



[10] رقم البراءة: ٩١٥
[43] تاريخ المنح: ١٦/٥/١٤٢٧هـ
الموافق: ١٢/٦/٢٠٠٦م

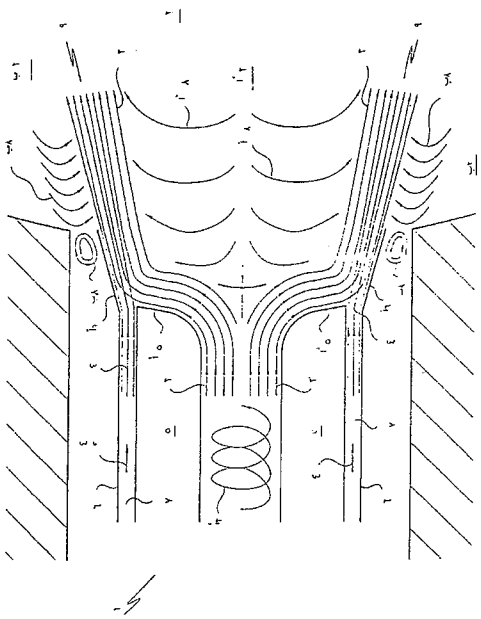
[19] المملكة العربية السعودية SA
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

[12] براءة اختراع

<p>[51] التصنيف الدولي^٧ : Int. Cl.⁷:C07C 1/02</p> <p>[56] المراجع: براءة أمريكية ٤٤٠٠١٨٠ ٢٣/٠٨/١٩٨٣م براءة أمريكية ٤٧٧٨٤٨٤ ١٨/١٠/١٩٨٨م</p> <p>اسم الفاحص: فهيد بن خلف السبيعي</p>	<p>[72] اسم المخترع: جيانفرانكو بيدتي [73] مالك البراءة: كاسالي كيميكالز أس آيه عنوانه: فيا سورينجو ٧، سي أتش-٦٩٠٠ لوجانو- بيسو، سويسرا [74] الوكيل: سليمان ابراهيم العمار رقم الطلب: ٠٠٢٠٠٨٦٩ [21] تاريخ الإيداع: ١١/١٠/١٤٢٠ هـ [22] الموافق: ١٨/٠١/٢٠٠٠ م</p>
---	---

[54] اسم الاختراع: عملية للأكسدة الجزئية partial
oxidation من الهيدروكربونات hydrocarbons

[57] الملخص: تتميز عملية الأكسدة الجزئية من هيدروكربونات hydrocarbons ، حيث يتم تغذية تدفق غاز يشتمل على هيدروكربون وتدفق غاز يحتوي على أكسجين oxygen حر إلى غرفة تفاعل ، بأنها تشتمل على الخطوات التالية : - خلط ومفاعلة جزء أول من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر مع تدفق أول محتوي على غازات متفاعلة منتشرة بداخل غرفة التفاعل ، - خلط جزء ثاني من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر مع تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون في غرفة التفاعل ، والحصول على تدفق غاز يحتوي على كلا من هيدروكربونات وأكسجين حر مخلوطين معاً على الأقل جزئياً ، - خلط ومفاعلة تدفق الغاز المحتوي على كلا من الهيدروكربونات والأكسجين الحر المخلوطين معاً على الأقل جزئياً ، مع تدفق ثاني محتوي على غازات متفاعلة منتشرة بداخل غرفة التفاعل والحصول على تدفق غاز محتوي على هيدروجين hydrogen وعلى أول أكسيد كربون carbon monoxide.



شكل (١)

عملية للأكسدة الجزئية artial oxidation من الهيدروكربونات hydrocarbons

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

يتعلق الاختراع الحالي بطريقة للأكسدة الجزئية artial oxidation من الهيدروكربونات hydrocarbons لإنتاج أخلاط غازية محتوية على أول أكسيد الكربون carbon monoxide وأول أكسيد الكربون مثل غاز صناعي ، ووقود أو غاز مختزل.

وبشكل خاص ، يتعلق الاختراع الحالي بطريقة أكسدة جزئية تتضمن الخطوات التالية :

- تغذية تدفق غاز محتوي على هيدروكربون في غرفة تفاعل ،

- تغذية تدفق غاز محتوي على أكسجين oxygen حر في غرفة التفاعل المذكورة .

وطوال هذا الوصف وفي عناصر الحماية المرفقة ، يستخدم مصطلح "هيدروكربون" أو هيدروكربونات " لتدل على هيدروكربون خفيف و/أو هيدروكربون ثقيل مشبع و/أو هيدروكربون غير مشبع أو على أخلاط هيدروكربون مثل (C₁-C₆) ، كما يستخدم مصطلح "تدفق غاز محتوي على كربون" ليدل على سائل يحتوي على هيدروكربونات غازية ، مثل ميثان أو غاز طبيعي ، أو تدفق غازي محتوي على مادة صلبة قابلة للاحتراق (مثل رماد فحم أو سخام كربون carbon soot) ، أو تدفق غازي محتوي على هيدروكربونات سائلة مشتتة (مثل هيدروكربونات خفيفة أو ثقيلة مثل نפט أو زيوت وقود).

وبلغة تقنية ، يشار عادة إلى تدفق غاز يحتوي على هيدروكربونات سائلة معقدة على أنه "سديم" (والسديم هو ضباب رقيق) ، بينما يشار عادة إلى تدفق غاز محتوي على هيدروكربونات صلبة مشتتة على أنه "دخان".

كما يتعلق الاختراع الحالي أيضاً بحارق لتنفيذ الطريقة السابقة الذكر.

وكما هو معروف ، يوجد في مجال أكسدة الهيدروكربونات أكسدة جزئية مطلب ملح لتوفير طريقة عالية الحصيلة يمكن تنفيذها بسهولة ، وتكون عملية وفعالة ومناسبة من حيث استهلاك الطاقة والمردود العائد منها.

التقنية السابقة :

لتلبية المطلب السابق الذكر ، تم تطوير طرق حيث يتم تنفيذ تفاعل الأكسدة على درجات حرارة منخفضة نسبياً ، بحدود ١٣٠٠م ، وذلك لتخفيض استهلاك الأكسجين بشكل كبير ، ولإنتاج أول أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون وعلى نحو اقتصادي مناسب أكثر .

٥ وهناك طريقة من هذا النوع موصوفة فيطلب براءة الاختراع الأوروبية ٢٧٦٥٣٨ ، مثلاً ، حيث يتم أولاً خلط تدفق غاز محتوي على هيدروكربونات مع محلول مسترجع محتوي على سناج كربون ، ثم ، وبعد تبخير الماء الموجود في المحلول ، يتم خلطه بأكسجين في غرفة تفاعل على درجة حرارة تتراوح ما بين ٩٢٧ - ١٣١٦ م ° ، مع كون احتراق الهيدروجين وأول أكسيد الكربون يحدث في تلك الغرفة . وعلى الرغم من أن الطريقة السابقة الذكر تقدم بالفعل ، تخفيضاً في استهلاك الطاقة في غرفة التفاعل وفي كمية الأكسجين المطلوب تغذيتها في غرفة التفاعل ، إلا أن لها عدداً من السلبيات ، وفقاً لما سيرد هنا فيما بعد . ١٠

أولاً وقبل كل شيء ، سناج الكربون المتشكل من الهيدروكربونات المتحللة بحرارة عالية في غرفة التفاعل ، والتي ، بقرب الحارق ، تتلامس مع ، وتختلط بغازات حارة منتشرة في الغرفة قبل أن يتم خلطها بشكل مناسب مع الأكسجين .

١٥ وهذا الإنتاج من سناج الكربون غير مناسب بشكل رئيسي من حيث أنه يجعل سلسلة كاملة من عمليات مكثفة الطاقة أمراً ضرورياً لفصل سناج الكربون عن منتجات التفاعل وإعادة تغذيته إلى غرفة التفاعل ، مما يجعل وجود معمل أكثر تعقيداً أمراً ضرورياً لتنفيذ العملية وبذلك يكون رأس المال وتكاليف التشغيل مرتفعة .

٢٠ بالإضافة لذلك ، يؤثر سناج الكربون المنتج بداخل غرفة التفاعل على الحصيلة الكلية لطريقة الأكسدة الجزئية ، مخفضاً كمية الأول أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون التي يمكن الحصول عليها من كل وحدة من هيدروكربون محروق حتى حيث يتم تحويل كل سناج الكربون المنتج والمعاد للحارق إلى غاز .

من جهة أخرى ، تتضمن طرق سابقة فعالة في إنتاج تركيزات سناج كربون منخفضة ، تشغيل غرفة التفاعل على درجات حرارة مرتفعة جداً (بحدود ٤٠٠م °) ، أي ، بمعدل مرتفع من استهلاك أكسجين وبمعدل تحويل منخفض . وفقاً لما هو موصوف مثلاً في طلب براءة الاختراع الاوربي ٢٧٦٥٣٨ صفحة ٢ الأسطر ٦-١٣ . ٢٥

بالإضافة لذلك ، تتضمن المعامل الخاصة بتنفيذ الطرق السابقة الذكر ، سلبية ، من حيث أنها غير مرنة في التشغيل ، وغير قادرة على استيعاب تنوعات الحمولة الكبيرة والتي يمكن للمواد المتفاعلة الملقمة في غرفة التفاعل تعريفها لها ، مع نتيجة أن التنوعات قد تثير أو تعزز تشكل سناج الكربون .

٥ إنه ، وعلى أساس هذه الحدود ، تضمنت طرق المجال السابق للأكسدة الجزئية للهيدروكربونات تكاليف استثمار ضخمة لتنفيذها العملي ، مما يعيق بشكل كبير تكاليف الإنتاج لمثل إنتاج هذه المواد الأساسية كالهيدروجين وأول أكسيد الكربون ، وهذا الأمر مطلب متنام لها . علاوة على ذلك ، هناك مطلب ملح في المجال لمادة نفاية هيدروكربون مثل الفضلات المتبقية من عمليات التقطير في صناعة الزيت ، حيث يتطلب الأمر حرقها ، إلا أن هذا المطلب يتعذر تنفيذه بالشكل المرضي من قبل طرق المجال السابق. ١٠

وصف عام للاختراع

١٥ إن المشكلة التقنية الرئيسية لهذا الاختراع هي توفير طريقة مطورة لأكسدة هيدروكربونات أكسدة جزئية وبمصيلة عالية ، وتسمح بإنتاج مرتفع من أول أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون لكل وحدة هيدروكربون محروقة ، منخفضة وبشكل كبير تشكل سناج كربون ، حتى عند تشغيلها على درجات حرارة منخفضة ، وبحيث تكون هذه الطريقة سهلة التنفيذ من ناحية استهلاك مخفض للطاقة ولتكلفة التشغيل.

وطبقاً للاختراع الحالي ، تم حل المشكلة المذكورة بتوفير طريقة ، كما سبق ذكره ، تتميز في أنها تتضمن كذلك الخطوات التالية :

٢٠ - خلط ومفاعلة جزء أول من تدفق الغاز المذكور المحتوي على أكسجين حر مع تدفق أول محتوي على غازات متفاعلة منتشرة في غرفة التفاعل المذكورة.

- خلط جزء ثاني من تدفق الغاز المذكور المحتوي على أكسجين طليق مع تدفق الغاز المذكور المحتوي على هيدروكربون في غرفة التفاعل المذكورة ، والحصول على تدفق غاز محتوي على كلا من هيدروكربونات وأكسجين حر مخلوطة معاً على الأقل جزئياً ، .

٢٥ - خلط ومفاعلة تدفق الغاز المذكور المحتوي على كلا الهيدروكربونات والأكسجين الحر ، المخلوطين معاً على الأقل جزئياً ، مع تدفق ثاني محتوي على غازات متفاعلة منتشرة

بداخل غرفة التفاعل المذكورة ، والحصول على تدفق غاز يحتوي على هيدروجين وأول أكسيد كربون.

وطوال هذا الوصف وفي عناصر الحماية المرافقة ، يستخدم مصطلح "تدفق غاز يحتوي على غازات متفاعلة" ليدل على تدفق غاز يحتوي على : ماء ، ثاني أكسيد الكربون CO₂ ، بقايا هيدروكربونات ، كبريتيد أول أكسيد الكربون ، COS ، وربما نيتروجين N₂ وأرجون Ar .
منتشرة بداخل غرفة التفاعل ، بشكل إضافي لمنتجات الحرق الجزئية ، أي هيدروجين وأول أكسيد الكربون وعلى نحو مناسب ومفيد ، يسمح الاختراع الحالي بإنتاج هيدروجين وأول أكسيد كربون لكل وحدة من هيدروكربون محروق ، وبشكل متزايد وعلى نحو أساسي ، مقارنة بطرق المجال السابق .

١٠ في الحقيقة يعود الفضل في ذلك لخطوة خلط جزء من تدفق الغاز المحتوي على أكسجين طليق مع تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون بداخل غرفة التفاعل ، قبل أن يتلامس التدفق المذكور الأخير مع الغازات المنتشرة بداخل الغرفة ، مما يؤدي إلى منع تشكل سناج كربون أثناء خطوة الحرق اللاحقة ، أو يقلل من تشكله على نحو كبير جداً .

١٥ وبهذه الطريقة ستتأثر حصيلة تحويل الهيدروكربونات في غرفة التفاعل بشكل هامشي فقط ، إن لم تتأثر أبداً ، من قبل وجود سناج كربون ، مما يضمن توفر إنتاج أقصى للهيدروجين ولأول أكسيد الكربون.

٢٠ ويجب ذكر أن الفضل في إمكانية كبت تشكل سناج الكربون كبتاً كلياً في غرفة التفاعل عندما يكون التدفق المعالج يحتوي على هيدروكربونات غازية ، يعود للاختراع الحالي ، حيث يمكنه تقييد ذلك التشكل لحد أدنى تماماً حتى حيث يحتوي تدفق الغاز على سائل و/أو على هيدروكربونات صلبة.

ويمكن الحصول على هذه النتيجة بشكل مناسب حتى عند التشغيل على درجات حرارة منخفضة ، يفضل بمعدل ٩٥٠ - ١٣٠٠ م° ، وبذلك ، يكون التشغيل بمعدل منخفض من استهلاك الأكسجين وبمردود أعلى (إنتاج متزايد من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون) مما هو عليه الحال مع المجال السابق.

كمثال ، لأكسدة غاز طبيعي أكسدة جزئية ، في ظرف غياب تام لسناج كربون - يمكن المحافظة على بقاء مطلب الأكسجين أقل من ٢١٠ مول من الأكسجين لكل كيلو مول من غاز جاف منتج ، مما يمثل انجازاً مدهش للغاية مقارنة بمتطلبات الأكسجين في طرق المجال السابقة .

بمعنى آخر ، تمنع طريقة الاختراع خلط جزء من الهيدروكربونات المتدفقة في غرفة التفاعل ، في غياب الأكسجين مع الغازات العالية الحرارة (١٠٠٠ - ١٤٠٠م°) المنتشرة في الغرفة مما يؤدي إلى تحلل الهيدروكربونات بالحرارة العالية وإلى تشكل سناج كربون . على العكس ، وبداخل غرفة التفاعل ، يتم أولاً وبشكل مناسب ، خلط الهيدروكربونات مع الأكسجين الحر ، وبعد ذلك وبشكل متأخر فقط ، تتم ملامستها مع الغازات الحارة وهي غازات سوف تثير عندئذ تفاعل احتراق مناسب بدلاً من تحلل بالحرارة العالية ، للمواد المتفاعلة المسبقة الخلط جزئياً ، لإنتاج الهيدروجين وأول أكسيد الكربون. ١٠

علاوة على ذلك ، طريقة الاختراع الحالي بسيطة تماماً ، واقتصادية وسهلة التنفيذ ، ولا تتطلب استهلاك كبير للطاقة ولا تكاليف تشغيل وصيانة .

ويجب ذكر أنه لحرق هيدروكربونات غازية ، مثل ميثان وغاز طبيعي ، فإن المعمل الذي ينفذ هذه العملية لا يتطلب فصل سناج كربون وقسم إعادة تدوير ، مما يقدم وفورات رئيسية في تكلفة الاستثمار ، وفي استهلاك الطاقة متميزاً بذلك عن معامل المجال السابق. ١٥

وبشكل مناسب ، أثبتت الطريقة الحالية بأنها مرنة بشكل كبير ، نظراً لأنها تستوعب وتتكيف مع نطاق ظروف تشغيلية مختلفة مع احتفاظها بنفس الوقت بحصيلة التحويل المرتفعة التي تقدمها.

بشكل خاص ، يمكن استخدام هذه الطريقة بشكل فعال حتى في حالة تغيرات كبيرة في معدلات التدفقات الملقمة لغرفة التفاعل ، مثل معدل يتراوح ما بين ٠,٢ - ١ (نسبة معدل تدفق أدنى إلى معدل تدفق أقصى) ، بدون التأثير على حصيلة التحويل ، وهي ميزة لا يمكن توفرها في الطرق السابقة لهذا المجال. ٢٠

والجزء من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر والذي يتم خلطه ، بداخل غرفة التفاعل ، مع تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون قبل ملامسة الغازات المتفاعلة المعاد تدويرها ، والمشار إليه هنا على أنه الجزء الثاني في الطريقة ، وفقاً للاختراع ، يحتوي ، بشكل مناسب على ما تتراوح نسبته ما بين ١٠ - ٩٠ ٪ يفضل ما بين ٥٠ - ٧٠ ٪ من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر . ٢٥

وفي نموذج مناسب ، بشكل خاص ، من الاختراع الحالي ، تحتوي هذه الطريقة على خطوة تغذية تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون وتدفق الغاز المحتوي على الأوكسجين oxygen الحر في غرفة التفاعل كنافورتين حلقيتين منفصلتين عن بعضهما ، متحدتي المحور مع بعضهما.

٥ وهكذا ، يمكن حدوث خلط الهيدروكربونات hydrocarbons والأوكسجين oxygen الحر بأسلوب فعال وفوري للغاية بداخل غرفة التفاعل .

علاوة على ذلك ، وجد بأنه ، لتعزيز عملية الخلط ، فإنه من المناسب أكثر أن يتم تغذية تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون إلى غرفة التفاعل بشكل خارجي عن ، يفضل على سرعة أعلى من سرعة تغذية تدفق الغاز المحتوي على الأوكسجين oxygen الحر .

١٠ على نحو مفضل ، طبقاً للنموذج السابق الذكر ، تتضمن طريقة الاختراع الحالي ، الخطوات التالية أيضاً :

- جعل تدفق الغاز المذكور المحتوي على الأوكسجين الحر يتدفق من خلال قناة أولى أسطوانية بشكل أساسي ذات طول مسبق تحديده من حارق يمتد إلى غرفة التفاعل المذكورة.

١٥ - جعل تدفق الغاز المذكور المحتوي على الهيدروكربون يتدفق من خلال فراغ حر حلقي بشكل أساسي محدد بين القناة الأولى المذكورة وقناة خارجية ثانية متحدة المحور مع الأولى ، مع كون القناة الثانية المذكورة أطول من القناة الأولى المذكورة ، وتحديد ، بداخل غرفة التفاعل المذكورة ، بين طرف واحد من القناة الثانية المذكورة وطرف أول من القناة الأولى المذكورة ، منطقة خلط لتدفق الغاز المذكور المحتوي على الهيدروكربون ولتدفق الغاز المحتوي على الأوكسجين الحر المذكور.

٢٠ - توجيه تدفق الغاز المذكور المحتوي على الهيدروكربون من الفراغ الحر الحلقي بشكل أساسي إلى موقع من منطقة الخلط المذكورة قريب من جدار داخلي من القناة الثانية المذكورة.

٢٥ - تمديد وتوجيه تدفق الغاز المذكور المحتوي على الأوكسجين الحر على الخروج من القناة الأولى المذكورة نحو الجدار الداخلي المذكور من القناة الثانية المذكورة في منطقة الخلط المذكورة ، مما يؤدي إلى خلط ومفاعلة جزء أول من تدفق الغاز المذكور المحتوي على الأوكسجين الحر مع تدفق أول محتوي على غازات متفاعلة منتشرة بداخل غرفة التفاعل المذكورة في منطقة مركزية منها وإلى خلط جزء ثاني من تدفق الغاز المحتوي على الأوكسجين

الحر مع تدفق الغاز المذكور المحتوي على الهيدروكربون للحصول على تدفق غاز محتوي على كلا الهيدروكربونات والأكسجين الحر مخلوطين جزئياً ، على الأقل ، معاً .

بهذه الطريقة ، يمكن تحقيق خلط مسبق مرغوب للهيدروكربونات والأكسجين الحر في غرفة التفاعل بأسلوب فعال بشكل رفيع المستوى وموثوق به مع منع حدوث أية ملامسة في هذه الخطوة ، بين الهيدروكربونات والغازات المتفاعلة المنتشرة في غرفة التفاعل .

على نحو مناسب ، يتم جعل هذا الخلط المسبق يحدث على قسم من الجدار الداخلي من قناة تغذية تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون ، والذي يمتد بين طرفها وطرف قناة التغذية لتدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر .

وفي الممارسة الفعلية يتم جعل جزء من التدفق المحتوي على الأكسجين الحر يدخل التدفق المحتوي على الهيدروكربون ، ويتم تحقيق درجة كافية من الخلط في حيز (فراغ) صغير جداً . وذلك لمنع - في حالة هيدروكربونات غازية - أو للتقليل بشكل ضخم جداً - في حالة هيدروكربونات سائلة و/أو صلبة - تشكل سناج الكربون أثناء الخلط اللاحق لغازات حارة منتشرة بداخل غرفة التفاعل .

وبغرض تعزيز تمدد ونقل تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر نحو الجدار الداخلي للقناة الثانية في منطقة الخلط ، فعندئذ ، من الأفضل أن يتم جعل تدفق الغاز هذا يتدفق خلال القناة الأولى على طول ممر تدفق حلزوني .

طبقاً لمظهر آخر من الاختراع ، يتم توفير حارق لأكسدة الهيدروكربونات أكسدة جزئية ، وهو يحتوي على ما يلي :

- قناة أولى أسطوانية ، بشكل أساسي بطول مسبق تحديده يحدد على داخلها ممر دائري لتغذية تدفق غاز محتوي على أكسجين طليق إلى غرفة تفاعل خارج الحارق .

- قناة ثانية ، خارج ، ومتحدة المحور مع ، لكنها أطول من القناة الأولى ، تحدد فراغ خالي حلقي بشكل أساسي على داخلها بين القناتين المذكورتين ، لتغذية تدفق غاز محتوي على هيدروكربون إلى غرفة التفاعل المذكورة ، ويتميز أيضاً في أنه يحتوي كذلك على :

- منطقة خلط ، حيث يتم خلط تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون مع تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، محددة بين أطراف معنية من القناة الأولى والثانية المذكورتين .

- وسيلة لتوجيه تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون من الفراغ الخالي الحلقى بشكل أساسي إلى موقع من منطقة الخلط المذكورة قرب جدار داخلي من القناة الثانية المذكورة.

- وسيلة لتمديد وتوجيه تدفق الغاز المذكور المحتوي على الأكسجين الحر ، خارجاً من القناة الأولى المذكورة نحو الجدار الداخلي المذكور من القناة الثانية المذكورة في منطقة الخلط المذكورة ، مما يؤدي إلى خلط ومفاعلة جزء أول من تدفق الغاز المذكور المحتوي على الأكسجين الحر مع تدفق أول محتوي على غازات متفاعلة منتشرة في غرفة التفاعل المذكورة في قسم مركزي منها ، وإلى خلط جزء ثاني من تدفق الغاز المذكور المحتوي على الأكسجين الحر مع تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون ، للحصول على تدفق غاز محتوي على كلا الهيدروكربونات والأكسجين الحر ، مخلوطين معاً بشكل جزئي ، على الأقل .

ويمكن فهم الاختراع ومزاياه بشكل أفضل من خلال الوصف التالي لنموذج ما لطريقة الاختراع ، موضح بمثال غير تقييدي وبالرجوع للرسومات المرفقة :

شرح مختصر للرسومات

شكل ١ : منظر مقطعي طولي في نموذج يوضح تخطيطياً ، ممرات تدفق المواد المتفاعلة والغازات المتفاعلة في مولد غاز افتراضي عند استخدام الطريقة للأكسدة الجزئية للهيدروكربونات ، طبقاً لنموذج مفضل من الاختراع الحالي .

شكل ٢ : يبين ، تخطيطياً ، معمل للأكسدة الجزئية للهيدروكربونات غازية ، ينفذ طريقة الاختراع الحالي .

شكل ٣ : يبين مقطع طولي لتفصيل من الحارق طبقاً لنموذج مفضل من الاختراع الحالي .

شكل ٤ : يبين منظر مقطع طولي لتفصيل للحارق ، طبقاً لنموذج آخر من الاختراع الحالي .

الوصف التفصيلي :

لتفسير مبدأ وتشغيل الطريقة الحديثة لأكسدة الهيدروكربونات أكسدة جزئية تمت الإشارة لشكل ١ الذي يبين تخطيطياً ، ممرات التدفق للتدفقات المتنوعة للغاز عبر مولد غاز افتراضي يعمل وفقاً لنموذج مفضل من الاختراع الحالي .

مبين ، تخطيطياً ، بالرقم ١ في شكل ١ الجزء الطرفي من حارق ممتداً إلى غرفة تفاعل مشار إليها برقم ٢ من مولد غاز افتراضي ، وموضوع بمنطقة مركزية أ٢ من الغرفة ٢ . ويتم تغذية تدفق غاز محتوي على أكسجين طليق ٣ وتدفق غاز محتوي على هيدروكربون ٤ إلى المنطقة أ٢ من الحارق ١ من خلال قناتين ٥ و ٦ .

٥ وبالتحديد ، يتم تغذية تدفقي الغاز ٣ و ٤ إلى غرفة التفاعل ٢ في شكل نوافير حلقيه ، وفقاً لما يتم الحصول عليه بشكل مفضل بواسطة جعل التدفق ٣ يتدفق في ممر حلزوني خلال القناة ٥ ، وفقاً لما هو مبين في شكل ١ بواسطة السهم الحلزوني أ٣ ، وبواسطة جعل التدفق ٤ يتدفق من خلال الفراغ الخالي الحلقي ٧ المحدد بين القناتين ٥ و ٦ .

بشكل مناسب ، ومن خلال تغذية متفاعلات الغاز إلى غرفة التفاعل ٢ كنوافير حلقيه ، ينشق التدفق الذي يحتوي على الغازات المتفاعلة (مثل غاز أول أكسيد الكربون وأول أكسيد كربون) من احتراق الهيدروكربونات ، إلى تدفقين أ٨ و ب٨ بشكل طبيعي ، دائرين ضمن المنطقة المركزية أ٢ والمنطقة المحيطة ب٢ على التوالي ، من غرفة التفاعل ٢ .

١٥ ونظراً لأن التدفقين أ٨ و ب٨ المحتويين على الغاز المتفاعل حارين جداً ، حيث يكونان ، بشكل عام ، فوق ١٠٠٠م° ، فعندئذ تسبب ملامستهما أو خلطهما مع تدفقات المتفاعلات الغازية ، احتراق فوري مع تشكل لهب .

في حالة التدفق المحتوي على الأكسجين الحر ٣ ، وتسبب كذلك تحلل الهيدروكربونات من التدفق المحتوي على الهيدروكربون ٤ .

٢٠ ولمنع حدوث تحلل الهيدروكربون هذا ، وهو المسؤول عن تشكل سناج كربون في غرفة التفاعل ٢ ، فإن طريقة الاختراع الحالي تتضمن خطوة خلط جزئي على الأقل ، للهيدروكربونات مع الأكسجين الحر قبل خلطها مع الغازات المحروقة الحارة المنتشرة بداخل غرفة التفاعل ٢ .

ولهذا الغرض تم جعل القناة ٦ أطول من القناة ٥ ، تشكيلها بطرف مخروطي ناقص القطع أ٦ يمتد لداخل غرفة التفاعل ٢ .

٢٥ وهناك بداخل هذا الطرف أ٦ ، تم تحديد ، وعلى موقع قريب من الجدار الداخلي للقناة ٦ ، منطقة خلط لتدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون ٤ ، ولتدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ٣ ، والتي لا تضطرب بواسطة تدفق الغاز المتفاعل ، خاصة التدفق ب٨ .

ولتعزيز خلط فوري وفعال للهيدروكربونات مع الأكسجين الحر ، تم تزويد القناة ٥ بمخروط تمتد ٥ على طرفها . وبعد أن يتم خلط الهيدروكربونات مع الأكسجين الحر خلطاً جزئياً على الأقل منتجين تدفق غاز محتوي على هيدروكربونات وعلى أكسجين oxygen طليق ، مشار له عموماً برقم ٩ ، عندئذ فقط يتم خلط الأخير مع التدفق ٨ب ومفاعلتها لإنتاج أول أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون . ٥

وبشكل مناسب ، يسمح نمط التغذية ذي نوع النافورة الحلقية الخاص والموفر للمتفاعلات ، ومع كون نافورة الأكسجين الحر مناسبه ضمن نافورة الأول أكسيد الكربون ، وفي اتحاد مع الدوران المركزي لجزء من الغازات المتفاعلة ، لبعض الأكسجين oxygen الحر بأن يختلط ويتفاعل مع الغازات المتفاعلة المنتشرة في المنطقة المركزية ٢أ من غرفة التفاعل ٢ ، مما يؤدي إلى نتيجة مفادها أن اللهب المتولد بداخل الغرفة ٢ يتسخ بأسلوب ثابت وموثوق به ، مركزياً قرب منطقة تدفق الأكسجين الحر لغرفة التفاعل ٢ . ١٠

علاوة على ذلك ، بتدفق الأكسجين oxygen مركزياً وبتدفق الهيدروكربونات خارجياً ، يمكن استخدام الطرف ٦أ على القناة الخارجية ٦ من الحارق ١ ، لخلط المتفاعلات ، مع حماية الهيدروكربونات من الغازات الحارة المنتشرة في المنطقة المحيطة ٢ب من غرفة التفاعل ، وحمايتها أيضاً من اللهب الصادر من المنطقة الجوفية الداخلية من الحارق ١ ، وبنفس الوقت . ١٥ ولتوضيح صفات الأكسدة الجزئية هذا بشكل تام ، لابد من القول بأن طريقة الأكسدة الجزئية هذه تختلف تماماً عن طرق النشر أو الخلط للمجال السابق .

مصطلح "طريقة خلط" يعني طريقة يتم بواسطتها خلط تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون وتدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر مع بعضهما - عادة في الحارق - قبل أن يتم تغذيتهما إلى غرفة التفاعل . ٢٠

يمكن تنفيذ هذا الخلط إما بنمط بيني شامل ، أي حتى يتحقق تدفق بتركيزات متناسقة من الأكسجين ومن الهيدروكربونات أو بنمط جزئي ، أي بمجال تركيزات في تدفق التغذية إلى غرفة التفاعل سيكون معتمداً على أسلوب الخلط ومداه . وهناك طريقة من هذا النوع ، مثلاً ، مكشوف عنها فيطلب براءة الاختراع الاوربي ٠٩٨٠٠٤٣ .

وعلى الرغم ، نظرياً ، من أن طريقة الخلط فعالة في الحفاظ على إنتاج متدني من سناج كربون ، إلا أنها لم تجد استخداماً عملياً وذلك بسبب طبيعتها الأصلية الخطيرة . ٢٥

في الحقيقة ، وفي تشغيل مولد الغاز ، يكون خطر نار خلفية في الحارق ، أي من كون تفاعل الأكسدة مثار وهو لازال في قنوات الحارق ، أمر كامن دائم ويمكن أن يؤدي إلى حث وتآكل سابق لأوانه ، له . وهذه ظاهرة غير ممكن التحكم بها عن قرب نتيجة للاشتعالية اللهبية العالية لخلطة الهيدروكربون / أكسجين ، ودرجات الحرارة التشغيلية العالية ولتنوعات ممكنة في معدلات التدفقات المتفاعلة .

أما مصطلح "طريقة نشر" فهو يعني طريقة يتم بواسطتها تغذية تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربونات وتدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، بشكل منفصل ، إلى غرفة التفاعل ، حيث يتم خلطهما معاً بنفس الوقت ومع وجود الغازات المتفاعلة ومنتشرة في الغرفة المذكورة .

١٠ وهناك طريقة من هذا النوع ، وهي المكشوف عنها في براءة الاختراع السابق الذكر إي. بي. أية. ٠٢٧٦٥٣٨ . مثلاً .

ولقد سبق وصف نقائص وعيوب هذه الطريقة التقليدية بالنسبة لحالة المجال ، خاصة ، معدلها العالي في إنتاج سناج الكربون الناتج عن الغازات المعاد تدويرها وعالية درجة الحرارة واللامسة ، بداخل غرفة التفاعل ، هيدروكربونات hydrocarbons قادمة ليس لها فرصة الخلط المناسب مع الأكسجين الحر .

٢٠ وفيما يتعلق الاختراع الحالي ، يجب التأكيد على أن توفير خطوة خلط أولية في غرفة التفاعل لتدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون ، مع تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، قبل أن تستطيع الهيدروكربونات ملامسة الغازات المتفاعلة ، تتعارض مع تعاليم المجال السابق من حيث أنه يجب خلط المتفاعلات اما قبل إدخالها إلى غرفة التفاعل أو فقد بعد إدخالها بالتزامن مع الغازات المتفاعلة .

إنه البحث الذي نفذه طالب البراءة هو الذي أدى اكسدة جزئية للهيدروكربون بحصيلة كبيرة بدون إنتاج سناج كربون أو بأنتاج سناج كربون مخفض بشكل بارز .

٢٥ من حيث الجوهر ، يمكن القول بأن الطريقة الابداعية المبتكرة تعكس نوعاً من اتحاد من الطرق السابقة الذكر ، لكن بدون مشاكلها ، وبحصيلة أعلى بشكل أساسي للتحويل لأول أكسيد الكربون ولأول أكسيد الكربون تحت ظروف تشغيل مماثلة .

في شكل ٢ ، تم بشكل عام ، بيان ، برقم ١٠ ، معمل لأكسدة هيدروكربونات غازية اكسدة جزئية طبقاً للاختراع الحالي .

وبشكل مناسب ، يحتوي المعمل ١٠ على سخانين أماميين ١١ و ١٢ ، على التوالي لتسخين مسبق لتدفق غاز محتوي على هيدروكربون ، ولتدفق غاز محتوي على أكسجين طليق ، ومولد غاز ١٣ لأكسدة الهيدروكربونات جزئياً ، ومرجل ٢٤ لاسترجاع الحرارة المحسوسة من تدفق الغاز الناتج المحتوي على الأول أكسيد الكربون وعلى أول أكسيد الكربون ، والسخانين الأماميين ١١ و ١٢ والمرجل ٢٤ كلها تقليدية ولن يتم وصفها أكثر لاحقاً هنا .

يحتوي مولد الغاز ١٣ على فوهة ١٤ وعلى غلاف ١٥ مبطن بمادة مقاومة للصهر ومقاومة لدرجة الحرارة المرتفعة غير مبينه لانها تقليدية . ، وذلك لحماية جدرانه الداخلية وداخل الغلاف ١٥ يشكل غرفة تفاعل ١٦ ، حيث يحدث احتراق الهيدروكربونات مع الأكسجين .

وهناك حارق ١٧ يمتد عبر الفوهة ١٤ بحيث يفتح جزئه الطرفي لداخل غرفة التفاعل ١٦ .

ويتم تغذية تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون لمولد الغاز ١٣ بواسطة القناة ١٨ مروراً من خلال السخان الأمامي ١٢ .

وبالمثل ، يتم تغذية تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر لمولد الغاز ١٣ بواسطة قناة ١٩ مروراً من خلال السخان الأمامي ١١ .

في المثال في شكل ١ ، يحتوي تدفق الغاز المحتوي على الكربون وبشكل أساسي ، على هيدروكربونات غازية ، مثل غاز طبيعي أو ميثان وأخلاق منها ، وعلى أخلاق من هذه الغازات مثل غازات ناقلة مثل بخار أو غازات خاملة .

بالإضافة لذلك ، يمكن لتدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون أن يحتوي على كميات مسبقة التحديد من غازات من المعامل الصناعية مثل : من عروة التركيب من معمل أمونيا .

بشكل بديل ، يمكن لتدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون أن يحتوي على غاز ناقل ، مثل غاز حامل أو بخار ، له وقود سائل أو صلب موزع بشكل دقائق على التوالي أو معلق فيه .

يستخدم مصطلح " موزع بشكل دقائق " هنا ، ليشير إلى قطرات أو إلى جسيمات صلبة ذات حجم متوسط بمعدل يتراوح ما بين ٠.١-١ ملليمتر .

وأمثلة على محروقات سائلة مناسبة للاستخدام في طريقة الاختراع الحالي تشمل : زيت وقود ، زيت ديزل ، نفتا ، زيت خام ، فضلات متبقية من أقسام تقطير من معامل زيت ، وأخلاق منها . أمثلة على محروقات صلبة تشمل : اسفلتات ، وأنواع فحم وأخلاق منها وحيثما تستخدم هيدروكربونات سائلة أو صلبة عندئذ يجب على معمل شكل ١ أن يحتوي على قسم معالجة واسترجاع ، غير مبين ، لإنتاج أي سناج كربون .

يحتوي تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر على غاز منتقي من المجموعة المتضمنة هواء ، هواء مشبع بأكسجين أو غني بالأكسجين مثل هواء به منسوب أكسجين يزيد عن ٢١٪ مولر (جزئي جرامي) ، أكسجين نقي يشكل أساسي ، أي غاز بمنسوب أكسجين لا يقل عن ٩٥٪ جزئي جرامي، وأخلاق منها .

ويتم تسخين تدفقات الغازات بشكل مستقل خلال السخانين الأمامين ٢ و ٣ بواسطة الحمل الحراري ، لدرجة حرارة تكون أكثر انخفاضا عادة من ٦٠٠م° . تمهيداً لتغذية تدفقات الغاز إلى مولد الغاز ١٣ .

كما يمكن تزويد المعمل ١٠ الذي ينفذ طريقة الاختراع الحالي ، بوحدة نزع كبريتة تقليدية ، غير مبينة في شكل ٢ ، وذلك لإزالة أي كبريت متبقي من تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون .

أما الضغط التشغيلي بداخل مولد الغاز ١٣ فهو يتراوح عموماً ما بين ١-١٥٠ بار .

وبعد التسخين المسبق ، يتم تغذية تدفقي الغازين إلى مولد الغاز ١٣ أو ، بشكل أكثر دقة ، إلى غرفة التفاعل ١٦ من خلال القنوات ذات العلاقة من الحارق ١٧ .

بشكل خاص ، يتم تغذية تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، في غرفة التفاعل ١٦ من خلال ممر دائري محدد بداخل قناة أولى ١٧ أسطوانية بشكل أساسي لها طول مسبق تحديدة .

أما تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون ، فيتم تغذيته في غرفة التفاعل ١٦ من خلال فراغ خالي حلقي مشكل بين القناة الأولى ٢٠ وقناة خارجية ثانية ٢١ ، متحدة المحور مع القناة الأولى ، لكنها أطول منها .

وبشكل مناسب ، يحتوي الحارق ١٧ كذلك ، على منطقة خلط ٢٢ محددة بداخل غرفة التفاعل ١٦ بين أطراف معنية من القناتين ١٠ و ٢١ ، حيث تكون المتفاعلات مسبقه الخلط قبل أن يتم خلطها مع تدفق الغازات المتفاعلة المنتشرة في الغرفة .

ومباشرة بعد مغادرة منقطة الخلط ٢٢ ، في غرفة التفاعل ١٦ ، يكتمل خلط المتفاعلات ، ويتم تنفيذ تفاعل الاكسدة الجزئية اللاصق ، للهيدروكربونات ، والحصول على تدفق غاز يحتوي على أول أكسيد الكربون وأول أكسيد كربون وسوف يغادر مولد الغاز ١٣ عن طريق القناة ٢٣.

ويمكن للنسبة الجزئية الغرامية للأكسجين إلى الهيدروكربون أن تتنوع ما بين ٠.٥-١.٢ ، طبقاً لدرجة نقاوة تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، ولمدى التسخين المسبق للمتفاعلات ، ولنوع خلطة تدفق الهيدروكربون.

كما يتم دفع منتجات التفاعل بالتالي - ومرة أخرى عن طريق القناة ٢٣ - من خلال المرجل ٢٤ حيث يتم تبريدها بواسطة تبادل حراري غير مباشر مع تدفق ماء ، وذلك لتحرير بخار بمستوى حراري مرتفع (مثل معدل يتراوح ما بين ٢٠ - ١٠٠ بار). ولهذا الغرض ، يتم توفير القناتين ٢٥ و ٢٦ ليقوما بتوريد الماء ، على التوالي ، إلى المرجل ٢٤ ولإستنفاد البخار منه .

وتوفير المرجل ٢٤ في المعمل في شكل ٢ يعتمد بشكل أساسي على طبيعة الوقود الكائن قيد المعالجة والتعامل . وحيث يثمر الأخير غاز خام محتوي على أول أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون بمنسوب عالي من شوائب ، يتم تبريده بواسطة وسيلة تبريد وإخماد بسيطة باستخدام ماء (غير مبينة) .

يستطيع المعمل ١٠ الموصوف للتو تنفيذ طريقة الاختراع الحالي بشكل مناسب ، وهي طريقة تتميز ، بشكل خاص - بحقيقة احتوائها على خطوات خلط ومفاعلة جزء أول من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر مع تدفق أول محتوي على غازات متفاعلة منتشرة بداخل غرفة التفاعل ١٦ ، وخلط جزء ثاني من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر مع تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون في منطقة الخلط ٢٢ من غرفة التفاعل ١٦ ، للحصول على تدفق غاز محتوي على كلا الهيدروكربونات وعلى أكسجين طليق مخلوطة جزئياً معاً ، وبخلط ومفاعلة تدفق الغاز الذي يتم الحصول عليه كذلك في المنطقة ٢٢ مع تدفق ثان محتوي على غازات متفاعلة منتشرة بداخل غرفة التفاعل ١٦ للحصول على تدفق غاز محتوي على أول أكسيد الكربون وأول أكسيد كربون .

وبهذه الطريقة ، يمكن كبت إنتاج سناج الكربون أو تخفيفه بشكل كبير حتى عند التشغيل على درجات حرارة منخفضة (تقل عن ١٣٠٠م°) بحيث يكون استهلاك الأكسجين محدود بشكل مناسب ويتحسن مردود الأول أكسيد الكربون وأول أكسيد الكربون بناءً على ذلك .

كما سبق القول ، يمكن تنفيذ الطريقة بفعالية حتى مع تغيرات كبيرة تحدث بمعدلات التدفق للتدفقات المتفاعلة ، بدون أن يؤثر ذلك على حصيلة التحويل بشكل سلبي .

ويجب ملاحظة أن طريقة الاختراع الحالي تستطيع كبت وقمع إنتاج سناج الكربون بالكامل حيث يتم التعامل مع تدفقات محتوية على هيدروكربونات غازية . وغياب سناج الكربون يعتمد ، بشكل أساسي ، على خطوة الخلط المسبق للمتفاعلات ضمن غرفة التفاعل ١٦ ، وبذلك ، يعتمد على وجود أكسجين طليق في تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون أثناء الخلط اللاحق مع الغازات المنتشرة الحارة .

ولتعزيز خلط بيني للمتفاعلات وحرقتها اللاحق وجد بأنه من المناسب توصيل تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون إلى غرفة التفاعل ١٧ بسرعة تقع بمعدل يتراوح ما بين ٣٠ - ٣٠٠ متر/ثانية ، يفضل ٦٠ - ١٨٠ متر/ثانية ، وتوصيل تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر على سرعة تتراوح ما بين ١٠ - ١٠٠ متر/ثانية ، يفضل ما بين ٢٠ - ٦٠ متر/ثانية .

وفي نموذج مناسب ومفضل بشكل خاص للطريقة وفقاً للاختراع الحالي ، تحتوي الطريقة أيضاً على خطوات جعل تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين يتدفق من خلال القناة الأولى ٢٠ ، وجعل تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون يتدفق من خلال الفراغ الخالي الحلقي المحدد بين القناة الأولى ٢٠ والقناة الثانية ٢١ ، وموجهة تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون من الفراغ الخالي الحلقي إلى منطقة الخلط ٢٢ على موقع قريب من جدار داخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ ، وممدة وموجهة تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر على الخروج من القناة الأولى ٢٠ نحو الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ في منطقة الخلط ٢٢ .

بهذه الطريقة ، يمكن أن يصبح الأكسجين الحر والهيدروكربونات مخلوطين خلطاً مسبقاً بشكل مناسب بأسلوب فعال وسريع ، مع حماية الهيدروكربونات من الغازات الحارة المنتشرة في غرفة التفاعل ١٦ ، ومن اللهب الصادر من الطرف الجوفي الداخلي من الحارق ١٧ في الغرفة . ١٦

وكما هو مبين في شكل ٣ ، يحتوي الحارق ١٧ ، بشكل مناسب لهذا الغرض ، و بالإضافة للقناتين ٢٠ و ٢١ على وسيلة لتوجيه تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون من الفراغ الخالي الحلقي ٣١ إلى منطقة الخلط ٢٢ في غرفة التفاعل ١٧ ، عند موقع قريب من الجدار الداخلي ٢٧ للقناة الثانية ٢١ ، ويحتوي على وسيلة مناسبة لتمديد وتوجيه تدفق الغاز المحتوي على

الأكسجين الحر للخروج من القناة الأولى ٢٠ نحو الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ ، في منطقة الخلط ٢٢ .

شكل ٣ منظر مفصل للحارق ١٧ ، مخصص لتوضيح الجزء الطرفي من الحارق ، طبقاً لنموذج مفصل من الاختراع الحالي .

٥ في هذا الشكل ، تتضمن الأجزاء المكافئة تركيبياً ووظيفياً لتلك المبينة في شكل ٢ ، نفس الأرقام المرجعية ، ولذلك لن يتم وصفها أكثر .

ويجب ملاحظة أن قناتي ٢٠ و ٢١ الحارق ١٧ ذات تصنيع مجوف لتبريد فعال أكثر وفقاً لما هو موصوف فيما بعد هنا .

١٠ وطرف القناة الأولى ٢٠ ، والممر الدائري الشكل بداخل القناة الأولى ٢٠ ، والفراغ الخالي الحلقي المحدد بين القناة الثانية ٢١ والقناة الأولى ٢٠ من الحارق ، موضحة في شكل ٣ بالأرقام المرجعية ٢٨ ، ٢٩ ، و ٣٠ على التوالي .

١٥ وبشكل مناسب ، ولتسريع تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون الجارف عبر الجدار الداخلي ٢٧ للقناة الثانية ٢١ على منطقة الخلط ٢٢ ، تتضمن وسيلة توجيه تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون فتحة حلقية ٣١ أرق من الفراغ الخالي ٣٠ ، مشكلة على طرف ٢٨ القناة الأولى ٢٠ بين الفراغ الخالي ٣٠ ومنطقة الخلط ٢٢ .

ووسيلة تمديد وتوجيه تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر تتضمن ، بشكل مناسب ، موضوع قرب طرف القناة الأولى ٢٠ ، جزءاً من هذه القناة يتسع للخارج نحو الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ ، وذلك ليحدده على الطرف المذكور ٢٨ ، فتحة تدفق غاز ٣٣ بين الممر ٢٩ ومنطقة الخلط ٢٢ ، بقطر أكبر من بقية القناة الأولى ٢٠ .

٢٠ وهكذا ، سيتم انعطاف وتمدد ١ تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر نحو الجدار ٢٧ من القناة الثانية ٢١ ، مما يضمن نفاذ وتغلغل مثالي لهذا التدفق في تدفق الهيدروكربون .

يمكن لقطر الفتحة ٣٣ أن يتنوع ما بين ١,٢٥ - ١٠ مرات من قطر القناة الأولى ٢٠ فوق الجزء ٣٢ ، مما يؤدي إلى الحصول على نتائج مرضية بمعدل ٢ - ٤ مرات .

وكما يمكن مشاهدته من شكل ٣ ، يكون الجزء الموسع ٣٢ من القناة الأولى ٢٠ منحني بشكل مناسب ليسمح بتمدد منضبط ومتساوي ما أمكن من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين ، بينما يساعد في توجيهه نحو الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ على منطقة الخلط ٢٢ .

و طبقاً لطريقة الاختراع الحالي ، يتم ، وبشكل مناسب جعل تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر يتدفق من الممر ٢٩ إلى منطقة الخلط ٢٢ من خلال فتحة مخرج ٣٣ القناة الأولى ٢٠ .
وبالتوازي بينهما ، يتدفق تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون ، بشكل مناسب ، من الفراغ الخالي ٣٠ إلى منطقة الخلط ٢٢ من خلال الفتحة الحلقية ٣١ المحددة في غرفة التفاعل ١٦ بين طرف ٢٨ القناة الأولى ٢٠ وطرف ٣٤ القناة الثانية ٢١ ، قرب الجدار الداخلي ٢٧ .

وعلى نحو مناسب ، وطبقاً لمظهر مفضل بشكل خاص من الاختراع الحالي ، يمتد الجزء ٣٢ بشكل مستمر من الجدار الداخلي ٢٠ إلى جدار خارجي ٢٠ ب من القناة ٢٠ ، على زاوية منحدر ثابتة من طرف الجدار الداخلي ٢٠ إلى طرف الجدار الخارجي ٢٠ ب ، أو بشكل مفضل ، على زاوية منحدر تتنوع باستمرار من درجة صفر على طرف الجدار الداخلي ٢٠ إلى ٩٠° على طرف الجدار الخارجي ب . وهكذا ، يشكل طرف الجدار الخارجي ٢٠ ب طرف ٢٨ القناة ٢٠ ، ويكون طرف الجدار الخارجي ٢٠ أ متوافق مع الطرف الأسطواني من القناة ٢٠ .

وهذا التشكيل الفريد لجزء ٣٢ القناة ٢٠ لتغذية تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر إلى غرفة التفاعل ١٦ ، يسمح لمعدل التحات الحراري للجزء الطرفي من تلك القناة قرب الطرف ٢٨ ، بأن يصبح بطيئاً بشكل كبير .

في الحقيقة أظهرت دراسة قام بها طالب البراءة هذه بأن غياب أية زوايا حادة في الجزء ٣٢ ، أي في الجزء الرابط للجدار الداخلي ٢٠ بالجدار الخارجي ٢٠ ب من القناة ٢٠ ، فعال فيمنع تشكل دواميات أو مناطق ركود في تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر على ذلك الجزء ٣٢ ، مما يحميه من والتآكل الحراري السابق لاوانه . وعلى العكس ، وطبقاً للاختراع الحالي ، يتحرك الأكسجين بتدفق خطي مستمر على طول الجزء ٣٢ قبل مغادرة القناة ٢٠ بينما يمكن تبريد سطحه .

بشكل خاص ، يتم جعل التلامس المبدئي لتدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون المناسب من خلال القناة ٢١ ، مع تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، المناسب من خلال القناة ٢٠ ، يحدث ، وبشكل مناسب على طرف ٢٨ القناة ٢٠ .

ويجب الملاحظة بأن قنوات تغذية الأكسجين من الحارق لها عمر لا يزيد عن أشهر قليلة في ترتيبات الفن السابق ، مما يتوجب معه استبدالها وبالتالي إيقاف المعمل عن العمل نتيجة لذلك .

والفضل يعود للاختراع الحالي ، في أن عمر الجزء الطرفي من مثل هذه القنوات أطول بكثير ، ويمكن أن تدوم عدة سنوات بين كل مرة وأخرى يتم فيها استبدالها ، مما يجعل المعمل يعمل بشكل متتال لفترات طويلة من الزمن . وبهذه الطريقة ، تتخفض تكاليف صيانة وتشغيل المعمل ومهدورات الإنتاج .

بشكل خاص ، يضمن الشكل المنحني للجزء ٣٢ (المبين في شكل ٣) نتائج مثالية فيما يتعلق بالقدرة التحملية للقناة ٢٠ .

وفي هذا الشأن ، تم الحصول على نتائج مرضية خاصة بتبني زاوية انحدار ٣٠ - ٩٠ م° ، يفضل ٤٥ - ٨٠ م° ، للجزء ٣٢ .

طبقاً لمظهر مناسب بشكل خاص من الحارق المبتكر ، يكون طول الجدار الداخلي ٢٧ للقناة الثانية ٢١ على منطقة الخلط ٢٢ ، وفقاً لقياسه بين طرفي ٢٨ و ٣٤ القناتين ٢٠ و ٢١ ، مرتب بواسطة بعد سماكة (مساحة مقطعية عرضية) الفتحة الحلقية ٣١ بين القناتين ٢٠ و ٢١ . على نحو مفضل ، سيكون هذا الطول ما بين ٥ - ١٥ مرة ضعف بعد السماكة المذكور .

وبتنفيذ ذلك ، من الممكن التعديل ، بأسلوب مثالي (لا هو بالكثير ولا هو بالقليل) لتوفير كمية مرغوب فيها من خلط مسبق للمتفاعلات .

طبقاً لمظهر آخر مناسب ، من الحارق المبتكر ، يتضمن الجدار الداخلي ٢٧ للقناة الثانية ٢١ على منطقة الخلط ٢٢ ، قطر يتزايد نحو الطرف ٣٤ ، بحيث تتخذ منطقة الخلط ٢٢ شكل مخروط ناقص .

وبشكل خاص ، تتراوح زاوية انحدار أو ميل الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ في منطقة الخلط ٢٢ ، وبشكل مناسب ما بين صفر - ٦٠ درجة ، يفضل ما بين ١٠ - ٣٠ درجة من المحور الطولي ٣٥ .

والشكل المخروطي الناقص السابق الذكر لمنطقة الخلط ٢٢ ، مع كون محيطه الرئيسي محدد بواسطة الفتحة ٣٦ من الحارق ١٧ ومع كون محيطه الثانوي محدد بواسطة الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية على الطرف ٢٨ من القناة الأولى ٢٠ ، يؤدي وبشكل أساسي وظيفة مزدوجة

وهي الحفاظ على بقاء تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون بعيداً عن اللهب المركزي وتوسيع عرض منطقة الاسترجاع الداخلية (أشكال ١ و ٢) ، وذلك لتحقيق ثبات تام للهب .

وبشكل ملائم ، يستطيع الحارق ١٧ أن يحتوي كذلك على مناسبة لفرض ممر تدفق حلزوني من خلال القناة الأولى ٢٠ ، على تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، وذلك لتعزيز تمدد ونقل ذلك التدفق نحو الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ على منطقة الخلط ٢٢ .

وفي مثال شكل ٣ ، تحتوي هذه الوسائل على ريشة توجيه واحدة أو أكثر مشكلة على نحو مناسب ٣٧ مثبتة اختياريًا ، على زاوية بالمحور الطولي ٣٥ ، قرب حامل شبيه بقضيب ، ممثلة في شكل ٣ بالقناة ٣٨ التي تمتد لطول مسبق تحديده على نحو متحد المحور من خلال الممر ٢٩ المحدد بالقناة ٢٠ .

١٠ وتكون ريش التوجيه ٣٧ مشكلة لتضفي حركة دوامية مرغوبة لتدفق الغاز . يفضل ، ترتيب مجموعة من ريش التوجيه هذه ٣٧ ، لولبيًا ، حول القناة ٣٨ . في نموذج بديل ، غير مبين ، يمكن أن تكون هذه الوسائل أشكال مناسبة من القناة ٢٠ أو من القناة ٣٨ .

١٥ في شكل ٣ ، تم بيان القناة ٣٨ مفتوحة لأنها تؤدي الوظيفة الإضافية وهي تقديم ، بأسلوب بسيط موثوق به تحكماً على تدفق الغاز المحتوي على الغازات المتفاعلة والمدور مركزياً من غرفة التفاعل ١٦ ، ووظيفة موقع تثبيت اللهب . لتحقيق هذا الهدف ، يتم جعل قسم من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر ، يتدفق من خلال داخل القناة ٣٨ بتدفق محوري فعلي سوف يعارض تدفق الغاز المتفاعل الجارف عبر القناة المركزية ٢٠ .

٢٠ بشكل بديل يمكن استخدام القناة ٣٨ ، أثناء خطوة التسخين الحرارية بداخل مولد الغاز ، لتوصيل وقود لغرفة التفاعل ١٦ . وبهذه الطريقة ، يمكن استخدام الحارق ١٧ ، بشكل مناسب لعملية تسخين مولد الغاز أيضاً مما لا يقتضي الأمر معه توفير حارق إضافي لذلك الغرض .

علاوة على ذلك ، تم توفير تجاويف ٣٩ و ٤٠ في جدران القناة الأولى ٢٠ والقناة الثانية ٢١ ، لإدخال مبرد سائل يفضل أن يكون ماء .

وهكذا يمكن التحكم بدرجة حرارة القناتين ٢٠ و ٢١ بشكل فعال ، خاصة عند أطرافهما ٢٨ و ٣٤ ، وذلك لمنع حدوث تسخين فائض ومنع تلف سريع لها .

٢٥ وفي ظل ظروف معينة من درجات حرارة تشغيلية يمكن خسارة وفقدان هذا التبريد .

شكل ٤ منظر تفصيلي لحارق طبقاً لنموذج آخر للاختراع . وفي هذا الشكل تم بيان الأجزاء المكافئة تركيبياً ووظيفياً من الحارق ١٧ مع تلك الأجزاء المبينة في شكل ٣ ، بنفس الأرقام المرجعية ولذلك لن يتم وصفها أكثر .

و طبقاً لهذا النموذج للحارق ١٧ ، تم الآن توفير نفس التأثير الواقي كالموفر بواسطة الجدار الداخلي ٢٧ من القناة الثانية ٢١ على منطقة الخلط ٢٢ (شكل ٣) وذلك بواسطة دفق حلقي بشكل أساسي ، مثل دفق بخار أو غازات خاملة يتم توريدها لغرفة التفاعل ١٦ باتجاه خارجي من التدفق المحتوي على الهيدروكربون .

وهذا الدفق الإضافي أو الواقي ، وكما هو مبين بالأسهم ٤١ في شكل ٤ ، فعال (مثل الجدار ٢٧ في شكل ٣) في عزل منطقة الخلط ٢٢ عن التدفق المحتوي على الغاز المتفاعل (الأسهم ٤٢) الدائر في المنطقة المحيطة من غرفة التفاعل ١٦ . تتطابق الأسهم ٤٢ مع الأسهم ٨ ب من شكل ١ .

و طبقاً لهذا النموذج ، وبدلاً من زيادة طول القناة الثانية ٢١ بالنسبة للقناة الأولى ٢٠ ، يتم توفير وسائل مناسبة لدخول تدفق الغاز الواقي (الأسهم ٤١) المتكون ، بشكل مفضل ، من بخار و/أو من غازات خاملة .

فمثلاً ، يمكن أن تكون وسائل الدخول هذه قناة الثالثة ٤٣ موضوعة على نحو خارجي من ، ومتحدة المحور مع القناتين ٢٠ و ٢١ . أما الرقم ٤٤ فهو يدل على فراغ خالي حلقي محدد بين القناة الثالثة ٤٣ والقناة الثانية ٢١ من الحارق ١٧ .

و طبقاً لطريقة هذا النموذج الخاص من الاختراع ، يتم جعل تدفق غاز محتوي على بخار و/أو على غازات خاملة يتدفق من خلال القناة ٤٣ ، ليدخل إلى غرفة التفاعل ١٦ في شكل دفق حلقي بشكل أساسي ، يحدد منطقة خلط ٢٢ على الجزء الداخلي منه ، وبنفس الوقت ، يتم جعل تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين الحر يتدفق من خلال الممر ٢٩ إلى منطقة الخلط ٢٢ عن طريق فتحة المخرج ٣٣ من القناة الأولى ٢٠ ، وبالتوازي معه ، يتم جعل تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون يتدفق من خلال الفراغ الخالي ٣٠ إلى منطقة الخلط ٢٢ عن طريق الفتحة الحلقية ٣١ المحددة بين طرف ٢٨ القناة الأولى ٢٠ وطرف ٣٤ القناة الثانية ٢١ .

و طريقة أكسدة الهيدروكربونات أكسدة جزئية وبشكل خاص الخلط المسبق في المنطقة ٢٢ من تدفق الغاز المحتوي على الهيدروكربون مع جزء ثان من تدفق الغاز المحتوي على الأكسجين

الحر ، في ظرف لا يتم فيه تلامس مع غازات حارة منتشرة في غرفة التفاعل ١٦ ، يتم تنفيذها جميعاً بأسلوب متشابه ، وتقدم نفس النتائج ، وفقاً لما سبق بحثه هنا بالنسبة للأشكال السابقة .

وفي مثال شكل ٤ ، يتضمن تدفق الغاز ٤١ المحتوي على بخار و/أو على غازات خاملة ، بواسطة الانجراف عبر الجدار الخارجي من القناة ٢١ ، تأثير تبريدي على تلك القناة ، خاصة على طرفها ، ولذلك ، يمكن تصنيع القناة ٢١ مُصمته بدلاً من أن تكون مجوفة كما هو مبين .

وهكذا يمكن إدراك المزايا المتشعبة التي تقدمها طريقة الاختراع الحالي من خلال الوصف السابق ، خاصة إمكانية تأدية تفاعل أكسدة هيدروكربونات أكسدة جزئية : - في غياب تام لسناج كربون ، لهيدروكربونات غازية بمعمل تنفيذ طريقة مبسطة .

- بتخفيض شديد في سناج الكربون ، في حالة هيدروكربونات سائلة أو صلبة .

- بمعدلات منخفضة من استهلاك أكسجين oxygen وبحصيلة عالية من التحويل لأول أكسيد الكربون ولأول أكسيد الكربون لكل وحدة هيدروكربون محروقة ، و

- بتوقعات عمر أطول للحارق .

عناصر الحماية

- ١ - عملية للأكسدة الجزئية artial oxidation من الهيدروكربونات ١
- ٢ hydrocarbons تشتمل على الخطوات التالية: ٢
- ٣ - التغذية بتدفق هيدروكربونات hydrocarbons إلى غرفة تفاعل؛ ٣
- ٤ - التغذية بتدفق من الأكسجين oxygen الحر إلى غرفة التفاعل المذكورة؛ ٤
- ٥ - تتم التغذية بالتدفقات المذكورة كل على حدة إلى غرفة التفاعل المذكورة، ٥
- ٦ الواحد بعد الآخر، وبدون خلطها معاً؛ ٦
- ٧ - خلط وتفاعل الجزء الأول من التدفق المذكور من الأكسجين oxygen الحر ٧
- ٨ مع التدفق الأول المحتوي على غازات متفاعلة منتشرة داخل غرفة التفاعل ٨
- ٩ المذكورة؛ ٩
- ١٠ - في نفس الوقت يتم خلط الجزء الثاني من التدفق المذكور من الأكسجين ١٠
- ١١ oxygen الحر مع تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور في غرفة ١١
- ١٢ التفاعل المذكورة، والحصول على تدفق يحتوي على كل من ١٢
- ١٣ الهيدروكربونات hydrocarbons والأكسجين oxygen الحر مخلوطين معاً ١٣
- ١٤ على الأقل جزئياً ؛ ١٤
- ١٥ - خلط وتفاعل التدفق المذكور المحتوي على كل من الهيدروكربونات ١٥
- ١٦ hydrocarbons والأكسجين oxygen الحر وخطهما جزئياً على الأقل مع ١٦
- ١٧ التدفق الثاني المحتوي على الغازات المتفاعلة المنتشرة داخل غرفة التفاعل ١٧
- ١٨ المذكورة، والحصول على تدفق غازي يحتوي على الهيدروجين ١٨
- ١٩ hydrogen و أول أكسيد الكربون carbon monoxide. ١٩

- ١ - ٢ عملية وفقاً لعنصر الحماية (١)، حيث تتم التغذية بتدفق الهيدروكربونات ١
- ٢ hydrocarbons المذكور وتدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور إلى غرفة ٢
- ٣ التفاعل المذكورة كنفثات jets حلقة بشكل اساسي، متحدة المحاور مع بعضها ٣
- ٤ البعض. ٤

- ١ - ٣ عملية وفقاً لعنصر الحماية (٢)، حيث تتدفق الهيدروكربونات ١
- ٢ hydrocarbons إلى الخارج من تدفق الأكسجين oxygen الحر. ٢

- ١ - ٤ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (٢)، تشتمل أيضاً على الخطوات:
- ٢ - يدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور خلال قناة أسطوانية بشكل أساسي لها
- ٣ طول محدد لحارق يمتد في غرفة التفاعل المذكورة.
- ٤ - تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور خلال حيز حلقي بشكل أساسي
- ٥ محدد بين القناة الأولى المذكور والقناة الخارجية الثانية المتحدة المحور مع القناة
- ٦ الأولى، وتكون القناة الثانية المذكور أطول من القناة الأولى المذكورة ويحدد
- ٧ داخل غرفة التفاعل المذكورة منطقة خلط لتدفق الهيدروكربونات hydrocarbons
- ٨ المذكور وتدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور بين أحد أطراف القناة الثانية
- ٩ المذكور وأحد أطراف القناة الأولى المذكورة؛
- ١٠ - توجيه تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور من الحيز الحر الحلقي
- ١١ بشكل أساسي المذكور إلى نطاق منطقة الخلط المذكورة القريبة من الجدار
- ١٢ الداخلي للقناة الثانية المذكورة؛
- ١٣ - تمدد وتوجيه تدفق الأكسجين oxygen الحر المذكورة الخارجة من القناة
- ١٤ الأولى المذكور تجاه الجدار الداخلي المذكورة للقناة الثانية المذكورة في منطقة
- ١٥ الخلط المذكورة، وبذلك يتم خلط وتفاعل جزء أول من تدفق الأكسجين oxygen
- ١٦ الحر المذكور مع تدفق أول يحتوي على غازات متفاعلة منتشرة داخل غرفة
- ١٧ التفاعل المذكورة في منطقة مركزية منها، وخط جزء ثان من تدفق الأكسجين
- ١٨ oxygen الحر المذكور مع تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور
- ١٩ والحصول على تدفق يحتوي على كل من الهيدروكربونات hydrocarbons
- ٢٠ والأكسجين oxygen oxygen الحر مخلوطين معاً على الأقل جزئياً.

- ١ - ٥ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (٤)، حيث يتم تدفق الأكسجين oxygen الحر
- ٢ المذكور خلال القناة الأول المذكور على امتداد مسار تدفق حلزوني.

- ١ - ٦ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (٤)، حيث يتم تلامس الجزء الثاني المذكور من
- ٢ تدفق الأكسجين oxygen الحر مع تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons
- ٣ المذكور القادم من طرف القناة الأولى المذكورة الموجه للأمام.

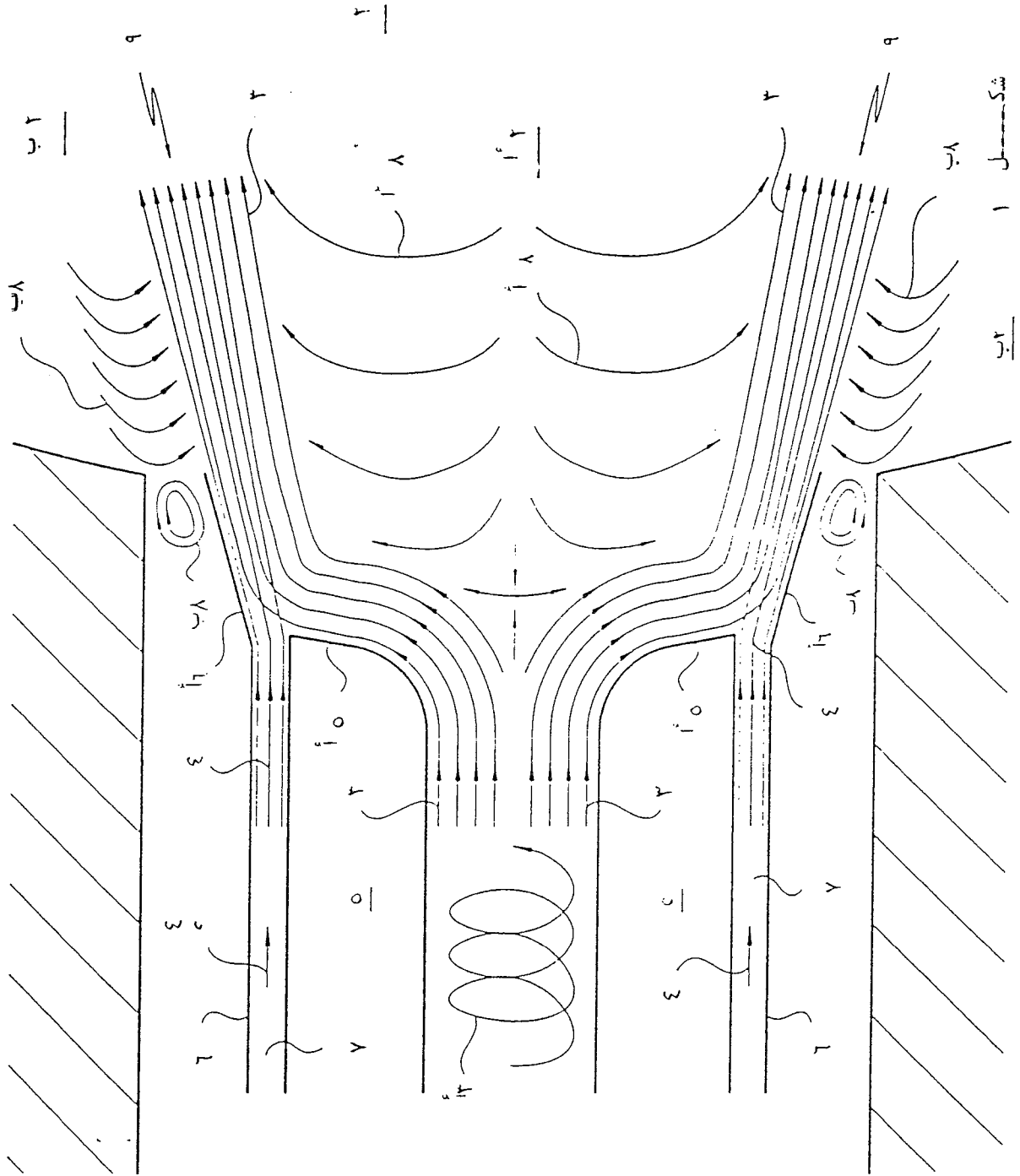
- ١ - ٧ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (٢)، حيث تشتمل أيضاً على الخطوات:

- ٢ - تدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور خلال قناة أسطوانية بشكل رئيسي له
- ٣ طول محدد لحارق يمتد في غرفة التفاعل المذكورة.
- ٤ - تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور خلال حيز حلقي بشكل رئيسي
- ٥ محدد بين القناة الأول المذكور والقناة الخارجي الثاني المتحد في المحور مع القناة
- ٦ الأول،
- ٧ - تدفق غازي يحتوي على بخار و/أو غازات خاملة خلال حيز حر حلقي بشكل
- ٨ رئيسي محدد بين القناة الثاني المذكور وقناة خارجي ثالث متحد في المحور مع
- ٩ القناة الثاني؛
- ١٠ - التغذية بالتدفق الغازي المذكور المحتوي على بخار و/أو غازات خاملة إلى
- ١١ غرفة التفاعل المذكورة كنفثة حلقيّة بشكل رئيسي تحدد منطقة للخلط على
- ١٢ خارجها لتدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور وتدفق الأكسجين
- ١٣ oxygen الحر المذكور؛
- ١٤ - توجيه تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons المذكور من الحيز الحر الحلقي
- ١٥ بشكل رئيسي إلى نطاق منطقة الخلط بالقرب من النفثة الحلقيّة بشكل رئيسي
- ١٦ لتدفق الغازي المحتوي على بخار و/أو غازات خاملة؛
- ١٧ - تمدد وتوجيه تدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور الخارج من القناة الأول
- ١٨ المذكور في اتجاه النفثة الحلقيّة بشكل رئيسي المذكورة من تدفق الغاز المحتوي
- ١٩ على بخار و/أو غازات خاملة في منطقة الخلط المذكورة، وبذلك يتم خلط وتفاعل
- ٢٠ جزء أول من تدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور مع تدفق أول يحتوي على
- ٢١ غازات متفاعلة تدور داخل غرفة التفاعل المذكورة في منطقة مركزية منها،
- ٢٢ وخلط جزء ثان من تدفق الأكسجين oxygen الحر المذكور مع تدفق
- ٢٣ الهيدروكربونات hydrocarbons المذكورة والحصول على تدفق يحتوي على كل
- ٢٤ من الهيدروكربونات hydrocarbons والأكسجين oxygen الحر مخلوطين جزئياً
- ٢٥ على الأقل.

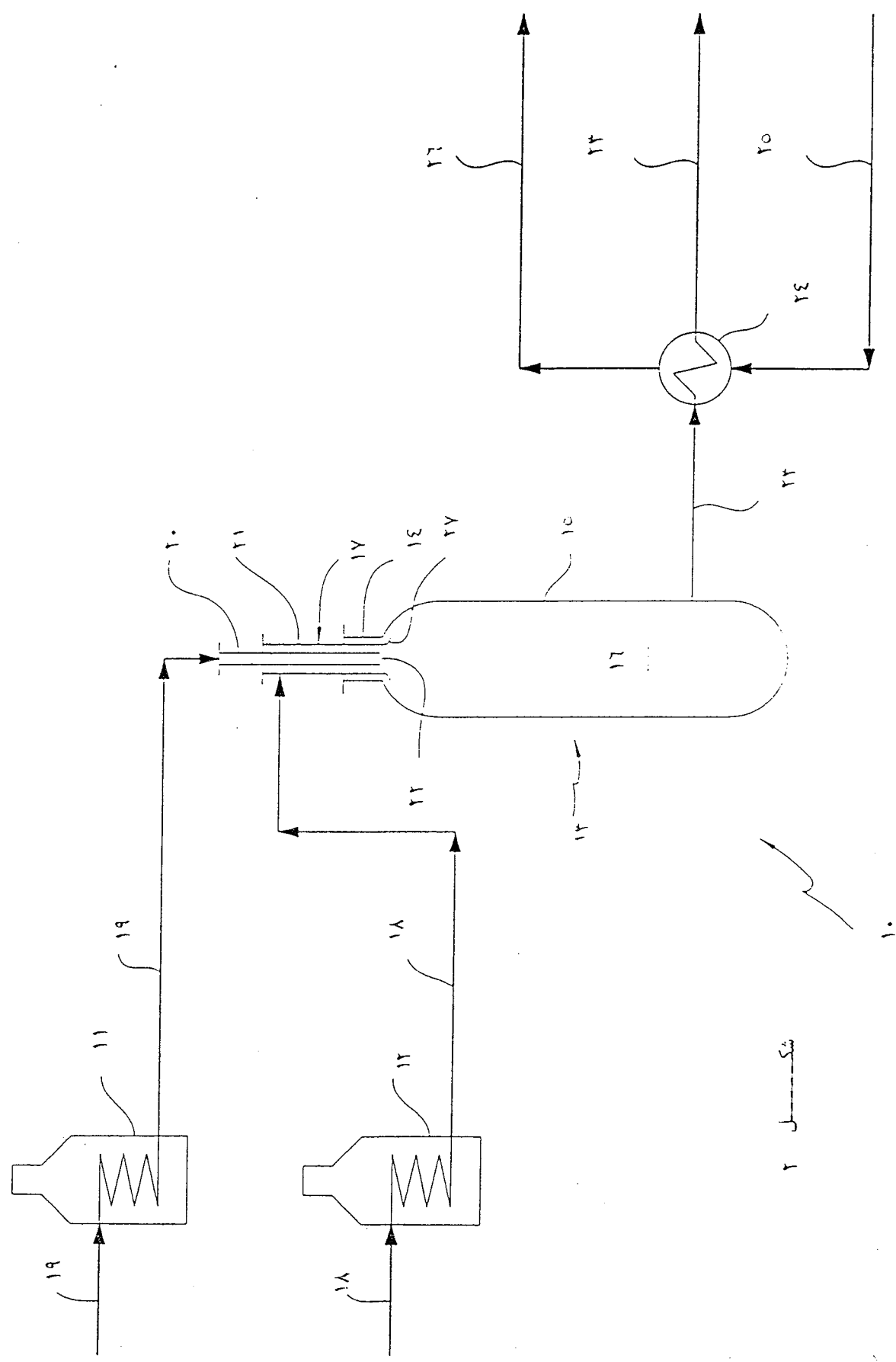
١ ٨ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (٧)، حيث يتدفق الأكسجين oxygen الحر
٢ المذكور خلال القناة الأول المذكور على امتداد مسار تدفق حلزوني.

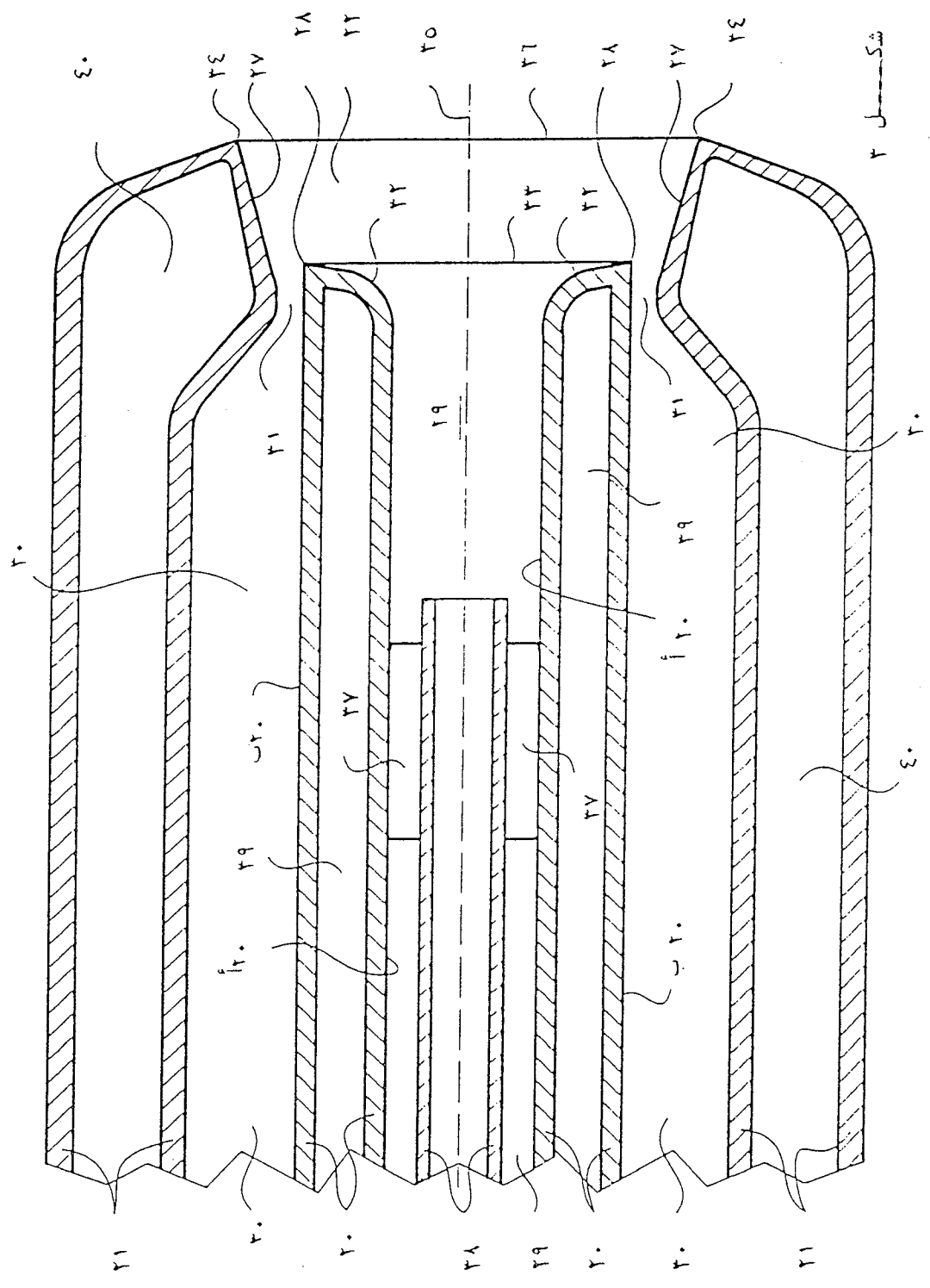
١ ٩ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (٧)، حيث يتم تلامس الجزء الثاني المذكور من

- ٢ تدفق الأكسجين oxygen oxygen الحر مع تدفق الهيدروكربونات hydrocarbons
- ٣ المذكور القادم من القناة الأول المذكور الموجه للأمام.
- ١ ١٠ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (١)، حيث يحتوي الجزء الثاني المذكور من
- ٢ تدفق الأكسجين oxygen الحر على ١٠٪ - ٩٠٪ من تدفق الأكسجين oxygen
- ٣ الحر المذكور.
- ١ ١١ - عملية وفقاً لعنصر الحماية (١)، حيث تتم التغذية بتدفق الهيدروكربونات
- ٢ hydrocarbons إلى غرفة التفاعل المذكورة بسرعة تتراوح بين ٣٠ و ٣٠٠ متر/
- ٣ ثانية وتتم التغذية بتدفق الأكسجين oxygen الحر إلى غرفة التفاعل المذكور
- ٤ بسرعة تتراوح بين ١٠ و ١٠٠ متر/ ثانية.

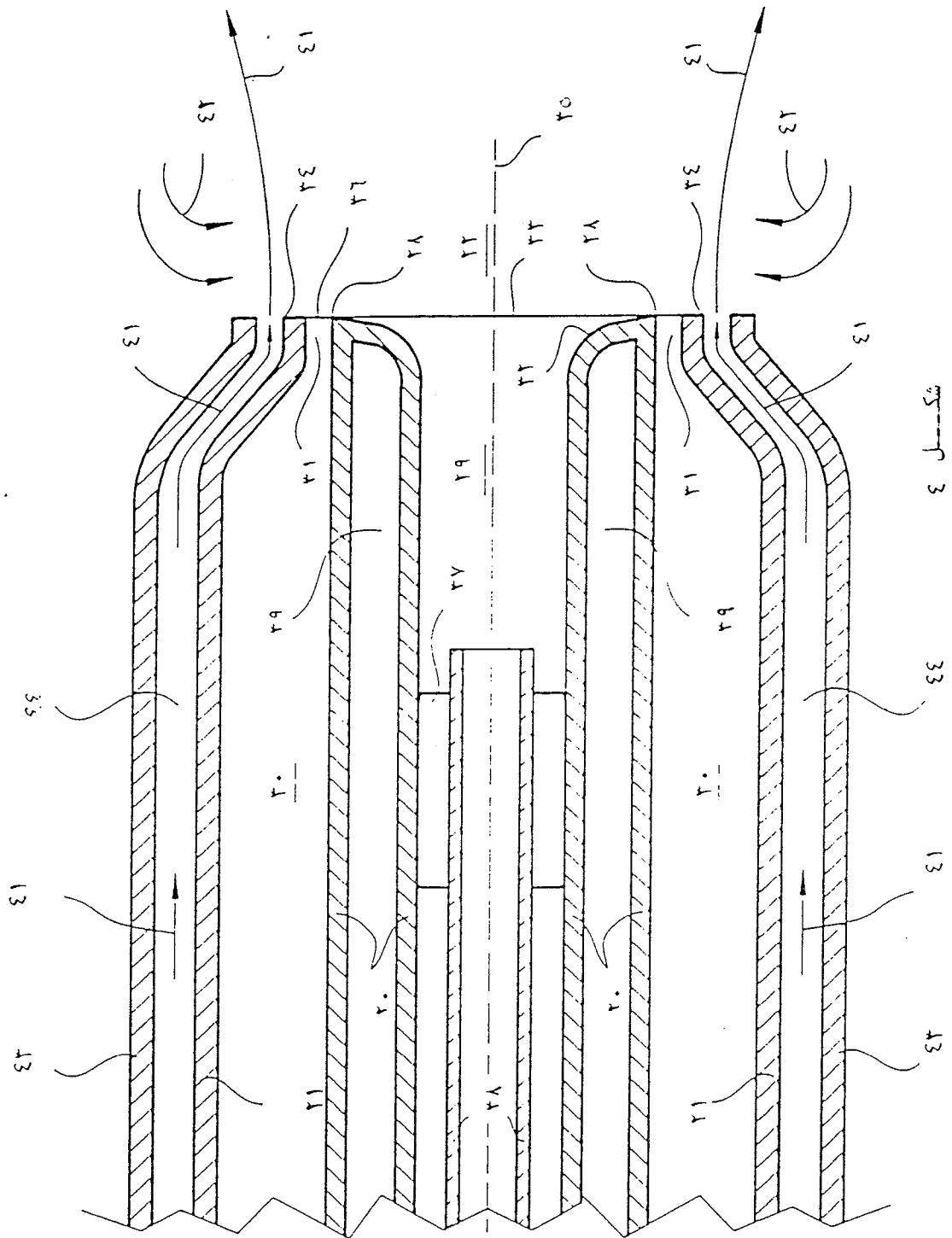


شکل ۱
ج.۲





شکل ۲



3 / 3