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 34162 B1

(51) Cl. internationale :
C01B 17/04

(43) Date de publication :
03.04.2013

(21) N° Dépôt :
35314

(22) Date de Dépôt :
17.10.2012

(30) Données de Priorité :
22.03.2010 DE 10 2010 012 286.6 ; 26.03.2010 DE 10 2010 013 052.4

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2011/001058 03.03.2011

(71) Demandeur(s) :
THYSSENKRUPP UHDE GMBH, Friedrich-Uhde-Straße 15 44141 Dortmund (DE)

(72) Inventeur(s) :
THIELERT, Holger

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

(54) Titre : **DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR LA CONDENSATION, LA SÉPARATION ET LE STOCKAGE DE SOUFRE LIQUIDE DANS UNE INSTALLATION CLAUS**

(57) Abrégé : L'invention porte sur un dispositif pour la condensation, la séparation et le stockage de soufre dans une installation Claus, l'installation Claus étant constituée d'un four Claus, d'une chaudière à récupération et d'un réacteur Claus, ces éléments d'installation étant placés sur un sol ou sur un dispositif comparable, et, au-dessous de l'installation Claus, et éventuellement aussi au-dessous d'un dispositif installé en amont pour le lavage des gaz, une chambre à immersion est prévue, qui reçoit le soufre à la manière d'un siphon, le soufre en excès s'écoulant, à au moins 4,00 mètres plus bas que la chambre à immersion, dans un récipient au niveau du sol, dans lequel est disposée la chambre à immersion. L'invention porte aussi sur un procédé à l'aide duquel du soufre est envoyé dans une chambre à immersion, la chambre à immersion étant disposée à un niveau en hauteur situé au-dessous de la chaudière de récupération et du réacteur Claus, de telle sorte que le soufre liquide arrive sans manipulation supplémentaire dans la chambre à immersion, et de ce fait va surmonter une différence de hauteur d'au moins 4,00 mètres. Grâce à l'invention, du soufre provenant d'une installation Claus peut être aisément stocké d'une manière non

polluante, aucun dispositif de manutention du soufre n'étant nécessaire, et une séparation complète du soufre, à partir des gaz de combustion du procédé Claus, est possible.

(وسيلة وعملية لتكثيف وفصل وتخزين الكبريت السائل في محطة كلاوس)

الملخص

يتعلق الاختراع الحالي بوسيلة لتكثيف وفصل وتخزين الكبريت في محطة كلاوس التي تتكون من فرن كلاوس، ومرجل الحرارة المهدورة ومفاعل كلاوس، ويتم تدعيم أجزاء المحطة هذه على قاعدة أو وسيلة مشابهة، ويتم توفير غرفة غمر عند مستوى تحت محطة كلاوس، وإذا تم تركيبها، أيضاً تحت وسيلة قبلية لفرك الغاز، وتمتص الغرفة الكبريت بطريقة تشبه الممص (سيفون)، يتدفق مزيد من الكبريت عند مستوى منخفض يبلغ 4.00 متر على الأقل من غرفة الغمر إلى مبيت وعاء في مستوى الأرض لغرفة غمر. كما يتعلق الاختراع بعملية بمساعدتها تتم تغذية الكبريت السائل إلى غرفة غمر، ويتم ترتيب غرفة الغمر عند مستوى ارتفاع أقل من مرجل الحرارة المهدورة ومفاعل كلاوس بحيث يدخل الكبريت السائل غرفة الغمر دون مساعدة وسيلة النقل الإضافية ويتغلب على فرق الارتفاع الذي يبلغ 4 أمتار. ويسمح الاختراع بتخزين الكبريت الذي يترك محطة كلاوس بطريقة سهلة وصديقة للبيئة، دون الحاجة إلى منشآت لنقل الكبريت، والفصل الكامل للكبريت عن غازات احتراق عملية كلاوس.

MA 34162B1

01 AVR 2013

(وسيلة وعملية لتكثيف وفصل وتخزين الكبريت السائل في محطة كلاوس)

(الوصف الكامل)

المجال التقني:

[0001] يتعلق الاختراع الحالي بوسيلة لتكثيف، فصل وتخزين الكبريت في محطة كلاوس التي تتكون من فرن كلاوس، ومرجل الحرارة المهدورة ومفاعل كلاوس، ويتم تدعيم أجزاء المحطة هذه على قاعدة أو وسيلة مشابهة، ويتم توفير غرفة غمر عند مستوى تحت محطة كلاوس، وإذا تم تركيبها، أيضاً تحت وسيلة قبلية لفرك الغاز، وتمتص الغرفة الكبريت بطريقة تشبه الممص، يتدفق مزيد من الكبريت من غرفة الغمر إلى مبيت وعاء في مستوى الأرض لغرفة غمر. كما يتعلق الاختراع أيضاً بعملية بمساعدتها تتم تغذية الكبريت السائل إلى غرفة غمر، ويتم ترتيب غرفة الغمر عند مستوى ارتفاع أقل من مرجل الحرارة المهدورة ومفاعل كلاوس بحيث يدخل الكبريت السائل غرفة الغمر دون مساعدة وسيلة النقل الإضافية.

الخلفية التقنية:

[0002] ينتج إنتاج الغازات الصناعية في كثير من الأحيان غاز يحتوي على الكبريت يجب تحريره من مركبات الكبريت. وتتم المعالجة بشكل نمطي في جهاز تنقية الغاز الذي يتم فيه ملامسة الغاز المحتوي على الكبريت مع سائل امتصاص يتم تحرير مرة أخرى من مركبات الكبريت هذه في خطوة امتزاز لاحقة بحيث يمكن أن تنتقل هذه إلى عملية كلاوس. وتشتمل الغازات الصناعية النمطية التي يجب أن تحريرها من مركبات الكبريت على غاز أفران فحم الكوك والغاز الطبيعي أو غازات وحدة التكرير.

[0003] تسمح عملية كلاوس بأن يتم تحويل مركبات الكبريت إلى عنصر كبريت، ويبدأ هذا التحويل بحرق مركبات الكبريت بمساعدة غاز يحتوي على الأكسجين. يعطي هذا عنصر الكبريت، بينما يتفاعل الكربون والهيدروجين لتشكيل غاز ثاني أكسيد الكربون والماء. تتم تغذية غاز الاحتراق إلى مرجل الحرارة المهدورة الذي يتكثف فيه الكبريت إلى سائل. ثم يمكن بعد ذلك تمرير الكبريت السائل إلى خطوة عملية أخرى أو التخلص منه. تتم تغذية الغاز المتكثف والمتروع منع الكبريت من مرجل الحرارة المهدورة إلى مفاعل كلاوس حيث يتم تمرير مركبات الكبريت المتبقية لمرحلة الاحتراق، ويتم الحصول على ثاني أكسيد الكبريت الذي، يتم تحويله إلى عنصر الكبريت عند التفاعل مع كبريتيد الهيدروجين المتبقي في وجود محفز. ويمكن توفير خطوة التفاعل لتحويل ثاني أكسيد الكبريت مع كبريتيد الهيدروجين عدة مرات لتحقيق أقصى درجة من إزالة الكبريت.

[0004] يتم الكشف عن نموذج نمطي لعملية كلاوس في براءة الاختراع الأوروبية رقم B1 1527013. تحمي هذه التعليمات عملية لفصل كبريتيد الهيدروجين من غاز فرن فحم الكوك، حيث تتم إزالة كبريتيد الهيدروجين من غاز فرن فحم الكوك بواسطة تنقية الغاز باستخدام سائل امتصاص، يتم إعادة إنتاج سائل الامتصاص المُحمل وتتم تغذية كبريتيد الهيدروجين الذي تم الحصول عليه في شكل مركز إلى محطة كلاوس، و يتفاعل كبريتيد الهيدروجين مع الأكسجين الغلاف الجوي في مرجل كلاوس من محطة كلاوس ليعطي عنصر الكبريت، ويتم تبريد غاز العملية الذي يترك مرجل كلاوس في مرجل الحرارة المهدورة إلى درجة حرارة لازمة لتكثيف الكبريت، ثم بعد فصل الكبريت، يتم تسخينه وتغذيته إلى فرن التفاعل الخاص بمحطة كلاوس. في

المفاعل المذكور تتفاعل مركبات الكبريت في وجود محفز لإعطاء عنصر الكبريت، ويتم تبريد غاز العملية الذي يترك فرن التفاعل إلى درجة حرارة لازمة لتكثيف الكبريت، ويتم فصل الكبريت المكثف، ويتم تشغيل محطة كلاوس وفقا للاختراع بواسطة فرن تفاعل فردي فقط، ويتم تعديل درجة حرارة تشغيله إلى أقل من 250 درجة مئوية، وتتم إعادة تدوير غاز العملية الذي يترك فرن التفاعل بعد فصل الكبريت المتكثف لغاز فرن فحم الكوك لتتم معالجتهما معاً مع كبريتيد الهيدروجين المتبقي غير المتحول في فرن التفاعل قبل تنقية الغاز. لا تشير التعليمات إلى أي تخزين و معالجة أخرى للكبريت الذي تم الحصول عليه في العملية.

[0005] بصورة طبيعية، يتم فصل هذا الكبريت في صورة سائلة وتخزينه بعد التصلب. ويمكن أيضاً استخدام الكبريت الصلب لأغراض متعددة، على سبيل المثال، كمادة بدء مواد لعمليات التخليق الكيميائية أو لإنتاج حمض الكبريتيك. في تكثيف الكبريت، يتم الحصول على جزء من الكبريت في صورة سائلة، بينما لا يزال الباقي في صورة قطرات دقيقة في الغاز المتكثف. لتسهيل تشكيل قطرات الكبريت ذات حجم مناسب للفصل، يمكن تغذية الغاز المتكثف إلى وسيلة من نوع الممص حيث يتم تحقيق فصلا كامل تقريباً للكبريت.

[0006] تعطي براءة الاختراع الألمانية رقم 2756992 C2 مثالاً على وسيلة تعمل على تسهيل التكثيف الكامل للكبريت الموجود في غاز الاحتراق المحتوي على الكبريت. تكشف التعليمات المذكورة على وسيلة لفصل قطرات الكبريت من تيار الغاز، بشكل مفضل من تيار غاز التفاعل من محفز كلاوس، وتتكون هذه الوسيلة من مبيت، حزمة أنبوب موضوعة في المبيت بين رقائق أنبوبية، فوهات على المبيت لإمداد وتفريغ المادة المبردة التي تتدفق حول حزمة الأنبوب ومدخل

تيار غاز واحد وفوهة مخرج كل على المبيت على جانب التدفق الداخلي والتدفق الخارجي لحزمة الأنبوب، مع وحدة منفصلة يتجاوزها تيار الغاز، يتم ترتيبه في المبيت بين الرقيقة الأنبوبية على جانب مخرج الغاز من حزمة الأنبوب وفوهة مخرج الغاز وكذلك المخارج على الجزء السفلي للمبيت على جانب التدفق الداخلي والتدفق الخارجي لوحدة الفصل لفصل الكبريت قبل أو بعد وحدة الفصل وفقاً للاختراع. في أحد النماذج تشتمل الوسيلة على خطوط تنقل الكبريت السائل من وحدة الفصل إلى صهريج جمع الكبريت حيث تسقط بطريقة تشبه الممص.

[0007] وينطوي النموذج المذكور على مساوئ حيث لا يمكن تخزين الكبريت الذي يتم سحبه من فوهة التفريغ ولكن يجب أن نقله في صورة سائلة. وبالإضافة إلى ذلك، لا يتم توفير أي خيار إمداد للكبريت السائل الذي تم الحصول عليه، على سبيل المثال، في مرجل الحرارة المهدورة لمحطة كلاوس.

الكشف عن الاختراع:

[0008] ولذلك يتمثل الهدف في توفير وسيلة تعمل على تسهيل تكثيف الكبريت من غاز يحتوي على الكبريت، ينبغي أن تتكاثف فيه أيضاً قطرات الكبريت الدقيقة الموجودة في الغاز، وينبغي توفير خيار إمداد للكبريت السائل المكثف بالفعل من مرجل الحرارة المهدورة. ينبغي أن تسمح الوسيلة أيضاً بتخزين الكبريت.

[0009] يحقق الاختراع الهدف بواسطة وسيلة تتكون من غرفة غمر من نوع الممص موضوعة في وعاء، ويتم وضع هذا الوعاء على مستوى سفلي عن أجزاء المحطة الأخرى من محطة كلاوس

بحيث يمكن أن يدخل الكبريت دخول غرفة الغمر بدون مساعدة وسيلة النقل الإضافية، ويتم تصميم غرفة الغمر بطريقة تشبه الممص بحيث يتم غمر الغاز في السائل في الوعاء.

[0010] وعن طريق وسائل الإحراج الموضوعة بعد الممص، يتدفق الكبريت السائل من غرفة الغمر إلى الوعاء حيث يمكن نقله بعد ذلك.

الوصف التفصيلي للاختراع:

[0011] يتم وضع عنصر الحماية بصفة خاصة لوسيلة لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل، تشتمل على

- وحدة تنقية غاز عن طريقها تتم إزالة كبريتيد الهيدروجين من غاز فرن فحم الكوك بواسطة تنقية الغاز باستخدام سائل امتصاص، ويتم إعادة إنتاج سائل الامتصاص المُحمل وتتم تغذية كبريتيد الهيدروجين الذي تم الحصول عليه في شكل مركز إلى محطة كلاوس التي تتكون من فرن كلاوس ومرجل الحرارة المهدورة ومفاعل كلاوس، و
- فرن كلاوس الذي يتم فيه حرق مركبات الكبريت باستخدام أكسجين الغلاف الجوي ليعطي عنصر الكبريت،
- مرجل حرارة مهدورة يتم فيه تبريد غاز العملية الذي يترك فرن كلاوس إلى درجة حرارة لازمة لتكثيف الكبريت، ويعاد تسخينه بعد فصل الكبريت وتغذيته إلى مفاعل كلاوس،
- مفاعل كلاوس يتم فيه حرق جزء من كبريتيد الهيدروجين المتبقي، ويتم تحويل ثاني أكسيد الكبريت المتكون إلى كبريت بالتفاعل مع كبريتيد الهيدروجين المتبقي في وجود محفز،
- غرفة تكثيف تتعلق بمفاعل كلاوس،

والتي تتميز بأنه

• يتم أيضاً تدعيم محطة كلاوس، إذا لزم الأمر، وحدة تنقية الغاز على قاعدة أو وسيلة مناسبة، ويتم ترتيب غرفة غمر من نوع الممص تحت هذه الوسيلة في وعاء على مستوى الأرض قابل للتسخين، و

• يتم أيضاً وضع محطة كلاوس، إذا لزم الأمر، وحدة تنقية الغاز على مستوى أعلى من الوعاء وغرفة الغمر الموجودة فيه بحيث لا تقتضي الحاجة أي معدات نقل لنقل الكبريت إلى غرفة الغمر، مع

• وضع أيضاً محطة كلاوس، وإذا لزم الأمر، وحدة تنقية الغاز على مستوى مرتفع عند 4.00 متر على الأقل فوق أدنى نقطة تصريف للكبريت في غرفة الغمر.

[0012] يتم ترتيب الوعاء على مستوى سطح الأرض، والذي ينبغي إدراك أنه ترتيب على مستوى الأرض تقريباً. لا تقتضي الحاجة حفرة عميقة لخفض الوعاء إلى مدى ملحوظ، كما يوجد كثيراً في محطات كلاوس لتخزين الكبريت، وتحمل التكاليف ذات الصلة.

[0013] من حيث المبدأ، يمكن تصنيع الوعاء وغرفة الغمر من أي مادة مطلوبة. في نموذج مفضل يتم تصنيع الوعاء وغرفة الغمر من الصلب لكي يكون مقاوم للتآكل بصورة كافية لدرجات حرارة الكبريت السائل. ويمكن تسخين الوعاء لضمان الاحتفاظ باستمرار بالكبريت الموجود فيه سائلاً. يمكن كذلك تسخين غرفة الغمر أو عزلها حرارياً.

[0014] لتشغيل غرفة الغمر بطريقة مثلى يجب أن يكون الكبريت سائلاً أيضا حتى في غرفة الغمر بحيث يمكن أن يعمل الممص بشكل صحيح. يمكن تحقيق ذلك أثناء العملية عن طريق توفير

كمية كافية من نواتج تكثيف الكبريت. لهذا الغرض، يمكن أيضاً تزويد غرفة الغمر بمواد جدار عازلة للحرارة. إذا لم يتم ضمان توفير إمدادات كافية من الكبريت السائل دائما، يمكن أيضاً تزويد غرفة الغمر بوسيلة لتسخين الكبريت لمنع الكبريت من التصلب في غرفة الغمر.

[0015] يمكن تخصيص صهاريج جمع أو تخزين لمحطة كلاوس أو الوعاء الذي يشتمل على غرفة الغمر، ويتم ضخ هذه الصهاريج إلى الوعاء أو دائرة الغمر. في نموذج مفضل، يتم تصنيع صهريج (صهاريج) التخزين أو الجمع، من الصلب. يسمح هذا النوع من الترتيبات أيضا بتوفير وحدة تخزين كبيرة.

[0016] لم تعد هناك حاجة إلى اسطوانات غمر تمنع الهروب غير المرغوب فيه للغاز مترو ع الكبريت في محطات كلاوس وفقا للفن السابق. وغالباً ما يكون تركيب اسطوانات الغمر للسلامة، على سبيل المثال، لغاز العملية على الحارق، مجدياً وفقاً للاختراع.

[0017] في أحد نماذج الوسيلة يتم تزويد محطة كلاوس بالعديد من مفاعلات كلاوس. يتوافق هذا مع نماذج تستخدم عادةً في الفن السابق. ومع ذلك، في نموذج آخر من الممكن أيضاً تزويد مفاعل كلاوس مرة واحدة فقط كما هو مبين في الطريقة المثالية في براءة الاختراع الأوروبية رقم B1 1527013. وأخيرا، يمكن أن تشتمل الوسيلة المبتكرة أيضاً على مضخات أو معدة نقل للكبريت السائل. يمكن، على سبيل المثال، أن تشتمل الوسيلة أو المحطة أيضاً على وسائل نفخ أو وسائل فصل أو وسائل كاتمة للصوت وصهاريج التخزين أو وسائل نزع الغاز. بالطبع، يمكن أيضاً تزويد الوعاء بوسائل تعليق للإكمال.

[0018] للسماح بتركيب محطة كلاوس على مستوى أعلى من غرفة الغمر والوعاء، يتم تدعيم محطة كلاوس، على سبيل المثال، على منصة أو قاعدة. يمكن أن يكون هذا عبارة عن صينية شبكية، على سبيل المثال، ليتم تدعيمها على ركائز متينة.

[0019] يتم أيضاً وضع عنصر الحماية لعملية لفصل، تكثيف وتخزين الكبريت السائل من عملية كلاوس. يتم بصفة خاصة وضع عنصر الحماية لعملية لفصل تكثيف وتخزين الكبريت السائل، يتم فيها

- إزالة كبريتيد الهيدروجين من غاز فرن فحم الكوك بواسطة تنقية الغاز باستخدام سائل امتصاص، يتم إعادة إنتاج سائل الامتصاص المُحمل وتتم تغذية كبريتيد الهيدروجين الذي تم الحصول عليه في شكل مركز إلى محطة كلاوس، و
- يتم تحويل كبريتيد الهيدروجين إلى كبريت في فرن كلاوس عن طريق التفاعل مع غاز يحتوي على الأكسجين، وتتم تغذية غاز الاحتراق إلى مرجل الحرارة المهدورة الذي يتم فيه تكثيف الكبريت السائل، و
- تتم تغذية غاز العملية البارد إلى مفاعل كلاوس الذي يتم فيه حرق جزء من كبريتيد الهيدروجين المتبقي، ويتم تحويل ثاني أكسيد الكبريت المتكون إلى كبريت بالتفاعل مع كبريتيد الهيدروجين في مفاعل كلاوس،

والتي تتميز بأنه

• تتم تغذية الكبريت بطريقة الممص من مرجل الحرارة المهدورة ومفاعل كلاوس إلى غرفة الغمر الموجودة في وعاء موضوع عند مستوى منخفض، ويتم وضع الوعاء في مستوى سطح الأرض دون مستوى محطة كلاوس بأكملها، و

• يتم وضع غرفة الغمر في وعاء لامتصاص الكبريت السائل من غرفة الغمر،

• مع الكبريت المتدفق الذي يتغلب على الفرق في الارتفاع بحوالي 4.00 متر على الأقل عن طريق الجاذبية.

[0020] وفي هذا السياق يشير كبريتيد الهيدروجين إلى غاز أو جزء صغير يحتوي على كبريتيد الهدروجين باعتبارها المكون الرئيسي. يمكن أن يشتمل هذا الجزء أيضاً على مركبات كبريت عضوية. في نموذج مفضل، تتم تغذية الكبريت إلى غرفة الغمر في صورة سائلة ويظل في الوعاء عند درجة حرارة تتراوح بين 110 م و 300 م. إذا كان هناك تدفق كافي من الكبريت، يظل الأخير سائلاً من تلقاء نفسه. ومن الممكن أيضاً بشكل مفضل الاحتفاظ بالكبريت عند درجة حرارة تتراوح بين 110 °م و 300 °م عن طريق تسخينه في غرفة الغمر. ويمكن أن يتم ذلك عن طريق عناصر التسخين الملحقة بغرفة الغمر.

[0021] تتميز الوسيلة المبتكرة والعملية المبتكرة بالمميزات التالية: لا تقتضي الحاجة نقل الكبريت السائل من محطة كلاوس إلى مرفق التخزين لأن الأنابيب قصيرة بسبب الفرق في الارتفاع الذي ينبغي التغلب عليه، ويمكن تخزين الكبريت في وعاء بعدي قابل للتسخين حتى لو لم يتم مؤقتاً أخذ الكبريت من المحطة بحيث لا تقتضي الحاجة صهريج تخزين منفصل. لا تقتضي

الحاجة حفرة عميقة، لا تقتضي الحاجة أيضاً اسطوانات غمر تمنع هروب الغاز مترو ع الكبريت في محطات كلاوس وفقا للفن السابق.

[0022] يتم تفسير الاختراع من الرسم، والذي يمثل فقط نموذجاً مثالياً للاختراع. يتم استخلاص ناتج تركيز يحتوي على الكبريت (3) من غاز فرن فحم الكوك (1، COG) عن طريق عملية تنقية الغاز (2) وحرقه باستخدام أكسجين الغلاف الجوي لإعطاء عنصر الكبريت والماء وثاني أكسيد الكربون في فرن كلاوس (4). يمكن الحصول على عنصر الكبريت (5) في صورة غازية. وتتم تغذية هذا إلى مرجل الحرارة المهدورة (6). في هذا، يتم الحصول على غاز ذيلي (7) وكبريت سائل (8) بالتكثيف، ولا يزال الغاز الذيلي (7) يشتمل على غازات كبريتية. يتم حرق هذه تماماً في المرحلة الاحتراق (9) من مفاعل كلاوس. يمكن الحصول على ثاني أكسيد الكبريت (10). يتم تحويل هذا لتشكيل عنصر الكبريت في مرحلة محفز (11) من مفاعل كلاوس باستخدام غرفة تكثيف عن طريق التفاعل مع كبريتيد الهيدروجين من عملية تنقية الغاز. يمكن الحصول على غاز احتراق مترو ع الكبريت (12) أو غاز منصرف. تنتج هذه المرحلة أيضاً عنصر الكبريت (13) في صورة سائلة. يتم تدعيم كل أجزاء المحطة (2 إلى 11) على قاعدة (14)، على سبيل المثال، صينية شبكية يتم تدعيمها على ركائز (15) على مستوى أعلى. تتم تغذية الكبريت السائل من مرجل الحرارة المهدورة (8) ومن مرحلة المحفز (11) عن طريق أنابيب لغرفة الغمر (16) المزودة بجدار تقسيم (17). ونتيجة لذلك، يعمل هذا بمثابة ممص. وبهذه الطريقة، يتكثف الكبريت الكلي. يتم الاحتفاظ بالكبريت سائلاً بواسطة التدفق المستمر وعن

طريق التسخين وتغذيته إلى وعاء (19) عن طريق فوهة تصريف (18). ويتم تخزينه هنـــاك في صورة سائلة أو صلبة حسب الطلب.

قائمة بالأرقام المرجعية والتصميمات:

1 غاز فرن فحم الكوك

2 وحدة تنقية غاز

3 ناتج تركيز يشتمل على الكبريت

4 فرن كلاوس

5 عنصر الكبريت الغازي

6 مرجل الحرارة المهدورة

7 غاز ذيلي يشتمل على الكبريت

8 عنصر كبريت سائل من مرجل الحرارة المهدورة

9 مرحلة احتراق من مفاعل كلاوس

10 ثاني أكسيد الكبريت

11 مرحلة محفز من مفاعل كلاوس مع غرفة تكثيف

12 غاز احتراق متروع الكبريت

13 عنصر كبريت سائل من مفاعل كلاوس

14 قاعدة

15 ركائز

16 غرفة غمر

17 جدار تقسيم

18 فوهة تصريف

19 وعاء

عناصر الحماية

1- وسيلة لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل، تشتمل على

• وحدة تنقية غاز (2) عن طريقها تتم إزالة كبريتيد الهيدروجين من غاز فرن فحم الكوك بواسطة تنقية الغاز (2) باستخدام سائل امتصاص، ويتم إعادة إنتاج سائل الامتصاص المُحمل وتتم تغذية كبريتيد الهيدروجين الذي تم الحصول عليه في شكل مركز إلى محطة كلاوس التي تتكون من فرن كلاوس (4) ومرجل الحرارة المهدورة (6) ومفاعل كلاوس (9)، و

• فرن كلاوس (4) الذي يتم فيه حرق مركبات الكبريت باستخدام أكسجين الغلاف الجوي ليعطي عنصر الكبريت،

• مرجل حرارة مهدورة (6) يتم فيه تبريد غاز العملية الذي يترك فرن كلاوس (4) إلى درجة حرارة لازمة لتكثيف الكبريت، ويعاد تسخينه بعد فصل الكبريت وتغذيته إلى مفاعل كلاوس (9)،

• مفاعل كلاوس (9) يتم فيه حرق جزء من كبريتيد الهيدروجين المتبقي، ويتم تحويل ثاني أكسيد الكبريت المتكون إلى كبريت بالتفاعل مع كبريتيد الهيدروجين المتبقي في وجود محفز،

• غرفة تكثيف (11) تتعلق بمفاعل كلاوس (9)،

والتي تتميز بأنه

• يتم أيضاً تدعيم محطة كلاوس، إذا لزم الأمر، وحدة تنقية الغاز (2) على قاعدة (14) أو وسيلة مناسبة، ويتم ترتيب غرفة غمر من نوع الممص (16) تحت هذه الوسيلة (14) في وعاء عند مستوى الأرض قابل للتسخين (19)، و

• يتم أيضاً وضع محطة كلاوس، إذا لزم الأمر، وحدة تنقية الغاز (2) على مستوى

أعلى من الوعاء (19) وغرفة الغمر الموجودة فيه (16) بحيث لا تقتضي الحاجة أي معدات نقل لنقل الكبريت إلى غرفة الغمر (16)، مع

- وضع أيضاً محطة كلاوس، وإذا لزم الأمر، وحدة تنقية الغاز (2) على مستوى مرتفع يبلغ 4.00 متر على الأقل فوق أدنى نقطة تصريف للكبريت في غرفة الغمر (16).

2- وسيلة لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل وفقًا لعنصر الحماية رقم (1)، تتميز بأنه يتم تصنيع الوعاء (19) وغرفة الغمر (16) من الصلب.

3- وسيلة لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل وفقًا لعنصر الحماية رقم (1) أو رقم (2)، تتميز بأنه يتم تزويد غرفة الغمر (16) أيضاً بوسيلة لتسخين الكبريت.

4- وسيلة لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل وفقًا لأي من عناصر الحماية رقم (1) إلى رقم (3)، تتميز بأنه يتم تخصيص صهاريج جمع أو تخزين لمحطة كلاوس أو الوعاء (19) الذي يشتمل على غرفة الغمر (16)، ويتم ضخ هذه الصهاريج إلى الوعاء.

5- وسيلة وفقًا لعنصر الحماية رقم (4)، تتميز بأنه يتم تصنيع صهريج (صهاريج) التخزين أو الجمع، من الصلب.

6- وسيلة لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل وفقًا لأي من عناصر الحماية رقم (1) إلى رقم (5)، تتميز بأنه يوجد العديد من مفاعلات كلاوس.

7- عملية لفصل، تكثيف وتخزين الكبريت السائل، يتم فيها

- إزالة كبريتيد الهيدروجين من غاز فرن فحم الكوك بواسطة تنقية الغاز (2) باستخدام سائل امتصاص، يتم إعادة إنتاج سائل الامتصاص المُحمل وتتم تغذية كبريتيد الهيدروجين الذي تم الحصول عليه في شكل مركز إلى محطة كلاوس، و
- يتم تحويل كبريتيد الهيدروجين إلى كبريت في فرن كلاوس (4) عن طريق التفاعل مع غاز يحتوي على الأكسجين، وتتم تغذية غاز الاحتراق إلى مرجل الحرارة المهدورة (6) الذي يتم فيه تكثيف الكبريت السائل، و
- تتم تغذية غاز العملية البارد إلى مفاعل كلاوس (9) الذي يتم فيه حرق جزء من

كبريتيد الهيدروجين المتبقي، ويتم تحويل ثاني أكسيد الكبريت المتكون إلى كبريت بالتفاعل مع كبريتيد الهيدروجين في مفاعل كلاوس (9)،

والتي تتميز بأنه

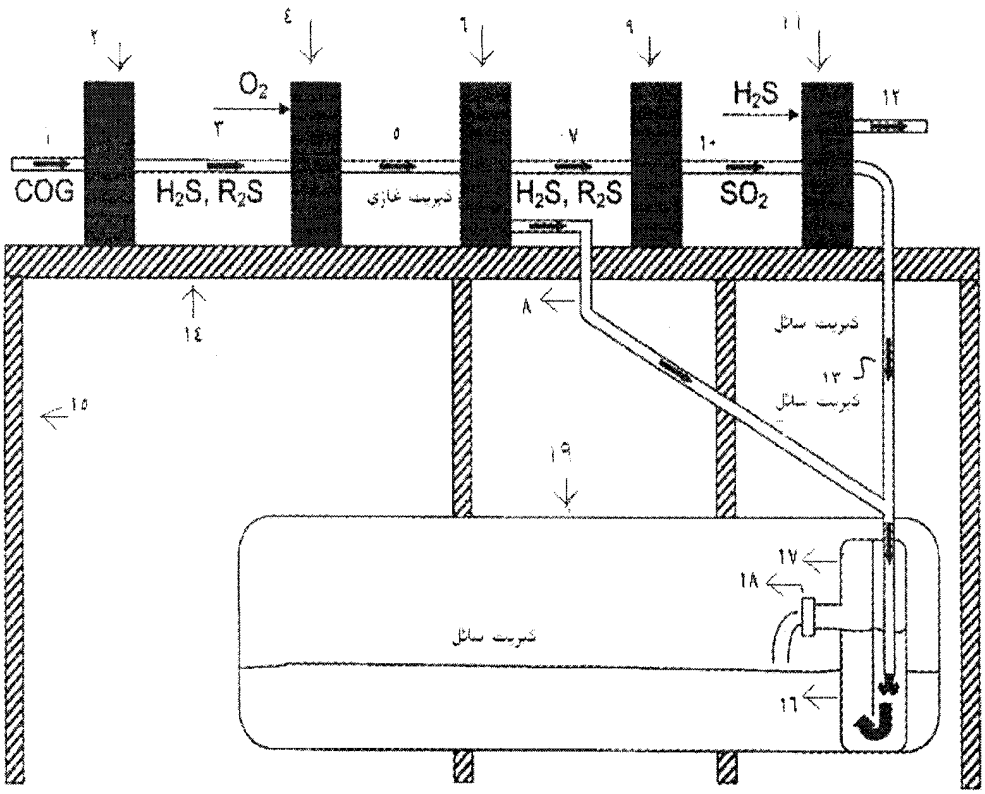
- تتم تغذية الكبريت بطريقة الممص من مرجل الحرارة المهدورة (6) ومفاعل كلاوس (9) إلى غرفة الغمر (16) الموجودة في وعاء موضوع عند مستوى منخفض، ويتم وضع الوعاء المذكور (19) في مستوى سطح الأرض دون مستوى محطة كلاوس بأكملها، و
- يتم وضع غرفة الغمر (16) في وعاء (19) لامتصاص الكبريت السائل من غرفة الغمر (16)،
- مع الكبريت المتدفق الذي يتغلب على الفرق في الارتفاع بحوالي 4.00 متر على الأقل عن طريق الجاذبية.

8- عملية لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل وفقًا لعنصر الحماية رقم (7)، تتميز بأنه تتم تغذية الكبريت إلى غرفة الغمر (16) عند درجة حرارة تتراوح بين 110°م و300°م.

9- عملية لتكثيف و فصل وتخزين الكبريت السائل وفقًا لعنصر الحماية رقم (7) أو (8)، تتميز بأنه يتم الاحتفاظ بالكبريت عند درجة حرارة تتراوح بين 110°م و300°م عن طريق تسخينه في غرفة الغمر (16) والوعاء (19).

MA 34162B1

الشكل رقم ١



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