

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE ET DU TRAVAIL.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

183
BREVET D'INVENTION.

Gr. 14. — Cl. 4.

N° 862.926



Perfectionnements apportés à la catalyse des carburants ainsi qu'au traitement des hydrocarbures en général en vue de leur fabrication, de leur raffinage et de leur ennoblissement.

M. Dimitri BALACHOWSKY résidant en France (Seine).

Demandé le 23 juin 1939, à 9^h 40^m, à Paris.

Délivré le 23 décembre 1940. — Publié le 19 mars 1941.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.]

La présente invention a pour objet de remédier à certains défauts et inconvénients rencontrés, au cours du traitement des hydrocarbures par catalyse thermique, soit sur les catalyseurs, soit dans la façon de les utiliser.

D'une façon générale, on a coutume d'employer pour le but recherché un catalyseur de composition chimique bien déterminée, placé dans une chambre de catalyse et réchauffé par un apport de chaleur uniforme. Or, il est intéressant et souvent nécessaire d'obtenir dans une même enceinte des températures différentes et d'y placer des catalyseurs de compositions chimiques diverses. Les produits de transformation sont alors de natures très variées et l'ensemble peut avoir cependant les qualités voulues ainsi que la composition chimique désirée.

Le procédé tel qu'il sera décrit ci-après concerne plus particulièrement la suite des opérations nécessaires à la catalyse optimale des hydrocarbures en vue de leur transformation, au traitement catalytique et chimico-physique subséquent à la première série de catalyse et enfin à l'ennoblissement et la stabilisation des produits sortant des catalyseurs.

Suivant une caractéristique importante on constitue le catalyseur proprement dit, formant un ensemble complet et déterminé, de catalyseurs élémentaires indépendants et choisis en fonction de leur action spécifique résultant de leur composition chimique et de leur réchauffage à la température la plus apte à donner une activité optimale; on obtient ainsi dans une seule et même chambre de catalyse des produits spécifiquement différents et de maturité inégale.

De nombreuses caractéristiques également importantes résulteront de la description qui va suivre se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La fig. 1 est une vue d'ensemble schématique du catalyseur;

La fig. 2 est une vue d'ensemble schématique du dispositif séparateur servant également à l'ennoblissement des produits transformés;

La fig. 3 est une vue de détail d'un catalyseur élémentaire;

La fig. 4 est une vue de détail d'une autre réalisation de catalyseur élémentaire;

La fig. 5 est une vue d'ensemble schématique d'un appareil pour obtenir des

Prix du fascicule : 10 francs.

carburants, conformément à l'invention ;

La fig. 6 est une vue d'ensemble schématique d'une modification d'un appareil tel que représenté dans la figure précédente ;

5 La fig. 7 est une autre réalisation d'un appareil pour la fabrication de carburants.

Sur la fig. 1 est représenté le catalyseur dont les éléments permettent d'obtenir les différentes actions catalytiques telles que : l'action hydrogénante et oxydante ou 10 déshydrogénante ; la rupture moléculaire la polymérisation et la dépolymérisation ; l'isomérisation à savoir la tautomérie et la desmotropie catalytique ; l'action caracté- 15 ristique des oxydes, des acides, tel que l'acide phosphorique, le bore fluorique ou autre, l'aluminium chlorique ou autres corps analogues. Ces catalyseurs élémentaires peuvent être portés à des températures locales et 20 indépendantes les unes des autres de la façon la plus variée.

Le catalyseur en question se prête d'une façon très commode à l'établissement des éléments destinés à la catalyse spécifique. Il 25 suffit, à cet effet, de constituer chaque élément d'un support métallique en alliage catalytique dans lequel on introduit de façon appropriée des corps de catalyse spéciaux avec des dispositifs de chauffage indépendants. 30

Le catalyseur est constitué de la façon suivante :

Un large tube 1 en métal ou alliage très résistant afin de pouvoir réduire l'épaisseur 35 des parois (par exemple en fonte ou acier inoxydable) est muni extérieurement d'un dispositif de chauffage représenté par une chemise concentrique 2, 2a, 2b dans laquelle circule un fluide chaud quelconque. Dans le 40 tube 1 est emmanché un tube concentrique constitué par un alliage de métaux catalytiques appropriés au but recherché, par exemple en chrome, nickel, cuivre. Dans ce tube catalyseur 2 on peut aménager des 45 alvéoles 4, 4a, 5, 5a munies ainsi qu'il est représenté sur les fig. 3 et 4 de grilles métalliques à grand développement et formées de métal catalyseur et dans lesquelles on incorpore des matières catalysantes spéciales 50 telles que de l'acide phosphorique ; des oxydes, des chlorides (aluminium ou zinc chlorure par exemple) des terres rares.

Comme les oxydes, les chlorides, les acides les terres rares sont en général de mauvais conducteurs de la chaleur, ils sont avanta- 55 geusement, mais avec certaines précautions, incorporés dans un milieu métallique. Pénétrés de toutes parts par des tiges, filets ou grilles métalliques, leur conductibilité thermique totale est néanmoins très élevée. Par 60 suite, le catalyseur est formé d'une carcasse métallique continue à haute conductibilité thermique et peut, ayant une grande résistance mécanique, résister sans usure appréciable, à de hautes températures et à des 65 pressions élevées.

Des éléments catalyseurs amovibles 6, 7 et 8 sont fixés de façon usuelle, vissés par exemple, au plateau 9 lequel est également amovible et fixé au tube 1 d'une manière 70 quelconque. Les catalyseurs 6, 7 et 8 sont, de préférence, tubulaires, et peuvent être chauffés par un courant électrique (cas des éléments 7 et 8) ou par un chauffage mixte, fluide chaud amené par le tube 2a et cou- 75 rant électrique. A cet effet, des résistances 10, 11 et 12 traversent respectivement les tubes catalyseurs 6, 7 et 8.

Chaque éléments tubulaire tel que 8 représente une unité type de catalyse spé- 80 ciale et constitue en même temps une électrode entière. Les surfaces intérieures et extérieures sont en alliage catalysant, mais elles peuvent comporter, en outre, des alvéoles à grilles métalliques telles que précé- 85 demment décrites, dans lesquelles on introduit des catalyseurs très divers (acides, oxydes, chlorides ou autres). Les alvéoles extérieures 13 et les alvéoles intérieures 14 90 doivent être remplies de catalyseurs spéciaux en prenant soin que ceux-ci fassent avec le support métallique un ensemble adhérent, amovible et d'une parfaite conductibilité thermique.

La distance h entre les parois cataly- 95 tiques et le parcours moyen des molécules de liquide ou des vapeurs traités influe sur la durée, le nombre des chocs intramoléculaires, leur adhérence, leur pénétration et la violence des vibrations moléculaires 100 contre les parois catalytiques. Il est, par suite, important de pouvoir régler cette distance en fonction de la température et de la nature du liquide ou des vapeurs traités ainsi

qu'en fonction de la nature du catalyseur. Le dispositif représenté permet de remplacer les éléments amovibles 6, 7 et 8 par d'autres de dimensions différentes et par suite de
5 changer la distance *h*.

Pour le nettoyage du catalyseur on dévisse le plateau 9 auquel sont fixés les éléments 6, 7 et 8. Les résistances électriques 10, 11 et 12 sont également démontables en
10 enlevant les différentes boîtes de connexion.

Le nettoyage mécanique pourra être complété avantageusement par un nettoyage chimique consistant dans l'introduction de
15 l'oxygène ou de l'air dans la chambre de catalyse; les catalyseurs étant préalablement portés à l'incandescence. Le support métallique rend ce nettoyage facile et presque instantané.

Cependant étant donné l'ennui de l'interruption du fonctionnement du catalyseur à la suite de l'encrassement charbonneux résultant surtout de la décomposition pyrogénique du liquide traité on ne peut l'éviter
20 qu'en maintenant la température du liquide traité à la température inférieure de la décomposition pyrogénique. Par suite, seul le catalyseur peut être porté à haute température; le liquide traité, au contraire,
25 peut différer de 150 à 200° et même davantage de la température du catalyseur. Également la vitesse de passage à travers les canaux catalyseurs doit être appropriée pour ne pas laisser en contact trop prolongé
30 le liquide facilement décomposable, même lorsqu'il est préoxydé, avec le catalyseur chaud.

Le liquide à catalyser arrive d'un récipient 16 muni ou non d'une cuve à niveau
40 constant, par des conduits 17, 18. Mais on peut également introduire ce liquide au moyen d'une pompe d'injection. Le liquide peut, au préalable, être porté à une température appropriée par un dispositif de réchauffage usuel tel qu'un réchauffage par
45 fluide extérieur 19 soit encore par une résistance électrique 20.

Le liquide à catalyser peut être également émulsionné par exemple dans le canal
50 18 par un gaz quelconque comme l'oxygène ou l'air, l'oxyde d'azote, le méthane, etc., et, surtout avec des gaz obtenus au cours

de la catalyse, sans ou sous pression, fourni par un dispositif d'injection quelconque mais débouchant en 21. Ensuite, de préférence, 55 un gaz différent tel que l'hydrogène peut être ajouté au liquide émulsionné dans la chambre 22, ou ailleurs, par exemple dans la chambre de catalyse. Le mélange ainsi préparé est introduit dans le catalyseur 60 par les orifices 23. Les produits de catalyse sortant du corps de catalyseur par les orifices 24 entrent dans le collecteur 25, d'où ils sont conduits par une pompe quelconque dans le dispositif suivant appelé séparateur, 65 absorbeur, ennoblisseur pour les traitements catalytique et physico-chimique subséquents.

Le principe essentiel de l'ennoblissement des liquides traités par la catalyse est basé 70 sur le fait connu que la première catalyse ébranle profondément la structure moléculaire initiale et l'active fortement; en outre, les produits sortant du catalyseur ont accumulé une forte quantité de chalcure utilisable 75 au cours de la catalyse ultérieure. Les produits sortant du catalyseur sont, en grande partie, améliorés, et, en aucun cas, les opérations physico-chimiques et catalytiques suivantes ne doivent, ni diminuer, 80 ni altérer l'effet déjà obtenu.

L'ennoblissement doit être progressif, les corps nocifs doivent être éliminés; les différents produits obtenus ayant déjà atteints un degré de purification voulu 85 doivent être séparés soit par distillation, soit par absorption, soit encore par sélection à froid ou tout autre procédé usuel.

Le traitement par haute ou basse fréquence ou par terre radio-active peut être 90 appliqué avant la catalyse définitive, ou encore après celle-ci. Dans le premier cas, on obtient une sensibilité plus grande pour la catalyse; dans le second la sensibilité est augmentée envers les antidétonants orga- 95 niques et surtout métallo-organiques comme le plomb tétraéthyl.

À titre d'exemple on décrira la suite des opérations telle qu'elle a été prévue sur l'appareil représenté schématiquement sur 100 la fig. 2. Les produits de la première catalyse ayant eu lieu dans l'appareil représenté sur la fig. 1 et précédemment décrit, entrent dans l'appareil 26 constitué par plusieurs

compartiments ou chambres d'opérations telles que l'enceinte d'échauffement catalytique ou le catalyseur est en même temps le transmetteur de chaleur; ledit catalyseur 5 est constitué par des résistances électriques 27 et 28. Dans ce stade on détruit les thiophènes ou autres corps sulfureux se trouvant dans le liquide ou le gaz traité. Un filtre chimique 29 sert également à éliminer les résidus sulfureux. Le traitement par haute ou basse fréquence 30 et la terre radio-active 31 accélère, d'après le procédé en question et amplifie très souvent la catalyse subséquente. Les produits obtenus ayant été 15 suffisamment améliorés peuvent passer à travers le corps catalyseur 26 muni, comme sur la fig. 1 d'un tube métallique catalyseur 32 avec des alvéoles 33, sans y être catalysés afin d'aboutir à une chambre 34, 35 où ils 20 sont sélectionnés par le froid ou par la chaleur.

Par contre, dans ce corps 26, ces produits peuvent subir un traitement catalytique énergique. De préférence, on doit prévoir à 25 l'entrée dudit corps un distributeur 36 muni de trous hélicoïdaux en quinconce, ceci afin d'engendrer des chocs moléculaires, au cours de la tubulance obtenue, des particules du liquide traité contre les parois catalysantes. 30

Dans ce nouveau stade de catalyse il est encore plus utile de prévoir des éléments catalyseurs indépendants avec leur mode de réchauffage capable de les porter à la température de catalyse efficace. Très souvent 35 les températures du liquide traité et celles du catalyseur peuvent différer de 150 à 200°.

Naturellement l'échauffement peut être 40 progressif, de telle sorte que les produits de transformation peuvent être obtenus graduellement et par suite sélectionnés. La transformation catalytique tautomère ou desmotrope est particulièrement indiquée 45 dans ce cas.

L'hydrogénation par le tube 37 pourrait être opportune dans un stade chimique intermédiaire. On pourrait également introduire par une arrivée en 38 d'autres gaz ou 50 vapeurs appropriés tels que ceux sortant du catalyseur représenté sur la fig. 1 et le catalyseur 26, 32, 33 ou des deux ensemble,

desséchés ou non. On peut également profiter d'un état activé dans lequel se trouvent lesdits produits de catalyse pour leur ad- 55 joindre des corps chimiques déterminés et obtenir une combinaison finale de haute valeur. Par exemple on peut adjoindre des paraffiniques en vue d'obtenir des isoparaffines saturés ou non. A cet effet, on prévoit 60 un dispositif d'introduction de produits organiques comprenant une cuve 39 débitant dans le corps de catalyseur 26 par un tube 40.

Bien entendu, le dispositif décrit supporte 65 aussi bien la pression que le vide, suivant la nécessité des réactions catalytico-chimiques qu'on cherche à réaliser. Les éléments catalyseurs les plus variés peuvent être utilisés: les oxydes (manganèse, zinc, chrome, vanadium, cérium ou autres), les acides (phosphorique, fluorborique ou autres), les terres 70 rares, les alliages et métaux (cobalt, nickel, chrome, nickel-fer ou autres). Les températures les plus variées peuvent être utilisées; chaque température étant caractéristique de l'élément catalyseur et de l'opération catalytique séparée. 75

Après ce stade de catalyse, les produits obtenus peuvent subir un raffinage complet 80 ou partiel: lavage à la soude, filtration à chaud ou à froid, charbon activé, terre à foulon, bauxite ou autres, absorption des essences gazeuses par du gaz-oil ou du charbon activé dans la chambre 34, 35 où ils 85 sont amenés par un tube 41. Ils peuvent être traités dans les dispositifs successifs et dans la succession choisie mais pouvant être modifiée, notamment, par le froid au moyen d'un serpentín réfrigérant 42, par le chaud 90 au moyen d'une résistance chauffante 43, par le courant à haute ou basse fréquence au moyen du dispositif 44, par la terre radio-active 45. Ils peuvent subir filtration, distillation dans l'appareil à plateau 50 ou 95 absorption. On peut ajouter des corps chimiques dits stabilisateurs (inhibiteurs) par l'arrivée 46, des produits chimiques spéciaux, des antidétonants organiques ou métallo-organiques venant des réservoirs 100 48 se mélangeant dans le réservoir 49. Toutes ces réactions de produits catalysés avec tous ces corps spéciaux sont extrêmement actives.

Le dispositif d'absorption par le gaz-oil des gaz légers est représenté en 49. Les gaz dessencés passent par la tubulure 51 pour être introduits dans le catalyseur en 38. La communication en dérivation 52 permet le passage des produits de l'ennoblissement et la suite des opérations du raffinage.

Toutes les figures ne représentent que des schémas forcément incomplets. Tubes, vannes d'isolement n'ont pas été indiqués ; on n'a pas représenté les réservoirs, les thermostats, les robinets, les pompes, les injecteurs, les soupapes de sûreté, les colonnes de distillation et des réfrigérants. Tout l'appareillage nécessaire n'étant pas revendiqué n'a pas été décrit ni même représenté pour ne pas surcharger inutilement les figures.

L'ensemble des principes et des dispositifs décrits se prête à l'obtention d'un carburant spécial en partant des bruts, du fuel-oil et gaz-oil, etc. Ce carburant que l'on pourrait appeler carburant intégral contient un mélange de fractions lourdes et légères, des gaz absorbés. C'est un carburant avantageux pour alimenter des moteurs à explosions avec dispositif spécial tel qu'il sera précisé ci-après ou encore avec des brûleurs.

La fig. 5 et la fig. 6 montrent que l'on peut effectuer la transformation catalytique avec un catalyseur chauffé par le courant électrique ou par un fluide chaud quelconque.

En suivant les diverses opérations représentées sur la fig. 5, une cuve à niveau constant 60 réchauffé ou non par une enveloppe 61 où circule un fluide réchauffeur alimente un corps catalyseur 62 réchauffé électriquement par une résistance 63. A la base de ce premier corps, des ouvertures 64 permettent le passage de l'air d'émulsion ou air primaire. L'émulsion primaire traverse donc le corps de catalyseur, passe par la tubulure 65 dans le deuxième corps de catalyseur 66 en traversant un distributeur 67 qui engendre la turbulence dans le deuxième corps. Ce dernier peut également être réchauffé par une circulation extérieure de fluide.

Les produits de catalyse passent, après le filtre chimique 68 dans un dispositif d'absorption et d'utilisation des gaz liquéfiés en essence, lequel dispositif comprend,

par exemple, trois compartiments : le compartiment 69 de refroidissement des gaz avant absorption, le compartiment 70 d'absorption et de liquéfaction des gaz, par exemple par le gas-oil ou charbon activé, le compartiment 71 où se trouve l'essence obtenue par le dessencement des hydrocarbures gazeux, servant à la mise en marche du moteur à explosions. Le tube 72 permet d'écouler les produits en excès accumulés dans le compartiment 70 et de les renvoyer au catalyseur. Dans le cas où la dépression dans ce compartiment est trop grande et empêche cet écoulement, il est utile de mettre le tube 72 en communication avec l'atmosphère par l'orifice réglable 73. Pour vaporiser l'essence liquéfiée, il suffit de chauffer l'absorbé à 75-150°. L'air comburant est ajouté par l'orifice 74. Toutes les manœuvres sont effectuées en agissant sur le papillon 75 dosant le mélange riche et le papillon 76 réglant le mélange total ; ce dernier jouant le rôle de l'accélérateur. La particularité de cette réalisation consiste dans la possibilité d'émulsionner l'huile lourde par le dispositif de distribution des gaz d'émulsion primaire au bas du corps de catalyseur 62. Ce dispositif est fort utile pour la catalyse puisqu'il crée la turbulence moyennant des produits sortant de l'absorbéur 70. Ces produits sont formés d'un mélange de différents hydrocarbures lourds et légers et de gaz dessencés ou non.

Au cas où l'on voudrait emmagasiner le carburant, il suffirait de réunir la canalisation 77 représentée sur la fig. 5 à la canalisation 78 de la fig. 6. Il est bien entendu que dans ce cas les conduits 80 et 79 doivent être supprimés du schéma. La pompe de circulation 81 est mise en marche. Tout ce qui est condensable, passant par le réfrigérant 82 des produits catalysés, s'accumule dans le compartiment 83. Pour vidanger ce récipient de son contenu il suffit de l'isoler de la pompe par le robinet 84 et de relier cette dernière au robinet 85 pour refouler le carburant dans un autre réservoir. Les gaz non liquéfiés peuvent être refoulés par le conduit 86, le distributeur 87 dans le corps de catalyseur 62 en vue de leur réemploi très utile.

Les produits obtenus dans le réservoir 83 en réalisant la suite complète des opérations sont : des gaz d'hydrocarbures légers, méthane, butane, pentane, etc.,
 5 des essences légères, des produits légers de transformation oxydés, des aldéhydes, des cétones, etc., des produits lourds transformés et enfin de l'eau moléculaire. L'ensemble constitue un carburant complet, jus-
 10 qu'à 95 % du volume initial, utilisable sur les moteurs à explosions muni d'un réchauffeur ordinaire ou d'un catalyseur carburateur. La mise en marche à froid des moteurs peut être réalisée ou par le
 15 courant électrique pour l'échauffement initial du corps 62, très réduits en volume et en poids, et seulement après que les gaz d'échappement auraient porté le corps 66 à la température de la catalyse, on fonc-
 20 tionnera avec l'ensemble des catalyseurs.

On peut également mettre le moteur en marche à froid en utilisant l'essence liquéfiée dans le dispositif d'absorption et d'utili-
 25 sation des hydrocarbures gazeux, ainsi qu'il a été précédemment expliqué.

La fig. 7 est une variante de la fig. 5 d'un grand intérêt pour l'industrie. Par le procédé on parvient à l'alimentation par un carburant de valeur, obtenu en
 30 partant d'une huile de qualité inférieure, non seulement d'un moteur à explosion, mais simultanément de un ou plusieurs brûleurs, de sorte que le dispositif accomplirait le cycle entier du travail nécessaire
 35 aussi bien pour sa fabrication que pour son utilisation.

Le mélange de tous les produits obtenus par ce procédé et notamment des gaz, des hydrocarbures lourds et légers oxydés
 40 forme un carburant, non seulement de haute qualité au point de vue de la combustion, mais également très résistant à la condensation sous une pression supérieure à la pression atmosphérique, et aux tem-
 45 pératures basses. Ce mélange est très résistant au givrage. Le carburant obtenu est particulièrement indiqué pour les moteurs à explosions suralimentés, dans lesquels l'introduction de la charge est faite sous
 50 pression. L'utilisation de la chaleur dans le cycle à explosion ne diffère que très peu de celle du cycle de Diesel, ce qui se

traduit par une utilisation plus complète des calories et un abaissement notable de la température des gaz d'échappement. 55
 Par suite on obtient une sécurité de fonctionnement beaucoup plus élevée et le problème du turbo-compresseur se trouverait en partie simplifié et serait beaucoup plus facilement réalisable. 60

RÉSUMÉ.

La présente invention a pour objet des perfectionnements apportés à la catalyse des carburants ainsi qu'au traitement des hydrocarbures en général en vue de
 65 leur fabrication, de leur raffinage et de leur emmoblissement. Elle concerne plus particulièrement la suite des opérations nécessaires à la catalyse optima en vue de la transformation des hydrocarbures, au traite-
 70 ment catalytique et physico-chimique subséquent et enfin à l'emmoblissement et à la stabilisation des produits sortant des catalyseurs.

Elle comporte notamment les caractéris- 75
 tiques suivantes lesquelles peuvent être appliquées séparément ou en combinaison :

1° Le catalyseur proprement dit, formant un ensemble complet et déterminé, est constitué par des catalyseurs élémen- 80
 taires indépendants choisis en fonction de leur action spécifique résultant de leur composition chimique et de leur réchauffage à la température la plus apte à donner une activité optima. On obtient ainsi dans
 85 une seule et même chambre de catalyse des produits spécifiquement différents et de maturité inégale ;

2° Certains catalyseurs élémentaires sont formés de tubes en alliages ou métaux 90
 catalysants constituant des électrodes à surface de contact totale, constituant ainsi simultanément des catalyseurs et des transmetteurs de chaleur ;

3° L'ensemble du catalyseur est consti- 95
 tué par un support métallique, dans lequel sont encastrées les matières catalysantes de conductibilité thermique inférieure (acides, chlorides, oxydes, terres rares, etc.) ; lesdites matières catalysantes étant sou- 100
 tenues par des tiges, filets ou grilles métalliques et logées dans les alvéoles prévus dans le support métallique du catalyseur,

l'ensemble formant ainsi un complexe mécanique très résistant et d'une haute conductibilité thermique;

- 4° L'ensemble du catalyseur est parfaitement démontable en vue du nettoyage mécanique habituel. Tous les catalyseurs élémentaires sont accessibles et démontables, ainsi que la chambre de catalyse. Le nettoyage chimique (composition du charbon ou autres impuretés organiques) peut être effectué sans démontage, sans arrêt de fonctionnement, en orientant vers les catalyseurs, portés à l'incandescence, un courant d'air ou d'oxygène;
- 5° Les catalyseurs tubulaires sont placés de telle sorte que les distances entre les surfaces de contact soient variables facilement et à volonté;
- 6° Le catalyseur est constitué de telle sorte que ses parois soient garnies intérieurement d'un alliage ou d'un métal catalytique continu, dans lequel on peut encastrer, dans les alvéoles mentionnées, des catalyseurs discontinus; la chambre de catalyse reçoit le faisceau de catalyseurs tubulaires ou canaux d'autre forme, par exemple, rectangulaire; l'ensemble formant un catalyseur à support métallique sur toute la surface de contact avec la conductibilité thermique propre au métal employé;
- 7° Le faisceau tubulaire est fixé sur un plateau amovible, il est formé de plusieurs catalyseurs différents à action catalytique spécifique réchauffés soit par un fluide chaud, soit par le courant électrique, soit par les deux modes de chauffage combinés;
- 8° L'ensemble du catalyseur permet l'introduction du liquide à traiter (de préférence en phase vapeur) et des différents gaz nécessaires pour faciliter ou accélérer la catalyse (hydrogène, oxygène, air, gaz ou vapeurs de catalyse dessencés ou non) sans ou sous pression; le liquide pouvant être introduit également sans ou sous pression, sous dépression soit encore sous la forme d'une émulsion formée avec les gaz ci-dessus; le liquide pouvant au préalable être chauffé, distillé et filtré;
- 9° Le premier stade de catalyse dans le catalyseur mentionné est suivi d'un deuxième traitement catalytique et physico-

chimique dans le séparateur-ennoblisseur, au cours duquel on utilise la chaleur accumulée par les produits dans le catalyseur, l'accroissement de susceptibilité physique et l'activation chimico-catalytique desdits produits à la suite de l'ébranlement de leur structure moléculaire;

10° Le séparateur-ennoblisseur comporte une série d'appareils permettant l'échauffement catalytique approprié dans le but d'une destruction plus complète des composés organiques sulfureux, de la filtration et du lavage des résidus sulfureux, le traitement à haute ou basse fréquence avec ou sans l'action de terres radio-actives. Ce traitement peut être fait à chaud ou à froid. il permet la séparation sélective des produits suffisamment ennoblis de ceux qui doivent encore subir un traitement d'ennoblissement plus poussé; la séparation des essences obtenues pouvant être obtenue par l'absorption usuelle, par exemple par le charbon activé ou le gas-oil;

11° Le deuxième stade de catalyse dans le séparateur-ennoblisseur est caractérisé par l'action de catalyseurs élémentaires composés de multiples éléments, indépendants et sélectifs, caractérisés par une action catalytique spécifique à une température spécifique. L'action catalytique est spécifique, sélective, graduée et progressive, avec ou sans hydrogénation oxydation ou intervention d'autres gaz appropriés que ceux résultant de la catalyse dessencés ou non, avec ou sans adjonction de produits organiques spécifiques afin d'obtenir, par exemple, des isoparaffiniques;

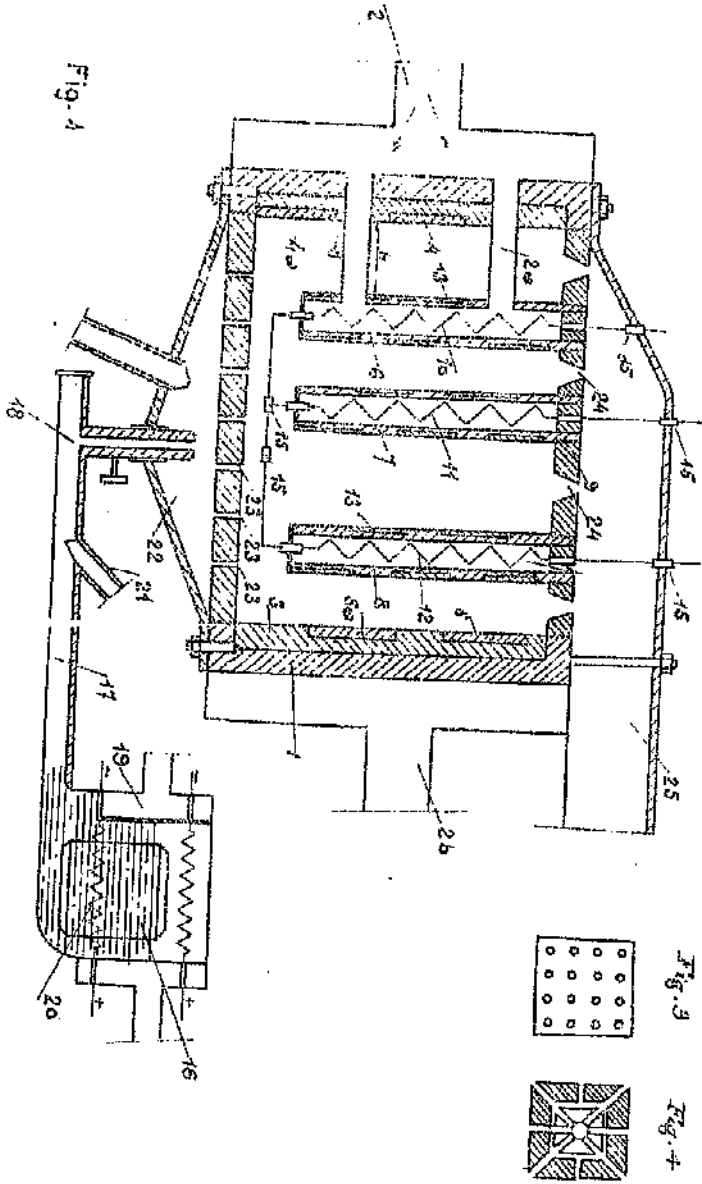
12° Le procédé d'ennoblissement et de stabilisation des produits sortant des catalyseurs en état d'activation ou de sensibilité accrues consiste dans l'activation supplémentaire par le courant à haute ou basse fréquence, dans l'action des terres radio-actives, dans la filtration chimique, l'absorption des essences légères par les absorbeurs, la sélection par la chaleur ou le froid, dans l'adjonction de stabilisateurs, le raffinage usuel et enfin, si nécessaire, pour porter à très haut degré l'indice d'octave des produits ennoblis, dans l'adjonction d'antidétonants organiques ou organo-métalliques;

13° Le procédé et les dispositifs peuvent être appliqués à la fabrication en partant du produit brut, fuel-oil ou gaz-oil, d'un carburant spécial complet pouvant être utilisé sur les moteurs à explosions ordinaires et suralimentés ainsi que dans l'industrie avec des brûleurs ordinaires tels que décrits et représentés. 5

Dimitri BALACHOWSKY.

Par procuration :

P. LEFÈVRE.



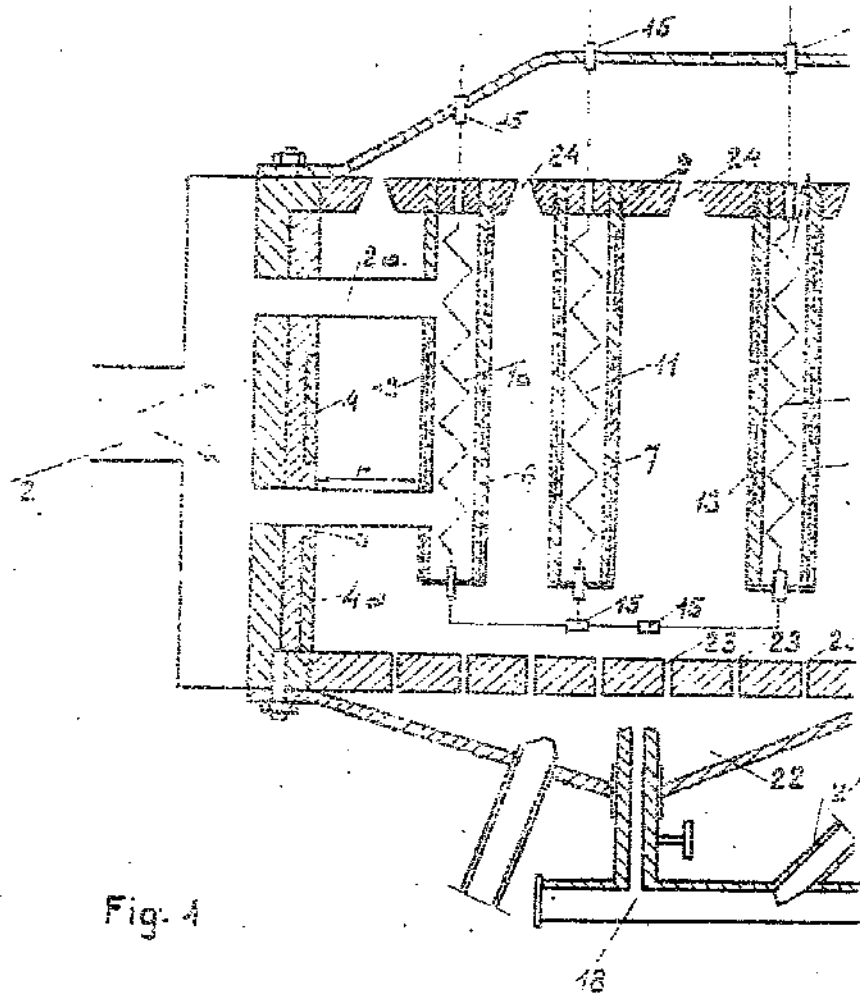


Fig. 4

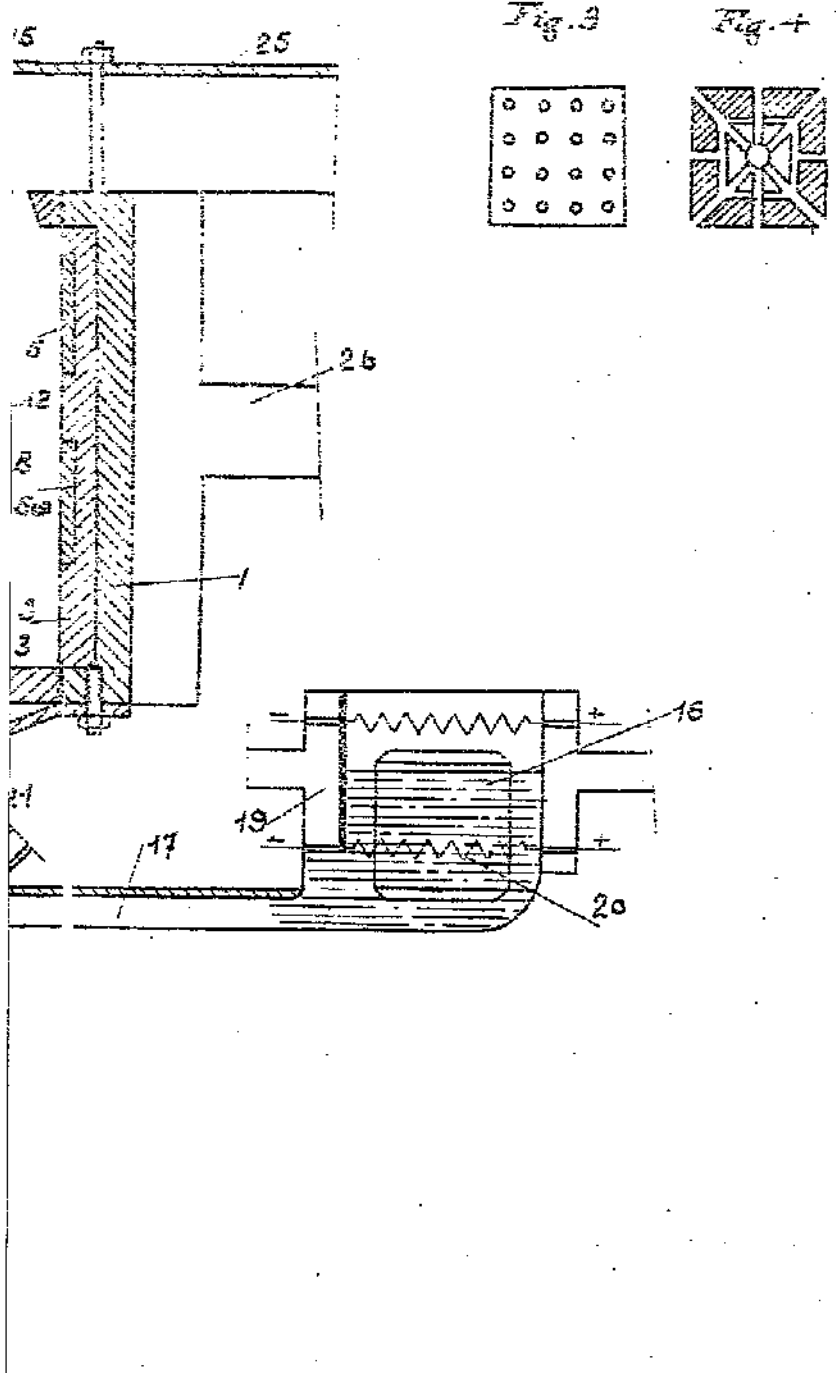


Fig. 2

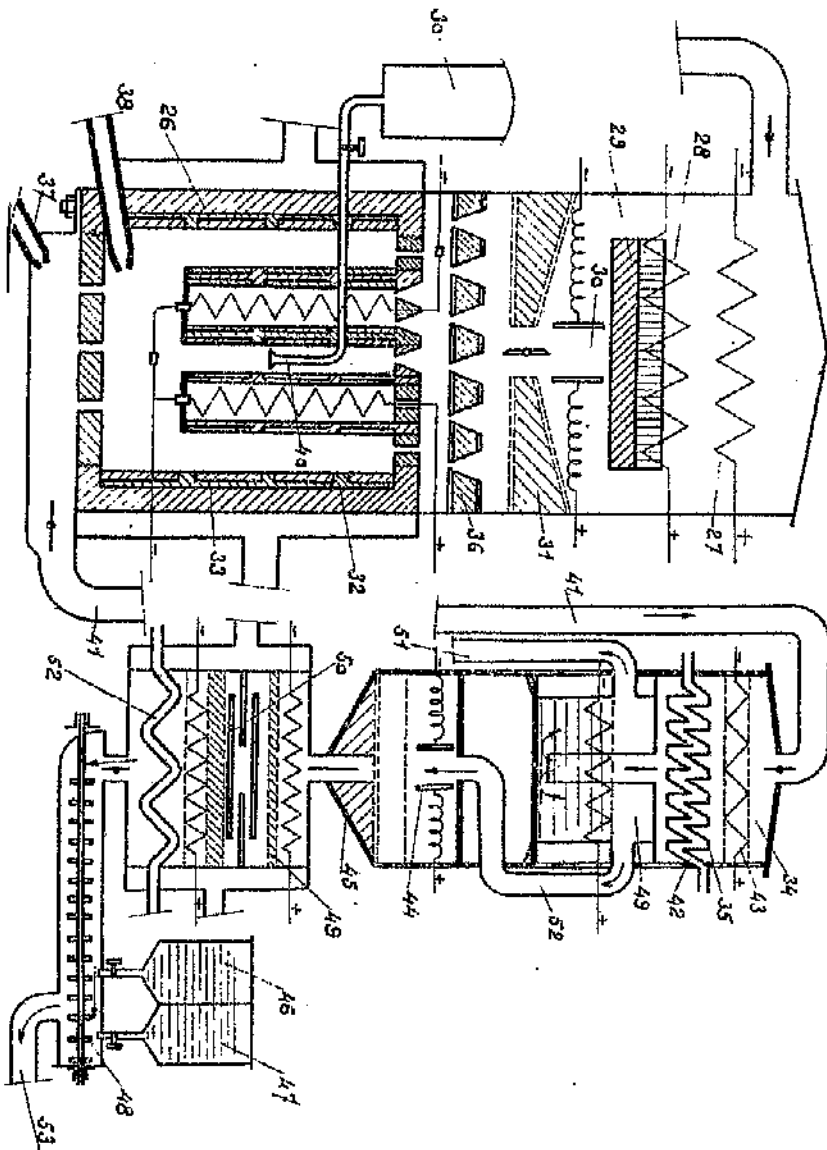
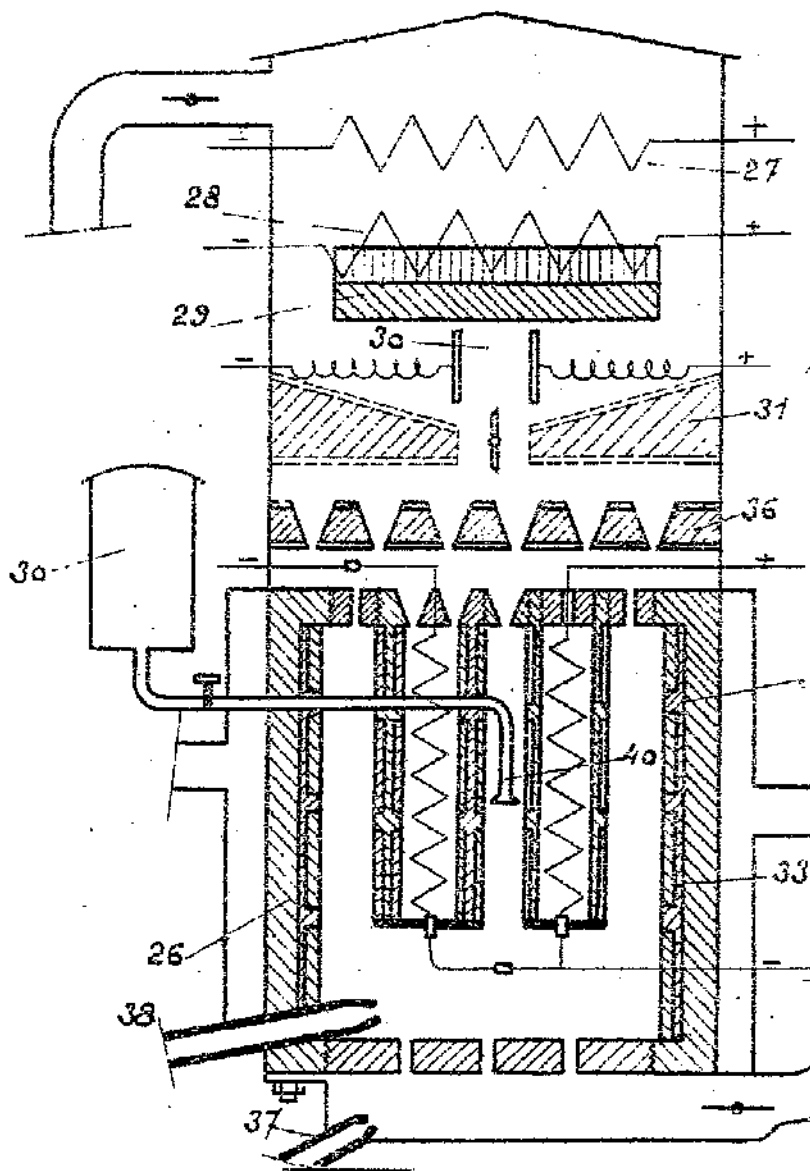
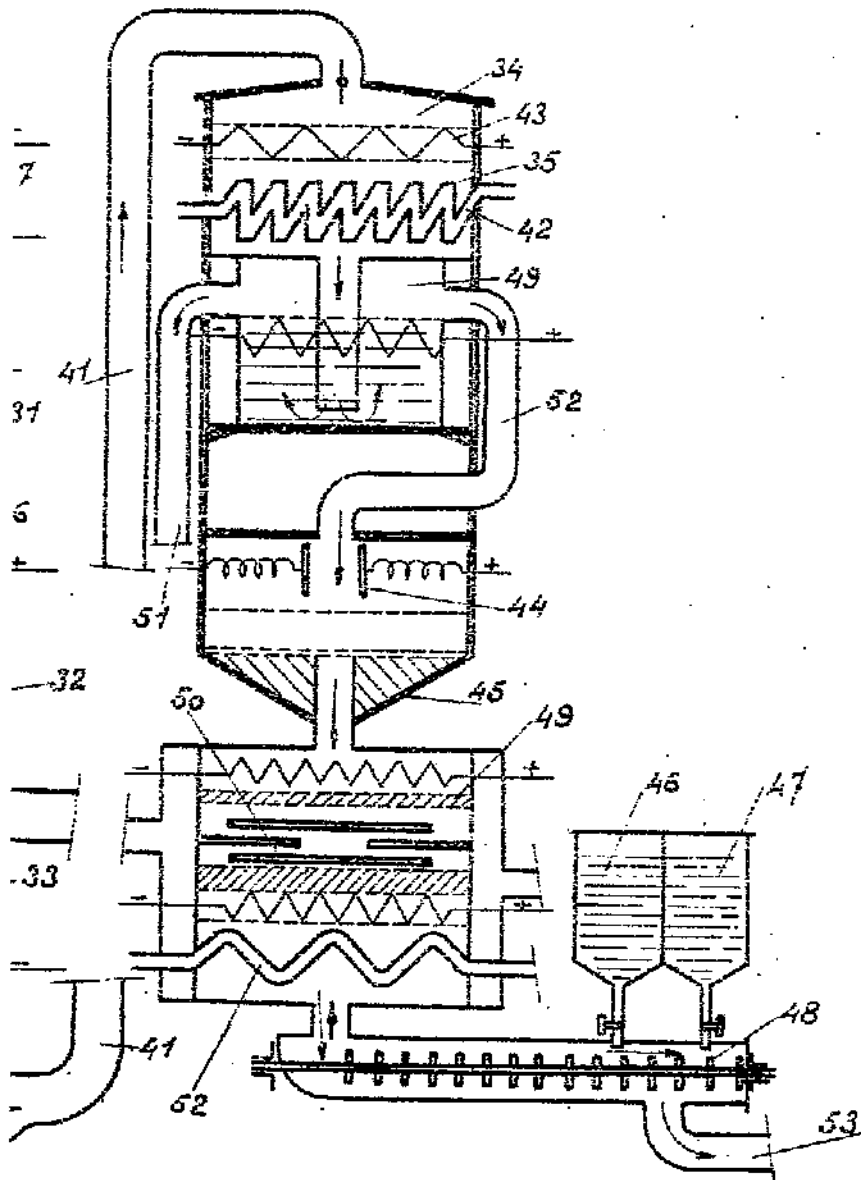


Fig. 2





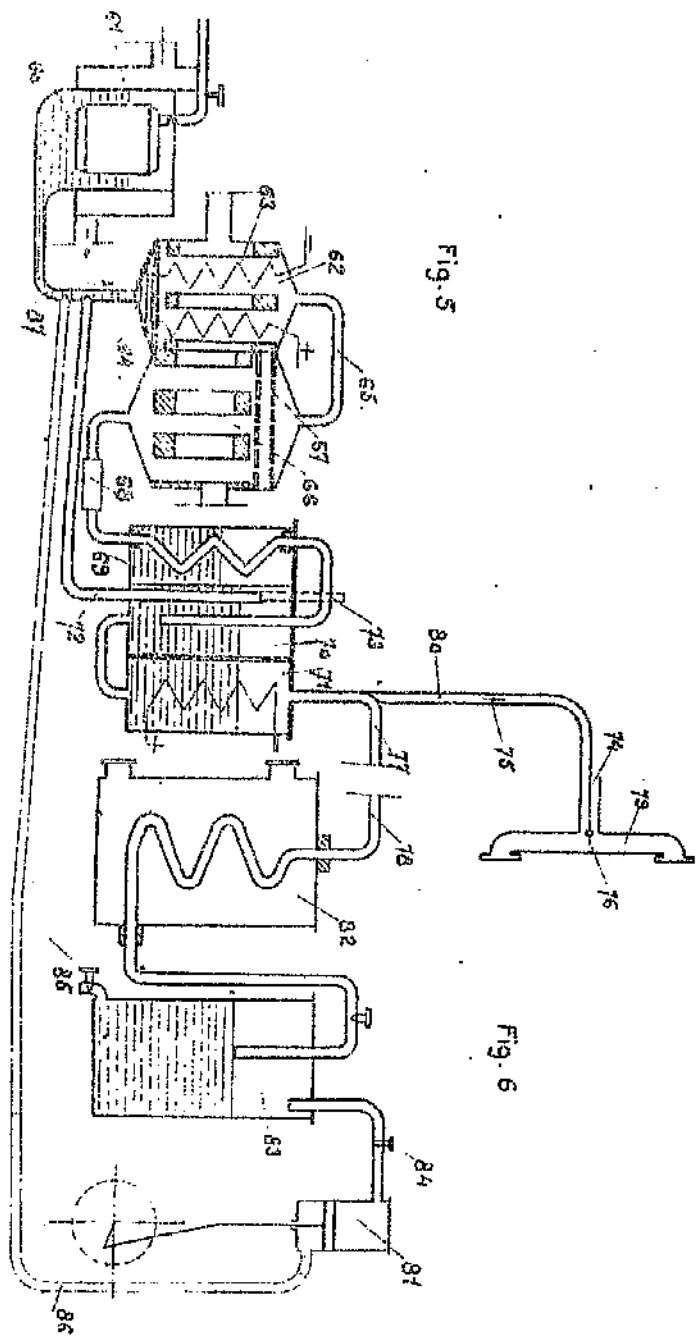
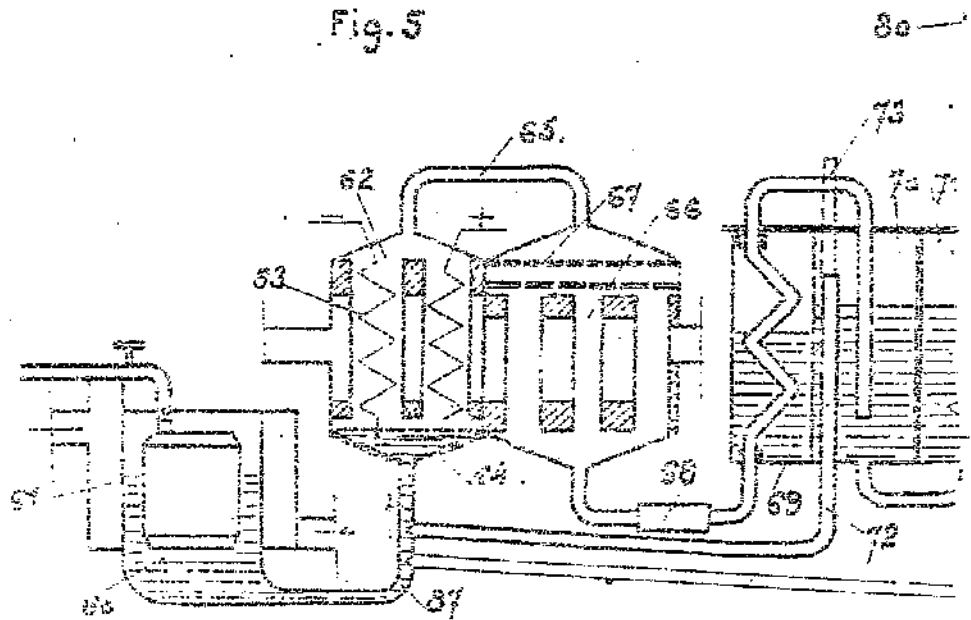


Fig. 5



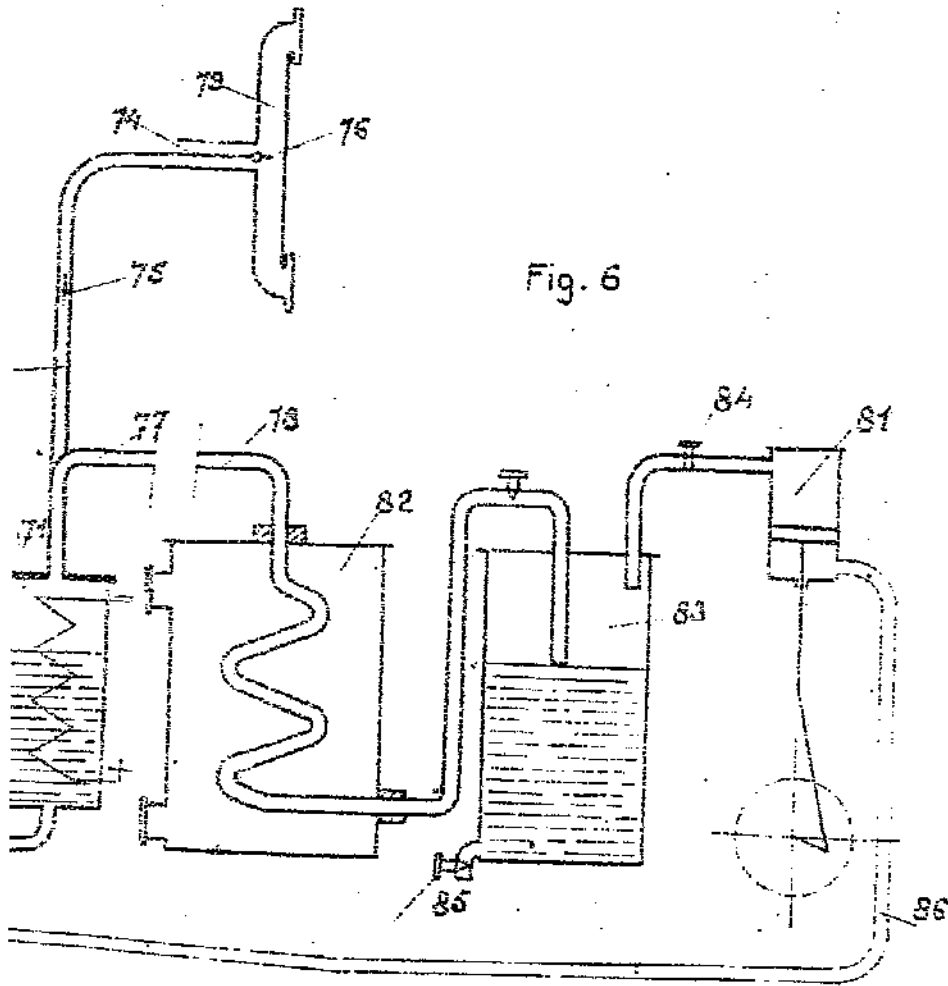


Fig. 6

N^o 863,828

M. Balachowsky

4 planches. — Pl. IV

Fig. 1

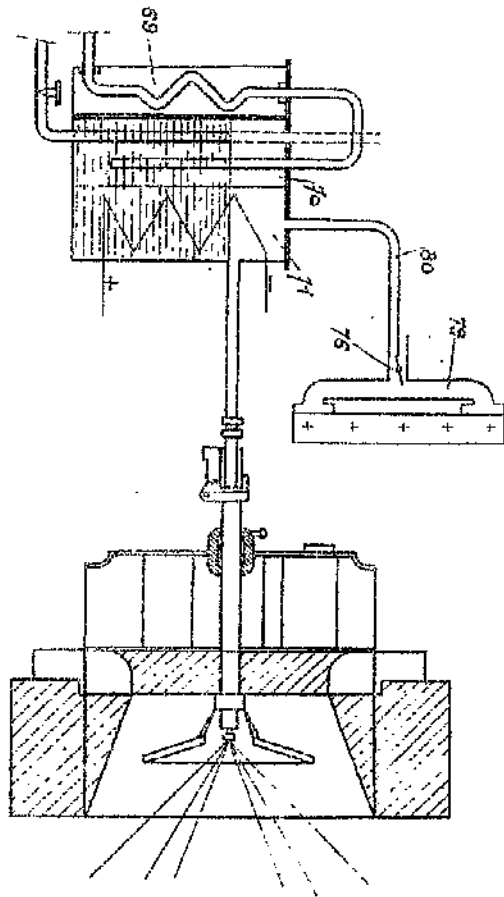


Fig.

