



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **256 564 A1**

4(51) G 01 B 7/16

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 01 B / 298 738 6	(22)	30.12.86	(44)	11.05.88
(71)	VEB Gerätebau Brieselang, Informationsstelle, Forstweg 1, Brieselang, 1552, DD				
(72)	Burmman, Werner, Dipl.-Ing., DD				
(54)	Verfahren und Vorrichtung zur Prüfung der Warmstreck- und Warmzieheigenschaften von Kunststoff- folien und Kunststoffplatten				

(55) Materialprüfung, Kunststoffplatten, Kunststofffolien, Warmstrecken, Warmziehen, Quer-Längs-Verhalten, Probestreifen, Zugkraft, Temperatur

(57) Im Gegensatz zu herkömmlichen Prüfverfahren, die Materialprüfungen vielfältigster Art beinhalten, aber weder direkte noch indirekte Aussagen über die Warmstreck- und Warmzieheigenschaften ergeben, wird durch das erfindungsgemäße Prüfverfahren in Verbindung mit einer entsprechenden Prüfvorrichtung unter Verwendung von Probestreifen das Quer-Längs-Verhalten bezogen auf die Extrusionsrichtung von Kunststoffplatten bzw. Kunststofffolien ermittelt. Über die Längenveränderung der Probestreifen, die mit definierten Zugkräften bei konstanter Temperatureinwirkung belastet werden, ergeben sich eindeutige Aussagen über das Warmstreck- und Warmziehverhalten des jeweiligen Materials. Anzuwenden ist das Prüfverfahren vorzugsweise für Platten oder Folien aus PS, PVC, ABS, PC usw.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Prüfung der Warmstreck- und Warmziehfähigkeit von Kunststofffolien und Kunststoffplatten, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Probestreifen längs zur Extrusionsrichtung und ein Probestreifen quer zur Extrusionsrichtung der Kunststoffplatten oder -folien entnommen wird, daß die Probestreifen ein Längenbreitenverhältnis von etwa 5:1 haben, gleichen Querschnitt besitzen und in definierter Wärmeumgebung mit gleichen Kräften in Längsrichtung belastet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus der Längenveränderung der Probestreifen nach Wärme- und Kraftbeanspruchung eine Quer-Längs-Streckungs-Differenz, bezogen auf die Probestreifenlänge, gebildet wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Probestreifen in senkrechter Lage an ihren oberen Enden in einer Halteschiene 1 eingespannt sind und mit an ihren unteren Enden befestigten Masseteilen belastet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Probestreifen in beliebiger Lage eingespannt sind und andere Kräfte, z. B. Federkräfte, in Längsrichtung der Probestreifen wirksam sind.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 2 und unter Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine konstante Temperatur, die je nach Kunststoffart vorzugsweise zwischen 80°C und 150°C liegt und Zugkräfte pro Querschnitt von 0,01 ... 0,02 N/mm² eine effektive Zeit von mindestens 30 Minuten auf die Probestreifen einwirken.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Prüfverfahren und eine entsprechende Vorrichtung, um die Werkstoffeigenschaften von Kunststoffplatten und -folien bezüglich der Warmverformungsfähigkeit zu ermitteln. PS- und PVC-Platten, aber auch andere Materialien wie ABS, PC usw., werden bekanntermaßen vorzugsweise bei Warmverformungsverfahren wie Streckvornormen oder Ziehformen verwendet.

Stand der Technik

Alle bekannten Prüfverfahren, wie die Messung der Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Warmformbeständigkeit usw. eignen sich nicht, um eindeutige Aussagen über die Warmverformungsfähigkeit zu erhalten. Die vom jeweiligen Hersteller testierten Festigkeitsangaben erlauben keine Rückschlüsse auf Warmverformungseigenschaften. Diese Angaben werden nämlich unabhängig von der Extrusionsrichtung des Materials angegeben.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, mit Hilfe eines neuen einfachen Prüfverfahrens und durch Verwendung einer entsprechenden Vorrichtung eindeutige Aussagen durch Definition einer Quer-Längs-Streckungs-Differenz, bezogen auf die jeweilige Probestreifenlänge, zu erhalten. Hierfür ist es erforderlich, die Herstellungsstruktur der Platten zu beachten, denn in Abhängigkeit von Fertigungsparametern (Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit, Temperatur, Druck usw.) kommt es zu erheblichen Materialunterschieden.

Das bezieht sich vor allem auf die Quer-Längs-Warm-Verformungseigenschaften, so daß es bei der Herstellung von Streck- oder Ziehteilen zu unerwünschten mechanischen Spannungen oder zur Rißbildung kommt.

Diese Risse bilden sich deshalb aus, weil verschiedene Materialchargen besonders in Extrusionsrichtung ein extremes Schrumpfverhalten nach dem Erwärmungs- und Abkühlungsprozeß, wie beim Streck- oder Ziehformen erforderlich ist, zeigen. Diese beim Abkühlen eingefrorenen Spannungen führen — besonders bei Positivverfahren — sofort, bei der nachfolgenden Bearbeitung oder bei späterem Gebrauch zu Riß- und Brucherscheinungen. Es muß also vermieden werden, daß dieses Material einem Streck- oder Ziehvorgang unterzogen wird.

Während es bisher üblich war, mit oder ohne Kenntnis der herkömmlichen Prüfwerte das Plattenmaterial zu verarbeiten und das Festigkeitsverhalten an den Werkstücken zu ermitteln, kann man mit dem erfindungsgemäßen Prüfverfahren die Plattenqualität vorher auf Streck- oder Ziehfähigkeit überprüfen.

Es ist auch denkbar, daß die Prüfung während der Herstellung der Platten durchgeführt wird, damit der Herstellungsprozeß evtl. noch korrigiert werden kann.

Wesen der Erfindung

Zur Prüfung ist es erforderlich, den Quotienten zwischen Quer- und Längsverhalten der Platten mit Hilfe von Probestreifen unter definierte Wärme- und Krafteinwirkung zu ermitteln. Dabei ist es wesentlich, daß ein Probestreifen aus der Längsrichtung (Extrusionsrichtung) und der zweite Streifen aus der Querrichtung hergestellt werden.

Erfolgt die Prüfung, bezogen auf bestimmte Streck- oder Ziehteile, so ist es vorteilhaft, die Probestreifen aus dem Teil der Platte zu schneiden, der am meisten beim Streck- oder Ziehvorgang beansprucht wird.

Um Vergleichswerte zu erhalten ist es wichtig, die Abmessungen der Probestreifen geometrisch gleich zu gestalten. Die bei den Untersuchungen, z. B. bei Polystyrol, gewählten Abmessungen lagen bei 20 mm × 120 mm × Dicke (wirksame Länge: 100 mm), die Belastungskräfte pro Querschnitt wurden mit 0,015 N/mm² gewählt und die Temperatur lag bei 100°C. Die effektive Einwirkzeit betrug 30 Minuten. Die Probestreifen werden bei dieser Prüfung in eine Vorrichtung, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist, eingespannt. Diese Vorrichtung besteht aus einer Halteschiene 1, die diverse Klemmstellen 2 besitzt. Die Halteschiene wird beispielsweise durch einen Fußwinkel 5 gehalten. Die hängenden Probestreifen 3 werden durch angeklebte Masseteile 4 belastet.

Diese Art der mechanischen Belastung ist besonders einfach, temperaturabhängig und bezüglich der sehr genau herstellbaren Masseteile und der wirkenden Schwerkraft fehlerarm. Aber es sind auch Vorrichtungen anwendbar, die die Probestreifen in jeder beliebigen Lage und mit Hilfe anderer Kräfte, z. B. Federkräfte, beanspruchen.

Aus der Längenänderung der „Quer“- und „Längs“-Streifen wird die Quer-Längs-Streckungs-Differenz ermittelt.

Dies geschieht vorteilhafterweise nach der folgenden Beziehung:

$$D = 100 \cdot \frac{\Delta Q - \Delta L}{L}$$

Diese mathematische Beziehung gilt für die w. o. beschriebenen Voraussetzungen:

- Längen-Breiten-Verhältnis $\approx 5:1$
- Belastungskraft/Querschnitt $\approx 0,01 \dots 0,02 \text{ N/mm}^2$
- Einwirkzeit von 30 min bei Temperaturen von 80°C bis 150°C je nach Kunststoffart.

Für streck- und ziehfähige Materialien ergibt sich ein Bereich

$$0 < D < 6$$

mit der Einschränkung

$$\Delta L \geq 0$$

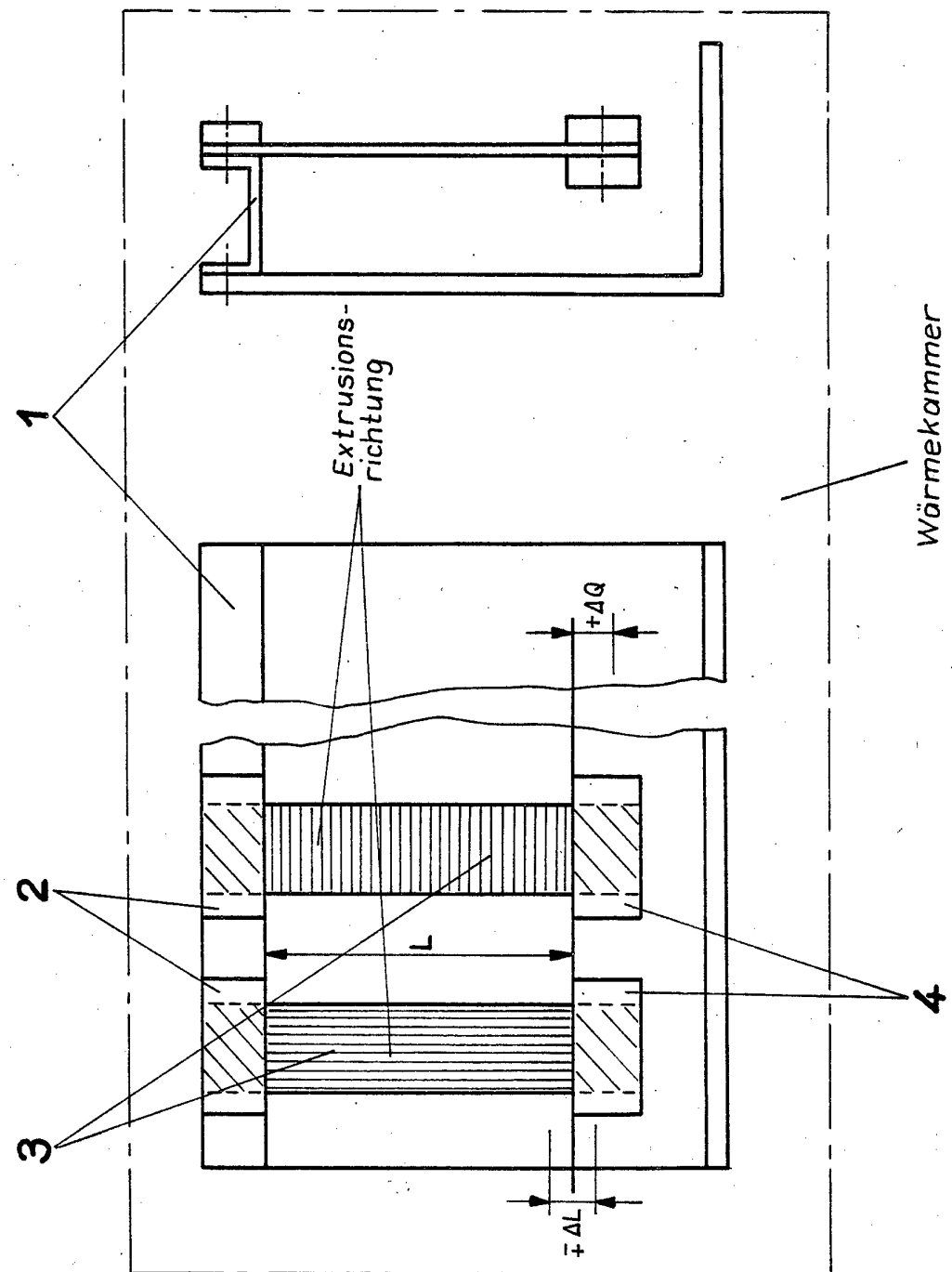


Fig. 1

301286 - 398469