390001103

I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

Unser Zeichen: O.Z. 13 255.

Ludwigshafen/Rh., den 11. Februar 1942
Hb/Wg.

Hr. Dr. Herold
u. Brunde Kopie 9/7

Verfahren zum Wiederbeleben von Katalysatoren mit sauerstoffhaltigen Gasen.

Bekanntlich werden katalytische Reaktionen, an denen organische Stoffe beteiligt sind, häufig dadurch beeinträchtigt, dass die Katalysatoren durch Ablagerung von kohlenstoffhaltigen, koksartigen Zersetzungsprodukten an Wirksamkeit verlieren, sodass sie von diesen befreit werden müssen, um ihre ursprüngliche Wirksamkeit ganz oder weitgehend wiederherzustellen. Dies geschieht im allgemeinen derart, dass die gebildeten Ablagerungen von Zeit zu Zeit mit Hilfe von sauerstoffhaltigen Gasen, z.B. Luft, von dem Katalysator abgebrannt werden. Abgesehen von den Schwierigkeiten, die das Umschalten der Reaktionsräume von der einen Behandlung auf die andere mit sich bringt, hat es sich als notwendig erwiesen, die bei der Wiederbelebung auftretende Verbrennungswärme durch der Verbrennungsluft zugemischte inerte Gase abzuführen, damit der Katalysator nicht auf Temperaturen erhitzt wird, die seiner Wirksamkeit schaden. Beispielsweise hat man den grössten Teil der Ablagerungen mittels Gasen mit einem geringen Sauerstoffgehalt von 2 bis 5 % weggebrannt. Da es jedoch meist erwünscht ist, die Ablagerungen restlos zu entfernen, ist es erforderlich, gegen Ende des Wiederbelebens den Sauerstoffgehalt bis auf denjenigen der Luft zu erhöhen, da die restlichen Ablagerungen nur schwer verbrennlich sind.

Da das geschilderte wechselweise Arbeiten erhebliche Schwierigkeiten in der Bedienung der Vorrichtungen mit sich bringt, wurde schon vorgeschlagen, das Verfahren dadurch fortlaufend zu gestalten, dass man den Katalysator durch das Reaktionsgefäss hindurch und aus ihm in ein besonderes Gefäss führt, dort wiederbelebt und wieder zurückführt. Die Wiederbelebung in diesem gesonderten Gefäss ist jedoch praktisch nicht leicht ausführbar, da die Gase einen verhältnismässig hohen Widerstand überwinden müssen und die häufig erwünschte Einstellung der Gase auf wechselnden Sauerstoffgehalt schwierig ist.

Es wurde nun gefunden, dass sich die Wiederbelebung von mit brennbaren kohlenstoffhaltigen Ablagerungen verunreinigten Katalysatoren mittels sauerstoffhaltiger Gase, zweckmässig mit wechselndem Sauerstoffgehalt, in einem Schachtofen, durch den die wiederzubelebenden Katalysatoren hindurchgeführt werden, ohne Schwierigkeit ausführen lässt, wenn der Schachtofen in mehrere aufeinanderfolgende, für sich mit Wiederbelebungsgasen versorgte, im übrigen zusammenhängende Zonen unterteilt ist, wobei vorteilhaft der Sauerstoffgehalt der Wiederbelebungsgase in der Bewegungsrichtung der Katalysatoren ansteigt. Hierbei wird zweckmässig von der sauerstoffreicheren Zone jeweils ein Teilstrom der Gase nach der sauerstoffärmeren abgezweigt und die von den Katalysatoren zuletzt durchlaufene Zone mit Luft versorgt. In dieser letzten Zone arbeitet man nicht im Kreislauf, während die Wiederbelebungsgase in den (im allgemeinen zwei oder drei) vorausgehenden Zonen im Kreislauf geführt werden. Vorteilhaft werden die Kreislaufgase dieser Zonen ausserhalb des Schachtofens zusammengeführt und gemeinsam über einen Kühler

und ein Wälzgasgebläse geführt; die Wiederbelebungsgase dieser Zonen haben aber in diesem Fall etwa gleichen Sauerstoffgehalt entsprechend dem in der ersten Zone zulässigen Gehalt. Da es sich hierbei nur um einige wenige Prozente Sauerstoff handelt, wäre der Sprung zwischen dem Sauerstoffgehalt der Gase dieser Zonen und dem der Luft in der letzten Zone zu gross. Man verfährt daher zweckmässig so, dass man die gesamte Sauerstoffmenge, die man den beiden oberen Zonen zuführen muss, zunächst in die vorletzte Zone einführt und zwar derart dass sich der zugesetzte und in der Zumischungszone nicht verbrauchte Sauerstoff erst nach dem Durchgang durch das Katalysatorbett dieser Zone mit den Wiederbelebungsgasen der vorausgehenden Zone vereint.

Zur näheren Veranschaulichung der Erfindung diene die beigefügte schematische Zeichnung. In dieser ist ein Schachtofen a zur Wiederbelebung von Katalysatoren mit drei Zonen dargestellt. Das Wälzgas wird durch die Kammern b in den Schacht hineingedrückt, an den Kammern c abgezogen und über einen Kühler d und ein Gebläse e wieder bei b in den Schacht zurückgegeben. Durch die Kammer f wird vorgewärmte Luft eingeführt, die aus der Kammer g ins Freie geleitet wird. Der wiederzubelebende Katalysator wird von oben dem Schacht über Schleusen oder andere geeignete Vorrichtungen zugeführt und unten durch die Schleuse h wieder abgezogen. Durch Drosselung mit Ventil i im Luftaustritt der unteren Stufe wird die ganze Anordnung unter einem leichten Überdruck gehalten. Durch die Entspannungsleitung l und das Regelventil m an der Saugseite des Gebläses e werden die verbrauchten Wiederbelebungsgase entspannt. Als Ersatz für die entspannten Gase wird Gas aus der untersten Zone, das noch einen

erheblichen Sauerstoffgehalt besitzt, über die Verbindungsleitung k zwischen Luftaustritt und Kammer b in das Wiederbelebungsgas der zweiten Zone eingeführt und erhöht damit dessen Sauerstoffgehalt. Ist z.B. der Sauerstoffgehalt am Ausgang c (oben) der ersten Zone 2,5 %, an deren Eingang b (oben) 4 %, und beträgt der Sauerstoffverbrauch in der vorletzten Zone 1,5 %, so ergibt sich durch die Luftzufuhr am Eingang der vorletzten Zone (b unten) 8,5 % Sauerstoff, am Ausgang (c unten) 7 % Sauerstoff. Man wiederbelebt also in der ersten Zone mit 4 %, in der zweiten mit 8,5 % und in der letzten mit 21 % Sauerstoff. Die Verbindungsleitung k ist nicht unbedingt notwendig. Wenn sie nicht vorgesehen wird, steigt die Zusatzluftmenge unmittelbar durch den Schacht in die vorletzte Zone.

Patentansprüche.

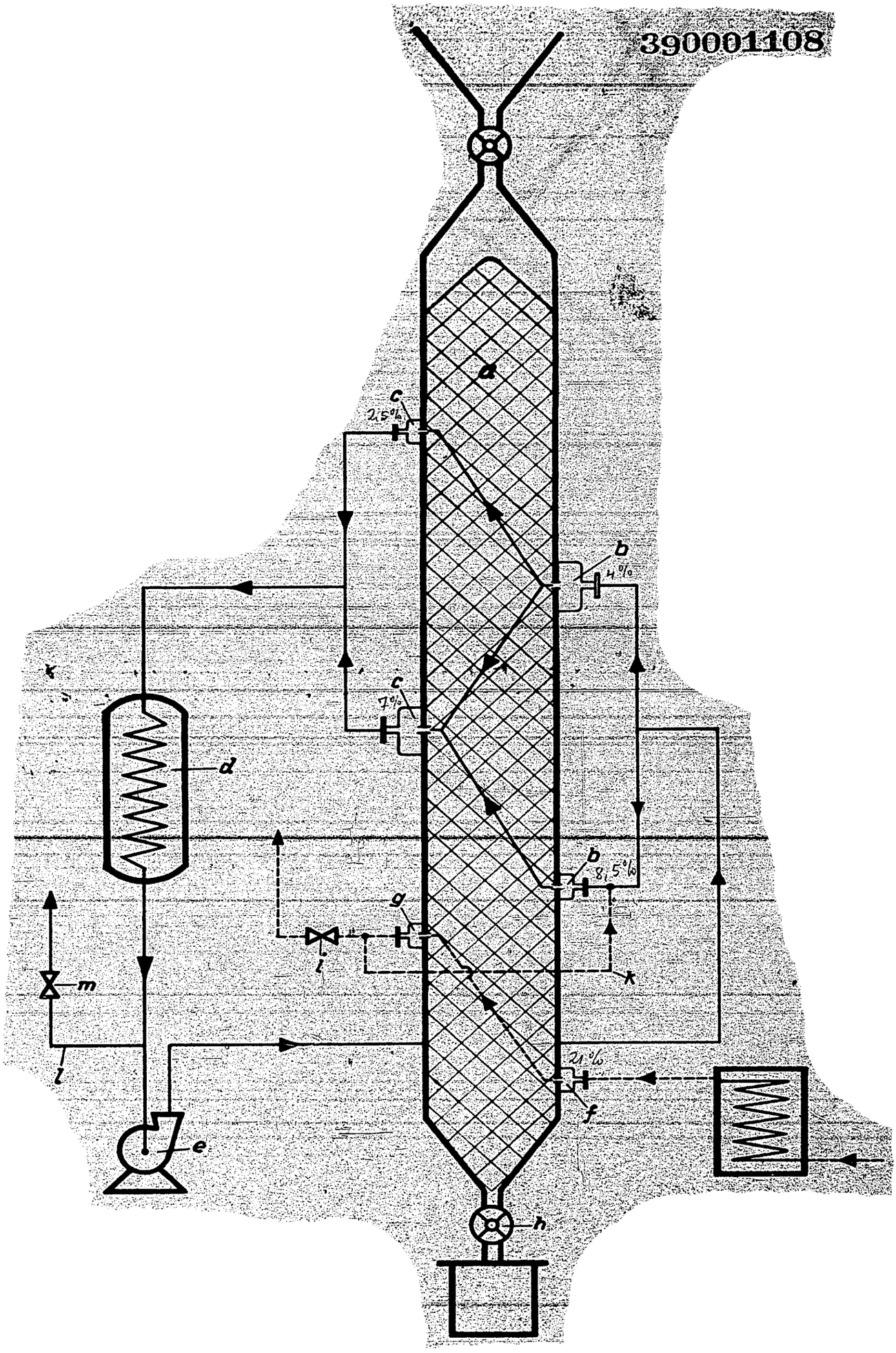
1. Verfahren zur Wiederbelebung von mit brennbaren kohlenstoffhaltigen Ablagerungen verunreinigten Katalysatoren mittels sauerstoffhaltiger Gase in einem Schachtofen, durch den die wiederzubelebenden Katalysatoren hindurchgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Schachtofen in mehrere aufeinanderfolgende, für sich mit Wiederbelebungsgasen versorgte Zonen unterteilt ist, wobei vorteilhaft der Sauerstoffgehalt der Wiederbelebungsgase in der Bewegungsrichtung der Katalysatoren ansteigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von der sauerstoffreicheren Zone jeweils ein Teilstrom der Gase nach der sauerstoffärmeren abgezweigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,

dass die Katalysatoren in der zuletzt durchlaufenen Zone mit Luft wiederbelebt werden und ein Teilstrom hiervon für die vorausgehenden Zonen, die einen gemeinsamen Kreislauf besitzen können, abgezweigt wird.

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
gez. Holdermann ppa. Kleber

Zeichnung.

390001108