ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33524 B1

(51) Cl. internationale :
B01D 53/86

(43) Date de publication :
01.08.2012

(21) N° Dépôt :
34626

(22) Date de Dépôt :
14.02.2012

(30) Données de Priorité :
15.07.2009 AT A 1109/2009

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/AT2010/000212 14.06.2010

(71) Demandeur(s) :
SCHEUCH GMBH, Weierfing 68 A-4971 Aurolzmünster (AT)

(72) Inventeur(s) :
LISBERGER, Manfred

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY (TMP AGENTS)

(54) Titre : **PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE DÉNITRURATION DE GAZ DE FUMÉE**

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé et un dispositif de dénitruration de gaz de fumée contenant du monoxyde de carbone (CO) et/ou des substances organiques gazeuses (A) avec au moins un catalyseur (6) pour la réduction catalytique de l'oxyde d'azote NO

MA 33524B1

(عملية وجهاز للتخلص من النيتروجين الناتج من غازات المداخن)

الملخـــــــص

يتعلق الاختراع الحالي بعملية وجهاز من أجل دينوكسينج (التخلص من مركبات النيتروجين) لغازات الداخنة من غازات المداخن أول أكسيد الكربون (Co) و / أو مواد عضوية غازية مع علي الأقل محفز واحد (6) للإختزال التحفيزي لأكسيد النيتروجين No_x ومبادل حراري (11) لتسخين غازات المداخن (أ) من إسترجاع الحرارة المتبقية من الدينوكسينج لغازات المداخن (أ) قبل الاختزال التحفيزي إلي درجة حرارة التفاعل (T_R) من حوالي 160°م إلي 500°م. لعمل دينوكسينج علي أكمل وجه لغازات المداخن (أ) مع التقليل في نفس الوقت من الطاقة اللازمة والموردة من الخارج ، ومن المتوقع أن الفقد المصاحب لحركة الحرارة في المبادل الحراري (11) سوف يتم تعويضها من خلال توفير ما لايقل عن مرحلة واحدة (12) من أجل ازالة أول أكسيد الكربون المتجددة (Co) و / أو المواد العضوية الغازية.

01 AOUT 2012
33524

(عملية وجهاز للتخلص من النيتروجين الناتج من غازات المداخن)

الوصف الكامل

المجال التقني:

الاختراع يتعلق بطريقة من أجل الدينوكسينج لغازات المداخن المتضمنة أول أكسيد الكربون و / أو مواد عضوية غازية عن طريق الإختزال الإنتقائي التحفيزي لأكاسيد النيتروجين ، حيث غازات المداخن ، قبل الإختزال التحفيزي تكون قد تم تسخينها إلي درجة حرارة التفاعل من 160°م إلي 500°م بواسطة وسائل التبادل الحراري من الحرارة المتبقية المستعادة من عملية الدينوكسينج لغازات المداخن .

الخلفية التقنية:

مزيدا ، يتعلق الاختراع بجهاز الدينوكسينج لأول أكسيد الكربون و / أو غازات المداخن المتضمنة أول أكسيد الكربون و / أو مواد عضوية غازية مع محفز واحد علي الأقل للإختزال التحفيزي لأكاسيد النيتروجين ، ومبادل حراري لتسخين غازات المداخن من الطاقة المتبقية والمستعادة من عملية الدينوكسينج لغازات المداخن التي يتم تسخينها قبل الإختزال إلي درجة حرارة التفاعل من 160°م و 500°م .

الكشف عن الاختراع:

الاختراع الحالي ، من حيث المبدأ يتعلق بدينوكسينج لأي غازات المداخن التي تضم أول أكسيد الكربون و / أو أي مواد عضوية غازية ، علي سبيل المثال الغازات المتصاعدة من خبث مخلفات إحتراق الأسمنت أثناء تصنيع الأسمنت ، حيث المواد الخام اللازمة لتصنيع خبث مخلفات

إحتراق الأسمنت يتم تسخينها في أفران دوارة لدرجة حرارة من 1350°م وحتي 1700°م. تسخن عادة المواد الخام مسبقا في برج ماقبل التسخين الذي يتضمن الاشكال الحلزونية المرتبة بتسلسل ، قبل الوصول إلي الفرن الدوار. تمر غازات العادم من عملية الإنتاج في مواجهه تدفق للمواد المتدفقة والخضوع لمعالجة غازات العادم بمجرد خروجهم من أخر مرحلة حلزونية للتسخين. أثناء الدينوكسينج والذي يشكل جزء من معالجة الغاز العادم ، وتقسيم أكاسيد النيتروجين No_x في غازات العادم إلي مواد نيتروجينية محايدة للبيئة N_2 نيتروجين في الغلاف الجوي وماء عند درجة حرارة التشغيل المثالية التي تتحقق من خلال استخدام مايسمي محفزات SCR (اختزال تحفيزي إنتقائي) الحفازة والذي يتم إضافة الأمونيا أو المركبات التي تخرج أمونيا مثل ماء الأمونيا أو اليوريا إليه. بعد التبريد أو إستعادة الحرارة ، اذا استخدمت ، تصل أخيرا غازات العادم مرحلة التصفية حيث يتم التحرر من الغبار قبل الخروج إلي الغلاف الجوي. ربما مرحلة التصفية السابقة لتصاعد غازات العادم إلي الغلاف الجوي ، علي سبيل المثال ، يتم تكوينها من خلال المرشحات الكهربية أو حقيبة المرشحات.

محتوي الغبار العالي نسبيا في الغازات الخام ، وبشكل خاص أثناء تصنيع خبث مخلفات إحتراق الأسمنت ، يؤدي إلي أن يصبح المحفزين غير فعالين بشكل سريع جدا. من أجل زيادة عمر خدمة المحفزين يتم ترتيبهم علي جانب الغاز النظيف ، أي بعد أن تمت إزالة الغبار من الغازات الخام. يتمثل العيب من هذا الترتيب في أنه يجب تسخين غازات المداخن مسبقا قبل الإختزال التحفيزي إلي درجة الحرارة الضرورية للتفاعل وتكون في العادة من 160°م إلي 500°م. غالبا ما يتم تسخين غازات المداخن عن طريق وسائل الإسترجاع أو المبادل الحراري والذي يستخلص الحرارة من غازات المداخن التي مرت بعملية الدينوكسينج ويغذي بها غازات المداخن قبل الإختزال التحفيزي. الفقد الناتج من نزوح الحرارة في تبادل الحرارة جعلها الزامية لحرارة إضافية من أجل تسخن غازات المداخن بواسطة وسائل الطاقة الخارجية .

في براءة الاختراع AT 505 542 B1 يتم وصف ، علي سبيل المثال ، مصنع لتنظيف غازات المداخن أثناء تصنيع الأسمنت ، حيث غازات يتم تسخين غازات المداخن باستخدام علي الأقل وسيلة إحتراق لتوليد الطاقة ، علي سبيل المثال توربين غازي أو موتور غازي والذي يعمل بالغاز الطبيعي .

تصف براءة الاختراع DE 197 05 663 A1 تسهيل عمل الدينوكسينج لغازات المداخن فيها ، ومع ذلك ونظرا لدرجة الحرارة المرتفعة أصلا لغاز العادم تقريبا حوالي 800°م إلي 1000°م تسخين للغازات و التي تكون غير ضرورية للإختزال التحفيزي .

هذا الشرط للاختراع لإقتراح عملية وجهاز من النوع المذكور أعلاه يمكن من خلالها التقليل من استخدام الطاقة الخارجية أو تجنبها بينما وفي الوقت ذاته يتم تحقيق درجة عالية من الدينوكسينج. مساوئ العمليات المعروفة أو الأجهزة يجب تقليلها أو تجنبها .

وصف مختصر للأشكال:

الاختراع الحالي سوف يشرح بالتفصيل مع الإشارة إلي الرسومات المرفقة ، والتي فيها :

شكل 1 يوضح تمثيل تخطيطي لمصنع لتصنيع خبث مخلفات الأسمنت وفقا لحالة من الفن ،

شكل 2 يظهر تمثيل لتجسيد لجهاز الدينوكسينج وفقا للاختراع الحالي ؛ و

شكل 3 يبين تجسيد مزيدا لجهاز الدينوكسينج وفقا للاختراع الحالي

شكل 1 يبين منظر تخطيطي لجهاز لتصنيع خبث مخلفات الأسمنت وفقا للحالة من الفن.

الوصف التفصيلي:

الشروط وفقا للاختراع بالنسبة للعملية المقترحة تلتقي مع الحد من تلك الخسائر الناجمة عن نزوح الحرارة في تبادل الحرارة تكون وعلي الأقل جزئيا يمكن تعويضها عن طريق الإحتراق المتجدد لازالة أول أكسيد الكربون و / أو المواد العضوية الغازية. الإحتراق المتجدد لتنظيف غازات المداخن معروف جيدا. حسب هذا المفهوم إحتراق غازات المداخن للحد من المواد العضوية. أثناء الإحتراق الحراري المتجدد لازالة أول أكسيد الكربون فمن الطبيعي أن تصل درجات الحرارة للإحتراق في المعدل من حوالي 750°م إلي 900°م. ويمكن إضافة الوقود وهواء الإحتراق اذا لزم الأمر. يتميز الإحتراق التحفيزي بوجود المحفز في غرفة الإحتراق والذي يسرع من عمليات الأكسدة. هذا يتطلب درجات حرارة أقل للإحتراق تقريبا 300°م إلي 500°م. مع الإحتراق التجديدي فمن الممكن وبدرجة ملحوظة تقليل كمية الوقود المضافة عن طريق زيادة درجة حرارة غاز المداخن تقريبا إلي درجة الإحتراق عن طريق وسائل التبادل الحراري. وفقا لحكم الاختراع يتم لذلك غلق إحتراق أول أكسيد الكربون و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن في عملية إزالة أول أكسيد الكربون . يتم استخدام الطاقة المتولدة خلال الإحتراق ، وفقا للاختراع ، لرفع درجة حرارة غازات المداخن إلي درجة حرارة التفاعل التحفيزي. جزء من الطاقة المتوفرة في هذه الطريقة والتي يتم فيها تسخين غازات المداخن من أجل الإختزال التحفيزي ، يتحقق أيضا إنخفاض في أول أكسيد الكربون و / أو المواد الغازية الموجودة في غازات المداخن. الكمية المطلوبة من الطاقة ، علي سبيل المثال في شكل الغاز الطبيعي ، فإنها قد تنخفض بشكل كبير بواسطة العملية وفقا للاختراع. أو بعبارة أخري ، إضافة الطاقة الخارجية يكون ضروري فقط أثناء بدء التشغيل. الطريقة وفقا للاختراع يمكن أن تتحقق عند كميات صغيرة نسبيا من النفقات والعملية يمكن أن تنفذ في طريقة فعالة من حيث التكلفة. نظرا لعملية الإحتراق التجديدي مع نزع ثاني أكسيد الكربون (بوست كومبيشن) فإنه لايتم فقط عملية الدينوكسينج لغازات المداخن ، ولكن يتم أيضا تخفيض

محتوي المواد العضوية الغازية. نظرا لإنخفاض المواد العضوية الغازية ، ولاسيما في مايسمي " مواد عضوية متطايرة " (VOCs) ، يتم خفض الروائح الكريهه من غازات المداخن .

وفقا لأحد متغيرات العملية وفقا لأحكام الاختراع الذي تم فيه التسهيل لغازات المداخن لكي تتوجه في الإتجاه بالتناوب من خلال ما لايقل عن اثنين من القنوات ذات وحدات التخزين المرتبة بشكل متسلسل ومسافة بينهما من أجل الإحتراق المتجدد ونزع ثاني أكسيد الكربون ومن أجل الإختزال التحفيزي لأكاسيد النيتروجين التي ستحمل الي الخارج في المحفزات المرتبة بين وحدات تخزين الحرارة. مع هذا المتغير من عملية الدينوكسينج وفقا للاختراع فأن وحدات تخزين الحرارة و المحفزات تجتمع في قنوات مع الحرارة المطلوبة للإختزال التحفيزي والتي يتم استخلاصها من غازات المداخن نتيجة الإتجاه المتناوب لغازات المداخن نظرا للإحتراق المتجدد لأول أكسيد الكربون و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن فأنه يمكن تنفيذ العملية بشكل أتوماتيكي حراريا ، أي بدون الإمداد بطاقة خارجية وبالتالي تحقيق كفاءة عالية .

للبدء و / أو للحفاظ علي درجة حرارة تشغيل الدينوكسينج لغازات المداخن ، يمكن تقديم طاقة تسخين خارجية. هذه الطاقة الخارجية ، علي سبيل المثال ، أن تتولد بواسطة حرق مصادر طاقة خارجية مثل الغاز الطبيعي أو البترول .

لزيادة الطاقة والتي يمكن تحقيقها أثناء الإحتراق المتجدد فأن المواد القابلة للإحتراق مثل الغاز الطبيعي أو البترول يمكن إدخالها إلي غازات المداخن قبل الإحتراق المتجدد .

محتوي أول أكسيد الكربون أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن يمكن علي وجه التحديد أن يزيد بمعاونة قياسات تقنيات التحكم .أثناء تصنيع الأسمنت ، علي سبيل المثال ، تخفيض كمية الهواء التي يتم تزويد الأفران الدوارة بها سوف يؤدي إلي زيادة في محتوي أول

أكسيد الكربون ، وبالتالي ، تحسين إستخلاص الطاقة من خلال الازالة المتجددة لثاني أكسيد الكربون.

من المفيد أن غازات المداخن يتم لها الدينوكسينج إلي ما لايقل عن 60 % .

يتقابل شرط الاختراع أيضا مع الجهاز المذكور أعلاه لدينوكسينج أول أكسيد الكربون و / أو غازات المداخن المحتوية مواد عضوية غازية ، حيث ، علي سبيل المثال ، من أجل تعويض الفقد في إزاحة الحرارة في المبادل الحراري علي الأقل يتم توفير مرحلة واحدة من أجل الازالة المتجددة لأول أكسيد الكربون أو المواد العضوية الغازية .مزايا الجهاز وفقا للاختراع يمكن إستنتاجها من مزايا عملية الدينوكسينج المذكورة أعلاه .

من متغير واحد لجهاز الدينوكسينج وفقا للاختراع علي الأقل تتم مرحلة واحدة من الازالة المتجددة لثاني أكسيد الكربون بواسطة علي الأقل إثنين من القنوات مع وحدات تخزين حرارة عديدة ومرتبة بشكل متسلسل ومسافة مرتبة بينهم للازالة المتجددة لثاني أكسيد الكربون ، حيث تتوجه غازات المداخن من خلال القنوات في إتجاه بالتناوب ، حيث علي الأقل أحد المحفزات لكل قناة يكون مرتب بين وحدات تخزين الحرارة للإختزال التحفيزي لأكاسيد النيتروجين .

يفضل أن يتم تكوين وحدات تخزين الحرارة من أجسام مخروطية سيراميكية .

مع تجسيد بديل فان مرحلة واحدة علي الأقل من الازالة المتجددة لثاني أكسيد الكربون تكون مرتبة ضد إتجاه واحد علي الأقل من المبادلات الحرارية وفي إتجاه واحد مع محفز واحد علي الأقل. وبالتالي أي فقد من الحرارة في المبادل الحراري يتم تعويضه بواسطة مرحلة الازالة

المتجددة لثاني أكسيد الكربون وبالتالي تحقيق درجة حرارة التفاعل المطلوبة من 160°م إلي 500°م للإختزال التحفيزي لغازات المداخن .

وفقا لميزة أخري للاختراع يتم توفير جهاز للإمداد بالطاقة الحرارية الخارجية لبدء التشغيل من أجل الحفاظ علي درجة حرارة التشغيل للدينوكسينج لغازات المداخن. كما قد سبق ذكره أعلاه الطاقة الحرارية الخارجية يمكن أن يتم إنتاجها بواسطة جرق مصادر طاقة خارجية مثل الغاز الطبيعي أو البترول .

من أجل تحسين الإحتراق المتجدد يتم توفير خط لإضافة المواد القابلة للإحتراق ، علي سبيل المثال الغاز الطبيعي أو البترول .

من خلال وسائل لزيادة محتوي أول أكسيد الكربون و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن فإنه من الممكن زيادة ناتج الطاقة من الازالة المتجددة لثاني أكسيد الكربون. كما تم ذكره أعلاه هذه الوسائل لزيادة أول أكسيد الكربون علي وجه التحديد و / أو محتوي المواد العضوية الغازية في غازات المداخن يمكن عمله ، علي سبيل المثال ، بواسطة دواسة الوقود لتخفيض كمية الهواء في الفرن الذي تتولد فيه غازات المداخن .نظرا لهذه الظروف المتدهورة في الإحتراق المتجدد في الفرن فإنه يكون من الممكن زيادة أول أكسيد الكربون و / أو محتوي المواد العضوية الغازية مع الجهود التقنية الطفيفة .

الجهاز لتصنيع خبث مخلفات الأسمنت يتكون من فرن ، وبصفة خاصة فرن دوار 1 ، والذي فيه المواد الخام لتصنيع خبث مخلفات الأسمنت يتم إشعالها. عادة يتم تسخين المواد الخام في برج ما قبل التسخين 2 والذي يتكون من عدد وافر من الحلزونيات 3 المرتبة واحد فوق الآخر. إلي هذه النهاية يتم تغذية المواد الخام في برج ما قبل التسخين 2 عن طريق مورد المواد 4. العمل علي مبدأ التيار المعاكس الحالي فان المواد الخام تصل إلي الفرن الدوار 1 ، في حين

أن هناك تدفق غازات المداخن أ مقابل تدفق المواد الخام من خلال برج ما قبل التسخين 2. مصب برج ماقبل التسخين 2 الغازات الخام (أ) المحتوية كلا من أكسيد النيتروجين والغبار تصل المرشح 5 حيث محتوي الغبار في الغازات الخام (أ) ينخفض تبعا لذلك. بعد ذلك تصل الغازات الخام (أ) المحفز 6 والذي فيه ونتيجة التفاعل الحفاز المتوالي الذي فيه أكاسيد النيتروجين NO_x تتحول جزئيا إلي نيتروجين N_2 وماء H_2O. الغازات الخام (أ) التي تم عمل الدينوكسينج لها يمكن أن تتوجه ، علي النحو المطلوب ، من خلال جهاز التبريد 7 من أجل خفض درجة حرارة غازات المداخن (أ) الي المستوي الذي تكون فيه مناسبة لمرحلة تصفية لاحقة 8 لإزالة الغبار من غازات المداخن بيد واحدة. من ناحية أخري قد يكون استخدام مثل جهاز التبريد هذا 7 لإسترداد الحرارة الموجودة في غازات المداخن أ ولتسخين غازات المداخن أ قبل أن يصلوا المحفز 6 . بعد مرحلة التصفية 8 ، والتي قد تكون قد تكونت عن طريق مرشحات الأنابيب أو المرشحات الكهربائية حيث تصل غازات المداخن أ المتروعة الغبار والمتروعة ثاني أكسيد الكربون إلي الغلاف الجوي من خلال مدخنة 9. بعد المحفز 6 تتحول المواد الخام المنطلقة معا مع غازات المداخن أ لتصل مطحنة 10 حيث تطحن إلي حجم معين قبل أن يتم تعبئتها .

كما سبق ذكره ، فانه عادة من غير الممكن من خلال إسترداد الحرارة لتسخين غازات المداخن أ إلي درجة حرارة التفاعل اللازمة والتي يفضل أن تكون من 160°م إلي 500°م للإختزال التحفيزي في محفز 6. ولذلك فمن الضروري ، وفقا لحالة من الفن ، التعويض عن فقد الحرارة عن طريق إدخال الطاقة الخارجية. ومع ذلك ، يجب تجنب تزويد الطاقة الخارجية بسبب التكاليف المرتبطة بها .

شكل 2 يبين تجسيد ممكن للاختراع يتضمن التخلص المستمر المتجدد لأول أكسيد الكربون في غازات المداخن أ. غازات المداخن أ ، بعد التصفية المعتادة (لايظهر) ، يصل المبادل

الحراري 11 ، حيث يتم تسخينهم حتي درجة حرارة التفاعل T_R للمحفز 6 من 160°م إلي 500°م. يستخرج المبادل الحراري 11 الطاقة الحرارية من غازات المداخن في المحفز 6 وربما بعد مرحلة تصفية لاحقة ، غازات المداخن أ تصل إلي درجة حرارة التفاعل T_R بعد أن يكون قد دخلوا المحفز 6. عادة تسخين غازات المداخن إلي درجة حرارة التفاعل المطلوبة ليس ممكنا نتيجة فقد الحرارة المزاحة في المبادل الحراري 11 ، وأنه من الضروري أن نستخدم طاقة خارجية. مع التجسيد وفقا لشكل 2 فقد الحرارة المزاحة في المبادل الحراري 11 يتم تعويضها من أجل أن أول أكسيد الكربون CO و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن أ تخضع لعملية إزالة لغاز ثاني أكسيد الكربون (بوست كومبيشن). إلي نهاية هذه المرحلة 12 يتم توفيرها بين المبادل الحراري 11 والمحفز 6 للإزالة المتجددة لأول أكسيد الكربون و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن أ. يتم تخفيض جزء من التحكم في الطاقة الخارجية ، أثناء التخلص من أول أكسيد الكربون في المرحلة 12 ويتم أيضا تخفيض أول أكسيد الكربون CO و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن. أكاسيد النيتروجين الناشئة أثناء عملية التخلص من أول أكسيد الكربون في المرحلة 12 و الأكاسيد النيتروجينية NO_X الموجودة في غازات المداخن تكون أخيرا قد تم التخلص منها نهائيا في المحفز 6. للبدء والحفاظ علي درجة حرارة التشغيل لعملية إزالة المواد الضارة من غازات المداخن أ ، جهاز 13 للإمداد بالطاقة الخارجية ، علي سبيل المثال خط غاز طبيعي ، يمكن أن يتم ترتيبه في إتجاه مرحلة إزالة أول أكسيد الكربون 12. وبالتالي ، الجهاز وفقا للاختراع ، وبسبب خفض كمية الطاقة الخارجية ، لايزيد فقط الكفاءة ولكن أيضا يخفض محتوي كل من أكاسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون العالي CO و / أو المواد العضوية الغازية. نتيجة لغلق حرق غاز المداخن فإنه ليس من الضروري وضع طبقة إضافية من ما يسمي محفز الأكسدة . محفز الأكسدة يضمن أن أول أكسيد الكربون CO قد تم أكسدته إلي صورة ثاني أكسيد الكربون. هذه المحفزات الخاصة لها

تكلفة عالية نتيجة المنشطات عن طريق وسائل المعادن الثمينة مثل البلاديوم و البلاتين أو ما شابه . وأيضا عرضه للتسمم عن طريق المعادن الثقيلة .

شكل 3 يبين مزيدا تجسيد لجهاز إزالة أول أكسيد الكربون (الدينوكسينج) وفقا للاختراع مع مزيج من تخزين الحرارة والمحفز. مع هذا التجسيد غازات المداخن أ تتوجه في إتجاه متناوب من خلال قناتين 14 تضمان العديد من وحدات تخزين الحرارة المرتبة والمتسلسلة 15 ومساحة فراغ 16 مرتبة بينهم لعملية إزالة أول أكسيد الكربون المتجددة و / أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن أ. نتيجة أن إتجاه تدفق الطاقة الحرارية يكون مستخرج من غازات المداخن أ في وحدات تخزين الحرارة 15 ، وهي الطاقة الحرارية التي تكون ضرورية من أجل أن تصل غازات المداخن أ إلي درجة حرارة التفاعل T_R للمحفز 6. قد يتم تزويد الوقود مثل الغاز الطبيعي عبر خط 17. الخطوط 18 أو 18أ يتم توفيرها لإضافة ، بعد عكس التدفق ، المواد الضرورية للإختزال التحفيزي في المحفز 6 ، يفضل أمونيا. يتأثر التحكم في إتجاه التدفق بالتناوب بواسطة أجهزة التحكم المناظرة (لاتظهر). وحدات تخزين الحرارة 15 يمكن أن تتشكل عن طريق أجسام حلزونية سيراميكية. المتغير وفقا لشكل 3 يتطلب محفزات 6 مع نطاقات درجة حرارة للتفاعل أوسع T_R لأن درجة الحرارة لاتظل ثابتة بسبب عكس الإتجاه بالتناوب لغازات المداخن أ. من أجل هذا ليس هناك حاجة لمبادل حراري إضافي 11 ، بل هي متكاملة في القنوات 14 عن طريق وحدات تخزين الحرارة 15.إغفال مبادل حراري إضافي يعني أيضا خفض مدخلات الجهاز.

عناصر الحماية

1 1- عملية لإزالة (دينوكسينج) أول أكسيد الكربون (CO) وغازات المداخن (أ)
2 المحتوية مواد عضوية غازية بواسطة الإختزال التحفيزي الإنتقائي لأكاسيد النيتروجين
3 (NO_x) ، حيث غازات المداخن (أ) توجه في إتجاه بالتناوب من خلال علي الأقل قناتين (
4 14) مع وحدات عديدة لتخزين الحرارة مرتبة ومتسلسلة (15) ، وإختزال تحفيزي
5 لأكاسيد النيتروجين (NO_x) ، يتم في محفزات (6) مرتبة بين وحدات تخزين الحرارة (15
6)،وحيث غازات المداخن(أ)، قبل الاختزال التحفيزي ، يتم تسخينها بواسطة التبادل
7 الحراري من الحرارة المتبقية والمستعادة من غازات المداخن (أ) التي تم لها عملية إزالة أول
8 أكسيد الكربون إلي درجة حرارة التفاعل (T_R) من 160°م إلي 500°م ، تتميز في أن
9 النقص في إزاحة الحرارة من المبادل الحراري يتم تعويضها علي الأقل جزئيا عن طريق الإزالة
10 المتجددة لأول أكسيد الكربون والمواد العضوية الغازية في غازات المداخن (أ) في مساحة
11 (16)مرتبة بين قناتين (14) علي الأقل .

1 2- عملية وفقا لطلب الحماية 1 ، تتميز في أنه يتم إمداد طاقة حرارية خارجية للبدء و /
2 أو للحفاظ علي درجة حرارة التشغيل لغازات المداخن التي تم فيها إزالة أول أكسيد
الكربون .

1 3- عملية وفقا لطلب الحماية 1 ، 2 تتميز في أن يتم إضافة المواد القابلة للإشتعال
2 لغازات المداخن (أ) قبل الإزالة المتجددة لأول أكسيد الكربون .

1 4- عملية وفقا لأحد عناصر الحماية الجارية من 1 إلي 3 ، تتميز في أن محتوي أول
2 أكسيد الكربون (CO) والمواد العضوية الغازية في غازات المداخن (أ) تزيد تحديدا عن
3 طريق وسائل الإحتراق التقنية .

1 5- عملية وفقا لأحد عناصر الحماية من 1 إلي 4 ، تتميز في أن غازات المداخن (أ)

تتم لها إزالة غاز أول أكسيد الكربون منها إلي ما لايقل عن 60 % .

6- جهاز لازالة أول أكسيد الكربون (CO) وغازات المداخن (أ) المحتوية مواد عضوية غازية مع علي الأقل قناتين (14) مع وحدات تخزين حرارة عديدة مرتبة ومتسلسلة (15) لتوجيه غازات المداخن (أ) في إتجاه بالتناوب خلال القنوات (14) ، حيث علي الأقل محفز واحد (6) لكل قناة (14) للإختزال التحفيزي لأكاسيد النيتروجين (NO_x) تكون مرتبة بين وحدات تخزين الحرارة (15) لتسخين غازات المداخن (أ) من الحرارة المتبقية والمرتجعة من عملية إزالة أول أكسيد الكربون من غازات المداخن (أ) التي تسبق الإختزال التحفيزي إلي درجة حرارة التفاعل (T_R) من 160°م إلي 500°م ،تتميز في أن الفراغ (16) لعملية إزالة أول أكسيد الكربون (CO) المتجددة يكون مرتب بين قناتين (14) لإستعادة الفقد في إزاحة الحرارة في وحدات تخزين الحرارة .

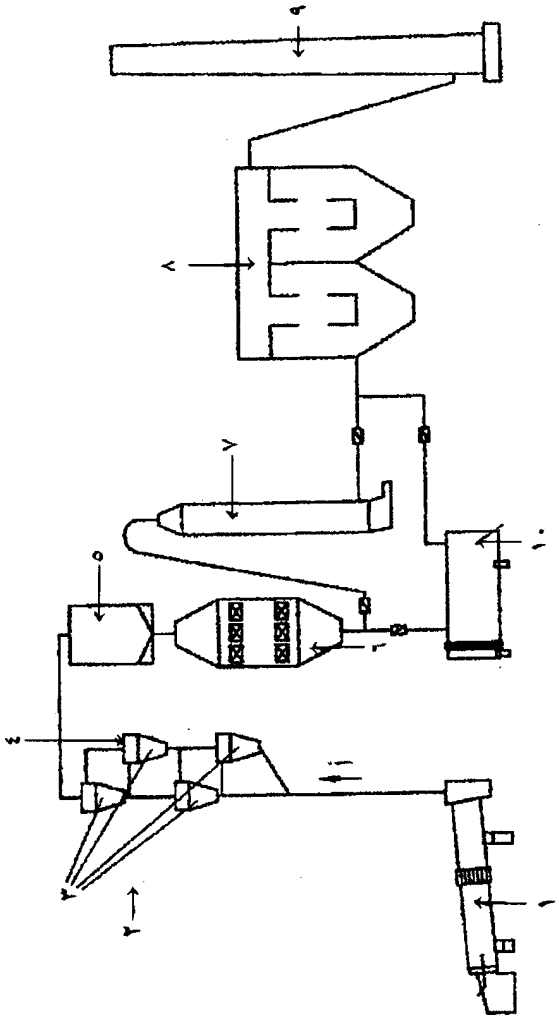
7- جهاز وفقا لعنصر الحماية 6 ، يتميز في أن وحدات تخزين الحرارة (15) تكون مشكلة بواسطة أجسام حلزونية سيراميكية .

8- جهاز وفقا لعنصر الحماية 6 أو 7 ، يتميز في أن يتم توفير جهاز (13) لإدخال الطاقة الحرارية الخارجية للبدء و / أو للحفاظ علي درجة حرارة التشغيل لعملية الدينوكسينج لغازات المداخن (أ) .

9- جهاز وفقا لأحد عناصر الحماية من 6 إلي 8 ، يتميز في أنه يتم توفير خط (17) لإضافة المواد القابلة للإشتعال إلي علي الأقل مرحلة واحد من مراحل إزالة أول أكسيد الكربون .

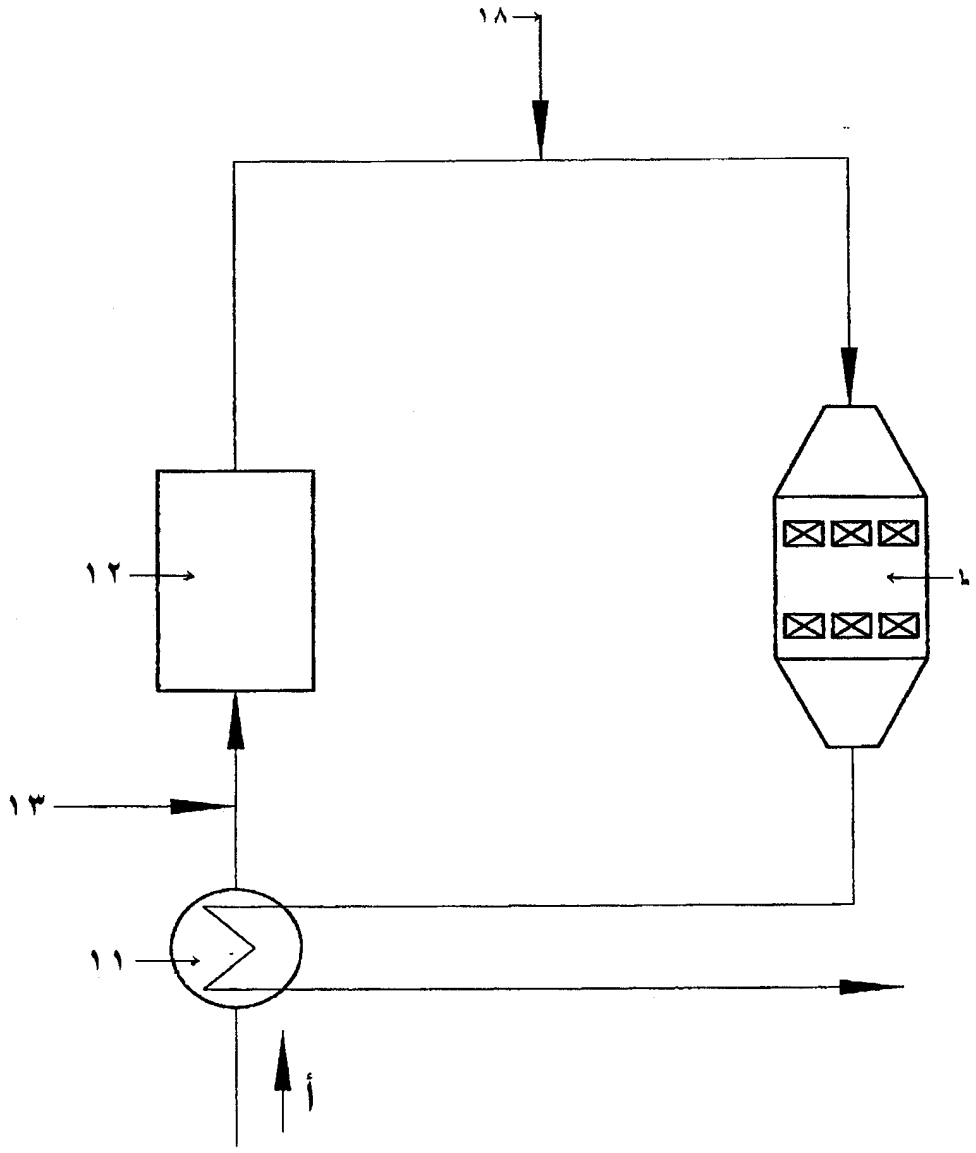
10- جهاز وفقا لأحد عناصر الحماية من 6 إلي 8 ، يتميز في أن تلك الوسائل التي يتم توفيرها علي وجه التحديد لزيادة محتوي أول أكسيد الكربون (CO) أو المواد العضوية الغازية في غازات المداخن (أ) .

MA 33524B1



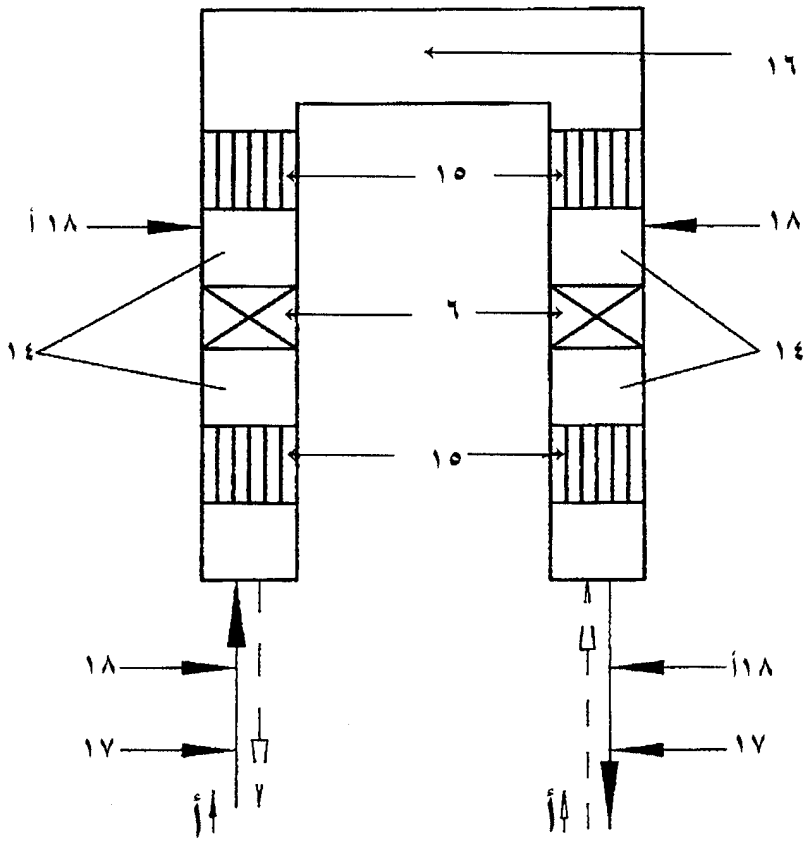
شـــكل ١
(حالة من الفن)

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	1
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكـــــل ٢

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	2
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			



شكـــــل ٣

أصل			
اسم الطالب			
عدد اللوحات	3	رقم اللوحة	3
رقم الطلب/التاريخ/الساعة			
توقيع الوكيل / الطالب			