

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 236 675
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **87100273.9**

51

Int. Cl.4: **C10C 3/02**

22

Anmeldetag: **12.01.87**

30

Priorität: **12.03.86 DE 3608130**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.87 Patentblatt 87/38

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71

Anmelder: **Rütgerswerke Aktiengesellschaft
Mainzer Landstrasse 217
D-6000 Frankfurt a.Main 1(DE)**

72

Erfinder: **Boenigk, Winfried, Dr.
Eichenstrasse 15
D-4716 Olfen(DE)
Erfinder: Zander, Maximilian, Prof. Dr.
Friedenstrasse 9
D-4620 Castrop-Rauxel(DE)
Erfinder: Stadelhofer, Jürgen, Dr.
Falkenstrasse 85
D-6232 Bad Soden(DE)**

54

Verfahren zur Herstellung modifizierter Peche und deren Verwendung.

57

Im Gegensatz zur bekannten Alkylierung von Pechen werden nach dem beschriebenen Verfahren leicht polykondensierende Peche mit hohen Verkokungsrückständen und guter Mesophasenbildung erhalten. Dies wird einerseits durch den Verzicht auf nur unvollständig aus dem Pech zu entfernende Katalysatoren und andererseits durch die Verwendung reaktiver kurzkettiger Alkylaromaten erreicht.

EP 0 236 675 A2

Verfahren zur Herstellung modifizierter Pecher und deren Verwendung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Pechen mit veränderten Eigenschaften und die Verwendung dieser Pecher.

Die Verwendung von Pechen und pechartigen Rückständen aus der Kohleveredelung und der Mineralölaufarbeitung ist außerordentlich vielfältig. Neben dem Einsatz im Baubereich als Binde-, Korrosionsschutz- und Isoliermittel ist insbesondere die Verwendung bei der Herstellung von Kohlenstoff bzw. Kohlenstoff-Formkörpern zu nennen. Da die Eigenschaften der verfügbaren Pecher nicht immer den Wünschen der Weiterverarbeiter entsprechen, hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Pecher zu modifizieren, um so die gewünschten Eigenschaften zu verbessern. Es ist bekannt, daß die Verkokungseigenschaften von Pechen durch Abtrennen ungewünschter Bestandteile wie etwa Aschebildnern und in Chinolin unlöslicher Fraktionen modifiziert werden können. Weiterhin ist in der Literatur die Modifizierung durch thermische Behandlung und Hydrierung beschrieben. Die Hydrierung ist dabei das aufwendigste Verfahren. Der Einfluß der Alkylierung von benzolunlöslichen (BI)/chinolinlöslichen (QS) (β -Harzen) und chinolinunlöslichen Fraktionen von Steinkohlenteerpech (QI) ist ebenfalls untersucht worden (Fuel 1974, 53(4), 253-7). Die Alkylierung mit z. B. Alkylhalogeniden verbessert die Löslichkeit in Benzol, aber im Gegensatz zur Hydrierung wird keine Verbesserung der Graphitierbarkeit und der Koksstruktur erreicht. Ähnliche Untersuchungen an chinolinunlöslichen Fraktionen von Petroleumpechen wurden durchgeführt (Fuel 1975, 54(4), 265-8). Bei der Alkylierung mit Kalium und Ethyljodid können 60 % in eine benzollösliche Form umgewandelt werden. Die Verkokungseigenschaften werden nicht verbessert. Durch eine katalytische Hydrierung wird das alkylierte Pech wieder dealkyliert.

Die Alkylierung von Asphalt mit Dodecylchlorid durch Friedel-Crafts-Reaktion ergibt ein lösliches aber schlecht graphitierbares Material (Nenryo Kyokai-Shi 1975, 54(12), 994 -1001). In der JP-PS 7641,129 ist die Qualitätsverbesserung von Petroleum- und Kohleteerpech durch Alkylieren des Kalium enthaltenden Pech/Lösungsmittel-Gemisches mit Ethyljodid und anschließendem katalytischem Hydrieren beschrieben. Chinolinunlösliche Fraktionen (30 Gew.-% QI) lassen sich durch diese Behandlung zu 86 Gew.-% in Lösung bringen. Aus dem QI-freien Pech kann Nadelkoks in einer Ausbeute von 96 Gew.-% erzeugt werden. Die verbesserten Verkokungseigenschaften sind der Abtrennung des QI und der Hydrierung zuzurechnen, da die Alkylierung mit Ethyljodid in Gegenwart von Kalium allein keine Verbesserung des Verkokungsverhaltens bewirkt, wie oben ausgeführt.

Die Alkylierung durch eine Friedel-Crafts-Reaktion verbessert zwar die Löslichkeit selbst von in Chinolin unlöslichen Pechfraktionen, nicht aber das Verkokungsverhalten (Sekiyu Gakkai-Shi 1978, 21(1), 16 -21). Die Verkokungseigenschaften werden deutlich schlechter. Auch wenn das Ausgangspech zu anisotropem Koks verkokbar ist, wird aus dem alkylierten Pech ein nichtgraphitierbarer Koks erhalten.

Es besteht daher die Aufgabe, durch Alkylieren Pecher herzustellen, die sich besonders gut zur Herstellung von Kohlenstoff, Kohlenstoff-Formkörpern und deren Precursoren eignen und nicht bereits vor der Polykondensation dealkyliert werden.

Die Aufgabe wird gelöst durch Alkylieren eines Peches mit 5 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Pech einer reaktiven C₁-bis C₄-Alkylverbindung, die mindestens einen aromatischen Substituenten und wenigstens eine Mehrfachbindung oder/und einen reaktiven Substituenten enthält, in flüssiger Phase, gegebenenfalls unter Druck, unter Zusatz von Lösungsmitteln oder/und gasförmigen Katalysatoren.

Als Pech können alle mineralöl- oder kohlestämmigen hochsiedenden aromatischen Rückstände mit einem Erweichungspunkt (Kraemer-Sarnow) zwischen 40 und 150 °C verwendet werden wie beispielsweise Krackrückstände, Aromatenextrakte, Steinkohlenteerpeche, Kohleöle und ähnliches. Bevorzugt werden dabei feststofffreie Pecher.

Als reaktive Substituenten des Alkylierungsmittels kommen neben Halogenen Hydroxylgruppen, Epoxigruppen und Thiolgruppen in Frage. Bei der Verwendung von hydroxylsubstituierten Alkylierungsmitteln muß im Gegensatz zu halogensubstituierten ein Katalysator zugesetzt oder ein Teil der Hydroxyverbindungen durch entsprechende Halogenverbindungen ersetzt werden. Der Katalysator darf jedoch nicht im alkylierten Pech verbleiben, da er die Dealkylierung bei der Weiterverarbeitung durch thermische Behandlung beschleunigt. Ein fester Katalysator wie beispielsweise AlCl₃ ist hierfür ungeeignet. Daher werden nur gasförmige Katalysatoren wie HCl verwendet.

Lösungsmittel sind nicht erforderlich, können aber verwendet werden insbesondere bei niedrigen Alkylierungstemperaturen oder wenn hochschmelzende Pecher eingesetzt werden.

Das Alkylierungsmittel wird vorzugsweise oberhalb des Erweichungspunktes (EP) des Peches, insbesondere 60 K oberhalb des EP's, diesem zugemischt. Bei Temperaturen oberhalb des Siedepunktes des Alkylierungsmittels findet die Alkylierung unter einem Druck statt, die seinem Dampfdruck bei der Alkylierungstemperatur entspricht. Die Alkylierung kann beispielsweise in einer Rührwerksretorte mit Rückflußkühler durchgeführt werden, um das Abdampfen des Alkylierungsmittels zu verhindern.

Die Reaktionszeit ist von der Temperatur und dem eingesetzten Alkylierungsmittel, 5 -50 Gew.-% vorzugsweise 10 -30 Gew.-% bezogen auf das Pech, abhängig. Das erfindungsgemäß alkylierte Pech zeigt wie die bekannten alkylierten Peches meist eine verminderte Viskosität und einen geringeren Gehalt an Toluolunlöslichem (TI) und Chinolinunlöslichem (QI) verglichen mit dem Ausgangspech. Im Gegensatz zu den bekannten alkylierten Pechen erhöht sich jedoch der Verkokungsrückstand (Conradson), und es wird bei thermischer Behandlung wie bei hydrierten Pechen ein einphasiges Mesophasenpech gebildet. Das bedeutet, daß bei dem erfindungsgemäßen Pech keine Dealkylierung bei thermischer Behandlung stattfindet, wie sie in allen bekannten Veröffentlichungen über alkylierte Peches beschrieben wird.

Die Erfindung und die Eigenschaften der nach dem Verfahren hergestellten Peches wird in den nachfolgenden Beispielen näher erläutert. Sie sind Ausführungsbeispiele zur Erläuterung der praktischen Durchführung und sollen nicht den Umfang der Erfindung einschränken.

Beispiel 1

100 Gew.-Teile filtriertes Steinkohlenteernormalpech mit einem Erweichungspunkt (EP) nach Kraemer-Sarnow (K.-S.) von 72 °C, einem Verkokungsrückstand (Conradson) von 44,6 Gew.-%, 23,2 Gew.-% TI, 0,3 Gew.-% QI und folgender Elementaranalyse:

C 92,6 %
H 4,7 %
N 1,3 %
S 0,6 %

werden in einem Rührkessel mit Rückflußkühler geschmolzen und auf 160 °C erhitzt. Danach werden unter Rühren 30 Gew.-Teile Benzylchlorid zudosiert, das Gemisch auf 250 °C erwärmt und diese Temperatur 5 h lang gehalten. Die Eigenschaften des so erhaltenen alkylierten Peches (1) sind in der Tabelle 1 enthalten.

Zur Charakterisierung des Verhaltens dieses Peches bei thermischer Behandlung wird eine Probe unter Schutzgas und langsamen Rühren bei einem Druck von 130 mbar bis auf 400 °C erwärmt und diese Temperatur gehalten. Bei Erreichen dieser Temperatur und dann alle 30 min wird eine Probe gezogen, um EP bzw. Fließpunkt (Fp) nach der Schmelzpunktbestimmung von Dr. Tottoli, TI, QI und Verkokungsrückstand zu bestimmen. Außerdem wird der Destillatanfall auf den Einsatz bezogen gemessen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 aufgeführt, wobei die bei Erreichen von 400 °C gezogene Probe mit (2) gekennzeichnet und alle folgenden fortlaufend nummeriert sind.

Tabelle 1

Pechprobe	1	2	3	4	5
Fp (°C)	-	173	240	260	330
EP (K.-S.) (°C)	78	-	-	-	-
TI (Gew.-%)	19,5	50,8	63,0	67,0	76,5
QI (Gew.-%)	0,15	3,2	22,3	29,3	44,3
Verkokungsrückstand (Conradson) (Gew.-%)	46,1	67,7	77,0	80,1	82,7
Destillatmenge (Gew.-%)	-	16,0	21,2	22,8	24,0

Die Pechprobe 5 besteht aus einphasigem Mesophasenpech.

Beispiel 2

5

100 Gew.-Teile eines Steinkohlenteerpechs mit einem EP (K.-S.) von 90 °C werden bei 180 °C mit 10 Gew.-Teilen einer Mischung aus 90 Gew.-% Benzylalkohol und 10 Gew.-% Benzylchlorid alkyliert. Benzylchlorid kann durch Benzylalkohol ersetzt werden, wenn bei der Umsetzung trockenes HCl-Gas durch das flüssige Pech geleitet wird. Das Reaktionsgemisch wird auf 250 °C erwärmt und bei dieser Temperatur bis
10 Ende der Wasserabscheidung gehalten. Die analytischen Kenndaten des Pechs ändern sich durch Benzyl-
lierung wie folgt:

Tabelle 2

15

	Pech vor Benzylierung	Pech nach Benzylierung
20 EP (K.-S.) (°C)	90	96
TI (Gew.-%)	32,6	32,8
25 QI (Gew.-%)	8,5	7,9
Verkokungsrückstand (Conradson) (Gew.-%)	56,3	59,4

Beispiel 3

30

Zu 100 Gew.-Teilen eines Petropechs werden bei 200 °C 30 Gew.-Teile Chlormethylnaphthalin langsam
zugetropft. Die Temperatur wird innerhalb von 3 h auf 250 °C erhöht und weitere 3 h bei 250 °C gehalten.
In Tabelle 3 sind die analytischen Kenndaten des Einsatzmaterials und des erfindungsgemäß alkylierten
Pechs gegenübergestellt.

35

Tabelle 3

40

	Einsatzpech	alkyliertes Petropech
45 EP (K.-S.) (°C)	99	111
TI (Gew.-%)	3,2	8,5
QI (Gew.-%)	-	-
Verkokungsrückstand 50 (Conradson) (Gew.-%)	45,4	53,0
C (Gew.-%)	93,5	93,8
H (Gew.-%)	6,2	6,4

55

Beispiel 4

100 Gew.-Teile carbostämmigen Pechs mit einem EP (K.-S.) von 41 °C, einem Verkokungsrückstand nach Conradson von 31,2 Gew.-%, 13,2 Gew.-% TI und 3,5 Gew.-% QI werden auf 140 °C erwärmt. Unter
 5 Rühren werden 20 Gew.-Teile Styrol zudosiert. Nach Zugabe wird die Temperatur langsam bis auf 250 °C erhöht. 3 h nach Erreichen der Endtemperatur werden leichtflüchtige Nebenprodukte abdestilliert und der Erweichungspunkt des Pechs durch thermische Behandlung auf 70 °C erhöht. Das mit Styrol umgesetzte Pech besitzt folgende Eigenschaften: EP (K.-S.) 71 °C; TI 25,2 Gew.-%; QI 3,0 Gew.-%; Verkokungsrückstand (Conradson) 46,6 Gew.-%.

10

Beispiel 5 (Vergleich)

Filtriertes Normalpech, wie im Beispiel 1 beschrieben, wird unter den gleichen Bedingungen wie dort
 15 thermisch behandelt. Die Stoffdaten sind in der Tabelle 4 wiedergegeben. Nach 60 min. kommt es zu einer Phasentrennung in eine isotrope Pechmatrix (ca. 80 Gew.-%) und eine anisotrope Bulkmesophase mit einem nach der Abtrennung nicht mehr bestimmbareren Fließpunkt. Unter der Pechprobe 5 sind daher jeweils zwei Werte angegeben, von denen der erste an der Pechmatrix gemessen wurde und der zweite an der Bulkmesophase.

20

Tabelle 4

Pechprobe	2	3	4	5
25 Fp (°C)	-	-	-	175 / -
EP (K.-S.) (°C)	87	118	140	- / -
TI (Gew.-%)	26,0	35,1	43,9	53,0/75,1
30 QI (Gew.-%)	0,6	1,8	4,5	7,6/48,4
Verkokungsrückstand (Conradson) (Gew.-%)	50,0	59,8	65,6	72,3/82,4
35 Destillatmenge (Gew.-%)	2,3	24,0	28,9	32,9

Der Vergleich mit den Eigenschaften des alkylierten Peches in Beispiel 1 zeigt deutlich, daß durch die erfindungsgemäße Alkylierung eines Peches die Polykondensation beschleunigt wird (TI und QI steigen -
 40 schneller an). Dabei werden auch niedriger siedende Pechkomponenten eingebunden (die Destillatmenge ist geringer) und der Verkokungsrückstand liegt höher, was auf eine hohe thermische Stabilität des alkylierten Peches hindeutet. Außerdem findet bei der thermischen Behandlung des alkylierten Peches keine Entmischung statt.

Beispiel 6 (Vergleich)

45

In einem Rührwerksautoklaven werden 100 Gew.-Teile Normalpech entsprechend Beispiel 1 mit 300 Gew.-Teilen 1.2.3.4.-Tetrahydrochinolin unter Rühren bei 25 bar auf 430 °C erhitzt und diese Temperatur 15 min. gehalten. Nach Abdestillieren des Lösungsmittels wird ein hydriertes Pech (1) mit den in der
 50 Tabelle 5 aufgeführten Eigenschaften erhalten. Eine Probe dieses Peches wird wie im Beispiel 1 thermisch behandelt. Die Analyseergebnisse sind entsprechend der Tabelle 1 des Beispiels 1 der Tabelle 5 zu entnehmen.

55

Tabelle 5

Pechprobe	1	2	3	4	5
5 EP (K.-S.) (°C)	48	90	136	180	245
TI (Gew.-%)	4,8	10,9	27,9	50,9	64,7
QI (Gew.-%)	0,1	0,1	0,2	3,9	16,5
10 Verkokungsrückstand (Conradson) (Gew.-%)	28,3	51,3	72,2	81,1	86,2
Destillatmenge (Gew.-%)	-	34,3	48,6	51,5	54,9

15 Durch die Hydrierung erhält das Pech eine bessere Löslichkeit als durch die Alkylierung und eine niedrigere Viskosität. Die Polymerisation wird allerdings verzögert (QI) und die Menge an polymerisierbaren Inhaltsstoffen verringert (Destillatmenge). Das sich in wesentlich geringerer Menge bildende Mesophasenpech besteht ebenfalls aus einer homogenen Phase wie beim alkylierten Pech.

20

Beispiel 7 (Vergleich)

100 Gew.-Teile Benzolextrakt eines Normalpechs entsprechend Beispiel 1 werden mit 3 Gew.-Teilen $AlCl_3$ versetzt.

25 Danach werden 31,3 Gew.-Teile in Benzol gelöstes n-Butylchlorid bei 50 °C unter Rühren zugetropft und die Temperatur auf 80 °C erhöht. Nach 2 h Reaktionszeit wird das Reaktionsprodukt neutral gewaschen und das Lösungsmittel bei 200 °C und 5 mbar abdestilliert. Das als Rückstand anfallende butylierte Pech ist durch die in Tabelle 6 angegebenen Werte charakterisiert. Der Butylgehalt errechnet sich aus dem C/H-Verhältnis zu 7 Gew.-%. Der Verkokungsrückstand ist drastisch zurückgegangen. Dies ist nicht allein
30 auf die bei der thermischen Behandlung beobachtete Dealkylierung zurückzuführen. Das Pech selbst ist thermisch instabil geworden. Die thermische Cracking konkurriert mit Polymerisationsreaktionen. Mesophasen können sich nicht ausbilden. Die Ursachen hierfür können sowohl an der leichten Abspaltbarkeit der Butylgruppen liegen als auch daran, daß es nahezu unmöglich ist, den Katalysator vollständig aus der Pechlösung zu entfernen.

35

Tabelle 6

	butyliertes Pech
40 EP (K.-S.) (°C)	44
TI (Gew.-%)	11,2
QI (Gew.-%)	0,4
45 Verkokungsrückstand (Conradson) (Gew.-%)	22,1
C/H	1,45

50 Die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäß alkylierten Pechen, wie beispielsweise der hohe Verkokungsrückstand bzw. der geringe Destillatanfall, die höhere Reaktivität und die Fähigkeit, homogene Mesophasenpeche zu bilden, verbessern seine Einsatzmöglichkeiten als Precursor für die Herstellung von Kohlenstoff-Formkörpern, wie in den nachfolgenden Beispielen gezeigt wird.

55

Beispiel 8

Alkyliertes Pech aus Beispiel 2 wurde mit Petrolkoks definierter Granulometrie gemischt und bei Temperaturen bis 960 °C zu Formkörpern gebrannt. Die Eigenschaften der Formkörper wurden mit Testanoden aus Pechen gleichen Erweichungspunktes verglichen. Die Formkörper aus benzyliertem Pech zeigten gleiche mechanische Eigenschaften und gleiche Abbrandeigenschaften bei einer um 20 % reduzierten Brenndauer der Testkörper.

10 Beispiel 9

Das mit Chlormethylnaphthalin alkylierte Petropesch aus Beispiel 3 wurde mittels "in situ-Heiztischmikroskopie" im N₂-Strom untersucht. Bei einer Aufheizgeschwindigkeit von 3 °C/min entstehen bei Temperaturen zwischen 350 und 400 °C großflächige Mesophasenbereiche, die bei weiterer Temperaturerhöhung anisotrop verkoken. Es ist bekannt, daß Pecher mit derartigen Verhalten als Precursor für Nadelkokse geeignet sind.

20 Beispiel 10

Das mit Styrol alkylierte Pech aus Beispiel 4 kann als Imprägnierpech verwendet werden. Der Effekt der Alkylierung wird bei Vergleich mit einem konventionell hergestellten Imprägnierpech sichtbar.

25 Tabelle 7

	Vergleichspech	alkyliertes Imprägnierpech
30 EP (K.-S.) (°C)	70	71
TI (Gew.-%)	19,2	25,2
QI (Gew.-%)	4,1	3,0
35 Verkokungsrückstand (Conradson) (Gew.-%)	43,2	46,6
Viskosität bei 140 °C (mPa s)	800	500

40 Die höhere Reaktivität des alkylierten Pechs bei thermischer Behandlung erklärt höhere Verkokungsrückstände. Die geänderte chemische Struktur bewirkt gleichzeitig eine für die Anwendung wichtige Viskositätssenkung.

45 Beispiel 11

100 Gew.-Teile eines alkylierten Peches nach Beispiel 1 werden bei 400 °C unter einem Druck von 100 mbar 60 min. in einem Autoklaven unter Rühren in N₂-Atmosphäre thermisch behandelt. Dabei entsteht ein homogenes Mesophasenpech mit einem EP (K.-S.) von 270 °C, einem Mesophasengehalt von 72 Vol.-% und einem QI-Gehalt von 27,3 Gew.-%. Pecher dieser Art sind hervorragend als Precursor für die Herstellung von Kohlenstoff-Fasern geeignet, wie aus der Literatur bekannt ist.

55 Durch Variation der Parameter der thermischen Behandlung und des Alkylierungsmittels lassen sich Precursor für Kohlenstoff-Fasern mit einem EP (K.-S.) zwischen 200 und 350 °C, einem QI-Gehalt von 15 bis 50 Gew.-% und einem Mesophasengehalt bis 100 Gew.-% in einfacher Weise herstellen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Alkylierung von Pechen, dadurch gekennzeichnet, daß die Pecher mit 5 bis 50 Gew.-% bezogen auf das Pech einer reaktiven C₁-bis C₄-Alkylverbindung, die mindestens einen aromatischen Substituenten und wenigstens eine Mehrfachbindung oder/und einen reaktiven Substituenten enthält, in flüssiger Phase, gegebenenfalls unter Druck, unter Zusatz von Lösungsmitteln oder/und gasförmigen Katalysatoren, alkyliert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pech ein aromatischer mineralöl- oder kohlestämmiger Rückstand mit einem Erweichungspunkt (Kraemer-Sarnow) im Bereich von 40 und 150 °C ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die reaktive Alkylgruppe dem Pech in einer Menge von 5 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 30 Gew.-% bezogen auf das Pech zugesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die reaktiven Substituenten Halogene, Hydroxylgruppen, Epoxigruppen oder Thiolgruppen sind.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als gasförmiger Katalysator HCl-Gas verwendet wird.
6. Alkyliertes Pech erhältlich durch das Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 5.
7. Verwendung des alkylierten Peches nach Anspruch 6, gegebenenfalls nach Abdestillieren leichtsiedender Komponenten oder Fluxen mit hochsiedenden aromatischen Ölen als Imprägniermittel für Kohlenstoff-Formkörper.
8. Verwendung des alkylierten Peches nach Anspruch 6, gegebenenfalls nach thermischer Polykondensation als Precursor für die Herstellung von hochanisotropen Koks.
9. Verwendung des alkylierten Peches nach Anspruch 6 nach thermischer Behandlung unter Vakuum mit einem Erweichungspunkt (K.-S.) zwischen 200 und 350 °C, einem chinolinunlöslichem Gehalt von 15 bis 50 Gew.-% und einem Mesophasengehalt bis zu 100 Gew.-% als Precursor für Kohlenstoff-Fasern.
10. Verwendung des alkylierten Peches nach Anspruch 6, gegebenenfalls nach Abdestillieren leichtsiedender Komponenten oder Fluxen mit hochsiedenden aromatischen Ölen als Bindemittel bei der Herstellung von Elektroden.

30

35

40

45

50

55