



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 26 805 T2 2006.06.08**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 155 072 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 26 805.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/00068**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 901 286.7**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/40649**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.01.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **13.07.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.11.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **17.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C08K 5/00 (2006.01)**

C08L 77/00 (2006.01)

C08L 67/00 (2006.01)

C08L 59/00 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

**E.I. du Pont de Nemours and Co., Wilmington, Del.,
US**

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, CH, DE, FR, GB, IT, LI, NL

(72) Erfinder:

STERN, Alfred, 1203 Geneve, CH

(54) Bezeichnung: **FORMBLASZUSAMMENSETZUNG**

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

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

Beschreibung

HINTERGRUND

1. GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Gebiet blasformbarer thermoplastischer Zusammensetzungen.

2. BESCHREIBUNG DES EINSCHLÄGIGEN STANDES DER TECHNIK

[0002] Synthetische Harze und einschließlich Polyester und aliphatische Polyamide, wie beispielsweise Nylon 6,6 und Nylon 6, sowie Copolymeren davon werden oft für blasgeformte Artikel verwendet. Beispielsweise wurden blasformbare thermoplastische Polyamidzusammensetzungen in der US-P-5408000 offenbart.

[0003] Das Verfahren des Blasformens beginnt mit der Erzeugung einer Polymerschmelze in einem horizontalen Extruder. Beim Blasformen durch Extrusion wird diese hochviskose Schmelze vertikal durch das Formwerkzeug extrudiert und ein Schlauch aus schmelzflüssigem Harz geformt, den man als "Blasrohling" bezeichnet. Dieser Schlauch des Blasrohlings wird von einer Form aufgenommen, oben und unten abgequetscht, aufgeblasen und gekühlt, während er einem inneren Luftdruck unterworfen wird. Anschließend wird die Form geöffnet und liefert ein starres, hohles Teil.

[0004] Das Extrusionsblasformen erfolgt auf einer Anlage mit einem Blasrohling, der kontinuierlich oder intermittierend geformt wird. Das kontinuierliche Blasformverfahren, das in der Regel auf Teile mit kleiner oder mittlerer Abmessung beschränkt ist, formt einen Blasrohling kontinuierlich aus einem oder mehreren Extruderköpfen oder lenkt alternierend den Fluss zu Mehrfachextruderköpfen. Die Formen können in fester Position angeordnet sein und zu einem der Extruderköpfe zugeordnet werden oder können an einem Schwingarm oder Drehrad von dem Kopf weg bewegt werden, um die Blas- und Kühlstufen fertigzustellen.

[0005] Beim Extrusionsblasformen wird eine Abquetschtechnik angewendet, um den Blasrohling zum Aufblasen zu schließen. Die Form schließt, quetscht die Enden des Blasrohlings ab und erzeugt eine Dichtung. Die Abquetschgröße und Stelle werden je nach der Konstruktion des Teils und der Verarbeitungsanlage variieren, die zur Anwendung gelangen. Bei den Methoden, die am häufigsten sind, werden die Abquetschungen entweder am Ende des Blasrohlings oder entlang des gesamten Umfangs des Teils angeordnet.

[0006] Die Abquetschung kann einen geschwächten Bereich an der Schweißstelle erzeugen. Wenn die Form schließt, hat die Harzzusammensetzung etwas Zeit gehabt zu kühlen und einer Reihe von anderen Veränderungen nach der Extrusion aus dem Extruderkopf zu unterliegen und verschweißt nicht so vollständig wie ein völlig durchgeschmolzenes Harz. Wie groß der Verlust der Eigenschaft ist, hängt von der Harzzusammensetzung ab, von Verarbeitungsparametern und dem Formaufbau.

[0007] Im Allgemeinen ist die Festigkeit über der Schweißlinie verringert. Dieses führt zu einem geschwächten Querschnitt entlang der Länge des Blasrohlings.

[0008] Darüber hinaus ergibt sich ein Problem bei diesem Prozess des Abquetschschweißens, wenn die zwischen den zwei Seiten des Formartikels erzeugte Kerbe im Verhältnis zur Bodenwandstärke zu tief ist. In einem solchen Fall bewirkt die Kerbe eine Schwächung im Boden des Artikels. Die Größe des Festigkeitsverlustes hängt von Verarbeitungsbedingungen, von der Anlage und der Harzzusammensetzung ab.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Eine blasformbare thermoplastische Zusammensetzung entsprechend der Festlegung in Anspruch 1.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0010] Die hierin beschriebene Zusammensetzung ist eine Harzzusammensetzung zum Blasformen, die über ein gutes Schweißverhalten verfügt und gute physikalische Eigenschaften hat. Die Zusammensetzung hat drei Komponenten: (1) ein thermoplastisches Harz; (2) eine Viskositätsverbesserer und (3) ein Additiv zur Schweißverbesserung.

[0011] Die erste Komponente ist ein thermoplastisches Harz, das in einer Menge von etwa 52% bis etwa 98,8

Gew.-% der Zusammensetzung vorliegt. Der hierin verwendete Begriff "thermoplastisches Harz" schließt synthetische Polyamide, Polyester, Polyacetale oder Polyesterether-Blockcopolymer ein sowie Mischungen oder Blends davon.

[0012] Der hierin verwendete Begriff "synthetisches Polyamid" schließt ein Polymer ein, das künstlich hergestellt wird und worin nicht eingeschlossen sind Naturfasern, wie beispielsweise Wolle oder Seiden. Unter einem "aliphatischen Polyamid" wird ein Polymer verstanden, das über repetierende Einheiten verfügt, in die Amid-Gruppen in der Hauptkette einbezogen sind und in denen mindestens einige und bevorzugt mindestens 50 Mol.% dieser Amid-Gruppen (über die Stickstoffatome und/oder Carbonyl-Kohlenstoffatome der Amid-Gruppen) mit den aliphatischen Kohlenstoffatomen verbunden sind. Bevorzugte Polyamide schließen Nylon 6,6, Nylon 6, Nylon 6,12 und Copolymeren von Nylon 6,6 und Nylon 6 ein.

[0013] Der hierin verwendete Begriff "Polyester" schließt Polymere ein, die eine logarithmische Viskositätszahl von 0,3 oder größer haben und die im Allgemeinen lineare, gesättigte Kondensationsprodukte von Glykolen und Dicarbonsäuren sind oder reaktionsfähigen Derivaten davon. Vorzugsweise weisen sie Kondensationsprodukte von aromatischen Dicarbonsäuren auf, die über 8 bis 14 Kohlenstoffatome verfügen, sowie mindestens ein Glykol, das ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Neopentylglykol, Cyclohexanmethanol, und aliphatische Glykole der Formel $\text{HO}(\text{CH}_2)_n\text{OH}$, worin n eine ganze Zahl von 2 bis 10 ist. Bis zu 50 Mol.% der aromatischen Dicarbonsäuren können durch mindestens eine andere aromatische Dicarbonsäure ersetzt sein, die über 8 bis 14 Kohlenstoffatome verfügt, und/oder bis zu 20 Mol.% können ersetzt sein durch eine aliphatische Dicarbonsäure, die über 2 bis 12 Kohlenstoffatome verfügt.

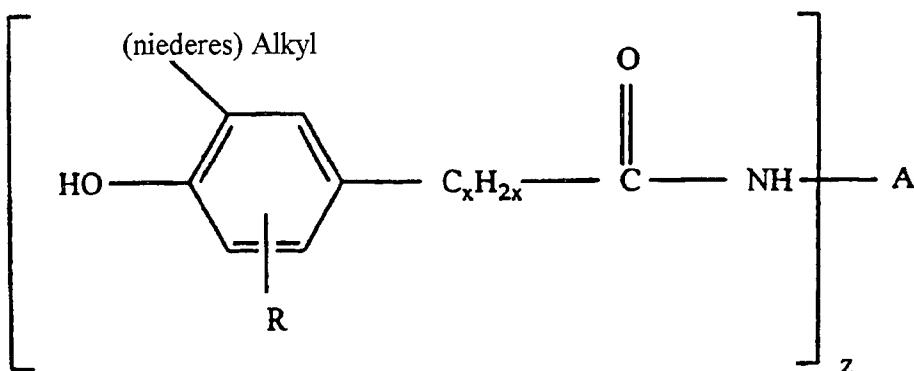
[0014] Die häufigsten Polyesterzusammensetzungen beruhen auf Homopolymere von Polyethylenterephthalat, Homopolymere von Polybutylenphthalat, Copolymeren von Polyethylenterephthalat/Polybutylenphthalat, Mischungen von Polyethylenterephthalat/Polybutylenphthalat und Mischungen davon, obgleich andere Polyester genau so gut verwendet werden können, allein und in Kombination mit jedem der anderen oder in Kombination mit den vorstehend genannten Polyester.

[0015] Die zweite Komponente in der Erfindung sind 1% bis 45 Gew.-% eines Viskositätsverbesserers, der zu einer Zusammensetzung mit einem Schmelzindex von 1 bis 50 g/10 min führt. Beispiele für Viskositätsverbesserer schließen ein: mit Maleinsäureanhydrid modifiziertes Polymer, wie beispielsweise Kautschuk, Ethylen/Propylen/Dien-Elastomer (EPDM), Olefine; ein Ionomer; Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymere; oder mit Maleinsäureanhydrid modifizierte Styrol/Ethylen/Butylstyrol-Copolymere (SEBS).

[0016] Die dritte Komponente der Erfindung sind etwa 0,2% bis etwa 3 Gew.-% eines Additivs zur Verbesserung der Schweißnaht, bei dem es sich um eine Mischung von mindestens 2 Komponenten handelt: (1) ein hochmolekulares, multifunktionelles, Stickstoff enthaltendes, gehindertes phenolisches Antioxidans und (2) ein hochmolekulares, multifunktionelles, eine Ester-Gruppe enthaltendes, gehindertes phenolisches Antioxidans. Das hochmolekulare, multifunktionelle, eine Ester-Gruppe enthaltende, gehinderte phenolische Antioxidans sollte in einer Menge von mindestens 0,1 Gew.-% vorliegen. Jedes dieser Additive zur Verbesserung der Schweißnaht ist einzeln dafür bekannt, dass es als ein Antioxidans verwendbar ist, wobei jedoch überraschend entdeckt worden ist, dass die Kombination dieser Additive das Schweißverhalten einer blasformbaren thermoplastischen Zusammensetzung verbessert und zu einer blasgeformten Zusammensetzung führt, die gute physikalische Eigenschaften hat.

[0017] Wahlweise kann in das Additiv zur Verbesserung der Schweißnaht auch eine Mischung eines Kupfersalzes und eines Kaliumhalogenids einbezogen sein.

[0018] Das erste Element des Additivs zur Schweißverbesserung ist ein Alkylhydroxyphenylpolyamid, das mindestens 2 Amid-Gruppen enthält, die voneinander durch mindestens eine mehrwertige Kohlenwasserstoffkette an mindestens zwei Kohlenstoffatomen getrennt sind. Eine der freien Valenzen des Stickstoffatoms jedes dieser Amid-Einheiten wird ein Wasserstoffatom tragen, während die zweite Valenz jeder dieser Amid-Einheiten durch eine der Kohlenstoffatom-Valenzen der Kohlenwasserstoffkette gesättigt werden wird. Die Kohlenwasserstoffkette kann eine gerade oder verzweigte Kette haben und kann aliphatisch oder alicyclic sein. Vertreter für diese Amide sind solche, die von den Alkylhydroxyphenylalkansäuren und Polyaminen deriviert sind, wie beispielsweise Ethyleniamin, 1,3-Diaminopropan, 1,6-Diaminohexan, 1,10-Diaminodecan, 1,1-Di(aminomethyl)-ethylamin, Tetra(aminomethyl)methan, 1,4-Diaminomethylcyclohexan, 1,4-Diaminocyclohexan, 1,2-Diaminocyclohexan und dergleichen. Dieser Typ des gehinderten phenolischen Antioxidans kann damit durch die folgende Formel dargestellt werden:



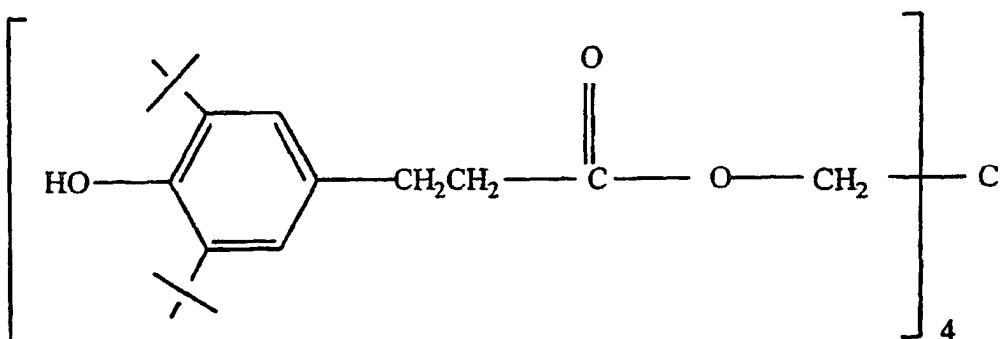
(I)

worin R Wasserstoff oder ein (niederes) Alkyl ist, x hat einen Wert von Null bis 6, z hat einen Wert von 2 bis 4 und A eine mehrwertige Kohlenwasserstoffkette mit einer Valenz gleich z. Der Begriff "Alkyl" soll eine Gruppe sein, die eine verzweigte oder geradkettige Kohlenwasserstoffkette mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen einschließlich enthält. Vertreter dieser Gruppen können somit sein: Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, tert-Butyl, Octyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Octadecyl, Eicosyl und dergleichen. Der Begriff "(niedere)" Alkyl-Gruppe beschreibt andererseits eine verzweigte oder geradkettige Kohlenwasserstoffgruppe mit 1 bis etwa 6 Kohlenstoffatomen.

[0019] Die phenolische Gruppe von Verbindung (I) zeigt somit mindestens eine (niedere) Alkyl-Gruppe in einer ortho-Stellung zu der Hydroxy-Gruppe. Der zweite Substituent R kann ebenfalls eine (niedere) Alkyl-Gruppe in der anderen Stellung "ortho" zu der Hydroxy-Gruppe oder "meta" zu der Hydroxy-Gruppe und in "para" zu der ersten (niederen) Alkyl-Gruppe sein. Bevorzugt sind die Di-(niedere)alkyl-phenolischen Gruppen und, obgleich nicht darauf beschränkt, sind die (niederen) Alkyl-Gruppen vorzugsweise verzweigte Gruppen, wie beispielsweise tert-Butyl (z.B. 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl).

[0020] Ein Beispiel für das gehinderte phenolische Antioxidans ist N,N'-Hexamethylen-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamamid), das von der Ciba Geigy unter dem Warenzeichen Irganox® 1098 vertrieben wird. Irganox® 1098, das für die in dem folgenden Beispiel einer blasformbaren Nylon 6-Zusammensetzung beschriebenen Zubereitung verwendet wird, wird mit Hilfe der in **Fig. 1** gegebenen Formel dargestellt, wenn "R" eine tert-Butyl-Gruppe in ortho-Stellung, "(niederes) Alkyl" ebenfalls eine tert-Butyl-Gruppe sind und x zwei, z zwei betragen und A C₆H₁₂ ist.

[0021] Die zweite Komponente des Additivs zur Schweißverbesserung ist ein hochmolekulares, eine multifunktionelle Ester-Gruppe enthaltendes, gehindertes, phenolisches Antioxidans. Ein Beispiel für ein solches Additiv ist Pentaerythrityl-tetrakis-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, das von Ciba Geigy unter dem Warenzeichen Irganox® 1010 vertrieben wird.



(II)

BEISPIELE

[0022] In den folgenden Beispielen schließt die blasformbare thermoplastische Zusammensetzung ein Nylon 6 als das thermoplastische Harz ein, wobei das Nylon 6 modifiziert wurde mit Maleinsäureanhydrid gepropftem Ethylen/Propylen/Dien-Kautschuk, EPDM-g-MA, das als Viskositätsverbesserer diente. Die blasformbare Zu-

sammensetzung wurde hergestellt, indem ein Nylon 6 mit einer relativen Viskosität von 95 cm³/g bereitgestellt wurde, das mit 17,5% bezogen auf das Gesamtgewicht der blasformbaren Zusammensetzung eines mit Maleinsäureanhydrid gepropften EPDM-Kautschuks zugesetzt wurde und anschließend diese Komponenten getaumelt wurden, um sie miteinander zu compoundieren. Die Additive zur Schweißverbesserung der vorliegenden Erfindung wurden der Zusammensetzung in variierenden Mengen zugesetzt und die Zusammensetzung weiter compoundiert, um eine homogene Zusammensetzung zu erhalten. Alle Mengen sind in Gewichtsteilen angegeben und beziehen sich auf die gesamte Zusammensetzung von Harz, Viskositätsverbesserer und Additive zur Schweißverbesserung ausschließlich.

[0023] Die blasformbare thermoplastische Zusammensetzung wurde wie folgt hergestellt. Das resultierende trockene Blend aus dem Harz, Viskositätsverbesserer und Additiv zur Schweißverbesserung wurde in einem 30 mm-Doppelschneckenextruder von Werner & Pfleiderer einem Schmelzcompoundieren unterzogen. Die verwendete Schnecke war eine Mehrzweckschnecke mit Vakuumeinrichtung, die Elemente zum Fördern des Beschickungsmaterials von der Zuführzone zu einer Schmelzzone enthielt, in der das Material verdichtet wurde und der Schmelzprozess eingeleitet wurde. Die Schmelze wurde in der Vakuumzone entspannt und anschließend wiederum verdichtet und weiter gemischt, indem die Schmelze durch den Extruder lief und das Formwerkzeug verließ. Der Extruderzylinder und das Werkzeug wurden auf 300°C eingestellt. Der aus dem Extruder austretende Schmelzstrang wurde in Wasser abgeschreckt und zu Pellets geschnitten.

[0024] Die blasformbare thermoplastische Zusammensetzung wurde wie folgt einem Blasformen unterzogen. Die pelletisierte Zusammensetzung wurde in einem Vakuumofen für mindestens 8 Stunden bei 90°C getrocknet und die getrocknete Zusammensetzung zu 1 l-Flaschen auf einer VK104-Blasformmaschine von Battenfeld Fischer blasgeformt. Die Temperatureinstellung auf der Blasformmaschine lag zwischen 230° und 240°C. Um die 1 l-Flaschen zu erhalten, wurde ein Blasrohling mit einer Länge von näherungsweise 300 mm extrudiert. Sobald die erforderliche Länge des Blasrohlings erreicht war, wurde die Form geschlossen und erzeugte eine Schweißlinie am Boden der Flaschen, wobei die überschüssige Länge des Blasrohlings abgequetscht wurde.

[0025] Um die Qualität der Abquetschschweißlinie zu bewerten, wurde der Boden der Flaschen abgetrennt und die Schweißlinien untersucht. Um die Qualität der Abquetschschweißung quantitativ einzuschätzen, wurden die Dicke der Kerbe an der Schweißlinie, n, und die mittlere Wandstärke der Flasche in der Nähe der Abquetschschweißung, d, gemessen. Der Wert von n wurde durch d dividiert und als "relative Schweißlinientiefe" bezeichnet. Dieser Wert wurde verwendet, um die Qualität der Abquetschschweißung für die verschiedenen getesteten Zusammensetzungen zu ermitteln. Je näher die relative Schweißlinientiefe an dem Wert 1 liegt, um so besser ist die Qualität und das Aussehen der Abquetschschweißung.

[0026] Darüber hinaus wurde eine Stanzpresse verwendet, um nach dem Standard DIN 53504, Form S2, kleine Proben aus dem Boden der Flaschen auszustanzen. Die „Hantel“-Proben wurden aus den Flaschenböden so ausgestanzt, dass die Abquetschschweißlinie durch die Mitte der Proben in senkrechter Richtung verlief. Die Proben wurden in einem Vakuumofen unter Stickstoff für 12 Stunden bei 80°C getrocknet. Die trockenen Proben wurden in einer Zugprüfmaschine mit einer Prüfgeschwindigkeit von 50 mm/min getestet. Alle Proben wurden bis zum Auftreten eines Reißens getestet und die maximale Kraft und Reißdehnung aufgezeichnet. Die Reißfestigkeit wurde berechnet, indem die maximale Kraft während des Zugtests durch die Fläche des dünnsten Querschnittes in der Fläche der Abquetschschweißlinie dividiert wurde.

[0027] Der Schmelzindex wurde bei 275°C mit einem Gewicht von 21,6 kg an getrockneten Proben auf einer Schmelzindex-Prüfmaschine nach Zwick nach dem Standard DIN 53735 gemessen.

[0028] In den folgenden Beispielen wurden die folgenden Komponenten als Additive für die Schweißverbesserung bewertet:

Additiv A für Schweißverbesserung war ein Triblend aus Kaliumiodid, Kupferiodid und Aluminiumdistearat; Additiv B zur Schweißverbesserung war N,N'-Hexan-1,6-diylbis-[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionamid)], vertrieben unter dem Warenzeichen Irganox® 1098; und Additiv C zur Schweißverbesserung war Tetrakis-[methylen(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyhydrocinnamat)]-methan, vertrieben unter dem Warenzeichen Irganox® 1010.

[0029] Es wurden insgesamt neun blasformbare thermoplastische Zusammensetzungen angesetzt und bewertet und die Ergebnisse dieser Bewertungen in Tabelle 1 zusammengefasst.

TABELLE 1

Beispiel Nr.	Additiv zur Schweißverbesserung	Gew.% von W. I.-Additiv	Schmelzindex (g/10 min)	relative Schweißlinientiefe (n/d)	Reißfestigkeit (MPa)	Reißdehnung (%)
C1	keine	0		0,4	18,8	5,8
C2	B	1,5	12,8	0,61		
C3	C	0,5	13,5	0,79		
C4	A	1,0	6,2	0,85	29,6	11,6
5	B/C	1,5/0,05	11,0	0,95	50,6	32,0
C6	A/B/C	0,06/0,15/0,05	5,3	0,67	39,0	8,1
7	A/B/C	0,6/1,5/0,5	6,8	0,99	50,3	40,9
8	A/B/C	0,3/0,75/0,25	8,0	0,99	50,6	41,5
9	A/B/C	0,18/0,45/0,15	10,5	0,98		

"C" bezeichnet ein Vergleichsbeispiel

[0030] Beispiel 1 ist ein Vergleichsbeispiel, worin dem Harz und dem Viskositätsverbesserer kein Wärmestabilisator zugesetzt wurde. Die Schweißlinientiefe hatte einen ungenügenden Wert von 0,4.

[0031] Beispiele 2 bis 4 sind Vergleichsbeispiele, die zeigen, dass die Additive A, B und C als Schweißverbesserer bei alleiniger Verwendung unakzeptable Ergebnisse der Schweißlinientiefe erzeugten und im Fall von Beispiel 4 unakzeptable physikalische Eigenschaften.

[0032] Die relativen Schweißlinientiefen für die untersuchten Zusammensetzungen in Tabelle 1 zeigen ein-

deutig, dass die im Vergleich zu den Vergleichsbeispielen am deutlichsten ausgeprägte Verbesserung unter Verwendung der erfindungsgemäßen Kombination der Additive zur Schweißverbesserung B und C erhalten wurde, was in Beispiel 5 gezeigt wird. Darüber hinaus zeigen Beispiele 5, 7 und 8 im Vergleich zu den Beispielen 1 und 4 deutlich verbesserte Werte der Reißfestigkeit und Reißdehnung.

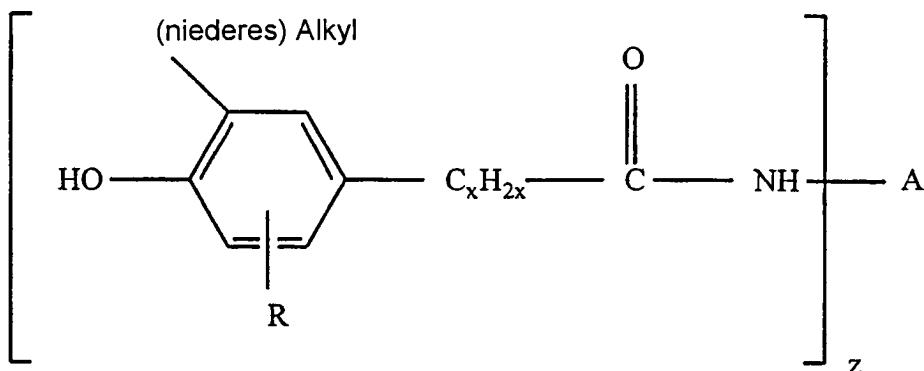
[0033] In Beispiel 6 waren die Additive A, B und C zur Schweißverbesserung einbezogen, jedoch war die relative Menge von Additiv C zu gering, um die gewünschten akzeptablen Ergebnisse zu erzielen.

[0034] Beispiele 5 und 7 bis 9 zeigen, dass die erfindungsgemäße Kombination der zwei gehinderten, phenolischen Antioxidantien das Aussehen der Abquetschschweißnaht und die Reißfestigkeit und Reißdehnung der Abquetschschweißnaht im Vergleich zu den Vergleichsbeispielen deutlich verbesserten. Während darüber hinaus die Vergleichsbeispiele 2 bis 4 zeigen, dass ein Zusatz eines einzigen Antioxidans zu der Zusammensetzung die Eigenschaften der Abquetschschweißnaht zwar bis zu einem gewissen Grad verbessert, ansonsten aber lediglich eine Kombination beider gehinderten phenolischen Antioxidantien eine akzeptable Kombination für ein verbessertes Aussehen der Abquetschschweißnaht und eine verbesserte Festigkeit ergibt. Darüber hinaus zeigen die Beispiele 5, 7 bis 9, dass eine zusätzliche Komponente eines Kupferhalogenids die Eigenschaften der Abquetschschweißnaht weiter verbessert.

[0035] Zusätzlich zu den vorstehend diskutierten Komponenten, können die Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung Additive enthalten, wie sie üblicherweise in Verbindung mit synthetischen Harzen zum Einsatz gelangen, wie beispielsweise: Farbmittel, Formtrennmittel, Antioxidantien, Schlagzähmacher, Nukleierungsmittel, ein Verstärkungsmittel aus Glas oder Mineral, wie beispielsweise Glas, Kohlenstoff, Glimmer und/oder Aramidfasern, UV-Stabilisermittel, Flammhemmmittel und dergleichen. Ein üblicher Füllstoff ist beispielsweise Magnesiumhydroxid.

Patentansprüche

1. Blasformbare thermoplastische Zusammensetzung, aufweisend ein Blend aus:
 - a. 52% bis 98,8 Gewichtsprozent eines thermoplastischen Harzes;
 - b. 1% bis 45 Gewichtsprozent eines Viskositätsverbesserers, der zu einer Zusammensetzung führt, die einen Schmelzindex von 1 bis 50 Gramm pro 10 Minuten hat; und
 - c. 0,2% bis 3 Gewichtsprozent eines Additivs zur Verbesserung der Schweißbarkeit, aus einer Mischung, aufweisend:
 - (I) ein multifunktionelles, Stickstoff enthaltendes und gehindertes, phenolisches Antioxidans mit hohem Molekulargewicht, das dargestellt wird durch die folgende Formel:



worin R Wasserstoff ist oder ein C₁- bis C₃₀-Alkyl, x hat einen Wert von Null bis 6, z hat einen Wert von 2 bis 4 und A ist eine mehrwertige Kohlenwasserstoff Kette mit einer Valenzzahl von Null bis z; sowie
 (II) mindestens 0,1 Gewichtsprozent eines multifunktionellen, Estergruppe enthaltenden und gehinderten, phenolischen Antioxidans mit hohem Molekulargewicht;
 wobei diese Molekulargewichte lediglich auf die relativen Mengen der Komponenten a, b und c beruhen.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das thermoplastische Harz ein synthetisches Polyamid, Polyester, Polyacetal oder ein Polyesterether-Blockcopolymer ist oder Mischungen davon.
3. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin der Viskositätsverbesserer ein mit Maleinsäweanhydrid modifiziertes Polymer ist, ein Ionomer oder ein Maleinsäweanhydrid-Copolymer.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 3, worin das mit Maleinsäureanhydrid modifizierte Polymer ein modifizierter Kautschuk ist, ein Ethylen-Propylen-Dien-Elastomer, ein Polyolefin oder ein Ethylen/Butylstyrol-Copolymer.

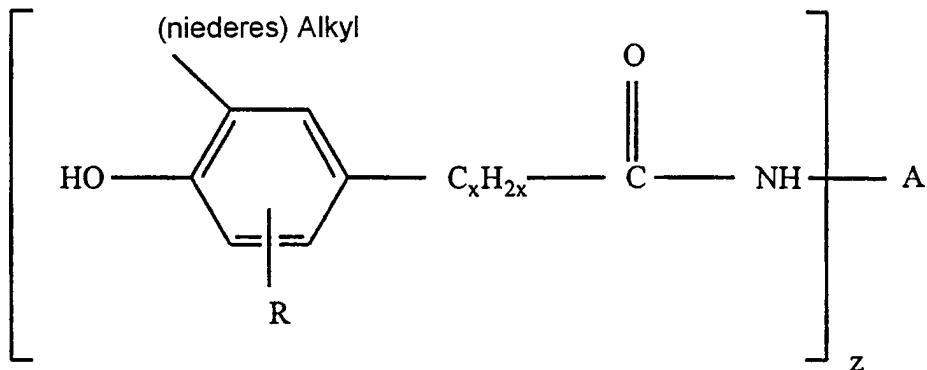
5. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das multifunktionelle, Stickstoff enthaltende und gehinderte, phenolische Antioxidans mit hohem Molekulargewicht N,N'-Hexan-1,6-diylbis[3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenylpropionamid)] ist.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das multifunktionelle, Stickstoff enthaltende und gehinderte, phenolische Antioxidans mit hohem Molekulargewicht Tetrakis[methylen(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-hydrocinnamat)]methan ist.

7. Zusammensetzung nach Anspruch 1, worin das Additiv zur Verbesserung der Schweißbarkeit ferner eine Mischung von Kupfersalz und Kaliumhalogenid aufweist.

8. Artikel, blasgeformt aus einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Verwendung eines Additivs zur Verbesserung der Schweißbarkeit, aufweisend eine Mischung aus:
(I) einem multifunktionellen, Stickstoff enthaltenden und gehinderten, phenolischen Antioxidans mit hohem Molekulargewicht, das dargestellt wird durch die folgende Formel:



worin R Wasserstoff ist oder ein C₁- bis C₃₀-Alkyl, x hat einen Wert von Null bis 6, z hat einen Wert von 2 bis 4 und A ist eine mehrwertige Kohlenwasserstoff Kette mit einer Valenzzahl von Null bis z; sowie
(II) einem multifunktionellen, Estergruppe enthaltenden und gehinderten, phenolischen Antioxidans mit hohem Molekulargewicht,
um die Schweißeigenschaften der blasformbaren thermoplastischen Zusammensetzung zu verbessern.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen