



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 28 309 T2** 2006.07.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 945 660 B1**

(51) Int Cl.⁸: **F16L 11/08** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 28 309.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 105 528.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **16.11.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.07.2006**

(30) Unionspriorität:

48482 26.03.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:

The Goodyear Tire & Rubber Co., Akron, Ohio, US

(72) Erfinder:

**Nadkarni, Pradeep Dattatraya, DeForest,
Wisconsin 53532, US; Thomas, John Patrick, Bath,
Ohio 44333, US; Brown, Thomas Alan, Sanford,
Florida 32773, US**

(74) Vertreter:

**Kutsch, B., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., Colmar-Berg,
LU**

(54) Bezeichnung: **Schlauch für Klimaanlage**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die offenbarte Erfindung richtet sich auf einen Klimaanlage Schlauch. Spezifisch ist die offenbarte Erfindung ein Kraftfahrzeug-Klimaanlagenschlauch, der in der Lage ist, einem Hochtemperatur-Fluidfluss von bis zu mindestens 150°C darin zu widerstehen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es wurden Schläuche entwickelt, die für Kraftfahrzeug-Klimaanlagen gebrauchsgesegnet sind, wobei Schläuche oder andere geeignete flexible Leitungselemente zum Zweck des Verbindens der grundlegenden Betriebsbauteile der Kahlvorrichtung eingesetzt werden. Diese Schläuche sollten eine gute Flexibilität, hohe Stärke, die Fähigkeit, sich ohne Knicken zu kleinen Radien zu biegen, einen kleinen Außendurchmesser im Verhältnis zum Innendurchmesser, und Unzulässigkeit für die betroffenen Fluide aufweisen. Zusätzlich werden diese Kahlschläuche in Anwendungen unter der Motorhaube Temperaturextremen ausgesetzt und müssen weiterhin Anforderungen für richtige Kopplungsbefestigung entsprechen.

[0003] Kraftfahrzeug-Klimaanlagenschläuche des Standes der Technik setzen eine Dreilagengstruktur ein. Die innerste röhrenförmige Schicht des Schlauchs ist typischerweise aus einem Elastomermaterial gebildet, das Kahlfluid und Kompressorschmiermittel in dem Schlauch und Feuchtigkeit und Luft aus diesem halten soll. Auf die Außenfläche des Innenschlauchrohrs ist eine Schicht verstärkender Beflechtung gewickelt. Typischerweise ist eine Außenschicht aus Elastomer, das beständig ist gegen Ozon, Maschinenöl und andere Verschmutzungsmaterialien, die wahrscheinlich im Maschinenraum vorhanden sein werden, über die geflochtene Verstärkung extrudiert. In Schläuchen dieses Typs ist die Innenschicht Acrylnitrilbutadienkautschuk oder chloresulfoniertes Polyethylen, die Beflechtungsfasern können Rayon und andere konventionelle Fasern sein, und die Außenschicht ist Neopren oder EPDM.

[0004] Obwohl zahlreiche Kahl Schlauchgestaltungen entwickelt worden sind, scheitern sie daran, niedrige Freonpermeabilität, niedrige Wasserpermeabilität, hohe Flexibilität, Vibrationsfestigkeit und gute Kopplungseigenschaften an den Schlauch über Temperaturextreme zu kombinieren.

[0005] Aufgrund der Dicke und eines dementsprechenden Mangels an Flexibilität verschaffen konventionelle Schläuche wenig Geräuschdämmung. Das erzeugte Geräusch kann im Fahrgastraum des Kraftfahrzeugs wahrgenommen werden. Von der Automobilindustrie wird gewünscht, Fahrgastraumgeräusch so gut als möglich zu verringern, um für eine ruhige Fahrt zu sorgen. Je flexibler der Schlauch ist, desto größer ist der Geräuschdämmungseffekt des Schlauchs. Die vorliegende Erfindung ist auf einen Schlauch mit größerer Flexibilität und somit größerer Geräuschdämmung gerichtet.

[0006] Die von in der Kraftfahrzeugklimaregelung eingesetzten Klimaanlage Schlauchbaugruppen normalerweise angetroffenen Betriebstemperaturen belaufen sich im allgemeinen von -30°C bis auf 120°C. Gestaltungsspezifikationen erfordern, dass solche Schlauchbaugruppen auf Temperaturbereichen von -40°C bis 150°C gleich gut funktionieren. Die höheren Temperaturen ergeben sich hauptsächlich aufgrund des Standorts des Systems in Nähe des Motors sowie aus der beim Komprimieren des Kahlmittels als Gas erzeugten Wärme.

[0007] US-A-4 633 912 offenbart einen Kompositschlauch für Freongas, der ein Polyamidkernschlauchrohr, eine elastische Reibschicht, die die spezifische Zusammensetzung hat und direkt auf einem Kernschlauchrohr befestigt ist, eine erste Verstärkungslitzenschicht, eine Haftbarrierenreibschicht, eine zweite Verstärkungslitzenschicht und dann eine Abdeckschicht umfasst. Die direkt auf dem Kernschlauchrohr vorgesehene elastische Reibschicht umfasst (a) einen Basiskautschuk, gewählt aus EPDM, einem Copolymer von Butadien, Polychloropren, Polybutadien, Polyisopren oder einem Gemisch davon, (b) eine Kalziumionenquelle, (c) Resorcinol oder ein Haftsystem auf Phenolbasis, und (d) ein Peroxid- oder ein Schwefel-Vulkanisierungsmittel. von der Kalziumquelle (b) wird gesagt, dass sie eine bessere Haftung an ein Polyamid des Kernschlauchrohrs hervorruft. Die zwischen der ersten und zweiten Verstärkungslitzenschicht vorhandene Haftbarrierenreibungsschicht ist vorgesehen, um eine Reibung der Litzenschichten zu minimieren, und ist aus einem Copolymer von Ethylen und Acrylsäure hergestellt. Für die Abdecklage wird ein Bisdienophil als Vernetzungsmittel enthaltender halogener Butylkautschuk verwendet.

[0008] US-A-5 488 974 offenbart einen Kompositschlauch für Kraftfahrzeug-Klimaanlagensysteme. Der Schlauch besteht aus der innersten Schicht, der Kautschuk-Zwischenschicht, einer faserförmigen Verstär-

kungsschicht und einer äußeren Kautschukschicht, wovon jede in dieser Reihenfolge von der Innenseite aus gebildet wird. Die innerste Schicht ist aus einem modifizierten Polyamid gebildet, das durch Mischen eines Polyamids und eines carboxylhaltigen modifizierten Polyolefins erhalten werden kann, und die Kautschuk-Zwischenschicht ist aus einer Kautschukzusammensetzung gebildet, die durch ein Gemisch von 10 bis 50 Gewichtsanteilen Kieselsäure oder eines Salzes davon und 5 bis 15 Gewichtsanteilen eines bromierten Alkylphenolformaldehydharzes pro 100 Teile des Kautschukmaterials, das durch Mischen von Butylkautschuk und einem halogenierten Butylkautschuk in einem Gewichtsverhältnis von 50:50 bis 0:100 erhalten werden kann, erhalten werden kann.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die offenbarte Erfindung ist ein Schlauch, vorzugsweise zur Verwendung in Kraftfahrzeug-Klimaanlageeinheiten. Der Schlauch weist eine hohe Flexibilität, hohe Gasundurchlässigkeit und eine Beständigkeit gegen hohe Temperaturen im Bereich von 150°C auf.

[0010] Die vorliegende Erfindung offenbart einen Schlauch, der eine nicht-plastiziertes Polyamid aufweisende innerste Kernschicht; eine Aramidfasern aufweisende Verstärkungs-Zwischenschicht, und eine äußerste Schicht aus Acrylkautschukverbindung umfasst.

[0011] Ein weiterer Aspekt der offenbarten Erfindung umfasst eine zwischen der innersten Kernschicht und der Verstärkungs-Zwischenschicht angeordnete Reibüberzugkautschukschicht, wobei die Reibüberzugsschicht Ethylenpropylenkautschuk und 75 Gewichtsanteile Ruß aufweist.

[0012] Ein weiterer Aspekt des offenbarten Schlauchs ist, dass der Reibüberzugkautschuk ein 50:50-Gewichtsprozentgemisch zweier Ethylenpropylenkautschuke ist, wobei die zwei Kautschuke unterschiedliche Mooney-Viskositäten aufweisen.

[0013] Die offenbarte Erfindung offenbart weiterhin einen Kraftfahrzeug-Klimaanlagenschlauch mit einer innersten Schicht, einer Reibüberzugsschicht, einer Verstärkungs-Zwischenschicht und einer äußersten Schicht, wobei 1. die innerste Lage nicht-plastiziertes Nylon-6, gemischt mit einem EPDM-Kautschuk in einem Gewichtsverhältnis von 95:5 bis 85:15, aufweist; 2. die Reibüberzugsschicht eine 50:50-Gewichtsverhältnisgemisch zweier EPDM-Kautschuke mit unterschiedlichen Mooney-Viskositäten und 75 Gewichtsanteilen Ruß aufweist; 3. die Verstärkungs-Zwischenschicht haftbehandelte Aramidfasern aufweist; und 4. die äußerste Schicht ein 50:50-Gewichtsprozentgemisch zweier Ethylenacrylate mit unterschiedlichen Mooney-Viskositäten und 80 Gewichtsanteilen Ruß aufweist.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0014] Der Schlauch der vorliegenden Erfindung umfasst ein Kernschlauchrohr. Das Kernschlauchrohr ist aus einem ausgewählten Harz mit hoher Undurchlässigkeit gegen das darin fließende Fluid geformt. Das Kernschlauchrohr ist vorzugsweise mit einer äußeren Reibschicht versehen, die in Hinblick auf ihre Haftfähigkeit an dem Kernschlauchrohr und der benachbarten Verstärkungsschicht gewählt wurde. Die Verstärkungsschicht weist eine Litze auf, die eine hohe dynamische Biegeleistung verschafft. Die äußerste Schicht des Schlauchrohrs ist eine thermoplastische Kautschukschicht.

[0015] Die Kernschicht des Schlauchs ist ein Harzpolyamid. Polyamidharz wird als eine gute Gewichtung zwischen Undurchlässigkeit und Flexibilität verschaffend bevorzugt. Zur Verschaffung von Haftung an der Reibüberzugsschicht kann das Polyamidharz aus Polyamidharz und einem Polyolefinkautschukmaterial bestehenden Mischmaterial geformt sein. Für die verbesserte Haftung an der Reibüberzugsschicht sollte das gewählte Polyolefin aus den Hauptkautschukbestandteilen der Reibüberzugsschicht gewählt sein. Das Gewichtsverhältnis von Polyamid zu Polyolefin beläuft sich von 95:05 bis auf 85:15. Nylon-6 ist als das gewählte Polyamidharz zu bevorzugen, mit einem 6%-Gemisch von Ethylenpropylenkautschuk, entsprechend der bevorzugten Zusammensetzung der Reibüberzugsschicht. Es wurde ermittelt, dass andere konventionelle Nylonarten, wie etwa Nylon 66, Nylon 11, nicht in der Lage waren, die erforderliche Haftung in Kombination mit der nötigen Flexibilität und Undurchlässigkeit bereitzustellen wie das Nylon 6.

[0016] Zusätzlich ist das Polyamidharz nicht plastiziert. Der Kern kann durch konventionelle Verfahren, wie etwa Extrusion, geformt werden. Während konventionell eine Nicht-Plastizierung des Harzes zu einem Schlauchrohr mit höherer Biegestärke und geringerer Flexibilität führen würde, werden die Auswirkungen durch Optimieren der Dicke des Innenschlauchrohrs gemildert.

[0017] Die Dicke der unterschiedlichen Schichten des Schlauchs hängt von den gewünschten Merkmalen ab, da übermäßig dünne Wanddicken oder übermäßig dicke Wanddicken Flexibilitäts- oder Knickprobleme oder Kopplungskompatibilitätsprobleme des endgültigen Schlauchkomposits darstellen. Für jeden Anstieg um Tausendstel eines Zentimeters in der Dicke des Schlauchs nimmt die Flexibilität des Schlauchs ab. Für Schläuche mit einem Innendurchmesser (ID) von 13 mm und einem Außendurchmesser (OD) von 19,5 mm hat der ID des Schlauchs einen Höchstwert von 13,46 mm und einen Mindestwert von 12,44 mm, während der OD einen Höchstwert von 19,9 mm und einen Mindestwert von 18,9 mm hat. Die Wanddicke des Schlauchs liegt innerhalb des Bereichs von 2,72 mm und 3,73 mm. Jedoch wird, da jede inkrementelle Dicke des Schlauchs die gewünschten Eigenschaften des Schlauchs verringert, die geringste Wanddicke, ohne einen Verlust an Undurchlässigkeit und die Erzeugung von Knickproblemen, bevorzugt. Die bevorzugte Wanddicke für einen Schlauch mit 13 mm ID, in Übereinstimmung mit der offenbarten Erfindung, ist 3,17 mm.

[0018] Die Wanddicken des Polyamidkerns liegen innerhalb des Bereichs von 0,14 bis 0,16, mit einer bevorzugten Dicke von 0,15 mm, für einen Schlauch mit 13 mm ID. Diese Dicke verschafft die erforderliche Flexibilität ohne Knicken. Ein Fachmann in dieser Technik wird anerkennen, dass die Wanddicke für den Polyamidkern für Schläuche anderer Größen unterschiedlich sein kann, jedoch noch stets für die notwendige Biegung, Undurchlässigkeit und Freiheit von Knicken sorgt.

[0019] Radial nach außen von dem Nylon-Innenschlauchrohr befindet sich eine Elastomer-Reibschicht. Ein Fachmann in dieser Technik wird anerkennen, dass die Elastomer-Reibschicht in Form eines entweder spiralförmig gewickelten oder in Stumpfnahform angebrachten Bogens angebracht sein kann. Diese Verfahren der Anbringung solcher Schichten sind in der Technik bekannt, und Variationen davon werden hierin erwogen.

[0020] Die Elastomer-Reibschicht weist ein Basispolymer aus Ethylenpropylenkautschuken (EPDM) auf. Geeignete EPDMs sind Ethylenpropylenornorbornen-Terpolymere, Ethylenpropylen-1,4-hexadien-Terpolymere, Ethylenpropylen-1,4-cyclopentadien-Terpolymere und dergleichen. Die Reibschicht enthält auch ein Haftsystm und ein Aushärtemittel.

[0021] Das in der Elastomer-Reibschicht gebrauchsggeeignete Peroxidaushärtemittel sind die normalerweise in solchen Grundmassen verwendeten. Beispielsweise Peroxide wie etwa Dicumylperoxid, α - α -Bis(t-butylperoxy)diisopropylbenzol, Benzoylperoxid, 2,4-Dichlorobenzoylperoxid, 1,1-Bis(t-butylperoxy)3,3,5-trimethylcyclohexan, 2,5-Dimethyl-2,5-bis(t-butylperoxy)hexan, 2,5-Dimethyl-2,5-bis(t-butylperoxy)hexyn-3 und n-Butyl-4,4-bis(t-butylperoxy)valerat. Die meistbevorzugten und kommerziell erhältlichen Peroxidaushärtemittel sind Percadox TM 14/40 von Noury Chemical Corporation und Vul-Cup TM von Penwalt Corporation. Auf Basis von 100 Teilen Basispolymer werden 1 bis 10 Teile Peroxid angewendet. Peroxide werden als Aushärtemittel bevorzugt, da sie weniger empfindlich für vorzeitige Harzbildung sind.

[0022] Die in dieser Erfindung gebrauchsggeeigneten Haftsystme sind die konventionell bekannten Haftsystme zur Verwendung mit peroxidausgehärteten Elastomeren. Beispielsweise maleiniertes 1,2-Polybutadienharz.

[0023] Die Reibschichtzusammensetzung kann auch verschiedene Additive in konventionellen oder geeigneten Mengen enthalten. Solche Additive können, und sind nicht beschränkt auf, Verzögerungsmittel, um eine unzulässig rasche Aushärtung zu verhindern, Antioxidantien, Verarbeitungshilfen, Verstärkungsmittel, wie etwa Carbon Black, Silika und dergleichen, und verschiedene Weichmacher enthalten.

[0024] Die Dicke der Reibschicht für Schläuche mit 13 mm ID ist auf einer Dicke im Bereich von 1,000 bis 1,020 mm optimiert, wobei eine Dicke von 1,016 mm bevorzugt wird. Ein Fachmann in dieser Technik wird anerkennen, dass für Schläuche anderer Innendurchmessergrößen die Wanddicke für die Reibschicht variieren, jedoch noch stets die erforderlichen Merkmale verschaffen kann.

[0025] Auswärts von der Reibbarriereschicht befindet sich eine Verstärkungsschicht. Die Verstärkungsschicht kann spiralförmig gewickelte Verstärkungslitzen aufweisen, die unter ausreichender Spannung verlegt sind, um die Stärke der Schlauchstruktur zu verbessern. Alternativ kann die Verstärkungsschicht eine geflochtene Schicht sein. Die Verstärkungslitzen werden in solchen Winkeln verlegt, dass ein Biegen des Schlauchs nicht zu Zusammenfallen oder Knicken führt. Ein Winkel von etwa 52° bis 56° in Bezug zur Mittellinie des Schlauchs wurde als akzeptabel befunden. Meistbevorzugt wurde ein neutraler Winkel von 54°44' oder darunter als vorteilhaft für die Spiralwicklungen befunden.

[0026] Um den erfindungsgemäßen Schlauch mit ausgezeichneter Stärke und Flexibilität zu versehen, ist

eine Verstärkungslitze mit hoher dynamischer Biegeleistung erwünscht. Hierbei sind die Verstärkungslitzen haftbehandelte Aramidfasern.

[0027] Die Dicke der Verstärkungsschicht ist abhängig von der Litzendicke. Zur Erzielung der gewünschten Gesamtdicke des Schlauchs hat die Verstärkungsschicht eine Dicke von 0,625 bis 0,645 mm, bei einer bevorzugten Breite von 0,635 mm für den Schlauch von 13 mm ID.

[0028] Die äußerste Abdeckschicht ist an der Außenseite der Schlauchkonstruktion angebracht. Die Abdeckschicht ist eine Ethylenacrylkautschukverbindung. Für die vorliegende Erfindung werden verschiedene Terpolymere von Ethylen, Acrylat und ungesättigte Carboxylsäuren mit 3 bis 10 Kohlenstoffatomen oder Kombinationen davon bevorzugt. Die Säure ist vorzugsweise Acrylsäure oder Methacrylsäure. Die Terpolymere enthalten mindestens 50 Molprozent Ethylen, im allgemeinen 0,5 bis 10 Molprozent der Säure, und 10 bis 49,5 Molprozent des Alkylacrylats.

[0029] Das ausgewählte Terpolymer oder Kombination von Terpolymer wird mit einem Aushärtemittel kombiniert. Geeignete Aushärtemittel oder Beschleunigungsmittel enthalten Salze von Fettsäuren. Zusätzliche Aushärtemittel können hinzugefügt werden.

[0030] Die Abdeckschichtzusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann auch verschiedene Additive in konventionellen oder geeigneten Mengen enthalten. Solche Additive können, und sind nicht beschränkt auf, Verzögerungsmittel zur Verhinderung einer unzulässig raschen Aushärtung, Antioxidantien, Verarbeitungshilfsmittel, Farbstoffe oder Pigmente, Verstärkungsmittel wie etwa Carbon Black, Silika und dergleichen, verschiedene Flammhemmmittel und verschiedene Weichmacher enthalten.

[0031] Die bevorzugte Abdeckdicke für das Schlauchrohr von 13 mm ID beläuft sich von 1,35 auf 1,45 mm, wobei eine Dicke von 1,37 mm bevorzugt wird. Ein Fachmann in dieser Technik wird anerkennen, dass die Wanddicke der verschiedenen Schichten des offenbarten Schlauchs für Schläuche anderer Größen variieren kann, während die gewünschten Merkmale aufrechterhalten werden, um ein hochflexibles Schlauchrohr zu verschaffen.

[0032] Die Erfindung wird besser verstanden unter Verweis auf das nachfolgende Beispiel, das dazu dient, die Reichweite der vorliegenden Erfindung zu illustrieren, jedoch nicht einzuschränken.

Beispiel

[0033] Ein Schlauchrohr mit 13 mm ID wurde mit den folgenden aufgeführten Schichten hergestellt. Ein Innenkern aus Nylon 6 mit einem 6%-Gemisch von EPDM wurde geformt. Der Innenkern hat eine Dicke von 0,15 mm. Ein Reibüberzug, mit einer Zusammensetzung wie in Tabelle 1 aufgeführt, wurde an der Außenseite des Innenkerns angebracht. Die Reibüberzugschicht hat eine Dicke von 1,016 mm.

[0034] Eine Aramidverstärkungsschicht mit einer Dicke von 0,635 mm wurde auf beliebige konventionelle Weise an der Außenseite einer Reibüberzugschicht angebracht. Die Aramidverstärkungsfasern sind mit einer Isocyanatbehandlung für verbesserte Haftung und dynamische Biegeleistung behandelt worden.

[0035] Auswärts von der Verstärkungsschicht befindet sich die Acrylatbeschichtung, mit einer Zusammensetzung wie in Tabelle 2 ausgeführt. Die Abdeckschicht hat eine Dicke von 1,37 mm. Die offenbarte Acrylatzusammensetzung verschafft dem Schlauch eine hohe Temperaturbeständigkeit sowie ausgezeichnete statische und dynamische Leistung.

Tabelle 1: Reibbeschichtung

EPDM ¹	50,00
EPDM ²	50,00
Polychlorpren ³	4,00
Carbon Black ⁴	75,00
Weichmacher ⁵	10,00
Zinkoxid	10,00
Bindemittel ⁶	10,00
Aushärtemittel ⁷	6,00

¹ Mooney-Viskosität (ml, 125°C) = 27; Nordel 2722 von DuPont Dow

² Mooney-Viskosität (ml, 125°C) = 25; Nordel 2522 von DuPont Dow oder R. T. Vanderbilt

³ Mooney-Viskosität (ml 1 ± 4, 212°F oder 100°C) = 40–49; Neopren W von DuPont oder R. T. Vanderbilt

⁴ N762, Iod Nr. 27, DBP 65

⁵ Paraffinöl, ASTM D2226, Typ 104B, Aromaten 24%, Sunpar 2280 von Sun Refining

⁶ Maleiniertes 1,2-Polybutadienharz

⁷ α-α-Bis(t-butylperoxy)diisopropylbenzol; Peroxid; Vul-Cup 40KE von Hercules

Tabelle 2: Abdeckschicht

Ethylenacrylat ⁸	50,00
Ethylenacrylat ⁹	50,00
Carbon Black ¹⁰	80,00
Antioxidans und Inhibitor ¹¹	2,00
Stearinsäure	1,50
Stearmaid	0,50
Fettsäuresalz ¹²	1,00
Weichmacher	5,00
Verarbeitungsmittel	2,50
Beschleunigungsmittel ¹³	4,00

⁸ Mooney-Viskosität (100°C) = 16; Vamac G von DuPont

⁹ Mooney-Viskosität (100°C) = 35; Vamac HG von DuPont

¹⁰ N550; Iod Nr. 43, DBP-Absorption Nr. 121; Continex N550 von Continental Carbon

¹¹ 4,4'-Bis(α-alkyl-, -dimethylbenzyl)diphenylamin; Naugard 445 von Uniroyal Chemical

¹² organische phosphatesterfreie Säure; Vanfre VAM von R. T. Vanderbilt

¹³ Diorthotolylguanidin

[0036] Der offenbarte beispielhafte Schlauch weist eine ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit, bis zu 150°C, eine hohe statische und dynamische Leistung und hohe Geräuschkämpfung auf. Während wir Ausführungen unserer Erfindung dargestellt und beschrieben haben, versteht es sich, dass sie zu vielen Modifikationen in der Lage ist. Daher können Veränderungen an Konstruktion und Besonderheiten vorgenommen werden, ohne von der Reichweite der Ansprüche abzuweichen.

Patentansprüche

1. Ein Schlauch, umfassend eine innerste Schicht, eine Verstärkungs-Zwischenschicht und eine äußerste Schicht,

dadurch gekennzeichnet, dass:

die innerste Schicht nicht plastiziertes Polyamid aufweist;

die Verstärkungs-Zwischenschicht Aramidfasern aufweist; und

die äußerste Schicht einen Ethylenacrylkautschuk aufweist.

2. Der Schlauch von Anspruch 1, wobei das nicht plastizierte Polyamid ein Gemisch von Polyamid und Polyolefinkautschuk ist, mit einem Gewichtsverhältnis von Polyamid und Polyolefinkautschuk von 95:05 bis 85:15.

3. Der Schlauch von Anspruch 2, wobei der Polyolefinkautschuk EPDM-Kautschuk ist.

4. Der Schlauch von Anspruch 1, der weiterhin eine zwischen der innersten Kernschicht und der Verstärkungs-Zwischenschicht angeordnete Reibüberzugkautschukschicht umfasst, wobei die Reibüberzugkautschukschicht ein 50/50-Gewichtsprozentgemisch zweier Ethylenpropylenkautschuke, wobei die zwei Kautschuke unterschiedliche Mooney-Viskositäten aufweisen, und 75 Gewichtsanteile Ruß umfasst.

5. Der Schlauch von Anspruch 1, wobei die äußerste Acrylkautschukschicht ein 50:50-Gewichtsprozentgemisch zweier Ethylenacrylkautschuke mit unterschiedlichen Mooney-Viskositäten und 80 Gewichtsanteile Ruß aufweist.

6. Der Schlauch von Anspruch 1, bestehend aus der innersten Schicht, einer Reibüberzugschicht, der Verstärkungs-Zwischenschicht und der äußersten Schicht, wobei:

die innerste Schicht nicht plastiziertes Nylon-6, gemischt mit einem EPDM-Kautschuk, mit einem Gewichtsverhältnis von 95:5 bis 85:15 aufweist;

die Reibüberzugschicht ein 50:50-Gewichtsprozentgemisch zweier EPDM-Kautschuke mit unterschiedlichen Mooney-Viskositäten und 75 Gewichtsanteilen Ruß aufweist;

die Verstärkungs-Zwischenschicht haftbehandelte Aramidfasern aufweist; und

die äußerste Schicht aus ein 50:50-Gewichtsprozentgemisch zweier Ethylenkautschuke, die unterschiedliche Mooney-Viskositäten aufweisen, und 80 Gewichtsanteilen Ruß aufweist.

7. Der Schlauch von Anspruch 6, wobei das Gewichtsverhältnis von Nylon-6 zu EPDM-Kautschuk 94:6 beträgt.

8. Der Schlauch von Anspruch 4 oder 6, wobei die Reibüberzugschicht peroxidausgehärtet ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen