



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 759 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 376/2000
(22) Anmeldetag: 07.03.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.07.2001
(45) Ausgabetag: 25.03.2002

(51) Int. Cl.⁷: C09K 21/14

(56) Entgegenhaltungen:
WO 98/30654A1 EP 0745751A2 EP 0879870A1
DE 19705736C1

(73) Patentinhaber:
DSM FINE CHEMICALS AUSTRIA GMBH
A-4021 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:
HORACEK HEINRICH DR.
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) INTUMESZIERENDE, DREISEITIG UMMANTELTE BRANDSCHUTZSTREIFEN UND KOMBINIERTE
KALT- HEISSGASDICHTUNGEN

AT 408 759 B (57) Coextrudierte, intumeszierende, dreiseitig ummantelte
Brandschutzstreifen, die durch Coextrusion einer intumes-
zierenden Masse bestehend aus einem thermoplastischen
Elastomeren mit einer Verarbeitungstemperatur von maxi-
mal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren oder der
unvernetzten, thermoplastischen Polyolefinen, mit Schwei-
felsäure behandeltem Graphit, Flammhemmer und einem
sauren Oxid oder Oxidbildner, einem basischen Oxid oder
Oxidbildner oder einem neutralen Oxid, sowie einer drei-
seitigen Ummantelung, gegebenenfalls in Verbindung mit
einem Kammerprofil, bestehend aus einem thermoplastischen
Elastomeren mit einer Verarbeitungstemperatur von
maximal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren
oder der unvernetzten, thermoplastischen Polyolefinen,
Flammhemmer und gegebenenfalls einem Farbpigment
erhalten werden, wobei die Brandschutzstreifen sowohl als
Heißgasdichtung als auch als kombinierte Kalt- Heißgas-
dichtung mit räumlich getrennten Funktionen ausgebildet
sein kann.

Die Erfindung betrifft intumeszierende, dreiseitig ummantelte Brandschutzstreifen und kombinierte Kalt- Heißgasdichtungen, die durch Koextrusion hergestellt werden.

5 Intumeszierende Streifen, die beispielsweise als Heißgasdichtung für Brandschutztüren oder -fenster eingesetzt werden, sind in den verschiedensten Varianten bekannt. So beschreibt beispielweise WO 98/30654 A1 ziemlich allgemein eine halogenfreie intumeszierende Komposition, die ein Trägermaterial und eine intumeszierende Komponente enthält. Als Trägermaterial werden dabei diverse halogenfreie thermisch verformbare Polymere angegeben. Die intumeszierende Komponente kann beispielsweise Graphit oder Vermiculit sein. Zusätzlich kann diese Komposition noch einen oder mehrere halogenfreie Flammhemmer enthalten. Die einzelnen Bestandteile werden spielsweise dreiseitig ummantelt. Gegebenenfalls kann dieser Streifen bei den zuerst vermischt und dann als Streifen extrudiert. Gegebenenfalls kann dieser Streifen bei spielsweise dreiseitig ummantelt werden. Die Ummantelung kann dabei aus einem starren oder einem flexiblen Kunststoff bestehen und enthält keine weiteren Bestandteile. Versuche oder Hinweise auf die Funktionalität der beanspruchten Streifen sind in WO 98/30654 A1 nicht enthalten.

10 EP-A1-0 509 701 beschreibt einen Brandschutzstreifen der aus einem durch einen starren Kunststoff, wie starres Polyvinylchlorid (PVC) ummantelten, intumeszierenden Material, wie Palusol, besteht, wobei die Ummantelung mit einem flexiblen Dichtungsteil aus einem flexiblen Kunststoff, wie etwa PVC oder einem flexiblen thermoplastischen Elastomer, das mit starrem PVC kompatibel ist, verbunden ist.

15 Eine weitere Variante ist aus EP-B1-0 745 751 bekannt. Gemäß EP-B1-0 745 751 werden 2 Arten von intumeszierenden Streifen hergestellt. So wird ein vollständig ummantelter Streifen durch Coextrusion eines längsförmigen Trägers mit einem inneren Hohlraum aus vorzugsweise starrem PVC und eines längsförmigen Einsatzes aus einem flexiblen aufschwellenden Material, der in den Hohlraum des Trägers extrudiert wird, hergestellt. Dabei wird der Träger mit einer relativ hohen Temperatur extrudiert, während der Einsatz mit einer niedrigen Temperatur extrudiert wird. Die extrudierten Komponenten müssen dabei zuerst schnell durch eine gekühlte Formvorrichtung anschließend durch eine weitere Kühlvorrichtung geleitet werden. Um einen dreiseitig ummantelten Brandschutzstreifen zu erhalten, wird der intumeszierende Einsatz im Anschluß an das Strangpressen des Trägers in dessen Hohlraum extrudiert.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es neue Brandschutzstreifen zu finden, die erstens gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Eigenschaften, wie höheren Expansionsfaktor, höheren Glührückstand und höhere Fugenstandzeit ("Blow out time"), aufweisen und die zweitens durch einfache Coextrusion ohne aufwendige Zusatzvorrichtungen, wie etwa Kühlvorrichtungen, in verschiedenen Breiten herstellbar sind.

25 Unerwarteterweise konnte diese Aufgabe durch einen dreiseitig ummantelten Streifen gelöst werden, bei welchen sowohl die Ummantelung, als auch die intumeszierende Masse aus speziellen thermoplastischen Elastomeren, die hochgradig füllbar sind, bestehen und die in der intumeszierenden Masse u.a. einen mit Schwefelsäure behandelten Graphit enthalten.

30 Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind demnach coextrudierte, intumeszierende, dreiseitig ummantelte Brandschutzstreifen, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie aus

- 35 a) einer intumeszierenden Masse aus
- 40 a₁) einem thermoplastischen Elastomeren mit einer Verarbeitungstemperatur von maximal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren oder der unvernetzten, thermoplastischen Polyolefinen,
- 45 a₂) mit Schwefelsäure behandeltem Graphit,
- b₃) Flammhemmer und
- 50 b₄) einem sauren Oxid oder Oxidbildner, einem basischen Oxid oder Oxidbildner oder einem neutralen Oxid

55 und

- b) einer dreiseitigen Ummantelung gegebenenfalls in Verbindung mit einem Kammerprofil aus
- b₁) einem thermoplastischen Elastomeren mit einer Verarbeitungstemperatur von maximal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren oder der unvernetzten, thermoplastischen Polyolefine,
- b₂) Flammhemmer und gegebenenfalls
- b₃) einem Farbpigment

bestehen und die durch Coextrusion von a) und b) erhalten werden.

Die erfindungsgemäßen Brandschutzstreifen bestehen somit aus einer intumeszierenden Masse a), die dreiseitig von der Ummantelung b) umgeben ist.

Sowohl die intumeszierende Masse a) als auch die Ummantelung enthalten ein thermoplastisches Elastomeres (TPE) mit einer Verarbeitungstemperatur von maximal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren oder der unvernetzten, thermoplastischen Polyolefine.

Bevorzugt weisen die eingesetzten TPEs eine Verarbeitungstemperatur von maximal 200°C auf.

Geeignete TPEs sind Blockcopolymeren vom Styroltyp (TPE-S), wie etwa Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymeren oder Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymeren (z.B. Kraton D®, Fa. Shell Chemical) oder Styrol-Ethylen-co-Butadien-Styrol-Blockcopolymeren (z.B. Kraton G®, Fa. Shell Chemical), Polyetherpolyamid-Blockcopolymeren (TPE-A), (z.B. Pebax®, Fa. Atochem), Polyurethanpolyether- oder polyester-Blockcopolymeren (TPE-U), (z.B. Elastollan®, Fa. BASF) oder Polyetherpolyester-Blockcopolymeren (TPE-E), (z.B. Hytrel®, Fa. DuPont).

Weiters eignen sich unvernetzte, thermoplastische Polyolefinen (TPE-O). Dies sind Ethylen-Octen-Copolymere, die beispielsweise mittels Metallocen-Katalyse hergestellt werden. (z.B. Engage®, Fa. DuPont oder Exact®, Fa. DSM).

Gegebenenfalls können dem verwendeten TPE übliche Zusätze, wie etwa Schlagzäh-Modifikatoren, Haftvermittler, Antioxidantien u.s.w. zugesetzt werden. Als Schlagzäh-Modifikatoren und Haftvermittler kommen beispielsweise solche aus der Familie der polyolefinischen Kunststoffe, die mit einer reaktiven Maleinsäure-Anhydrid-Gruppe gepropft sind (z.B. Fusabond®, Fa. DuPont), Random-Copolymere mit Methacrylsäure-Funktionalität in einem Polyethylen-Grundgerüst (z.B. Surlyn® Fa. DuPont) oder Polymere, in deren Grundgerüst Glycidylmethacrylat als reaktive Gruppe zusammen mit Ethylen- und Acrylateinheiten statistisch verteilt sind (z.B. Elvaloy®, Fa. DuPont) in Frage. Bevorzugt sind dabei Polymere, in deren Grundgerüst Glycidylmethacrylat als reaktive Gruppe zusammen mit Ethylen- und Acrylateinheiten statistisch verteilt sind. Beispiele dafür sind Schlagzähmodifikatoren auf Basis von EPDM-Kautschuk, Naturkautschuk, Silikonkautschuk, Polyurethanskautschuk, Polyisobutylene, Polybutyl oder Butadienkautschuk.

Als Antioxidantien kommen beispielsweise Verbindungen auf Basis von Benzol-Propionsäure-derivaten, wie etwa Irganox® der Fa. Ciba-Geigy oder Verbindungen auf Basis von Phosphorhaltigen Bisdimethylethylphenylderivaten, wie etwa Irgafos® der Fa. Ciba-Geigy zum Einsatz. Beispiele dafür sind Antioxidantien auf Basis von Phenolen, Phosphiten, Thioethern und Aminen, wie etwa Tetrakis-(1,2-ditert. butylphenyl)-4,4'-biphenylylendiphosphonit, Tris-(2,4-ditert. butylphenyl)-phosphit, Distearyl-pentaerythrit-diphosphit, Pentaerythrit-tetrakis-3-(3,5-ditert. butyl-4-hydroxyphenyl-)propionat, Octadecyl-3-(3,5-ditert. butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 2,6-Ditert. butyl-p-cresol, Thiobisphenol, Acylaminophenol u.s.w..

Weiters kann dem entsprechenden TPE aus wirtschaftlichen Gründen ein kompatibles Polymer, wie etwa Polyethylen (z.B. LLDPE) zur Verdünnung zugesetzt werden. Bevorzugt werden diese Zusätze den TPE-O's zugegeben. Die Blockcopolymeren werden bevorzugt ohne Zusätze eingesetzt, es ist jedoch möglich einen Block durch Zugabe eines geeigneten Polymers zu verdünnen. Beispielsweise kann einem Styrol/Butadien/Styrol-Blockcopolymeren Polybutadien oder Polystyrol zugegeben werden.

Der Anteil an TPE oder gegebenenfalls an TPE in Kombination mit einem der oben erwähnten Zusätze liegt sowohl bei der intumeszierenden Masse a) als auch bei der Ummantelung bei etwa 20 bis etwa 80 Gew.%, bevorzugt bei 25 bis 60 Gew.%.

Der Anteil an TPE in der Ummantelung ist dabei bevorzugt höher als der in der intumeszierenden Masse.

Bevorzugt wird weiters für die intumeszierende Masse a) und für die Ummantelung b) das gleiche TPE verwendet.

Die intumeszierende Masse a) enthält neben dem TPE (a₁) noch einen mit Schwefelsäure behandelter Vermikulargraphit (S-Graphit) (a₂). Die Menge an S-Graphit liegt zwischen 10 und 50 Gew.%, bevorzugt zwischen 20 und 45 Gew.%.

Als dritte Komponente a₃) enthält die intumeszierende Masse a) einen Flammhemmer. Bevorzugt werden halogenfreie Flammhemmer eingesetzt. Besonders bevorzugt sind Stickstoff-phosphorverbindungen, wie Melaminphosphate, Guanidinphosphate, Ammoniumhydrogenphosphate, Trihydrazinophosphate u.s.w., insbesondere Ammoniumpolyphosphat oder Ethylendiamin-

phosphat oder Hydroxyde, wie Magnesium- oder Aluminiumhydroxyde.

Der Flammhemmer wird dabei in einer Menge von 1 bis 10 Gew.%, bevorzugt von 2 bis 8 Gew.% zugesetzt.

Zusätzlich zu diesen Bestandteilen enthält die intumeszierende Masse a) noch saure Oxide

5 Zusätzlich zu diesen Bestandteilen können
oder Oxidbildner, basische Oxide oder Oxidbildner oder neutrale Oxide, die als Email oder Keramik
6 bildender anorganischer Zusatz a₄) dienen. Als saure Oxidbildner dienen beispielsweise die gleich-
7 zeitig als Flammhemmer fungierenden Verbindungen aus a₃), die bei den Reaktionstemperaturen
8 durch Abspaltung von Ammoniak saure Oxide, wie etwa Siliziumdioxyd, Boroxyd, Phosphoroxyd
9 u.s.w. bilden. Basische Oxide oder Oxidbildner sind beispielsweise Kalium-, Natrium-, Calcium-,
10 Aluminium-, Zink-, Titan- oder Magnesiumoxyde u.s.w. Neutrale Oxide, wie etwa Ton, Kaolin, Zink-
borat, Calciumphosphat oder Feldspat u.s.w., sind Reaktionsprodukte aus sauren und basischen
Oxiden. Komponente a₄) kann dabei aus einem oder aus mehreren anorganischer Zusätzen
bestehen.

15 Komponente a₄) wird dabei in einer Menge von 5 bis 30 Gew.%, bevorzugt von 10 bis 20 Gew.%, zugegeben. Die Menge ist zu beachten, dass die Gesamt-

Bei der Zusammensetzung der intumeszierenden Masse ist zu beachten, dass die Gesamtmenge aller Komponenten 100 Gew.% nicht übersteigt.

20 Die Ummantelung b) enthält neben dem TPE ebenfalls einen Flammhemmer b_2). Der eingesetzte Flammhemmer ist wiederum bevorzugt halogenfrei. Geeignete Flammhemmer sind Aluminiumtrihydurat oder die oben erwähnten Stickstoffphosphorverbindungen, u.s.w. Der Anteil an Flammhemmer in der Ummantelung beträgt 10 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 40 Gew.-%.

Gegebenenfalls kann die Ummantelung noch ein Farbpigment b_3) enthalten. Dies wird in einer Menge von 0,5 bis 5 Gew.%, bevorzugt von 0,8 bis 3 Gew.% zugesetzt. Als Farbpigmente eignen sich übliche Pigmente, wie etwa Eisenoxide, Phthalocyanine, Anthrachinone, Ruß, Titandioxid und Kreide.

25 Kreide. Die technische Herstellung ist darauf zu achten, dass die Gesamtmenge aller Komponenten

Auch bei der Ummantelung ist darauf zu achten, dass die Gesamtmenge aller Komponenten 100 Gew.% nicht übersteigt.

Die erfindungsgemäßen Brandschutzstreifen können als Heißgasdichtung, beispielsweise für
Brandschutztüren oder -fenster eingesetzt werden.
In einer besonderen Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Brandschutzstreifen so aufge-
baut, dass er sowohl als Heißgas-, aber auch als Kaltgasdichtung fungieren kann. Diese
kombinierte Kalt- und Heißgasdichtung weist dabei räumlich getrennte Funktionen auf. Dies wird
dadurch erreicht, dass die Ummantelung b) nicht nur die intumeszierende Masse a) an drei Seiten
umgibt, sondern dass sie weiters ein als Kaltgasdichtung dienendes Kammerprofil aufweist. Diese
kombinierten Kalt- und Heißgasdichtungen werden in einem Stück hergestellt.

Die erfindungsgemäßen Brandschutzstreifen bzw. kombinierte Kalt- und Heißgasdichtungen werden in einer Coextrusion der intumeszierenden Masse a) und der Ummantelung b) erhalten.

Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Brandschutzstreifen mittels Coextrusion wird eine Coextrusionsapparatur bestehend aus einem Zweischneckenextruder für die intumeszierende Masse a), einem Einschneckenextruder für die Ummantelung b), einem Koextrusionswerkzeug, das die Herstellung verschieden breiter Streifen ermöglicht (mehrteiliger Aufsatz mit verschiedenen breiten konisch verlaufenden Schlitzdüsen, wobei die Breite der Streifen durch die Anzahl der verwendeten Aufsatzteile variiert werden kann), gegebenenfalls einem Walzenabzug zur Erzielung besonders glatter Oberflächen und einer Aufwicklung für den dreiseitig ummantelten Brand- schutzstreifen. Kühlvorrichtungen, wie sie etwa in EP-B1-0 745 751 unbedingt erforderlich sind, werden zur Herstellung des erfindungsgemäßen coextrudierten Brandschutzstreifens nicht benötigt.

Weiters befinden sich, im Gegensatz zu EP-B1-0 745 751, beide Extruder auf der gleichen Temperatur.

Durch das Koextrusionswerkzeug wird die Herstellung von Streifen mit einer Breite von 10 bis 60 mm und einer Dicke von 1 bis 5 mm je nach Anzahl der verwendeten Aufsatzeile ermöglicht, wobei sich die erfundungsgemäßen Brandschutzstreifen endlos rollen lassen.

Der Aufbau eines erfindungsgemäßen dreiseitig ummantelten Brandschutzstreifen ist aus Figur 1 beispielhaft ersichtlich.

So zeigt Figur 1 einen dreiseitig ummantelten Brandschutzstreifen mit einer Gesamtbreite von

20 mm und einer Gesamthöhe von 2,5 mm. Die Ummantelung weist dabei eine Dicke von 0,7 mm auf, wobei das Kernvolumen 67% und das Mantelvolumen 33% beträgt.

Bei einer Dicke der Ummantelung von 1 mm erhält man, bei gleicher Gesamtbreite und -höhe ein Mantelvolumen von 46% und eine Kernvolumen von 54%.

5 Die Dicke der Ummantelung liegt erfindungsgemäß zwischen 0,3 und 1,5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 und 1,2 mm.

Das Volumensverhältnis von Mantel zu Kern liegt erfindungsgemäß zwischen 20:80 und 50:50.

Wird der erfindungsgemäße Brandschutzstreifen als kombinierte Kalt- und Heißgasdichtung eingesetzt, so weisen diese ein Volumensverhältnis von Mantel zu Kern von 90:10 bis 60:40 auf.

10 Der Aufbau einer kombinierten Kalt- und Heißgasdichtung ist beispielsweise in Figur 2 wieder-gegeben.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung erfindungsgemäßen coextrudierten, intumeszierenden, dreiseitig ummantelten Brandschutzstreifen, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Ummantelung b) bei einer Verarbeitungstemperatur von max. 250°C, bevorzugt von max. 200°C mittels eines Einschneckenextruders extrudiert wird und gleichzeitig die intumeszierende Masse a) bei einer Verarbeitungstemperatur von max. 250°C, bevorzugt von max. 200°C mittels eines Zweischnellenextruders in den Hohlraum der Ummantelung extrudiert wird, worauf durch ein geeignetes Koextrusionswerkzeug, bestehend aus einem mehrteiligen Aufsatz mit verschieden breiten konisch verlaufenden Schlitzdüsen, coextrudierte, intumeszierende, dreiseitig ummantelte Brandschutzstreifen in einer Breite von 10 bis 60 mm und einer Dicke von 1 bis 5 mm erhalten werden, die gegebenenfalls mittels eines Walzenabzuges geglättet werden und anschließend aufgerollt werden.

20 Im Falle der kombinierten Kalt- und Heißgasdichtungen wird die Ummantelung in einer geeigneten Form extrudiert, die ein für Kaltgasdichtungen geeignetes Kammerprofil und den zur Aufnahme der intumeszierenden Masse bestimmten Hohlraum aufweist.

Die so hergestellten erfindungsgemäßen Brandschutzstreifen bzw. kombinierten Kalt- und Heißgasdichtungen zeichnen sich durch über den Stand der Technik verbesserte Eigenschaften, wie höherer Expansionsfaktor, der bei 300°C mindestens 1:5 beträgt und bis zu 1:9 erreicht, höherer Glührückstand und höherer "Blow out time", sowie einfache Herstellweise aus.

30

Beispiel 1:

Es wurde ein dreiseitig ummantelter Brandschutzstreifen mit folgender Zusammensetzung hergestellt:

Ummantelung b):

- 35 • Komponente b₁) setzte sich aus 39,8 Teilen eines unvernetzten, thermoplastischen Polyolefin (TPE-O) der Marke Engage 8480® (Fa. DuPont), 30 Teilen eines Ethylen-Vinylacetat-polymers (Tm = 150°C) als Schlagzäh-Modifikators der Marke Elvaloy NH® (Fa. DuPont), 30 Teilen eines Polyethylens Dowlex LLDPE (Fa. Dow), 0,1 Teilen von Benzolpropionsäure-3,5-bis-(dimethylethyl)-4-hydroxy-2,2-bis-[3-[3,5- bis(1,1dimethylethyl)-4-hydroxyphenyl]-1-oxopropoxy]methyl]-1,3-propandiyester als Antioxydants (Irganox 1010 ® Fa. Ciba-Geigy) und 0,1 Teilen von Tris-(2,4-tert.butylphenyl)phosphit als Antioxydants (Irgafos 168 ® Fa. Ciba-Geigy) zusammen.

40 Der Anteil an Komponente b₁) in der Ummantelung betrug 60 Gew. %.

- 45 • Komponente b₂): 39 Gew.% Aluminiumtrihydrat ATH (Magnifin®, Fa. Martinswerk)
• Komponente b₃): 1 Gew.% Eisenoxid als Farbpigment (Bayferrox 140 ®, Fa. Bayer)

Intumeszierende Masse a):

- 50 • Komponente a₁): bestand aus der gleichen Zusammensetzung wie b₁)
Der Anteil an Komponente a₁) in der intumeszierenden Masse betrug 40 Gew.%.
• Komponente a₂): 40 Gew.% S-Graphit (Fa. Kaisersberg)
• Komponente a₃): 5 Gew.% Ammoniumpolyphosphat APP (Exolit AP 422®, Fa. Clariant)
• Komponente a₄): 15 Gew.% Ton 610 (Fa. Bischitzky & Co)

55 Der Batch für die intumeszierende Masse wurde getrennt in einen Leistritz-Zweischnellen-extruder (Leistritz LSM 30/40 GL 9R), wie in Figur 3 dargestellt dosiert, wobei das Polymer in die Zone 1 und die restliche Pulvermischung in die Zone 5 zudosiert wurde.

Der Ummantelungsbatch wurde in einen Brabender-Einschneckenextruder dosiert.

Das Temperaturprofil im Brabender betrug 150°C (Zone 1) bis 180°C (Zone 5) und im Leistritz-Extruder 140°C (Zone 1) bis 180°C (Zone 10).

Durch das Koextrusionswerkzeug wurden dreiseitig ummantelte Streifen mit den Abmessungen 10 mm breit, 3,5 mm dick erhalten.

5 Als Vergleich dazu wurde ein Brandschutzstreifen aus PVC hergestellt.
 Die Umhüllung bestand aus 99 Gew.% eines flammgeschützten Weich-PVC der Fa. Peng Mayer und Drössler (Madroplast 5330FS®) und 1 Gew.% Farbpigment Bayferrox 140®(Fa. Bayer).
 Die intumeszierende Masse setzte sich aus 59 Gew.% Madroplast 5330FS®, 24 Gew.%
 10 S-Graphit (Fa. Kaisersberg), 7 Gew.% Ton 601 (Fa. Bischitzky & Co) und 10 Gew.% Ammoniumpolyphosphat (Exolit AP 422®, Fa. Clariant) zusammen. Der Batch für die intumeszierende Masse wurde getrennt in den Leistritz-Extruder dosiert, wobei das PVC-Granulat in die Zone 1 und die restliche Pulvermischung in die Zone 5 zudosiert wurde.

Die Extrusion erfolgte analog obigen Bedingungen.

15 Als weiterer Vergleich diente ein Brandschutzstreifen ebenfalls auf Basis von PVC entsprechend dem Stand der Technik EP 0 745 751.
 Die mechanischen und brandtechnischen Eigenschaften sind in Tabelle 1 zusammengefasst.
 Dimension der Streifen war jeweils 10mm x 3,5mm

Tabelle 1:

	Produkt	Beispiel 1	Vergleichsbeispiel	EP 0 745 751
20	Start Expansion	200°C	200°C	210°C
25	Expansionsfaktor (bei 300°C)	1:9	1:5	1:4,5
30	Glührückstand Gew.%, 1000°C	20	7	10
35	Glührückstand Gew.%, 450°C	>50	>35	>40
	Blow out time	300 min	200 min	150 min

Beispiel 2-7:

Analog Beispiel 1 wurden 6 weitere dreiseitig ummantelte Streifen mit den Abmessungen 20 mm breit und 2,1 mm dick hergestellt.

40 Die Zusammensetzungen und Eigenschaften sind aus Tabelle 2 und 3 ersichtlich:
 Es wurden folgende Einsatzstoffe verwendet:
 Exact 0230®: unvernetztes, thermoplastisches Polyolefin (TPE-O), (Fa. DSM)
 Engage 8480®: unvernetztes, thermoplastisches Polyolefin (TPE-O), (Fa. DuPont)
 Elvaloy Loy 741CP®: Schlagzäh-Modifikator; Vinylacetat-CO-Copolymer (Tg = - 32°C,
 45 Tm = 66°C; Fa. DuPont)
 Dowlex LLDPE: Polyethylen (Fa. Dow)
 Kraton G7720®: Styrol-Ethylen-Butadien-Styrol-Blockcopolymer (Fa. Shell Chemical)
 Pebax 2533SNO1®: Polyetherpolyamid-Blockcopolymer (TPE-A), (Fa. Atochem)
 Ton 610: Fa. Bischitzky
 50 Exolit AP 422®: Ammoniumpolyphosphat APP, Fa. Clariant

Tabelle 2:

	Einsatzstoffe (Gew. %)	/Bsp.2	3	4	5	6	7
5	a) intumesz. Masse						
	a₁) Engage 8480	18					
	Exact 0230				42,5	46,5	41
10	Elvaloy Loy 741	13,5					
	Dowex LLDPE	13,5					
	Kraton G7720		37,5				
	Pebax 2533SNO1			42,5			
15	a₂) S-Graphit	35	40	40	40	35	40
	a₃) Exolit APP 422	5	5	5	5	5	5
20	a₄) Ton 610	15	10	5	5	10	10
	Kreide	/	7,5	7,5	7,5	/	/
	TiO ₂					3,5	
	Al(OH) ₃						4

b) Ummantelung für Bsp. 2-7

- 25 **b₁)** Gleiche Zusammensetzung wie a₁), 80 Gew %
b₂) 19 Gew.% ATH
b₃) 1 Gew.% Bayferrox 140®

Tabelle 3:

	Eigenschaften / Bsp.2	3	4	5	6	7
30	Start Expansion(°C) 200	200	205	205	200	200
	Expansionsfaktor (bei 300°C)	1:7	1:8	1:8	1:7	1:7
35	Glührückstand Gew.%, 1000°C	18,7	17,7	17,4	17,5	16,5
40	Glührückstand Gew.%, 450°C	>65	>60	>60	>60	>65
	Blow out time(min)	200	250	300	250	300

45

PATENTANSPRÜCHE:

1. Coextrudierte, intumeszierende, dreiseitig ummantelte Brandschutzstreifen, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus
50 a) einer intumeszierenden Masse aus
 a₁) einem thermoplastischen Elastomeren mit einer Verarbeitungstemperatur von maximal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren oder der unvernetzten, thermoplastischen Polyolefinen,
 a₂) mit Schwefelsäure behandeltem Graphit,
55 a₃) Flammhemmer und

- a₄) einem sauren Oxid oder Oxidbildner, einem basischen Oxid oder Oxidbildner oder einem neutralen Oxid und
 - b) einer dreiseitigen Ummantelung, gegebenenfalls in Verbindung mit einem Kammerprofil, aus
 - 5 b₁) einem thermoplastischen Elastomeren mit einer Verarbeitungstemperatur von maximal 250°C aus der Gruppe der Blockcopolymeren oder der unvernetzten, thermoplastischen Polyolefinen,
 - b₂) Flammhemmer und gegebenenfalls
 - b₃) einem Farbpigment
- 10 bestehen und durch Coextrusion von a) und b) erhalten werden.
- 2. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als thermoplastische Elastomere a₁) und b₁) Blockcopolymere aus der Gruppe der Styrol-Butadien-Styrol-Blockcopolymeren, Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymeren und Styrol-Ethylen-co-Butadien-Styrol-Blockcopolymeren, Polyetherpolyamid-Blockcopolymeren, Polyurethanpolyether- oder polyester-Blockcopolymeren, Polyetherpolyester-Blockcopolymeren, oder unvernetzte, thermoplastische Polyolefine eingesetzt werden.
 - 15 3. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass den thermoplastischen Elastomeren übliche Zusätze aus der Gruppe der Schlagzähmodifikatoren, Haftvermittler und Antioxidantien zugesetzt werden.
 - 20 4. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil an thermoplastischen Elastomeren in der intumeszierenden Masse a) und in der Ummantelung b) zwischen 20 und 80 Gew.% liegt.
 - 5. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an mit Schwefelsäure behandelten Graphit zwischen 10 und 50 Gew.% beträgt.
 - 25 6. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Flammhemmer a₃) und b₂) Stickstoffphosphorverbindungen aus der Gruppe der Melaminphosphate, Guanidinphosphate, Ammoniumhydrogenphosphate, Ammoniumpolyphosphate, Trihydratophosphate oder Ethylenaminphosphat, oder Hydroxyde, wie Magnesium- oder Aluminiumhydroxyde, oder Hydrate, wie Aluminiumtrihydrat eingesetzt werden, wobei der Anteil an a₃) in der intumeszierenden Masse a) 1 bis 10 Gew.% und der Anteil an b₂) in der Ummantelung 10 bis 50 Gew.% beträgt.
 - 30 7. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente a₄) ein saures Oxid aus der Gruppe Siliziumdioxyd, Boroxyd, Phosphoroxyd oder saure Oxidbildner aus der Gruppe der als Flammhemmer fungierenden Verbindungen aus a₃), die bei den Reaktionstemperaturen durch Abspaltung von Ammoniak saure Oxide bilden, ein basisches Oxid oder Oxidbildner aus der Gruppe Kalium-, Natrium-, Calcium-, Aluminium-, Zink-, Titan- oder Magnesiumoxyde oder als neutrales Oxid ein Reaktionsprodukt aus sauren und basischen Oxiden aus der Gruppe Ton, Kaolin, Zinkborat, Calciumphosphat oder Feldspat, oder Mischungen der Oxyde eingesetzt werden, wobei der Anteil an a₄) zwischen 5 bis 30 Gew.% beträgt.
 - 35 8. Brandschutzstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als kombinierte Kalt- und Heißgasdichtung mit räumlich getrennten Funktionen ausgebildet sind, wobei die dreiseitige Ummantelung b) mit einem als Kaltgasdichtung dienendem Kammerprofil, das die gleiche Zusammensetzung wie die Ummantelung aufweist, kombiniert ist.
 - 40 9. Verfahren zur Herstellung von Brandschutzstreifen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung b) bei einer Verarbeitungstemperatur von max. 250°C mittels eines Einschneckenextruders extrudiert wird und gleichzeitig die intumeszierende Masse a) bei einer Verarbeitungstemperatur von max. 250°C mittels eines Zweischneckenextruders in den Hohlraum der Ummantelung extrudiert wird, worauf durch ein geeignetes Koextrusionswerkzeug, bestehend aus einem mehrteiligen Aufsatz mit verschiedenen breiten, konisch verlaufenden Schlitzdüsen coextrudierte, intumeszierende, dreiseitig ummantelte Brandschutzstreifen in einer Breite von 10 bis 60 mm und einer Dicke von 1 bis 5 mm erhalten werden, die gegebenenfalls mittels eines Walzenabzuges geglättet werden und anschließend aufgerollt werden.

AT 408 759 B

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

5

10

15

20

25

30

35

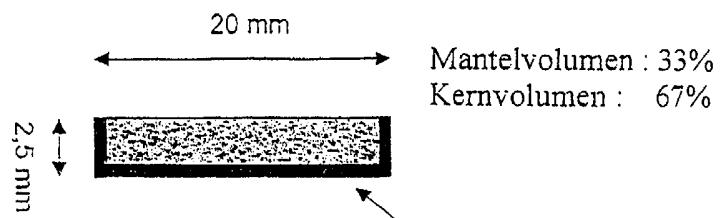
40

45

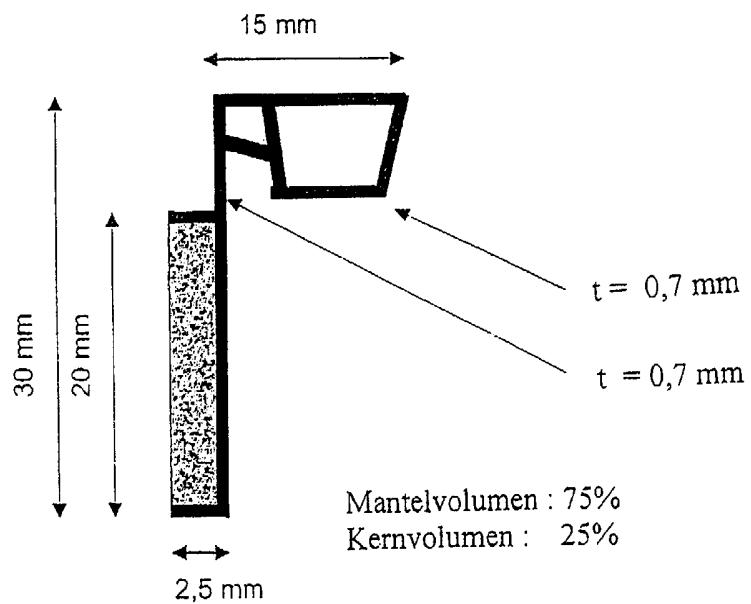
50

55

Figur 1:
Intumeszierender dreiseitig ummantelter Brandschutzstreifen



Figur 2:
Kombinierte Kalt- Heißgasdichtung
t = 0,7 mm



Figur 3:

