

CH 685 006 A5



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 685 006 A5

⑤ Int. Cl.⁶: B 32 B 27/06
B 32 B 31/20
B 29 C 47/02
B 65 D 35/08

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-Liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT**SCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1298/93

⑦ Inhaber:
Alusuisse-Lonza Services AG 8034 Zürich
Zustelladresse:, Neuhausen am Rheinfall

㉑ Anmeldungsdatum: 29.04.1993

㉒ Patent erteilt: 28.02.1995

㉓ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1995

⑧ Erfinder:
Gerber, Manfred, Singen/Hohentwiel (DE)

⑤ **Tubenlaminat.**

- ⑥ Tubenlaminat enthaltend wenigstens die Schichten
- a) eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm
 - b) eine Kaschierung
 - c) eine Trägerfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , beschichtet mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm (Nanometer), gerichtet gegen Schicht d),
 - d) eine Ionerschicht in einer Dicke von 20 bis 40 μm ,
 - e) eine Zwischenfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm
 - f) eine Kaschierung und
 - g) eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm .

Das Tubenlaminat wird in drei Arbeitsgängen gefertigt, wobei in einem ersten Arbeitsgang die Schicht g) mittels Extrusionskaschierung unter Ausbildung einer Schicht f) mit einer Schicht e) verbunden wird, und auf die Schicht e) eine Ionerschicht d) aufgebracht wird und in einem zweiten Arbeitsgang auf die Schicht d) eine Schicht c), vorbeschichtet mit einer keramischen Schicht, aufgebracht wird und in einem dritten Arbeitsgang auf die Schicht c) eine Kaschierschicht b) und die Schicht a) aufbringt.



CH 685 006 A5

Beschreibung

Vorliegende Erfindung betrifft ein Tubenlaminat, ein Verfahren zu dessen Herstellung und dessen Verwendung.

Es sind beispielsweise aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE-OS 4 130 538 kaschierte, tubenförmige Behälter aus einem Vielschichtfolienmaterial bekannt, das ein Substrat, eine darauf abgeschiedene Siliciumoxidschicht, eine Hitzeschutzschicht und eine Extrusionsschicht aus einem Schmelzklebstoff enthält.

Ein derartiger Schichtaufbau hat beispielsweise den Nachteil, dass zu dessen Erzeugung drei Arbeitsgänge erforderlich sind, wobei in allen Arbeitsgängen die Siliciumoxidschicht beispielsweise durch Zug und Biegung belastet wird. Diese Belastungen können zu einer Verminderung der Barrierewirkung der Siliciumoxidschicht führen.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Tubenlaminat zur Verfügung zu stellen, das auf schonende Weise hergestellt wurde und ein Herstellungsverfahren vorzuschlagen, das die Siliciumoxidschicht nur wenig belastet.

Erfindungsgemäss wird dies durch ein Tubenlaminat erreicht, enthaltend wenigstens die Schichten

- a) eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm
- b) eine Kaschierung
- c) eine Trägerfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , beschichtet mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm (Nanometer), gerichtet gegen Schicht d),
- d) eine Ionenschicht in einer Dicke von 20 bis 40 μm ,
- e) eine Zwischenfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm
- f) eine Kaschierung und
- g) eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm

Bevorzugt sind Tubenlamine in einer Gesamtdicke von 200 μm bis 450 μm und insbesondere von 220 μm bis 350 μm .

Zweckmässig sind Tubenlamine, enthaltend als Trägerfolie c) eine Polyethylenterephthalat-, eine Polyamid- oder eine Polyolefinfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist.

Bevorzugt sind Tubenlamine, enthaltend als Trägerfolie c) eine Polyethylenterephthalatfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist.

Zweckmässig sind Tubenlamine, enthaltend als Zwischenfolie e) eine Polyethylenterephthalat-, eine Polyamid- oder eine Polyolefinfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm .

Zweckmässig sind Tubenlamine, enthaltend als Zwischenfolie e) eine Polyethylenterephthalat-, eine Polyamid- oder eine Polyolefinfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer

keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist.

Zweckmässig sind auch Tubenlamine, enthaltend als Zwischenfolie e) eine Polyethylenterephthalatfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist.

Zweckmässig sind Tubenlamine nach vorliegender Erfindung, enthaltend eine Schicht d) aus einer Ionenschicht in einer Dicke von 30 μm .

Die Schichten a) und g), demnach die Polyethylenfolien, können als Monofilm, jedoch auch als Verbund zweier oder mehrerer Filme vorliegen.

Beispiele von Polyethylenen sind Polyethylen hoher Dichte (HDPE, Dichte grösser als 0,944 g/cm^3), Polyethylen mittlerer Dichte (MDPE, Dichte 0,926–0,940 g/cm^3), lineares Polyethylen mittlerer Dichte (LMDPE, Dichte 0,926–0,940 g/cm^3), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE, Dichte 0,910–0,925 g/cm^3) und lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE, Dichte 0,916–0,925 g/cm^3), und lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE, Dichte 0,916–0,925 g/cm^3) und Copolymere davon, wie z.B. von Polyethylen mit Vinylacetat, Vinylalkohol oder Acrylsäure sowie statistische Copolymere, Block-Copolymere oder Polyethylen-Elastomer-Mischungen.

Die Schicht c), d.h. die Trägerfolie, und die Schicht e), d.h. die Zwischenfolie, stellen z.B. Folien dar, z.B. als Monofilm, jedoch auch als Verbund zweier oder mehrerer Filme.

Die Trägerfolie und die Zwischenfolie können, unabhängig voneinander, Polyester-, Polyamid- oder Polyolefinfolien oder -folienverbunde sein.

Beispiele von Polyolefinen für Polyolefinfolien sind Polyethylene, z.B. Polyethylen hoher Dichte (HDPE, Dichte grösser als 0,944 g/cm^3), Polyethylen mittlerer Dichte (MDPE, Dichte 0,926–0,940 g/cm^3), lineares Polyethylen mittlerer Dichte (LMDPE, Dichte 0,926–0,940 g/cm^3), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE, Dichte 0,910–0,925 g/cm^3) und lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE, Dichte 0,916–0,925 g/cm^3), Polypropylene, wie axial oder biaxial orientiertes Polypropylen oder gegossenes (cast) Polypropylen, amorphes oder kristallines Polypropylen oder Gemische davon, ataktisches oder isotaktisches Polypropylen oder Gemische davon, Poly-1-buten, Poly-3-methylbuten, Poly-4-methylpenten und Copolymere davon, wie z.B. von Polyethylen mit Vinylacetat, Vinylalkohol, Acrylsäure, z.B. Ionomerharze, wie Copolymerisate von Ethylen mit etwa 11% Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylestern, Tetrafluorethylen oder Polypropylen, sowie statistische Copolymere, Block-Copolymere oder Olefinpolymer-Elastomer-Mischungen. Bevorzugt sind Polyethylene hoher Dichte und Polypropylene.

Beispiele von Polyestern für Polyesterfolien sind Polyalkylenterephthalate oder Polyalkylenisophthalate mit Alkylengruppen oder -resten mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen oder Alkylengruppen mit 2 bis 10 C-Atomen, die wenigstens durch ein –O– unterbrochen sind, wie z.B. Polyethylenterephthalat, Polypropylenterephthalat, Polybutylenterephthalat (Polytetramethylenterephthalat), Polydecamethylenterephthalat, Poly-1,4-cyclohexyldime-

thylolterephthalat oder Polyethylen-2,6-naphthalendicarboxylat oder Polyalkylenterephthalat- und Polyalkylenisophthalat-Mischpolymere, wobei der Anteil an Isophthalat z.B. 1 bis 10 Mol.-% beträgt, Mischpolymere und Terpolymere, sowie Blockpolymere und gefropfte Modifikationen oben genannter Stoffe.

Andere Polyester sind Copolymere der Terephthalsäure und einer weiteren Polycarboxylsäure mit wenigstens einem Glykol. Zweckmässig sind dabei die Copolyester der Terephthalsäure, Ethylenglykol und einem zusätzlichen Glykol. Bevorzugt sind glykolmodifizierte Polyester, die der Fachwelt als PETG bekannt sind.

Zweckmässige Polyester sind Polyalkylenterephthalate mit Alkylengruppen oder -resten mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen und Polyalkylenterephthalate mit Alkylengruppen oder -resten mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, die durch ein oder zwei -O- unterbrochen sind.

Bevorzugte Polyester sind Polyalkylenterephthalate mit Alkylengruppen oder -resten mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen und ganz besonders bevorzugt sind Polyethylen-terephthalate. Zu diesen Polyethylen-terephthalaten sind auch A-PET, PETP und das genannte PETG oder G-PET zu zählen.

Zu den Polyamiden gehören beispielsweise Polyamid 6, ein Homopolymerisat aus ϵ -Caprolactam (Polycaprolactam); Polyamid 11, Polyamid 12, ein Homopolymerisat aus ω -Laurinlactam (Polylaurinlactam); Polyamid 6,6, ein Homopolykondensat aus Hexamethyldiamin und Adipinsäure (Polyhexamethylenadipamid); Polyamid 6,10, ein Homopolykondensat aus Hexamethyldiamin und Sebacinsäure (Polyhexamethylensebacamid); Polyamid 6,12, ein Homopolykondensat aus Hexamethyldiamin und Dodecandisäure (Polyhexamethylen-dodecanamid) oder Polyamid 6-3-T, ein Homopolykondensat aus Trimethylhexamethyldiamin und Terephthalsäure (Polytrimethylhexamethylen-terephthalamid), sowie Gemische davon.

Kaschierungen können mittels Kaschierkleber erfolgen.

Die Kaschierkleber können lösungsmittelhaltig oder lösungsmittelfrei und auch wasserhaltig sein. Beispiele sind lösungsmittelhaltige, lösungsmittelfreie oder wässrige Acrylatkleber oder Polyurethan-Kleber.

Bevorzugt werden Kaschierkleber auf Polyurethan-Basis.

Der Kaschierkleber kann beispielsweise in Mengen von 1 bis 10 g/m² vorzugsweise in Mengen von 2 bis 8 g/m² und insbesondere in Mengen von 3 bis 6 g/m² angewendet werden.

Zur Unterstützung und Verbesserung der Verbundhaftung der Kaschierkleber 10 zwischen den Kunststoffolien, resp. Kunststoffolien und keramischen Schicht, ist es oft zweckmässig, der Haftvermittlungsschicht auf den kleberzugewandten Seiten eine ausreichende Oberflächenspannung zu vermitteln. Die Erhöhung der Oberflächenspannung kann vorzugsweise durch eine Plasma- oder Flammvorbehandlung oder eine Koronabehandlung erfolgen.

Die keramische Schicht dient als Permeabilitätssperre, Sperr- oder Barrierschicht und nach vorlie-

gender Erfindung werden durch Vakuumdünnschichtverdampfung erzeugte keramische Schichten von Oxiden und/oder Nitriden von Metallen und/oder Halbmetallen angewendet.

Die keramische Schicht wird zweckmässig durch ein Vakuumdünnschichtverfahren aufgebracht, wobei physikalische Beschichtungsverfahren (PVD) bzw. chemische Beschichtungsverfahren (CVD) mit Plasmaunterstützung zum Einsatz kommen können. Bevorzugt werden physikalische Beschichtungsverfahren, insbesondere auf der Basis von Elektronenstrahlverdampfen oder Widerstandsheizungen oder induktivem Heizen aus Tiegeln. Besonders bevorzugt ist das Elektronenstrahlverdampfen. Die beschriebenen Verfahren können reaktiv und/oder mit Ionenunterstützung gefahren werden.

Die Dicke der keramischen Schicht kann von 5 bis 500 nm (Nanometer) betragen, wobei Schichtdicken von 10 bis 200 nm bevorzugt und von 40 bis 150 nm besonders bevorzugt sind.

Als keramische Schicht können die Oxide und/oder Nitride von Metallen und/oder Halbmetallen, z.B. diejenigen des Siliciums, des Aluminiums oder des Eisens oder Mischungen daraus angewendet werden. Damit umfasst sind auch die Oxinitride der genannten Metalle oder Halbmetalle.

Als keramische Schichten sind die Siliciumoxide oder Aluminiumoxide zweckmässig. Die Siliciumoxide können die allgemeine Formel SiO_x, wobei x zweckmässig eine Zahl von 1 bis 2 darstellt, bevorzugt von 1,1 bis 1,9 und insbesondere von 1,1 bis 1,7 darstellt, aufweisen. Die Aluminiumoxide können die Formel Al_yO_z, wobei y/z z.B. eine Zahl von 0,2 bis 1,5 und bevorzugt von 0,65 bis 0,85 darstellt, aufweisen.

Besonders bevorzugt sind Permeabilitätssperrschichten in Form einer 10 bis 500 nm dicken keramischen Schicht eines Siliciumoxides der allgemeinen Formel SiO_x, wobei x eine Zahl von 1,1 bis 1,7 darstellt oder eines Aluminiumoxides der allgemeinen Formel Al_yO_z, wobei y/z eine Zahl von 0,2 bis 1,5 darstellt.

Die Permeabilitätssperrschicht in Form einer keramischen Schicht wird auf wenigstens einer Seite wenigstens einer Kunststoffolie, z.B. der Trägerfolie c) und/oder der Zwischenfolie e), durch eines der genannten Verfahren aufgebracht. Die Kunststoffolie, z.B. bevorzugt eine PET-Folie, dient demnach als Substrat auf dem die keramische Schicht abgetrennt wird. Es ist möglich, beide Folien, d.h. die Trägerfolie und/oder die Zwischenfolie ein- oder beidseitig mit keramischen Schichten zu versehen. Bevorzugt ist die einseitige Beschichtung der Trägerfolie c), wobei im Verbund die Beschichtung gegen die Schicht d) gerichtet ist. Bevorzugt ist die ein- oder beidseitige Beschichtung der Zwischenfolie e).

Zweckmässig beträgt die Menge an Oxiden und/oder Nitriden von Metallen und/oder Halbmetallen der Permeabilitätssperrschicht 50 bis 400 mg/m² Kunststoffolienverbund, bevorzugt 100 bis 150 mg/m² Kunststoffolienverbund und insbesondere 110 bis 130 mg/m² Kunststoffolienverbund.

Das Tubenlaminat enthält eine Schicht d) aus einem Ionomer. Die Ionomerschicht kann Ionomere

oder ionenhaltige Polymere mit typischen Ionomereigenschaften enthalten oder daraus bestehen, d.h. thermoplastische Copolymere von Olefinen mit carboxylhaltigen Monomeren, von denen ein Teil als freie Carboxylgruppen vorliegen und der Rest mit Metallkationen gebunden ist, so dass eine gewisse Quervernetzung erreicht wird.

Als Ionomere können beispielsweise carboxylgruppenhaltige Polyolefine verwendet werden, die durch Copolymerisieren von Olefinmonomeren, wie z.B. Äthylen, Propylen oder Buten mit α,β -ungesättigten Carbonsäuren, wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, Fumarsäure, Maleinsäure und Maleinsäureanhydrid, erhalten werden, oder um solche, die durch Pfropfpolymerisieren von Olefinpolymeren mit den α,β -ungesättigten Carbonsäuren erhalten werden. Diese Säuren können teilweise ersetzt werden durch (Meth)Acrylsäureester in einer Gewichtsmenge von beispielsweise bis zu 10%. Die verwendete Menge der α,β -ungesättigten Carbonsäure liegt beispielsweise im Bereich von 0,01 bis 20 Gew.-Teilen auf 100 Gew.-Teile der Olefinkomponente. Diese carboxylgruppenhaltigen Polyolefine können z.B. einzeln oder in Kombination mit nichtmodifiziertem Polyäthylen oder Polypropylen verwendet werden oder sie können in Mischung mit Metallverbindungen verwendet werden, wobei die Mischung im ursprünglichen Sinn als Ionomere bezeichnet wird. Zu Beispielen für Metallverbindungen gehören Oxide, Hydroxide, Carbonate und Acetate von Natrium, Kalium, Zink, Eisen, Magnesium, Zinn, Aluminium, Kupfer und Nickel. Diese Metallverbindungen können in einer Menge von bis zu 20 Gew.-Teilen auf 100 Gew.-Teile des carboxylgruppenhaltigen Polyolefins zugegeben werden. Das modifizierte Polyolefin kann z.B. in einer Menge von mindestens 0,1 Gew.-%, vorzugsweise von 5 Gew.-% oder mehr, bezogen auf die Menge der nicht-modifizierten Polyolefine, verwendet wird.

Die Kunststoffolien des Tubenlaminates können mit Zusätzen, wie z.B. Stabilisatoren, Weichmachern, Füllstoffen, deckenden oder farbgebenden Pigmenten etc. versehen sein. Das Tubenlaminat nach vorliegender Erfindung bildet einen Kunststoffolienverbund und der Kunststoffolienverbund kann zur Erweiterung dessen Eigenschaften, insbesondere als Tube oder tubenförmiger Behälter mit einer bzw. mehreren Kunststoffschichten, wie z.B. Kunststoffolien und insbesondere siegelbaren Folien, z.B. mittels Lackkaschierung, z.B. mit lösemittelhaltigen oder lösemittelfreien Klebern, bzw. wasserbasierenden Klebstoffsystemen, durch Extrusionskaschierungen oder durch Extrusionsbeschichtung überzogen werden. Siegelbare Folien können beispielsweise LLDPE, LDPE, LMDPE, MDPE, LHDPE (lineares Polyethylen hoher Dichte), HDPE, Polypropylen oder Polyethylenterephthalat enthalten oder daraus bestehen. Siegelbare Folien können eine Dicke von 6 bis 160 μm aufweisen.

Das Tubenlaminat kann auf verschiedene Arten bedruckt (Tief-, Flexo- oder Offsetdruck) werden, wie entweder auf der Aussenseite der ersten Folie oder im Umkehrdruck auf deren Innenseite. Weiterhin kann zum Schutz des Druckbildes auf der Aussenseite ein Schutzlack aufgetragen werden.

Das Tubenlaminat kann z.B. auf marktüblichen Maschinen zu Tuben oder tubenförmigen Behältern verarbeitet werden. Durch Siegeln mittels Heissiegel-, Induktions- bzw. Ultraschallsiegeltechnik können Nähte gelegt werden und die Tuben einends dicht verschlossen resp. Tubenköpfe angebracht werden. Diese Verarbeitungstechniken sind an sich bekannt.

Vorliegende Erfindung umfasst auch Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemässen Tubenlaminat.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung der Tubenlaminat wird derart ausgeführt, dass in einem ersten Arbeitsgang eine Schicht g), eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm , durch eine Extrusionskaschierung unter Bildung einer Kaschierung f) gegen eine Schicht e), eine Zwischenfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , kaschiert wird und auf die Schicht e) durch Kalandrierung oder Beschichtung eine Schicht d), eine Ionomerschicht in einer Dicke von 20 bis 40 μm aufgebracht und zu einem ersten Teilverbund verarbeitet wird und in einem zweiten Arbeitsgang auf diesen ersten Verbund, auf die Ionomerschicht d), eine Schicht c), eine Trägerschicht, die wenigstens auf der Seite gegen die Schicht d) mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist, aufbringt und so den ersten Teilverbund zu einem zweiten Teilverbund verarbeitet und in einem dritten Arbeitsgang auf die Schicht c) unter Ausbildung einer Schicht b) eine Kaschierung aufbringt und auf die Schicht b) eine Schicht a), eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm , aufbringt.

Bevorzugt wird im zweiten Arbeitsgang der erste Teilverbund aus dem ersten Arbeitsgang über die Schicht e), der Zwischenschicht, durch Kalandrierung, vorzugsweise durch Wärmekalandrieren, oder Kaschierung, vorzugsweise mittels Lackanwendung, mit der Schicht c) verbunden, wobei die Schicht c) ohne Zug zuläuft.

Die Schichten a) und g), demnach die Polyethylenfolien, sind in der Regel siegelbar.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung des Tubenlaminates zur Herstellung von kaschierten, tubenförmigen Behältern und Tuben.

Patentansprüche

1. Tubenlaminat enthaltend wenigstens die Schichten
 - a) eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm
 - b) eine Kaschierung
 - c) eine Trägerfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , beschichtet mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm (Nanometer), gerichtet gegen Schicht d),
 - d) eine Ionomerschicht in einer Dicke von 20 bis 40 μm ,
 - e) eine Zwischenfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm
 - f) eine Kaschierung und
 - g) eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm .

2. Tubenlaminat gemäss Anspruch 1 in einer Gesamtdicke von 300 bis 450 μm .

3. Tubenlaminat nach Anspruch 1, enthaltend als Trägerfolie c) eine Polyethylenterephthalat-, eine Polyamid- oder eine Polyolefinfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist. 5

4. Tubenlaminat nach Anspruch 1, enthaltend als Trägerfolie c) eine Polyethylenterephthalatfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist. 10

5. Tubenlaminat nach Anspruch 1, enthaltend als Zwischenfolie e) eine Polyethylenterephthalat-, eine Polyamid- oder eine Polyolefinfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm . 15

6. Tubenlaminat nach Anspruch 5, enthaltend als Zwischenfolie e) eine Polyethylenterephthalat-, eine Polyamid- oder eine Polyolefinfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist. 20

7. Tubenlaminat nach Anspruch 5, enthaltend als Zwischenfolie e) eine Polyethylenterephthalatfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , die einseitig oder beidseitig mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist. 25

8. Verfahren zur Herstellung von Tubenlaminaten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Arbeitsgang eine Schicht g), eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm , durch eine Extrusionskaschierung unter Bildung einer Kaschierung f) gegen eine Schicht e), eine Zwischenfolie einer Dicke von 8 bis 30 μm , kaschiert wird und auf die Schicht e) durch Kalandrierung oder Beschichtung eine Schicht d), eine Ionenschicht in einer Dicke von 20 bis 40 μm aufgebracht und zu einem ersten Teilverbund verarbeitet wird und in einem zweiten Arbeitsgang auf diesen ersten Verbund, auf die Ionenschicht d), eine Schicht c), eine Trägerschicht, die wenigstens auf der Seite gegen die Schicht d) mit einer keramischen Schicht in einer Dicke von 5 bis 500 nm beschichtet ist, aufbringt und so zu einem zweiten Teilverbund verarbeitet und in einem dritten Arbeitsgang auf die Schicht c) unter Ausbildung einer Schicht b) eine Kaschierung aufbringt und auf die Schicht b) eine Schicht a), eine Polyethylenfolie einer Dicke von 60 bis 200 μm , aufbringt. 30
35
40
45
50

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Arbeitsgang der erste Teilverbund aus dem ersten Arbeitsgang über die Schicht e), der Zwischenschicht, durch Kalandrierung, vorzugsweise durch Wärmekalandrieren, oder Kaschierung, vorzugsweise mittels Lackanwendung, mit der Schicht c) verbunden wird, wobei die Schicht c) ohne Zug zuläuft. 55

10. Kaschierte tubenförmige Behälter und Tuben aus einem Tubenlaminat nach Anspruch 1. 60

65

5