

(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
2023年1月12日(12.01.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/281985 A1

(51) 国際特許分類:

A23L 33/105 (2016.01) *A61K 36/48* (2006.01)
A23K 20/147 (2016.01) *A61K 38/01* (2006.01)
A23L 2/52 (2006.01) *A61P 21/00* (2006.01)
A61K 31/736 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/023571

(22) 国際出願日: 2022年6月13日(13.06.2022)

(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 2021-114431 2021年7月9日(09.07.2021) JP

(71) 出願人: 太陽化学株式会社(TAIYOKAGAKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5121111 三重県四日市市山田町800番 Mie (JP).

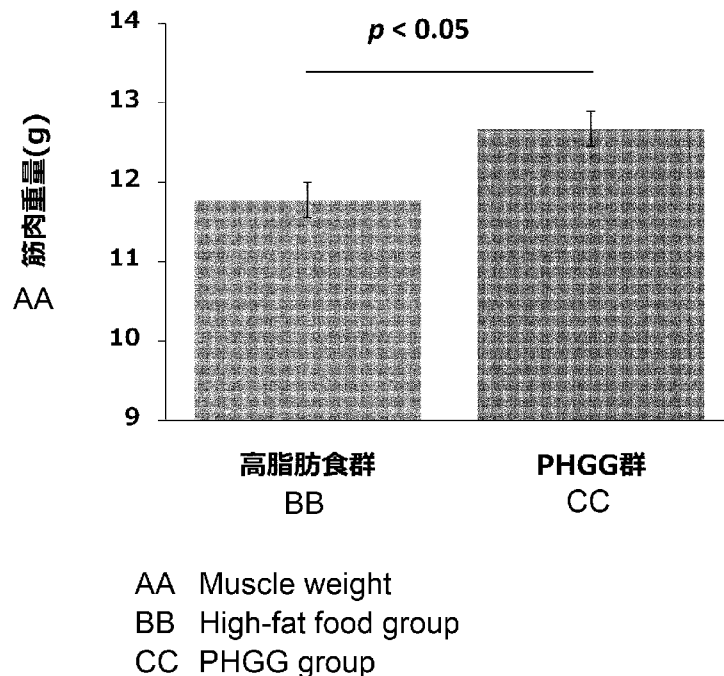
(72) 発明者: 安部 綾(ABE, Aya); 〒5121111 三重県四日市市山田町800番 太陽化学株式会社内 Mie (JP). 小関 誠(OZEKI, Makoto); 〒5121111 三重県四日市市山田町800番 太陽化学株式会社内 Mie (JP).

(74) 代理人: 小林 洋平(KOBAYASHI, Youhei); 〒5110068 三重県桑名市中央町4丁目44番地 ウィンズビル 2階 ケーワイ 国際特許事務所 Mie (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,

(54) Title: COMPOSITION FOR INCREASING MUSCLE MASS

(54) 発明の名称: 筋肉量増加用組成物



(57) Abstract: [Problem] Provided is a composition which can be easily ingested and which can increase muscle mass. [Solution] This composition for increasing muscle mass contains (A) guar gum degradation products with an average molecular weight of 1.8×10^3 to 2.0×10^5 and with at least 70 mass% thereof being within this range, and (B) a guar bean protein, the viscosity of a 1 mass% water solution of the composition, measured at 25°C and 60 rpm using a B-type viscometer, is less than or equal to 50 mPa*s, the guar gum degradation products are contained in

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, IQ, 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.

- (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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

endosperm derived from guar, and the composition is obtained by using microbe-derived β -mannanase to hydrolyze and reduce the molecular weight of galactomannan polysaccharide that has a galactose and mannose content ratio (galactose:mannose) in the range 1:1.5-1:2.1, wherein the dietary fiber content, specified by enzymatic-HPLC method, is at least 70 mass%, the content of oligosaccharides of the guar gum degradation products is less than or equal to 15 mass%; of the amino acid compositions in the contained proteins, (glutamic acid + glutamine + aspartic acid + asparagine) $\geq$ 100 g/100g, (cystine + tyrosine + serine + threonine) $\geq$ 40mg / 100g, all amino acids $\geq$ 150mg/100g, and the ratio (A)/(B) is less than or equal 1000.

(57) 要約: 【課題】 容易に摂取ができ、筋肉量増加を行える組成物等を提供すること。 【解決手段】

(A) 平均分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^5$ 、平均分子量の範囲内のものが70質量%以上含まれるグアーガム分解物と (B) グアー豆タンパク質とを含有し、B型粘度計を用いて25℃、60rpmで測定したときの1質量%水溶液の粘度が50mPa・s以下のものであって、前記グアーガム分解物が、グアー由来の胚乳に含まれ、ガラクトースとマンノースの含量比率(ガラクトース:マンノース)が1:1.5~1:2.1の範囲であるガラクトマンナン多糖を微生物由来 β -マンナナーゼを用いて加水分解し、低分子化することにより得られたものであり、酵素-HPLC法により規定される食物繊維含量を少なくとも70質量%、グアーガム分解物のオリゴ糖の含有量が15質量%以下であり、含有するタンパク質中のアミノ酸組成のうち(グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン) $\geq$ 100mg/100g、(シスチン+チロシン+セリン+スレオニン) $\geq$ 40mg/100g、全アミノ酸 $\geq$ 150mg/100gであり、前記(A)/(B)の比率が1000以下である筋肉量増加用組成物によって達成される。

明 細 書

発明の名称： 筋肉量増加用組成物

技術分野

[0001] 本発明は、筋肉量増加用組成物に関する。

背景技術

[0002] ペルオキシソーム増殖因子活性化レセプター γ 共役因子 (peroxisome proliferator activated receptor γ coactivator-1。以下「PGC-1」という。) は、転写因子であるPPAR γ に結合する転写コアクチベーターとして特定された分子であり、ミトコンドリアの生合成の増強や機能の維持に関わり、エネルギー産生に係る遺伝子発現を制御することが知られている。PGC-1は、運動トレーニングによる骨格筋の形質転換などにも有用な機能を果たすと考えられていることから、体内での生合成を促進できる物質の研究開発が行われている（特許文献1）。

一方、バリン、ロイシン、イソロイシンは側鎖に分岐鎖を持つ分岐鎖アミノ酸として知られている。分岐鎖アミノ酸は、体内で生産できない必須アミノ酸であり、持久系のアミノ酸であり運動時に筋肉でエネルギーとして働くことが知られている（特許文献2）。

PGC-1や分岐鎖アミノ酸を有効に増加させることができれば、筋肉代謝に有効に作用し、筋肉量増加作用、筋肉量の減少抑制作用、抗サルコペニア作用、抗フレイル作用、代謝改善に基づく抗メタボリックシンドローム作用、抗疲労作用、抗老化作用を有するため、アスリートだけでなく、高齢者や病弱者、家畜やペットにも役立ち得る。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：再公表2018-207741号公報

特許文献2：特表2020-528402号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1は、エンテロコッカス・フェシウムR30株という特別な菌株を用いるものであり、汎用性に乏しかった。また、特許文献2は、分岐鎖アミノ酸を含有する複数の物質を摂取させるものであり、多量の物質を服用せねばならず、摂取者の負担を強いるものであった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、容易に摂取ができ、筋肉量増加を行える組成物等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために鋭意検討した結果、特定のガラクトマンナン分解物とグアー豆タンパク質とを含有する組成物に筋肉量増加作用があることを見出し、基本的には本発明を完成するに至った。

こうして本願発明に係る筋肉量増加用組成物は、(A) 平均分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^5$ 、平均分子量の範囲内のものが70質量%以上含まれるグアーガム分解物と(B) グアー豆タンパク質とを含有し、B型粘度計を用いて25℃、60rpmで測定したときの1質量%水溶液の粘度が50mPa・s以下のものであって、前記グアーガム分解物が、グアー由来の胚乳に含まれ、ガラクトースとマンノースの含量比率(ガラクトース：マンノース)が1：1.5～1：2.1の範囲であるガラクトマンナン多糖を微生物由来β-マンナナーゼを用いて加水分解し、低分子化することにより得られたものであり、酵素-HPLC法により規定される食物繊維含量を少なくとも70質量%、グアーガム分解物のオリゴ糖の含有量が15質量%以下であり、含有するタンパク質中のアミノ酸のうち(グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン) $\geq 100 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 、(シスチン+チロシン+セリン+スレオニン) $\geq 40 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 、全アミノ酸 $\geq 150 \text{ mg}/100 \text{ g}$ であり、前記(A) / (B) の比率が1000以下であることを特徴とする。

本組成物において、(A) / (B) の比率は、25～1000、好ましくは100～600、更に好ましくは200～500である。この範囲により、十分な筋肉量増加作用が得られる。このとき、上記組成物は、PGC-1発現量増加及び分岐鎖アミノ酸

産生促進作用を備えることが好ましい。

[0006] 別の発明に係る飲食品は、上記筋肉量増加用組成物を含有することを特徴とする。更に、PGC-1発現量増加作用、分岐鎖アミノ酸産生促進作用、筋肉量の減少抑制作用、抗サルコペニア作用、抗フレイル作用、抗メタボリックシンドローム作用、抗疲労作用、抗老化作用を有するものであることが好ましい。

また、別の発明に係る医薬品は、上記筋肉量増加用組成物を含有することを特徴とする。更に、PGC-1発現量増加作用、分岐鎖アミノ酸産生促進作用、筋肉量の減少抑制作用、抗サルコペニア作用、抗フレイル作用、抗メタボリックシンドローム作用、抗疲労作用、抗老化作用を有するものであることが好ましい。

本発明における飲食品は、食品と飲料を含むものであり、例えば、栄養補助食品、健康食品、特定保健用食品、機能性表示食品、食事療法用食品、総合健康食品、サプリメント、茶飲料、コーヒー飲料、ジュース、清涼飲料、ドリンク剤、米飯、パン、麺類、乳製品、卵加工品、水産・畜産加工食品、菓子、油脂および油脂加工食品、調味料、惣菜などが挙げられる。医薬品は、医薬品又は医薬部外品を含むものであり、経口製剤、又は経腸製剤であることが好ましく、液剤、錠剤、顆粒剤、丸剤、シロップ剤などの形態とすることができる。

[0007] 本発明における飼料とは、ヒト以外の生物に摂食させるための食べ物のことをいい、その形態については特に限定されない。飼料を適用し得る生物としては特に限定されないが、例えば、養殖動物やペット動物などが挙げられる。養殖動物としては、例えば、ウマ、ウシ、ブタ、ヒツジ、ヤギ、ラクダ、ラマなどの家畜や、マウス、ラット、モルモット、ウサギなどの実験動物や、ニワトリ、アヒル、七面鳥、ダチョウなどの家禽などがある。ペット動物としては、例えば、イヌ、ネコなどがある。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、容易に摂取ができ、筋肉量増加促進を行える組成物等を

提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]生活習慣病モデルマウスを用いたPHGG摂取試験において、高脂肪食群とPHGG群の筋肉重量の測定結果を示すグラフである。

[図2]高脂肪食群とPHGG群のLDL-Cの測定結果を示すグラフである。

[図3]豚へのPHGG摂取試験において、コントロール群（C群）とPHGG群（P群）の遊離アミノ酸を調べた結果を示すグラフである。（A）遊離ロイシン、（B）遊離イソロイシン、（C）遊離バリン、（D）遊離分岐鎖アミノ酸の結果をそれぞれ示す。グラフ中の「*」は危険率5%（ $p<0.05$ ）、「**」は危険率1%（ $p<0.01$ ）にて有意であったことを示す（図4においても同じ）。

[図4]コントロール群（C群）とPHGG群（P群）の遊離アミノ酸を調べた結果を示すグラフである。（A）遊離メチオニン、（B）遊離スレオニン、（C）遊離必須アミノ酸の結果をそれぞれ示す。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、本発明の実施形態について、図表を参照しつつ説明する。本発明の技術的範囲は、これらの実施形態によって限定されるものではなく、発明の要旨を変更することなく様々な形態で実施できる。

グアーガムとは、グアー豆の胚乳（正確には、子葉）から得られる水溶性の天然多糖類のことを意味し、直鎖状に結合した2分子のマンノースに1分子のガラクトースの側鎖を持つ多糖類であり、平均分子量は、 $2.0 \times 10^5 \sim 3.0 \times 10^5$ 程度である。グアーガムには、血糖値上昇抑制効果、コレステロール低下効果、便通改善効果などの生理作用が知られている。本発明において、グアーガム分解物とは、インド・パキスタン等で食用に供されている一年生豆科植物グアー（学名：Cyanopsis tetragoloba）由来の豆を原料とし、その胚乳に含まれるガラクトマンナン多糖を加水分解し、低分子化することにより得られる水溶性食物繊維を意味する。グアーガムを加水分解する方法としては、酵素分解法、酸分解法など、特に限定するものではないが、分解物の分子量を整えやすい点から酵素分解法が好ましい。

[0011] 酵素分解法に用いられる酵素としては、マンノース直鎖を加水分解する酵素であれば特に限定されるものではないが、アスペルギルス属菌やリゾプス属菌などに由来する β -マンナーゼを用いることが好ましい。グアーガム分解物の平均分子量分布は、上限値が 2×10^5 以下であり、好ましくは、 1.0×10^5 以下、さらに好ましくは、 2.5×10^4 以下である。グアーガム分解物の平均分子量分布の下限値は 1.8×10^2 以上であり、好ましくは、 3.0×10^3 以上である。平均分子量が 2×10^5 を超えると、粘度が高すぎて飲食品に含有させることが難しくなる。分子量分布の測定方法は、特に限定するものではないが、例えば分子量マーカーとしてポリエチレングリコール（平均分子量： 2×10^2 、 2×10^3 、 2×10^4 及び 1×10^5 ）を使用し、高速液体クロマトグラフ法を用いる方法等がある。

本発明のグアーガム分解物は、上記平均分子量の範囲内のものが70質量%以上、好ましくは80質量%以上含まれるものが用いられる。

[0012] ガラクトースとは、アルドヘキソースに分類される単糖の一種であり、分子式は $C_6H_{12}O_6$ 、分子量は180である（いずれもグルコースと同じ）。立体配置は2位（フィッシャー投影式で上から2番目）、5位の-OHが同じ方向、3位、4位が反対方向であり、D-ガラクトースの5位の立体配置はD-グリセルアルデヒドと同じである。

マンノースとは、アルドヘキソースに分類される単糖の一種であり、分子式は $C_6H_{12}O_6$ 、分子量は180である（いずれもグルコースと同じ）。立体配置は2位、3位の-OHが同じ方向、4位、5位が反対方向であり、D-マンノースの5位の立体配置はD-グリセルアルデヒドと同じである。マンノースは人間ではあまり代謝されず、経口摂取した場合には殆ど解糖系には入っていかない。

オリゴ糖の含有量は、高速液体クロマトグラフの分析チャートより、6~15質量%（15質量%以下）であった。

[0013] タンパク質中のアミノ酸組成は、例えばHPLCを用いた公知の方法によって測定できる。アスパラギンとグルタミンは、アミノ酸分析の前処理において、タンパク質を加水分解する際に、それぞれアスパラギン酸とグルタミン酸

に変化し、測定の際には、アスパラギンとアスパラギン酸、グルタミン酸とグルタミンは区別できない。このため、これらは纏めて、アスパラギン酸、グルタミン酸として定量される。

本発明の筋肉量増加用組成物は、そのまま或いは食品・飲料等に混ぜて経口摂取することができる。経口摂取する場合の投与量は、特に限定されないが、成人一人あたり・1日あたりに0.5g～70g（好ましくは3g～30g、更に好ましくは6g～18g）である。

[0014] <グアーガム分解物（PHGG）の調製>

実施例 1

水900gに0.1N塩酸を加えてpH4.5に調整した後、アスペルギルス属細菌由来の β -マンナナーゼ（ノボノルディスクバイオインダストリー社製）0.2gとグアーガム粉末100gを添加、混合した。この混合物を40℃～45℃で24時間に渡って反応させた。反応後、90℃で15分間加熱して酵素を失活させた。反応液を吸引濾過により濾過分離し、不溶物を除去して得られた透明な溶液を減圧濃縮（Yamato製エバポレーター）した。固形分量として、20質量%のものを得た。これを噴霧乾燥装置（大川原化工機（株）製）により乾燥し、粉末として65gのグアーガム分解物を得た。

グアーガム分解物を水に溶解させて、0.5(w/v)%濃度の水溶液を得た。分子量マーカーとして、ポリエチレングリコール（平均分子量： 2×10^2 、 2×10^3 、 2×10^4 及び 1×10^5 ）を使用し、高速液体クロマトグラフィー（カラム：YMC-Pack Diol-120、検出器：示差屈折計）を用いて平均分子量を求めたところ、約20,000であった。平均分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^5$ のものが85質量%以上含まれていた。

[0015] また、1質量%水溶液の粘度をB型粘度計を用いて25℃、60rpmで測定したところ、8mPa・sであった。

ガラクトースとマンノースの含量比率（ガラクトース：マンノース）を測定したところ、1：1.7であった。

酵素-HPLC法によって食物繊維含量を測定したところ、90質量%であった

。

オリゴ糖の含有量は、7.3質量%であった。

また、本実施例中のグアー豆タンパク質のアミノ酸分析を行ったところ、表1に示す通りであった。この結果から、 $(\text{グルタミン酸} + \text{グルタミン} + \text{アスパラギン酸} + \text{アスパラギン}) / \text{全アミノ酸}$ 、 $(\text{グルタミン酸} + \text{グルタミン} + \text{アスパラギン酸} + \text{アスパラギン}) / (\text{アルギニン} + \text{リジン} + \text{ヒスチジン})$ 、 $(\text{シスチン} + \text{チロシン}) / \text{全アミノ酸}$ 、 $(\text{バリン} + \text{ヒスチジン} + \text{プロリン} + \text{ロイシン}) / \text{全アミノ酸}$ を求めたところ、それぞれ0.47、5.0、0.11、0.10であった。

また、グアーガム分解物とグアー豆タンパク質の比率を求めたところグアーガム分解物：グアー豆タンパク質=279：1であった。

[0016]

[表1]

アミノ酸名	実施例番号		
	1	2	3
	mg/100g 組成物	mg/100g 組成物	mg/100g 組成物
グルタミン酸(Glu+Gln)	100	81	85
アスパラギン酸(Asp+Asn)	70	53	50
チロシン(Tyr)	27	22	33
グリシン(Gly)	22	18	21
アラニン(Ala)	18	12	17
アルギニン(Arg)	17	6	10
ロイシン(Leu)	14	3	8
シスチン(Cys)	14	17	15
リジン(Lys)	13	0	4
セリン(Ser)	13	8	8
フェニルアラニン(Phe)	11	8	13
プロリン(Pro)	10	0	0
スレオニン(Thr)	9	4	6
バリン(Val)	9	4	7
イソロイシン(Ile)	5	3	3
ヒスチジン(His)	4	0	0
メチオニン(Met)	2	0	0
トリプトファン(Trp)	1	0	0
合計	359	239	280

Glu+Gln+Asp+Asn	170	134	135
Thr+Ser+Tyr+Cys	63	51	62

なお、アミノ酸分析の特性上、グルタミン酸+グルタミン（Glu+Gln）はグルタミン酸として、アスパラギン酸+アスパラギン（Asp+Asn）はアスパラギンとして、システイン（Cys）はシスチンとして検出されるため、これを考慮して表中の記載を行った。

[0017] 実施例 2

水900gに0.1N塩酸を加えてpH3に調整した後、アスペルギルス属細菌由来の β -マンナーゼ（ノボルディスクバイオインダストリー社製）0.15gとグアーガム粉末100gを添加、混合した。この混合物を40℃～45℃で24時間に渡って反応させた。反応後、90℃で15分間加熱して酵素を失活させた。反応液を吸引濾過により濾過分離し、不溶物を除去して得られた透明な溶液を減圧濃縮（Yamato製エバポレーター）した。固形分量として、20質量%のものを得た。これを噴霧乾燥装置（大川原化工機（株）製）により乾燥し、粉末として68gのグアーガム分解物を得た。

グアーガム分解物の平均分子量を実施例1と同様にして求めたところ、約 2.5×10^4 であった。HPLCチャートの結果より、平均分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^4$ のものが85質量%以上含まれていた。

また、1質量%水溶液の粘度をB型粘度計を用いて25℃、60rpmで測定したところ、10mPa・sであった。

[0018] ガラクトースとマンノースの含量比率（ガラクトース：マンノース）を測定したところ、1：1.8であった。

酵素-HPLC法によって食物繊維含量を測定したところ、89質量%であった。

オリゴ糖の含有量は、10質量%であった。

また、本実施例中のグアー豆タンパク質のアミノ酸分析を行ったところ、（グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン）／全アミノ酸、（グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン）／（アルギニン+リジン+ヒスチジン）、（シスチン+チロシン）／全アミノ酸、（バリン+ヒスチジン+プロリン+ロイシン）／全アミノ酸を求めたところ、それぞれ0.56、22.3、0.16、0.03であった。

また、グアーガム分解物とグアー豆タンパク質の比率を求めたところグアーガム分解物：グアー豆タンパク質=418：1であった。

[0019] 実施例 3

水900gに0.1N塩酸を加えてpH4に調整した後、アスペルギルス属細菌由来の β -マンナーゼ（ノボルディスクバイオインダストリー社製）0.25gとグアーガム粉末100gを添加、混合した。この混合物を50℃～55℃で12時間に渡って反応させた。反応後、90℃で15分間加熱して酵素を失活させた。反応液を吸引濾過によって濾過分離し、不溶物を除去して得られた透明な溶液を減圧濃縮（Yamato製エバポレーター）した。固形分量として、20質量%のものを得た。これを噴霧乾燥装置（大川原化工機（株）製）により乾燥し、粉末として70gのグアーガム分解物を得た。

グアーガム分解物の平均分子量を実施例1と同様にして求めたところ、約 1.5×10^4 であった。HPLCチャートの結果より、平均分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^5$ のものが86質量%以上含まれていた。

[0020] また、1質量%水溶液の粘度をB型粘度計を用いて25℃、60rpmで測定したところ、9mPa・sであった。

ガラクトースとマンノースの含量比率（ガラクトース：マンノース）を測定したところ、1：2.0であった。

酵素-HPLC法によって食物繊維含量を測定したところ、88質量%であった。

オリゴ糖の含有量は、9質量%であった。

また、本実施例中のグアー豆タンパク質のアミノ酸分析を行ったところ、（グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン）／全アミノ酸、（グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン）／（アルギニン+リジン+ヒスチジン）、（シスチン+チロシン）／全アミノ酸、（バリン+ヒスチジン+プロリン+ロイシン）／全アミノ酸を求めたところ、それぞれ0.48、9.6、0.17、0.05であった。

また、グアーガム分解物とグアー豆タンパク質の比率を求めたところグアーガム分解物：グアー豆タンパク質＝357：1であった。

[0021] <生活習慣病モデルマウスを用いたPHGG摂取試験>

1. 試験方法

(1) 実験動物、試験飼料、および飼育方法

4週齢のC57BL/6NJcl系の雄マウス（日本クレア株式会社）を用いた。AIN-93G飼料による1週間の予備飼育終了後、群分けを行い、試験飼料を自由摂食させ12週間飼育した。

コントロールである高脂肪食群はAIN-93G組成に対し、脂質由来カロリーが60%になるようにラードを約30%添加した。PHGG群は高脂肪食群の組成のうち食物繊維であるセルロース5%をPHGGに全置換した。PHGGとして、実施例3のものをを用いた。

飼育77日目にcomputed tomography (CT) スキャンによる体脂肪率および筋肉重量の測定を行った。84日目に解剖し、血液の採取と臓器の摘出を行った。肝臓からマイクロアレイ解析用に5 mm角程度のブロックを採取し、RNAlater (Thermo Fisher Scientific株式会社) に4℃で一晩浸漬後-80℃で保管した。

[0022] (2) 筋肉重量の測定

本飼育77日目に、X線CT装置Latheta LCT-200（株式会社日立製作所）を用いて体組成の測定を行った。イソフルラン麻酔下で腹部肋骨の下から2本目から骨盤の尾側先端の領域を2 mm間隔で測定し、Latheta付属ソフトを用いて筋肉重量を算出した。

(3) 血清成分の受託解析

総コレステロール (total cholesterol: T-CHO)、トリグリセリド (triglyceride: TG)、遊離脂肪酸 (non-esterified fatty acid: NEFA)、LDLコレステロール (low density lipoprotein cholesterol: LDL-C)、HDLコレステロール (high density lipoprotein cholesterol: HDL-C)、グルコース (glucose: GLU)、グリコアルブミン (glycoalbumin: GA) の測定を長浜ライフサイエンスラボラトリーに委託した。

(4) 肝臓のDNAマイクロアレイ

RNAlaterに浸漬後、-80℃で保管した肝臓サンプルよりtotal RNAを抽出し、断片化および標識化されたセンス鎖のcDNAを合成し、DNAマイクロアレイ解

析に供した。得られたデータを正規化後、2群間比較を行い、高脂肪食群vs P HGG群間で有意に発現変動した遺伝子を抽出した。さらに、発現変動遺伝子の機能を調べるためエンリッチメント解析を行った。

[0023] 2. 試験結果

(1) 筋肉重量

図1には、筋肉重量の測定結果を示した。筋肉重量については、高脂肪食群に対し、PHGG群は有意に ($p < 0.05$) 高値を示した。

(2) 血清成分

図2には、LDL-Cの測定結果を示した。LDLコレステロールについては、高脂肪食群に対し、PHGG群は有意に ($p < 0.05$) 低値を示した。

(3) 肝臓のDNAマイクロアレイ解析

表2には、肝臓のDNAマイクロアレイ解析を行い、有意に増加 (↑) または減少 (↓) した遺伝子を示した。

[0024] [表2]

脂肪蓄積	<i>Cd36</i> ↓, <i>Srebf1</i> (<i>SREBP1</i>) ↓
コレステロール生合成	<i>Cyp51</i> ↓, <i>Fdft1</i> ↓, <i>Hmgscs1</i> ↓, <i>Nsdh1</i> ↓
エネルギー代謝 ミトコンドリア生合成	<i>Prkaa2</i> (<i>AMPK</i>) ↑, <i>Ppargc1a</i> (<i>PGC-1α</i>) ↑

[0025] 高脂肪食群に対しPHGG群では、脂肪蓄積、コレステロール生合成に関わる遺伝子群である*Cd36*、*SREBP1*、*Cyp51*、*Fdft1*、*Hmgscs1*及び*Nsdh1*の発現が低下した。また、エンリッチメント解析の結果、脂肪蓄積抑制、コレステロール上昇抑制、インスリン抵抗性改善に寄与する事が示された。PHGG摂取により、ミトコンドリア生合成やエネルギー代謝を調節する*PGC1α*と*AMPK*の発現が有意に上昇した。

[0026] <豚へのPHGG摂取試験>

1. 試験方法

(1) 実験動物、試験飼料、および飼育方法

一般農場で飼育されている肉豚を対象に試験を実施した。対照群には通常の肉豚用飼料を、PHGG群には対照群と同じ飼料に0.06%のPHGGを添加した飼料を離乳から出荷まで不断給餌で与え飼育した。PHGGとして、実施例1のものをを用いた。

各群から無作為に選択した3頭、計6頭を飼育約160日目に屠畜し、屠畜日より5日経過した時点で肩の部位より骨格筋約30gを採取し、遊離アミノ酸分析に供した。

(2) 遊離アミノ酸の測定

トリプトファン以外はアミノ酸自動分析法、トリプトファンは高速液体クロマトグラフ法を用いて分析した。

[0027] 2. 試験結果

表3には、コントロール群とPHGG測定群における遊離アミノ酸量の測定結果の平均を示した(n=3)。図3には、ロイシン、イソロイシン、バリン及び分岐鎖アミノ酸の測定結果を示した。

[0028]

[表3]

単位: mg/肩ロース赤身100g

	コントロール群平均	PHGG群平均	
遊離ロイシン	5.3 ± 0.6	7.0 ± 1.0	*
遊離イソロイシン	2.7 ± 0.6	4.0 ± 0.0	**
遊離バリン	4.7 ± 0.6	6.3 ± 0.6	*
遊離リジン	5.3 ± 1.5	5.3 ± 1.2	
遊離ヒスチジン	3.7 ± 0.6	4.0 ± 0.0	
遊離フェニルアラニン	2.7 ± 0.6	3.7 ± 0.6	
遊離メチオニン	0.0 ± 0.0	1.7 ± 0.6	**
遊離スレオニン	4.3 ± 0.6	5.7 ± 0.6	*
遊離トリプトファン	0.7 ± 0.6	1.0 ± 0.0	
遊離アルギニン	4.0 ± 1.0	4.7 ± 0.6	
遊離チロシン	2.7 ± 0.6	3.7 ± 0.6	
遊離アルギニン	4.0 ± 1.0	4.7 ± 0.6	
遊離チロシン	2.7 ± 0.6	3.7 ± 0.6	
遊離アラニン	39.0 ± 11.5	33.0 ± 1.0	
遊離グリシン	21.3 ± 7.8	16.3 ± 3.2	
遊離プロリン	5.0 ± 1.0	4.7 ± 0.6	
遊離グルタミン酸	16.3 ± 0.6	13.7 ± 3.8	
遊離セリン	7.0 ± 2.6	6.3 ± 1.2	
遊離アスパラギン酸	5.7 ± 3.8	5.7 ± 0.6	
総遊離アミノ酸	130.3 ± 31.8	126.7 ± 12.7	
分岐鎖アミノ酸	12.7 ± 1.5	17.3 ± 1.5	*
必須アミノ酸	29.3 ± 5.0	38.7 ± 3.5	*
非必須アミノ酸	101.0 ± 28.0	88.0 ± 10.5	

* : p < 0.05, ** : p < 0.01

[0029] PHGG群(P群)はコントロール群(C群)に比べると、骨格筋中の遊離ロイシン、遊離イソロイシン、遊離バリン、遊離分岐アミノ酸が有意に多く、更に遊離メチオニン、遊離スレオニン、遊離必須アミノ酸が有意に多かった。分岐鎖アミノ酸は、体内で生産できない必須アミノ酸であり、持久系のアミノ酸であり運動時に筋肉でエネルギーとして働くことが知られている。また、筋肉の合成を促進することが知られていることから、PHGGは高齢者や病弱者の筋肉増強に有利に働くことが分かった。

このように本実施形態によれば、容易に摂取ができ、筋肉量増加促進を行える組成物等を提供できた。

請求の範囲

[請求項1] (A) 平均分子量が $1.8 \times 10^3 \sim 2.0 \times 10^5$ 、平均分子量の範囲内のものが70質量%以上含まれるグアーガム分解物と (B) グアー豆タンパク質とを含有し、B型粘度計を用いて25℃、60rpmで測定したときの1質量%水溶液の粘度が50mPa・s以下のものであって、

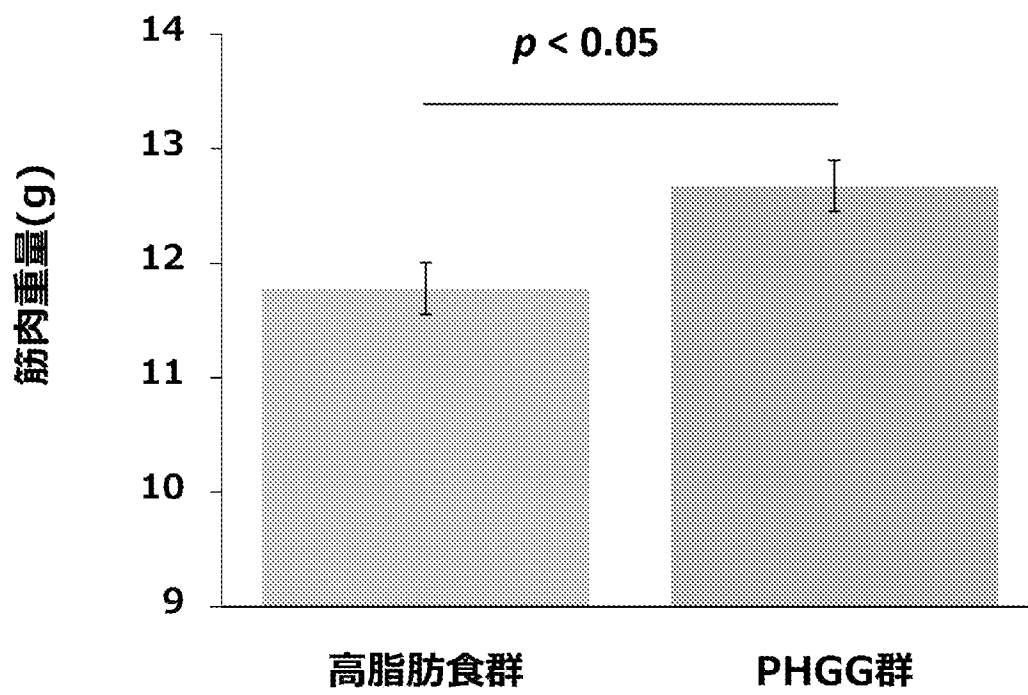
前記グアーガム分解物が、グアー由来の胚乳に含まれ、ガラクトースとマンノースの含量比率（ガラクトース：マンノース）が1：1.5～1：2.1の範囲であるガラクトマンナン多糖を微生物由来 β -マンナーゼを用いて加水分解し、低分子化することにより得られたものであり、酵素-HPLC法により規定される食物繊維含量を少なくとも70質量%、グアーガム分解物のオリゴ糖の含有量が15質量%以下であり、含有するタンパク質中のアミノ酸のうち（グルタミン酸+グルタミン+アスパラギン酸+アスパラギン） ≥ 100 mg/100 g、（シスチン+チロシン+セリン+スレオニン） ≥ 40 mg/100 g、全アミノ酸 ≥ 150 mg/100gであり、前記（A）／（B）の比率が1000以下である筋肉量増加用組成物。

[請求項2] 請求項1に記載の筋肉量増加用組成物を含有する飲食品。

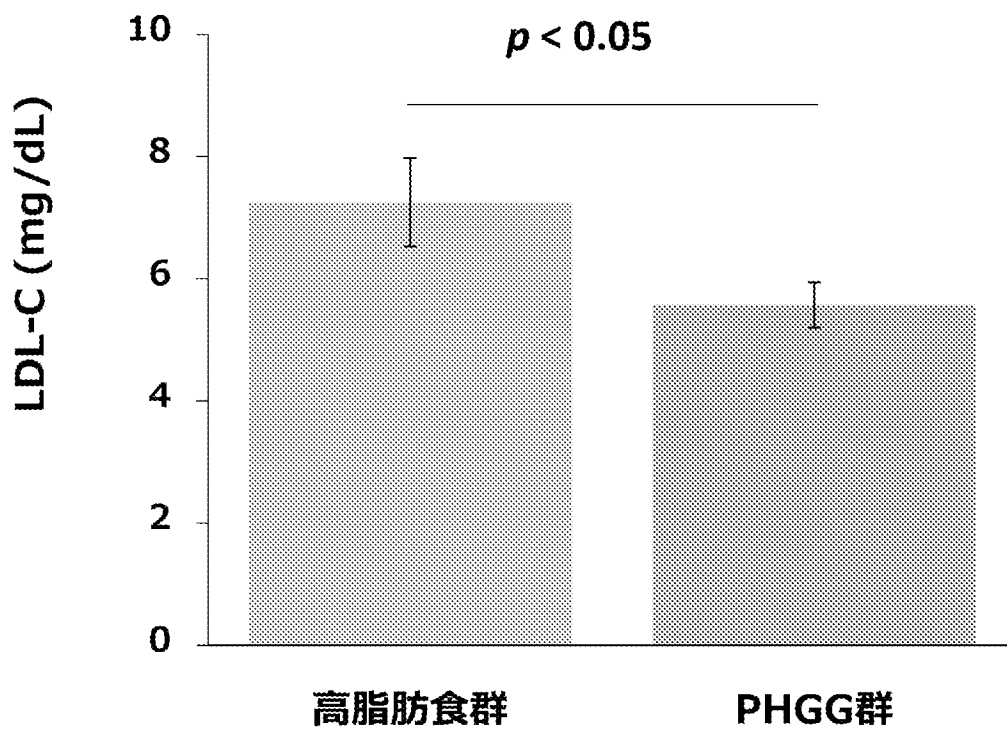
[請求項3] 請求項1に記載の筋肉量増加用組成物を含有する医薬品。

[請求項4] 請求項1に記載の筋肉量増加用組成物を含有する飼料。

[図1]

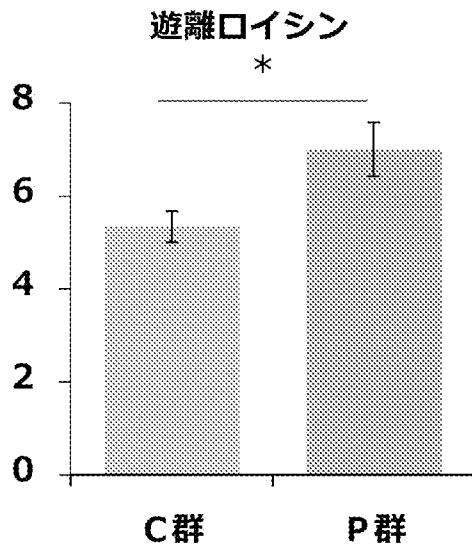


[図2]

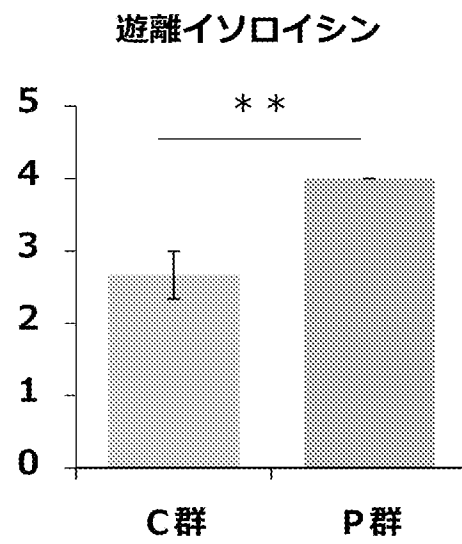


[図3]

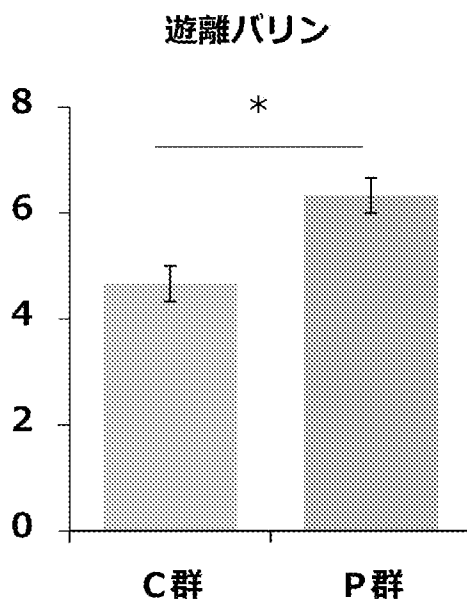
(A)



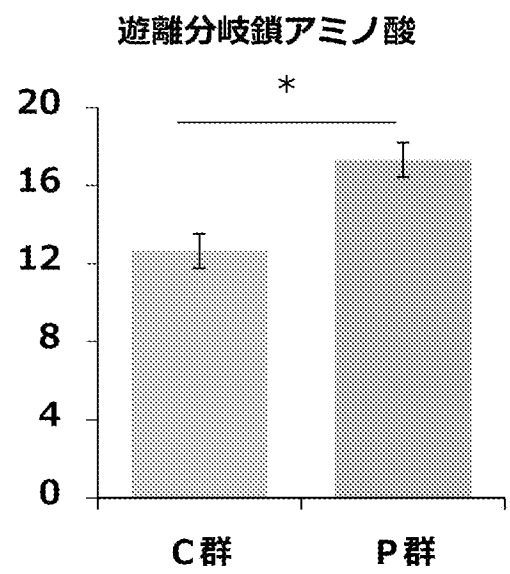
(B)



(C)

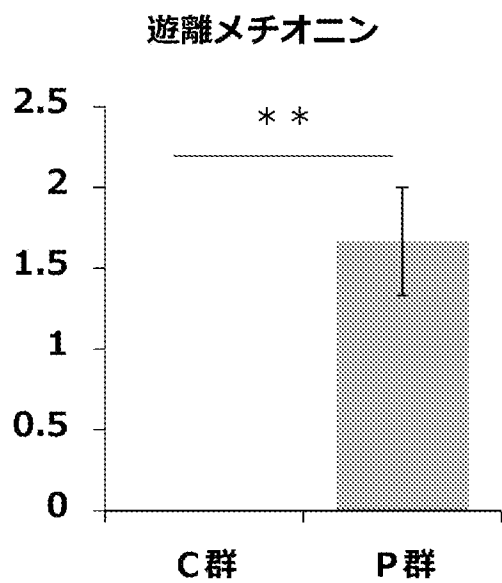


(D)

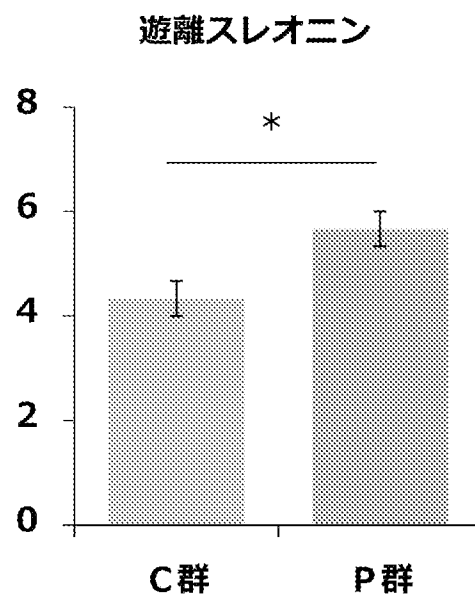


[図4]

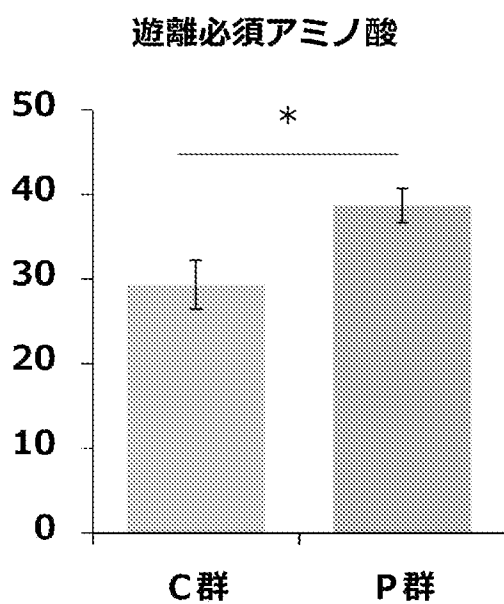
(A)



(B)



(C)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/023571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23L 33/105(2016.01)i; **A23K 20/147**(2016.01)i; **A23L 2/52**(2006.01)i; **A61K 31/736**(2006.01)i; **A61K 36/48**(2006.01)i; **A61K 38/01**(2006.01)i; **A61P 21/00**(2006.01)i

FI: A23L33/105; A23L2/00 F; A61P21/00; A61K31/736; A61K38/01; A61K36/48; A23K20/147

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)

A23L33/105; A23K20/147; A23L2/52; A61K31/736; A61K36/48; A61K38/01; A61P21/00

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-162482 A (TAIYO KAGAKU CO., LTD.) 30 August 2012 (2012-08-30) claims, paragraphs [0007], [0019], [0025]	2-4
A		1
X	JP 2012-162483 A (TAIYO KAGAKU CO., LTD.) 30 August 2012 (2012-08-30) claims, paragraphs [0007], [0016], [0025]	2-4
A		1
A	JP 2017-88527 A (KAO CORP.) 25 May 2017 (2017-05-25) claims, paragraph [0026]	1-4
A	讃井和子ほか, 糖質負荷後の血糖上昇および消化管輸送能に及ぼす新規な低分子グア ガムの作用, 日本栄養・食糧学会誌, 1992, vol. 45, no. 5, pages 417-422, (SANAI, Kazuko et al. Effects of an Enzymatic Hydrolysate of Guar Gum on Postprandial Blood Glucose Level and Intestinal Transport in Mice and Rats. Journal of Japanese Society of Nutrition and Food Science.) pages 417-418, table 1	1-4



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
“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 August 2022

Date of mailing of the international search report

30 August 2022

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/023571

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2012-162482	A	30 August 2012	(Family: none)	
JP	2012-162483	A	30 August 2012	(Family: none)	
JP	2017-88527	A	25 May 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A23L 33/105(2016.01)i; A23K 20/147(2016.01)i; A23L 2/52(2006.01)i; A61K 31/736(2006.01)i; A61K 36/48(2006.01)i; A61K 38/01(2006.01)i; A61P 21/00(2006.01)i FI: A23L33/105; A23L2/00 F; A61P21/00; A61K31/736; A61K38/01; A61K36/48; A23K20/147		
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）） A23L33/105; A23K20/147; A23L2/52; A61K31/736; A61K36/48; A61K38/01; A61P21/00		
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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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）		
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
X	JP 2012-162482 A（太陽化学株式会社）30.08.2012（2012 - 08 - 30） 特許請求の範囲、[0007]、[0019]、[0025]	2-4
A		1
X	JP 2012-162483 A（太陽化学株式会社）30.08.2012（2012 - 08 - 30） 特許請求の範囲、[0007]、[0016]、[0025]	2-4
A		1
A	JP 2017-88527 A（花王株式会社）25.05.2017（2017 - 05 - 25） 特許請求の範囲、[0026]	1-4
A	讃井和子ほか，糖質負荷後の血糖上昇および消化管輸送能に及ぼす新規な低分子グア ガムの作用，日本栄養・食糧学会誌，1992，Vol.45 No.5，pp.417-422 pp.417-418，表1	1-4
☐ 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、一般的な技術水準を示すもの “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 09.08.2022		国際調査報告の発送日 30.08.2022
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） 村松 宏紀 40 4169 電話番号 03-3581-1101 内線 3461

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/JP2022/023571

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-162482	A	30.08.2012	(ファミリーなし)	
JP	2012-162483	A	30.08.2012	(ファミリーなし)	
JP	2017-88527	A	25.05.2017	(ファミリーなし)	