

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Kohlenwasserstoffharz erhältlich durch thermische Polymerisation einer cyclischen Diolefinkomponente enthaltend eine cyclische Diolefinverbindung mit einer Aromatenkomponente enthaltend Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden, wobei
5 das Kohlenwasserstoffharz einen Polydispersitätsindex (PDI) von 1 bis kleiner 2,3 aufweist.
2. Kohlenwasserstoffharz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz von der cyclischen Diolefinverbindung stammende Wiederholeinheiten und Inden- und/oder C₁₋₄-Alkylindeneinheiten enthält, und
10 wahlweise weitere von der Aromatenkomponente stammende Einheiten enthält.
3. Kohlenwasserstoffharz nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz einen Polydispersitätsindex (PDI) von 1 bis 2,1, bevorzugt von 1,5 bis 2,0, weiter bevorzugt von 1,5 bis 1,95, aufweist.
- 15 4. Kohlenwasserstoffharz nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz 1 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 4 bis 20 Gew.-%, weiter bevorzugt 4 bis 16 Gew.-%, noch weiter bevorzugt 5 bis 15 Gew.-%, besonders bevorzugt 7 bis 13 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmasse des Kohlenwasserstoffharzes, Inden- und/oder C₁₋₄-Alkylindeneinheiten enthält.
- 20 5. Kohlenwasserstoffharz nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz ein M_z von 800 bis 2450 g/mol, bevorzugt von 800 bis 1800 g/mol, weiter bevorzugt von 800 bis 1750 g/mol, noch weiter bevorzugt von 800 bis 1700 g/mol, aufweist und/oder dass das Kohlenwasserstoffharz einen Erweichungspunkt, bestimmt nach der Ring

und Kugel Methode gemäß Norm ASTM D3461, von 80°C bis 140°C, bevorzugt von 90°C bis 130°C, weiter bevorzugt von 100°C bis 120°C, aufweist, und/oder eine Gardner Farbzahl von 14 oder weniger, bevorzugt von 12 oder weniger, weiter bevorzugt 11 oder weniger, aufweist.

- 5 6. Kohlenwasserstoffharz nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die cyclische Diolefinkomponente 30 Gew.-% oder mehr, bevorzugt 35 Gew.-% oder mehr, weiter bevorzugt 50 Gew.-% oder mehr, noch weiter bevorzugt 60 Gew.-% oder mehr, noch weiter bevorzugt 70 Gew.-% oder mehr, bezogen auf die Gesamtmasse der cyclischen Diolefinkomponente, der
10 cyclischen Diolefinverbindung enthält.
7. Kohlenwasserstoffharz nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die cyclische Diolefinverbindung ein konjugiertes Cyclodialken enthält und/oder ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Cyclopentadien, Cyclopentadienderivate wie Methylcyclopentadien,
15 Ethylcyclopentadien, Pentamethylcyclopentadien, Ethyltetramethylcyclopentadien und Mischungen davon.
8. Kohlenwasserstoffharz nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz 40 bis 85 Gew.-%, bevorzugt 45 bis 70 Gew.-%, weiter bevorzugt 45 bis 65 Gew.-% von der cyclischen
20 Diolefinverbindung stammende Einheiten enthält, bezogen auf die Gesamtmasse des Kohlenwasserstoffharzes.
9. Kohlenwasserstoffharz nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aromatenkomponente ein Aromatengemisch ist, das Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden und mindestens eine, insbesondere mindestens
25 zwei, ethylenisch ungesättigte aromatische Verbindungen mit jeweils unabhängig voneinander 8 bis 15, vorzugsweise 8 bis 13, Kohlenstoffatomen enthält.

10. Kohlenwasserstoffharz nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aromatengemisch ein Gemisch enthaltend 50 Gew.-% oder weniger Vinylaromaten wie Styrol, α -Methylstyrol, *o*-Vinyltoluol, *m*-Vinyltoluol und *p*-Vinyltoluol, 30 Gew.-% oder weniger Inden und 15 Gew.-% oder weniger C₁₋₄-Alkylinden ist, bezogen auf die Gesamtmasse des Gemischs, oder ein Gemisch enthaltend 60 Gew.-% oder weniger Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden, bezogen auf die Gesamtmasse des Gemischs, ist.
11. Kohlenwasserstoffharz nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz 5 bis 25 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 25 Gew.-%, weiter bevorzugt 15 bis 25 Gew.-% Inden- und/oder C₁₋₄-Alkylindeneinheiten und von ethylenisch ungesättigten aromatischen Verbindungen stammende Einheiten enthält, bezogen auf die Gesamtmasse des Kohlenwasserstoffharzes.
12. Verfahren zur Herstellung eines Kohlenwasserstoffharzes nach einem der Ansprüche 1 bis 11, in dem man eine Monomermischung, die eine Aromatenkomponente enthaltend Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden und eine cyclische Diolefinkomponente enthaltend eine cyclische Diolefinverbindung enthält, durch Erwärmen auf eine Polymerisationstemperatur von mindestens 180°C zur Polymerisation bringt, um einen Produktstrom enthaltend Kohlenwasserstoffharz zu erhalten, wobei Oligomere, die von der cyclischen Diolefinverbindung stammende Einheiten und/oder von der Aromatenkomponente stammende Einheiten enthalten, vom Produktstrom abgetrennt und der Monomermischung wieder zugeführt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Monomermischung während des Aufwärmens auf die Polymerisationstemperatur und während der Polymerisation im Wesentlichen einphasig flüssig ist, und/oder dass die Polymerisationstemperatur von 200°C bis 300°C, vorzugsweise von 230°C bis 300°C oder von 240°C bis 280°C oder von

250°C bis 270°C, beträgt, und/oder dass die Polymerisation bei einem Druck von 10 bar bis 25 bar, vorzugsweise von 10 bar bis 20 bar oder von 13 bar bis 18 bar, durchgeführt wird, und/oder dass die Polymerisation kontinuierlich in einem Rohrreaktor durchgeführt wird.

- 5 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die cyclische Diolefinkomponente gemäß Anspruch 6 definiert ist und/oder die cyclische Diolefinverbindung gemäß Anspruch 7 definiert ist und/oder die Aromatenkomponente gemäß Anspruch 9 oder 10 definiert ist.
- 10 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die cyclische Diolefinverbindung gemäß Anspruch 7 definiert ist und die Aromatenkomponente gemäß Anspruch 9 oder 10 definiert ist und die Monomermischung 50 bis 95 Gew.-%, vorzugsweise 60 bis 95 Gew.-%, oder 65 bis 90 Gew.-% oder 65 bis 85 Gew.-% oder 65 bis 80 Gew.-% der cyclischen Diolefinverbindung, bezogen auf die Gesamtmasse der cyclischen
- 15 Diolefinverbindung, Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden und ethylenisch ungesättigten aromatischen Verbindungen, enthält.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die cyclische Diolefinverbindung gemäß Anspruch 7 definiert ist und die Aromatenkomponente gemäß Anspruch 9 oder 10 definiert ist und die
- 20 Monomermischung 5 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 35 Gew.-% oder 15 bis 35 Gew.-% oder 25 bis 35 Gew.-% an Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden und ethylenisch ungesättigten aromatischen Verbindungen, bezogen auf die Gesamtmasse der cyclischen Diolefinverbindung, Inden und/oder C₁₋₄-Alkylinden und ethylenisch ungesättigten aromatischen Verbindungen, enthält.
- 25 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Monomermischung ein nicht polymerisierbares Lösemittel, vorzugsweise enthaltend ein- oder mehrfach, insbesondere ein- oder zweifach, Alkyl-

substituierte aromatische Verbindungen mit 7 bis 10 Kohlenstoffatomen, beispielsweise *o*-Xylol, *m*-Xylol, *p*-Xylol und/oder Ethylbenzol, umfasst.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oligomere bei einem Absolutdruck von 100 mbar oder weniger, insbesondere
5 50mbar oder weniger, bevorzugt 30 mbar, und bei einer Temperatur von 80°C oder mehr, bevorzugt von 80°C bis 120°C, weiter bevorzugt von 90°C bis 115°C, noch weiter bevorzugt von 100°C bis 110°C, siedend, und/oder ein Molekulargewicht von 100 bis 600 g/mol, vorzugsweise von 130 bis 600 g/mol oder von 150 bis 600 g/mol, aufweisen.
- 10 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oligomere und das optionale nicht polymerisierbare Lösemittel nach der Polymerisation teilweise, bevorzugt vollständig durch absatzweise oder vorzugsweise kontinuierliche Verdampfung aus dem Produktstrom entfernt werden und/oder die Oligomere nach der Verdampfung absatzweise oder
15 vorzugsweise kontinuierlich durch vollständige oder bevorzugt partielle Kondensation vom nicht polymerisierbaren Lösemittel teilweise oder bevorzugt vollständig getrennt werden und/oder nach der Kondensation absatzweise oder vorzugsweise kontinuierlich der Monomermischung für eine weitere Polymerisation wieder zugeführt werden.
- 20 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlenwasserstoffharz in einem anschließenden Hydrierungsschritt teilweise oder vollständig hydriert wird, um ein hydriertes Kohlenwasserstoffharz zu erhalten.
- 25 21. Verfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydrierungsschritt in Gegenwart eines Lösemittels, vorzugsweise eines aliphatischen Lösemittels oder einem Gemisch aus gesättigten, bei Raumtemperatur flüssigen Kohlenwasserstoffen, und/oder in Gegenwart eines Katalysators, insbesondere eines Nickelkatalysators, durchgeführt wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**,
dass der Hydrierungsschritt bei einem Druck von mehr als 60 bar, insbesondere
von 65 bis 105 bar oder von 65 bis 100 bar oder von 70 bis 95 bar, und/oder bei
einer Temperatur von 240°C oder höher, insbesondere von 240°C bis 300°C oder
von 250°C bis 280°C, durchgeführt wird.
23. Hydriertes Kohlenwasserstoffharz erhältlich durch Hydrieren eines
Kohlenwasserstoffharzes nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und/oder durch ein
Verfahren gemäß einem der Ansprüche 20 bis 22.
24. Hydriertes Kohlenwasserstoffharz nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**,
dass in dem hydrierten Kohlenwasserstoffharz die olefinischen
Doppelbindungen zu mindestens 70%, vorzugsweise mindestens 90% oder
mindestens 95% oder mindestens 99%, und/oder die aromatischen
Doppelbindungen zu mindestens 70%, vorzugsweise mindestens 90% oder
mindestens 95% oder mindestens 99% hydriert vorliegen.
25. Hydriertes Kohlenwasserstoffharz nach einem der Ansprüche 23 oder 24,
dadurch gekennzeichnet, **dass** das hydrierte Kohlenwasserstoffharz ein Mz von
800 bis 2500 g/mol, vorzugsweise 800 bis 1800 g/mol, bevorzugt 800 bis 1600
g/mol, weiter bevorzugt 800 bis 1400 g/mol, und/oder einen Erweichungspunkt,
bestimmt nach der Ring und Kugel Methode gemäß Norm ASTM D3461, von 80°C
bis 140°C, bevorzugt von 90°C bis 130°C, weiter bevorzugt von 90°C bis 125°C,
und/oder eine Hazen-Farbzahl von 40 oder weniger, bevorzugt von 25 oder
weniger, und/oder einen Yellownessindex von 3 oder weniger, bevorzugt von 1
oder weniger, aufweist.
26. Zusammensetzung enthaltend
- ein Kohlenwasserstoffharz nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder ein
hydriertes Kohlenwasserstoffharz nach einem der Ansprüche 23 bis 25, und

- ein Klebstoffpolymer, beispielsweise ein Metallocenpolyolefin oder ein Ethylenvinylacetat-Copolymer oder ein amorphes Polyalphaolefin oder ein Styrol-Blockcopolymer.
27. Verwendung eines Kohlenwasserstoffharzes nach einem der Ansprüche 1 bis 11
5 oder eines hydrierten Kohlenwasserstoffharzes nach einem der Ansprüche 23 bis 25 als Klebrigmacher oder Tackifier in Heißklebern, insbesondere in Heißklebern basierend auf Metallocenpolyolefin, Ethylenvinylacetat-Copolymer, amorphen Polyalphaolefinen oder Styrol-Block-Copolymeren, und/oder in lösemittelhaltigen Klebstoffen, insbesondere in lösemittelhaltigen Styrol-Block-
10 Copolymer Klebstoffen.
28. Verwendung eines Kohlenwasserstoffharzes nach einem der Ansprüche 1 bis 11 als Modifikationsmittel in Kautschukprodukten, insbesondere zur Verbesserung der mechanischen und dynamischen Eigenschaften in Kautschukprodukten, in Bitumen, insbesondere als Additiv und/oder als Hydrophobierungsmittel in Bitumen,
15 insbesondere für Asphalt, oder als Modifizierungs- und/oder Hydrophobierungsmittel in Druckfarben.
29. Verwendung eines hydrierten Kohlenwasserstoffharzes nach einem der Ansprüche 23 bis 25 als Additiv in Lack, in Plastik, insbesondere als Modifikationsmittel in Plastik, in Gummi, in Bitumen, insbesondere als
20 Hydrophobierungsmittel in Bitumen, beispielsweise für Dachbahnen, in Polypropylenfolien, insbesondere als Modifizierungs- und/oder Hydrophobierungsmittel in Polypropylenfolien, insbesondere BOPP-Folien, in Kosmetika oder als Klebrigmacher in Kleberzusammensetzungen, insbesondere für Applikationen in der Hygieneartikelindustrie sowie für den Einsatz in
25 Nahrungsmittelverpackungen.