

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 2171/2004** (51) Int. Cl.⁸: **B29C 47/88** (2006.01),
(22) Anmeldetag: **27.12.2004** **B29C 47/14** (2006.01),
(43) Veröffentlicht am: **15.07.2006** **B29D 7/01** (2006.01)

(73) Patentanmelder:

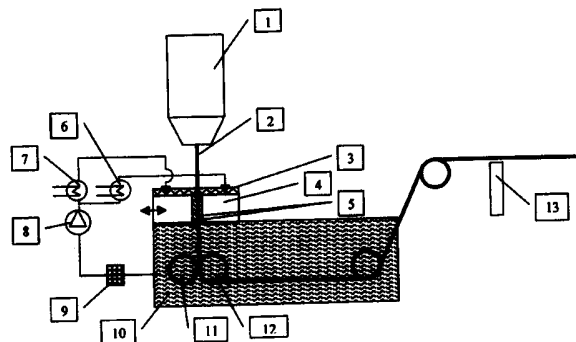
SCHAFFER ERICH DIPL.ING.
A-6065 THAUR (AT)
UNTERLECHNER CHRISTIAN DIPL.ING.
(FH)
A-6122 FRITZENS (AT)

(72) Erfinder:

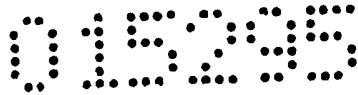
SCHAFFER ERICH DIPL.ING.
THAUR (AT)
UNTERLECHNER CHRISTIAN DIPL.ING.
(FH)
FRITZENS (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON HOCHTRANSPARENTEN KUNSTSTOFF-FOLIEN MIT GERINGEN EIGENSPANNUNGEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochtransparenten Verbundfolien mit geringen Eigenspannungen auf Basis Polyamid, PBT, TPU, TPE, Polyolefinen oder Polymeren mit ähnlichen Eigenschaften durch Extrusion mittels Breitschlitzwerkzeug (1), wobei die plastifizierte Schmelzen in dem Breitschlitzwerkzeug (1) zu einer Mehrschicht-Verbundfolie (2) geformt werden, wobei die schmelzflüssige Verbundfolie (2) anschließend in einer gekühlten Kalibriereinheit (4) mit nachfolgendem Wasserbad (10) abgekühlt wird. In der Kalibriereinheit (4) strömt ein Wasserfall (5) zwischen der Oberfläche der Verbundfolie (2) und der Oberfläche der Kalibriereinheit (4) um eine hohe Transparenz bei geringer Reibung und Deformation der Verbundfolie (2) zu erzielen. Der Wasserfall (5) besteht aus zwei separat zugeführten, unterschiedlich temperierten Wasserströmungen.



AT 501 157 A4 2006-07-15

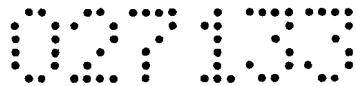


Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochtransparenten Verbundfolien mit geringen Eigenspannungen auf Basis Polyamid, PBT, TPU, TPE, Polyolefinen oder Polymeren mit ähnlichen Eigenschaften durch Extrusion mittels Breitschlitzwerkzeug (1), wobei die plastifizierten Schmelzen in dem Breitschlitzwerkzeug (1) zu einer Mehrschicht-Verbundfolie (2) geformt werden, wobei die schmelzflüssige Verbundfolie (2) anschließend in einer gekühlten Kalibriereinheit (4) mit nachfolgendem Wasserbad (10) abgekühlt wird. In der Kalibriereinheit (4) strömt ein Wasserfall (5) zwischen der Oberfläche der Verbundfolie (2) und der Oberfläche der Kalibriereinheit (4) um eine hohe Transparenz bei geringer Reibung und Deformation der Verbundfolie (2) zu erzielen. Der Wasserfall (5) besteht aus zwei separat zugeführten, unterschiedlich temperierten Wasserströmungen.

(Fig.)

NACHGEREICHT



1 Titel der Erfindung:

Verfahren zur Herstellung von hochtransparenten Kunststoff-Folien mit geringen Eigenspannungen

2 Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochtransparenten Kunststoff-Folien mit geringen Eigenspannungen auf Basis Polyamid, PBT, TPU, TPE, Polyolefinen oder Polymeren mit ähnlichen Eigenschaften durch Extrusion mittels Breitschlitzwerkzeug, wobei die plastifizierte Schmelze in dem Breitschlitzwerkzeug zu einer Mono oder Mehrschicht-Folie geformt wird, wobei die Schmelze anschließend in einer gekühlten Kalibriereinheit mit nachfolgendem Wasserbad abgekühlt wird. In der Kalibriereinheit strömt ein Wasserfall zwischen Oberfläche der Kunststoffschmelze und der Wandung der Kalibriereinheit um eine hohe Transparenz bei geringer Reibung und Deformation der Folie zu erzielen.

3 Beschreibungseinleitung:

Die Erfindung betrifft die Herstellung einer spannungsarmen und hochtransparenten Kunststofffolie für die Sportindustrie speziell für die Ski- Snowboard und Wakeboardindustrie bzw. zur Tennisschlägerproduktion bzw. Bau- und Automobilindustrie. Hierbei wird der Kunststoff in einem Extruder plastifiziert und in einer Breitschlitzdüse zu einer Folie geformt. Diese noch flüssige Kunststoffschmelze wird anschließend sehr schnell in einer gekühlten und mit Wasser überströmten Kalibriereinheit abgekühlt. Dadurch wird eine sehr hohe Transparenz bei geringen Eigenspannungen der Folie erzielt.

Beschreibung Patentanmeldung:

Dipl. -Ing. Erich Schaffer
Dipl. -Ing. (FH) Christian Unterlechner

22.12.2004

4 Stand der Technik:

Um Dekorfolien für die Sport- im speziellen die Ski- Snowboard und Wakeboardindustrie und Tennisschlägerproduktion herzustellen, wird auf bestehende Fertigungsmethoden wie z.B. Chillroll oder Kalandrierverfahren zurückgegriffen. Die Industrie fordert eine hochtransparente Folie mit glatter oder strukturierter Oberfläche die sehr geringe Eigenspannungen aufweist. Bei den am Markt bestehenden Fertigungsmethoden sind diese Merkmale jedoch nicht vollständig zu erfüllen. Bei der Kalandrier-Methode wird die Kunststoffschmelze in einem temperierten Walzwerk geglättet. Durch diesen Vorgang wird die Schmelze im Walzenspalt stark deformiert wodurch beim Abkühlen die Spannungen in der Folie eingefroren werden. Diese Spannungen werden bei der Weiterverarbeitung freigesetzt und beeinträchtigen die Qualität der Folie. Bei der Chillroll-Methode wird die Kunststoffschmelze nach der Breitschlitzdüse auf eine gekühlte Walze extrudiert auf der die Schmelze langsam abkühlt. Dadurch wird zwar eine spannungsarme Folie hergestellt jedoch ist auf Grund der langsamen Abkühlung die Transparenz sehr schlecht. Auf Grund der geringen Produktionsgeschwindigkeiten beim Chillroll- und der Kalandrier-Methode ist eine inline Oberflächenbehandlung mit einer Gasflamme nicht möglich und muss in einem weiteren Bearbeitungsschritt durchgeführt werden. Stand der Technik ist bereits ein Verfahren das zur Herstellung von Kunststoffbändchen für die Verpackungsindustrie die Schmelze in einem Wasserbad abkühlt (vgl. Hensen , Handbuch der Kunststoffextrusionstechnik II Extrusionsanlagen 1986 S271ff.).

Beschreibung Patentanmeldung:

Dipl. -Ing. Erich Schaffer
Dipl. -Ing. (FH) Christian Unterlechner

22.12.2004

5 Aufgabe der Erfindung:

Dem Erfinder liegt somit die Aufgabe zugrunde eine sehr transparente Folie mit geringen Eigenspannungen herzustellen ohne die Nachteile der gängigen Produktionsverfahren wie Chillroll und Kalandrieren aufzuweisen.

6 Lösung der gestellten Aufgabe:

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Kunststoffschmelze nach der Breitschlitzdüse sehr schnell, in einer gekühlten Kalibriereinheit abgekühlt wird. Durch diese schnelle Abkühlung wird eine sehr hohe Transparenz erzielt. Um die Reibung und Deformation der Schmelze innerhalb der Kalibriereinheit zu verringern wird in der Kalibriereinheit an der Berührungsfläche Folienschmelze / Metallwandung der Kalibriereinheit ein Wasserfall geführt. Dieser Wasserfall sorgt weiters für die schnelle Abkühlung der Schmelze.

Auf Grund der hohen Abkühlgeschwindigkeit und der dadurch erzielbaren hohen Produktionsgeschwindigkeit ist eine inline Oberflächenbehandlung mittels Gasflamme zu einer Verbesserung der Haftungseigenschaften durchführbar.

7 Effekte der Erfindung und Unteransprüche:

Diese Kalibriereinheit hat die Aufgabe die Oberfläche zu glätten und abzukühlen. Nach der gekühlten Kalibriereinheit taucht die Folie in ein gekühltes Wasserbad ein in der die Restwärme der Folie entzogen wird. Durch die gleichmäßige Abkühlung können sehr geringe Spannungen erzielt werden. Darüber hinaus wird die Folie durch das gekühlte Wasser sehr schnell abgekühlt wodurch eine sehr hohe Transparenz erzielt wird.

Beschreibung Patentanmeldung:

Dipl. -Ing. Erich Schaffer
Dipl. -Ing. (FH) Christian Unterlechner

22.12.2004

**8 Aufzählung und Kurzbeschreibung der gegebenenfalls vorhandenen
Zeichnungsfiguren**

Die Erfindung wird nachfolgend an einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:
Figur 1: schematisch eine Anlage zum Durchführen des erfindungsgemäßen
Verfahrens.

9 Figurenbeschreibung:

In Figur 1 ist an einem Ausführungsbeispiel das Herstellungsverfahren schematisch dargestellt. Die aus dem nicht gezeigten Extruder kommende thermoplastische Schmelze auf Basis Polyamid, PBT, TPU, TPE, Polyolefinen oder ähnlichen Polymeren, wird in das Breitschlitzwerkzeug 1 eingeführt.

Sie verlässt das Breitschlitzwerkzeug 1 am Düsenaustritt als Folie. Da die Kunststoffschmelze 2 unmittelbar nach dem Verlassen des Breitschlitzwerkzeuges in eine gekühlte Kalibriereinheit 4 eingeführt wird, ist es zweckmäßig, wie in Figur 1 dargestellt, das Werkzeug mit dem Düsenaustritt senkrecht über den Einlass der Kalibriereinheit anzuordnen. Über die Kalibriereinheit wird ein Wasserfall 5 geführt um den Kontakt der Folie mit der Metalloberfläche der Kalibriereinheit zu verhindern und die Schmelze sehr schnell abzukühlen.

Das Wasser wird vor dem Wasserfall auf einem Beruhigungsblech 3 geführt um einen gleichmäßigen Wasserfall erzielen zu können. Die Kalibriereinheit 4 hat die Aufgabe die grobe Struktur und Form der Folie vorzugeben. Der Wasserfall 5 verringert die Reibung und Deformation der Folie an der Metallwandung der Kalibriereinheit. Hierbei wird das gekühlte Wasser des Wasserbades über ein Filtersystem 9 und eine Pumpe 8 zur Kalibriereinheit 4 geführt, wo es als Wasserfall 5 zurück in das Wasserbad fällt. Das Wasser des Wasserbades 10 und des Wasserfalls 5 hat bevorzugt eine Temperatur zwischen 2 und 90°C.

Der Wasserfall kann durch die Wärmetauscher 7 und 6 links und rechts unterschiedlich temperiert werden, um eine unterschiedliche Abkühlungsgeschwindigkeit bei Mehrschicht-Folien gewährleisten zu können. Die Folie wird nach der Kalibriereinheit senkrecht durch das Wasserbad 10 geführt und dann über temperierte Umlenkwalzen 11 und 12 wieder aus dem Wasserbad herausgeführt.

Anschließend wird die Kunststoffolie mit einer Gasflamme 13 inline nachbehandelt um eine Verbesserung der Haftung zu verschiedenen Harzsystemen bzw. Substraten zu gewährleisten.

Beschreibung Patentanmeldung:

Dipl. -Ing. Erich Schaffer

Dipl. -Ing. (FH) Christian Unterlechner

22.12.2004

10 Patentansprüche:

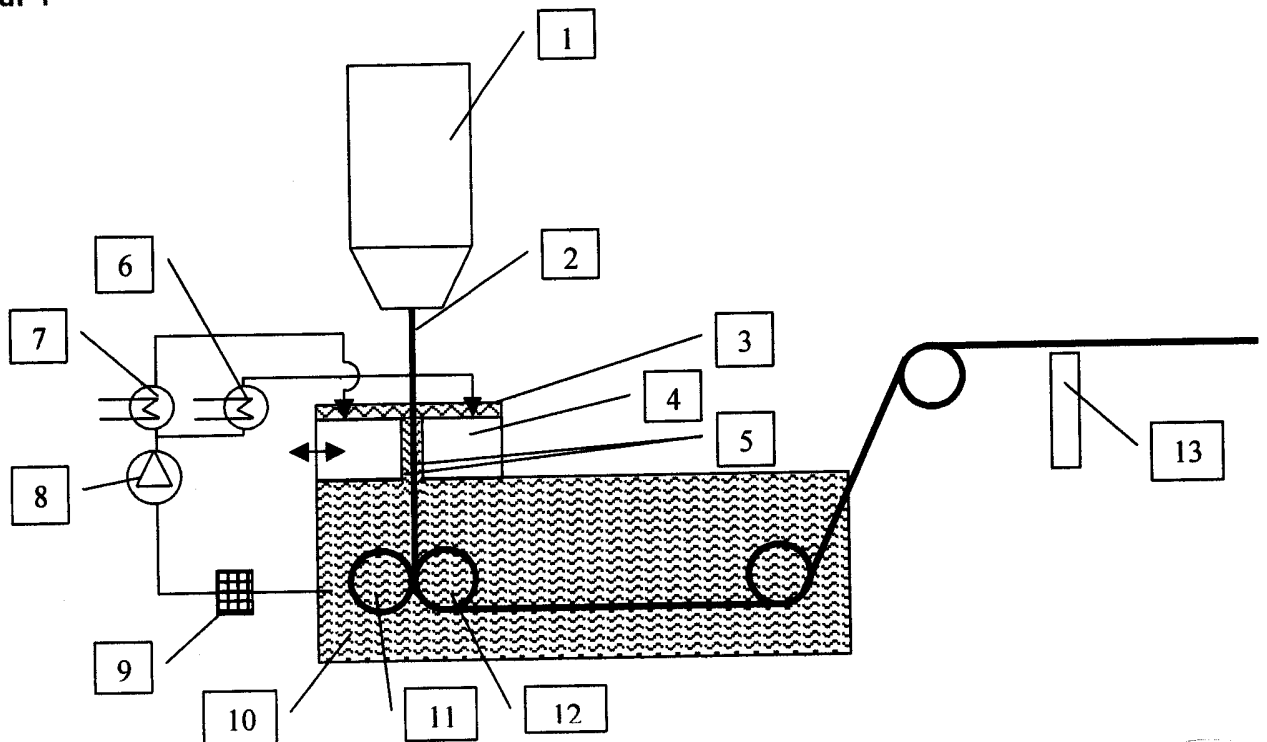
1. Verfahren zur Herstellung von hochtransparenten Kunststoff-Folien mit geringen Eigenspannungen auf Basis Polyamid, PBT, TPU, TPE, Polyolefinen oder Polymeren mit ähnlichen Eigenschaften durch Extrusion mit Breitschlitzwerkzeug, wobei die plastifizierte Schmelze in dem Breitschlitzwerkzeug mit Einspeisekanal, Vereiterkanal oder Austrittsspalte zu einer Mono- oder Mehrschicht-Folie geformt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelze anschließend in einer gekühlten Kalibriereinheit 4 mit gefolgttem Wasserbad 10 abgekühlt wird, wobei in der Kalibriereinheit 4 zwei unterschiedlich temperierbare Wasserfälle 5 zwischen Oberfläche der Kunststoffschmelze und der Wandung der Kalibriereinheit strömen und die Abzugswalzen 11 und 12 unterschiedlich temperierbar sind.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, dass die aus dem Breitschlitzwerkzeug ausgetretene Folie im Wasserfall 5 der Kalibriereinheit und in dem anschließenden Wasserbad in dem die Restwärme der Folie entzogen wird, wobei die zwei Wasserfälle links und rechts der Folie unterschiedlich temperiert sind um hier unterschiedliche Abkühlungsgeschwindigkeiten bei Mehrschicht-Folien zu gewährleisten wobei die Wassertemperatur des Wasserfalls 5 und des Wasserbades 10 zwischen 2 bis 90°C liegt.
3. Verfahren nach Punkt 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, dass die Folie mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 30m/min extrudiert wird.
4. Verfahren nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, dass die mit diesem Verfahren hergestellten Mono oder Mehrschicht-Folien für den Einsatz für Dekorfolien wie z.B. Dekoroberflächen für Schi, Snow- und Wakeboards bzw. Tennisschläger Einsatz finden.
5. Verfahren nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, dass die Foliendicke 0,1-3mm beträgt und die Folie mit einer Gasflamme 13 inline nachbehandelt wird, um eine Verbesserung der Haftung zu verschiedenen Harzsystemen bzw. Substraten zu gewährleisten.

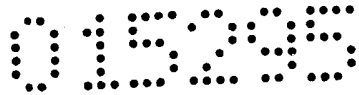
Beschreibung Patentanmeldung:

Dipl. -Ing. Erich Schaffer
Dipl. -Ing. (FH) Christian Unterlechner

22.12.2004

Figur 1





Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von hochtransparenten Verbundfolien mit geringen Eigenspannungen auf Basis Polyamid, PBT, TPU, TPE, Polyolefinen oder Polymeren mit ähnlichen Eigenschaften durch Extrusion mit Breitschlitzwerkzeug, wobei die plastifizierten Schmelzen in dem Breitschlitzwerkzeug (1) mit Einspeisekanal, Vereiterkanal oder Austrittsspalte zu einer schmelzflüssigen Verbundfolie (2) geformt werden, wobei die schmelzflüssige Verbundfolie (2) anschließend in einer gekühlten Kalibriereinheit (4) mit nachfolgendem Wasserbad (10) rasch abgekühlt wird und wobei unmittelbar vor der Kalibriereinheit (4) zwei separat eingespeiste Wasserfälle (5) auf die Verbundfolie (2) auftreffen, dadurch gekennzeichnet, dass die zwischen der Oberfläche der Verbundfolie (2) und der Oberfläche der Kalibriereinheit (4) strömen Wasserfälle (5) unterschiedlich temperiert sind und ebenso die Abzugswalzen (11, 12) unterschiedlich temperiert sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Wasserfalls (5), der Abzugsrollen (11, 12) und des Wasserbades (10) in einem Bereich von 2 bis 90°C liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundfolie (2) mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 30 m/min extrudiert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Foliendicke in einem Bereich von 0,1 bis 3mm liegt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundfolie (2) nach dem Abkühlen im Wasserbad (10) mit einer Gasflamme (13) inline nachbehandelt wird, um eine Verbesserung der Haftung zu verschiedenen Harzsystemen bzw. Substraten zu gewährleisten.

NACHGEREICHT

015295

6. Verwendung der nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 hergestellten Verbundfolie (2), dadurch gekennzeichnet, dass die Verbundfolie (2) als Dekorfolie beispielsweise für Schi, Snow- und Wakeboards oder Tennisschläger verwendet wird.

NACHGEREICHT