好まれており、その上小麦とは異なり主要な食物アレルゲンではない。
【０１３０】
２．結論
スモークフレーバーの天然の代替品として強く求められている、スモーキーな芳香を持つ成分を製造するために、乾燥加熱の出発原料として穀物ふすまを使用するという仮説が実証された。これは実現可能である。得られる蒸留物は、スモーキーなフレーバーを有し、天然として位置づけられる。
【０１３１】
まとめ：
・　温度が高く、反応時間が長いほど、対象フェノール系化合物が多くなる。
・　試験した穀物ふすまの中では、トウモロコシふすま、小麦ふすま、および米ふすまが最も優れていた。
・　ベンズ［ａ］ピレンやアクリルアミドなどの有毒化合物の生成はわずかなようである。
・　フレーバーリストからの官能フィードバックは、焙煎したトウモロコシふすま蒸留物が好ましいスモークフレーバーの代替品であることを示している。
【０１３２】
２．１．方法
焙煎（グラムスケール）。米ふすま（１～２ｇ）をガラス管（１０×１．５ｃｍ、すり合わせ１４／２０）内で高温ドライブロックヒーター（Ｇｒａｎｔ　ＢＴ５Ｄ、Grant Instruments, Cambridge, UK）で２００～３５０℃で２～４時間加熱した。得られた蒸留物をショートパス蒸留ブリッジを介して回収した。
【０１３３】
焙煎（１００グラムスケール）。ショートパス蒸留を介して受けフラスコ付きのウシ型受器に接続された５００ｍｌ丸型フラスコに穀物ふすま（１００ｇ）を入れた。フラスコをシリコンオイルバスに浸した。その後、加熱を開始した。オイルバスは、マグネチックスターラー（ＩＫＡ　ＲＣＴ　ｂａｓｉｃ、Guangzhou, PRC）を使用して磁気撹拌子により撹拌した。これを、Ｓｙｓｔａｇ（Rueschlikon, Switzerland）の保護された電気加熱コイルを使用して加熱した。安全上の理由から、引火点が高い（＞３００℃）シリコンオイルを使用した。典型的な実験では、１時間ごとに１つのフラクションを回収し、合計５つのフラクションを回収した。次いで、丸底フラスコをオイルバスから出し、ショートパス蒸留部分から水（２０ｍｌ）を添加し、その後さらに３０分間蒸留を継続した（フラクション６）。全てのフラクションを遠心分離し、分析のために冷蔵保存した。
【０１３４】
熱によるふすまの前処理。参考として、米ふすま（１００ｇ）を、Ａｌｐｈａ１－４ＬＳＣｂａｓｉｃ凍結乾燥機（Martin Christ, Osterode, Germany）を使用して凍結乾燥した。水による前処理のために、米ふすまを水と均一に混合し（１：２．５ｗ／ｗ）、１００ｍｌの蒸解オートクレーブ（Xi’an Instruments Ltd., PRC）に入れ、これを１５０℃の実験用オーブンの中に入れた（Ｂｉｎｄｅｒ　ＥＤ２３、Binder, Shanghai, PRC）。１５時間後、オートクレーブを室温に戻し、前処理したふすまスラリーを凍結乾燥した。水の代わりに１０％ギ酸を用いて同様の実験を行った。
【０１３５】
３．参考文献
１．European Parliament. REGULATION (EC) No 2065/2003 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 10 November 2003 on smoke flavourings used or intended for use in or on foods. Official Journal of the European Union 2003, 46, L 309/1.
２．Kosowska, M.; Majcher, M. A.; Jelen, H. H.; Fortuna, T., Key Aroma Compounds in Smoked Cooked Loin. J Agric Food Chem 2018, 66, 3683-3690.
３．Varlet, V.; Serot, T.; Cardinal, M.; Knockaert, C.; Prost, C., Olfacto

metric determination of the most potent odor-active compounds in salmon muscle (Salmo salar) smoked by using four smoke generation techniques. J Agric Food Chem 2007, 55, 4518-25.

4. Poisson, L.; Schieberle, P., Characterization of the Most Odor-Active Compounds in an American Bourbon Whisky by Application of the Aroma Extract Dilution Analysis. J Agric Food Chem 2008, 56, 5813-5819.

5. Giri, A.; Zelinkova, Z.; Wenzl, T., Experimental design-based isotope-dilution SPME-GC/MS method development for the analysis of smoke flavouring products. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess 2017, 34, 2069-2084.

6. Cadwallader, D. E., Wood smoke flavor. In Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality, Nollet, L. M. L., Ed. 2007.

7. Knowles, M. E.; Gilbert, J.; McWeeny, D. J., Phenols in smoked cured meats. Phenolic composition of commercial liquid smoke preparations and Derived Bacon. J Sci Food Agr 1975, 26, 189-196.

8. Baloga, D. W.; Reineccius, G. A.; Miller, J. W., Characterization of ham flavor using an atomic emission detector. J Agric Food Chem 1990, 38, 2021-2026.

9. Wittkowski, R.; Ruther, J.; Drinda, H.; Rafiei-Taghanaki, F., Formation of Smoke Flavor Compounds by Thermal Lignin Degradation. In Flavor precursors, Teranishi, R., Ed. ACS: Washington DC, 1992; pp 232-243.

10. Fiddler, W.; Parker, W. E.; Wasserman, A. E.; Doerr, R. C., Thermal decomposition of ferulic acid. J Agric Food Chem 1967, 15, 757-761.

11. Mattila, P.; Pihlava, J.-M.; Hellstroem, J., Contents of Phenolic Acids, Alkyl- and Alkenylresorcinols, and Avenanthramides in Commercial Grain Products. J Agric Food Chem 2005, 53, 8290-8295.

12. Hornsey, I. S., Malting. In Brewing, Royal Society of Chemistry: Cambridge, 2013; pp 25-65.

13. Shu, N. Starkenmann, C. Cured ham knowledge. Analysis of two European ham selected as golden standards; 2013, 5816-R.

14. Poisson, L. Charakterisierung der Schluesselaromastoffe in amerikanischem Bourbon Whisky und schottischem Single Malt Whisky. PhD thesis. Technical University Munich, 2003.

15. https://www.leibniz-lsb.de/en/databases/leibniz-lsbtum-odorant-database/copyright-and-citation/

16. European Parliament. REGULATION (EC) No 1334/2008 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 2008 on flavourings and certain food ingredients with flavouring properties for use in and on foods and amending Council Regulation (EEC) No 1601/91, Regulations (EC) No 2232/96 and (EC) No 110/2008 and Directive 2000/13/EC. Official Journal of the European Union 2008, 51, L354/34.

17. Esposito, D.; Antonietti, M., Redefining biorefinery: the search for unconventional building blocks for materials. Chem Soc Rev 2015, 44, 5821-35.

18. European Commission. COMMISSION REGULATION (EU) 2017/2158 of 20 November 2017 establishing mitigation measures and benchmark levels for the reduction of the presence of acrylamide in food. Official Journal of the European Union 2017, 60, L 304/24.

【0136】

実施例2：組成

本発明者らは、以下の文献で報告されている製品の組成を再調査した。

Ｄ１：Ross et al, J Analytical and Applied Pyrolysis 2011, vol 7, no 6, pages 763-776.

Ｄ２：Knowles et al J. Science of Food and Agriculture 1975, vol 26, no 2, pages 189-196

Ｄ３： Anonymous Guiaiacol

Ｄ４：Wittkowski et al Chemistry, Process Design, and safety for the nitration industry ACS Symposium Series 13 May 1992, vol 190, pages 232-243

Ｄ５：Kosowska et al J Agricutural and Food Chemistry vol 66, no 14, pages 3683-3690

【０１３７】

結果を以下の表６に示す。

【０１３８】

【表６】

	フェノール類	D1－概要	D2－表	D3	D4－表１	D4－238ページ	D5
1	2－メチルフェノール		✓		✓		
2	3－メチルフェノール		✓		✓		✓
3	4－メチルフェノール		✓		✓		✓
4	3－エチルフェノール				✓		✓
5	4－エチルフェノール				✓		✓
6	グアイアコール	✓	✓	✓		✓	
7	4－メチルグアイアコール		✓			✓	✓
8	5－メチルグアイアコール					✓	✓
9	4－エチルグアイアコール		✓		✓	✓	✓
10	4－ビニルグアイアコール	✓	✓		✓	✓	✓
11	オイゲノール	✓	✓		✓	✓	
12	E－イソオイゲノール	✓	✓			✓	
13	Z－イソオイゲノール		✓			✓	
14	4－ビニルフェノール				✓		
15	4－プロピルグアイアコール		✓		✓	✓	✓
16	2,6－ジメトキシフェノール		✓		✓		✓

【０１３９】

本発明者らは、さらに、本明細書に記載の本発明の方法を使用した、様々な材料からの生成物の組成も分析した。

【０１４０】

【表７】

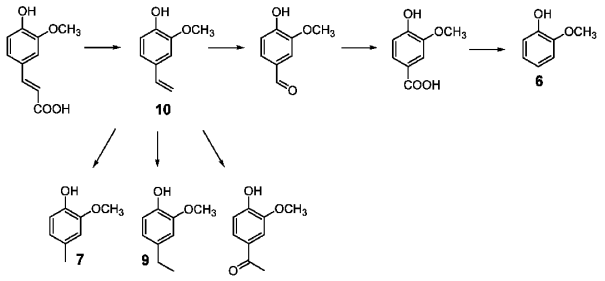
表7

	ふすま 100 g あたりの低温スモーク(g)	28.6*	32	31.2	31.9	35.3	33	34.4	40.9
	対象フェノール(μg)	大麦	トウモロコシ	オーツ麦	米	ライ麦	ソルガム	スペルト小麦	小麦
1	2－メチルフェノール	474	1370	596	630	838	450	740	1208
2	3－メチルフェノール	398	577	919	194	531	358	528	1229
3	4－メチルフェノール	299	501	301	376	250	287	292	544
4	3－エチルフェノール	1	46	5.6	5.8	19	5	22	62
5	4－エチルフェノール	641	1380	30	3465	109	595	137	192
6	グアイアコール	4294	28873	1298	17017	6373	3894	7536	15382
7	4－メチルグアイアコール	115	1161	36	716	198	108	226	604
8	5－メチルグアイアコール	0	1.1	11	6.2	0	0	0.4	42
9	4－エチルグアイアコール	1918	15928	253	2641	2877	1815	4497	5655
10	4－ビニルグアイアコール	2560	7898	634	1754	4078	2441	4354	6136
11	オイゲノール	5.9	77	5.9	258	34	5.6	25	159
12	E－イソオイゲノール	9.7	93	13	223	81	10	51	384
13	Z－イソオイゲノール	5.5	35	1.7	53	10	5.4	9.2	45
14	4－ビニルフェノール	416	698	49	3097	123	464	116	101
15	4－プロピルグアイアコール	-	微量	-	微量	-	-	-	微量
16	2,6－ジメトキシフェノール	411	3130	989	2190	964	473	2254	5601

【図面】

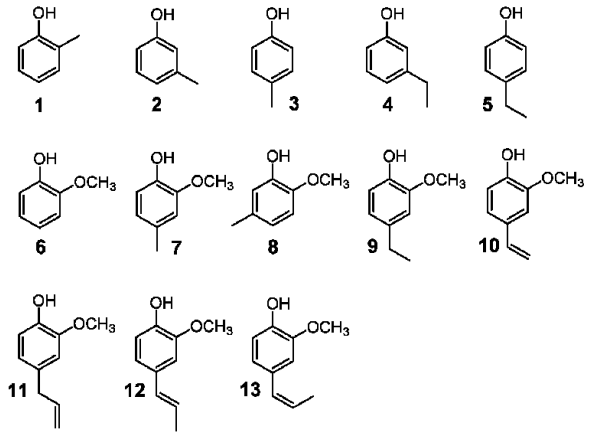
【図１】

FIGURE 1

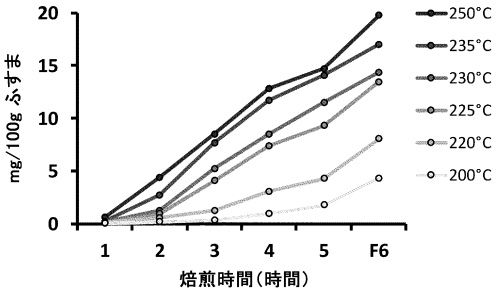


【図２】

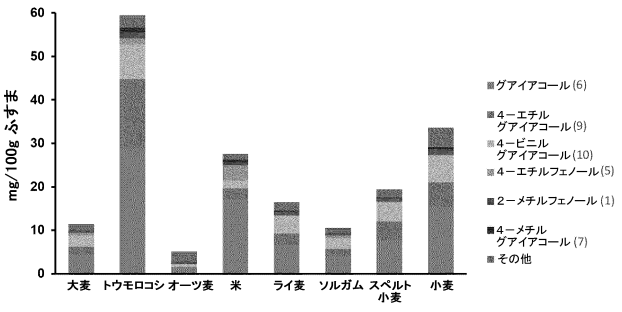
FIGURE 2



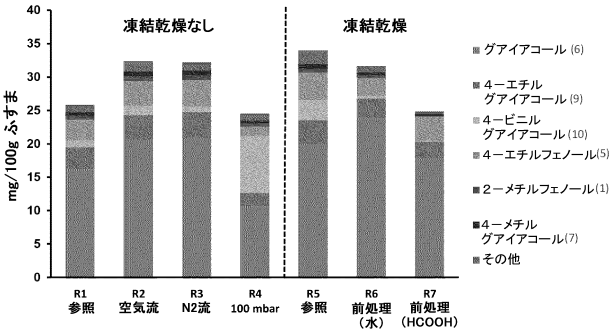
【図３】



【図４】



【図５】


凍結乾燥なし
凍結乾燥
mg/100g ふすま
40
35
30
25
20
15
10
5
0
R1 参照
R2 空気流
R3 N2流
R4 100 mbar
R5 参照
R6 前処理（水）
R7 前処理（HCOOH）
グアイアコール (6)
４－エチル グアイアコール (9)
４－ビニル グアイアコール (10)
４－エチルフェノール(5)
２－メチルフェノール(1)
４－メチル グアイアコール(7)
その他

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/056727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A23L27/27 A23L5/10 A23B4/044 A23L13/40
ADD.

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)
A23L A23B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	K ROSS ET AL: "Comparative analysis of pyrolysis products from a variety of herbaceous Canadian crop residues", JOURNAL OF ANALYTICAL AND APPLIED PYROLYSIS, vol. 7, no. 6, 1 January 2011 (2011-01-01) , pages 763-776, XP055542996, NL ISSN: 0165-2370 abstract MATERIALS AND METHODS Pyrolysis-GC-MS ----- -/--	1-13,15, 16

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] 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
"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	Date of mailing of the international search report
31 May 2022	09/06/2022

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Popa, Marian

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/056727

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KNOWLES MICHAEL E. ET AL: "Phenols in smoked cured meats. Phenolic composition of commercial liquid smoke preparations and Derived Bacon", JOURNAL OF THE SCIENCE OF FOOD AND AGRICULTURE, vol. 26, no. 2, 1 February 1975 (1975-02-01), pages 189-196, XP055847347, GB ISSN: 0022-5142, DOI: 10.1002/jsfa.2740260209 cited in the application 2.1. Raw materials 3. Results and discussion tables 1,2 -----	1-16
X	Anonymous: "Guiaiacol", , 13 August 2020 (2020-08-13), page 1, XP055847265, Retrieved from the Internet: URL:https://www.sigmaaldrich.com/specification-sheets/387/435/W253200-BULK-K____ALDRICH__.pdf [retrieved on 2021-10-04] the whole document -----	1-16
X	"Chemistry, Process Design, and Safety for the Nitration Industry /ACS /Symposium Series", American Chemical Society/Oxford University Press , vol. 490 13 May 1992 (1992-05-13), pages 232-243, XP055847381, US ISSN: 0097-6156, DOI: 10.1021/bk-1992-0490.ch018 Retrieved from the Internet: URL:https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/bk-1992-0490.ch018 cited in the application page 233, paragraph 3 - paragraph 4 figures page 238, paragraph 1 page 242, paragraph 2 - last paragraph ----- -/--	1-16

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/056727

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KOSOWSKA MONIKA ET AL: "Key Aroma Compounds in Smoked Cooked Loin", JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY , vol. 66, no. 14 11 April 2018 (2018-04-11), pages 3683-3690, XP055847440, US ISSN: 0021-8561, DOI: 10.1021/acs.jafc.7b05996 Retrieved from the Internet: URL:https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jafc.7b05996 cited in the application tables 1-3 MATERIALS AND METHODS -----	1-16
X	EP 3 060 071 B1 (BORGESIUS HOLDING BV [NL]) 10 April 2019 (2019-04-10) claims; examples -----	14-16
X	EP 2 033 524 B1 (AJINOMOTO KK [JP]) 27 May 2015 (2015-05-27) paragraphs [0005], [0015], [0016], [0023] -----	14-16
A	US 2018/042275 A1 (ORTIZ DEIRDRE E [US] ET AL) 15 February 2018 (2018-02-15) the whole document -----	1-16
A	Anonymous: "Development of New Technologies to Minimize Acrylamide in Food", , 1 January 2005 (2005-01-01), pages 1-82, XP055847154, Retrieved from the Internet: URL:https:// [retrieved on 2021-10-04] page 22 -----	1-16
T	ANONYMOUS: "Scientific Opinion on acrylamide in food", THE EFSA JOURNAL , vol. 13, no. 6 1 June 2015 (2015-06-01), pages 1-321, XP055847594, Parma, IT ISSN: 1831-4732, DOI: 10.2903/j.efsa.2015.4104 Retrieved from the Internet: URL:https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.2903/j.efsa.2015.4104 table 6 -----	

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/056727

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 3060071 B1	10-04-2019	DK 3060071 T3	11-06-2019
		EP 3060071 A1	31-08-2016
		ES 2729401 T3	04-11-2019
		NL 2011557 C2	09-04-2015
		WO 2015050454 A1	09-04-2015
EP 2033524 B1	27-05-2015	EP 2033524 A1	11-03-2009
		JP 5195423 B2	08-05-2013
		JP 5708623 B2	30-04-2015
		JP 5862719 B2	16-02-2016
		JP 2013046638 A	07-03-2013
		JP 2014195473 A	16-10-2014
		JP WO2007142086 A1	22-10-2009
		KR 20090027692 A	17-03-2009
		RU 2008152753 A	20-07-2010
		TW 200824571 A	16-06-2008
		US 2009136638 A1	28-05-2009
		WO 2007142086 A1	13-12-2007
US 2018042275 A1	15-02-2018	AU 2017311199 A1	31-01-2019
		AU 2021203835 A1	08-07-2021
		BR 112019001176 A2	30-04-2019
		CA 3032758 A1	15-02-2018
		CN 109688823 A	26-04-2019
		EP 3496541 A1	19-06-2019
		EP 3884782 A1	29-09-2021
		ES 2883641 T3	09-12-2021
		JP 6889247 B2	18-06-2021
		JP 2019524133 A	05-09-2019
		JP 2021121210 A	26-08-2021
		US 2018042275 A1	15-02-2018
		US 2020383357 A1	10-12-2020
		WO 2018031536 A1	15-02-2018

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,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

(74)代理人　100134315
弁理士　永島 秀郎
(74)代理人　100162880
弁理士　上島 類
(72)発明者　クリストフ セアニー
中華人民共和国 シャンハイ ミンハン・ディストリクト シンヂュアン・インダストリー・パーク ジンドゥ・ロード ナンバー３９０１ フィルメニッヒ・アロマティックス・（チャイナ）・カンパニー・リミテッド
(72)発明者　イー－チュン ディン
中華人民共和国 シャンハイ ミンハン・ディストリクト シンヂュアン・インダストリー・パーク ジンドゥ・ロード ナンバー３９０１ フィルメニッヒ・アロマティックス・（チャイナ）・カンパニー・リミテッド
(72)発明者　ウェン－ジャン シャン
中華人民共和国 シャンハイ ミンハン・ディストリクト シンヂュアン・インダストリー・パーク ジンドゥ・ロード ナンバー３９０１ フィルメニッヒ・アロマティックス・（チャイナ）・カンパニー・リミテッド

Ｆターム（参考）　4B023　LC02 LE08 LE30 LG01 LG06 LG08 LK02 LP07 LP20
4B035　LC01 LG04 LG32 LG34 LG36 LK02 LP01
4B047　LF04 LF07 LG05 LG06 LG41 LP02 LP05 LP20