



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 403 287 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 938/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : C08L 23/02

(22) Anmeldetag: 8. 5.1992

C08L 75/04,  
//(C08L 23/02, 75:04, 51:06)

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1997

(45) Ausgabetag: 29.12.1997

(56) Entgegenhaltungen:

EP 347794A1

(73) Patentinhaber:

PCD POLYMERE GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-2323 SCHWECHAT-MANNWÖRTH, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

STAUTNER HANS DIPL.ING.  
REITMEHRING, STEIERMARK (AT).  
WOLFSBERGER ANTON ING.  
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).  
BERNREITNER KLAUS DIPL.ING.  
LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERWENDUNG VON AUS POLYOLEFINEN UND THERMOPLASTISCHEN POLYURETHANEN BESTEHENDEN  
FORMTEILEN ZUR HOCHFREQUENZSCHWEISSUNG

(57) Verwendung von thermoplastischen Formteilen aus  
Mischungen von Polyolefinen und thermoplastischen Poly-  
rethanen, die gegebenenfalls einen Haftvermittler enthalten,  
zur Hochfrequenzschweißung.

AT 403 287 B

Die Erfindung betrifft die Verwendung von aus Polyolefinen und thermoplastischen Polyurethanen bestehenden Formteilen zur Hochfrequenzschweißung, sowie die Verwendung von thermoplastischen Polyurethanen zur Verbesserung der Eigenschaften, insbesondere der Hochfrequenzschweißbarkeit von Polyolefin-Formteilen.

5 Das Schweißen von Kunststoffformteilen gelingt besonders vorteilhaft durch Hochfrequenzschweißung. Wie beispielsweise aus US 3,336,173 bekannt ist, können jedoch Polyolefine aufgrund ihres nicht polaren Charakters nicht im Hochfrequenzfeld verschweißt werden. Um auch Polyolefine im Hochfrequenzfeld schweißen zu können, werden gemäß US 3,336,173 die Polyolefine mit Polyamiden gemischt. Formteile aus solchen Mischungen sind zwar hochfrequenzschweißbar, sie besitzen jedoch den Nachteil, daß die erhaltenen Schweißnähte nicht ausreichend fest sind bzw. neben der Schweißnaht reißen.

10 Das Ziel der Erfindung lag darin, Formteile aus Polyolefinen mit verbesserten Eigenschaften, insbesondere verbesserter Hochfrequenzschweißbarkeit zu finden. Gemäß Erfindung konnte dies durch Zusatz von thermoplastischen Polyurethanen zu den Polyolefinen erreicht werden.

15 Gegenstand der Erfindung ist demnach die Verwendung von thermoplastischen Formteilen, die im wesentlichen

- a) 5 bis 80 Gew.% Polyolefine
- b) 10 bis 95 Gew.% thermoplastische Polyurethane
- c) 0 bis 50 Gew.% Haftvermittler

20 enthalten, zur Hochfrequenzschweißung. Die Formteile enthalten bevorzugt im wesentlichen 5 bis 80 Gew.% Polyolefine, 10 bis 94,5 Gew. % thermoplastische Polyurethane und 0,5 bis 50 Gew.% Haftvermittler. Besonders bevorzugt sind Formteile, die im wesentlichen 10 bis 75 Gew.% Polyolefine, 20 bis 60 Gew.% thermoplastische Polyurethane und 5 bis 30 Gew.% Haftvermittler enthalten.

25 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von 10 bis 95 Gew.% thermoplastischer Polyurethane und 0 bis 50 Gew. % Haftvermittler, bezogen auf die Gesamtmenge der Polyolefine, Polyurethane und Haftvermittler, als Zusatz zu Polyolefinen zur Verbesserung der Eigenschaften, insbesondere der Hochfrequenzschweißbarkeit und der mechanischen Eigenschaften von Polyolefin-Formteilen.

30 Als Polyolefine können insbesondere Polyethylene, Polypropylene, Polybutylene, Polymethylpenten, sowie deren Copolymeren eingesetzt werden. Auch die Verwendung von Kunststoffen auf Basis von EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomere) ist möglich. Es ist jedoch auch möglich, andere Polyolefine, wie sie beispielsweise in der US 3,336,173 oder EP-A-406.568 beschrieben sind, einzusetzen. Als thermoplastische Polyurethane kommen beispielsweise solche in Frage, wie sie in Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie, 4. Auflage, Band E20, Seiten 1561 - 1721 beschrieben sind. Polyolefine und thermoplastische Polyurethane sind auch kommerziell erhältlich, beispielsweise Polyethylene und Polypropylene als Daplen-Typen bei Fa. PCD Polymere bzw. thermoplastische Polyurethane als Elastollan bei Fa. Elastogran oder als 35 Estane bei Fa. BF Goodrich Chemical. Durch Zusatz von Haftvermittlern zu den Polyolefin-Polyurethan-Zusammensetzungen werden zum Teil noch weitere Verbesserungen der Eigenschaften erzielt. Als Haftvermittler können beispielsweise olefinisch ungesättigte Carbonsäuren oder Carbonsäurederivate, Ethylenmethacrylat, Ethylacrylsäure, Ionomere, Ethylenvinylacetat, mit ungesättigten Carbonsäuren oder mit Anhydrid modifiziertes Polypropylen, Polyethyloxazoline oder Stearylstearamid, wie sie beispielsweise in der 40 EP-A-406.568 beschrieben sind, verwendet werden. Besonders geeignet als Haftvermittler erweisen sich mit Maleinsäureanhydrid gepropfte Polypropylene, beispielsweise Admer<sup>(R)</sup> von Mitsui Petrochemical, sowie Styrol- und Ethylenbutylen-Blöcke enthaltende, vorzugsweise mit Maleinsäureanhydrid gepropfte Copolymeren, wie sie beispielsweise als Kraton<sup>(R)</sup> bei Shell zur Verbesserung der Schlagzähigkeit von Polyamiden kommerziell erhältlich sind.

45 Die Polyolefin-Polyurethan-Zusammensetzungen können zusätzlich übliche Additive, wie z. B. Füllstoffe, beispielsweise Kreide oder Talkum, Verstärkungsfasern, Verarbeitungshilfsmittel, Pigmente, Stabilisatoren oder Schlagzähigkeitsmodifikatoren enthalten. Als Formteile sind z. B. Folien, Bänder, Platten, Profile oder Rohre zu verstehen.

50 Das Hochfrequenzschweißen erfolgt nach bekannten Verfahren und mit bekannten Maschinen, wie sie beispielsweise zum Schweißen von PVC verwendet werden. Üblicherweise werden hochfrequente Wechselfelder von etwa 8 bis 200 MHz, bevorzugt im Bereich von etwa 20 bis 50 MHz, angewendet.

An den gemäß den folgenden Beispielen erhaltenen Folien wurden folgende Eigenschaften in Längs-(1) und Quer- (q) richtung gemessen:

Bruchspannung (N/mm <sup>2</sup> ):	DIN 53455
Bruchdehnung (%):	DIN 53455
Durchreibfestigkeit (N/mm):	ISO 6383/2
Zähigkeitsprüfung, Dynatest:	DIN 53373
Fs max (N/mm) - Maximalkraft	

## W ges (J/mm) - Gesamtarbeit

Die Festigkeit der schweißnähte wurde durch Messung der Scherkraft (N), der Scherspannung (N/mm<sup>2</sup>) und der Scherdehnung (%) gemäß DIN 29971 in Längs- (l) und Quer- (q) richtung geprüft. Die Eigenschaftswerte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

- 5 In den Beispielen wurden folgende Einsatzstoffe verwendet:
- PP: Polypropylen-Blockcopolymer, MFI = 5 g/10 min (melt flow index 230 °C/2,16 kg) (DAPLEN FFC 2012, PCD Polymere)
- PE: Very Low Density Polyethylene, MFI = 1 g/10 min (melt flow index 190 °C/2,16 kg) (Norsoflex FW 1600, CdF Chimie E.P.)
- 10 TPUR 1: Thermoplastisches Polyurethan-Elastomer, Shore-Härte A = 87 (DIN 53505), Elastollan 1185 A (Fa. Elastogran Polyurethane)
- TPUR 2: Thermoplastisches Polyurethan-Elastomer, Shore-Härte A = 80 (DIN 53505), Estane 58201 (Fa. BF Goodrich Chemical)
- HV 1: Haftvermittler, mit Maleinsäureanhydrid gepropftes Copolymer aus Styrol- und Ethylenbutylen-Blöcken (Kraton G 1901, Shell)
- 15 HV 2: Haftvermittler, mit Maleinsäureanhydrid gepropftes Polypropylen, MFI = 3 g/10 min (melt flow index 230 °C/2,16 kg) (Admer QF 500 E, Mitsui Petrochemical)

20 Beispiel 1

In einem Trommelmischer wurden 75 Gew.Teile Polypropylen (PP)-Copolymer (Daplen® FFC 2012, PCD Polymere), 20 Gew.Teile thermoplastisches Polyurethan (TPUR 2, Estane 58201, BF Goodrich Chemical) und 5 Gew.Teile eines Copolymers aus Styrol- und Ethylenbutylen-Blöcken (HV 1, Kraton® G 1901 X, Shell) als Haftvermittler gemischt und anschließend auf einem Zweischnellenkneter bei 255 °C aufgeschmolzen, geknetet, extrudiert und granuliert. Aus den Granulaten wurde auf einem Einschneckenextruder bei 270 °C eine 0,4 mm dicke Folie extrudiert. Die Folieneigenschaften sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Zwei der erhaltenen Folienblätter wurden anschließend auf einer Hochfrequenzschweißanlage der Type KF 30 600-G 4000 Sd von Fa. Kiefel bei Raumtemperatur verschweißt.

- Folgende Schweißparameter wurden eingestellt:
- |                    |            |
|--------------------|------------|
| Schweißdruck       | 375 kp     |
| Schweißzeit        | 3 sec      |
| Anodenstrom        | 0,46 A     |
| 35 Schweißspannung | 2,5 kV     |
| Elektrode          | 100 x 4 mm |
- Die Eigenschaftswerte der Schweißnähte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Beispiele 2 bis 7

40 Analog zu Beispiel 1 wurden Folien hergestellt und verschweißt, wobei jedoch die in Tabelle 1 angegebenen Einsatzstoffe und Mengen verwendet wurden. Es wurden Folien mit sehr guten mechanischen Eigenschaften erhalten, die gut verschweißbar waren und feste und homogene Schweißnähte bildeten. Die Eigenschaftswerte für die Folien und Schweißnähte sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

45

50

55

Tabelle 1

Zusammensetzung der Thermoplast-Mischungen (in Gew. Teilen) sowie Eigenschaften der Folien und Schweißnähte								
Beispiel		1	2	3	4	5	6	7
PP	TPUR 1 TPUR 2 HV 1 HV 2	75	65	70	50	30	39,5	
PE						60	60	70
TPUR 1		20	30	30	40		20	
TPUR 2		5	5			10	0,5	10
HV 1					10			
HV 2								
Eigenschaften der Folien								
Bruchspannung (N/mm <sup>2</sup> )	I	26,6	23,9	15,5	20,1	25,9	5,8	13,8
	q	13,3	15,0	12,4	14,8	18,3	5,3	11,6
Bruchdehnung (%)	I	829	804	11	582	790	18	499
	q	12	9	5	8	757	19	531
Durchreißfestigkeit (N/mm)	I	38	44	3	14	30	19	55
	q	108	117	23	67	132	52	181
Dynatest:								
Fs max (N/mm)		862	1016	464	548	1094	664	987
W ges (J/mm)		12	13	2	6	23	16	14
Eigenschaften der Schweißnähte								
max. Scherkraft (N)	I	94	108	75	74	46	21	46
	q	62	82	73	45	35	18	31
Scherspannung (N/mm <sup>2</sup> )	I	8,2	8,9	6,3	7,4	14,0	7,0	6,4
	q	6,1	6,9	7,3	4,5	11,2	5,5	5,2
(Scherdehnung (%)	I	14	15	6	14	525	460	790
	q	10	13	12	10	470	440	650

**Patentansprüche**

- 50 1. Verwendung von thermoplastischen Formteilen, die im wesentlichen  
a) 5 bis 80 Gew.% Polyolefine  
b) 10 bis 95 Gew.% thermoplastische Polyurethane  
c) 0 bis 50 Gew.% Haftvermittler  
enthalten, zur Hochfrequenzschweißung.
- 55 2. Verwendung von Formteilen gemäß Anspruch 1, die im wesentlichen  
a) 5 bis 80 Gew.% Polyolefine  
b) 10 bis 94,5 Gew.% thermoplastische Polyurethane

c) 0,5 bis 50 Gew. % Haftvermittler enthalten.

3. Verwendung von Formteilen gemäß Anspruch 2, die im wesentlichen
  - 5 a) 10 bis 75 Gew. % Polyolefine
  - b) 20 bis 60 Gew. % thermoplastische Polyurethane
  - c) 5 bis 30 Gew. % Haftvermittler enthalten.
- 10 4. Verwendung von Formteilen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei denen der Haftvermittler ein mit Maleinsäureanhydrid gepropftes Polypropylen oder ein gegebenenfalls mit Maleinsäureanhydrid gepropftes Copolymer aus Styrol- und Ethylenbutylen-Blöcken ist.
- 15 5. Verwendung von 10 bis 95 Gew.% thermoplastischer Polyurethane und 0 bis 50 Gew. % Haftvermittler, bezogen auf die Gesamtmenge der Polyolefine, Polyurethane und Haftvermittler, als Zusatz zu Polyolefinen zur Verbesserung der Eigenschaften, insbesondere der Hochfrequenzschweißbarkeit von Polyolefin-Formteilen.
- 20 6. Verwendung von 10 bis 95 Gew.% thermoplastischer Polyurethane und 0 bis 50 Gew. % Haftvermittler, bezogen auf die Gesamtmenge der Polyolefine, Polyurethane und Haftvermittler, als Zusatz zu Polyolefinen zur Verbesserung der Eigenschaften, insbesondere der mechanischen Eigenschaften von Polyolefin-Formteilen.

25

30

35

40

45

50

55