

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Dezember 2008 (24.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/155175 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B32B 27/18 (2006.01) **C08K 5/00** (2006.01)

B32B 27/40 (2006.01) **C08K 5/49** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/055919

(22) Internationales Anmeldedatum:

14. Mai 2008 (14.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 028 592.4 19. Juni 2007 (19.06.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TESA AG** [DE/DE]; Quickbornstrasse 24, 20253 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MÜSSIG, Bernhard** [DE/DE]; Eddelsener Weg 31, 21218 Seevetal (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):

AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: SURFACE-ADHESIVE, AT LEAST TWO-LAYER, HALOGEN-FREE, FLAME RETARDANT, CO-EXTRUDED FILM

(54) Bezeichnung: OBERFLÄCHENKLEBRIGE, ZUMINDEST ZWEISCHICHTIGE HALOGENFREIE, FLAMMWIDRIGE, COEXTRUDIERT FOLIE

(57) Abstract: The invention relates to a surface-adhesive, at least two-layer, halogen-free, flame retardant, co-extruded film made of a core layer with an upper side and an under side, wherein an outer layer is present at least on the under side. The core layer consists of a thermoplastic polyurethane with a Shore D hardness of preferably at least 35, particularly preferably at least 50, and made of a flame protection layer based on phosphor and optionally additional additives. The outer layer consists of a thermoplastic polyurethane with a Shore A hardness of 97 maximum, preferably 90 maximum, and optionally additional additives.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine oberflächenklebrige zumindest zweischichtige halogenfreie, flammwidrige, coextrudierte Folie aus einer Kernschicht mit einer Ober- und einer Unterseite, wobei zumindest auf der Unterseite eine Außenschicht vorhanden ist, wobei die Kernschicht aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore D-Härte von vorzugsweise mindestens 35, besonders bevorzugt mindestens 50 sowie aus einem Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis und gegebenenfalls weiteren Additiven besteht und die Außenschicht aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore A-Härte von maximal 97, vorzugsweise maximal 90 und gegebenenfalls weiteren Additiven besteht.



WO 2008/155175 A1

tesa Aktiengesellschaft
Hamburg

5

Beschreibung

**Oberflächenklebrige, zumindest zweischichtige halogenfreie, flammwidrige,
coextrudierte Folie**

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine oberflächenklebrige, zumindest zweischichtige halogenfreie, flammwidrige, coextrudierte Polyurethanfolie, die vorzugsweise keine zusätzliche haftklebrige Beschichtung aufweist und die für Wickelanwendungen vorgesehen ist. Die Folie ist zum Beispiel zum Umwickeln von Lüftungsleitungen in Klimaanlagen, Drähten oder Kabeln und insbesondere für Kabelbäume in Fahrzeugen oder Feldspulen für Bildröhren geeignet. Die Folie dient dabei zum Bündeln, Isolieren, Markieren oder Schützen.

20

Kabelwickelbänder und Isolierbänder bestehen üblicherweise aus weichgemachter PVC-Folie mit einer einseitigen Haftkleberbeschichtung. Zur Senkung der Kosten und Vermeidung von negativen Einflüssen der Klebmasse auf die Alterungsstabilität der Folie und der Drahtisolierung gibt es klebstofffreie Wickelbänder (so genannte Dry Tapes) aus PVC mit hohem Gehalt (ungefähr 60 bis 70 phr) an DOP-Weichmacher (Di-2-ethylhexylphthalat). Es besteht verstärkt der Wunsch, die Nachteile dieser Produkte wie die Ausdampfung von Weichmacher und der hohe Halogengehalt zu beseitigen. Die üblichen Wickelbänder enthalten außerdem Stabilisatoren auf Basis giftiger Schwermetalle wie Blei, Cadmium oder Barium. Dry Tapes lassen sich nicht mit wärmestabilen Weichmachern wie Polymerweichmacher herstellen, was die Alterungsbeständigkeit begrenzt, für höhere Ansprüche werden Folien aus PVC, Polymerweichmacher und Stabilisatoren mit Haftkleber beschichtet.

30

Die Weichmacher konventioneller Isolierbänder und Kabelwickelbänder dampfen allmählich aus, was zu einer Gesundheitsbelastung führt, insbesondere ist das üblicherweise

35

verwendete DOP bedenklich. Weiterhin schlagen sich die Dämpfe in Kraftfahrzeugen an den Scheiben nieder, was die Sicht (und damit erheblich die Fahrsicherheit) verschlechtert und vom Fachmann als Fogging bezeichnet wird. Bei noch stärkerer Verdampfung durch höhere Temperaturen, zum Beispiel im Motorinnenraum von Fahrzeugen oder bei Isolierbändern in elektrischen Geräten, verspröden das Klebeband oder das Dry Tape durch den entstehenden Weichmacherverlust und die Zersetzung des PVC-Polymers.

Es gibt Bemühungen, statt Weich-PVC-Folie Gewebe oder Vliese zu verwenden. Die daraus resultierenden Produkte werden aber in der Praxis nur wenig eingesetzt, da sie relativ teuer sind und auch nur mit einer Haftklebstoffbeschichtung anwendbar sind. Weiterhin können sie nur mit Halogenen flammwidrig eingestellt werden.

In der Literatur werden auch Wickelbänder aus Polyolefinen beschrieben. Diese sind jedoch leicht entflammbar oder enthalten halogenhaltige Flammschutzmittel. Darüber hinaus weisen die aus Ethylencopolymeren hergestellten Materialien einen zu niedrigen Schmelzpunkt auf, und im Fall der Verwendung von üblichen Polypropylenpolymeren ist das Material meistens zu unflexibel. Als Flammschutzmittel werden Metallhydroxide beschrieben, die Einsatzmengen von 40 bis 100 phr sind aber für ausreichenden Flammschutz zu gering, das heißt, sie sind nicht nur nicht selbstverlöschend, sondern weisen sogar eine relativ hohe Brandgeschwindigkeit (zum Beispiel über 100 mm/min nach MVSS 302) auf. Folien mit über 100 phr an Flammschutzmittel sind technisch kaum noch herstellbar. Hinzu kommt, dass solche Folien eine geringe Reißfestigkeit aufweisen und sehr steif sind, das heißt, die wesentlichen Verarbeitungseigenschaften eines typischen PVC-Klebebandes wird verfehlt. Solche Polyolefinfolien weisen keine Eigenklebrigkeit auf, sondern müssen mit Haftklebstoff beschichtet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es Wickelfolien zur Verfügung zu stellen, welche ein besonders sicheres und schnelles Umwickeln, insbesondere von Drähten und Kabeln zum Markieren, Schützen, Isolieren, Abdichten oder Bündeln ermöglichen, wobei die Nachteile des Standes der Technik nicht oder zumindest nicht in dem bisherigen Umfang auftreten.

Es besteht sodann die Aufgabe, thermoplastisch hergestellte Folien mit Additivkombinationen zu finden, welche die Wärmebeständigkeit von PVC nicht nur

erreichen, sondern sogar übertreffen. Insbesondere soll die Folie keine Haftklebstoffbeschichtung benötigen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Folie wie es im Hauptanspruch niedergelegt ist.

5 Gegenstand der Unteransprüche sind vorteilhafte Fortbildungen des Erfindungsgegenstandes sowie Verwendungen der erfindungsgemäßen Folie.

Demgemäß betrifft die Erfindung eine oberflächenklebrige zumindest zweischichtige
10 halogenfreie, flammwidrige, coextrudierte Folie aus einer Kernschicht mit einer Ober- und einer Unterseite, wobei zumindest auf der Unterseite eine Außenschicht vorhanden ist, Die Kernschicht besteht aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore D-Härte von vorzugsweise mindestens 35, besonders bevorzugt mindestens 50 sowie aus einem Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis und gegebenenfalls weiteren Additiven. Die
15 Außenschicht besteht aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore A-Härte von maximal 97, vorzugsweise maximal 90 und gegebenenfalls weiteren Additiven.

In einer ersten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist auf der Oberseite der Kernschicht eine zweite Außenschicht vorhanden, die vorzugsweise aus einem
20 thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore A-Härte von maximal 97, vorzugsweise maximal 90 und gegebenenfalls weiteren Additiven besteht.

Die Kernschicht und die Außenschichten weisen eine unterschiedliche Zusammensetzung auf.

25 Weiter vorzugsweise weist die Folie keine zusätzlich außen aufgebrachte Haft- oder sonstige Klebstoffbeschichtung auf.

Klebebänder aus Polyurethanschäumen oder -folien sind – wie oben ausgeführt –
30 bekannt. Flammfeste halogenfreie Polyurethanfolien, welche eine klebrige Oberfläche ohne Klebstoffbeschichtung aufweisen, sind hingegen unbekannt.

Der erfindungsgemäße Gegenstand enthält bevorzugt keine Beschichtung mit Haftklebmasse, dadurch sinken die Kosten, das Risiko der Alterung der Folie durch
35 Migration von Bestandteilen der Klebmasse sinkt, und die Flammfestigkeit ist erheblich

verbessert. Gerade letzteres ist von großer Bedeutung, da Haftkleber nicht halogenfrei flammfest ausrüstbar sind und somit die Flammfestigkeit eines Klebebandes erheblich schlechter ist als die der Trägerfolie.

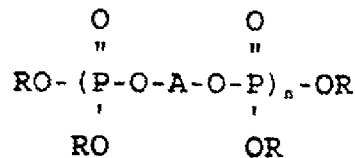
- 5 Das Polyurethan der Kernschicht ist vorzugsweise aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,4-Butandiol und einem hydroxylgruppenhaltigen Polymerisationsprodukt des Tetrahydrofurans hergestellt um Hartblöcke mit hinreichend hoher Beständigkeit gegen Schmelzen der Proben bei Temperaturbelastung sowie Weichblöcke mit Beständigkeit gegen Oxidation und Hydrolyse zu erreichen.

10

Als phosphorhaltiges Flammenschutzmittel für die Kernschicht oder die Außenschichten werden anorganische oder vorzugsweise organische Verbindungen gewählt. Beispiele sind Ammoniumpolyphosphat, Ethylendiaminpolyphosphat und Phosphorsäure- und Phosphonsäureester wie zum Beispiel Triphenylphosphat, Tricresylphosphat, Alkylphenylphosphat, Diphenylkresylphosphat.

15

Besonders bevorzugt Hydrocarbyl (dihydrocarbylphosphate) der allgemeinen Formel



- wobei R bevorzugt eine Arylgruppe (zum Beispiel Phenyl, Kresyl), A eine verbindende Gruppe wie Arylen (zum Beispiel Phenylen), Biarylen (zum Beispiel Biphenyl), zwei Arylengruppen, welche durch eine weitere Gruppe wie -CH₂-, -C(CH₃)₂-, -SO₂- oder -CO- verbunden sind, oder Alkylen (zum Beispiel Neopentyl) ist und n zwischen 1 und 10 liegt. Derartige Verbindungen werden großtechnisch aus Phosphorsäure oder Phosphoroxotrichlorid und Diphenolen wie Resorcin oder Bisphenol A (welche dann die Gruppe A bilden) und Monophenolen wie Phenol und Kresol (welche dann die Gruppe R bilden) hergestellt. Bevorzugt werden Phosphorsäure-1,3-phenylen-tetraphenylester und Phosphorsäure-1,3-Phenylen-tetraphenylester-Oligomere sowie Bisphenol A bis-(diphenylphosphate) und dessen Oligomere.

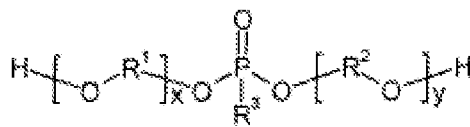
30

Ganz besonders bevorzugt werden Phosphorsäure- und Phosphonsäurederivate, die bei Hydrolyse weder Phenol noch Kresol freisetzen. Beispiele hierfür sind Trixylylphosphat,

butylierte Triphenylphosphate (zum Beispiel Fyrquel™ EHC-S), Phosphorsäure-1,3-Phenylen-tetraxylenylester und Salze von Phosphonsäuren wie Natrium-, Magnesium-, Zink- oder Aluminiumsalze der Propan- oder Phenylphosphonsäure (Benzolphosphonsäure).

5

Das phosphorhaltige Flammschutzmittel kann auch eingebaut sein. Dies sind zum Beispiel Phosphonate oder Phosphinoxide mit im Mittel mindestens 1,5 und höchstens 3,0 zerewitinoffaktiven Wasserstoffatomen und einem zahlenmittleren Molekulargewicht M_n von 60 bis 10000 Dalton weisen die folgende Strukturformel



10

mit

R^1, R^2 verzweigte oder unverzweigte Alkylenreste mit 1 bis 24 C-Atomen,
 substituierte oder nicht-substituierte Arylenreste mit 6 bis 20 C-Atomen,
 substituierte oder nicht-substituierte Aralkylenreste mit 6 bis 30 C-Atomen,
 substituierte oder nicht-substituierte Alkarylenreste mit 6 bis 30 C-Atomen,
 wobei R^1 und R^2 gleich oder verschieden sein können,

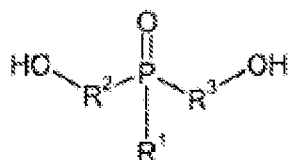
15

R^3 H, verzweigte oder unverzweigte Alkylreste mit 1 bis 24 C-Atomen,
 substituierte oder nicht-substituierte Arylreste mit 6 bis 20 C-Atomen,
 substituierte oder nicht-substituierte Aralkylreste mit 6 bis 30 C-Atomen,
 substituierte oder nicht-substituierte Alkarylreste mit 6 bis 30 C-Atomen,

20

$x, y = 1$ bis 50

25 oder



mit

R¹ H, verzweigte oder unverzweigte Alkylreste mit 1 bis 24 C-Atomen, substituierte oder nicht-substituierte Arylreste mit 6 bis 20 C-Atomen, substituierte oder nicht-substituierte Aralkylreste mit 6 bis 30 C-Atomen, substituierte oder nicht-substituierte Alkarylreste mit 6 bis 30 C-Atomen,

5

R², R³ verzweigte oder unverzweigte Alkylreste mit 1 bis 24 C-Atomen, substituierte oder nicht-substituierte Arylreste mit 6 bis 20 C-Atomen, substituierte oder nicht-substituierte Aralkylreste mit 6 bis 30 C-Atomen, substituierte oder nicht-substituierte Alkarylreste mit 6 bis 30 C-Atomen,

10 wobei R² und R³ gleich oder verschieden sein können.

Zur Vermeidung der Verwendung umständlicher IUPAC-Bezeichnungen werden nachfolgend einige Substanzen mit ihrer CAS-Nr. charakterisiert.

15

Die Kernschicht enthält vorzugsweise zusätzlich stickstoffhaltige Flammschutzmittel wie Melamincyanurat, Melamin, Biuret, Triuret, Ammelide, Ammeline, Cyanursäure, Tris(2-hydroxyethyl)isocyanurat, Bis(2-hydroxyethyl)isocyanurat, 2-Hydroxyethylisocyanurat, Tris(carbomethyl)isocyanurat, Tris(2-cyanoethyl)isocyanurat, Bis(2-cyanoethyl)-
20 isocyanurat, 2-Cyanoethylisocyanurat, Trimethylisocyanurat, HA(L)S wie CAS-Nr. 40601-76-1 oder 27676-62-6 oder 34137-09-2 oder 129757-67-1 oder 191680-81-6, Melam, Melem, Dicyandiamid, Guanadine, Biguanadine, Triphenylisocyanurat oder Tricresylisocyanurat. Bevorzugte stickstoffhaltige Flammschutzmittel weisen Füllstoffcharakter auf um die Handeinreißbarkeit zu verbessern da thermoplastische
25 Polyurethane sehr zäh sind, besonders bevorzugt ist Melamincyanurat.

Als phosphor- und stickstoffhaltiges Flammschutzmittel für die Kernschicht kommen auch Verbindungen in Frage, die beide Elemente enthalten wie zum Beispiel Melaminphosphat, Melaminpolyphosphat, Harnstoffphosphat, Diethyl N, N-bis(2-
30 hydroxyethyl)aminomethyl phosphonat, N,N-bis-(2-hydroxyalkyl)-aminomethanphosphonsäuredimethylester, Triethanolaminphosphat oder Phosphor-oxytriamid.

Die Außenschicht(en) enthalten vorzugsweise ein phosphorhaltiges Flammschutzmittel, welches besonders bevorzugt Weichmachungscharakter und nicht Füllstoffcharakter aufweist, um eine möglichst klebrige Oberfläche zu erreichen.

- 5 Die Außenschichten enthalten daher vorzugsweise viel weniger Füllstoff oder Flammschutzmittel mit Füllstoffcharakter als die Kernschicht, besonders bevorzugt keinen Füllstoff oder kein Flammschutzmittel mit Füllstoffcharakter.

- 10 Die Oberflächen der Außenschicht(en) weisen eine so geringe Haftklebrigkeit auf, dass Klebkräfte auf Stahl nach AFERA 4001 kaum messbar sind. Die Oberflächen sind jedoch so klebrig, dass die Windungen der Folie auf spiralig umwickelten Objekten nicht gegeneinander verrutschen. Wickelt man die Folie zu einer Rolle und lagert diese insbesondere oberhalb Raumtemperatur, so ist anschließend eine Abrollkraft feststellbar. Letztere ist durch die Lagerzeit und vor allem die Lagertemperatur einstellbar. Damit die Außenschichten gut aufeinander haften, sind die Oberflächen vorzugsweise glatt
15 insbesondere hochglänzend. Die Oberflächenklebrigkeit des Erfindungsgegenstandes entspricht den Eigenschaften eines Dry Tapes aus hochweichgemachtem PVC.

- 20 Die erfindungsgemäß verwandten thermoplastischen Polyurethane können als Hilfs- und Zusatzstoffe bis zu vorzugsweise einschließlich maximal 20 phr der üblichen Hilfs- und Zusatzstoffe enthalten.

Die Außenschicht(en) können als Hilfs- und Zusatzstoffe bis zu vorzugsweise einschließlich maximal 5 phr, insbesondere einschließlich maximal 1 phr der üblichen Hilfs- und Zusatzstoffe enthalten.

- 25 Typische Hilfs- und Zusatzstoffe sind Nucleierungsmittel, Gleitmittel wie Fettsäureester, deren Metallseifen, Fettsäureamide, Fettsäureesteramide und Siliconverbindungen, Antiblockmittel, Inhibitoren, Hydrolysestabilisatoren, Lichtstabilisatoren, Antioxidantien, Farbstoffe, Pigmente, anorganische und/oder organische Füllstoffe, Weichmacher wie Adipate, Sebacate und Alkylsulfonsäureester, fungistatisch und bakteriostatisch wirkende
30 Substanzen sowie Füllstoffe und Verstärkungsmittel wie faserartige Materialien. Den Zusatzstoffen werden die halogen-, stickstoff- und phosphorfreen Flammschutzmittel zugerechnet, Beispiele dafür sind Aluminiumhydroxid, Magnesiumhydroxid, expandierbarer oder exfolierter Graphit.

- 35 Stabilisatoren für PVC-Produkte lassen sich nicht auf TPU übertragen.

Die erfindungsgemäß verwendete Folie enthält vorzugsweise mindestens 1 phr und insbesondere mindestens 2 phr Stabilisatoren gegen Oxidation und/oder Hydrolyse (die Angaben in phr bedeuten Gewichtsteile der betreffenden Komponente bezogen auf 100 Gewichtsteile aller Polymerkomponenten der Folie). Beispiele dafür sind Antioxidantien auf phenolischer oder aminischer Basis und sekundäre Antioxidantien auf Schwefel- oder Phosphorbasis. Bei den aufgeführten Mengenangaben sind anders wirkende Stabilisatoren wie Metalldesaktivatoren oder Lichtschutzmittel nicht eingerechnet.

Bevorzugte Antioxidantien sind auf phenolischer Basis, besonders bevorzugt sind Tetrakis(methylen-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxycinnamate))-methan (zum Beispiel Irganox™ 1010) oder Octadecyl-3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionate] (zum Beispiel Irganox™ 1076).

Als Hydrolyseschutzmittel können zum Beispiel monomere oder polymere Carbodiimide, Oxazoline oder reaktive Polyharnstoffe eingesetzt werden. Bevorzugt wird ein polymeres Carbodiimid auf Basis aromatischer Isocyanate. Zur Herstellung und Struktur solcher Carbodiimide siehe US 2,941,956 A, JP 04 733 279 A, J. Org. Chem., 28, 2069 bis 2075 (1963); Chemical Review, Vol. 81, No. 4, pp. 619 bis 621 (1981). Die bevorzugte Menge liegt bei 0,5 bis 3 phr.

Das Polyurethan für die Kernschicht wird aus

(A) wenigstens einem organischen Diisocyanat und

(B) wenigstens einem Polyol mit im Mittel mindestens 1,8 und höchstens 3,0 zerewitinoffaktiven Wasserstoffatomen und einem zahlenmittleren Molekulargewicht M_n von 450 bis 10000 Dalton mit

(C) wenigstens einem niedermolekularen Polyol oder Polyamin mit im Mittel mindestens 1,8 und höchstens 3,0 zerewitinoffaktiven Wasserstoffatomen und einem zahlenmittleren Molekulargewicht M_n von 60 bis 400 Dalton als Kettenverlängerer

hergestellt.

Die erfindungsgemäß verwandten Polyurethane können kontinuierlich oder diskontinuierlich hergestellt worden sein. Die bekanntesten Herstellverfahren sind das Bandverfahren (GB 1 057 018 A) und das Extruderverfahren (DE 19 64 834 A1). Der Aufbau des TPUs kann entweder schrittweise (Prepolymerdosierverfahren, Umsetzung der Komponenten (A) und (B) und danach mit (C)) oder durch die gleichzeitige Reaktion aller Komponenten (A), (B) und (C) in einer Stufe (one-shot-Dosierverfahren) erfolgen. Vorzugsweise das Prepolymerverfahren benutzt.

- 10 Die Zugabe der Flammenschutzmittel und/oder der Hilfsstoffe kann jeweils vor, während oder nach der Polyurethanreaktion erfolgen.

Das erfindungsgemäße Produkt ist halogenfrei in dem Sinne, dass der Halogenhalt der Rohstoffe so niedrig ist, dass er für die Flammwidrigkeit keine Rolle spielt. Halogene in Spuren Mengen, wie sie durch Verunreinigungen, Prozessadditive (Fluorelastomer) oder als Rückstände von Katalysatoren auftreten könnten, bleiben unberücksichtigt.

Der Verzicht auf Halogene zieht normalerweise die Eigenschaft der leichten Brennbarkeit nach sich, was den Sicherheitserfordernissen in elektrischen Anwendungen wie Haushaltsgeräten, Gebäuden oder Fahrzeugen nicht entspricht. Die erfindungsgemäße Folie weist selbstverlöschende Eigenschaften auf, wobei die bevorzugten Ausführungsformen in Brandtesten nach FMVSS 302 (waagerechte Probe) und/oder ASTM D 568 (senkrechte Probe) genannten Prüfbedingungen von selbst verlöschen.

25 Die Dicke der erfindungsgemäßen Folie liegt vorzugsweise im Bereich von 30 bis 180 µm, besonders bevorzugt 50 bis 150 µm und insbesondere 55 bis 100 µm. Somit werden eine ausreichende Ansmiegsamkeit beim Wickeln, eine gute Handeinreißbarkeit und annehmbare Kosten erzielt. Darin enthalten sind die Außenschichten, welche vorzugsweise eine Dicke von jeweils 5 bis 20 µm aufweisen.

30

Die erfindungsgemäße verwendete Folie ist vorzugsweise gefärbt (schwarz, weiß oder bunt). Die verwendeten Pigmente sind vorzugsweise frei von giftigen Schwermetallen wie zum Beispiel Blei, Cadmium oder Chrom.

Die erfindungsgemäße Folie weist in Längsrichtung eine Kraft bei 10 %-Dehnung von 2 bis 20 N/cm auf, vorzugsweise von 4 bis 11 N/cm, und bei 50 %-Dehnung eine Kraft von 3 bis 25 N/cm, vorzugsweise von 6 bis 17 N/cm.

- 5 Die 10%-Kraft ist ein Maß für die Steifigkeit der Folie, und die 50 %-Kraft ist ein Maß für die Ansmiegsamkeit beim Wickeln bei starker Deformation durch hohe Wickelspannung. Die 50 %-Kraft darf aber auch nicht zu niedrig liegen, weil sonst in der Regel die Reißfestigkeit zu gering ist.
- 10 Die Reißkraft (Bruchkraft) der Folie liegt bei mindestens 10 N/cm, vorzugsweise mindestens 20 N/cm.

- Da thermoplastische Polyurethane sehr zäh sein können, sind gegebenenfalls Maßnahmen zur Verbesserung der Handeinreißbarkeit der Folie erforderlich, zum
- 15 Beispiel wie die Abmischung mit Füllstoffen bevorzugt in der Kernschicht, unverträglichen thermoplastischen oder nicht schmelzbaren Polymeren, wie durch rau geschnittene Seitenkanten, die bei mikroskopischer Betrachtung Risse in der Folie ausbilden, die dann ein Weiterreißen begünstigen, oder wie durch mit nachträglich zum Beispiel durch
- 20 Anstanzen angebrachten Einkerbungen versehenen Seitenkanten. Raue Schnittkanten können insbesondere durch die Anwendung eines Quetschschnitts mit stumpfen oder definiert gezackten rotierenden Messern auf Ballenware (Jumbos, Rollen in großer Länge) oder durch einen Abstechschnitt mit feststehenden Klingen oder rotierenden Messern von Stangenware (Rollen in Produktionsbreite und verkaufsüblicher Länge) erzeugt werden. Die Bruchdehnung kann durch einen geeigneten Schliff der Klingen und
- 25 Messer eingestellt werden. Bevorzugt ist die Ausführung der Herstellung von Stangenware mit Abstechschnitt mit stumpfen feststehenden Klingen. Durch starkes Abkühlen der Stangen vor dem Schneiden kann die Rissbildung beim Schneidprozess noch verbessert werden. Die Rollen können seitlich angestanzelt werden.
- 30 Voraussetzungen für eine ausreichende Wärmebeständigkeit und Kurzzeithitzestabilität sind ein hinreichender Kristallitschmelzpunkt des thermoplastischen Polyurethans der Kernschicht (vorzugsweise mindestens 158 °C und besonders bevorzugt mindestens 170 °C) sowie eine Beständigkeit gegen Alterung durch Abbau, was durch Antioxidantien und/oder Hydrolyseschutzmittel sichergestellt werden kann.

Die erfindungsgemäße Folie weist eine hohe Temperaturbeständigkeit auf, in bevorzugten Ausführungsformen soll eine Bruchdehnung von mindestens 100 % nach 312 Stunden Lagerung bei 140 °C (Wärmebeständigkeitstest) beziehungsweise eine Kurzzeithitzebeständigkeit von 170 °C (nach 30 min keine Risse oder geschmolzene Stellen) aufweisen.

Zur Erreichung dieser Kraftwerte als auch der Wärmebeständigkeit enthält die Kernschicht der Folie ein thermoplastisches Polyurethan mit hinreichend hohem Hartblockanteil, weshalb die Shore D-Härte des Polyurethan-Rohstoffs vorzugsweise mindestens 35 und besonders bevorzugt mindestens 50 beträgt.

Die Herstellung der Folie erfolgt durch Coextrusion wie zum Beispiel im Blas- oder Castprozess. Die erhaltene Folie wird zu Stangen gewickelt, diese werden vorzugsweise mit Wärme behandelt. Dadurch haften die beiden durch das Aufrollen in Kontakt tretenden Außenschichten aufeinander, durch Wahl der Temperaturen und Zeiten kann die Abrollkraft auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Dieser soll vorzugsweise mindestens 1 N/cm, vorzugsweise mindestens 2 N/cm betragen, damit das Produkt beim Wickeln nicht zu leicht abrollt. Eine Folie, welche beim Abwickeln keine signifikanten Kräfte aufweist, dehnt sich bei Abwickeln nicht. Dehnung ist aber Voraussetzung für eine faltenfreie stramme Wicklung.

Die erfindungsgemäße Folie ist ausgezeichnet zum Umwickeln von langgestrecktem Gut wie Feldspulen oder Kabelsätzen in Fahrzeugen geeignet. Die Flexibilität ist von herausragender Bedeutung, da bei Anwendung auf Drähten und Kabeln nicht nur in einer spiralförmigen Bewegung gewickelt, sondern an Verzweigungsstellen, Steckern oder Befestigungsclipsen auch faltenfrei kurvenflexibel gewickelt werden muss. Darüber hinaus ist erwünscht, dass die Folie den Kabelstrang elastisch zusammenzieht. Die erfindungsgemäße Folie ist ebenfalls für andere Anwendungen geeignet wie zum Beispiel zur Abdichtung von Lüftungsrohren im Klimabau, da die hohe Flexibilität eine gute Anschmiegsamkeit an Nieten, Sicken und Falzen sichert. Den heutigen arbeitshygienischen und ökologischen Anforderungen wird Rechnung getragen, indem auf den Einsatz halogenhaltiger Rohstoffe verzichtet wird. Die Halogenfreiheit ist für die thermische Verwertung von Abfällen, die solche Wickelbänder enthalten, von außerordentlicher Bedeutung (zum Beispiel Müllverbrennung der Kunststofffraktion vom

Fahrzeugrecycling) aber auch bei Kabel- oder Gebäudebränden, da keine toxischen Rauchgase entstehen.

Im Zuge der immer komplizierter werdenden Elektronik und der steigenden Zahl von elektrischen Verbrauchern in den Automobilen werden auch die Leitungssätze immer komplexer. Bei steigenden Querschnitten der Kabelbäume wird die induktive Erhitzung immer größer, während die Wärmeableitung abnimmt. Dadurch steigen die Anforderungen an die Wärmebeständigkeit der verwendeten Materialien. Die standardmäßig verwendeten Dry Tapes aus PVC stoßen hier an ihre Grenzen. Mit PVC Dry Tapes kann man maximal die Temperaturklasse T1 (siehe Norm LV 312), das heißt 3000 Stunden Beständigkeit bei 85 °C, erreichen, da der Weichmacher verdampft. Mit der erfindungsgemäßen Folie erreicht man T2 (3000 Stunden Beständigkeit bei 105 °C) oder mit ausreichend Antioxidantien und/oder Hydrolyseschutzmittel T3 (3000 Stunden Beständigkeit bei 125 °C). Das Problem der steigenden Anforderungen an die Wärmebeständigkeit kann nunmehr als gelöst angesehen werden.

Prüfmethoden

Die Messungen werden bei einem Prüfklima von 23 ± 1 °C und 50 ± 5 % rel. Luftfeuchte durchgeführt.

Der Kristallitschmelzpunkt (T_{cr}) wird mit DSC nach ISO 3146 ermittelt. Da frisch verarbeitete TPUs einen extrem breiten Schmelzbereich aufweisen, weil sie sich noch nicht im thermodynamischen Endzustand der Kristallisation befinden, werden die Proben vor Bestimmung des Kristallitschmelzpunktes des Hartblocks 24 Stunden bei 140 °C getempert. Treten trotz Temperung mehrere Schmelzpeaks des Hartblocks auf, so wird als Kristallitschmelzpunkt der Peak mit der höchsten Temperatur festgelegt. Der Schmelzpeak des Polytetrahydrofurans bei ca. 50 °C bleibt unberücksichtigt.

Die Shore A- und Shore D-Härte werden nach ISO 868 ermittelt.

Die Hydrolysebeständigkeit wird durch Lagerung der Probe in warmem destilliertem Wasser ermittelt. Nach 1000 Stunden bei 80 °C wird die Probe 24 Stunden bei 80 °C im Vakuum getrocknet und anschließend die Abnahme der Reißfestigkeit gegenüber dem

Frischzustand bestimmt. Wenn die Reißfestigkeit weniger als 50 % abgenommen hat, ist der Test bestanden (P, passed), und wenn sie mindestens um 50 % abgenommen hat, ist der Test nicht bestanden (NP, not passed).

- 5 Das Zugdehnungsverhalten der Folie wird an Prüflingen vom Typ 2 (rechteckige 150 mm lange und nach Möglichkeit 15 mm breite Prüfstreifen) nach DIN EN ISO 527-3/2/300 mit einer Prüfgeschwindigkeit von 300 mm/min, einer Einspannlänge 100 mm und einer Vorkraft von 0,3 N/cm ermittelt. Im Fall von Mustern mit rauen Schnittkanten sind die Kanten mit einer scharfen Klinge vor dem Zugversuch zu besäumen. Das Zugdehnungsverhalten wird, wenn nicht anders angegeben, in Maschinenrichtung (MD, Laufrichtung) geprüft. Die Kraft wird in N/Streifenbreite und die Bruchdehnung in % ausgedrückt. Die Prüfergebnisse, insbesondere die Bruchdehnung (Reißdehnung), sind durch eine hinreichende Zahl von Messungen statistisch abzusichern.
- 10
- 15 Die Klebkräfte werden bei einem Abzugswinkel von 180° nach AFERA 4001 an (nach Möglichkeit) 15 mm breiten Teststreifen bestimmt. Hierbei werden Stahlplatten nach AFERA-Norm als Prüfuntergrund verwendet.

Die Dicke der Folie wird nach DIN 53370 bestimmt.

20

Die Holding Power wird nach der PSTC 107 (10/2001) bestimmt, wobei das Gewicht 20 N beträgt und die Maße der Verklebungsfläche 20 mm in der Höhe und 13 mm in der Breite beträgt.

- 25 Die Abrollkraft wird bei 300 mm/min nach DIN EN 1944 gemessen.

- Das Brandverhalten wird nach FMVSS 302 (waagerechte Probe) beziehungsweise ASTM D 568 (senkrechte Probe) gemessen. Bei FMVSS 302 liegt die Haftkleberbeschichtung nach oben. Diese Methoden erlauben auch eine Bestimmung der Brandgeschwindigkeit brennbarer Proben. Es wird lediglich beurteilt, ob die Probe bis zum Erreichen der 2. Marke (Endmarke) brennt (not passed) oder vorher von selbst verlöscht (passed). Die MVSS 302 (Motor Vehicle Safety Standard, US) wurde auch zu einer ISO-Norm weiterentwickelt (ISO 3795).
- 30

Die Temperaturbeständigkeit wird nach zwei Methoden bestimmt. Die Folie wird zuerst auf eine silikonisierte Polyesterfolie verklebt und in der Wärme gelagert. Nach Ablauf der Prüfzeit wird die Probe 30 min bei 23 °C abgekühlt. Beim Wärmebeständigkeitstest wird nach 312 Stunden Lagerung bei 140 °C geprüft, ob die Bruchdehnung noch mindestens 100 % beträgt. Die Prüfung der Kurzzeithitzebeständigkeit erfolgt durch 30 Minuten Lagerung der Probe bei 170 °C, anschließender Wicklung von mindestens 3 Windungen bei 50 %-iger Überlappung um einen Dorn von 10 mm Durchmesser und anschließender Beurteilung, ob das Muster Beschädigungen (zum Beispiel Risse, geschmolzene Stellen) aufweist.

Die Durchschlagsspannung wird nach ASTM D 1000 gemessen. Als Zahl wird der höchste Wert genommen, dem das Muster bei dieser Spannung eine Minute standhält. Diese Zahl wird auf eine Probendicke von 100 µm umgerechnet. Beispiel:

Eine Probe von 200 µm Dicke hält nach einer Minute eine maximale Spannung von 6 kV stand, die berechnete Durchschlagsspannung beträgt 3 kV/100 µm.

Der Fogging-Wert wird nach DIN 75201 A ermittelt.

Folgende Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne deren Umfang zu beschränken.

Erläuterung der in den Beispielen eingesetzten PU-Rohstoffe

Elastollan™ 1154 FHF (Lieferant: Elastogran):

thermoplastisches Polyurethan aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,4-Butandiol und einem Diol auf Basis Polytetrahydrofuran.

An Additiven wurden identifiziert:

- ein Phosphorsäureresorcinolester (phosphorhaltiges Flammschutzmittel)
- Melamincyanurat (stickstoffhaltiges Flammschutzmittel)
- Tetrakis(methylen-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxycinnamate))-methan (Antioxidant)

Die Shore D-Härte beträgt 58, der Kristallitschmelzpunkt liegt bei 197 °C.

Elastollan™ 1154 D (Lieferant: Elastogran):

thermoplastisches Polyurethan aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,4-Butandiol und einem Diol auf Basis Polytetrahydrofuran.

An Additiven wurden identifiziert:

- Tetrakis(methylen-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxycinnamate))-methan (Antioxidant)

5 Die Shore D-Härte beträgt 53, der Kristallitschmelzpunkt liegt bei 194 °C.

Elastollan™ 1175 A W (Lieferant: Elastogran):

thermoplastisches Polyurethan aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,4-Butandiol und einem Diol auf Basis Polytetrahydrofuran.

10 An Additiven wurden identifiziert:

- ein Phosphorsäureester (phosphorhaltiges Flammschutzmittel)
- Tetrakis(methylen-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxycinnamate))-methan (Antioxidant)

Die Shore A-Härte beträgt 75, der Kristallitschmelzpunkt liegt bei 157 °C.

15 Elastollan™ 1180 A (Lieferant: Elastogran):

thermoplastisches Polyurethan aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,4-Butandiol und einem Diol auf Basis Polytetrahydrofuran.

An Additiven wurden identifiziert:

- Tetrakis(methylen-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxycinnamate))-methan (Antioxidant)

20 Die Shore A-Härte beträgt 80.

KE 9463 (Lieferant: Rhein-Chemie):

Hydrolyseschutzmittelmasterbatch mit 20 % Stabaxol™ P200 in TPU

25 PPM Triazin™ (Lieferant: Degussa):

Poly-[2,4-(piperazin-1,4-yl)-6-(morpholin-4-yl)-1,3,5-triazin]

Shisuto™ 3H (Lieferant: Tokai Carbon):

Furnaceruß

30

PX-200™ (Lieferant: Daihachi):

Tetrakis (2,6-dimethylphenyl) resorcinol diphosphat

Irganox™ 1010 (Lieferant: Ciba Speciality Chemicals):

35 Tetrakis(methylen-(3,5-di-tert.-butyl-4-hydroxycinnamate))-methan

Beispiel 1

- 5 Eine dreischichtige Folie wurde im Flachfolienverfahren mit einer glänzenden Kühlwalze hergestellt. Alle Komponenten waren gut getrocknet. Die 80 µm starke Kernschicht bestand zu 95 Gew.-% aus Elastollan™ 1154 FHF und 5 Gew.-% KE 9463 und die beiden je 10 µm starken Außenschichten aus Elastollan™ 1175 A W. Die Folie wurde zu Stangen mit einer Lauflänge von 25 m gewickelt. Die Stangen wurden 12 Stunden bei 10 70 °C gelagert. Das Schneiden erfolgte durch Abstechen der Stangen mittels feststehender Klinge mit nicht sehr spitzem Winkel (straight knife) in 19 mm breite Rollen.

Beispiel 2

15

Die Herstellung erfolgte ähnlich Beispiel 1. Die Kernschicht war 70 µm dick und bestand aus einem Compound A, die beiden Außenschichten waren je 15 µm dick und bestanden aus einem Compound B.

20 Der Compound A enthielt:

- 74,7 Gew.-% Elastollan™ 1154 D
- 18 Gew.-% PPM Triazin™
- 5 Gew.-% PX-200™
- 1 Gew.-% Stabaxol™ P200
- 25 • 0,3 Gew.-% Irganox™ 1010
- 1 Gew.-% Shisuto™ 3H

Der Compound B enthielt

- 89,7 Gew.-% Elastollan™ 1180 A
- 30 • 10 Gew.-% PX-200™
- 0,3 Gew.-% Irganox™ 1010

Die Lagertemperatur der Stangen war 85 °C.

Vergleichsbeispiel 1

Die Herstellung der Folie erfolgte analog Beispiel 1, wobei die Folie nur aus einer Schicht
5 aus Elastollan™ 1154 FHF bestand. Die Dicke der Folie betrug 100 µm.

Vergleichsbeispiel 2

10 Die Herstellung der Folie erfolgte analog Vergleichsbeispiel 1, wobei die Folie eine Dicke von 70 µm aufwies und einseitig mit einem Primer und 30 µm Acrylathafklebmasse ausgerüstet war. Die Abrollkraft wurde im frischen Zustand bestimmt, da sich die Rolle nach der Wärmelagerung nicht mehr abrollen ließ.

15

Vergleichsbeispiel 3

Die Herstellung der Folie erfolgte analog Beispiel 1, wobei die Folie aus nur einer Schicht
aus Elastollan™ 1175 A W bestand. Die Dicke der Folie betrug 100 µm. Alterungs- oder
20 Hydrolyseschutzmittel wurden nicht zugesetzt.

Eigenschaften der Beispiele und Vergleichsbeispiele

	<i>Beispiel 1</i>	<i>Beispiel 2</i>	<i>Vergleichs beispiel 1</i>	<i>Vergleichs beispiel 2</i>	<i>Vergleichs beispiel 3</i>
Foliendicke [μm]	100	100	100	100	100
Reißkraft [N/cm]	32	30	30	20	40
Reißdehnung [%]	450	460	400	400	700
Kraft bei 10 % Dehnung [N/cm]	5	5	6	4	1
Kraft bei 50 % Dehnung [N/cm]	14	13	17	12	3
Wärmebeständigkeit 168h@140 °C	P	P	P	P	NP
Kurzzeithitzebeständigkeit 30 min@170 °C	P	P	P	P	NP
FMVSS 302	P	P	P	NP	P
ASTM D 568	P	P	P	NP	NP
Abrollkraft [N/cm]	2,2	1,8	0,1	6	2,8

5 ND= not determined (nicht bestimmt), P = passed (erfüllt), NP = not passed (nicht erfüllt)

Patentansprüche

1. Oberflächenklebrige zumindest zweischichtige halogenfreie, flammwidrige,
5 coextrudierte Folie aus einer Kernschicht mit einer Ober- und einer Unterseite, wobei
zumindest auf der Unterseite eine Außenschicht vorhanden ist, wobei die Kernschicht
aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore D-Härte von vorzugsweise
mindestens 35, besonders bevorzugt mindestens 50 sowie aus einem
10 Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis und gegebenenfalls weiteren Additiven besteht
und die Außenschicht aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore A-
Härte von maximal 97, vorzugsweise maximal 90 und gegebenenfalls weiteren
Additiven besteht.
2. Folie nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
auf der Oberseite der Kernschicht eine zweite Außenschicht vorhanden ist,
vorzugsweise bestehend aus einem thermoplastischen Polyurethan mit einer Shore
A-Härte von maximal 97, vorzugsweise maximal 90 und gegebenenfalls weiteren
Additiven.
- 20 3. Folie nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Folie keine zusätzlich außen aufgebrachte (Haft-)klebstoffbeschichtung aufweist.
- 25 4. Folie nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Folie unter den in der FMVSS 302 oder ASTM D 568 genannten Prüfbedingungen
selbstverlöschend ist.
- 30 5. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Dicke 30 bis 180 μm , vorzugsweise 50 bis 150 μm , besonders bevorzugt 55 bis
100 μm beträgt,
die Kraft in Maschinenrichtung bei 10 %-Dehnung einen Wert von 2 bis 20 N/cm,
35 vorzugsweise 4 bis 11 N/cm aufweist,
die Kraft bei 50 %-Dehnung einen Wert von 3 bis 25 N/cm, vorzugsweise 6 bis 17

N/cm aufweist,

die Reißkraft größer als 10 N/cm, bevorzugt größer als 20 N/cm ist,

die Bruchdehnung nach 312 Stunden Lagerung bei 140 °C mindestens 100 % beträgt und/oder

- 5 nach 30 min Lagerung bei 170 °C beim Wickeln mit mindestens 3 Windungen und 50 %-iger Überlappung um einen Dorn von 10 mm Durchmesser keine Beschädigungen zu beobachten sind.

6. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
die Folie eine Abrollkraft von mindestens 1 N/cm, vorzugsweise mindestens 2 N/cm aufweist.

7. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
die Kernschicht ein Flammenschutzmittel auf Stickstoffbasis enthält, vorzugsweise Melamincyanurat.

8. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet, dass
der Kristallitschmelzpunkt des Polyurethans der Kernschicht mindestens 158 °C, vorzugsweise mindestens 170 °C beträgt.

9. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
das Polyurethan der Kernschicht aus 4,4'-Diphenylmethandiisocyanat, 1,4-Butandiol und einem hydroxylgruppenhaltigen Polymerisationsprodukt des Tetrahydrofurans hergestellt ist.

- 30 10. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Außenschichte(n) ein Flammenschutzmittel auf Phosphorbasis enthalten.

11. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
35 dadurch gekennzeichnet, dass

die Außenschichte(n) keinen Füllstoff enthalten, einschließlich Flammschutzmittel mit Füllstoffcharakter.

12. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 dadurch gekennzeichnet, dass
die Außenschichte(n) eine Dicke von jeweils 5 bis 20 µm aufweisen.
13. Folie nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Handeinreißbarkeit durch Additive in den Schichten der Folie oder durch mechanische Schädigung der Seitenkante(n) der Folie erhöht wird.
14. Folie nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Schichten der Folie mindestens 1, vorzugsweise mindestens 2 phr Stabilisatoren gegen Oxidation und/oder Hydrolyse enthält.
15. Verwendung einer Folie nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche zum Bündeln, Schützen, Kennzeichnen, Isolieren oder Abdichten von Lüftungsrohren,
20 Drähten oder Kabeln oder zum Ummanteln von Kabelsätzen in Fahrzeugen oder Feldspulen für Bildröhren.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/055919

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B32B27/18 B32B27/40 C08K5/00 C08K5/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B32B C08K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 40 22 741 A1 (BASF AG [DE]) 23 January 1992 (1992-01-23)	1-14
Y	abstract column 2, line 51 - column 3, line 51 column 6, line 59 - column 7, line 11 column 8, lines 44-47 column 9, lines 20-45; claims 1-4	1-14
Y	DE 94 22 283 U1 (ELASTOGRAN GMBH [DE]) 9 March 2000 (2000-03-09) abstract claims	1-14
Y	EP 1 394 189 A (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]) 3 March 2004 (2004-03-03) abstract claims	1-14
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 2008

Date of mailing of the international search report

04/09/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meier, Stefan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/055919

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	WO 2008/087087 A (BASF SE [DE]; MALZ HAUKE [DE]; UHLHORN FRANK [DE]) 24 July 2008 (2008-07-24) page 5, line 1 - page 6, line 31 page 8, lines 24-27; claims 1-6,11,12 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/055919

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4022741	A1	23-01-1992	NONE
DE 9422283	U1	09-03-2000	NONE
EP 1394189	A	03-03-2004	AU 2003236415 A1 11-03-2004 CN 1495214 A 12-05-2004 HK 1064398 A1 14-09-2007 JP 2004076014 A 11-03-2004 KR 20040018151 A 02-03-2004 US 2004039147 A1 26-02-2004
WO 2008087087	A	24-07-2008	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055919

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B32B27/18 B32B27/40 C08K5/00 C08K5/49

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B32B C08K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 22 741 A1 (BASF AG [DE]) 23. Januar 1992 (1992-01-23)	1-14
Y	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 51 - Spalte 3, Zeile 51 Spalte 6, Zeile 59 - Spalte 7, Zeile 11 Spalte 8, Zeilen 44-47 Spalte 9, Zeilen 20-45; Ansprüche 1-4	1-14
Y	DE 94 22 283 U1 (ELASTOGRAN GMBH [DE]) 9. März 2000 (2000-03-09) Zusammenfassung Ansprüche	1-14
Y	EP 1 394 189 A (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]) 3. März 2004 (2004-03-03) Zusammenfassung Ansprüche	1-14
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. August 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/09/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meier, Stefan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055919

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
E	WO 2008/087087 A (BASF SE [DE]; MALZ HAUKE [DE]; UHLHORN FRANK [DE]) 24. Juli 2008 (2008-07-24) Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 31 Seite 8, Zeilen 24-27; Ansprüche 1-6, 11, 12 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/055919

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4022741	A1	23-01-1992	KEINE
DE 9422283	U1	09-03-2000	KEINE
EP 1394189	A	03-03-2004	AU 2003236415 A1 11-03-2004 CN 1495214 A 12-05-2004 HK 1064398 A1 14-09-2007 JP 2004076014 A 11-03-2004 KR 20040018151 A 02-03-2004 US 2004039147 A1 26-02-2004
WO 2008087087	A	24-07-2008	KEINE