



[19] المملكة العربية السعودية SA

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[11] رقم البراءة : ٢١٧١

[45] تاريخ المنح : ١٤٣٠/٠٢/١٢ هـ

الموافق : ٢٠٠٩/٠٢/٠٧ م

[12] براءة اختراع

[30] بيانات الأسبقية:	[72] اسم المخترع: جيانفرانكو بيديتي
[51] التصنيف الدولي (IPC ⁸) : B01J 19/26	[73] مالك البراءة : كاسالي كيميكالز أس. آيه.
[56] المراجع:	عنوانه: فيا جيوليو بوكوبيلي، ٦، لوجانو-بيسو، سي
[56] المراجع:	أنش-٦٩٠٠، سويسرا
[56] المراجع:	جنسيته: سويسرية
[56] المراجع:	[74] الوكيل: سليمان ابراهيم العمار
[56] المراجع:	[21] رقم الطلب: ٠٤٢٥٠١٨٢
[56] المراجع:	[22] تاريخ الإيداع : ١٤٢٥/٠٥/٠٣ هـ
[56] المراجع:	الموافق : ٢٠٠٤/٠٦/٢١ م
[56] المراجع:	اسم الفاحص: احمد بن حمدان البشري

[54] اسم الاختراع: جهاز تهذيب ثانوى

Secondary reforming apparatus

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالى بجهاز تهذيب

ثانوى secondary reforming apparatus

مصمم خصيصاً لإحراق غاز مهذب جزئياً

بالاكسجين partially reformed gas with

oxygen ، ويشتمل الجهاز على طبقة حفزية

(3 catalytic bed)، وغرفة احتراق

(4 combustion chamber، أ4) أعلى تلك

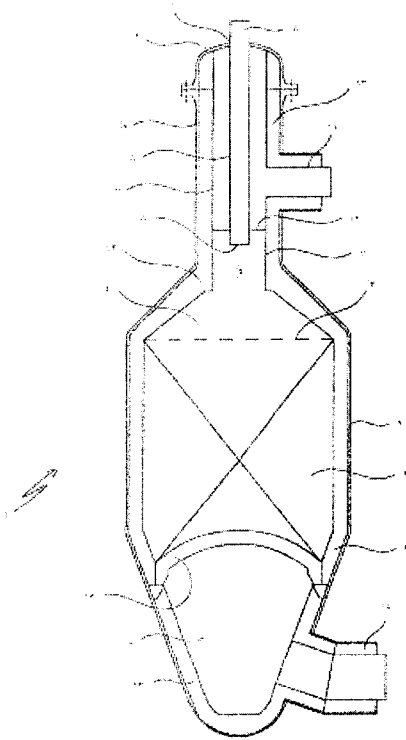
الطبقة الحفزية (3 catalytic bed) وعلى اتصال

مائع fluid معها، ووسيلة (٧، ٨) لتلقيح غرفة

الاحتراق (4 combustion chamber، أ4) بتدفق

غاز يشتمل على اكسجين oxygen ، وتدفق غاز

يشتمل على غازات مهذبة جزئياً على التوالى.



الشكل (١)

عدد عناصر الحماية (١) ، عدد الأشكال (٢)

جهاز تهذيب ثانوى

Secondary Reforming Apparatus

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالى بجهاز لإجراء تفاعلات التهذيب الثانوية secondary reforming reactions.

وتحديداً يتعلق الاختراع الحالى بجهاز لإجراء تفاعلات التهذيب الثانوية secondary reforming reactions لإنتاج خلائط غازية تحتوى على هيدروجين hydrogen و احادي اوكسيد الكربون carbon monoxide ، مثل الخلائط الغازية gas mixtures لتخليق ammonia أو ميثانول methanol .

وعلى نحو أكثر تحديداً، يتم تصميم جهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus طبقاً للاختراع الحالى خصيصاً لإحراق الغاز المهذب جزئياً بالاكسجين combustion partially reformed gas with oxygen وهو من النوع الذى يشتمل على:

- طبقة تحفيزية catalytic bed ؛
- غرفة احتراق combustion chamber أعلى الطبقة التحفيزية catalytic bed وعلى اتصال مائع fluid معها؛
- وسيلة لتلقيح غرفة الاحتراق combustion chamber بتيار غازى متدفق gas flow يشتمل على اكسجين oxygen و تيار غازى متدفق gas flow يشتمل على غازات مهذبة جزئياً على التوالى.

وفى المجال الخاص بتفاعلات التهذيب الثانوية، تسمى الأجهزة من هذا النوع باسم المهذبات الثانوية أو المهذبات ذاتية الحرارة.

وفى الوصف التالى وعناصر الحماية المرفقة، يستخدم المصطلح: "تيار غازى متدفق gas flow يشتمل على اكسجين oxygen " ليشير بصفة عامة إلى غاز مشتعل يتكون من اكسجين oxygen نقى أو يشتمل على اكسجين oxygen نقى، وبخار وفى بعض الحالات نيتروجين nitrogen أيضاً مثل الهواء أو الهواء الغنى بالـ اكسجين oxygen.

٥ وعلى نحو بديل، يستخدم المصطلح "تيار غازى متدفق gas flow يشتمل على غازات مهذبة جزئياً" ليشير إلى غاز سهل الإشتعال أو غاز عملية يشتمل على هيدروجين hydrogen و carbon monoxide و ثانى أكسيد الكربون carbon dioxide والبخار بالإضافة إلى الهيدروكربونات الخفيفة light hydrocarbons (مثل C1-C4)، القادمة من قطاع تهذيب ابتدائى تتفاعل فيه هيدروكربونات hydrocarbons مثل الغاز الطبيعى natural gas و naphtha وغاز البترول المسمى liquefied petroleum gas (LPG) أو غاز التكرير refinery gas و خلائط من تلك الغازات مع بخار الماء. وفى هذا المجال تسمى تلك الغازات أيضاً الغازات المتحولة transformed gases.

وعلى النحو المعروف، هناك حاجة متزايدة فى مجال تفاعلات التهذيب الثانوية secondary reforming reactions إلى أجهزة ذات قدرة عالية على حرق الغازات المهذبة ومرونة تشغيل عالية بمعدلات تدفق مختلفة من الغاز المهذب وفى نفس الوقت يمكن الإعتماد عليها على المدى الطويل لضمان انخفاض عدد مرات تعطل الوحدة أثناء عمليات الصيانة.

ولتحقيق تلك المتطلبات تم تقديم أجهزة تهذيب ثانوية فى هذا المجال، تشتمل على غلاف أسطوانى خارجى به طبقة تحفيزية catalytic bed . ويتم غلق الغلاف عند طرفه العلوى بواسطة جزء علوى من الشكل المخروطى الذى عند طرفه الداخلى غرفة احتراق combustion chamber أعلى وعلى اتصال مائع fluid مع تلك الطبقة التحفيزية catalytic bed . ويتم تزويد الجزء

العلوى أيضاً بقنوات رأسية متحدة المحور لتلقيم غرفة الاحتراق combustion chamber بالاكسجين oxygen والغاز المهذب على التوالي.

وطبقاً لتلك الأجهزة، تمتد غرفة التفاعل أيضاً داخل القناة الرأسية للتلقيم بغاز مهذب والتي يتم تبطينها بشكل مناسب بمادة صامدة للحرارة، ومن ثم يسمح ذلك بزيادة حجم غرفة التفاعل بالكامل مع الزيادة المترتبة في قدرة الاحتراق الخاصة بالجهاز. وعلاوة على ذلك، مع زيادة طول غرفة الاحتراق combustion chamber يمكن أن تختلف معدلات تدفق الغازات ومن ثم اختلاف أطوال لهب الاحتراق بدون المخاطرة بتدمير طبقة المحفز العليا الخاصة بالطبقة التحفيزية catalytic bed المتجهة لأسفل.

وعلى الرغم من أن الأجهزة الخاصة بالفن السابق تعتبر مميزة للعديد من الأسباب إلا أنها ذات عيوب تقنية خطيرة ومعروفة.

وفي الواقع، تتعرض قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct التي تدخل بشكل متحد المحور داخل قناة التلقيم بالغاز المهذب reformed gas feeding duct لتمزق سريع ويؤدي ذلك إلى التعطل المتكرر للوحدة لصيانتها أو إحلالها.

ولتقليل هذا التلف، تم اقتراح تغطية قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct بمادة صامدة للحرارة أو صنع تلك القناة من هذه المادة. ولكن نظراً لارتفاع درجات الحرارة داخل غرفة الاحتراق combustion chamber وبخاصة عند طرف القناة، تم إثبات أن المواد الصامدة للحرارة غير مرضية على المدى البعيد بحيث أنه ما زالت دورة حياة قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct في الأجهزة الخاصة بالفن السابق قصيرة للغاية لكي تحقق الشروط سالفة الذكر.

وصف عام للاختراع

تكمّن المشكلة الفنية الخاصة بالاختراع الحالى فى تقديم جهاز تهذيب ثانوى secondary reforming apparatus يتميز بقدرته العالية على حرق الغاز المهذب ومرونة تشغيل عالية بمعدلات تدفق مختلفة للغاز المهذب، وفى نفس الوقت يمكن الاعتماد عليه على المدى البعيد مع ضمان انخفاض عدد مرات تعطل الوحدة لإجراء عمليات الصيانة.

ووفقاً للاختراع الحالى، تم حل المشكلة السابقة بتوفير جهاز من النوع الموضح بأعلى، وفيه تشتمل وسيلة تلقيم تدفق الغاز الذى يشتمل على اكسجين oxygen على قناة تلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct بحيث يتم تبريد طرف تلك القناة بواسطة مائع تبريد cooling fluid .

وبالتحديد تشتمل قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct على غرفة تبريد داخلية لمروور مائع التبريد cooling fluid مثل ماء التبريد والذى يمتد حتى طرف القناة.

وبفضل وجود طرف قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct البارد يمكن ضمان حياة تشغيل طويلة بشكل خاص (حتى عدة سنوات) لقناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct ومن ثم ينخفض معدل توقف الوحدة أثناء عمليات الصيانة أو الاستبدال فى تلك القناة وذلك بالمقارنة بالأجهزة الخاصة بالفن السابق.

ومن ثم يمكن الاعتماد على الجهاز الخاص بالاختراع الحالى وكذلك عدم صيانتته بشكل أساسى على المدى الطويل ومن ثم يحقق ذلك الشروط الموضحة بأعلى على نحو مرضٍ.

وفى هذا المجال يجب ملاحظة أن مائع التبريد cooling fluid الذى يتدفق داخل غرفة التبريد cooling chamber الداخلية فى القناة يسمح بتحكم ثابت أو مستمر فى درجات حرارة قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct ، وبشكل خاص عند طرف القناة الذى يتعرض للهب الاحتراق بشكل أكبر، ويؤدى ذلك إلى تقليل درجات حرارة جدران القناة على نحو مناسب

للاحتفاظ بدرجة حرارة أقل من المعدلات المحددة ومن ثم تجنب تدمير جدران القناة غير المرغوب فيه وكذلك تمزقها.

وسوف تظهر سمات ومزايا أخرى خاصة بالاختراع الحالى بوضوح أكبر من الوصف الدال وغير المقيد التالى لنموذج الجهاز الحالى وذلك بالإشارة إلى الرسومات المرفقة.

٥ شرح مختصر للرسومات

شكل (١) يعرض منظراً تخطيطياً للقطاع الطولى لجهاز تهذيب ثانوى secondary reforming apparatus لإنتاج غاز تخليق synthesis gas طبقاً للنموذج المفضل الخاص بالاختراع الحالى؛

شكل (٢) يعرض منظراً تخطيطياً للقطاع الطولى لتفاصيل الجهاز الخاص بالشكل (١).

١٠ الوصف التفصيلي

بالرجوع إلى شكل (١)، تتم الإشارة بصفة عامة إلى جهاز تهذيب ثانوى secondary reforming apparatus (١) من النوع الذى يشتمل على غلاف خارجى أسطوانى بشكل أساسى substantially cylindrical external shell (٢) فيه طبقة تحفيزية catalytic bed (٣) لتنفيذ تفاعلات ثانوية مثل تفاعلات تهذيب البخار لإنتاج غاز تخليق synthesis gas .

١٥ وفى الطرف العلوى للغلاف (٢)، وبصفة عامة فى شكل مخروط مقطوع يتم وضع غرفة احتراق combustion chamber (٤) لحرق الهيدروكربونات hydrocarbons وفى الطرف السفلى للغلاف (٢) توضع غرفة (٥) لتجميع غاز التخليق المنتج فى الطبقة التحفيزية catalytic bed (٣). وتكون كلتا الغرفتين (٤) و (٥) على اتصال مائع fluid مع الطبقة التحفيزية catalytic bed (٣).

٢٠ وأعلى الجزء المخروطى الذى يحدد غرفة الاحتراق combustion chamber (٤) ينتهى الغلاف (٢) بملحق علوى أسطوانى cylindrical upper appendix (٢أ) ذى قطر أصغر، ووضع قناة

أنبوبية رأسية (٧) لتلقيم الغاز المهذب (هيدروكربونات hydrocarbons) فى غرفة الاحتراق combustion chamber (٤). و داخل القناة (٧)، توضع قناة رأسية أنبوبية لتلقيم الاكسجين vertical tubular oxygen feeding duct (٨) وتقع بشكل متحد المحور عليها ولكنها أقصر من حيث الطول وسوف يتم وصف ذلك فيما يلى بشئ من التفصيل.

٥ ويتم غلق الملحق appendix (أ٢) للغلاف shell (٢) عند الطرف العلوى له بواسطة غطاء cover (٩)، ويزود بفتحة opening (١٠) لى تدخل فيه قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct (٨). وعلاوة على ذلك، يتم تقديم ملحق appendix (أ٢) للغلاف (٢) بالقرب من الغطاء cover (٩) مزود بفتحة جانبية side opening (١١) لدخول الغاز المهذب فى القناة (٧).

١٠ ونظراً لأن طول قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct (٨) أقل من طول قناة التلقيم بالغاز المهذب reformed gas feeding duct (٧) فى الجهاز apparatus (١)، تمتد غرفة الاحتراق combustion chamber (٤) الخاصة بجهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus طبقاً للاختراع الحالى أيضاً جزئياً فى القناة duct (٧) حتى الطرف السفلى lower tip (أ٨) للقناة duct (٨). ويشار لجزء غرفة الاحتراق combustion chamber المحدد فى القناة (٧) فى شكل (١) بالرقم المرجعى reference sign (أ٤)، بينما يحدد أقصى مستوى يتم الوصول إليه بواسطة المحفز داخل الغلاف shell (٢) الموضح بواسطة الخط المتقطع dashed line (أ٣) غرفة الاحتراق combustion chamber (٤) بأسفل.

١٥ ويفضل تزويد أعلى طرف قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct (أ٨) وأسفل فتحة دخول الغاز المهذب reformed gas inlet opening (١١) بلوح مثقب perforated plate (١٢) للتوزيع المتجانس للغاز المهذب داخل القناة (٧) قبل احتراقه.

ويتم تبطين داخل الغلاف (٢) بمادة صامدة للحرارة يشار إليها عامة برقم (١٣) تقاوم تلك المادة درجات الحرارة العالية وذلك كنوع من الحماية للهيكل المعدني للغلاف.

وفى أسفل الغلاف shell (٢) يتم تقديم فوهة لخروج الغاز gas outlet nozzle (١٤) فى اتصال مائع fluid مع الغرفة (٥) للخروج من الجهاز pparatus (١) الخاص بغاز التخليق الناتج فى الطبقة التحفيزية catalytic bed (٣).

وبالرجوع إلى رقم (١٥) يشار أيضاً إلى عنصر سدادة نصف كروى يوجد فى الغرفة (٥) لدعم الطبقة التحفيزية catalytic bed (٣).

يعمل جهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus (١) فى شكل (١) بصفة عامة عند درجات حرارة تتراوح بين ٧٠٠ - ١١٠٠ م°، ويتراوح الضغط بين ٢٠-٤٠ bar .

١٠ وتكون المواد والمحفز المستخدم فى جهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus (١) من النوع التقليدى ولن يتم وصفهم بشئ من التفصيل فى الوصف التالى.

وطبقاً للاختراع الحالى، يتم تبريد قناة التلقين بالاكسجين oxygen feeding duct (٨) وبخاصة طرفها duct tip (٨) على نحو مميز باستخدام مائع تبريد cooling fluid مثل مائع التبريد cooling fluid على النحو الموضح بشئ من التفصيل فى شكل (٢).

١٥ وفى شكل (٢)، سوف تتم الإشارة إلى التفاصيل الخاصة بالجهاز (١) المتناسبة مع تفاصيل الهيكل والتشغيل الموضحة فى شكل (١) باستخدام نفس الأرقام المرجعية ولن يتم وصفهم مرة أخرى.

ولتحقيق هذا الهدف يفضل أن تشتمل القناة duct (٨) على غرفة تبريد داخلية يشار إليها عامة برقم (١٦)، لمرور مائع التبريد cooling fluid والذى يمتد حتى طرف القناة (٨).

وبالتحديد تشتمل غرفة التبريد cooling chamber الداخلية internal cooling chamber (١٦) الخاصة بالقناة duct (٨) على ممرات منفصلة separated pathways (١٧) و (١٨) لتوجيه مائع التبريد cooling fluid إلى أسفل وأعلى داخل القناة (٨) على التوالي، أو بالعكس.

وفي المثال الخاص بشكل (٢) يكون الممر pathway (١٧) على اتصال مائع fluid مع فتحة دخول مائع التبريد cooling fluid (١٩) الموجودة في القناة duct (٨) خارج الجهاز (١)، أى

أعلى الغطاء cover (٩) وتوضع بين الجدار الخارجى external wall (٢٠) للقناة duct (٨) وحاجز الفصل الداخلى internal separation baffle (٢١). وعلى نحو بديل يكون الممر

pathway (١٨) على اتصال مائع fluid مع فتحة خروج مائع التبريد cooling fluid (٢٢) الموجودة في القناة (٨) أعلى غطاء (٩) الجهاز (١) ويكون بين الجدار الداخلى internal wall

(٢٣) للقناة (٨) وحاجز الفصل separation baffle (٢١).

وتكون الممرات Pathways (١٧) و (١٨) على اتصال مائع fluid مع بعضها البعض من خلال غرفة توصيل connecting chamber (٢٤) الموضوعه داخل طرف قناة التلقيح بالاكسجين

oxygen feeding duct (٨).

وعلاوة على ذلك، لتسهيل الحمل الحرارى القسرى لمائع التبريد cooling fluid داخل غرفة

التوصيل connecting chamber (٢٤)، يفضل تزويد أسفل الممر pathway (١٧) بمجرى

توصيل واحد مناسب على الأقل، بل يفضل بمجموعة من مجارى التوصيل المناسبة

suitable conduits (٢٥) ذات القطر الصغير والتي تمتد داخل غرفة التوصيل

connecting chamber (٢٤). وعند القيام بذلك، يتراكم السطح الداخلى للغرفة

internal surface of chamber (٢٤) بواسطة مائع التبريد cooling fluid بسرعات مرتفعة (مثل

١٥-٥ م/ث) مما يترتب عليه زيادة فى معامل نقل الحرارة عند طرف القناة (و من ثم تبريده)،

وغالباً يتعرض لإجهاد حرارى لقربه من لهب الاحتراق.

وتزود قناة التلقيح بالأكسجين oxygen feeding duct (٨) أيضاً بحاجز (٢٦) لتثبيت تلك القناة على الغطاء cover (٩) الخاصة بجهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus (١).

وبالإشارة إلى الجهاز سالف الذكر، يتم إدخال تيار متدفق من الغاز المهذب الذى يحتوى على هيدروكربونات hydrocarbons قادمة عامةً من قطاع التهذيب الابتدائى فى جهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus (١) من خلال فتحة دخول الغاز (١١) وتلقيهما فى قناة التلقيح بالغاز المهذب reformed gas feeding duct (٧).

وفى نفس الوقت، يتم إدخال تيار متدفق من غاز يشتمل على اكسجين oxygen فى الجهاز (١) من خلال قناة التلقيح بالأكسجين oxygen feeding duct (٨)، تمتد جزئياً داخل القناة (٧). ويشتمل هذا التيار المتدفق عامةً على هواء أو هواء غنى بالأكسجين air enriched in oxygen . ويقصد بالمصطلح "هواء غنى بالأكسجين air enriched in oxygen " الإشارة إلى غاز به محتوى اكسجين oxygen أعلى من ٢١٪ مولر، على سبيل المثال يتراوح بين ٢٢-٨٠٪.

يختلط اكسجين oxygen مع هيدروكربونات hydrocarbons الموجودة داخل الغاز المهذب المتدفق فى القناة (٧) وذلك عندما يترك اكسجين oxygen القناة (٨) عند طرفها (٨)، ويحدث الاحتراق المرغوب فى غرفة الاحتراق combustion chamber (٤) أعلى الطبقة التحفيزية catalytic bed (٣) مما يؤدي إلى الحصول على تيار غازى متدفق gas flow يشتمل على هيدروجين hydrogen و احادي اوكسيد الكربون carbon monoxide .

ويتم تلقيح الطبقة التحفيزية catalytic bed السفلى (٣) بالغاز المحترق الناتج، وفى هذه الطبقة تحدث تفاعلات التهذيب الثانوى secondary reforming reactions للحصول على تيار غازى متدفق gas flow أو خليط من غاز التخليق الذى يشتمل على هيدروجين hydrogen و احادي

اوأكسيد الكربون carbon monoxide، وإذا تم استخدام الهواء أو الهواء الغنى بالأكسجين air enriched in oxygen كغاز مؤكسد فإنه يشتمل أيضاً على نيتروجين nitrogen .

ويخرج خليط غاز التخليق synthesis gas mixture الذى تم الحصول عليه بهذه الطريقة فى نهاية الأمر من الجهاز (١) من خلال غرفة التجميع collecting chamber (٥) وفوهة خروج الغاز gas outlet nozzle (١٤).

وعلى نحو مميز بفضل الاختراع الحالى يتدفق مائع تبريد cooling fluid مثل ماء التبريد داخل القناة (٨) خلال غرفة التبريد cooling chamber (١٦)، على نحو متزامن مع التلقيم بالأكسجين oxygen feeding ومن ثم باحتراق هيدروكربونات hydrocarbons .

وتحديداً فى المثال الخاص بشكل (٢)، يتم التلقيم بمائع التبريد cooling fluid من خلال فتحة دخول (١٩) فى المسار pathway (١٧)؛ ويهبط فى المسار pathway (١٧) حتى أسفل القناة (٨) حيث يدخل عبر مجارى التوصيل (٢٥) فى غرفة التوصيل connecting chamber (٢٤) الموجودة داخل طرف القناة (٨). ومن غرفة التوصيل connecting chamber (٢٤)، يجبر مائع التبريد cooling fluid الذى تم تسخينه على نحو ملائم بواسطة انتقال الحرارة من الغازات الساخنة الموجودة فى غرفة الاحتراق combustion chamber (٤) على الحركة إلى أعلى خلال المسار pathway (١٨) ويخرج من القناة (٨) إلى خارج جهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus (١) من خلال فتحة الخروج (٢٢).

وعلى الرغم من حدوث تفاعل الاحتراق فى غرفة الاحتراق combustion chamber (٤) و (٤) بدرجات حرارة مرتفعة للغاية مع ارتفاع درجة حرارة الغازات المتفاعلة التى تدور فى تلك الغرفة (٧٠٠ - ١١٠٠ م°)، لا تتعرض قناة التلقيم بالأكسجين oxygen feeding duct (٨) لإجهاد حرارى كبير حيث أنه تم تبريدها بشكل مناسب بواسطة مائع التبريد cooling fluid المناسب

الذى يتدفق داخلها. ويؤكد مائع التبريد cooling fluid على حدوث أثر تبريد منظم بشكل أساسى ومستمر فى جدران القناة وبخاصة عند طرفها، حيث يتوافر معامل مرتفع لانتقال الحرارة.

ويترتب على ذلك إمكانية تشغيل قناة التلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct التى تعتبر أكثر الوحدات من حيث حساسيتها فى جهاز التهذيب الثانوى secondary reforming apparatus بشكل فعال يمكن الاعتماد عليه لفترات طويلة من الوقت بدون تدميرها أو تعريضها للتمزق، ومن ثم يسمح ذلك بإطالة فترة تشغيل الوحدة.

وبفضل الجهاز وفقاً للاختراع الحالى، يمكن الحصول على طريقة لتنفيذ تفاعلات التهذيب الثانوية secondary reforming reactions لإنتاج خلائط من غاز التخليق مثل تخليق ammonia أو ميثانول methanol ويشتمل ذلك على الخطوات التالية:-

- التلقيم بتيار متدفق من غاز مهذب يشتمل على هيدروكربونات hydrocarbons وتيار غازى متدفق gas flow يشتمل على اكسجين oxygen فى غرفة الاحتراق combustion chamber من خلال قنوات رأسية متحدة المحور منظاراً؛

- خلط التيار الغازى المتدفق الذى يشتمل على اكسجين oxygen وتفاعله مع تيار متدفق من الغاز يشتمل على هيدروكربونات hydrocarbons داخل غرفة الاحتراق combustion chamber مما يؤدى إلى الحصول على تيار متدفق يشتمل على هيدروجين hydrogen و احادي اوكسيد الكربون carbon monoxide ؛

- التلقيم بتيار غاز متدفق يشتمل على هيدروجين hydrogen و احادي اوكسيد الكربون carbon monoxide لطبقة تحفيزية catalytic bed تقع أسفل غرفة

الاحتراق combustion chamber لتفكيك تفاعلات التهذيب الثانوية

secondary reforming reactions مثل تفاعلات تهذيب البخار؛

ويتميز الجهاز بأنه يشتمل أيضاً على الخطوات التالية:

- التلقيم بمائع fluid بارد داخل غرفة التبريد cooling chamber الخاصة بقناة التلقيم

٥ بالاكسجين oxygen feeding duct والموجودة على نحو مفضل داخل تلك القناة

وتمتد حتى الطرف السفلى لها.

ويمكن تصميم الجهاز طبقاً للاختراع الحالى من نقطة البداية أو يمكن أن يتكون من جهاز تهذيب

ثانوى secondary reforming apparatus موجود بالفعل الذى يمكن استعادته بواسطة تقديم قناة

تلقيم بالاكسجين oxygen feeding duct مبردة (تجديد أجهزة تهذيب ثانوية موجودة سابقاً).

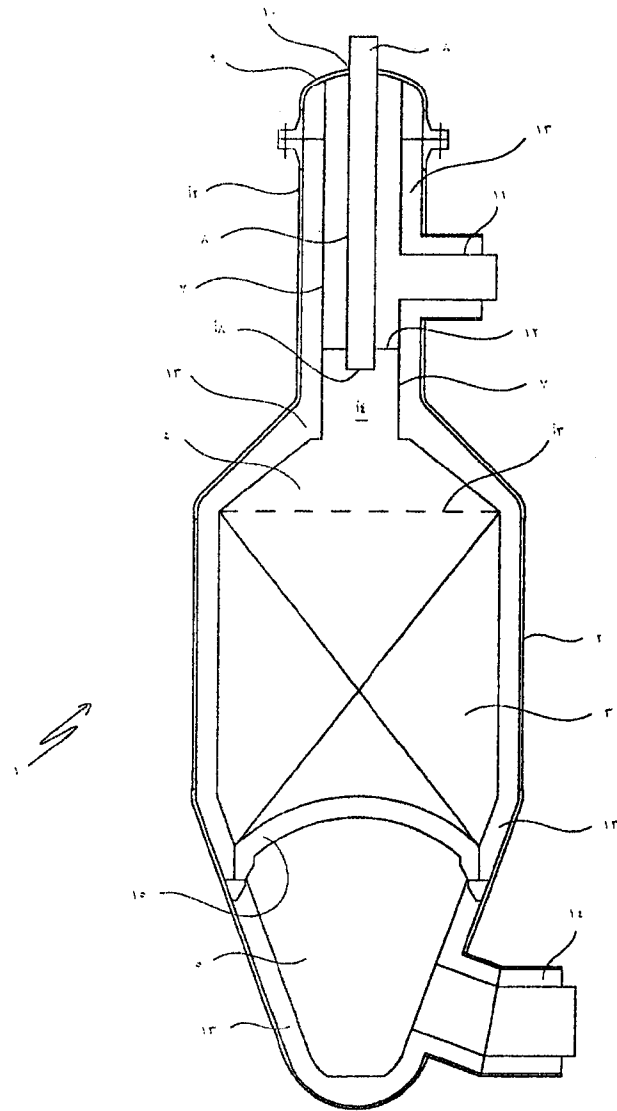
١٠ وعلى الرغم من أنه يمكن اعتبار الجهاز الموضح فى الأشكال (١-٢) كنموذج مفضل

للاختراع، إلا أن الأخير يمكن احتوائه على نماذج وتعديلات أخرى لحل المشكلة الفنية التى تم

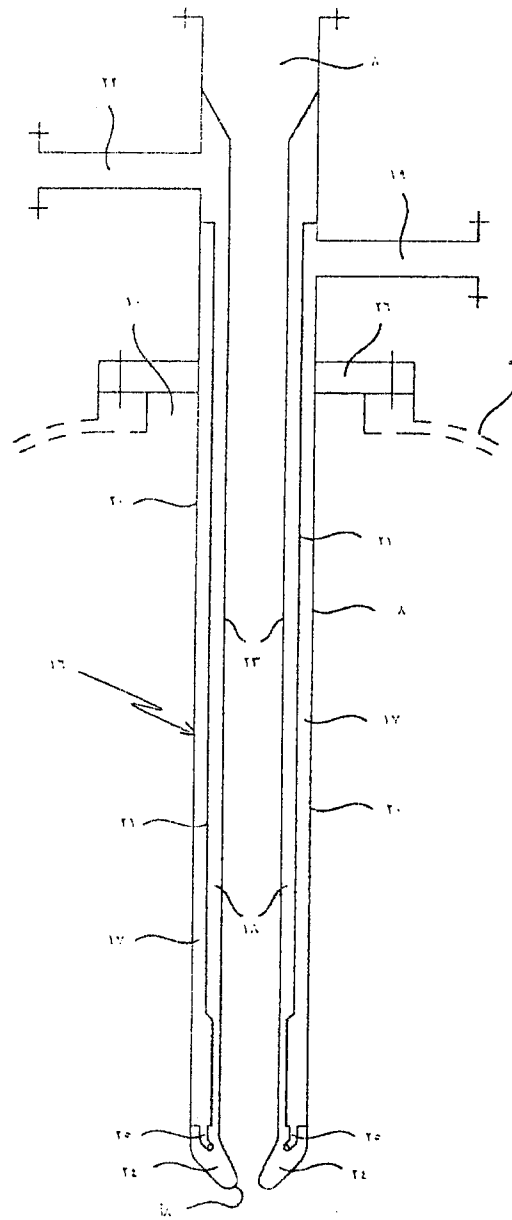
تحديدها سابقاً، ويغضى نطاق الحماية المحدد فى عناصر الحماية اللاحقة كافة تلك البنود.

عناصر الحماية

- ١ - جهاز إعادة تشكيل ثانوي خاص بحرق غاز معاد تشكيله جزئياً مع الأكسجين
- ٢ oxygen ، الذي يشتمل على: -
- ٣ - طبقة محفز catalytic bed (٣) ؛
- ٤ - غرفة احتراق (٤ ، ٤أ) أعلاه و اتصال المائع مع طبقة المحفز catalytic bed
- ٥ المذكورة (٣) ؛
- ٦ - وسائل means (٧ و ٨) لتغذية غرفة الاحتراق combustion chamber المذكورة (٤ ، ٤أ)
- ٧ ٤أ) بتدفق غاز يشتمل على اكسجين oxygen وتدفق غاز gas flow يشتمل على غازات
- ٨ معاد تشكيلها جزئياً، على التوالي،
- ٩ تتميز بأن الوسائل means المذكورة لإدخال تدفق الغاز المشتمل على اكسجين oxygen
- ١٠ كتيار تغذية يضم قناة duct (٨) مع طرف قناة duct tip (٨ أ) يتم تبريدها بمائع تبريد
- ١١ cooling fluid وتشتمل قناة التغذية بالـ اكسجين oxygen المذكورة (٨) على غرفة تبريد
- ١٢ داخلي internal cooling chamber (١٦) لعبور مائع التبريد cooling fluid المذكور،
- ١٣ والتي تمتد حتى طرف القناة duct tip المذكور (٨ أ)، وغرفة التبريد cooling chamber
- ١٤ المذكورة (١٦) المشتملة على مسارات منفصلة separated pathways (١٧، ١٨) لتوجيه
- ١٥ مائع التبريد cooling fluid سفلياً وعلوياً داخل قناة التغذية بالـ اكسجين oxygen المذكورة
- ١٦ (٨)، على التوالي ، والمسارات المنفصلة separated pathways المذكورة (١٧ ، ١٨)
- ١٧ المتصلة عبر مائع fluid مع بعضها البعض من خلال غرفة اتصال connecting
- ١٨ chamber (٢٤) المحددة داخل طرف قناة التغذية بالـ اكسجين oxygen المذكورة (٨)،
- ١٩ والممرات المذكورة (١٧ ، ١٨) المتصلة عبر مائع fluid مع بعضها البعض من خلال
- ٢٠ مجرى واحد على الأقل (٢٥) لقطر صغير يمتد في غرفة الاتصال connecting
- ٢١ chamber المذكورة (٢٤) .



شکل ۱



شکل ۲