【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第３部門第３区分
【発行日】令和5年7月24日(2023.7.24)

【国際公開番号】WO2021/024001
【公表番号】特表2022-543297(P2022-543297A)
【公表日】令和4年10月11日(2022.10.11)
【年通号数】公開公報(特許)2022-186
【出願番号】特願2022-507585(P2022-507585)
【国際特許分類】
Ｃ１０Ｌ　5/44(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ１０Ｌ　5/44

【手続補正書】
【提出日】令和5年7月13日(2023.7.13)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
固体バイオマス燃料を生成するための方法であって、
（ｉ）３０，０００μｍ～６０，０００μｍの平均粒子直径（Ｄ５０）、及び５０重量％未満の水分率を有する、１又は２以上のバイオマスの供給源を準備するステップ、
（ii）前記１又は２以上のバイオマスの供給源を微粉化して、１０００μｍ～２０，０００μｍの平均粒子直径（Ｄ５０）を有する微粉化バイオマス粉末を提供するステップ、
（iii）前記微粉化バイオマス粉末を圧縮して、３０重量％未満の水分率を有する圧縮バイオマス粉末を提供するステップ、
（iv）前記圧縮バイオマス粉末を乾燥させて、乾燥圧縮バイオマス粉末を提供するステップ、
（ｖ）前記乾燥圧縮バイオマス粉末を成型して、成型バイオマス生成物を提供するステップ、
（vi）前記成型バイオマス生成物を、０．２５～５時間の期間、１６０℃～４２０℃の温度に加熱して、固体バイオマス燃料を提供するステップ、並びに
（vii）前記固体バイオマス燃料から塵粒子を除去するステップ
を含む、前記方法。
【請求項２】
（ｉ）１又は２以上のバイオマスの供給源が農業廃棄物を含む、（ii）１又は２以上のバイオマスの供給源が、イネ科植物、籾殻、ヤム、藁、トウモロコシ穂軸、又はこれらの任意の組合せを含む、及び／又は（iii）１又は２以上のバイオマスの供給源が、２０重量％～８０重量％の量のイネ科植物と、籾殻、ヤム、藁、トウモロコシ穂軸のうち１若しくは２以上、又はこれらの任意の組合せとを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
１又は２以上のバイオマスの供給源がイネ科植物を含み、前記イネ科植物がペニセタム属の植物を含み、任意に、１又は２以上のバイオマスの供給源がペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
（ａ）１又は２以上のバイオマスの供給源が、（ｉ）ペニセタム属の植物などのイネ科植

物、例えばペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂ、（ii）籾殻とヤムとの混合物、（iii）藁とヤムとの混合物、又は（iv）トウモロコシ穂軸とヤムとの混合物を含む、これらからなる、又はこれらから本質的になる、及び／又は（ｂ）１又は２以上のバイオマスの供給源の水分率が、３０重量％～５０重量％である、請求項１に記載の方法。

【請求項５】

３０，０００μｍ～６０，０００μｍの平均粒子直径（Ｄ５０）、及び５０重量％未満の水分率を有する、１又は２以上のバイオマスの供給源を準備するステップ（ｉ）が、（ａ）５０重量％未満の水分率を有するように、前記１若しくは２以上のバイオマスの供給源を圧縮するステップ、及び／又は（ｂ）３０，０００μｍ～６０，０００μｍの平均粒子直径（Ｄ５０）を有するように、前記１若しくは２以上のバイオマスの供給源を切り刻むステップを含み、好ましくは、ステップ（ａ）とステップ（ｂ）との両方を含み、より好ましくは、前記１又は２以上のバイオマスの供給源を圧縮するステップ（ａ）を、前記１又は２以上のバイオマスの供給源を切り刻むステップ（ｂ）の前に含む、請求項１に記載の方法。

【請求項６】

圧縮バイオマス粉末を乾燥させて、乾燥圧縮バイオマス粉末を提供するステップ（iv）が、前記乾燥圧縮バイオマス粉末が、１０重量％～１８重量％、好ましくは１２重量％～１５重量％の水分率を有するように、前記圧縮バイオマス粉末を乾燥させることを含み、任意に、圧縮バイオマス粉末を乾燥させて、乾燥圧縮バイオマス粉末を提供するステップ（iv）が、乾燥させながら前記圧縮バイオマス粉末粒子を混合することをさらに含む、請求項１に記載の方法。

【請求項７】

乾燥圧縮バイオマス粉末を成型するステップ（ｖ）が、成形バイオマス生成物のその密度が制御されるように、前記成型するステップを適応させることを含み、任意に、前記成型バイオマス生成物の密度が制御されるように、前記成型するステップを適応させることが、前記成型するステップに使用される型の圧縮比を制御することを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項８】

（ａ）成型バイオマス生成物を加熱するステップ（vi）が、０．４～２．５時間の期間行われる、及び成型バイオマス生成物を加熱するステップが、前記成型バイオマス生成物を、１８０℃～３５０℃の温度に加熱することを含み、及び／又は（ｂ）加熱するステップ（vi）の後、かつ固体バイオマス燃料から塵粒子を除去するステップ（vii）の前に、前記固体バイオマス燃料を冷却するステップをさらに含む、請求項１に記載の方法。

【請求項９】

成型バイオマス生成物を加熱するステップ（vi）を、固体バイオマス燃料の均一性が制御されるように適応させ、任意に、ステップ（vi）を、前記固体バイオマス燃料の均一性が制御されるように適応させることが、前記成型バイオマス生成物を加熱しながら回転させる装置において、ステップ（vi）を実施することを含み、任意に、ステップ（vi）を、前記固体バイオマス燃料の均一性が制御されるように適応させることが、前記成型バイオマス生成物の回転の速さ又は方向を制御することを含み、任意に、前記成型バイオマス生成物を、前記装置において、反時計回りと時計回りとの両方の方向に回転させる、請求項１に記載の方法。

【請求項１０】

固体バイオマス燃料から塵粒子を除去するステップ（vii）が、スクリーンを用いて、前記固体バイオマス燃料から塵粒子を除去することを含み、前記スクリーンが３ｍｍ～８ｍｍの空隙サイズを有し、好ましくは、前記スクリーンが４ｍｍ～６ｍｍの空隙サイズを有し、任意に、前記固体バイオマス燃料から塵粒子を除去するステップ（vii）が、前記固体バイオマス燃料を、振動、回転、ローリング、又はこれらの任意の組合せに供することを含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１１】

ＤＩＮ　ＥＮ　１５１０３によって決定される固体バイオマス燃料のバルク密度が、０．５８ｋｇ／ｌ～０．８ｋｇ／ｌ、好ましくは０．６ｋｇ／ｌ～０．７５ｋｇ／ｌ、最も好ましくは０．６０～０．７０ｋｇ／ｌであり、及び／又はＤＩＮ　ＥＮ　１５２１０－１によって決定される固体バイオマス燃料の機械的耐久性が、９５％以上、９６％以上、９７％以上、若しくは９８％以上である、請求項１に記載の方法。

【請求項１２】

（ｉ）１又は２以上のバイオマスの供給源が、ペニセタム属の植物などのイネ科植物、例えばペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂを含むか、又はこれらから本質的になり、固体バイオマス燃料が、０．６０ｋｇ／Ｌ～０．６５ｋｇ／Ｌのバルク密度を有し、前記固体バイオマス燃料の機械的耐久性が９５％以上であり、

（ii）１又は２以上のバイオマスの供給源が、籾殻とヤムとの混合物を含み、前記固体バイオマス燃料が、０．５８ｋｇ／Ｌ～０．６３ｋｇ／Ｌのバルク密度を有し、前記固体バイオマス燃料の機械的耐久性が９５％以上であり、

（iii）１又は２以上のバイオマスの供給源が、藁とヤムとの混合物を含み、前記固体バイオマス燃料が、０．６０ｋｇ／Ｌ～０．６４ｋｇ／Ｌのバルク密度を有し、前記固体バイオマス燃料の機械的耐久性が９５％以上であり、又は

（iv）１又は２以上のバイオマスの供給源が、トウモロコシ穂軸とヤムとの混合物を含み、前記固体バイオマス燃料が、０．６２ｋｇ／Ｌ～０．６６ｋｇ／Ｌのバルク密度を有し、前記固体バイオマス燃料の機械的耐久性が９５％以上であり、

前記バルク密度がＤＩＮ　ＥＮ　１５１０３によって決定され、前記機械的耐久性がＤＩＮ　ＥＮ　１５２１０－１によって決定される、

請求項１に記載の方法。

【請求項１３】

（ｉ）バイオマス固体燃料の総乾燥硫黄含有量が、０．１５重量％以下、好ましくは０．１２重量％以下、最も好ましくは０．１０重量％以下であり、前記総乾燥硫黄含有量がＤＩＮ　ＥＮ　１５２８９によって決定される、（ii）バイオマス固体燃料の総乾燥水素含有量が、５重量％以上、好ましくは５重量％～１０重量％、より好ましくは５重量％～７重量％であり、前記総乾燥水素含有量がＤＩＮ　ＥＮ　１５１０４によって決定される、（iii）バイオマス固体燃料の総乾燥酸素含有量が、３６重量％以上、好ましくは３８重量％～４２重量％、より好ましくは３８重量％～４０重量％であり、前記総乾燥酸素含有量がＤＩＮ　ＥＮ　１５２９６によって決定される、（iv）バイオマス固体燃料の総乾燥炭素含有量が、３６重量％以上、好ましくは３８重量％～４８重量％、より好ましくは３９重量％～４５重量％であり、総乾燥炭素含有量がＤＩＮ　ＥＮ　１５１０４によって決定される、（ｖ）バイオマス固体燃料の総乾燥窒素含有量が、０．８重量％未満、好ましくは０．７重量％未満、より好ましくは０．６重量％未満であり、前記総乾燥窒素含有量がＤＩＮ　ＥＮ　１５１０４によって決定される、（ｖｉ）固体バイオマス燃料の化学的酸素要求量（ＣＯＤ）が、水中に浸漬させる場合、５０００ｐｐｍ以下、好ましくは４０００ｐｐｍ以下、最も好ましくは３０００ｐｐｍ以下であり、前記化学的酸素要求量がＧＢ／１１９１４－８９によって決定される、（vii）固体バイオマス燃料の固定炭素含有量が、２５重量％以上、好ましくは２８重量％～３５重量％、より好ましくは３０重量％～３３重量％であり、前記固定炭素含有量がＤＩＮ　ＥＮ　５１７３４によって決定される、（viii）固体バイオマス燃料の灰分が、２０重量％未満、好ましくは１８重量％未満、最も好ましくは１６重量％未満であり、前記灰分が５５０℃において、ＥＮ　１４７７５によって決定される、及び／又は（ix）固体バイオマス燃料の揮発性物質含有量が、４２重量％～７０重量％、より好ましくは４８重量％～７５重量％であり、前記揮発性物質含有量がＤＩＮ　ＥＮ　１５１４８によって決定される、請求項１に記載の方法。

【請求項１４】

固体バイオマス燃料が、８重量％未満の水分率を有し、前記水分率がＤＩＮ　ＥＮ　１４７７４によって決定される、及び／又は固体バイオマス燃料が、４３００ｋｃａｌ／ｋｇ～６５００ｋｃａｌ／ｋｇの発熱量を有し、前記発熱量がＤＩＮ　ＥＮ　１４９１８に

従って決定される、請求項１に記載の方法。
【請求項１５】
成型バイオマス生成物のバルク密度がＡであり、バイオマス固体燃料のバルク密度がＢであって、Ｂ／Ａが０．５５～１であり、前記バルク密度がＤＩＮ　ＥＮ　１５１０３に従って決定される、及び／又はバイオマスに由来する材料が、固体バイオマス燃料中に、前記固体バイオマス燃料の総燃料含有量の少なくとも９５重量％の量で存在する、請求項１に記載の方法。
【請求項１６】
請求項１～１５のいずれかに記載の方法によって得ることできる又は得られた固体バイオマス燃料。
【請求項１７】
１又は２以上のバイオマスの供給源に由来する固体バイオマス燃料であって、前記１又は２以上のバイオマスの供給源が、
（ｉ）ペニセタム属の植物、例えばペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂを含む、これらからなる、若しくはこれらから本質的になる、
（ii）籾殻とヤムとの混合物を含むか、前記混合物からなるか、若しくは前記混合物から本質的になる、
（iii）藁とヤムとの混合物を含むか、前記混合物からなるか、若しくは前記混合物から本質的になる、
（iv）トウモロコシ穂軸とヤムとの混合物を含むか、前記混合物からなるか、若しくは前記混合物から本質的になる、
（ｖ）ペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂと籾殻との混合物を含むか、前記混合物からなるか、若しくは前記混合物から本質的になる、
（vi）ペニセタム属の植物、例えばペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂと藁との混合物を含むか、前記混合物からなるか、若しくは前記混合物から本質的になる、又は
（vii）ペニセタム属の植物、例えばペニセタム・シネセ・Ｒｏｘｂとトウモロコシ穂軸との混合物を含むか、前記混合物からなるか、若しくは前記混合物から本質的になる、
前記固体バイオマス燃料。
【請求項１８】
固体バイオマス燃料が、請求項１１、請求項１３又は請求項１４に記載の通りである、請求項１７に記載の固体バイオマス燃料。
【請求項１９】
請求項１６又は請求項１７に記載の固体バイオマス燃料を、エネルギーを生じるように燃焼させるステップを含む、燃焼方法。
【請求項２０】
石炭などの化石燃料と一緒に固体バイオマス燃料を同時焼成し、燃焼させる、請求項１９に記載の方法。
【請求項２１】
方法におけるＰＭ１．０排出が、１７５ｍｇ／ｋｇ未満、好ましくは１５０ｍｇ／ｋｇ未満である、請求項２０に記載の方法。