



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 282 814 A7

5(51) C 07 C 2/62

PATENTAMT der DDR

(21)	AP C 07 C / 314 430 5	(22)	05.04.88	(45)	26.09.90
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) siehe (73)

(72) Bormann, Konrad, Dr. Dipl.-Chem.; Herrmann, Klaus, Dipl.-Chem.; Hesse, Jarth, Manfred, Dr. Dipl.-Chem.; Köhler, Richard, Dr. Dipl.-Ing.; Franke, Hermann, Dr. Dipl.-Chem.; Petzerling, Wolfgang, Dr. Dipl.-Chem.; Schütter, Hartmut, Dr. Dipl.-Ing.; Zeiseler, Fritz-Dietrich, Dr. Dipl.-Chem.; Lehmann, Otfried, Dipl.-Ing.; Schneider, Wolfgang, Dipl.-Chem.; Radike, Ulrich, Dipl.-Chem.; Chill, Burckhard; Müller, Gert; Staffehl, Rosmarie, DD

(73) VEB Petrochemisches Kombinat Schwedt, Schwedt (Oder), 1330, DD

(54) Verfahren zur Inbetriebnahme von HF-Alkylierungsanlagen

(55) Anlageninbetriebnahme; HF-Alkylierung; Trocknung; Mehrschritttrocknung; drei Spülschritte; technisches Methanol; Kohlenwasserstofffraktion mit mindestens 25% Benzen, raffinierte Kohlenwasserstofffraktion

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inbetriebnahme von HF-Alkylierungsanlagen, die mit der Trocknung von Anlagenteilen beginnt. Ziel der Erfindung ist es, die Trocknungszeit zu verkürzen. Erfindungsgemäß erfolgt die Inbetriebnahme der HF-Alkylierung durch eine Mehrschritttrocknung der Reaktor- und Trennsektion, die in drei Schritten nacheinander mit technischem Methanol, einer Kohlenwasserstofffraktion mit mindestens 25% Benzen und einer raffinierten Kohlenwasserstofffraktion erfolgt. Durch die Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung ist eine Mehrerzeugung von hochoktanigem Alkylat möglich, da die Trocknungszeit um 10 Tage verkürzt werden kann.

Patentanspruch:

Verfahren zur Inbetriebnahme von HF-Alkylierungsanlagen, in denen in Gegenwart von konzentriertem Fluorwasserstoff aus den isomeren Butenen, deren Gemische Propen enthalten können und Isobutan bei einer Temperatur zwischen 293 und 313K, einem Druck zwischen 1,5 und 2,0MPa, einem internen Isobutan-Olefin-Molverhältnis zwischen 10:1 und 20:1 sowie einem Säure-Kohlenwasserstoff-Volumenverhältnis zwischen 1,5:1 und 2,0:1 hochoktanige, rein isoparaffinische Alkylate erzeugt werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Inbetriebnahme der HF-Alkylierung mit einer Mehrschritttrocknung der mit Fluorwasserstoff in Kontakt kommenden Reaktor- und Trennsektion beginnt, wobei in einem ersten Spülschritt technisches Methanol durch die genannten Sektionen der genannten HF-Alkylierungsanlage gefördert und danach abgelassen wird, in einem zweiten Spülschritt die genannten Sektionen mit einer Kohlenwasserstofffraktion der Benzinsiedelage, die mindestens 25% Benzen enthält, als zweites Spülmedium gespült und danach wieder abgelassen wird und in einem dritten Schritt die Spülung des Hauptfraktionators der Trennsektion mit einer raffinierten Kohlenwasserstofffraktion der Benzinsiedelage erfolgt, die nach der Spülung bis auf einen solchen Anteil abgelassen wird, der ausreichend ist, für den weiteren Anfahrbetrieb der genannten HF-Alkylierungsanlage eine Wärmeträgerfunktion in der Weise zu übernehmen, daß ihm in einem Aufbereitungsvorgang im Hauptfraktionator der Trennsektion gerade soviel Wärme zugeführt wird, wie zur Ausschleusung von bis zu 20% der genannten raffinierten Kohlenwasserstofffraktion als Seitenstromprodukt des Hauptfraktionators erforderlich ist, wobei für die Spülschritte eins bis drei jeweils 0,1 bis 0,5 m³ pro m³ innerem Anlagenvolumen der genannten Spülmedien eingesetzt werden und jeder der genannten Spülschritte fünf bis vierzig Stunden andauert.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein verbessertes Verfahren zur Inbetriebnahme von HF-Alkylierungsanlagen, die nach Neutralisations- und Spülprozeduren mit wäßrigen Medien hohe Feuchtigkeitsgehalte aufweisen und infolgedessen vor Aufnahme der hygroskopischen Katalysatorsäure Fluorwasserstoff (HF) wirkungsvoll getrocknet werden müssen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß für die HF-katalysierte Alkylierung von niederen Olefinen mit Isobutan Fluorwasserstoff eingesetzt und der Eintrag von Wasser in dieses System verhindert wird (vgl. B. Riediger, „Die Verarbeitung des Erdöls“ Springer-Verlag, S. 589, 601, M. D. Box, u. a. Hydr. Proc. Jan. 1964 Bd. 43 Nr. 1, S. 125/126).

So ist auch bekannt, daß die Trocknung von HF-Alkylierungsanlagen, insbesondere nach Neutralisations- und Spülprozeduren, einen unverzichtbaren Inbetriebnahmeschritt darstellt.

In der Raffinerietechnologie sind verschiedene Verfahren bekannt, die auch für die Trocknung von HF-Alkylierungsanlagen angewandt werden. So ist es beispielsweise üblich, die zu trocknenden Anlagenteile mit trockenen Inertgasen zu spülen und den erzielten Trocknungseffekt am Wassergehalt im Spülmedium zu messen.

Nachteilig daran ist jedoch, daß trockene Inertgase in ausreichender Menge und Qualität in HF-Alkylierungsanlagen nicht zur Verfügung stehen. Es müssen gewöhnlich mehrere Zehntausend Normalkubikmeter eines solchen Trocknungsgases stündlich dosiert werden, um in Apparaten mit großem Öffnungsquerschnitt eine für effektives Trocknen ausreichende Strömungsgeschwindigkeit zu erreichen. So ist bekannt, daß flüssiger Stickstoff ökonomisch unvorteilhaft in großen Mengen per Tankwagen zu Standorten von Alkylierungsanlagen transportiert und mit mobilen Vorrichtungen gepumpt und verdampft werden muß.

Bekannt ist auch, daß bei einer Gastrocknung von Anlagen Adsorptionstrockner eingesetzt werden, über die in einem Gaskreislauf das feuchte Gas geleitet und an geeigneten Adsorbentien, wie z. B. Aluminiumoxid oder Molekularsieben getrocknet wird.

Ein solches Verfahren wird u. a. in Reforminganlagen angewandt, wie z. B. im DD-WP 141413 beschrieben. Auf eine HF-Alkylierung angewandt, hat ein solches Verfahren den Nachteil, daß eine Gaskreislauffahrweise notwendig ist, die ein Gebläse oder einen Verdichter erfordert. Solche Aggregate sind in HF-Alkylierungsanlagen gewöhnlich nicht vorhanden.

Nachteilig ist weiterhin, daß die nach Spülprozeduren in HF-Alkylierungsanlagen verbleibenden Restwassermengen so groß sind, daß ihr Austrag mittels Adsorption enorme Mengen an Adsorptionsmittel und damit ungewöhnlich große Adsorber erfordert.

Weiterhin ist bekannt, überhitzten Wasserdampf als Trocknungsmedium zu verwenden. Es bereitet jedoch große Schwierigkeiten, den Dampf so aus der Anlage zu entfernen, daß der durch Überhitzung erreichte Trocknungseffekt nicht durch unerwünschte Taupunktunterschreitung stark vermindert oder völlig zunichte gemacht wird. Außerdem genügen viele Ausrüstungen einer HF-Alkylierungsanlage den dabei auftretenden Temperaturanforderungen an den Werkstoff nicht, so daß nach diesem Verfahren nur ausgewählte Anlagenteile getrocknet werden können.

Insbesondere aber ist es üblich, HF-Alkylierungsanlagen mit Hilfe eines zirkulierenden Isobutanstromes zu trocknen, wie dies im USP 3825617 ausführlich beschrieben wird.

Nach dieser Beschreibung werden alle wichtigen Apparate der Reaktor- und Trennsektion einer HF-Alkylierung mit einer solchen Isobutanmenge durchfahren, wie sie auch während des eigentlichen Anlagenbetriebes üblich ist.

Ein Teilstrom des Kreislaufisobutans wird über Adsorptionstrockner geleitet, die das mitgeführte Wasser aufnehmen.

Die Trocknung gilt als abgeschlossen, wenn im Kreislaufisobutan ein Wassergehalt von 50 bis 100 ppm nachgewiesen wird.

Der große Nachteil dieses Verfahrens besteht zum einen in der langen Trocknungszeit, die bis zu zwei Wochen beträgt, wie im USP 3825617 ausgeführt, sowie in der Tatsache, daß selbst nach so langen Trocknungszeiten häufig trotzdem große Probleme beim Anfahren einer so getrockneten Anlage auftreten.

Eine Trockenzeit von etwa zwei Wochen während des Anfahrbetriebes einer HF-Alkylierungsanlage bedingt zwangsläufig eine geringere Verfügbarkeit der Anlage für die Alkylierzeugung. Dieser Nachteil tritt besonders dann in Erscheinung, wenn die betreffende HF-Alkylierungsanlage integrierter Bestandteil eines FCC-Komplexes ist und mit diesem produkt- und wärmetechnisch gekoppelt ist. Diese Kopplung hat nämlich zur Folge, daß das üblicherweise energieintensive Betreiben der Trockner einer HF-Alkylierung nur bei in Betrieb befindlicher FCC-Anlage erfolgen kann. Dies hat zwangsläufig weiter zur Folge, daß die HF-Alkylierung nur die Zeitdauer der Trocknung verspätet gegenüber der FCC-Anlage den Produktionsbetrieb aufnehmen kann. Die nach USP 3825617 erfolgende Inbetriebnahme hat somit zwangsläufig zur Folge, daß die während der Trocknung anfallende Butenfraktion in der HF-Alkylierung nicht zu Alkylat verarbeitet werden kann, womit ein erheblicher ökonomischer Nachteil verbunden ist.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, durch Beseitigung der mit den üblichen Inbetriebnahmeverfahren von HF-Alkylierungsanlagen verbundenen Nachteilen die Anlagenverfügbarkeit für die Alkylierzeugung zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die für die Inbetriebnahme von HF-Alkylierungsanlagen vor deren Beschickung mit Fluorwasserstoff erforderliche Trocknung so zu gestalten, daß der dafür bisher nötige Zeitaufwand von bis zu zwei Wochen auf weniger als fünf Tage verkürzt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Inbetriebnahme der HF-Alkylierung mit einer Mehrschritttrocknung der mit Fluorwasserstoff in Kontakt kommenden Reaktor- und Trennsektion beginnt, wobei in einem ersten Spülschritt technisches Methanol durch die genannten Sektionen der genannten HF-Alkylierungsanlage gefördert und danach abgelassen wird, in einem zweiten Spülschritt die genannten Sektionen mit einer Kohlenwasserstofffraktion der Benzinsiedelage, die mindestens 25 % Benzen enthält, als zweites Spülmedium gespült und danach wieder abgelassen wird und in einem dritten Schritt die Spülung des Hauptfraktionators der Trennsektion mit einer raffinierten Kohlenwasserstofffraktion der Benzinsiedelage erfolgt, die nach der Spülung bis auf einen solchen Anteil abgelassen wird, der ausreichend ist, für den weiteren Anfahrbetrieb der genannten HF-Alkylierungsanlage eine Wärmeträgerfunktion in der Weise zu übernehmen, daß ihm in einem Aufheizvorgang im Hauptfraktionator der Trennsektion gerade soviel Wärme zugeführt wird, wie zur Ausschleusung von bis zu 20% der genannten raffinierten Kohlenwasserstofffraktion als Seitenstromprodukt des Hauptfraktionators erforderlich ist, wobei für die Spülschritte eins bis drei jeweils 0,1 bis 0,5 m³/m³ inneres Anlagenvolumen der genannten Spülmedien eingesetzt werden und jeder der genannten Spülschritte fünf bis vierzig Stunden andauert.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung besteht in der Hauptsache in einer wesentlichen Verkürzung der Inbetriebnahme von HF-Alkylierungsanlagen sowie in der hohen Trocknungseffektivität und einer damit verbundenen Senkung des Verbrauches an Fluorwasserstoff. Dabei ist die Senkung des Fluorwasserstoffverbrauches überraschend, denn Methanol gilt als potentieller HF-Verbraucher und wird deshalb auch aus HF-Alkylierungsanlagen ferngehalten. So wird beispielsweise von F. N. Davis und R. S. Andre in Oil & Gas Journal vom 30. Juni 1980 auf den Seiten 76 bis 80 u. a. darauf verwiesen, daß Fluorwasserstoff und Methanol Ester bilden und Methanol aus diesem Grunde in MTBE-Anlagen, deren C₄-Raffinats als Einsatzprodukt für HF-Alkylierungsanlagen dient, durch separate Strippung unbedingt auf Werte ≤ 10 ppm Methanol entfernt werden.

Ausführungsbeispiele

In den nachfolgenden Beispielen 1 bis 3 wird die Erfindung anhand der Fig. 1 bis 3 näher erläutert.

Beispiel 1

Eine HF-Alkylierungsanlage wurde in bekannter Weise in Betrieb genommen. Den ersten Schritt stellte dabei in Anlehnung an die Beschreibung im USP 3825617 die Trocknung der Anlage mittels Isobutanspülung dar.

Zeitlich aufeinanderfolgend wurden entsprechend der Fig. 1 zwei Isobutankreisläufe in Betrieb genommen und dann parallel betrieben.

Der erste Kreislauf wurde nach dem Befüllen der Apparate A bis F von A beginnend in Pfeilrichtung in Gang gesetzt. Dabei wurden aus dem Isobutan-Kreislaufbehälter A 150 m³/h in die Reaktor-sektion gefördert, zu der ein erster Reaktor B, ein Abscheider C, ein zweiter Reaktor D sowie ein Mixer-Settle: E gehören.

Von E gelangte die Isobutanfraktion zum Hauptfraktionator F, in dem es mittels Wärmezuführung verdampfte und aus dem es nach Verflüssigung im Kondensator G wieder zu A zurückgeführt wurde.

Die Apparate F und G sind Elemente der Trennsektion der HF-Alkylierungsanlage.

Der zweite Kreislauf wurde mit 60 m³/h in Betrieb genommen und vom Rücklaufbehälter I aus gestartet. Von hier gelangten gleiche Mengen parallel zur Obersäule des Hauptfraktionators F sowie zum HF-Stripper K, wurden in diesen Apparaten

verdampft, im Kondensator L wieder verflüssigt und zum Rücklaufbehälter I zurückgeführt. Die Apparate I, K und L komplettieren die Trennsektion der HF-Alkylierungsanlage.

Die Trocknung des Anlagensystems begann damit, daß zunächst über den Weg a ein Teilstrom des ersten Kreislaufes von $30\text{ m}^3/\text{h}$ über den Trockner H geführt wurde, wo das aufgenommene Wasser adsorptiv durch Aluminiumoxid aus dem Isobutanstrom entfernt wurde. Der Trocknungsvorgang gilt in bekannter Weise gemäß USP 3825617 als beendet, wenn im Kreislaufstrom ein Wassergehalt von weniger als 50 ppm gemessen wird. Im vorliegenden Betriebsversuch war dieser Zustand bei einem Ausgangswert von 220 ppm nach einer Trocknungszeit von acht Tagen erreicht.

Die ermittelten Wassergehalte lagen bei etwa 10 ppm. Nachdem dieser Befund vorlag, wurde der Weg a geschlossen und der Weg b ebenfalls mit $30\text{ m}^3/\text{h}$ in Betrieb genommen. Damit gelangte nun ein Teilstrom des zweiten Kreislaufes zum Trockner, so daß auch für dieses System der eigentliche Trocknungsprozeß begann.

Auch in diesem Falle galt die Trocknungsprozedur mit am Meßpunkt P ermittelten Wassergehalten von weniger als 50 ppm als abgeschlossen. Dies war nach einer Trocknungszeit von 5 Tagen der Fall, so daß ein Gesamtzeitaufwand für das Trocknen der Anlage von 13 Tagen benötigt wurde.

Nach dieser Zeit erfolgte die Befüllung der Reaktorsection mit etwa 100 m^3 der Katalysatorsäure Fluorwasserstoff, die einen Wassergehalt von 0,25% aufwies.

Anschließend wurden zwischen den Apparaten B und C einerseits sowie D und E andererseits zwei Säurekreisläufe in Betrieb genommen und der Wassergehalt dieser Kreisläufe erneut bestimmt. Dabei betrug der gemessene Wert 2,0%. Dieser Befund zeigt, daß die Trocknung mit zirkulierendem Isobutan wie sie u. a. auch im USP 3825617 beschrieben wird, unzureichend ist und demzufolge die Kontrolle des Wassergehaltes im Kreislaufisobutan ein ungeeignetes Bewertungskriterium darstellt. Da andere bzw. bessere Kriterien für die tatsächliche Beendigung des Trocknungsprozesses bisher nicht bekannt sind, besteht allgemeine Unsicherheit über den erreichten Trocknungsgrad, so daß vielfach prophylaktisch noch längere Trocknungszeiten angewandt werden.

Wassergehalte von 2% stellen bereits eine ernste Gefahr für das Ausrüstungsmaterial dar. Zur Begrenzung von Korrosionsschäden in der Anlage soll der Wassergehalt im Fluorwasserstoff 1% nicht übersteigen, möglichst jedoch über 0,5% liegen. Infolge der außerordentlichen hohen Korrosivität von Fluorwasserstoff mit einem Wassergehalt von 2% sind innerhalb von 5 Betriebstagen Störungen aufgetreten, die eine Außerbetriebnahme und Reinigung der Anlage zur Folge hatten.

Beispiel 2

Beispiel 2 beschreibt die erfindungsgemäße Lösung.

Dazu wurde die Trocknung der im Beispiel 1 beschriebenen HF-Alkylierungsanlage wie folgt vorgenommen:

In einem ersten in Fig. 2 dargestellten Spülschritt wurden von einem Vorratstank M aus die aufgeführten Apparate der Reaktor- und Trennsektion in der durch Pfeilrichtung angegebenen Reihenfolge mit etwa 100 m^3 technischem Methanol entsprechend einer spezifischen Spülmenge von $0,3\text{ m}^3/\text{m}^3$ innerem Anlagenvolumen durchfahren.

Dabei wurde zunächst die Trennsektion mit dem Isobutankreislaufbehälter A, dem Rücklaufbehälter I, dem HF-Stripper K sowie dem Hauptfraktionator F gespült. Anschließend gelangte das Spülmethanol in die Reaktorsection und passierte dort den zweiten Alkylierungsreaktor D, den Mixer-Settler E, den ersten Alkylierungsreaktor B sowie den Abscheider C, von wo aus es in den Vorratstank M zurückgepumpt wurde.

In einem zweiten in Fig. 3 dargestellten Spülschritt wurden von einem weiteren Vorratstank N aus zunächst die Trenn- und anschließend die Reaktorsection der HF-Alkylierung mit 100 m^3 einer Benzenfraktion durchfahren. Dabei gelangte das Spülmedium von N in den Hauptfraktionator F, von dort in den Isobutankreislaufbehälter A über den Rücklaufbehälter I zum HF-Stripper K und zum Hauptfraktionator F zurück. Von F ausgehend wurde um die Reaktorsection in der Reihenfolge: Zweiter Alkylierungsreaktor D, Mixer-Settler E, erster Alkylierungsreaktor B und Abscheider C gespült, wobei das Spülmedium von C nach F zurückgeführt und von F in einen Rohbenzintank O abgelassen wurde.

In einem dritten Schritt wurden 60 m^3 einer raffinierten Kohlenwasserstofffraktion der Benzinsiedelage in den Hauptfraktionator der Trennsektion gefördert und über einen Ofenkreislauf aufgeheizt.

Nach dem Erreichen einer Sumpftemperatur von 453 K bei einem Prozeßdruck von 1 MPa wurden unter Beibehaltung dieser Temperatur 10 m^3 der Kohlenwasserstofffraktion als Seitenstromprodukt aus dem Hauptfraktionator abdestilliert und die restlichen 50 m^3 bei gleichen Bedingungen als geschlossener Sumpfkreislauf weiterbetrieben.

Damit war die Trocknung der genannten HF-Alkylierungsanlage als erste Etappe der Inbetriebnahme in drei technologischen Schritten erfolgt, die insgesamt einen Zeitaufwand von 96 Stunden in Anspruch nahmen.

Nach diesen Trocknungsschritten wurden in bekannter Weise der Isobutan-Kreislauf in Betrieb genommen, danach, wie bereits im Beispiel 1 beschrieben, die Reaktorsection mit etwa 100 m^3 Fluorwasserstoff befüllt und beide Säurekreisläufe gestartet. Die Katalysatorsäure wies einen Wassergehalt von 0,40% auf, bevor sie in die Reaktorsection gelangt war. Nach in Betrieb befindlicher Zirkulation wurde erneut der Wassergehalt gemessen. Er betrug 0,55%.

Dieser Wert wurde auch später im Dauerbetrieb bestätigt.

Beispiel 3

Im Beispiel 3 wird ebenfalls die erfindungsgemäße Lösung beschrieben.

In völliger Analogie zum Beispiel 2 erfolgte in einem ersten Schritt die Spülung der in Fig. 2 aufgeführten Apparate mit etwa 100 m^3 technischem Methanol bis zu dessen Wiedereinlagerung im Vorratstank M.

In einem zweiten Spülschritt wurden in der in Fig. 3 aufgezeigten Weise Trenn- und Reaktorsection der HF-Alkylierung mit 120 m^3 einer Kohlenwasserstofffraktion, die 30% Benzen enthielt, durchfahren und danach wie im Beispiel 2 in einem Rohbenzintank O abgelassen.

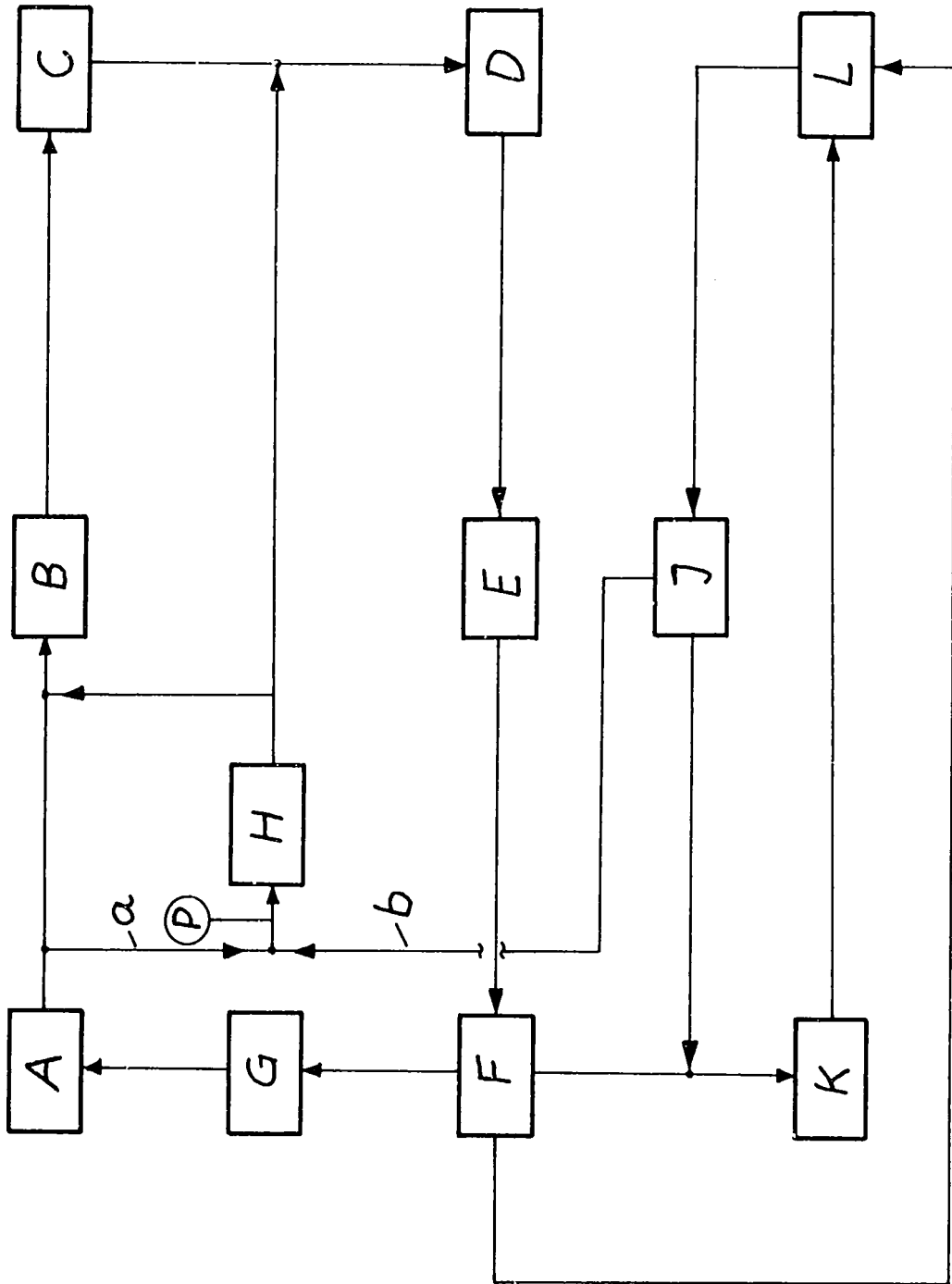
In einem dritten und letzten Spülschritt wurden 80 m^3 der auch im Beispiel 2 verwendeten raffinierten Kohlenwasserstofffraktion der Benzinsiedelage in den Hauptfraktionator der Trennsektion gefördert und über den Ofenkreislauf aufgeheizt. Nach Erreichen einer Sumpftemperatur von 448 K bei einem Prozeßdruck von 0,85 MPa wurden unter Beibehaltung dieser Temperatur 25 m^3 der Kohlenwasserstofffraktion als Seitenstromprodukt aus dem Hauptfraktionator abdestilliert und die verbliebenen 55 m^3 bei gleichen Bedingungen als geschlossener Sumpfkreislauf weiterbetrieben.

In diesem Falle betrug der Gesamtzeitaufwand für die Trocknung der Anlage 105 Stunden und war damit nur unwesentlich länger als im Beispiel 2.

Nach den drei Spülschritten wurde weiter in bekannter Weise der Isobutankreislauf in Betrieb genommen und die Reaktorsection mit etwa 100m³ Fluorwasserstoff befüllt. Die Katalysatorsäure wies in diesem Falle vor ihrem Eintrag in die genannte Section einen Wassergehalt von 0,28% auf. Nach in Gang gesetzter Säurezirkulation wurde ein Wassergehalt von 0,50% gemessen, der wie im Beispiel 2, auch im Dauerbetrieb bestätigt werden konnte.

Damit war nachgewiesen, daß die in den Beispielen 2 und 3 beschriebene erfindungsgemäße Lösung eine wesentliche Verkürzung der Inbetriebnahmezeit, insbesondere eine deutlich wirksamere Trocknung der HF-Alkylierungsanlage ermöglicht und damit hohe ökonomische Effekte (wie z. B. Wegfall zusätzlicher Anlagenabstellungen zum Zwecke der Entfernung von Korrosionsprodukten, Senkung des spezifischen Fluorwasserstoffverbrauches einschließlich der in der Abproduktentsorgung benötigten Chemikalien sowie eine vollständige Verarbeitung des von der vorgeschalteten Spaltanlage erzeugten Alkylierungsrohstoffes) bewirkt.

Fig. 1



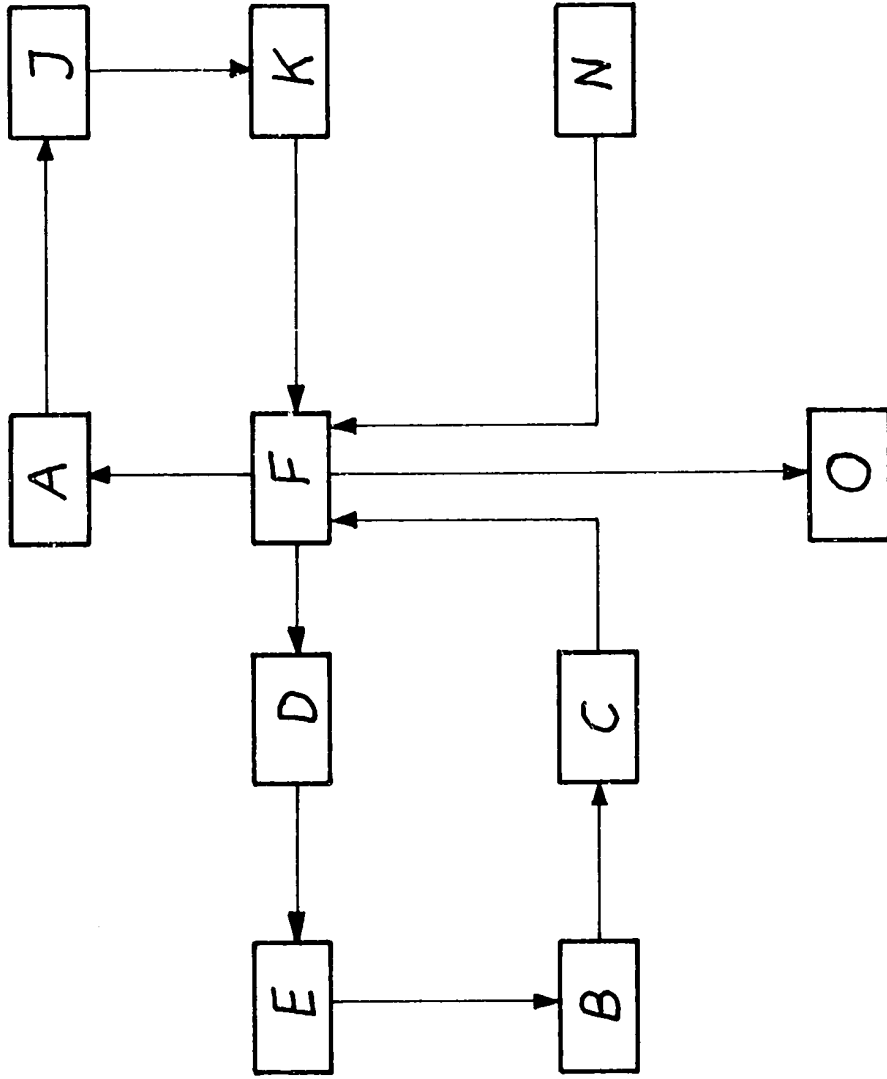


Fig. 3

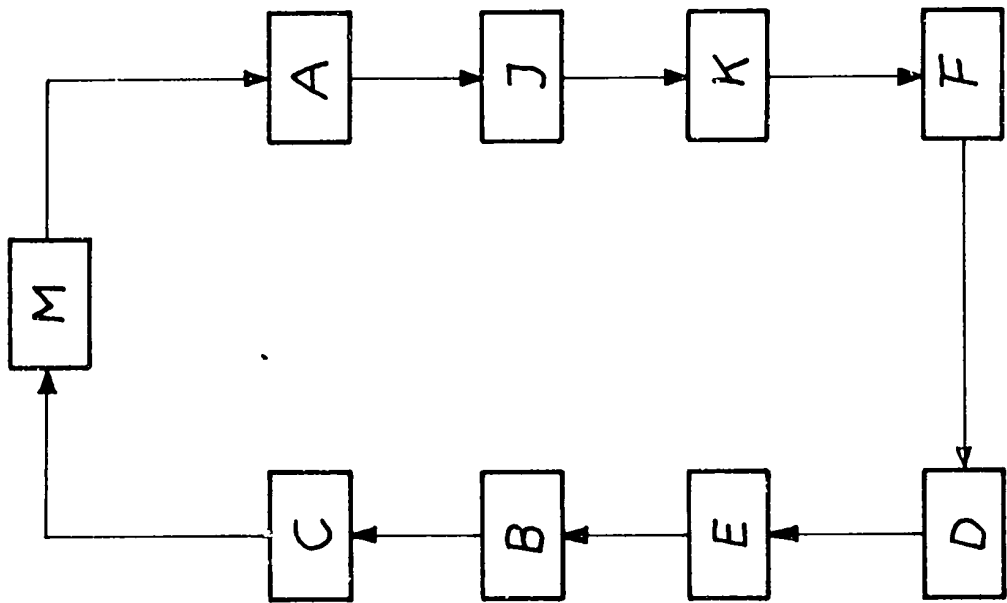


Fig. 2