

BREVET D'INVENTION.

2223

Gr. 14. — Cl. 1.

N° 837.904

Appareil pour effectuer des réactions chimiques.

Société dite : METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT résidant en Allemagne.

Demandé le 13 mai 1938, à 14<sup>h</sup> 47<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 18 novembre 1938. — Publié le 23 février 1939.

(Demande de brevet déposée en Allemagne le 16 juin 1937. — Déclaration du déposant.)

Dans maintes réactions chimiques, le maintien précis d'une température déterminée est une condition indispensable pour une transformation étendue des matières premières et surtout pour la préparation unitaire d'un produit déterminé tout en évitant des réactions secondaires indésirables. Il en est ainsi par exemple en particulier pour la synthèse d'hydrocarbures, d'alcools, etc., à partir de mélanges d'oxyde de carbone et d'hydrogène.

Il s'est révélé qu'il est essentiel, pour effectuer en particulier des réactions catalytiques, que la chambre de réaction garnie de matière catalytique soit maintenue à une température bien déterminée et qu'à cet effet la chambre de réaction elle-même présente une largeur aussi faible que possible, même dans la mesure où elle n'est pas en contact direct avec la paroi de la chambre de réaction, soit à coup sûr maintenue à la température de cette paroi. Cette condition est particulièrement essentielle lorsque de telles réactions, par exemple exothermiques, doivent être effectuées sous pression afin d'augmenter la rapidité de la réaction, car en ce cas il faut s'attendre à un dégagement extrêmement intense de chaleur au sein de la masse de catalyseur.

Or on a trouvé que le mieux pour satis-

faire à ces conditions est de réaliser la chambre de réaction en forme de spirale, par exemple à la manière des échangeurs de chaleur connus formés de tôles enroulées en spirale l'une sur l'autre de façon qu'elles constituent une enceinte de section spirale formant chambre de réaction qui alterne avec un passage de section également spirale destiné au fluide réfrigérant ou chauffant. Il est possible de cette manière de réaliser des chambres de réaction n'ayant que quelques millimètres de largeur dans lesquelles on peut maintenir à coup sûr une température constante même dans le cas de réactions impliquant un virage de chaleur extrêmement considérable.

En même temps, dans un tel appareil, il est facile d'encaisser les efforts de pression subis par les parois de la chambre de réaction car, dans le cas d'une spirale fermée, c'est-à-dire lorsque l'extrémité extérieure de la paroi de la chambre est par exemple soudée à l'autogène à la paroi de chambre intérieure suivante, les conditions de fatigue sont presque celles d'un tube cylindrique dans les parois duquel il ne se produit principalement qu'un effort uniforme de traction. C'est pourquoi un tel appareil est également réalisable sans difficultés pour des opérations à effectuer sous des pressions élevées. De plus, il ne peut se produire de déforma-

tions des parois des chambres, par exemple à cause de la dilatation du fer sous l'action de la chaleur, et cela pour les mêmes raisons, car la paroi spiroïdale peut se dilater uniformément.

Afin d'empêcher que les parois des chambres aient à subir des efforts de pression exagérés on prévoit en outre, dans le cas de pressions opératoires relativement élevées, des dispositifs qui maintiennent automatiquement à une valeur déterminée les pressions dans les chambres de réaction et de réfrigération ou qui, lorsque la différence de pression entre la chambre de réaction et la chambre de réfrigération vient à dépasser une valeur admissible déterminée, produisent une compensation de pression.

La composition catalytique peut être logée dans les chambres de réaction sous forme soit de grains soit de liquide. Mais on peut aussi, afin d'éviter en tout cas des différences de température à l'intérieur de la chambre de réaction, disposer le catalyseur uniquement contre la paroi de la chambre de réaction, en de bonnes conditions d'échange thermique avec cette paroi. Suivant la nature du catalyseur à employer on peut appliquer un tel enduit sous forme liquide sur les parois ou encore l'engendrer par exemple par épaissement ou cristallisation d'une solution. Dans des cas spéciaux, lorsqu'on emploie un catalyseur métallique, le dépôt sur les parois peut s'effectuer par précipitation galvanique ou par permutation ionique.

L'appareil est utilisable pour des réactions qui se déroulent aussi bien exothermiquement qu'endothermiquement. Le plus simple pour maintenir une température déterminée est d'employer comme fluides réfrigérants ou chauffants des liquides ou leurs vapeurs qui bouillent ou se condensent précisément dans les conditions (pression et température) où l'on désire que la réaction se déroule. Dans le cas d'une température opératoire relativement élevée, des agents réfrigérants et chauffants convenables sont par exemple le diphényle et le mercure.

Dans ce cas le fluide réfrigérant ou chauffant sera utilement amené à circuler à travers les passages de réfrigération à l'état de liquide ou de vapeur au moyen d'une pompe.

Lorsque la réaction est endothermique la vapeur qui s'est condensée contre les parois de la chambre de catalyse est alors en même temps régénérée sans interruption dans un générateur de vapeur. Dans le cas d'une réaction fortement exothermique on peut en certains cas tirer parti pour une génération de force de la vapeur en quoi s'est transformé l'agent réfrigérant liquide ou, s'il s'agit de vapeur d'eau, pour produire des gaz contenant de l'hydrogène, par exemple dans des installations génératrices de gaz à l'eau.

Comme, pour se rendre effectivement maître de la température, il importe que la largeur de la chambre de réaction soit très faible et qu'elle soit uniforme sur toute la longueur, il est particulièrement avantageux de limiter l'écartement des parois des chambres par exemple au moyen de nervures ou de saillies en forme de mamelon formées sur les tôles et d'éviter ainsi que la largeur de la chambre varie sous l'action de la chaleur ou de la pression agissant sur la paroi de la chambre. De même, des baguettes insérées conviennent à cette fin.

Un mode d'exécution particulièrement bien conçu de l'objet de l'invention est celui où les chambres de réaction spiroïdales ouvertes d'un côté sont obturées au moyen d'un couvercle commun bombé stable à la pression, tandis que les chambres de réfrigération ou de chauffage ouvertes de l'autre côté sont isolées de l'extérieur par un couvercle identique. Afin de régler la circulation dans les chambres de chauffage ou de réfrigération ces chambres sont obturées par un autre couvercle plan qui se trouve à l'intérieur de la chambre sous pression.

Le déplacement des gaz de réaction à travers la chambre de réaction a lieu en fonction de la résistance que lui oppose la garniture de la chambre dans le sens de l'axe de la spirale ou le long de cette même spirale.

Dans le cas d'appareils de dimensions relativement grandes il est particulièrement judicieux de loger séparément dans un récipient stable à la pression le corps spiral des chambres de réaction et de réfrigération. En ce cas on peut aussi loger ensemble plusieurs corps spiraux dans un même récipient cylindrique. Il suffit à cet effet que le réci-

piant extérieur seul soit construit stable à la pression, tandis que les chambres spirales peuvent recevoir des parois minces dans la mesure où la même pression règne dans l'enceinte de réfrigération et dans l'enceinte de réaction. Lorsqu'on donne à ces récipients une forme cylindrique il est possible d'effectuer au moyen de l'appareil des réactions qui exigent des pressions particulièrement élevées et qui s'accompagnent de virages de chaleur considérables.

Une forme d'exécution de l'appareil suivant l'invention est représentée à titre d'exemple aux fig. 1, 2 et 3 du dessin ci-annexé.

La fig. 1 montre une disposition suivant laquelle ce sont les parois spiroïdales des chambres elles-mêmes qui délimitent l'appareil vers l'extérieur. L'élément central 1 se compose de tôles enroulées en spirale et dont l'ensemble constitue les chambres de réaction 2 et les chambres de réfrigération 3, les parois de ces chambres étant reliées entre elles alternativement en haut et en bas de façon telle que les chambres de réfrigération sont ouvertes d'un côté (par exemple vers le haut) et les chambres de réaction de l'autre côté (par exemple vers le bas). L'élément central comportant les spirales est muni en haut et en bas d'une bride sur chacune desquelles est fixée au moyen de vis l'un des couvercles 4, 5 de forme bombée et stables à la pression. Les passages spiraux sont délimités à l'intérieur du couvercle par des plaques obturatrices planes 6 et 7 utilement vissées sur les éléments spiraux. Le couvercle 4 comporte un raccord d'admission 8 destiné au fluide réfrigérant qui est introduit dans la spirale par exemple par des trous 9 percés dans la plaque obturatrice 6 et qui s'échappe par l'orifice 10 et le tronçon tubulaire 11 par le raccord 12. D'une manière analogue, le couvercle 5 comporte le raccord d'admission 13 destiné aux gaz de réaction qui sont admis dans la chambre de réaction par les trous 14 de la plaque obturatrice 7 et qui en ressortant en même temps que les produits de réaction par l'orifice 15, le tronçon tubulaire 16 et le raccord 17.

La fig. 2 montre la plaque obturatrice 6 et les ouvertures 9 et 10 qu'elle présente pour l'admission et l'évacuation du fluide

réfrigérant. Elle montre également en pointillé le tracé des canaux spiraux.

Dans le cas de l'agencement suivant la fig. 3 les chambres spirales sont logées isolément dans un récipient stable à la pression. Dans le récipient 18 à couvercle 19 muni de brides se trouve le corps spiral 20. Ce dernier est fermé en haut et en bas par les plaques obturatrices 21. L'admission et l'évacuation des gaz de réaction et du fluide réfrigérant s'effectue par les raccords 22.

L'appareil suivant la présente invention permet d'effectuer des réactions chimiques impliquant un virage de chaleur considérable tout en maintenant exactement des températures déterminées. En particulier, des réactions dont il est d'ailleurs difficile de demeurer maître peuvent, grâce à l'appareil décrit, être effectuées même sous des pressions considérables, de sorte que les rendements par unité de volume sont sensiblement augmentés. De plus, le taux de transformation peut être rapproché au maximum de sa valeur théorique.

#### RÉSUMÉ :

1° Appareil pour effectuer des réactions chimiques s'accompagnant d'un dégagement ou d'une consommation de chaleur, notamment en présence de catalyseurs, caractérisé par une ou plusieurs chambres de réaction spiroïdales de faible largeur affectées au passage de gaz ou de liquides, alternant avec des chambres de chauffage ou de réfrigération affectées au passage d'un fluide chauffant ou réfrigérant ;

2° Les chambres de réaction sont remplies de compositions agissant catalytiquement ;

3° Des conducteurs de chaleur sont disposés à l'intérieur de la chambre de réaction, constitués par exemple par des éléments intérieurs bons conducteurs en forme de tamis, de grille, etc., ou par des adjuvants augmentant la conductibilité thermique de la composition catalytique ;

4° Les parois intérieures des chambres de réaction sont munies d'un revêtement agissant catalytiquement ;

5° Le revêtement agissant catalytiquement est déposé par épaissement ou par cristallisation d'une solution ;

6° Le revêtement agissant catalytique-

ment est déposé par précipitation galvanique ou par permutation ionique ;

7° Des organes sont prévus pour régler automatiquement la pression dans les chambres de réaction et dans les chambres de réfrigération ;

8° Des soupapes de transfert relient les chambres de réaction aux chambres de réfrigération de façon telle que la pression demeure approximativement constante dans les deux chambres ;

9° Comme fluides chauffants ou réfrigérants on emploie des liquides ou leurs mélanges bouillant ou se condensant dans les conditions de pression et de température qu'on désire réaliser pour la réaction ;

10° Le fluide chauffant ou réfrigérant est conduit en cycle fermé à travers l'appareil de catalyse ;

11° Pour la construction de l'appareil on emploie des tôles présentant des nervures

ou des saillies en mamelon ou des lames insérées qui maintiennent un écartement constant entre les parois des chambres ;

12° L'appareil comporte des couvercles bombés stables à la pression obturant d'une part la spirale des chambres de réaction et d'autre part la spirale des chambres de réfrigération ou de chauffage, ainsi que des plaques obturatrices non soumises à la pression et qui limitent aux chambres spirales l'écoulement du gaz ou du fluide chauffant ou réfrigérant ;

13° La spirale des passages de réaction et de réfrigération ou de chauffage est logée dans un récipient utilement cylindrique stable à la pression.

Société dite : METALLGESELLSCHAFT  
AKTIENGESELLSCHAFT.

Par procuration :

BRUNER.

N° 987304

Émile ditte :  
Machinisme à vapeur

M. unique

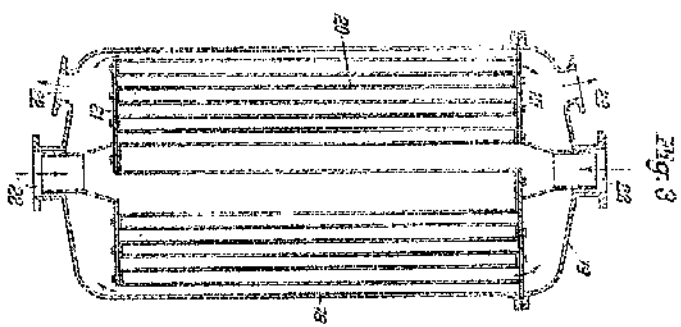
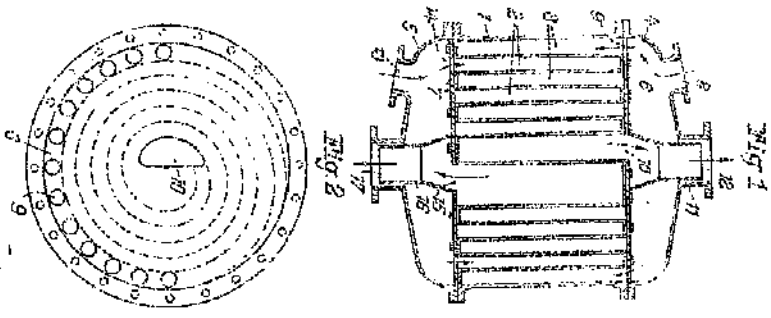


Fig.1

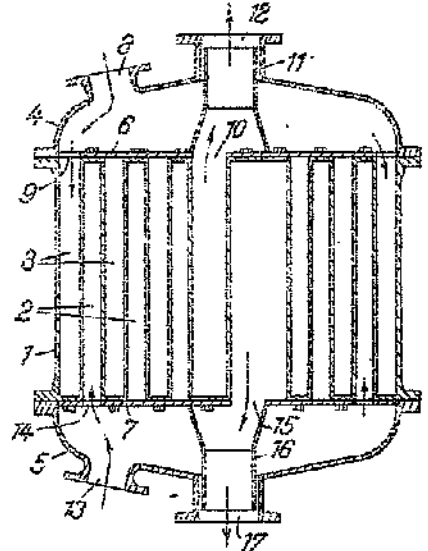
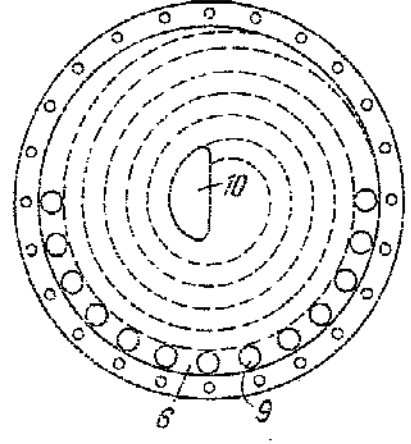


Fig.2



Société dite :  
seilschaft Aktiengesellschaft

Pl. unique

Fig. 3

