

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XIV. — Arts chimiques.

8. — Procédés et produits non dénommés.

N° 598.966

2594

Appareillage et dispositifs pour l'exécution de synthèses gazeuses par catalyse sous pression et température élevées.

M. GEORGES-LÉON-ÉMILE PATART résidant en France (Seine).

Demandé le 25 mai 1925, à 14^h 11^m, à Paris.

Délivré le 10 octobre 1925. — Publié le 30 décembre 1925.

Depuis que la production synthétique de l'ammoniac a pris un développement industriel important, de nombreux systèmes ont été imaginés pour soumettre les gaz réactionnels, sous pression et température élevées, à l'action des agents catalytiques. La découverte récente de la possibilité d'obtenir également, par des procédés synthétiques analogues, le méthanol ainsi que des composés oxygénés organiques dérivés de la réduction des oxydes de carbone, doit forcément entraîner la construction de nombreuses installations du même genre. Mais celles qui ont été réalisées jusqu'ici présentent de nombreux inconvénients tant en ce qui concerne les frais d'installation que les difficultés de manipulation, de réglage et, en général, de fonctionnement.

La présente invention a pour objet un appareillage d'ensemble et des dispositifs de détail qui ont été spécialement étudiés pour remédier à la plupart des difficultés ou défauts que présentent les installations actuelles, ces dispositifs étant particulièrement adaptés à la production de l'alcool méthylique synthétique et des produits obtenus de la même façon à partir des oxydes de carbone.

En premier lieu, suivant la présente invention, le ou les tubes de catalyse sont disposés avec leur axe horizontal tandis qu'ils sont presque universellement, à l'heure actuelle,

disposés verticalement. La disposition horizontale présente l'avantage de rendre accessibles toutes les parties de l'appareil ou des appareils de catalyse du rez-de-chaussée même du bâtiment où ils sont placés. On réduit ainsi notablement la hauteur du bâtiment et les frais d'installation; on évite les ponts-roulants situés à une très grande hauteur; on facilite, comme on le verra plus loin, le chauffage et on augmente considérablement les facilités de service.

On a reproché aux dispositifs analogues d'entraîner une inégale répartition de la masse de contact à l'intérieur du tube qui la contient et on a craint que, sous l'effet de la pesanteur, elle ne se rassemble à la partie inférieure de la section du tube, laissant les gaz circuler exclusivement à la partie supérieure. Mais on peut remédier à cet inconvénient, suivant la présente invention, par des chicanes constituées par des plaques perforées, disposées perpendiculairement à l'axe du tube; d'ailleurs Sabatier (La Catalyse en Chimie organique, édition française 1920, page 41) a fait observer que cette crainte d'une insuffisance de contact entre le catalyseur et les gaz circulant trop facilement dans la zone supérieure était tout à fait injustifiée, étant données les grandes vitesses de diffusion des gaz chauds.

En second lieu, on a supprimé les récupérateurs de chaleur que comportent tous les appareillages jusqu'ici industriellement utilisés, même quand ils sont réduits à quelques 5 éléments. Ces récupérateurs de chaleur sont soit indépendants de l'appareil principal contenant la masse de contact soit constitués par une disposition spéciale du circuit gazeux à l'intérieur de l'appareil de catalyse lui-même.

10 Or, on a considéré, suivant la présente invention, que, dans la pratique courante, la récupération de la chaleur a, tout compte fait, des conséquences économiques beaucoup moins importantes que la théorie ne le donne à croire.

15 Sauf quand le taux de combinaison des gaz à leur passage sur l'agent catalytique est très faible, la quantité de chaleur à fournir est minime et sa production, si on emploie une source de chaleur peu coûteuse, entraîne une 20 dépense moindre que l'intérêt, l'amortissement et l'entretien des dispositifs spéciaux nécessaires à la récupération de la chaleur. Il faut d'ailleurs toujours fournir à l'appareil de catalyse un appoint de chaleur plus ou moins grand et 25 ceux qui espéraient, par l'emploi de pressions très élevées et des hauts coefficients de combinaison qui en résultent, se passer complètement de toute source extérieure de chauffage ont dû reconnaître que l'usage de ce qu'on a 30 appelé « l'autoréaction » comportait de tels inconvénients qu'il valait mieux s'écarter des conditions qui correspondent à ce fonctionnement, quitte à recourir au chauffage extérieur. Avec tous ces systèmes, la faible récupération de chaleur qu'on tente encore de 35 réaliser à l'intérieur des appareils de catalyse eux-mêmes a pour effet d'en augmenter notablement la longueur ou le diamètre pour un même effet utile. Il a paru, suivant la présente 40 invention, qu'il valait mieux y renoncer complètement.

En troisième lieu, on a recours, suivant la présente invention, pour le maintien de la 45 température de la chambre catalytique à un chauffage extérieur par combustion de gaz. Les dispositifs de chauffage électrique, habituellement employés et les seuls pratiques avec les tubes de catalyse à axe vertical, ont un fonctionnement très coûteux. S'ils sont placés 50 à l'intérieur du tube de catalyse, ils présentent des difficultés d'isolement électrique à l'entrée et à la sortie de l'enceinte sous haute pression;

d'autre part l'usure ou les ruptures d'isolant sont fréquentes et causent de nombreuses interruptions de fonctionnement. D'autre part 55 ces dispositifs électriques se prêtent mal aux chauffages intensifs nécessaires à la mise en marche qui en est retardée. Dans le dispositif faisant partie de la présente invention, le tube de catalyse placé horizontalement est chauffé 60 dans une région convenablement choisie par une rampe de gaz.

En quatrième lieu, pour éviter des surchauffes locales du tube de catalyse, on a prévu, dans les dispositifs de la présente in- 65 vention, que la canalisation d'arrivée des gaz réactionnels entoure complètement extérieurement le tube de catalyse sur lequel elle s'enroule. Elle constitue ainsi une sorte de récupérateur de chaleur si on a soin de faire 70 circuler les gaz dans la canalisation en sens inverse de leur mouvement dans le tube de catalyse. Les spirales de la canalisation autour du tube seront jointives de sorte que ce 75 dernier sera ainsi complètement protégé contre les surchauffes locales, étant donné la grande vitesse de circulation des gaz à l'intérieur de la canalisation. D'autre part, on disposera avantageusement la canalisation d'entrée des gaz, 80 avant son arrivée sur le tube de catalyse, sous forme de serpentin dans la cheminée par laquelle s'échappent les gaz de chauffage de manière à récupérer la majeure partie du calorique qu'ils contiennent.

En cinquième lieu, la masse est contenue 85 dans une cartouche cylindrique amovible qui est chargée de la masse de contact dans un atelier distinct où on la place verticalement et où on introduit successivement des quantités 90 déterminées de la masse de contact que l'on sépare avec des chicanes constituées par des plaques, placées perpendiculairement à l'axe de la cartouche et perforées spécialement tantôt au centre et tantôt sur la périphérie et 95 qui empêchent tout déplacement de la matière catalytique, surtout si on a soin de serrer les deux plaques d'extrémité par un serrage sur une tige centrale traversant toute la cartouche suivant l'axe. Ces cartouches peuvent entrer à frottement doux dans le tube de catalyse et 100 sont serrées à leurs extrémités par les deux couvercles du tube de manière que les gaz ne puissent circuler entre le tube et la cartouche sans traverser la masse de contact. Les car-

touches sont amenées horizontalement en face des tubes de catalyse sur un chariot roulant. Elles sont déplacées dans le sens de leur axe en roulant sur des galets placés sur le chariot.

5 L'appareil de condensation est constitué par une cuve rectangulaire horizontale dans laquelle le tube de sortie des gaz vient circuler sous forme de serpentín allongé; il aboutit à une bouteille dans laquelle le liquide de syn-
10 thèse se rassemble et d'où il peut être évacué par une tubufure placée à la partie basse.

Le dessin joint à la présente description montre comment l'appareillage ci-dessus décrit peut être disposé. Ce dessin n'est évidemment
15 donné qu'à titre d'exemple et pourrait subir de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention qui est constituée par la réalisation des principes ci-dessus exposés.

Sur le dessin, les gaz réactionnels arrivent
20 par 1 et circulent dans un serpentín 2 placé dans la cheminée 21 par laquelle s'échappent les gaz de chauffage. Le tube d'amenée des gaz s'enroule ensuite en spires contiguës 4, 4 sur toute la longueur du tube de catalyse 7; à
25 l'extrémité de ce dernier, le tuyau d'amenée se relève pour entrer par 5, 5 au centre du couvercle postérieur de l'appareil de catalyse; il débouche à l'intérieur dans la chambre de répartition 6 puis les gaz traversent la masse
30 de contact maintenue de place en place par les plaques perforées 8, 8; ils arrivent à l'autre extrémité dans la chambre 9, en sortent par 10 pour se rendre directement dans le serpentín condenseur 11 et débouchent par 12 et 13
35 dans la bouteille 14 où se dépose le liquide qui est recueilli par 17; les gaz non condensés sortent par 15.

Le réglage de la température s'obtient au
40 moyen de la rampe à gaz 19 qui agit directement sur la canalisation d'amenée 4 et qui ne règne que sur la partie du tube de catalyse correspondant à l'entrée des gaz. Les gaz de combustion s'échappent par 20 et la cheminée
45 21 sans être jamais en contact immédiat avec le tube de catalyse.

La cartouche de catalyse 7 est formée d'un tube en métal ou autre substance appropriée épais et est apportée sur un chariot 22 roulant
50 par ses roues 23 sur des rails 24 et qui peut se placer de telle façon que la cartouche soit exactement en face de son logement dans le tube de catalyse où elle est poussée en roulant

sur les galets coniques 25 portés par la plateforme supérieure du chariot.

L'appareil de catalyse est placé sur un
55 massif de maçonnerie de hauteur convenable pour que tous les points de l'appareil soient facilement accessibles; le condenseur et la bouteille peuvent être placés latéralement. A leur sortie 15 de cette dernière les gaz peuvent
60 se rendre à une pompe de circulation ou à un autre appareil de catalyse semblable à 7. Toute la partie où circulent les gaz chauds peut être entourée d'un isolant calorifuge. Des pyromètres traversent les deux couvercles et
65 permettent de régler l'admission des gaz de chauffage dans les différents brûleurs de la rampe à gaz de manière à obtenir des températures très peu différentes à l'entrée et à la
70 sortie des gaz.

RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet :

1° Un type d'appareillage pour l'exécution des synthèses gazeuses par catalyse sous pression et à température élevées caractérisé par
75 l'emploi d'un tube de catalyse placé horizontalement et que les gaz réactionnels parcourent d'une extrémité à l'autre dans un sens unique;

2° Des formes d'exécution de l'appareillage, ci-dessus, présentant, isolément ou en combinaison, les particularités suivantes :

a) Il n'existe aucun dispositif de récupération de chaleur entre les gaz entrant et sortant ni à l'intérieur ni à l'extérieur du tube de catalyse;

b) Le tube de catalyse est chauffé extérieurement par une rampe à gaz sur toute sa longueur ou sur une partie seulement;

c) La canalisation d'amenée des gaz réactionnels au tube de catalyse entoure complètement et extérieurement le tube de catalyse
80 autour duquel elle circule en spires contiguës de façon à être seule exposée à la flamme de la rampe à gaz, cette canalisation étant disposée de façon que les gaz circulent d'abord
85 autour de la région de sortie des gaz du tube de catalyse;

d) Les gaz réactionnels avant de circuler autour du tube de catalyse passent dans un serpentín placé à l'intérieur de la cheminée
90 d'échappement des gaz de chauffage;

e) La masse de contact est disposée dans une cartouche amovible s'enfonçant à frottement

doux dans le tube de catalyse et serrée entre les deux couvercles d'extrémité du tube de manière à ce que les gaz réactionnels soient forcés de circuler à l'intérieur et non à l'extérieur de la cartouche;

f) A l'intérieur de la cartouche contenant la masse de contact, on a placé, perpendi-

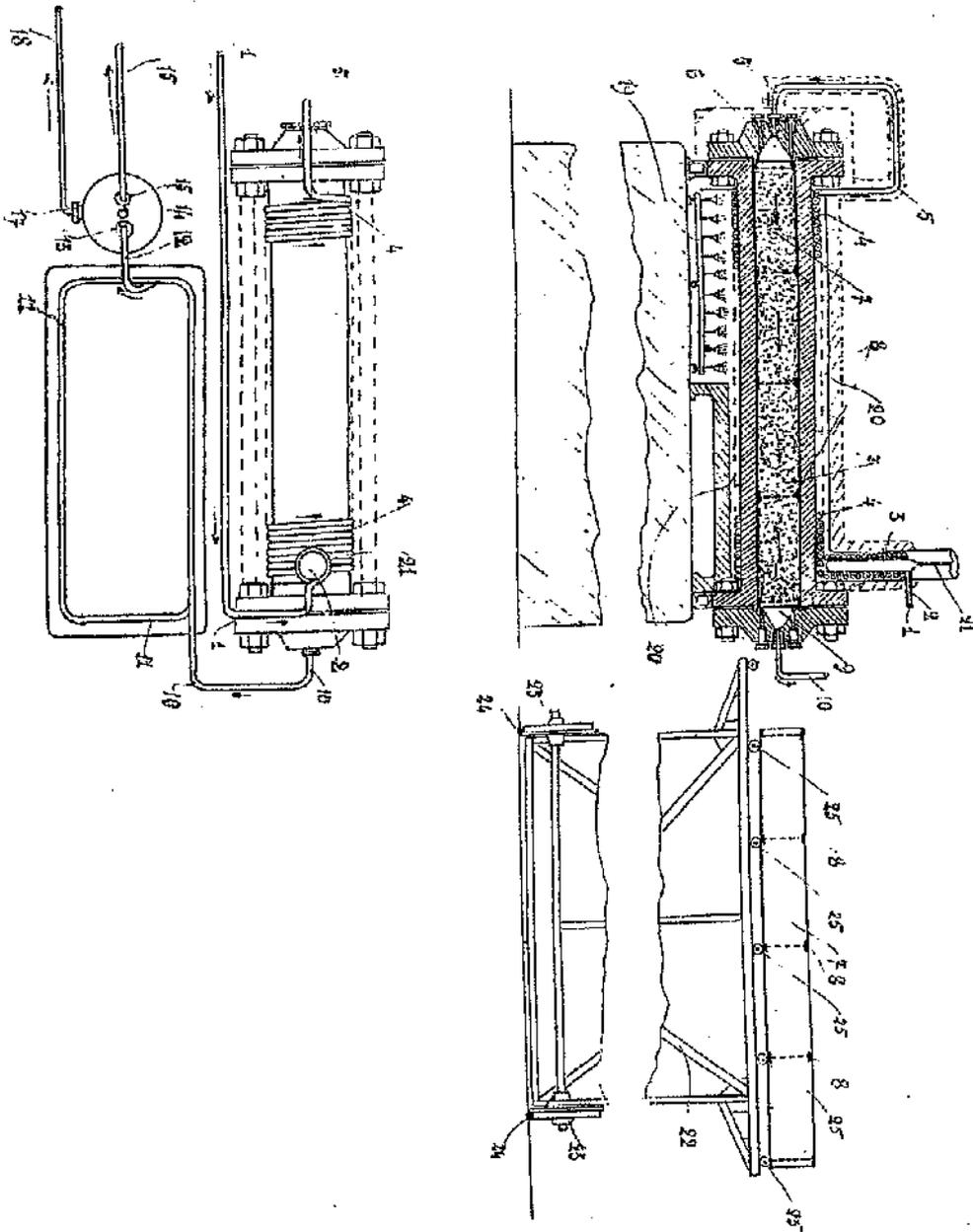
culairement à l'axe, des plaques perforées de manière à empêcher tout déplacement de la masse de contact et à forcer les gaz à circuler au contact de toute la masse catalytique.

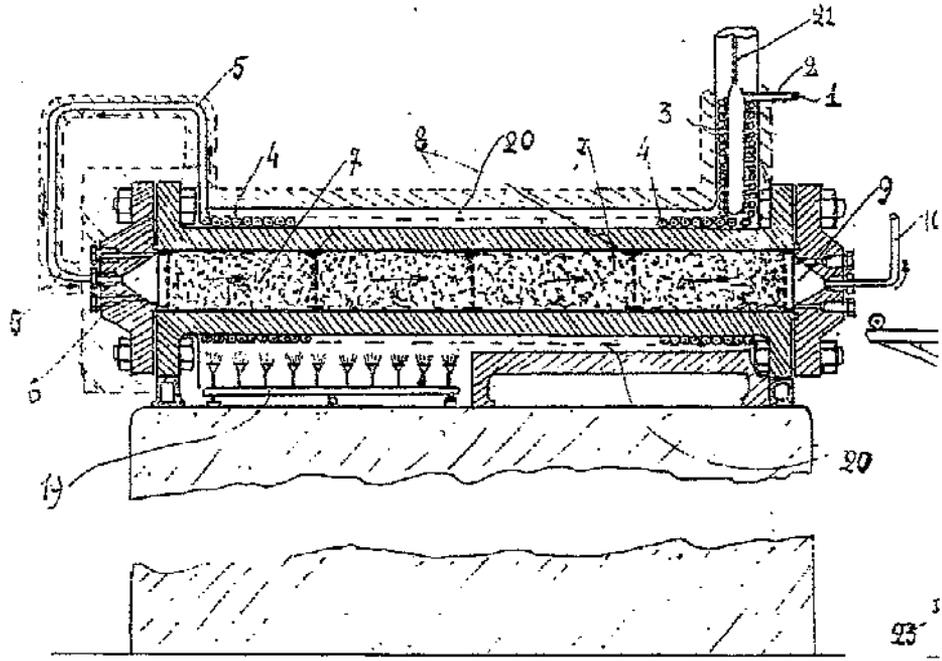
GEORGES PATART.

Nº 884,088

M. Pataut

Pl. unique





23
24

