

مكتب براءات الاختراع

لمجلس التعاون لدول الخليج العربية



شهادة منح براءة اختراع

إن مكتب براءات الاختراع لمجلس التعاون لدول الخليج العربية استناداً إلى أحكام نظام براءات الاختراع لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية المقر في نوفمبر 1999 م ولائحته التنفيذية المقررة في ابريل 2000 م يقرر منح:

1- محمد قادر كارونابيلي Muhammed Khader Karunnappilli
2- صوفيه بونيلت محمد علي Sophiya Punnilathu Mohammed Ali

براءة اختراع

براءة اختراع رقم: GC0009647

عن الاختراع المسمى: مصنع الغاز الحيوي وهناك طريقة لانتاج الغاز الحيوي و المودع في: 21/02/2017 م ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق التي يمنحها نظام براءات الاختراع لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية تعتبر هذه البراءة سارية المفعول لمدة عشرين عاماً اعتباراً من 21/02/2017 م ، وتنتهي بنهاية: 21/02/2037 م وذلك بشرط تسديد الرسوم السنوية للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع أو اللائحة التنفيذية

مدير عام مكتب براءات الاختراع
عبدالله بن ابراهيم المقدم

٢٠٠٠



[12] براءة اختراع

رقم قرار الموافقة على منح البراءة: 144232/2019	[11] رقم البراءة: GC0009647
تاريخ قرار الموافقة على منح البراءة: 30/يناير/2019	[45] تاريخ النشر عن منح البراءة: 31/يناير/2019 57/2019

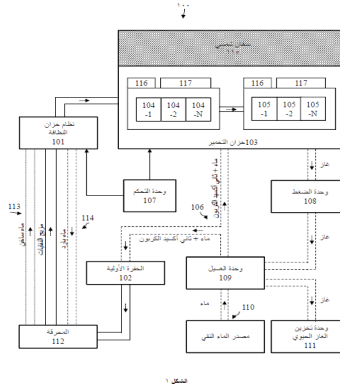
[51] التصنيف الدولي: Int. Cl.: C12P 5/02 (2006.01)	[21] رقم الطلب: GC 2017-32966 [22] تاريخ تقديم الطلب: 21/2/2017 [72] المخترعون: 1- محمد قادر كارونابيلي، 2- صوفيه بونيلت محمد علي [73] مالكو البراءة: 1- محمد قادر كارونابيلي، ص.ب 1697، 41911، ينبع البحر، السعودية، 2- صوفيه بونيلت محمد علي، ص.ب 1697، 41911، ينبع البحر، السعودية، [74] الوكيل: بسام ايب القاسم محامون ومستشارون قانونيون
[56] المراجع: -US 20110023497 A1 (Assmann) 03 February 2011 -US 20140222698 A1 (EM BIOFUELS LLC [US]) 7 August 2014 الفحص: م. يوسف صالح الرقباني	

[54] مصنع الغاز الحيوي وهناك طريقة لإنتاج الغاز الحيوي

[57] الملخص: يتعلق هذا الاختراع بمصنع غاز حيوي وطريقة لإنتاج الغاز الحيوي. وفقا لذلك، يشمل مصنع الغاز الحيوي نظام خزان النضافة لاستقبال ومعالجة مزيج النفايات. ويشمل مصنع الغاز الحيوي نظام خزان التخمر متصل سائليا بنظام خزان النضافة، ونظام خزان التخمر يشمل: خزانات تخمر متعددة مغلقة بإحكام ومنضبة من الأكسجين و خزانات هضم متعددة مغلقة بإحكام ومنضبة من الأكسجين لاستقبال مزيج النفايات المعالجة من نظام خزان النضافة وإنتاج مزيج النفايات المعالجة بالكامل والغاز الذي يضم كميات كبيرة من غاز الميثان وحجم أقل من ثاني أكسيد الكربون. ويشمل مصنع الغاز الحيوي أيضا وحدة تحكم متصلة بنظام خزان التخمر ونظام خزان النضافة للتحكم في العديد من المعلمات لإنتاج الغاز الذي يضم كميات كبيرة من غاز الميثان وحجم أقل من ثاني أكسيد الكربون. لينشر مع الشكل

1

عدد عناصر الحماية: 19 عدد الأشكال: 3



ملاحظة : يجوز لكل ذي مصلحة خلال ثلاثة أشهر من تاريخ نشر منح البراءة أن يعترض على هذا المنح أمام لجنة التظلمات بعد دفع رسوم التظلم المقررة.

المواصفات

مجال الاختراع

يتعلق هذا الاختراع بمصنع غاز حيوي وطريقة انتاج غاز حيوي.

الخلفية

الإنتاج الحالي للنفايات في جميع أنحاء العالم كبير جدا. وقد وضعت أساليب مختلفة لمعالجة النفايات لحل مشكلة تراكم النفايات ومعالجة الناس بسبب إلقاء النفايات على الطرق والأنهار ومكبات النفايات في القرى ذات الكثافة السكانية العالية. واحدة من الطرق التقليدية لعلاج النفايات هو من خلال حرقها في أفران كبيرة. ومع ذلك، فإن مثل هذا الحرق ينتج أطنان من النفايات السامة ويسبب تلوث الهواء والماء. واحدة من الطرق الأخرى لمعالجة النفايات هو استخدامه للتسميد، وهو نسيبا طريقة أقل تكلفة من حرق. وعلاوة على ذلك، هذا الأسلوب يتطلب مساحة أكبر لمعالجة النفايات.

معظم العمليات الحديثة لمعالجة النفايات الحيوية تشمل الهضم اللاهوائي للنفايات. في عملية مثل تلك، كما هو موضح في US8809038، يتم معالجة مواد النفايات الحيوية من خلال عملية متعددة المراحل تنطوي على التحلل اللاهوائي للنفايات الحيوية يليها الهضم اللاهوائي للمنتج المتحلل السائل والتسميد الهوائي للمنتج المتحلل الصلب. في هذه العملية، يتم تمرير مواد النفايات الحيوية من خلال غربال، بحيث يتم فصل أجزاء صغيرة تمر من الشاشة و أجزاء كبيرة لا تمر. ثم تتم معالجة الأجزاء الكبيرة من النفايات الحيوية بالمياه والحرارة لإنتاج كتلة حيوية محللة جزئيا، ثم يتم هضمها سويا مع الأجزاء الصغيرة لا هوائيا. على الرغم من هذا، هناك قيود لهذه العملية، فمثلا تتطلب كميات كبيرة من الماء للتحلل والهضم، وتستهلك كميات ضخمة من الطاقة الكهربائية والحرارية.

في عملية أخرى، كما هو موضح في WO2013140416A1، تنطوي على وعاء هضم لاهوائي، بداخله يتم تركيب رمح ومرفق مع مقبض أو عجلة خارج الوعاء لتدوير الرمح. وبالسفينة عدة منافذ من أجل: إدخال النفايات العضوية الخام؛ تفريغ النفايات المستقرة من الطرف المقابل، و السيطرة على انتاج الغاز. ويتصل الوعاء بأداة تقطيع يتم التحكم بها بيد صغيرة تعمل على سحق النفايات الكبيرة و الصلبة. بعد تمزيقها، يتم هضم النفايات داخل الوعاء الهاضم. يتم تدوير الرمح عدة مرات على تغذية النفايات العضوية لضمان الخلط الصحيح للنفايات داخل الوعاء. هذه المعالجة ينتج عنها غاز حيوي غني بالميثان و سمد طيني مركز من حوالي 9-40% مواد صلبة لتطبيقات التربة الزراعية. ومع ذلك، لا يتم السيطرة على معلمات الوعاء الهاضم بحيث ينتج طين من حوالي 9-40% من النفايات الصلبة.

في عملية أخرى، كما هو موضح في US2016102005A1، يتم التخمير اللاهوائي للنفايات الحيوية في درجة حرارة مرتفعة. يتم معالجة النفايات الحيوية باستخدام تركيبة تتألف من مواد فعالة بالسطح غير أيونية و مواد تخمير طافية تحتوي على انزيمات نشطة من مزرعة السكرياء الجعوية. وعلاوة على ذلك، يتم تعيين درجة الحرارة ودرجة الحموضة في خزان التخمير على فترات منتظمة وفقا لنوع النفايات الحيوية المراد علاجها. ينتج عن هذا العملية غاز حيوي يمكن استخدامه في توليد الكهرباء. يحد من هذه العملية أنه لا بد من توفير بعض الكميات الأولية من الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية لبدء معالجة النفايات الحيوية. علاوة على ذلك، درجة الحرارة ودرجة الحموضة في خزان التخمير يجب أن يتم تعيينها يدويا. علاوة على ذلك، فإن العملية لا تتحكم في أي معايير أخرى لخزان التخمير.

في عملية أخرى، كما هو موضح في US20140349363، الغاز الحيوي الذي تم الحصول عليه فيجهاز التخمير، يحتوي على كمية ميثان أقل من أول قيمة لحد ما قبل الاختبار، يتم تخزينها مؤقتا في مخزن أول للغاز. وبالمثل، الغاز الحيوي الذي تم الحصول عليه في جهاز تخمير، يحتوي على كمية ميثان أعلى من قيمة الحد ما قبل الاختبار، يتم تخزينها مؤقتا في مخزن ثاني للغاز. يتم توصيل جهاز تحكم بمخزن الغاز الأول والثاني للتحكم في نسب تيارات الغاز الحيوي التي أجريت من مخازن الغاز الحيوي إلى أجهزة استخدام الغاز الحيوي. وهكذا، عن طريق خلط غاز حيوي يحتوي على غاز الميثان بمستويات مختلفة، يتم الحصول على غاز حيوي يحتوي على ميثان يفوق مستوى ثالث لحدما قبل الاختبار في جهاز استخدام الغاز الحيوي. وهذا يضمن أنه حتى لو تم إنتاج الغاز مؤقتا أثناء مراحل بدء تشغيل أو إيقاف جهاز التخمير مع محتوى ميثان يكون عادة منخفض جدا للاستخدام، يمكن أن يستخدم الغاز عن طريق الخلط مع غاز يحتوي على كمية أكبر من الميثان. علاوة على ذلك، الغاز الحيوي الذي يحتوي على كمية أقل من الميثان يتم نقله من جهاز التخمير عودة إليه، وبالتالي يبقى في الدورة على الأقل في مراحل أو دوريا بحيث يمكن زيادة محتوى الميثان.

في عملية أخرى، كما هو موضح في 20100159571، يتم تنفيذ التخمير في خزانات متعددة. وفقا لذلك، مصنع الغاز الحيوي لتحويل الكتلة الحيوية إلى ميثان، حيث تحتوي على نسبة عالية من المواد الصلبة، يتضمن نظام خزان هضم بهعدة خزانات هضم مهيأة أن تعلق

بإحكام على الغاز والسوائل، كل منها يتضمن فتحة شحن وسحب من أجل شحن الكتلة الحيوية وسحب الكتلة الحيوية، و وسيلة تفريغ الغاز الحيوي، وخزان ترشح، و وسيلة صرف للترشح من أجل تفريغ الترشح من خزانات الهضم المتعددة وتوصيلا لترشح إلى خزان الترشح، و وسيلة توزيع الترشح لتوزيع الترشح من خزان الترشح على الكتلة الحيوية في خزانات الهضم المتعددة، و وسيلة تنظيم الترشح لتنظيم مستوى الترشح في خزانات الهضم المتعددة. ويشمل خزان الترشح حاوية ترشح أولى و ثانية، و يجري توريد وتفرغ لترشح إلى/من الحاوية الأولى و/أو الحاوية الثانية بمساعدة وسائل تنظيم الترشح.

في عملية أخرى، كما هو موضح في US9303243، يستخدم وسيلة تسميد لاهوائي جاف، الذي يمزج النفايات الحيوية مع كمية محكمة من الماء في وحدة معالجة مسيقة. باستخدام عمليات الضغط، والطنن والاستبدال يتم تحويل النفايات الحيوية إلى مكون لاهوائي. ثم يتم تخمير المكون اللاهوائي، و طحنه ونقله وتفريغه باستخدام خضاضة وبالتالي يتم تحسين إنتاج السماد. يتم تعتيق السماد بعد ذلك في وحدة ما بعد التعتيق. الغاز الحيوي الذي ينتجها التخمير اللاهوائي للنفايات يتم جمعه. هذا الغاز يستخدم فيما بعد كمصدر للطاقة لمولد ذاتي أو مولد يجمع بين الحرارة والطاقة، لتحقيق توليد ذاتي للطاقة. وقد استخدمت وحدات الطاقة الشمسية في التدفئة وتوليد الطاقة.

ومع ذلك، فإن هذه العمليات ومصانع الغاز الحيوي الموافقة لها معقدة ومكلفة في التصنيع والتشغيل. في البلدان ذات الكثافة السكانية العالية مثل الهند، طريقة ملء الأرض وطرق الهضم الجافة ليست مناسبة بسبب القيود المفروضة على الأرض. محطات الغاز الحيوي التقليدية ليست مدمجة من ناحية تصميم المساحة، وتتطلب المزيد من الوقت للهضم. علاوة على ذلك، لا يتم هضم النفايات الحيوية تماما. وبالتالي، هناك حاجة لمصنع غاز حيوي، سهل التشغيل، يستهلك مساحة أقل، يعالج الكمية القصوى من النفايات في فترة قصيرة من الزمن، لا يتطلب مدخلات من الطاقة الكهربائية، ويحفظ الطاقة باستخدام الطاقة الشمسية والحرارة الناتجة من المحرقة.

ملخص الاختراع

وفقا لأغراض الاختراع، الاختراع الحالي على النحو المنصوص عليه و موصوف هنا على نطاق واسع، يقدم مصنع غاز حيوي وطريقة لإنتاج الغاز الحيوي.

وفقا لذلك، مصنع الغاز الحيوي وفقا لهذا الاختراع يتألف من نظام خزان صحي، ونظام خزان تخمير متصل سائليا مع نظام خزان النضافة و وحدة تحكم. يتلقى نظام خزان النضافة ويعالج مزيج من النفايات. هنا، يتم إزالة البكتيريا الهوائية من مزيج النفايات عن طريق تسخين مزيج النفايات. ثم يتم إرسال مزيج النفايات المعالج من نظام خزان النضافة إلى نظام خزان التخمير لمزيد من المعالجة. علاوة على ذلك، يضم مصنع الغاز الحيوي محرقة لحرق النفايات الطبية مثل حفاضات الأطفال والقوط الصحية الموجودة في مزيج النفايات. و أيضا، تتصل العديد من أنابيب ماء ساخن وأنابيب ماء بارد بالمحرقة ونظام خزان النضافة.

علاوة على ذلك، يتضمن نظام خزان التخمير عدد وافر من خزانات التخمير المقفولة و منضبة من الأكسجين وعدد وافر من خزانات الهضم المقفولة و منضبة من الأكسجين متصلة سائليا بخزانات التخمير العديدة. خزانات التخمير العديدة تتلقى مزيج النفايات المعالج، حيث يتم تسخينه وتقليبه في بيئة محكمة من قبل وحدة التحكم. علاوة على ذلك، البكتيريا اللاهوائية الموجودة في خزانات التخمير المتعددة تهضم مزيج النفايات المعالج لخلق مزيج شبه معالج من النفايات وغاز يتألف من الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون. الكمية الأولى من الميثان حوالي 60-70٪ حجم/حجم. ثم يتم إرسال مزيج النفايات شبه المعالج إلى خزانات الهضم المتعددة.

علاوة على ذلك، تتصل خزانات الهضم المتعددة سائليا مع قناة توصيل ثاني أكسيد الكربون لتوريد مياه غنية بغاز ثاني أكسيد الكربون إلى خزانات الهضم المتعددة. هنا، يتم تسخين وتقليب مزيج النفايات شبه المعالجة في بيئة محكمة لإنتاج مزيج النفايات بمعالجة تامة والغاز يضم الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون. الكمية الثانية من غاز الميثان أكثر من الكمية الأولى من غاز الميثان. أيضا، الكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون أكثر من الكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون.

علاوة على ذلك، تتصل وحدة التحكم بنظام خزان التخمير ونظام خزان النضافة للتحكم في العديد من المعلمات لمزيج النفايات، والمزيج الشبه معالج من النفايات، والغاز المتضمن الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون. وتشمل المعلمات درجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل التدفق، وقت الاحتفاظ الهيدروليكي (HRT)، المواد الصلبة الكلية، نسبة C:N ومسببات الأمراض وتسمم الغذاء، ومحتوى الكربون العضوي، وتعداد الجراثيم، والحركة، ونوعية المواد العضوية. على هذا النحو، يتكون نظام خزان التخمير أيضا من خضاضات ميكانيكية متصلة بلوحات كهربائية شمسية و العديد من أجهزة الاستشعار للتحكم.

علاوة على ذلك، يتم تمرير الغاز الناتج من نظام خزان التخمير إلى وحدة ضغط تليها وحدة الغسيل. وحدة الضغط تضغط الغاز المتضمن الجزء الثاني من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون. ثم يتم تمرير الغاز المضغوط من خلال وحدة الغسيل مع الماء النقي. الناتج من وحدة الغسيل هو 95-98٪ حجم/حجم ميثان نقي. يتم تخزين غاز الميثان النقي الناتج في وحدة تخزين الغاز.

وتشمل مزايا الاختراع، ولكن ليس على سبيل الحصر، معالجة لاهوائية كاملة للنفايات دون أي تعقيد على دفعات. يتم إنتاج الغاز الحيوي على مرحلتين في بيئة محكمة عن طريق التحكم في المعلمات المختلفة لمزيج النفايات والمزيج شبه المعالج من النفايات، والغاز المتضمن الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون لإنتاج الغاز الحيوي الذي يضم كمية عالية من غاز الميثان. وبالتالي، يتم التعامل مع النفايات بشكل كامل ويتم التخلص من فقد الطاقة تماما. علاوة على ذلك، تستبعد المعالجة اللاهوائية لمزيج النفايات ومزيج النفايات شبه المعالجة إضافة تركيزات كيميائية وانزيمات. ولذلك، فإن العملية برمتها بسيطة ولا تتطلب على تكلفة إضافية وعمليات إعداد التركيب الكيميائي والانزيمات.

علاوة على ذلك، يتم التحكم في المعلمات المتعددة تلقائياً ومراقبتها. وهذا يقلل من الوقت اللازم للتخمير الكامل والهضم الكامل لمزيج النفايات المعالج ومزيج النفايات شبه المعالجة. ولذلك، فإن مصنع الغاز الحيوي وعملية الحصول على الغاز الحيوي أقل تعقيداً وسهلة التشغيل/استبقائها.

بالإضافة إلى ذلك، فإن مصنع الغاز الحيوي ينفذ المعالجة الكاملة للنفايات بدون تكنولوجيا إدخال الطاقة حيث أن مصنع الغاز الحيوي يعمل باستخدام الطاقة التي تولدها الألواح الشمسية.

هذه الجوانب والمزايا سوف تكون أكثر وضوحاً في الوصف التفصيلي التالي جنباً إلى جنب مع الرسومات والعناصر المرفقة.

وصف مختصر للرسومات المرفقة:

لمزيد من توضيح مزايا وجوانب الاختراع، سيتم تقديم وصف خاص أكثر للاختراع بالاستناد إلى تجسيديات محددة منه، وهو موضح في الرسومات المرفقة. ويقدر أن هذه الرسومات تصور فقط التجسيد النموذجي للاختراع، وبالتالي فهي لا تحد من نطاقه. سيتم وصف الاختراع وتوضيحه ببعض التخصصية الإضافية وبالتفصيل مع الرسومات المصاحبة، وهي مدرجة أدناه للإشارة السريعة.

وتجدر الإشارة أنه يقدر الإمكان، تم استخدام الأرقام المرجعية لتمثيل العناصر في الرسومات. وعلاوة على ذلك، وأصحاب الخبرة العادية في المجال سوف يقدر أن العناصر في الرسومات موضحة للتبسيط وربما لم يكن بالضرورة رسمها على نطاق كبير. على سبيل المثال، أبعاد بعض العناصر في الرسومات قد تكون مبالغ فيها بالنسبة إلى العناصر الأخرى للمساعدة في تحسين فهم جوانب الاختراع. علاوة على ذلك، قد يكون عنصر واحد أو أكثر في الرسومات ممثل برموز تقليدية، والرسومات قد تظهر فقط تلك التفاصيل المخصصة التي تتصل بفهم تجسيد الاختراع حتى لا تحجب الرسومات بالتفاصيل التي سوف تكون واضحة بسهولة لأصحاب الخبرة العادية في المجال المستفيدين من الوصف هنا.

يوضح الشكل 1 رسم كتلة من مصنع الغاز الحيوي، وفقاً لتجسيد هذا الاختراع.

ويوضح الشكل 2 الرسم التخطيطي لمصنع الغاز الحيوي، وفقاً لتجسيد هذا الاختراع.

ويوضح الشكل 3 بالتطبيقات المختلفة للغاز الحيوي التي ينتجها مصنع الغاز الحيوي، وفقاً لتجسيد هذا الاختراع.

يوضح الشكل 3 وسيلة لإنتاج الغاز الحيوي من قبل مصنع الغاز الحيوي، وفقاً لتجسيد هذا الاختراع.

وصف تفصيلي

ينبغي أن يكون مفهوماً في البداية أنه على الرغم من توضيح تجسيديات هذا الكشف الحالي أدناه، هذا الاختراع يمكن تنفيذه باستخدام أي عدد من التقنيات، سواء المعروفة حالياً أو عامة. الكشف الحالي لا ينبغي بأي حال من الأحوال أن يقتصر على التطبيقات الموضحة، والرسومات، والتقنيات الموضحة أدناه، بما في ذلك مثلاً للتصميم والتنفيذ الموضح والموصوف هنا، ولكن يمكن تعديلها ضمن نطاق العناصر الملحقة جنباً إلى جنب مع النطاق الكامل لما يكافئه.

كلمة "بعض" تستخدم هنا على أنها "لا شيء"، أو واحد أو أكثر من واحد، أو كل شيء. "وبناء على ذلك، كلمة "لا شيء"، "واحد"، "أكثر من واحد"، "أكثر من واحد ولكن ليس الكل" أو "كل" سوف تقع جميعها تحت تعريف كلمة "بعض". مصطلح "بعض التجسيديات" قد لا يشير إلى أي تجسيد أو لتجسيد واحد أو لعدة تجسيديات أو لجميع التجسيديات. وبناء على ذلك، فإن مصطلح "بعض التجسيديات" يعرف بأنه يعني "لا تجسيد، أو تجسيد واحد، أو أكثر من تجسيد واحد، أو كل التجسيديات." المصطلحات والهيكل المستخدم هنا للوصف، والتدريس وإلقاء الضوء على بعض التجسيديات وميزات خاصة وعناصر ولا يحد، أو يقييد أو يقلل من روح ونطاق العناصر أو ما يعادلها.

وبشكل أكثر تحديداً، أي من المصطلحات المستخدمة هنا مثل و ليس الحصر "يشمل"، "يضم"، "لديه"، "يتكون"، والمتغيرات النحوية منها لا تحدد أي قيود أو حدود معينة، وبالتأكيد لا تستبعد إمكانية إضافة ميزة واحدة أو أكثر أو عناصر، ما لم ينص على خلاف ذلك، وعلاوة على ذلك يجب ألا تؤخذ لاستبعاد احتمال إزالة واحد أو أكثر من السمات المذكورة والعناصر، ما لم ينص على خلاف ذلك باستخدام لغة تحد مثل "يجب أن تشمل" أو "يحتاج أن يشمل".

سواء كان أو لا ميزة معينة أو عنصر محدود لاستخدامه مرة واحدة فقط، في كلتا الحالتين فإنه قد يتم الإشارة له باسم "ميزة واحد أو أكثر" أو "واحد أو أكثر من العناصر" أو "ميزة واحدة على الأقل" أو "واحد على الأقل من العناصر". علاوة على ذلك، فإن استخدام مصطلح "واحد أو أكثر" أو "واحد على الأقل" ميزة أو عنصر لا يمنع وجود شيء من تلك الميزة أو العنصر، ما لم ينص على خلاف ذلك باستخدام لغة تحد مثل "يجب أن يكون هناك واحد أو أكثر..." أو "المطلوب هو عنصر واحد أو أكثر".

ما لم ينص على خلاف ذلك، فإن جميع المصطلحات، وخصوصاً أي من المصطلحات التقنية و/أو العلمية المستخدمة هنا، يمكن اتخاذها لنفس المعنى كما يفهم عادة واحد من أصحاب الخبرة العادية في المجال.

ويشار هنا إلى بعض "التجسيديات". ينبغي أن يكون مفهوماً أن التجسيد هو مثال على إمكانية تنفيذ أي من ميزات و/أو العناصر الواردة في العناصر المرفقة وقد وصفت بعض التجسيديات بغرض إلقاء الضوء على واحد أو أكثر من الطرق المحتملة التي بها تلبى الميزات و/أو مفردات العناصر المرفقة متطلبات الفرد، و الاستخدام وعدم الوضوح.

استخدام العبارات و/أو مصطلحات مثل -على سبيل المثال لا الحصر- "التجسيد الأول"، "تجسيد آخر"، "تجسيد بديل"، "تجسيد واحد"، "تجسيد"، "تجسيديات متعددة"، "بعض التجسيديات"، "تجسيديات أخرى"، "مزيد من التجسيديات"، "تجسيد آخر"، "تجسيد إضافي" أو المتغيرات منها لا تشير بالضرورة إلى نفس التجسيديات. ما لم ينص على خلاف ذلك، سمة معينة واحدة أو أكثر و/أو العناصر الموصوفة متصلة مع واحد أو أكثر من التجسيديات يمكن العثور عليها في تجسيد واحد، أو قد تكون في أكثر من تجسيد واحد، أو قد تكون موجودة في كل التجسيديات، أو قد لا تكون موجودة في أي تجسيد. على الرغم من ذلك، يمكن وصف سمة واحدة أو أكثر و/أو العناصر هنا في سياق تجسيد واحد فقط، أو بدلا من ذلك في سياق أكثر من تجسيد واحد، أو أيضا بدلا من ذلك في سياق كل التجسيديات، السمات و/أو العناصر قد تكون مقدمة على حدة أو في أي تركيبة مناسبة أو لا تقدم على الإطلاق. على العكس من ذلك، أي من الميزات و/أو العناصر الموصوفة في سياق تجسيديات منفصلة يمكن بدلا من ذلك تحقيقها كما لو كانت قائمة في سياق تجسيد واحد.

أي تفاصيل خاصة وجميعها الواردة هنا تستخدم في سياق بعض التجسيديات وبالتالي لا ينبغي أن تؤخذ بالضرورة على أنها تحد من العناصر المرفقة. العناصر المرفقة ومثيلاتها القانونية يمكن أن تتحقق في سياق تجسيديات أخرى غير تلك التي استخدمت كأمثلة توضيحية في الوصف أدناه.

ويوضح الشكل 1 رسم كئلة من مصنع الغاز الحيوي (100)، وفقا لتجسيد هذا الاختراع. من أجل التوضيح، السهام بخط متصل تشير إلى مسار الاتصالات بين مختلف المكونات، السهام بخطين متصلين مزدوجين تشير إلى تدفق المواد الطينية الممزوجة بين المكونات المختلفة، والخطوط المتقطعة المزدوجة تشير إلى تدفق المواد الغازية بين مختلف مكونات مصنع الغاز الحيوي (100)

في التجسيد، مصنع الغاز الحيوي (100) يمكن استخدامه لمعالجة النفايات العضوية المحلية الصلبة المفصولة من المصدر و المفصولة من النباتات باستخدام عملية الهضم اللاهوائي. مصنع الغاز الحيوي (100) يتألف من نظام خزان نظافة (101) لتلقي ومعالجة مزيج النفايات من حفرة أولية (102). تقترن الحفرة الأولية (102) بقناة توريد غاز ثاني أكسيد الكربون (106) لتلقي المياه الغنية بثاني أكسيد الكربون. في نظام خزان النظافة (101)، تتم إزالة الميكروبات الهوائية غير المرغوب فيها الموجودة في مزيج النفايات. في تطبيق، يتم التخلص من الميكروبات الهوائية بواسطة تسخين مزيج النفايات لدرجة تصل إلى 70 درجة مئوية لمدة ساعة في نظام خزان النظافة (101). علاوة على ذلك، تسخين مزيج النفايات في هذه الحرارة العالية يزيل النفايات العضوية والمواد غير العضوية التي هي شديدة

السمية. مثال على النفايات العضوية نفايات اللاكتوز من تصنيع الألبان. مثال على النفايات العضوية المبيضات المنزلية و المطهرات. هذا يمنع تلوث البيئة. علاوة على ذلك، المعادن الثقيلة الموجودة في النفايات يمكن فرزها بسهولة وجمعها للبيع أو التخلص منها بطريقة آمنة.

ويتكون مصنع الغاز الحيوي (100) أيضا من نظام خزان التخمر (103) المتصل سائليا مع نظام خزان النظافة (101). يتألف نظام خزان التخمر (103) من العديد من خزانات التخمر المغلقة بإحكام و المنضبة من الأكسجين (1-104، 2-104، N-104)، يشار إليها فيما بعد (104) لتلقي مزيج النفايات المعالجة من نظام خزان النظافة (101). كل من خزانات التخمر المغلقة بإحكام و المنضبة من الأكسجين (104) تنتج مزيج النفايات شبه المعالجة والغاز الذي يضم الكمية الأولى من الميثان (CH_4). والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون (CO_2). وفقا لذلك، تضاف البكتيريا اللاهوائية إلى كل من خزانات التخمر (104) بحيث أن البكتيريا اللاهوائية تهضم مزيج النفايات المعالجة. علاوة على ذلك، يتم تسخين مزيج النفايات المعالجة وتقليبه في بيئة محكمة داخل خزانات التخمر العديدة (104).

نظام خزان التخمر (103) يتألف منعدة خزانات هضم مغلقة بإحكام و منضبة من الأكسجين (1-105، 2-105، ... 105-N، يشار إليها فيما بعد (105) متصلة سائليا بخزانات التخمر العديدة (104) لاستقبال ومعالجة مزيج النفايات شبه المعالجة. علاوة على ذلك، تقترن خزانات الهضم المتعددة (105) مع قناة توصيل CO_2 (106) لتلقي المياه الغنية بغاز CO_2 . في كل من خزانات الهضم (105)، يتحلل مزيج النفايات شبه المعالجة لاهوائيا في وجود المياه الغنية بغاز CO_2 المضافة. تضاف المياه الغنية بغاز CO_2 لتسريع عملية التخمر والحصول على أقصى عائد من غاز الميثان في فترة قصيرة من الزمن.

وعلاوة على ذلك، فإن مزيج النفايات شبه المعالجة يتم تسخينه وتقليبه في بيئة محكمة داخل خزانات الهضم العديدة (105). ونتيجة لذلك، يتم إنتاج مزيج النفايات المعالجة بالكامل والغاز الذي يحتوي على الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون في كل خزانات الهضم المغلقة بإحكام و المنضبة من الأكسجين (105). في تطبيق معين، معالجة مزيج النفايات المعالجة ومزيج النفايات شبه المعالجة في خزانات التخمر العديدة و خزانات الهضم العديدة يحدث في دفعات. وفقا لذلك، ينتج مصنع الغاز الحيوي غاز ميثان عالي النقاء.

مصنع الغاز الحيوي (100) يضم كذلك وحدة تحكم (107) متصلة بنظام خزان التخمر (103)، ونظام خزان النظافة (101) لتوفير بيئة محكمة داخل منظومة خزان التخمر (103) ونظام خزان النظافة (101). وفقا لذلك، وحدة التحكم (107) تلقائيا تراقب وتسيطر على العديد من المعلمات فيمزيج النفايات، ومزيج النفايات شبه المعالجة، و الغاز الذي يحتوي على الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون لإنتاج مزيج النفايات المعالجة بالكامل والغاز الذي يضم الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون.

مصنع الغاز الحيوي (100) يضم كذلك وحدة ضغط (108) متصلة سائليا بنظام خزان التخمر (103). بالإضافة إلى ذلك، وحدة تنقية (109) مقترنة سائليا مع وحدة الضغط (108). وتقترن وحدة التنقية (109) بمدخل امدادات المياه العذبة و مخزن إمدادات المياه العذبة (110). وحدة الضغط (108) تضغط الغاز الذي يحتوي على الجزء الثاني من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون للحصول على الغاز المضغوط يضم الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون. وحدة التنقية (109) تنقي الكمية الثانية من غاز الميثان من الغاز المضغوط عن طريق إذابة الكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون في المياه العذبة للحصول على الجزء الثالث من غاز الميثان النقي والكمية الثالثة من غاز ثاني أكسيد الكربون.

علاوة على ذلك، فإن وحدة التنقية (109) تقترن سائليا مع وحدة تخزين الغاز الحيوي (111) لتخزين الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي. في مثال، وحدة تخزين الغاز الحيوي (111) يمكن أن تكون بالون لتخزين الغاز. علاوة على ذلك، فإن وحدة التنقية (109) تقترن سائليا بقناة توصيل ثاني أكسيد الكربون (106) لحقن الكمية الثالثة من ثاني أكسيد الكربون في نظام خزان التخمر (103) والحفرة الأولية (102). في تطبيق، يمكن تخزين الكمية الثالثة من ثاني أكسيد الكربون كمنتج جانبي.

بالإضافة إلى ذلك، فإن مصنع الغاز الحيوي (100) يضم محرقة (112) لتحرق النفايات الطبية مثل حفاظات الأطفال والقوط الصحية الموجودة في مزيج النفايات. تقتزن عدة أنابيب ماء ساخن (113) وأنابيب ماء بارد (114) بمحرقة (112) ونظام خزان النظافة (101). من أجل التوضيح، الخطوط المنقطعة تشير إلى تدفق الماء الساخن في أنابيب الماء الساخن (113) والخطوط المتقطعة تشير إلى تدفق الماء البارد في أنابيب المياه الباردة (114). والحرارة المتولدة من المحرقة (112) يمكن استخدامها لتسخين المياه المتدفقة في العديد من أنابيب المياه الباردة (114). المياه الساخنة المتدفقة في العديد من أنابيب الماء الساخن (113) يمكن تدويرها حول نظام خزان النظافة (101) لنقل الحرارة من الماء الساخن إلى نظام خزان النظافة (101). بعد أن تم نقل الحرارة من الماء الساخن إلى نظام خزان النظافة (101)، يتم تغذية المياه الباردة مرة أخرى إلى المحرقة (112) من خلال أنابيب المياه الباردة (114). علاوة على ذلك، تقتزن العديد من أنابيب المياه (لا يظهر في الشكل) بمداخل إمدادات المياه النقية (110) والمحرقة (112) لتوفير المياه للتدوير.

علاوة على ذلك، يرتبط نظام خزان التخمر (103) بسخان طاقة شمسية (115) للحفاظ على خزانات التخمر المتعددة (104) وخزانات الهضم المتعددة (105) في نطاق درجة حرارة عالية. هذا يحافظ على احتياجات مصنع الغاز الحيوي من الطاقة (100) عن طريق استخدام الطاقة الشمسية لتلبية شروط الحرارة للعملية اللاهوائية بأكملها.

نظم خزان التخمر (103) يحتوي علمخاضات ميكانيكية محكمة آليا (116) متصلة بالألواح الشمسية الكهربائية (115) والعديد من أجهزة استشعار التحكم (117). وتشمل الأمثلة على العديد من أجهزة استشعار التحكم، ولكن ليس على سبيل الحصر، مقياس درجة الحموضة، وقارئ درجة الحرارة، وجهاز استشعار الرطوبة، و محاسب معدل تدفق، و محاسب نسبة C:N، وقارئ التسمم الغذائي، و قارئ التعداد الميكروبي. من أجل الإيجاز لم يتم توضيح سوى اثنين من أجهزة الاستشعار في الشكل. المخاضات الميكانيكية (116) يمكن أن تخضع بشكل موحد لمزيج النفايات ومزيج النفايات شبه المعالجة في خزانات التخمر العديدة (104) وخزانات الهضم العديدة (105). يمكن لأجهزة استشعار التحكم العديدة (117) رصد العديد من المعلمات بداخل خزانات التخمر المتعددة (104) وخزانات الهضم المتعددة (105). وتشمل المعلمات المتعددة درجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل التدفق، و وقت الاحتفاظ الهيدروليكي (HRT)، المواد الصلبة الكلية، نسبة C:N، ومسببات الأمراض والتسمم الغذائي، ومحتوى الكربون العضوي، وتعداد الجراثيم، والتقليب، ونوعية المواد العضوية. وفقا لذلك، وحدة التحكم (107) تراقب العديد من المعلمات على أساس المدخلات الواردة من أجهزة استشعار التحكم العديدة (117) على فترات منتظمة من الزمن. وبناء على قيمة العديد من المعلمات، وحدة التحكم (107) تتحكم في المخاضات الميكانيكية (116) للسيطرة على الخضم. وبالمثل، فإن وحدة التحكم (107) تسيطر على غيرها من المعلمات، وتأخذ الإجراءات التصحيحية تلقائيا لتنظيم شروط العملية، من دون الحاجة إلى تدخل يدوي. وهذا يقلل من متطلبات اليد العاملة لتشغيل مصنع الغاز الحيوي (100).

في تطبيق واحد، وحدة التحكم (105) يمكن أن تكون أنظمة تحكم عديدة مترابطة و مثبتة في غرفة تحكم المختبر. في تطبيق آخر، وحدة التحكم (105) يمكن أن تكون نظام تحكم واحد.

يوضح الشكل 2 مزيد من الرسم التخطيطي (200) الذي يمثل مصنع الغاز الحيوي (100) والمزيد من التطبيقات، وفقا لتجسيد هذا الاختراع. في إشارة إلى الشكل 2أ، النفايات الصلبة التي تم جمعها من المصدر يمكن فصلها وفرزها بواسطة فاصل النفايات (201) في مصنع الغاز الحيوي (100). فصل وفرز النفايات الصلبة يعتمد على مصدر النفايات الصلبة. في تطبيق، فرز النفايات الصلبة قد يعتمد على استخدام شاشات، أو براميل متناوبة للفصل، أو مصنفات الهواء، ومغناطيسات قوية. ومن ثم يمكن تمزيق النفايات العضوية المفروزة من قبل ساحق (202) ويخلط مع الماء لتشكيل مزيج النفايات. يمكن تعديل تكوين مزيج النفايات اختياريا للحصول على المزيج الأمثل لمزيج النفايات. في تطبيق، يمكن إرسال مزيج النفايات مباشرة من الساحق (202) لنظام خزان النظافة (101). في تطبيق آخر، يمكن تخزين مزيج النفايات في الحفرة الأولية (102) لمزيد من المعالجة. في مثل هذا التطبيق، يمكن تخزين مزيج النفايات في الحفرة الأولية (102) حتى يتم جمع كمية محددة سلفا من مزيج النفايات.

ثم يتم إرسال مزيج النفايات إلى نظام خزان النظافة (101) لإزالة البكتيريا الهوائية الموجودة في مزيج النفايات. في تطبيق، يمكن أن يتم التخلص من الجراثيم الهوائية عن طريق التسخين مزيج النفايات في درجة حرارة تصل إلى 70 درجة مئوية في نظام خزان النظافة (101). وفقا لذلك، في تطبيق، نظام خزان النظافة (101) يمكن أن يتصل بالألواح الشمسية (لا يظهر في الشكل) لتوليد الكمية المطلوبة من الحرارة. في تطبيق آخر، الحرارة المتولدة عن المحرقة (112) يمكن استخدامها لتسخين نظام خزان النظافة (101).

بعد الانتهاء من عملية النظافة، يتم ضخ مزيج النفايات المعالجة في نظام خزان التخمر المغلق بإحكام و المنضبة من الأكسجين (103). كما هو موضح سابقا، يتألف نظام خزان التخمر من خزانات تخمر متعددة مغلقة بإحكام و منضبة من الأكسجين (104) خزانات هضم متعددة مغلقة بإحكام و منضبة من الأكسجين (105). في تطبيق، يمكن تصنيع نظام خزان التخمر (103) من مواد ذات طاقة منخفضة لا تتحلل مثل البولي بروبيلين أو البولي إيثيلين عالي الكثافة. علاوة على ذلك، يرتبط نظام خزان التخمر (103) بالسخان الشمسي (115) للحفاظ على نظام خزان التخمر (103) في نطاق درجة حرارة عالية فإنه يحافظ على احتياجات مصنع الغاز الحيوي من الطاقة (100) عن طريق استخدام الطاقة الشمسية لتلبية الاحتياجات الحرارية للعملية. بالإضافة إلى ذلك، ف يمكن أن يظل نظام خزان التخمر (103) تحت سقف معزول حراريا، وبالتالي خلق تأثير جسدي وبصري منخفض على البيئة المحلية والقضاء على فقدان الحرارة.

يتم تسخين مزيج النفايات المعالجة أولا وتقليبها في بيئة محكمة في خزانات التخمر العديدة (104). البكتيريا اللاهوائية تهضم مزيج النفايات المعالجة في خزانات التخمر العديدة (104) لإنتاج مزيج النفايات شبه المعالجة وخليط الغاز الذي يتألف من الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون. في تطبيق، مزيج النفايات المعالجة يتم التعامل معه/معالجته في خزانات التخمر العديدة (104) لعدد محدد مسبقا من الأيام. على سبيل المثال، يمكن أن يكون عدد الأيام 20. شروط خزانات التخمر العديدة (104) يمكن رصدها آليا والتحكم بها من قبل وحدة التحكم (107).

عند انتهاء عدد الأيام المحدد مسبقا، ترسل وحدة التحكم (107) مزيج النفايات شبه المعالجة بالإضافة إلى المياه الغنية بثاني أكسيد الكربون لخزانات الهضم المتعددة (105). كما سيكون من المفهوم، قد تعمل وحدة التحكم (107) على العديد من الصمامات (لا يظهر في الشكل) متصلة بقنوات بين خزانات التخمر العديدة (104) و خزانات الهضم العديدة (105) للتحكم في انتقال مزيج النفايات شبه معالجة. في تطبيق، 80% من مزيج النفايات شبه المعالجة يمكن أن تنتقل إلى خزانات الهضم العديدة (105). كما هو موضح سابقا، يتم هضم مزيج النفايات شبه معالجة عن طريق البكتيريا اللاهوائية في بيئة محكمة داخل خزانات الهضم العديدة (105) لإنتاج مزيج النفايات المعالجة تماما وخليط الغاز الذي يتألف من الكمية الثانية من الميثان و الكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون. في تطبيق، يتم معالجة مزيج النفايات شبه معالجة في خزانات الهضم المتعددة (105) لعدد محدد مسبقا من أيام. على سبيل المثال، يمكن أن يكون عدد الأيام 20. شروط خزانات الهضم المتعددة (105) يمكن رصدها آليا و التحكم بها من قبل وحدة التحكم (107).

علاوة على ذلك، إزالة مزيج النفايات شبه المعالجة مزيج النفايات المعالجة تماما تتم على دفعات، أي يتم إزالة مزيج النفايات شبه المعالجة مزيج النفايات المعالجة تماما قبل شحن مزيج النفايات المعالجة و مزيج النفايات شبه المعالجة. و هكذا يؤدي تجهيز الدفعات إلى أقصى هضم للنفايات الصلبة وإنتاج الحد الأقصى من الغاز المستخرج. علاوة على ذلك، فإن مصنع الغاز الحيوي (100) يلتقط الميثان الذي قد يتم تسريحه في الجو وينتج غاز ميثان عالي النقاء و منخفض التكلفة و محايد الكربون.

علاوة على ذلك، في تطبيق، يمكن ضغط مزيج النفايات المعالجة بالكامل عن طريق الات ضغط (203) للحد من محتوى الماء في مزيج النفايات المعالجة تماما لإنتاج منتج صلب ومنتج سائل. المنتج الصلب الناتج هو الأسمدة الصلبة عالية النقاء، ويمكن استخدامها كسماد عضوي في المزارع العضوية وتخزينها في وحدة لتخزين الأسمدة العضوية (204) (OFSU). تكوين مثل هذا السماد الصلب عالي النقاء موضح في الجدول 1 أدناه:

الجدول 1

النيتروجين	2.85 غرام
الفوسفور	3.50 غرام
البوتاسيوم	49.30 غرام
الصوديوم	15.00 غرام
الكالسيوم	13.20 غرام
الكبريت	4.20 غرام
المغنيسيوم	2.30 غرام
الحديد	0.40 غرام
الزنك	0.09 غرام
المنغنيز	0.08 غرام

علاوة على ذلك، يمكن إعادة استخدام المنتج السائل الناتج في نظام خزان التخمر (103) للحد من استهلاك المياه. علاوة على ذلك، المنتج السائل الناتج هو سماد سائل عالي النقاء ويمكن أن يضاف إلى ماء الري لدعم الزراعة العضوية. وهكذا، فإن مصنع الغاز الحيوي (100) ينتج أسمدة رخيصة وآمنة والتي يمكن تطبيقها مباشرة على المحاصيل دون التعرض لمخاطر الأمراض أو التلوث الناتج من التسرب.

بالإضافة إلى ذلك، خليط الغاز الذي تم الحصول عليه من نظام خزان التخمر (103) يمكن تخزينه في أكياس تخزين خام (205)، وهذا الغاز المخزن يمكن ضغطه أكثر من قبل وحدة الضغط (108)، ويمكن بعد ذلك نقله من خلال وحدة الغسيل (109). كما هو موضح سابقاً، وحدة الغسيل (109) تتصلب سائلياً بمدخل امدادات المياه العذبة (110). بما أن ثاني أكسيد الكربون قابل للذوبان في الماء، الغاز الخارج من وحدة الغسيل (109) سيتضمن الجزء الثالث من غاز الميثان النقي. الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي يمكن تخزينها بعد ذلك في وحدة تخزين الغاز (111). علاوة على ذلك، المياه الغنية بالكمية الثالثة من ثاني أكسيد الكربون يمكن استخدامها في نظام خزان التخمر (103) لتعزيز إنتاج الميثان. في تطبيق، الكمية الثالثة من غاز ثاني أكسيد الكربون يمكن فصلها وتخزينها باعتبارها منتج جانبي.

علاوة على ذلك، الكمية الأولى والثانية من الميثان التي تم الحصول عليها أقل من الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي. بالإضافة إلى ذلك، الكمية الأولى والثانية من ثاني أكسيد الكربون التي تم الحصول عليها أكثر من الكمية الثالثة من ثاني أكسيد الكربون. في تطبيق، يمكن أن تتكون الكمية الأولى من الميثان من حوالي 60% حجم/حجم. في تطبيق، يمكن أن تتكون الكمية الثانية من الميثان من حوالي 60% حجم/حجم. وهكذا، فإن مصنع الغاز الحيوي (100) يقوم بالمعالجة اللاهوائية الكاملة للنفايات على مرحلتين، وبالتالي ينتج نوعية عالية الجودة من غاز الميثان بعد تطهيرها باستخدام آلة غسيل الغاز الحيوي.

تكوين مثل هذه الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي وخصائصها المقابلة موضحة في الجدول 2 و 3 أدناه. وهكذا، يتضمن إنتاج الغاز كميات عالية من غاز الميثان وكميات قليلة من ثاني أكسيد الكربون.

الجدول 2:

الغاز	التركيب	النسبة حجم/حجم
غاز الميثان	CH ₄	98
ثاني أكسيد الكربون	CO ₂	1
النيتروجين	N ₂	0.06
الهيدروجين	H ₂	0.7
كبريتيد الهيدروجين	H ₂ S	0.003
الأوكسجين	O ₂	0.23

الجدول 3:

إدخال	وحدة	قيمة
القيمة الحرارية	MJ/M ³	36.19
كثافة	Kg/m ³	0.84
مؤشر التمايل	MJ/M ³	40.00
أعلى سرعة اشتعال	م / ثانية	0.398
متطلبات الاحتراق الهواء	M ³ air/M ³ gas	9.60
أعلى CO ₂ في كومة الغاز	حجم%	9.9
حرارة الاشتعال	درجة مئوية	648.89
حدود القابلية للاشتعال	% الغاز إلى % الهواء	15-5
ازدهار درجة الحرارة	درجة مئوية	71-
نقطة الندى	درجة مئوية	58.65
سمية	غير سامة	
تآكل	غير قابلة للتآكل	
تلوث الأرض و المياه	لا يوجد	

الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي يمكن استخدامها في مختلف التطبيقات. إستنادا إلى الشكل 2ب، يمكن إرسال الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي من وحدة تخزين الغاز (111) إلى المحرك (206) لتوليد الكهرباء. الحرارة المتولدة من المحرك (206) يمكن إرسالها إلى مبادل حراري (207) لاسترداد الحرارة. الحرارة المستخرجة يمكن استخدامها لتلبية متطلبات التدفئة في نظام خزان التخمر (103).

وهكذا، فإن مصنع الغاز الحيوي (100) يعمل في درجات حرارة الجو المحيط ويتم تزويد الحرارة التكميلية إما عن طريق السخان الشمسي (115) أو من المبادل الحراري (207) أو من الحرارة المستخرجة من المحرقة (112).

يوضح الشكل 3 وسيلة مثالية ينفذها مصنع الغاز الحيوي (100)، وفقا لتجسيد هذا الاختراع. وليس المقصود من الترتيب الذي توصف به الطريقة أن يحصرها، وأي عدد من كتلاطريقة الموصوفة يمكن جمعه في أي ترتيب لتنفيذ الأسلوب أو أسلوب بديل. بالإضافة إلى ذلك، قد يتم حذف كتل فردية من الأسلوب دون الخروج عن روح ونطاق الموضوع الموصوف هنا. علاوة على ذلك، يمكن تنفيذ الأسلوب في أي أجهزة أو برامج مناسبة أو برامج ثابتة، أو مزيج منهم.

في كتلة 301، يتم تلقي مزيج النفايات في مصنع الغاز الحيوي (100). يمكن تعديل تكوين مزيج النفايات اختياريًا للحصول على المزيج الأمثل للنفايات.

في كتلة 302، يتم التعامل مع مزيج النفايات ومعالجتها في نظام خزان النظافة (101). هنا، يتم إزالة البكتيريا الهوائية الموجودة في مزيج النفايات عن طريق تسخين مزيج النفايات. وتستخدم الحرارة من المحرقة (112) لتسخين نظام خزان النظافة (101).

في كتلة 303، يتم إرسال مزيج النفايات المعالجة إلى خزانات التخمر المغلقة بإحكام و المنضبة من الأكسجين (104) للمعالجة اللاهوائية. في خزانات التخمر العديدة (104)، تهضم البكتيريا اللاهوائية مزيج النفايات المعالجة. علاوة على ذلك، يتم تسخين وتقليب مزيج النفايات المعالجة في بيئة محكمة لإنتاج مزيج النفايات شبه المعالجة وخليط الغاز الذي يضم الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون. على سبيل المثال، يتكون الغاز من نحو 60% من الميثان و ما يتبقى ثاني أكسيد الكربون. في تطبيق، يتم التعامل مع مزيج النفايات المعالجة لعدد محدد مسبقًا من الأيام، مثل 20 يومًا في خزانات التخمر العديدة (104). علاوة على ذلك، المعالجة اللاهوائية لمزيج النفايات يستبعد إضافة أي تركيبات كيميائية أو إنزيمات.

في كتلة 304، يتم معالجة مزيج النفايات شبه المعالجة مع إضافة المياه الغنية بغاز ثاني أكسيد الكربون خزانات الهضم المتعددة المغلقة بإحكام و المنضبة من الأكسجين (105). علاوة على ذلك، يتم تسخين وتقليب مزيج النفايات شبه المعالجة في بيئة محكمة لإنتاج مزيج النفايات المعالجة تمامًا وخليط الغاز يضم الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون. في تطبيق، يتم التعامل مع مزيج النفايات شبه المعالجة لعدد محدد مسبقًا من الأيام، مثل 20 يومًا في خزانات الهضم المتعددة (105). الكمية الأولى من غاز الميثان أصغر من الكمية الثانية من الميثان. والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون أصغر من الكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون. علاوة على ذلك، المعالجة اللاهوائية لمزيج النفايات شبه المعالجة يستبعد إضافة أي تركيبات كيميائية أو إنزيمات.

في كتلة 305، تراقب وحدة التحكم (107) تلافيا و تتحكم في العديد من معالم نظام خزان التخمر (103). وتشمل معالم درجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل التدفق، ووقت الاحتفاظ الهيدروليكي

(HRT)، المواد الصلبة الكلية، نسبة

C:N ومسببات الأمراض وسمم الغذاء، ومحتوى الكربون العضوي، وتعداد الجراثيم، والحركة، ونوعية المواد العضوية. معالجة مزيج النفايات في بيئة محكمة ينتج عنه الهضم الكامل لمزيج النفايات في مدة قصيرة من الزمن.

وهكذا، بما أن النفايات تتم معالجتها هوائيا في خزانات مغلقة بإحكام و منضبة من الأكسجين، هذا يقلل من الروائح أثناء معالجة النفايات ويحد من تلوث النترات في المياه المتسربة. وبالتالي، يتم القضاء على الأعشاب الضارة وانتشار الأمراض. علاوة على ذلك، تتضمن العملية الفصل التلقائي وإعادة التدوير لجميع النفايات الصلبة الغير عضوية لمنتجاتها المعاد تدويرها التي لها قيمة تجارية عالية جدا مثل البلاستيك، PTFE والورق والزجاج وجميع النفايات المعدنية و غير المعدنية.

الرسومات والوصف المذكور أعلاه يعطي أمثلة على تجسيديات. و سوف يقدر المتمرسين في المجال أن واحدا أو أكثر من العناصر الموصوفة من الممكن دمجها في عنصر وظيفي واحد. بدلا من ذلك، يمكن تقسيم بعض العناصر إلى عناصر وظيفية متعددة. يمكن

إضافة عناصر من تجسيد لتجسيد آخر. على سبيل المثال، أوامر العمليات الموصوفة هنا يمكن تغييرها ولا تقتصر على الطريقة الموصوفة هنا. علاوة على ذلك، فإن الإجراءات في أي مخطط تدفق ليس من الضروري أن تنفذ في الترتيب المعروض، ولا يشترط تنفيذ كل فعل من الأفعال الموصوفة. بالإضافة إلى ذلك، فإن تلك الأفعال التي لا تعتمد على غيرها من الأعمال يمكن أداؤها بالتوازي مع أعمال أخرى. ف نطاق التجسيد ليس محدود بأي حال من الأحوال بسبب هذه الأمثلة المحددة. العديد من الاختلافات الممكنة، سواء صريحة في المواصفات أو لا، مثل الاختلافات في الهيكل، والبعد، واستخدام المواد. نطاق التجسيد على الأقل واسعاً بقدر العناصر التالية.

بينما بعض التجسيديات المفضلة الحالية للاختراع تم توضيحها ووصفها هنا، يجب أن يكون مفهوماً أن الاختراع لا يقتصر عليها. بوضوح، هذا الاختراع يمكن تجسيده بأشكال مختلفة، وتطبيقه داخل نطاق العناصر التالية.

- وحدة الغسيل تنقي الكمية الثانية من غاز الميثان من الغاز المضغوط عن طريق إذابة الكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون في المياه العذبة للحصول على الجزء الثالث من غاز الميثان والكمية الثالثة من غاز ثاني أكسيد الكربون.

7. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 5 يضم أيضا وحدة تخزين متصلة سائليا بوحدة الغسيل لتخزين الكمية الثالثة من غاز الميثان النقي.

8. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 7، حيث أن وحدة التخزين عبارة عن بالون تخزين غاز.

9. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 6، حيث:

- وحدة الغسيل متصلة سائليا بقناة توصيل CO_2 لحقن الكمية الثالثة من CO_2 في نظام خزان التخمر.

10. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 1، حيث يتألف نظام خزان التخمر أيضا من مخاضات ميكانيكية متصلة بلوحات كهربائية شمسية والعديد من أجهزة استشعار التحكم.

11. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 1، حيث تشمل المعلمات:

درجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل التدفق، وقت الاحتفاظ الهيدروليكي (HRT)، المواد الصلبة الكلية، نسبة C:N ومسببات الأمراض وتسمم الغذاء، ومحتوى الكربون العضوي، وتعداد الجراثيم، والحركة، ونوعية المواد العضوية.

12. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 1، حيث:

- الكمية الأولى والثانية من الميثان أقل من الكمية الثالثة من غاز الميثان. و
- الكمية الأولى والثانية من ثاني أكسيد الكربون أكثر من الكمية الثالثة من ثاني أكسيد الكربون.

13. مصنع الغاز الحيوي كما في العنصر 12، حيث:

- الكمية الأولى من غاز الميثان هي 60-70% حجم/حجم. و
- الكمية الثانية من غاز الميثان هي 60-70% حجم/حجم
- الكمية الثالثة من غاز الميثان هي 95-98% حجم/حجم

14. عملية لإنتاج غاز حيوي من مصنع غاز حيوي، وتتألف العملية من:

- الحصول على مزيج النفايات.
- معالجة مزيج النفايات؛
- معالجة مزيج النفايات لاهوائيا لإنتاج مزيج النفايات شبه المعالجة والغاز الذي يضم الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون؛
- معالجة مزيج النفايات شبه معالجا هوائيا مع المياه الغنية بغاز CO_2 لإنتاج مزيج النفايات المعالجة بالكامل والغاز الذي

يضم الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون؛ و
- التحكم في العديد من المعلمات لمزيج النفايات، ومزيج النفايات شبه المعالجة، والغاز الذي يضم الكمية الأولى من الميثان والكمية الأولى من ثاني أكسيد الكربون لإنتاج مزيج النفايات المعالجة بالكامل والغاز الذي يضم الكمية الثانية من الميثان والكمية الثانية من ثاني أكسيد الكربون.

15. العملية كما في العنصر 14، حيث المعالجة لاهوائيا لمزيج النفايات ومزيج النفايات شبه المعالجة تستبعد إضافة أيتركيبات كيميائية وأنزيمات.

16. العملية كما في العنصر 14، حيث تتضمن المعالجة لاهوائيا لمزيج النفايات ومزيج النفايات شبه المعالجة الخضوضة الميكانيكية لمزيج النفايات ومزيج النفايات شبه المعالجة على أساس المعلمات المتعددة.

17. عملية كما ادعى في عنصر 14، حيث المعلمات المتعددة تشمل:
درجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، ومعدل التدفق، وقت الاحتفاظ بالهيدروليكي (HRT)، المواد الصلبة الكلية، نسبة C:N ومسببات الأمراض وتسمم الغذاء، ومحتوى الكربون العضوي، وتعداد الجراثيم، والحركة، ونوعية المواد العضوية.

18. العملية كما في العنصر 14، حيث:
- الكمية الأولى والثانية من الميثان أقل من الكمية الثالثة من غاز الميثان. و
- الكمية الأولى والثانية من ثاني أكسيد الكربون أكثر من الكمية الثالثة من ثاني أكسيد الكربون.

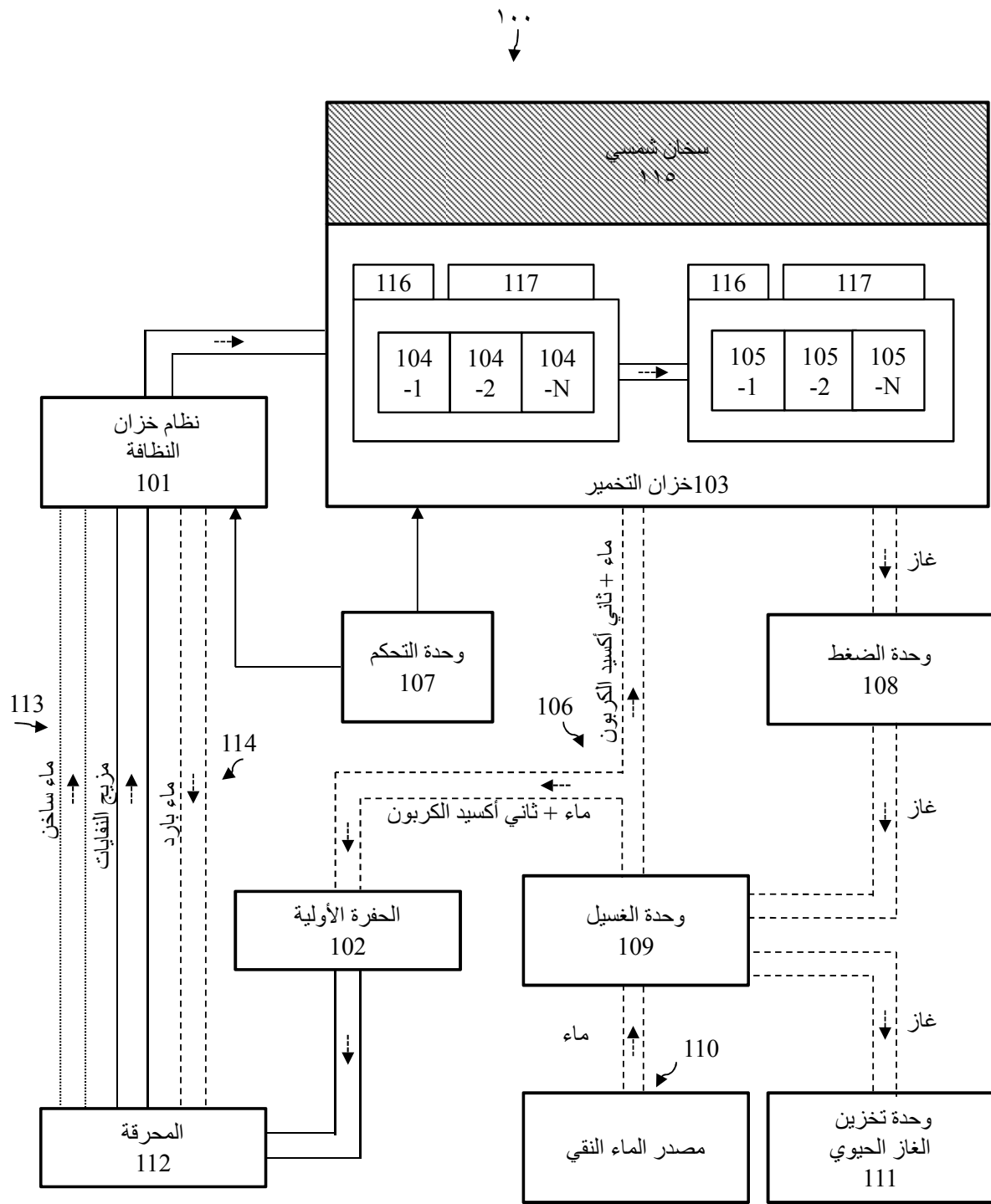
19. العملية كما في العنصر 18، حيث:
- الكمية الأولى من غاز الميثان هي 60-70% حجم/حجم. و
- الكمية الثانية من غاز الميثان هي 60-70% حجم/حجم
- الكمية الثالثة من غاز الميثان هي 95-98% حجم/حجم

ملخص

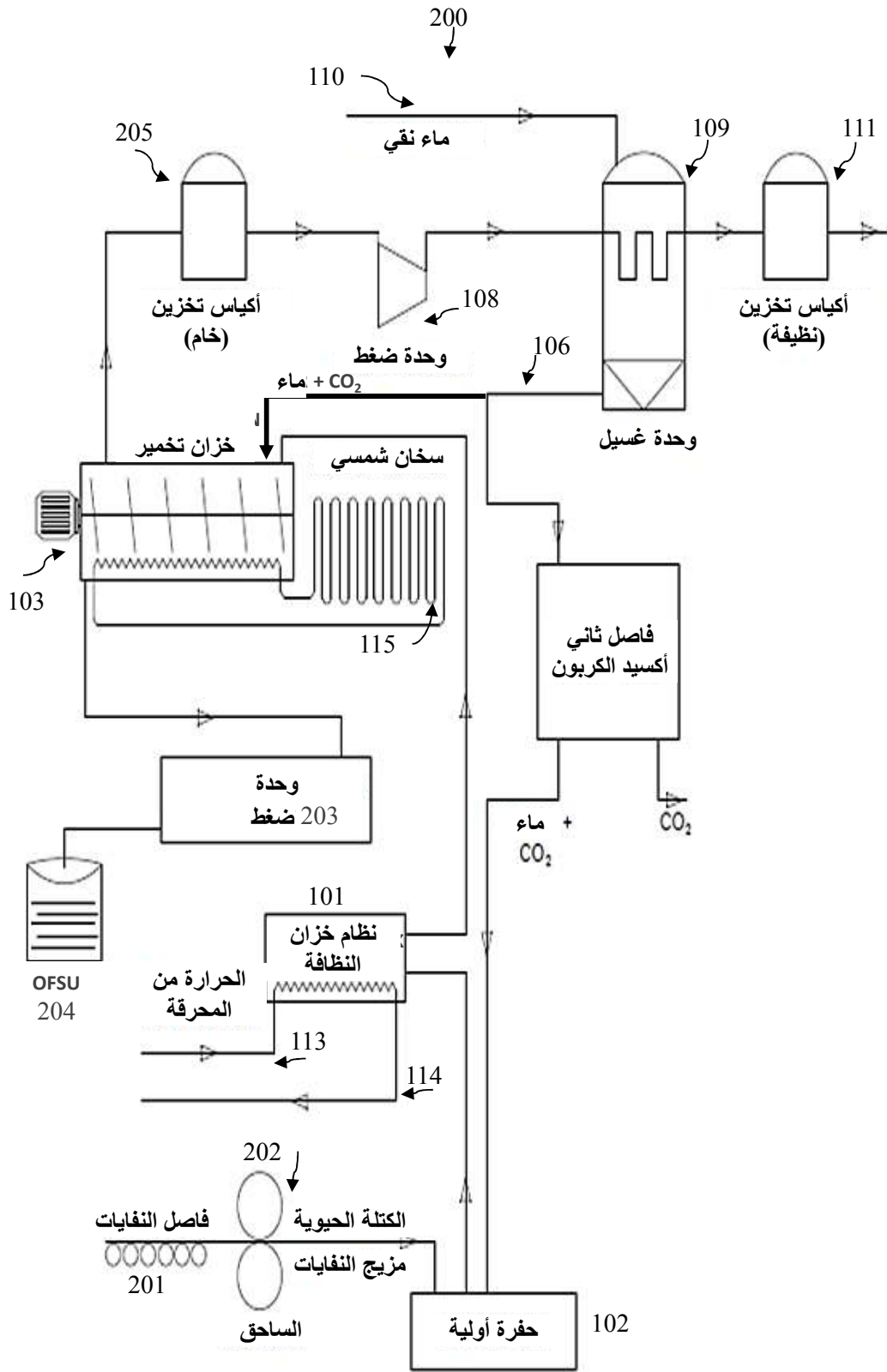
مصنع الغاز الحيوي وهناك طريقة لإنتاج الغاز الحيوي

يتعلق هذا الاختراع بمصنع غاز حيوي وطريقة لإنتاج الغاز الحيوي. وفقا لذلك، يشمل مصنع الغاز الحيوي نظام خزان النضافة لاستقبال ومعالجة مزيج النفايات. ويشمل مصنع الغاز الحيوي نظام خزان التخمر متصل سائليا بنظام خزان النضافة، ونظام خزان التخمر يشمل: خزانات تخمير متعددة مغلقة بإحكام و منضبة من الأوكسجين وخزانات هضم متعددة مغلقة بإحكام و منضبة من الأوكسجين لاستقبال مزيج النفايات المعالجة من نظام خزان النضافة وإنتاج مزيج النفايات المعالجة بالكامل والغاز الذي يضم كميات كبيرة من غاز الميثان وحجم أقل من ثاني أكسيد الكربون. ويشمل مصنع الغاز الحيوي أيضا وحدة تحكم متصلة بنظام خزان التخمر ونظام خزان النضافة للتحكم في العديد من المعلمات لإنتاج الغاز الذي يضم كميات كبيرة من غاز الميثان وحجم أقل من ثاني أكسيد الكربون.

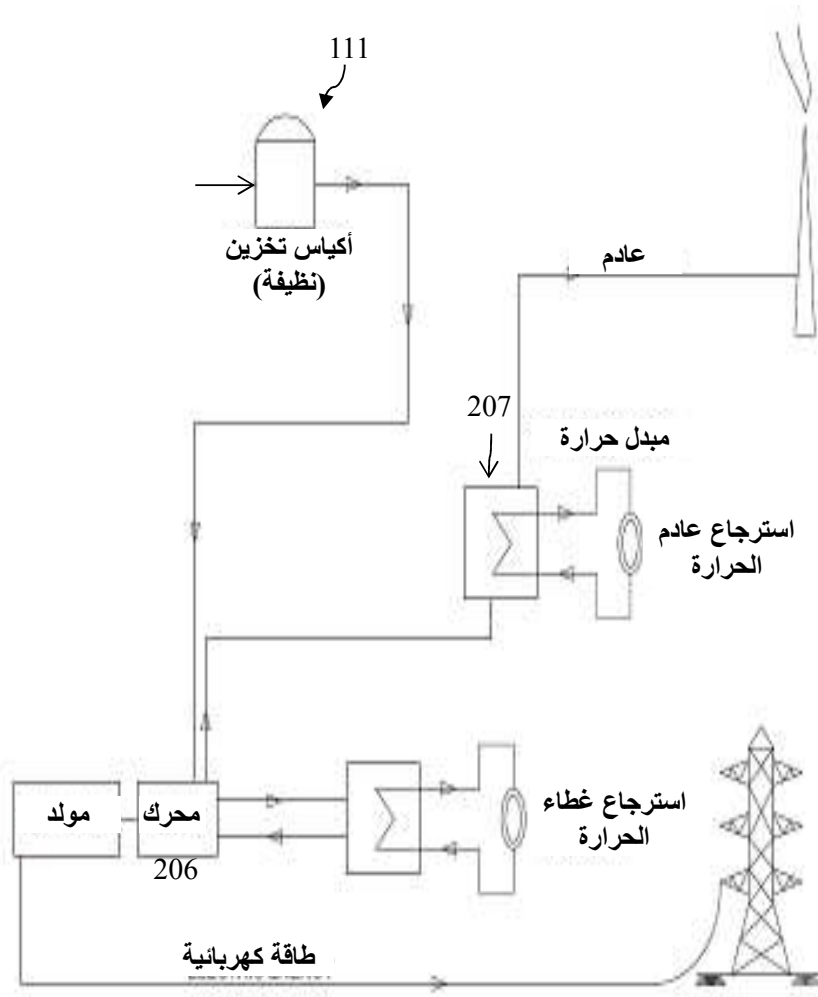
<< لينشر مع الشكل 1 >>



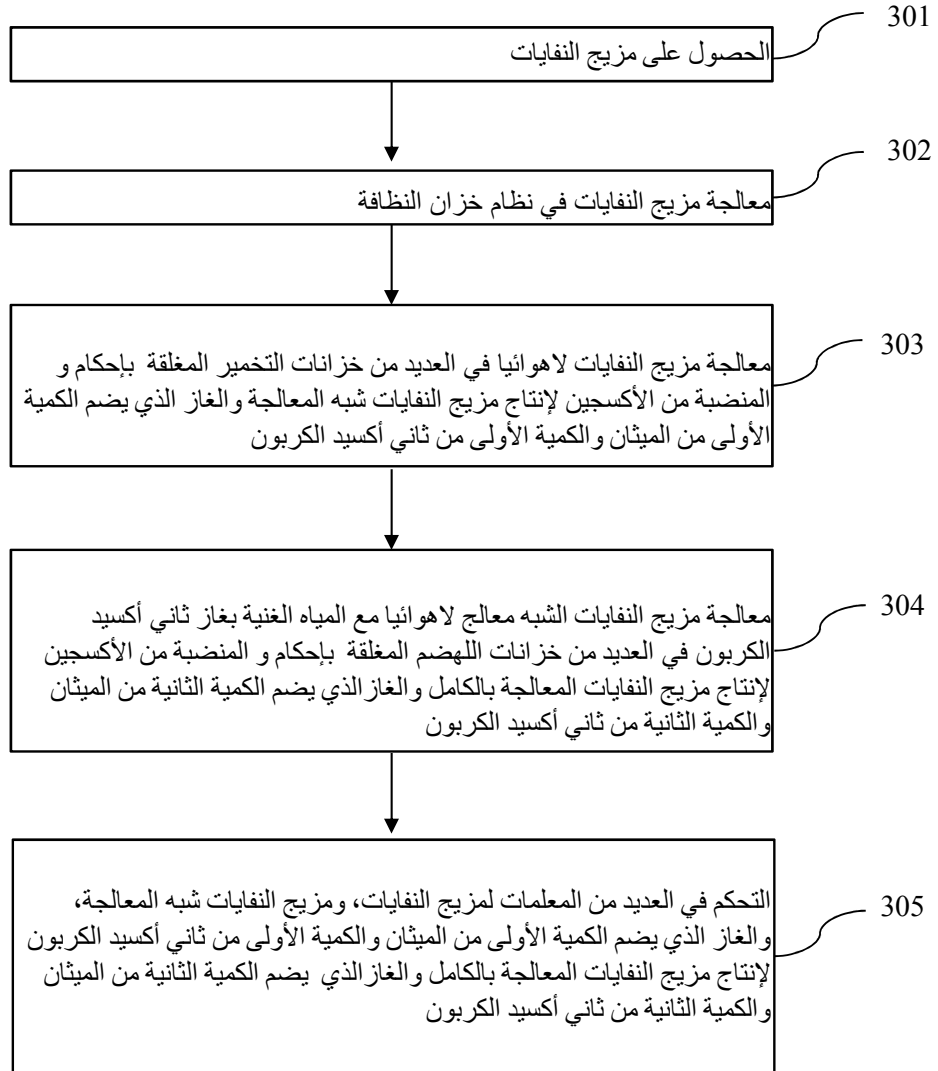
الشكل ١



الشكل ٢ أ



الشكل ٢ ب



الشكل ٣

مكتب براءات الاختراع

لمجلس التعاون لدول الخليج العربية



براءة اختراع رقم: GC0009647

تعتبر هذه البراءة سارية المفعول لمدة عشرين عاماً اعتباراً من 21/02/2017 م ، وتنتهي بنهاية: 21/02/2037 م وذلك بشرط تسديد الرسوم السنوية للبراءة وعدم بطلانها أو سقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع أو اللائحة التنفيذية

ملاحظات :

عند حدوث عدم وضوح في نص المواصفة المرفقة فيسترشد بالنص الذي تم على أساسه فحص الطلب □