

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-524909

(P2016-524909A)

(43) 公表日 平成28年8月22日(2016.8.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 1 2 N 1/12 (2006.01)	C 1 2 N 1/12	4 B 0 1 8
A 2 3 L 33/10 (2016.01)	A 2 3 L 33/10	4 B 0 6 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2016-526682 (P2016-526682) (86) (22) 出願日 平成26年7月17日 (2014.7.17) (85) 翻訳文提出日 平成28年3月18日 (2016.3.18) (86) 国際出願番号 PCT/FR2014/051841 (87) 国際公開番号 W02015/007999 (87) 国際公開日 平成27年1月22日 (2015.1.22) (31) 優先権主張番号 1357110 (32) 優先日 平成25年7月19日 (2013.7.19) (33) 優先権主張国 フランス (FR)	(71) 出願人 591169401 ロケット フレール ROQUETTE FRERES フランス国、エフー62136 レストロ ン、リュ・デ・ラ・オート・ロジュ 1 (74) 代理人 100090398 弁理士 大淵 美千栄 (74) 代理人 100090387 弁理士 布施 行夫 (72) 発明者 ダミアン パッス フランス国 F-59500 ドゥエ リ ュ サン アルバン 82 Fターム(参考) 4B018 LE03 MD89 ME02 MF02 MF04 MF06 MF07 最終頁に続く
---	--

(54) 【発明の名称】 脂質に富む微細藻類粉末およびそれを調製するための方法

(57) 【要約】

本発明は、30～150 μmの粒径およびホソカワ粉末試験装置によって測定される45～55%の圧縮率を有し、2,000 μmでの残留物が55～60重量%の、試験Aによって決定される流動値、0～2 mmの値の、ビーカー中にデカントされた生成品の高さによって、試験Bによって表される分散性および湿潤性、ならびに粉末全体の70%超、好ましくは80%超の値の増湿の程度を特徴とする微細藻類粉末に関する。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

微細藻類粉末であって、前記粉末粒子の大きさが直径 30～150 μm であり、前記粉末が、ホソカワ粉末試験装置で測定された 45%～55% の圧縮率を有し、

一試験 A によって決定される、2000 μm での過大粒が、55 重量%～60 重量%の流動値、

一以下：

・ 0～2 mm の値を有する、ビーカー中にデカントされた生成品の高さ

・ 粉末全体の 70% 超、好ましくは 80% 超の値を有する濡れ性

によって、試験 B によって表される分散性および湿潤性

を有することを特徴とする、微細藻類粉末。

10

【請求項 2】

前記微細藻類が、クロレラ属、好ましくはクロレラ・プロトセコイデス (*Chlorella protothecoides*) であることを特徴とする、請求項 1 に記載の微細藻類粉末。

【請求項 3】

乾燥重量で少なくとも 10% の脂質を含む、請求項 1 または 2 に記載の微細藻類粉末。

【請求項 4】

1) 乾燥重量で 15%～50% の固形分を有する、水中で脂質に富む微細藻類粉末のエマルジョンを調製するステップ、

20

2) このエマルジョンを高圧ホモジナイザーに投入するステップ、

3) 以下：

a) メインの乾燥用空気の温度が、160～240 $^{\circ}\text{C}$ である、

b) エアブルーム部における空気の温度が、最大で 70 $^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは最大で 65 $^{\circ}\text{C}$ 、より好ましくは 50～60 $^{\circ}\text{C}$ である、

c) メインの乾燥用空気の流量に対する、エアブルームからの空気の流量の比が、1/3 より大きく、好ましくは 1/3～1/2 の値を有する、

d) 噴霧乾燥機から出る粉末が 60 $^{\circ}\text{C}$ ～90 $^{\circ}\text{C}$ の温度を有するように、冷却用空気の温度が 25～35 $^{\circ}\text{C}$ である、

ことを確保するように調整しながら、その下位部に低圧空気により噴霧乾燥用チャンバー内をスweepするためのエアブルームを装える平底噴霧乾燥機においてこのエマルジョンを噴霧するステップ、

30

4) このようにして得られた微細藻類粉末を回収するステップ

を含む、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の微細藻類粉末を調製するための方法。

【請求項 5】

前記脂質に富む微細藻類粉末が、乾燥重量で少なくとも 10% の脂質を含むことを特徴とする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 の方法によって得られる微細藻類粉末。

【請求項 7】

請求項 1～3 もしくは 6 のいずれか一項に記載の、または請求項 4 もしくは 5 の方法によって得られた粉末の食品分野における使用。

40

【請求項 8】

請求項 1～3 もしくは 6 のいずれか一項に記載の、または請求項 4 もしくは 5 の方法によって得られた微細藻類粉末の、食品組成物の成分への添加を含む、食品組成物を調製するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、脂質に富む微細藻類粉末に関し、その微細藻類は、クロレラ属、好ましくは

50

クロレラ・プロトセコイデス (*Chlorella protothecoides*) である。

【0002】

より詳細には、本発明は、非常に注目に値する、所定の粒径分布および圧縮値、流動性、湿潤性、ならびに水分散性を有する、脂質に富む微細藻類粉末に関する。

【背景技術】

【0003】

食品において使用することができる、数種の藻類があり、ほとんどは、昆布、アオサ（オオバアオサ (*Ulva lactuca*)）、およびアマノリ属の品種（日本で培養）または「ダルス」（紅藻、パルマリア・パルマータ (*Palmaria palmata*)）の食用紅藻などのような「大型藻類」である。

10

【0004】

しかしながら、これらに加えて、大型藻類はまた、「微細藻類」、すなわち、バイオ燃料、食品、化粧品、または栄養上の健康への適用のために養殖される、海洋または非海洋起源の、光合成または非光合成であってもよい微視的な単細胞藻類によって代表される藻類のいくつかの供給源でもある。

【0005】

たとえば、スピルリナ（アルスロスピラ・プラテンシス (*Arthrospira platensis*)）は、栄養補助食品としての使用のために、屋根がないラグーンにおいて（光合成条件下で）養殖されている。

20

【0006】

ある種のクロレラを含む、他の脂質に富む微細藻類もまた、栄養補助食品としてアジアの国々において非常に普及している（クリプトコディニウム属またはシゾキトリウム属の微細藻類が挙げられてもよい）。

【0007】

クロレラバイオマスの油画分は、一価不飽和油から本質的に構成されており、したがって、従来の食品においてよく見られる飽和油、硬化油、および多価不飽和油と比較して、栄養上および健康上の利点を提供する。

【0008】

したがってクロレラは、バイオマス全体としての形態、または細胞壁を、特に機械的な手段によって破壊したクロレラのバイオマスを乾燥させることによって得られる粉末の形態で、ヒトまたは動物が摂取する食品中に利用される。

30

【0009】

微細藻類粉末はまた、微量栄養素、食物繊維（可溶性および不溶性炭水化物）、リン脂質、糖タンパク質、植物ステロール、トコフェロール、トコトリエノール、ならびにセレンなどのような他の利点をも提供する。

【0010】

食品の組成物の中に組み込まれるバイオマスを調製するために、バイオマスは、濃縮されるか、または培養培地から回収される（光バイオリアクターにおいて光化学合成独立栄養によって、または暗かつかクロレラが同化することができる炭素源の存在下において従属栄養的に培養する）。

40

【0011】

本発明が関連する技術分野では、クロレラの従属栄養培養が好ましい（発酵経路として知られているもの）。

【0012】

発酵培地から微細藻類バイオマスを回収する時に、バイオマスは、水性培養培地中で大部分が浮遊している無傷細胞を含む。

【0013】

バイオマスを濃縮するために、次いで、固液分離工程が、全ろ過もしくはタンジェントろ過によって、またはさらに、当業者に知られている任意の手段によって実行される。

50

【0014】

濃縮後に、微細藻類バイオマス、真空パックされたかたまり、藻類フレーク、藻類ホモジネート、無傷藻類粉末、粉碎藻類粉末、または藻類油を産生するために直接処理することができる。

【0015】

微細藻類バイオマスはまた、その後の処理を容易にするために、または様々な用途、特に食品の用途でバイオマスを使用するために乾燥される。

【0016】

食品に付与される様々なテクスチャーおよび風味は、藻類バイオマスが乾燥されているか否かに依存しており、また、乾燥されている場合、使用される乾燥方法に依存している。

10

【0017】

たとえば、米国特許第6607900号明細書は、微細藻類フレークを調製するために、事前に遠心分離をすることなくドラム乾燥機を使用する、微細藻類バイオマスの乾燥法を開示する。

【0018】

微細藻類粉末は、空気乾燥機を使用して、または米国特許第6372460号明細書に開示されるように、噴霧乾燥によって濃縮された微細藻類のバイオマスから調製されてもよい。

【0019】

噴霧乾燥機では、液体懸濁液は、次いで、加熱された空気の流れの中で、微細な液滴の分散の形態で噴霧される。流入された材料は急速に乾燥され、乾燥粉末を形成する。

20

【0020】

他の例では、噴霧乾燥、続いて流動床乾燥機の使用の組み合わせは、乾燥微細藻類バイオマスを得るための条件の改善を実現するために使用される（たとえば、米国特許第6255505号明細書、参照）。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

本発明が関する技術分野では、より詳細には、発酵経路によって産生される藻類の粉末を調製することが求められる。

30

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明の文脈において、微細藻類粉末は、機械的に溶解され、ホモジナイズされた、濃縮された微細藻類バイオマスから調製され、次いで、ホモジネートは噴霧乾燥またはフラッシュ乾燥される。

【0023】

藻類粉末の産生は、油を放出させるために、細胞を溶解することを必要とする。

【0024】

例えば、圧力破碎機を用いて、制限オリフィスから、細胞含有懸濁液をポンピングして、細胞を溶解させることができる。

40

【0025】

高圧（最大1500バール）を印加した後、ノズルを介して瞬時膨脹を実施する。

【0026】

細胞の破碎は、次の3つの異なる機構：バルブへの浸入、オリフィス内の液体の高せん断力、及び出口での急激な圧力降下により起こると考えられ、これによって細胞を破裂させる。

【0027】

上記方法により、細胞内の分子を放出させる。

【0028】

50

N i r o ホモジナイザー (G E A N i r o S o a v i または任意の他の高圧ホモジナイザー) は、主に 0. 2 ~ 5 ミクロンの大きさを有する細胞を処理するために使用される。

【0029】

高圧 (約 1000 バール) 下での藻類バイオマスのこの処理は、一般に、90% を超える細胞を溶解し、5 ミクロン未満まで大きさを低減させることができる。

【0030】

あるいは、ボールミルを用いる。

【0031】

ボールミルでは、小さな研磨粒子を用いて、細胞を懸濁液中で攪拌する。細胞の破壊は、10
、剪断力、ボール間での粉碎、およびボールとの衝突によって引き起こされる。

【0032】

これらのボールは、細胞を破碎して、細胞の内容物を細胞から放出させる。好適なボールミルについては、例えば、米国特許第 5, 330, 913 号明細書に記載されている。

【0033】

もとの細胞よりも小さな大きさの粒子の懸濁液は、「水中油型」エマルションの形態で得られる。

【0034】

このエマルションは、次いで、噴霧乾燥させ、水が除去され、細胞残屑、細胞内液および油を含有する乾燥粉末が残る。20

【0035】

しかしながら、10 重量%、25 重量%、またはさらに 50 重量% の油を含有するため、粘着性で、凝集し、ほとんど流れない乾燥粉末の産生は、非常に望ましくない。

【0036】

高い脂質含量 (60% を超える) により、効果的に乾燥させるのはより困難であり、不可能であるとさえ考えられる。

【0037】

湿潤性に劣る乾燥バイオマス粉末の湿潤性および水分散性の問題もまた、非常に望ましくない。

【0038】

これらの、脂質に富むエマルションを乾燥させる際の固有の問題を解決するために、当業者は、一般に、2 つの主な経路に従う：30

- 特定の手段を有する、脂肪に富む粉末に適した乾燥装置の選択；
- 様々な流動化剤 (たとえばシリカ由来の製品) または噴霧乾燥補助剤の使用；
- 製剤 (カプセル化による)

これらの 2 つの経路は互いに排他的ではない。

【0039】

噴霧乾燥装置

脂質に富む化合物を噴霧乾燥させるための先行技術におけるいくつかの装置がある。提案される技術および機器の文献による例説は、たとえば the Spray Drying Handbook by K. Masters、特に、1991 年に出版され、Longman Scientific & Technical によって 1994 年に再版されたその第 5 版 (ISBN 0-470-21743-X で the British Library もしくは the Library of Congress で入手可能) または BETE (登録商標) Spray Dry Manual, 2005 (ウェブサイト www.bete.com を参照) において、容易に見つけることができる。40

【0040】

したがって、これらの文書を読むと、提案される解決法のどれも、完全に満足できるものではない。たとえば：

- 脂肪に富む乳製品 (20% ~ 30%) を乾燥させるために、噴霧ノズルを装える並流 50

噴霧乾燥タワーが、２段装置において、従来から使用されている（第２段階は、第１段階において得られた粉末の調節および冷却に割り当てられる）。

【００４１】

しかしながら、堆積物が容易に形成し、自己酸化のメカニズムによって火災の発生のリスクを高め、これにより、複数の消火システムの追加を必要とする；

－プロセスチーズを乾燥させるために、チーズは粉碎され、水と混合されて、噴霧乾燥の前に滑らかなクリームを形成する。次いで、噴霧乾燥は、円錐底の噴霧乾燥機において実行される。

【００４２】

しかしながら、また、高い脂肪含量により、堆積物が形成される。

10

【００４３】

提案される解決法は、噴霧乾燥室の底部に取り付けられた流動床または移動ベルトを装える噴霧乾燥機を使用することである。

【００４４】

しかしながら、このようにして得られた乾燥粉末の空気輸送の問題がなお残っている；

－植物性脂肪がバターと置換し、カゼインナトリウムが無脂乳固形分と置換した、非ミルクのアイスクリームを乾燥させるために、噴霧乾燥に関する困難は、高い糖含有量（従来より、３０％を超える）によるものとなる。

【００４５】

そのうえ、一部の糖の存在下において噴霧乾燥を実行すること、および乾燥混合物に上白糖を添加することによって製剤を補完することが必要である。

20

【００４６】

さらに、高糖含有量の問題を改善するために、粉塵の生成を制御し、粉末の空気輸送を管理し、その凝集を制限し、噴霧乾燥用チャンバーの内部での堆積物を回避できることが必要である。

【００４７】

しかしながら、流動床を装える噴霧乾燥用チャンバーにおける乾燥用の解決法しか提案されていない；

－３５％～８０％の脂肪を含有する製品を乾燥させるために、回避されなければならない問題は、乾燥の間に前記脂肪の放出に至る、脂肪球（特にタンパク質）の保護膜の破壊である。

30

【００４８】

推奨される解決法は、脂質の融点の上昇、噴霧乾燥用チャンバーの底部での冷却床システムの形成または噴霧乾燥機への統合である。

【００４９】

あるいは、前記噴霧乾燥用チャンバーの底部に投入された空気は、チャンバーにおける粉末の融解を防ぎ、任意の機械的操作の前に粒子の表面を固化させるために、二次空気によって冷却されてもよい。

【００５０】

さらに、あるいは、サイクロンが粉末を回収するために設けられている場合、サイクロンの内部での融解を防ぐために、任意の回収の前に冷気を導入する必要がある。

40

【００５１】

最後に、

－藻類を乾燥させるために

流動床または移動ベルトが統合された、ノズルを備える噴霧乾燥タワーを組み合わせた複雑な構成を実施することが好ましい。

【００５２】

微細藻類が、クロレラ属およびスピルリナ属である微細藻類全体の乾燥が、上記に記載されるように、文献においてとりわけ記載される。

【００５３】

50

その粉末形態は、次いで、栄養学上における栄養補助食品を製造するための錠剤を製造するためのものである。

【0054】

噴霧乾燥は、次いで、開放サイクル並流噴霧乾燥用チャンバーを装えるタービン噴霧乾燥機において、低固形分（10%～15%）のバイオマスに対して実行される。

【0055】

低固形分により、細かい粒径の粉末のみが製造される。

【0056】

添加物の乾燥

コーヒー／紅茶用クリーム分野において、これらは、カゼイン酸ナトリウム、コーンシロップ、植物性脂肪を、乳化剤、リン酸カリウム、およびケイ酸アルミニウムナトリウムと組み合わせた組成物である。

【0057】

噴霧乾燥は、振動する外部流動床を装える２段階並流噴霧乾燥機において実行される。

【0058】

微細な粒径を有する粒子が製造される。

【0059】

凝集粒子を得るために、流動床および移動ベルトが統合された乾燥機が選択される。

【0060】

植物油分野において、オリーブ油の乾燥は、マルトデキストリンなどの噴霧乾燥補助物の使用をさらに必要とする。

【0061】

本発明の主題

そのため、おいしく、栄養分に富んだままでなければならない食品の中に、大規模に、それらを容易に組み込むことを可能にするための、脂質に富む微細藻類バイオマス粉末の新規な安定した形態のための、未解決の要求がなおある。

【0062】

そのため、出願人の会社は、非常に注目に値する、所定の粒径分布および所定の圧縮値、流動性、湿潤性、および水分散性を有する、脂質に富む微細藻類粉末を提案することによってこの要求を満たすことができることを発見した。

【0063】

言いかえれば、本発明の脂質に富む微細藻類粉末は、標準的な、脂質に富む微細藻類粉末と等価であるが、注目に値する流動性、湿潤性、および水分散性に関連する粒径および圧縮性を有する。

【0064】

本発明による微細藻類粉末は、粉末粒子の大きさが直径30～150 μmであり、前記粉末は、45%～55%の、ホソカワ粉末試験装置で測定された圧縮率を有し、そのため

、
—2000 μmでの過大粒が55重量%～60重量%の、試験Aによって決定される流動値、

—以下によって、試験Bによって表される分散性および湿潤性

・0～2 mmの値を有する、ビーカー中にデカントされた生成品の高さ；
・粉末全体の70%を超える、好ましくは80%を超える値を有する濡れ性を有するという点で特徴付けられる。

【0065】

好ましくは、微細藻類は、クロレラ属、好ましくはクロレラ・プロトセコイデスである。

【0066】

さらに、微細藻類粉末、特に微細藻類バイオマスは、乾燥重量で、少なくとも10%、20%、30%、40%、50%、または60%の脂質を含む。

10

20

30

40

50

【0067】

本発明による微細藻類粉末は、低圧空気により噴霧乾燥用チャンバー内をスweepするためのエアブルームに接続された平底噴霧乾燥機の技術を使用する方法によってさらに調製することができる。

【0068】

以下に実証されるように、この乾燥は、
－エアブルームからの空気の流量に対する、平底噴霧乾燥機からのメインの乾燥用空気の流量の比、
－エアブルームからの空気の温度。
に関して、本発明の粉末を得るために特に細心の注意を払って実行される。

10

【0069】

したがって、本発明は、本発明によって微細藻類粉末を調製する方法に関し、

1) 乾燥重量で15%～50%の固形分を有する、水中で脂質に富む微細藻類粉末のエマルジョンを調製するステップ、

2) このエマルジョンを高圧ホモジナイザーに投入するステップ、

3) 以下：

a) メインの乾燥用空気の温度が、160～240℃である、

b) エアブルーム部における空気の温度が、最大で70℃、好ましくは最大で65℃、より好ましくは50～60℃である、

c) メインの乾燥用空気の流量に対する、エアブルームからの空気の流量の比が、
1/3より大きく、好ましくは1/3～1/2の値を有する、

20

d) 噴霧乾燥機から出る粉末が60℃～90℃の温度を有するように、冷却用空気の温度が25～35℃である、

ことを確保するように調整しながら、その下位部に低圧空気により噴霧乾燥用チャンバーをスweepするためのエアブルームを装える平底噴霧乾燥機においてこのエマルジョンを噴霧するステップ、

4) このようにして得られた微細藻類粉末を回収するステップ
を含むという点で特徴付けられる。

【0070】

好ましくは、微細藻類は、クロレラ属、好ましくはクロレラ・プロトセコイデスである。さらに、微細藻類、特に微細藻類バイオマスは、乾燥重量で、少なくとも10%、20%、30%、40%、50%、または60%の脂質を含む。

30

【0071】

本発明はまた、本発明による方法によって得られる微細藻類粉末にも関する。

【0072】

本発明はまた、食品分野における、本発明による、または本発明の方法によって得られる粉末の使用に関する。特に、本発明は、食品組成物の成分へのそのような微細藻類粉末の添加を含む、食品組成物を調製するための方法に関する。

【発明を実施するための形態】

【0073】

したがって、本発明は栄養素に、特に脂質に富んだ、ヒトが摂取するのに適した微細藻類バイオマスに関する。

40

【0074】

本発明は、より詳細には、微細藻類粉末の油分が、従来の食品中に存在する油および／または脂肪と全てまたは一部置換可能である、食品に組み込むことができる微細藻類粉末に関する。

【0075】

本発明の目的のために、用語「微細藻類粉末」は、特に機械的な手段によって微細藻類バイオマスの細胞壁を破壊された乾燥製品を意味する。

【0076】

50

本発明の目的のために、検討中の微細藻類は、適切なトリグリセリド油および／または総脂質を産生する種である。

【0077】

微細藻類バイオマスは、乾燥重量で少なくとも10%の油または脂質、好ましくは、乾燥重量で少なくとも25%~35%またはそれ以上の油または脂質を含む。

【0078】

さらにより好ましくは、バイオマスは、乾燥重量で少なくとも40%、少なくとも50%、少なくとも75%の油または脂質を含有する。

【0079】

本発明の好ましい微細藻類は、従属栄養条件において成長させてもよい（炭素の供給源として糖と、光の非存在下において）。

【0080】

出願人の会社は、クロレラ属の、脂質に富む微細藻類を選ぶことを推奨する。

【0081】

使用される微細藻類は、非網羅的には、クロレラ・プロトセコイデス、クロレラ・ケッセレリ (*Chlorella kessleri*)、クロレラ・ミヌチシマ (*Chlorella minutissima*)、クロレラ種、クロレラ・ソロキニアマ (*Chlorella sorokiniana*)、クロレラ・ルテオビリディス (*Chlorella luteoviridis*)、クロレラ・ブルガリス (*Chlorella vulgaris*)、クロレラ・レイシグライ (*Chlorella reisiiglii*)、クロレラ・エリプソイダ (*Chlorella ellipsoidea*)、クロレラ・サッカロフィア (*Chlorella saccharophila*)、パラクロレラ・ケッセレリ (*Parachlorella kessleri*)、パラクロレラ・バイリンキイ (*Parachlorella Beijerinckii*)、プロトテカ・スタグノラ (*Prototheca stagnora*)、およびプロトテカ・モリフォルミス (*Prototheca moriformis*) から選ばれてもよい。好ましくは、本発明によって使用される微細藻類は、クロレラ・プロトセコイデス種に属する。

【0082】

微細藻類は、そのようなバイオマスを産生するために液体培地中で培養される。

【0083】

本発明によれば、微細藻類は、光の非存在下において、炭素源および窒素源を含有する培地中で培養される（従属栄養条件）。

【0084】

固体および液体成長培地は、文献において一般に入手可能であり、多種多様の微生物株に適した特定の培地を調製するための推奨は、たとえば、University of Texas at Austin for its algal culture collection (UTEX) によって維持されるウェブサイト www.utex.org/ でオンラインで見出すことができる。

【0085】

バイオマスの生産は、発酵槽（またはバイオリアクター）において実行される。

【0086】

バイオリアクター、培養条件、および従属栄養成長ならびに増殖の方法の具体例は、微細藻類の成長および脂質の効率を改善するために、任意の適切な形で組み合わせることができる。

【0087】

本発明が関する技術分野では、藻類粉末を準備することが求められる。

【0088】

本発明との関連におけるこの微細藻類粉末は、機械的に溶解され、ホモジナイズされた濃縮微細藻類バイオマスから調製され、次いで、ホモジネートは乾燥される。

【0089】

30～150 μmの粒径を有し、かつ45～55%の、ホソカワ粉末試験装置で測定された圧縮率を有する本発明による微細藻類粉末は、

－2000 μmでの過大粒が55重量%～60重量%の、試験Aによって決定される流動値、

－以下によって、試験Bによって表される分散性および湿潤性

- ・0～2 mmの値を有する、ビーカー中にデカントされた生成品の高さ；
- ・粉末全体の70%を超える、好ましくは80%を超える値を有する濡れ性を有するという点で特徴付けられる。

【0090】

本発明に関する技術分野では、微細藻類粉末は、従来の経路（単一効用噴霧乾燥）によって乾燥されたクロレラ微細藻類粉末において一般に見出される粒径および圧縮パラメータを有する：

－本発明による微細藻類粉末は、30～150 μmの粒径を有する。

【0091】

この測定は、製造者により提供される仕様書（「Small Volume Module Operating instructions」中）に従って、その小容量分散モジュールまたはSVM（125 ml）を装えるCoulter（登録商標）LSレーザー粒径分析器で実行される。

【0092】

－本発明による微細藻類粉末は、ホソカワ粉末試験装置で測定される45%～55%の圧縮率を有する。

【0093】

圧縮または圧縮率の値Cは、かためかさ密度値（＝B）に対するゆるみかさ密度値（＝A）の比を計算することによって得られる。それら自体、以下の式に従って、ゆるみかさ密度およびかためかさ密度を測定するための操作説明書において推奨される方法を適用することによって、商標Powder Tester、type PTEでホソカワ社によって販売される装置を使用して決定される。

【数1】

$$C = \frac{100(B-A)}{B}$$

【0094】

比較として、単一効用噴霧乾燥によって乾燥された微細藻類粉末の圧縮値は、約47%である。

【0095】

しかしながら、驚くべきことに、また予想外に、本発明による微細藻類粉末は、その注目に値する流動性、湿潤性、および分散性によって特徴付けられる。

【0096】

－本発明による微細藻類粉末は、従来の経路によって乾燥された微細藻類粉末について測定されたものよりも好適な、試験Aに従って測定された流動性を有する。

【0097】

試験Aは、微細藻類粉末の凝集度を測定する。

【0098】

この凝集試験は、ホソカワ社によって販売されるPowder Characteristics Tester、type PTEの操作説明書において記載される凝集試験に着想を得ている。

【0099】

試験Aは、第1に、800 μmのメッシュ開口部を備えたふるいで本発明による微細藻

10

20

30

40

50

類粉末をふるいにかけることからなる。

【0100】

次いで、800 μ m未満の大きさを有する粉末の画分は、回収され、密閉容器中に入れられ、ターブラ実験室用ミキサー、type T2Cを使用する周転円運動による混合を実行する。

【0101】

この混合によって、それ自体の特徴に従って、本発明による微細藻類粉末は、凝集または反発する傾向を表す。

【0102】

次いで、このように混合された粉末は、別のふるい分け操作のために2000 μ mのふるい上に置かれる。

【0103】

一旦ふるい分けが終了したら、このふるい上の過大粒は定量化され、結果は、微細藻類粉末の「凝集性の」または「粘着性の」性質を示す。

【0104】

したがって、自由流動性の粉末は、あまり粘着性はなく、広い開口部を有するこのふるいには事実上残らない。

【0105】

プロトコールは、以下のとおりである：

- ・800 μ m未満の大きさを有する50gの製品を回収するために、800 μ mのふるい上で必要とされる量の生成品をふるいにかける、

- ・1リットルの容量を有するガラス瓶中に、800 μ m未満の大きさを有するこれらの50gの粉末を置き（BVBL Verrerie Villeurbannaise - Villeurbanne France参照）、蓋を閉じ、

- ・42 rpmの速度に調整したミキサー（Turbula、model T2C）中にこの瓶を置き（Willy A. Bachofen Sarl - Sausheim - France）、5分間混合し、

- ・ふるい分け装置Fritsch、model Pulverisette type 00. 502）上に配置されるふるい（ブランドSaulasの一直径200mm；Paisy Cosdon - France）を準備し；アセンブリの詳細は、下から上に向かって：ふるい分け装置、ふるい底、800 μ mのふるい、2000 μ mのふるい、ふるい分け装置の蓋、

- ・カラム（2000 μ mのふるい）上に、混合で得られる粉末を置き、ふるい分け装置の蓋を閉じ、定まった位置で振幅5で、（Fritsch）ふるい分け装置で5分間ふるいにかける、

- ・このふるい上の過大粒を秤量する。

【0106】

そのため、微細藻類粉末は、2000 μ mでの過大粒を55重量%～60重量%有する。

【0107】

比較として、従来の微細藻類粉末についての流動値は、約71%である。

【0108】

本発明による微細藻類粉末は、非常に注目に値する分散性および湿潤性を有する。

【0109】

この分散性およびこの湿潤性は、以下によって試験Bによって表される：

- ・0～2mmの値を有する、ビーカー中にデカントされた生成品の高さ；

- ・粉末全体の70%を超える、好ましくは80%を超える値を有する濡れ性。

【0110】

この驚くべき、予想外の特徴は、あまり力学的エネルギーを使用しない（わずか5分間のふるい分け時間）混合の後に、800 μ m未満の粒子の55%～60%が、開口部が2

10

20

30

40

50

～4倍大きいにもかかわらず、2000 μm のふるいを通過することができないことにより、本発明による微細藻類粉末が、従来の微細藻類粉末と同様に、高い凝集性を有していることを圧縮率および流動測定値が実証するという事実に基づく。

【0111】

そのような挙動を示すそのような粉末は、分散が不十分であり、よって、成分の均一分布が推奨される場合、調製物において使用するのが困難であることは、そのことから容易に推定される。

【0112】

同様に、その湿潤性は、低いはずである。

【0113】

湿潤性は、たとえば乳業において、水中に再懸濁される粉末を特徴付けるために多く使用される技術的特性である。

【0114】

それは、水の表面に載置された後に浸漬するようになる粉末の能力を反映し (Hauggaard Sorensen et al., "Methodes d'analyse des produits laitiers deshydrates" ["Methods for analyzing dehydrated milk products"], Niro A/S (publisher), Copenhagen, Denmark, 1978)、したがって、その表面で水を吸収する粉末の能力を反映する (Cayot and Lorient, "Structures et technofonctions des proteines du lait" ["Structures and technofunctions of milk proteins"], Paris: Airlait Recherches: Tec and Doc, Lavoisier, 1998)。

【0115】

この指標の測定は、従来から、ある量の粉末が静止しているその自由表面を通して水の中に浸透するのに必要な時間を測定する。

【0116】

Hauggaard Sorensen ら (1978) によれば：

—その「湿潤性の指標」が20秒未満である場合、粉末は「湿潤性である」と言われる；
—粉末の膨張能力もまた湿潤性に関連するはずである。これは、粉末が水を吸収する時、それは徐々に膨張するからである。次いで、様々な構成要素が可溶化するまたは分散すると、粉末の構造は消える。

【0117】

この膨張能力は、湿った生成物の%として表される。

【0118】

湿潤性に影響を与える要因として、大きな一次粒子の存在、微粒子の再投入、粉末の密度、粉末粒子の多孔性および毛管現象ならびにさらに、空気の使用、粉末粒子の表面での脂肪の使用、および再構成条件がある。

【0119】

出願人の会社によって開発された試験Bは、より詳細には、以下をここで考慮する：

—粉末を水表面に載置させたときに、所定の接触時間の後にデカントする粉末の高さを測定することにより、水と接触させた時の微細藻類粉末の挙動；
—水の吸収力（%で表される）。

【0120】

この試験についてのプロトコールは以下のとおりである：

- ・20℃で500mlの脱塩水を、600mlの低形のビーカー (Fischerbrand FB 33114 beaker) 中に入れ、
- ・25gの微細藻類粉末を、混合せずに、水の表面に均一に載置し、
- ・粉末の挙動を時間と共に観察し、

・ビーカーの底にデカントされた生成物の高さを測定する。

【0121】

より湿潤性の粉末がより容易にデカントする一方、低湿潤性の非常に凝集性の粉末は液体の表面に留まる。

【0122】

本発明による微細藻類粉末は、以下の、試験Bによって表される分散性および湿潤性を有する：

- ・0～2 mmの値を有する、ビーカー中にデカントされた生成物の高さ
- ・全粉末の70％を超える、好ましくは80％を超える値を有する濡れ性。

【0123】

しかしながら、比較として、単一効用噴霧乾燥によって従来どおりに乾燥させた微細藻類粉末は、水の表面にとどまり、ビーカーの底にデカントすることができるように十分に水和しない。

【0124】

本発明による微細藻類粉末は、低圧空気により噴霧乾燥用チャンバーをスweepするためのエアブルーム（またはAB）に連結された平底噴霧乾燥機（またはFBSD）を使用する噴霧乾燥についての方法を行なう特定の方法によって得ることができる。

【0125】

平底噴霧乾燥機は、脂肪に富む材料もしくは吸湿性の製品を乾燥させるためにまたはより実用的な意味では、空間が不足しているなどの場所において、従来から使用されている。しかしながら、出願人の会社の認識では、それは、一般に微細藻類、特にクロレラの溶解バイオマスを乾燥させるために、低圧空気により噴霧乾燥用チャンバーをスweepするためのエアブルームに連結されて使用されたことがない。

【0126】

FBSDおよびABを連結する装置に関して、それは特に、果物、野菜の果肉、およびフルーツジュースまたはさらに肉抽出物の乾燥を対象にしている。

【0127】

溶解された微細藻類バイオマスを乾燥させるために、噴霧乾燥のこの原理に従って、たとえば、CE Rogers、Marriott Walker、Henningesen Foods、またはFood Engineering Co. およびHenszey Co. という会社によって販売されるABを装えるFBSDを使用することが可能である。

【0128】

驚いたことに、また予想外に、出願人の会社は、このように、たとえばこのFBSD／AB方法を使用することによる微細藻類粉末の乾燥が、高い収率で標準的な圧縮率、粒径プロファイル、および流動性を有する製品を調製するだけでなく、とりわけ、造粒バインダーまたは固化防止剤の使用を必要とすることなく、予想外の流動性、湿潤性、および水分散性をそれに与えることを可能にすることに気付いた。

【0129】

実際に、前述の方法（バイオマスまたは微細藻類粉末を乾燥させるために従来から使用される単一効用噴霧乾燥など）は、所望の特徴のすべてを得ることはできない。

【0130】

したがって、本発明による微細藻類粉末を調製する方法は、以下のステップを含む：

- 1) 乾燥重量で15％～50％の固形分を有する、水中で脂質に富む微細藻類粉末のエマルジョンを調製するステップ、
- 2) このエマルジョンを高圧ホモジナイザーに投入するステップ、
- 3) 以下：
 - a) メインの乾燥用空気の温度が、160～240℃である、
 - b) エアブルーム部における空気の温度が、最大で70℃、好ましくは最大で65℃、より好ましくは50～60℃である、

c) メインの乾燥用空気の流量に対する、A Bからの空気の流量の比が、 $1/3$ を超える、好ましくは $1/3 \sim 1/2$ の値を有する、

d) 噴霧乾燥機から出る粉末が $60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ の温度を有するように、冷却用空気の温度が $25 \sim 35^{\circ}\text{C}$ である、

ようになるように、その下位部にA B装置を装えるF B S D中でそれを噴霧するステップ

4) このようにして得られた微細藻類粉末を回収するステップ。

【0131】

本発明の方法の第1のステップは、乾燥重量で $15\% \sim 50\%$ の固形分を有する、水中で脂質に富む微細藻類粉末のエマルジョンを調製することである。特に、固形分は、 $25\% \sim 45\%$ 、好ましくは $35\% \sim 45\%$ であってもよい。そのうえ、微細藻類粉末または微細藻類バイオマスの脂質含有量は、好ましくは、乾燥重量で少なくとも 10% 、 20% 、 30% 、 40% 、 50% 、または 60% 、たとえば $20\% \sim 80\%$ または $30\% \sim 70\%$ の最少値である。任意選択で、微細藻類バイオマスの粉碎度は、溶解された細胞の少なくとも $25\% \sim 75\%$ 、たとえば、細胞溶解の 50% 、 85% 、または 95% であってもよく、好ましくは 85% または 95% である。

【0132】

下記に例示されるように、発酵の終了時に得られるバイオマスは、典型的に約 50% の脂質含有量、 $10\% \sim 50\%$ の繊維、 $2\% \sim 15\%$ のタンパク質、 30% の糖、および 10% のデンプンを有する。

【0133】

バイオマスは、次いで：

- －瞬間熱処理（H T S T処理）により不活性化され、
- －水溶液により希釈し、遠心分離によって濃縮することによって洗浄され、
- －ボールミルにおいて粉碎され、このように、「水中油型」エマルジョンを作成する。

【0134】

本発明の方法の第2のステップは、高圧ホモジナイザーにこのエマルジョンを投入することである。

【0135】

出願人の会社は、第1段階では 160 パールおよび第2段階では 40 パールの圧力により、2段階装置、たとえば、A P V社によって販売されるG a u l i nホモジナイザーにより、エマルジョンをホモジナイズすることを推奨する。

【0136】

本発明の方法の第3のステップは、以下になるように、その下位部にA B装置を装えるF B S Dにおいてこの溶液を噴霧することである：

a) メインの乾燥用空気の温度が、 $160 \sim 240^{\circ}\text{C}$ である、

b) A B部における空気の温度が、最大で 70°C 、好ましくは最大で 65°C 、より好ましくは $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$ である、

c) メインの乾燥用空気の流量に対する、A Bからの空気の流量の比が、 $1/3$ を超える、好ましくは $1/3 \sim 1/2$ の値を有する、

d)、噴霧乾燥機から出る粉末が $60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$ の温度を有するように、冷却用空気の温度が $25 \sim 35^{\circ}\text{C}$ である。

【0137】

このように、以下に例示するように、 2200 kg/h で固定されたメインの乾燥用空気の流量に対して、A Bからの空気の流量は、 750 kg/h を超える、好ましくは $800 \sim 900\text{ kg/h}$ である。

【0138】

また以下に例示するように、これらの操作条件は、噴霧乾燥用チャンバーの壁上に堆積物が形成されるのを制限し、それによって、 90% を超える、好ましくは 95% を超える、さらにより好ましくは 99% に乾燥収率を最適化するのを可能にする。

【0139】

さらに、そのような湿潤性および水分散性を有する製品を得ることを可能にするのは、F B S Dにおける噴霧乾燥の行為よりもA Bを制御するこれらのパラメーターである。

【0140】

本発明による方法の最後のステップは、最終的に、このようにして得られた微細藻類粉末を回収することである。

【0141】

この微細藻類粉末は、食品分野で役に立つ。しがたって、本発明は、食品分野における、本発明による、または本発明による方法によって得られる粉末の使用に関する。特に、本発明は、食品組成物を調製するための方法に関し、食品組成物の成分または食品組成物へのそのような微細藻類粉末の添加を含む。そのような使用は、たとえば、国際公開第2010/045368号パンフレット、国際公開第2010/120923号パンフレット、または米国特許出願公開第2010/0297296号明細書に記載される。

10

【0142】

本発明は、例示であり、かつ非限定的であることが意図される、以下の実施例からより明らかに理解されるであろう。

【実施例】

【0143】

実施例1. 発酵によるクロレラ・プロトセコイデス微細藻類バイオマスの取得

発酵プロトコールは、国際公開第2010/120923号パンフレットに、一般的に、また全体が記載のものに適合させている。

20

【0144】

生産発酵槽に、クロレラ・プロトセコイデスの前培養を接種する。接種後の体積は9000lに達する。

【0145】

使用する炭素源は、温度-時間プログラムを適用することにより滅菌された、55%w/wグルコースシロップである。

【0146】

発酵は、残留グルコース濃度が3~10g/lを維持するようにグルコース流量が調整された流加発酵である。

【0147】

生産発酵槽時間は4~5日間である。

30

【0148】

発酵の終了時に、細胞濃度は185g/lに達する。

【0149】

グルコース供給フェーズの間に、培養培地中の窒素含有量は、50%の量の脂質の蓄積を可能にするように制限する。

【0150】

発酵温度は、28℃に維持する。

【0151】

接種前の発酵pHは6.8に調整し、その後も、発酵の間は同じ値に調節される。

40

【0152】

溶存酸素は、発酵槽の通気、逆圧、および攪拌を制御することによって、30%の最小値に維持する。

【0153】

発酵マストは、75℃1分間の構成でHTSTゾーンで熱処理し、6℃まで冷却する。

【0154】

バイオマスは、その後、6対1（水/マスト）の希釈比で、脱炭酸飲料水により洗浄し、Alfa Laval Feux 510を使用し、遠心分離によって250g/l（25% DCW「乾燥細胞重量」）まで濃縮する。

【0155】

50

細胞は、1 分間 7 5 °C で H T S T ゾーンを通る熱処理によって不活性化される。

【0 1 5 6】

残りの操作については、温度は 8 ~ 1 0 °C で維持される。

【0 1 5 7】

細胞内の可溶性物質の濃度を、希釈すること (3 : 1 ($V_{water} / V_{biomass}$)) によってバイオマスを洗浄し、かつ遠心分離 (ディスクーノズル遠心分離機) によって濃縮することによって、低減させる。

【0 1 5 8】

このステップの後に、バイオマスの固形分は、分離出口で約 2 5 % となり、次いで、蒸発によって 4 5 % まで濃縮される。

【0 1 5 9】

洗浄したバイオマスは、ビーズミルタイプのボールミルを使用して 9 5 % の粉碎度まで粉碎される。

【0 1 6 0】

このように生成された、粗い「水中油」型エマルションは、水酸化カリウムを使用して pH を 7 に調整した後、2 段階 G a u l i n ホモジナイザー (第 1 段階で 1 6 0 パール / 第 2 段階で 4 0 パール) の圧力下でホモジナイズされる。

【0 1 6 1】

発酵の終了時に典型的に得られるバイオマスは、約 5 0 % の脂質含有量、1 0 % ~ 5 0 % の繊維、2 % ~ 1 5 % のタンパク質、3 0 % の糖、および 1 0 % のデンプンを有し、パーセンテージは総バイオマスの乾燥重量として表す。

【0 1 6 2】

実施例 2 . 微細藻類粉末のホモジナイズされた「水中油」型エマルションの乾燥

実施例 1 で得られたホモジナイズされたエマルションを乾燥させる：

— 市販で入手可能なものに従って対照の微細藻類粉末を得るために、G E A N i r o によって販売される単一効用噴霧乾燥機により (液体を、熱のフローに 1 回通過させることによって乾燥させ、次いで、サイクロンもしくはスリーブフィルターでタワーの底で回収する)

または

本発明による微細藻類粉末を得るために、低圧空気で噴霧乾燥用チャンバー内をスweep するための内部エアールームを装える平底噴霧乾燥機により。

【0 1 6 3】

対照の単一効用噴霧乾燥操作条件は、以下のとおりである：

- 1 6 0 °C の入力温度、
- 乾燥部で 6 0 °C の温度、
- 空気の冷却温度：2 1 °C
- 出力温度：6 0 °C。

【0 1 6 4】

本発明による噴霧乾燥方法に関して、この方法は、以下の方法でエアールームを装える平底噴霧乾燥機において高圧ホモジナイズされた懸濁液を噴霧する：

- 供給システム：螺旋型混合機と加熱ジャケットを有する給水タンク；モノポンプ；複式フィルター
- 噴霧乾燥機：遠心分離機、直径 1 6 0 mm、
- 粉末排出装置：チャンバーの底の凝集を回避するための回転装置、
- 出力空気：多くの粒子を含んだ空気は、底部のチャンバーから放出される；乾燥粉末は、スリーブフィルターで空気から分離される。

【0 1 6 5】

平底噴霧乾燥機における噴霧乾燥を実行するためのパラメーターは、以下のとおりである：

- 供給：5 0 ~ 6 5 °C の温度で 2 0 % 固形分を有するエマルション

10

20

30

40

50

- －タービン、1 6 4 0 0 r p m
- －エマルションの流量：6 0 k g / h ~ 1 6 0 k g / h
- －メインの空気：
 - ・流量：2 2 0 0 k g / h
 - ・温度：1 6 5 ~ 2 2 0 °C。

【0 1 6 6】

空気によるスweep（エアークルーム）を実行するための2つの設定が提示される：

1. 標準的な実行、
2. 本発明による微細藻類粉末を生産するための最適化された実行。

【0 1 6 7】

空気（エアークルーム）（製造者の仕様書に従って）によるスweepのための標準的な実行は、以下のとおりである（試験1について）：

- －空気の流量：7 0 °Cの温度で7 0 0 k g / h
- －チャンバーの底部での出力温度：9 5 °C
- －冷却用空気：3 0 °Cの温度で6 0 0 k g / h
- －スリープフィルターの前の温度：8 1 °C。

【0 1 6 8】

ここでの生産効率は< 9 0 %であり、噴霧乾燥用チャンバーの壁に堆積物の形成が観察される。

【0 1 6 9】

本発明によって微細藻類粉末をもたらすように出願人の会社によって最適化された空気（エアークルーム）によるスweepの実行は、以下のとおりである（試験は3通り実行する）：

- －空気の流量：6 5 °Cの温度で8 5 0 k g / h
- －冷却用空気：3 0 °Cの温度で8 0 0 k g / h。

【0 1 7 0】

ここでの生産効率は9 9 %であり、噴霧乾燥用チャンバーの壁の堆積物の形成は観察されない。

【0 1 7 1】

実施例3. 本発明による微細藻類粉末の特徴付け

下記の表に、「単一効用噴霧乾燥」対照について、非最適化された「エアークルーム」対照について、および本発明による微細藻類粉末の3つのバッチについて、以下のパラメーターの値を示す；

- －粒径、
- －圧縮率、
- －凝集試験による流動性（2 0 0 0 μ m）
- －湿潤性、
- －水分散性。

【0 1 7 2】

10

20

30

【表 1】

	粒径 (D 4,3 - μm)	ゆるみかさ 密度(g/ml)	かためかさ 密度(g/ml)	圧縮率(%)
単一効果噴霧乾燥 対照	40	0.27	0.51	47
「非最適化」され たエアブルーム 対照	133	0.35	0.45	22
バッチ 1	55	0.3	0.59	49
バッチ 2	90	0.26	0.54	52
バッチ 3	110	0.27	0.53	49

10

【0173】

【表 2】

	凝集 2000 μm	湿潤性(mm)	分散性(% 生成物 2 分間湿らせた後—一定値)
単一効果噴霧乾燥 対照	71	0 水の表面に留まる	0
「非最適化」され たエアブルーム 対照	65	0 水に浸透、 デカントなし	0
バッチ 1	59	2	70
バッチ 2	59	0 水に浸透、 デカントなし	80
バッチ 3	57	0 水に浸透、 デカントなし	80

20

30

【0174】

完全に論理的に、「凝集性」粒子によって特徴付けられる従来の微細藻類粉末（「単一効果噴霧乾燥」対照）は、デカントするのに十分に水和しないのに対して、本発明による微細藻類粉末は、その凝集性の特徴にもかかわらず、容易に水和することが観察された。したがって、従来の微細藻類粉末は、水に浸透せずに水の表面に堆積する。逆に、本発明による微細藻類粉末は、十分に水和し、ビーカーの底でデカントしない。

40

【0175】

標準的な「エアブルーム」試験に関して、得られた粉末は、湿潤性も水分散性も有さないことが観察された。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/051841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A23L1/337 A61K36/05 A23L1/035
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 A61K

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, BIOSIS, EMBASE, FSTA

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/256282 A1 (PIECHOCKI JOHN [US] ET AL) 20 October 2011 (2011-10-20) abstract paragraphs [0078], [0081], [0182], [0183] examples 8,9 claims 1,2,5,6,13,14,24,37,52,59 ----- -/-	1-3,6-8

☒ 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

"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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2015

Date of mailing of the international search report

04/02/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de La Tour, Camille

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/051841

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Anonymous: "Solazyme Roquette Nutritionals Golden Chlorella Omega to be key ingredient in Natural Vitality Release of new 30oz Bottle for Energy28 Golden", 10 March 2011 (2011-03-10), XP055110155, Retrieved from the Internet: URL:http://investors.solazyme.com/common/download/download.cfm?companyId=ABEA-673WYL&fileid=480217&filekey=31f6d18b-7dff-4396-8649-33dd2e6d4433&filename=588870.pdf [retrieved on 2014-03-26] the whole document	1-3,6-8
X	Elaine Watson: "Solazyme Breaking News on Food & Beverage Development -North America SPECIAL EDITION: PROTEIN-RICH FOODS... THE NEXT GENERATION Could algae be the next big thing in the protein market? Part one: Solazyme Roquette Nutritionals", 23 January 2013 (2013-01-23), XP055110159, Retrieved from the Internet: URL:http://www.foodnavigator-usa.com/content/view/print/733996 [retrieved on 2014-03-26] the whole document	1-3,6-8
A	DE 10 2006 056454 A1 (BLUEBIOTECH INTERNAT GMBH [DE]; MOSTHAF EDELTRAUT [DE]) 29 May 2008 (2008-05-29) abstract paragraphs [0015], [0017], [0019], [0023] claim 7	1-8
A	US 6 255 505 B1 (BIJL HENDRIK LOUIS [NL] ET AL) 3 July 2001 (2001-07-03) cited in the application column 13	1-8
A	US 6 607 900 B2 (BAILEY RICHARD B [US] ET AL) 19 August 2003 (2003-08-19) cited in the application claims 21,27,28	1-8
A	US 6 372 460 B1 (GLADUE RAYMOND M [US] ET AL) 16 April 2002 (2002-04-16) cited in the application abstract claims 1,2,3,31	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/051841

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011256282 A1	20-10-2011	CA 2796395 A1 EP 2557937 A2 JP 2013523188 A KR 20130055597 A US 2011256282 A1 WO 2011130578 A2	20-10-2011 20-02-2013 17-06-2013 28-05-2013 20-10-2011 20-10-2011
DE 102006056454 A1	29-05-2008	NONE	
US 6255505 B1	03-07-2001	US 6255505 B1 US 2001025114 A1 US 2004049062 A1	03-07-2001 27-09-2001 11-03-2004
US 6607900 B2	19-08-2003	AT 374531 T AU 785124 B2 AU 2006207882 A1 AU 2009213103 A1 BR 0107832 A CA 2396691 A1 CA 2760879 A1 CA 2786722 A1 CN 1416320 A CN 101003821 A CN 101519677 A CN 101519678 A CN 101519679 A CN 101519680 A CY 1107114 T1 CZ 20022508 A3 DE 01903376 T1 DE 60130737 T2 DK 1251744 T3 EP 1251744 A1 EP 1707055 A2 EP 2338974 A2 EP 2341125 A2 EP 2341126 A2 EP 2341127 A2 ES 2208141 T1 HK 1050611 A1 HU 0301794 A2 IL 171408 A IL 196776 A JP 2004501603 A JP 2005270115 A JP 2010057508 A JP 2012019802 A JP 2013051973 A JP 2013099366 A JP 2014087375 A KR 20030013368 A KR 20070073986 A KR 20080086938 A KR 20090064603 A KR 20100116233 A KR 20110139767 A MX PA02007321 A NO 20023588 A	15-10-2007 28-09-2006 05-10-2006 08-10-2009 27-04-2004 02-08-2001 02-08-2001 02-08-2001 07-05-2003 25-07-2007 02-09-2009 02-09-2009 02-09-2009 02-09-2009 24-10-2012 12-02-2003 08-07-2004 17-07-2008 29-10-2007 30-10-2002 04-10-2006 29-06-2011 06-07-2011 06-07-2011 06-07-2011 16-06-2004 02-05-2008 29-09-2003 01-09-2009 27-09-2011 22-01-2004 06-10-2005 18-03-2010 02-02-2012 21-03-2013 23-05-2013 15-05-2014 14-02-2003 10-07-2007 26-09-2008 19-06-2009 29-10-2010 29-12-2011 28-01-2003 26-09-2002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/051841

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
		NZ 520420 A	24-03-2005	
		PL 362620 A1	02-11-2004	
		PT 1251744 E	08-11-2007	
		RU 2326171 C2	10-06-2008	
		TR 200302163 T3	23-02-2004	
		TW I301509 B	01-10-2008	
		TW I310788 B	11-06-2009	
		TW 200911995 A	16-03-2009	
		US 2001046691 A1	29-11-2001	
		US 2003180898 A1	25-09-2003	
		US 2006286648 A1	21-12-2006	
		US 2006286649 A1	21-12-2006	
		US 2008032360 A1	07-02-2008	
		US 2008032361 A1	07-02-2008	
		US 2008032362 A1	07-02-2008	
		US 2008032363 A1	07-02-2008	
		US 2008032364 A1	07-02-2008	
		US 2008032365 A1	07-02-2008	
		US 2008032366 A1	07-02-2008	
		US 2008032381 A1	07-02-2008	
		US 2008032387 A1	07-02-2008	
		US 2008057551 A1	06-03-2008	
		US 2012178135 A1	12-07-2012	
		WO 0154510 A1	02-08-2001	
		ZA 200205957 A	19-11-2003	

US 6372460	B1	16-04-2002	AT 305048 T	15-10-2005
			AU 748220 B2	30-05-2002
			AU 8603498 A	22-02-1999
			DE 69831674 T2	22-06-2006
			EP 0996740 A1	03-05-2000
			ES 2249839 T3	01-04-2006
			IL 134242 A	24-06-2003
			JP 2001512029 A	21-08-2001
			JP 2005333992 A	08-12-2005
			JP 2007300923 A	22-11-2007
			JP 2010022379 A	04-02-2010
			NO 20000491 A	31-03-2000
			PT 996740 E	30-11-2005
			US 6372460 B1	16-04-2002
			US 2002123111 A1	05-09-2002
			WO 9906585 A1	11-02-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051841

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. A23L1/337 A61K36/05 A23L1/035 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) A23L A61K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, BIOSIS, EMBASE, FSTA		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2011/256282 A1 (PIECHOCKI JOHN [US] ET AL) 20 octobre 2011 (2011-10-20) abrégé alinéas [0078], [0081], [0182], [0183] exemples 8,9 revendications 1,2,5,6,13,14,24,37,52,59 ----- -/--	1-3,6-8
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "Z" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
23 janvier 2015		04/02/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé
		de La Tour, Camille

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051841

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	Anonymous: "Solazyme Roquette Nutritionals Golden Chlorella Omega to be key ingredient in Natural Vitality Release of new 30oz Bottle for Energy28 Golden", 10 mars 2011 (2011-03-10), XP055110155, Extrait de l'Internet: URL:http://investors.solazyme.com/common/download/download.cfm?companyId=ABEA-673WYL&fileid=480217&filekey=31f6d18b-7dff-4396-8649-33dd2e6d4433&filename=588870.pdf [extrait le 2014-03-26] le document en entier -----	1-3,6-8
X	Elaine Watson: "Solazyme Breaking News on Food & Beverage Development -North America SPECIAL EDITION: PROTEIN-RICH FOODS... THE NEXT GENERATION Could algae be the next big thing in the protein market? Part one: Solazyme Roquette Nutritionals", 23 janvier 2013 (2013-01-23), XP055110159, Extrait de l'Internet: URL:http://www.foodnavigator-usa.com/content/view/print/733996 [extrait le 2014-03-26] le document en entier -----	1-3,6-8
A	DE 10 2006 056454 A1 (BLUEBIOTECH INTERNAT GMBH [DE]; MOSTHAF EDELTRAUT [DE]) 29 mai 2008 (2008-05-29) abrégé alinéas [0015], [0017], [0019], [0023] revendication 7 -----	1-8
A	US 6 255 505 B1 (BIJL HENDRIK LOUIS [NL] ET AL) 3 juillet 2001 (2001-07-03) cité dans la demande colonne 13 -----	1-8
A	US 6 607 900 B2 (BAILEY RICHARD B [US] ET AL) 19 août 2003 (2003-08-19) cité dans la demande revendications 21,27,28 -----	1-8
A	US 6 372 460 B1 (GLADUE RAYMOND M [US] ET AL) 16 avril 2002 (2002-04-16) cité dans la demande abrégé revendications 1,2,3,31 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051841

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2011256282 A1	20-10-2011	CA 2796395 A1 EP 2557937 A2 JP 2013523188 A KR 20130055597 A US 2011256282 A1 WO 2011130578 A2	20-10-2011 20-02-2013 17-06-2013 28-05-2013 20-10-2011 20-10-2011
DE 102006056454 A1	29-05-2008	AUCUN	
US 6255505 B1	03-07-2001	US 6255505 B1 US 2001025114 A1 US 2004049062 A1	03-07-2001 27-09-2001 11-03-2004
US 6607900 B2	19-08-2003	AT 374531 T AU 785124 B2 AU 2006207882 A1 AU 2009213103 A1 BR 0107832 A CA 2396691 A1 CA 2760879 A1 CA 2786722 A1 CN 1416320 A CN 101003821 A CN 101519677 A CN 101519678 A CN 101519679 A CN 101519680 A CY 1107114 T1 CZ 20022508 A3 DE 01903376 T1 DE 60130737 T2 DK 1251744 T3 EP 1251744 A1 EP 1707055 A2 EP 2338974 A2 EP 2341125 A2 EP 2341126 A2 EP 2341127 A2 ES 2208141 T1 HK 1050611 A1 HU 0301794 A2 IL 171408 A IL 196776 A JP 2004501603 A JP 2005270115 A JP 2010057508 A JP 2012019802 A JP 2013051973 A JP 2013099366 A JP 2014087375 A KR 20030013368 A KR 20070073986 A KR 20080086938 A KR 20090064603 A KR 20100116233 A KR 20110139767 A MX PA02007321 A NO 20023588 A	15-10-2007 28-09-2006 05-10-2006 08-10-2009 27-04-2004 02-08-2001 02-08-2001 02-08-2001 07-05-2003 25-07-2007 02-09-2009 02-09-2009 02-09-2009 02-09-2009 24-10-2012 12-02-2003 08-07-2004 17-07-2008 29-10-2007 30-10-2002 04-10-2006 29-06-2011 06-07-2011 06-07-2011 06-07-2011 16-06-2004 02-05-2008 29-09-2003 01-09-2009 27-09-2011 22-01-2004 06-10-2005 18-03-2010 02-02-2012 21-03-2013 23-05-2013 15-05-2014 14-02-2003 10-07-2007 26-09-2008 19-06-2009 29-10-2010 29-12-2011 28-01-2003 26-09-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051841

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication	
		NZ 520420 A	24-03-2005	
		PL 362620 A1	02-11-2004	
		PT 1251744 E	08-11-2007	
		RU 2326171 C2	10-06-2008	
		TR 200302163 T3	23-02-2004	
		TW 1301509 B	01-10-2008	
		TW 1310788 B	11-06-2009	
		TW 200911995 A	16-03-2009	
		US 2001046691 A1	29-11-2001	
		US 2003180898 A1	25-09-2003	
		US 2006286648 A1	21-12-2006	
		US 2006286649 A1	21-12-2006	
		US 2008032360 A1	07-02-2008	
		US 2008032361 A1	07-02-2008	
		US 2008032362 A1	07-02-2008	
		US 2008032363 A1	07-02-2008	
		US 2008032364 A1	07-02-2008	
		US 2008032365 A1	07-02-2008	
		US 2008032366 A1	07-02-2008	
		US 2008032381 A1	07-02-2008	
		US 2008032387 A1	07-02-2008	
		US 2008057551 A1	06-03-2008	
		US 2012178135 A1	12-07-2012	
		WO 0154510 A1	02-08-2001	
		ZA 200205957 A	19-11-2003	

US 6372460	B1	16-04-2002	AT 305048 T	15-10-2005
			AU 748220 B2	30-05-2002
			AU 8603498 A	22-02-1999
			DE 69831674 T2	22-06-2006
			EP 0996740 A1	03-05-2000
			ES 2249839 T3	01-04-2006
			IL 134242 A	24-06-2003
			JP 2001512029 A	21-08-2001
			JP 2005333992 A	08-12-2005
			JP 2007300923 A	22-11-2007
			JP 2010022379 A	04-02-2010
			NO 20000491 A	31-03-2000
			PT 996740 E	30-11-2005
			US 6372460 B1	16-04-2002
			US 2002123111 A1	05-09-2002
			WO 9906585 A1	11-02-1999

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 4B065 AA84X AC14 AC20 BB15 BC02 BC03 BC06 BC08 BD07 BD08
BD10 BD13 BD14 BD15 CA41