

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 501 770 A1 2006-11-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer:

A 585/2005

(22) Anmeldetag:

07.04.2005

(43) Veröffentlicht am:

15.11.2006

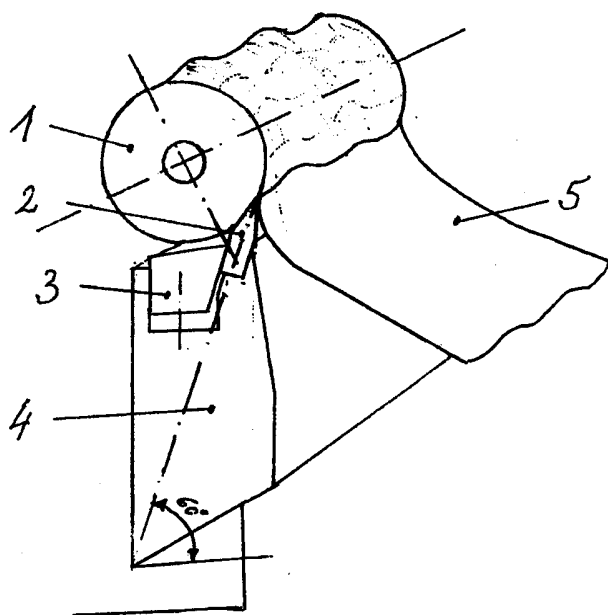
(51) Int. Cl.⁸: **B26D 1/00** (2006.01),
B29D 16/00 (2006.01),
B29D 7/00 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

MICHEL WOLFGANG ING.
A-2380 PERCHTOLDSORF (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON FLÄCHENFÖRMIGEN FORMKÖRPERN AUS FLUORPOLYMEREN UND VERWENDUNG DIESER FORMKÖRPER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer profilierten Bahn (5) aus Polytetrafluorethylen, wobei von einem um seine Achse sich drehenden Zylinder (1) aus gesinterem Polytetrafluorethylen mit einem am Zylinder (1) tangential anliegenden Schälmesser (2), welches eine profilierte Schneidkante (6) aufweist, eine Bahn (5) abgeschält wird.



AT 501 770 A1 2006-11-15

003577

Ing. Wolfgang Michel
Berggasse 12
A 2380 Perchtoldsdorf

Verfahren zur Herstellung von flächenförmigen Formkörper aus Fluorpolymeren und Verwendung dieser Formkörper

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von profilierten flächenförmigen Polytetrafluorethylen-Formkörpern durch Schälén von gesintertem Polytetrafluorethylen. Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung dieser Formkörper.

Aus Polytetrafluorethylen (PTFE) bestehende vorgeformte flächige Formkörper werden wegen ihrer hervorragenden thermischen sowie witterungs-und chemischen Stabilität in zunehmenden Masse u.a. als korrosionsbeständige Hochleistungsfüllkörper beispielsweise in Absorptionskolonnen zur Abgasreinigung oder in Destillations-und Extraktionsanlagen, als Isoliermaterial für Hitzeschilder und als Hitzeschutz bei der Kabelisolation verwendet. Dabei ist es -besonders in der Kabelindustrie und für Hitzeschilder – notwendig, Formteile z.B. gewellt geformte Folien , formstabil auch über den kristallinen Zustand zu erhalten.

Die Herstellung von flächenförmigen PTFE-Formkörpern, die eine für den jeweiligen Einsatz gewünschte Profilform aufweisen und diese Form auch in der Folge unter Verwendung bei hohen Temperaturen beibehalten, erfolgt nach dem Stand der Technik in zwei Schritten. So werden zunächst aus gesintertem PTFE in Form von Hohlzylindern oder Blöcken unter Einsatz von profillosen Schälmessern glatte Schälfolien hergestellt. Diese rein flachen, unprofilierten PTFE-Folien werden in einem weiteren Arbeitsschritt im Temperaturbereich um den Kristallitschmelzpunkt auf ein Profil geformt, im allgemeinen durch Tiefziehen oder Prägen. Die bekannten Verfahren haben den Nachteil, dass die so hergestellten profilierten Formkörper ihr Profil verlieren und damit ihren rein flachen

Ausgangszustand wieder einnehmen, wenn sie wieder mit der Verformungstemperatur beaufschlagt werden. Beim Tiefziehen oder Prägen wird das Ausgangsmaterial gewissermassen biaxial verstreckt, die Molekülketten erfahren dann eine Rückorientierung.

Gesucht wird demnach ein Verfahren, mit dem verformte flächenhafte PTFE-Gebilde erhalten werden, die ihre Formstruktur beibehalten auch wenn sie bei ihrem Einsatz ein- oder mehrmals oder auch andauernd Temperaturen über dem Kristallitschmelzpunkt ausgesetzt sind.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung von profilierten flächenförmigen Polytetrafluorethylen-Formkörpern durch Schälen von gesintertem Polytetrafluorethylen ist dadurch gekennzeichnet, dass die Schälung mit einem profilierten Schälmesser durchgeführt wird.

Bei der erfindungsgemässen Behandlung von gesintertem PTFE, vorzugsweise in Form eines vorgesintertem PTFE-Blocks, wird demnach ein Profil-Schälmesser eingesetzt und dadurch ein PTFE-Formkörper mit der gewünschten Oberflächenstruktur schon im Schälschritt erhalten. Der erfindungsgemäss geschälte, herausgeschnittene Formkörper, vorzugsweise Folie, erfährt keine Molekülkettenveränderung, weil keine Verstreckung stattfindet. Das erfindungsgemäss erhaltene, vorzugsweise flächenhafte Gebilde verhält sich wie ein gepresstes Pulvermaterial.

Da Polytetrafluorethylen nicht schmilzt, sondern bei hohen Temperaturen in einen hartgummiartigen Gelzustand übergeht und die Form beibehält, ergeben sich nach diesem Verfahren neuartige Anwendungsmethoden. So können erfindungsgemäss hergestellte flächenartige profilierte Formkörper mit partiell schweissfähigen Zonen Verbindungen mit PTFE-Formkörpern eingehen, bei Temperaturen die weit über dem Kristallitschmelzpunkt liegen.

Der Schälvorgang ist an sich mit dem bekannten Furnierschälverfahren vergleichbar. Die folgende Arbeitsweise ist bevorzugt: Ein gesintertem PTFE-Rundblock dreht sich um seine eigene Achse an einem tangential liegenden erfindungsgemäss zu verwendenden Schälmesser vorbei, das sich allmählich der Drehachse radial nähert, so dass sehr lange Folienbahnen durch Abschälen auf der Spiralschneidemaschine entstehen.

Möglich ist auch, Zuschnitte derartiger flächenhafter profilierter Gebilde auf einer Hobelvorrichtung zu erzeugen. Nach Abheben einer Lage wird der Block um die Furnierdicke wieder angehoben. Das Hobelschälmesser ist vorzugsweise aus Formstahl.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist besonders interessant, wenn es um dünne flächenhafte Gebilde geht, also um Dickenbereiche von 0,01 bis 1,00 mm, weil

darüber Pressverfahren für grössere Gebilde von der Handhabung her schwierig sind. Dicke flächenhafte Gebilde liegen im Bereich von über 1,00 bis etwa 5 mm. Die erfindungsgemäss hergestellten flächenartigen Formkörper weisen demnach eine Dicke von im allgemeinen 0,01 bis 5mm auf, vorzugsweise von 0,01 bis 3 mm.

Die Schäl- oder Schnittgeschwindigkeit kann beim erfindungsgemässen Verfahren innerhalb weiter Grenzen variieren. Sie liegt im allgemeinen bei 2 bis 150 Meter pro Minute, vorzugsweise 5 bis 100 Meter pro Minute. Im Falle von dicken flächenhaften Gebilden und von solchen aus Ausgangsmaterial mit Füllstoffen ist eine Schnittgeschwindigkeit von 5 bis 20 m/min vorteilhaft und im Falle von dünnen flächenhaften Gebilden von 25 bis 100 m/min.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann bei Zimmertemperatur oder einer vergleichsweise höheren Temperatur durchgeführt werden, im allgemeinen im Bereich von 15° bis 250°C, vorzugsweise 20° bis 200°C. Die höheren Schältemperaturen sind im Falle von Ausgangsmaterial mit Füllstoffen vorteilhaft.

Durch die Erfindung gelingt es in einfacher Weise Formkörper aus PTFE unterschiedlicher geometrischer Form herzustellen, zum Beispiel wellenförmig (klein oder grosswellig), rillenförmig, spitzwinkelig, zickzackförmig, viereckförmig und trapezförmig. Ebenso ist es möglich, geradlinige mit vereinzelt versetzt angeordneten Wellen strukturierte Gebilde zu schälen.

Die erfindungsgemäss hergestellten Formkörper sind vielseitig verwendbar, vor allem als Hitzeschutz bei der Kabelummantelung, als Hitzeschild in der Elektroindustrie, als strukturierte Packung in Destillationskolonnen in der chemischen Industrie. Die erfindungsgemäss hergestellten Formkörper stellen auch ein vorteilhaftes Ausgangsmaterial dar zur Herstellung weiterer Ausführungsformen, wie Stegplatten und flexiblen Isolierbahnen zur Rohrisolation. Durch die Stabilität der Profile sind Verbindungstechniken im oberen Temperaturbereich, also über dem Kristallitschmelzpunkt machbar, in Bereichen, in denen PTFE mit PFA oder mit sich selbst verschweisbar wird.

Polytetrafluorethylen (PTFE) wird im Rahmen dieser Erfindung als Sammelbegriff für Fluorpolymere verstanden. Bevorzugte Fluorpolymere sind Fluorpolymere, wie PTFE, und Fluorcopolymere, wie PFA. Dies ist ein Copolymer aus vorzugsweise 90 bis 99,5 Gewichtsprozent Tetrafluorethylen und 0,5 bis 10 Gewichtsprozent von einem Perfluoralkyl-perfluorvinylether der Formel $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{OR}$, worin R eine Perfluoralkylkette mit vorzugsweise 1 bis 10 C-Atomen bedeutet. Bevorzugte Fluorpolymere sind auch die sogenannten modifizierten Polymere des Polytetrafluorethylen (TFM). Diese sind ebenso wie PTFE (Kristallitschmelzpunkt: 327°C) nicht aus der Schmelze verarbeitbar, weil auch sie beim Erreichen des

kristallinen Schmelzpunktes nicht in einen fließfähigen Zustand übergehen. Die Fluorpolymeren TFM enthalten ein oder mehrere modifizierende Monomere in einer so geringen Menge – meist gleich oder weniger 2 Mol% ,vorzugsweise gleich oder weniger 0,5 Mol%, dass der Charakter als nicht aus der Schmelze verarbeitbar erhalten bleibt. Solche Cononomere sind insbesondere Perfluor(alkyl-vinyl)ether mit einem Perfluoralkylrest von 1 bis 5 C-Atomen, insbesondere Perfluor(n-propyl-vinyl) ether und niedere Perfluorolefine wie Hexafluorpropen. Die im Rahmen der Erfindung einsetzbaren Fluorpolymeren können auch Farbstoffe, Pigmente und/oder Füllstoffe wie Glasfasern, Kohlepulver, Grafitpulver und Bronzepulver enthalten, in einer Menge von 0,1 bis 30 Gewichtsprozenten, vorzugsweise 1 bis 20 Gewichtsprozenten.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand einer Zeichnung und durch Beispiele noch näher erläutert.

Fig.1. zeigt in einer perspektivischen Ansicht den Schälvorgang .

Fig.2. zeigt eine perspektivische Ansicht eines profilierten Schälmessers.

In Fig.1. ist (1) der PTFE-Hohlzylinder, (2) das profilierte Schälmesser, (3) Schälmesserhalter mit Schälmesseraufnahme (4) , und (5) der geschälte flächenhafte profilierte Formkörper.

In Fig.2 ist das Schälmesser (2) mit dem wellenförmigen Profil (6) und mit der unter 45 Winkelgraden geneigten Schnittfläche (7) dargestellt.

Beispiel 1

Es wurde ein gesinterter Hohlzylinder aus reinem PTFE, der nach Fig.1 um seine eigene Achse sich dreht an einem tangential liegenden profilierten Schälmesser mit Wellenschliff , fixiert unter 60 Gradwinkel Schräge im Schälmesserhalter und Messeraufnahme , unter einem Anstellwinkel von 45 Gradwinkel, mit einer Schnittgeschwindigkeit von 25m/min bei Raumtemperatur in der Dicke von 0,5mm und einer Wellenhöhe von 6mm spiralförmig abgeschält. Die so erhaltene profilierte Wellfolie, hat bei einer Temperaturbeaufschlagung von 350°C einen Bereich der über dem Kristallitschmelzpunkt liegt, keine Rückverformung bei Prüfung gezeigt.

Beispiel 2

Wie im Beispiel 1 beschrieben wird ein Hohlzylinder aus reinem PTFE ebenfalls bei Raumtemperatur im Zickzackprofil geschält, mit einer Schnittgeschwindigkeit von 60 m/min mit einer Foliendicke von 0,05mm. Auch in diesem Falle war das Profil stabil bei einer Temperatur von 360°C über einen gemessenen Zeitraum von 2 Stunden.

003577

- 5 -

Beispiel 3

Wie im Beispiel 1 beschrieben wird ein mit 20 Gew.% Kohle gefüllter PTFE-Hohlzylinder bei einer Eigentemperatur von 200°C zu einer 1,5mm dicken wellenförmigen Profolfolie geschält, bei einer Schnittgeschwindigkeit von 15 m/min.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von profilierten flächenförmigen Polytetrafluorethylen-Formkörpern durch Schälen von gesintertem Polytetrafluorethylen, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälung mit einem profilierten Schälmesser durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schälmesser mit einer im wesentlichen wellenförmigen, rillenförmigen, spitzwinkeligen, zickzackförmigen, viereckförmigen oder trapezförmigen Schnittfläche eingesetzt wird
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälung bei einer Temperatur von 15 °C bis 250°C durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälung mit einer Schälgeschwindigkeit von 2 bis 150 Meter pro Minute durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass profilierte flächenförmige Formkörper mit einer Dicke von 0,1 bis 5 mm abgeschält werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein gesintertes Polytetrafluorethylen-Hohlzylinder eingesetzt wird, der um seine Achse drehend vom tangential anliegenden Schälmesser abgeschält wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein copolymerisiertes Polytetrafluorethylen eingesetzt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein Polytetrafluorethylen mit Füllstoffen eingesetzt wird.
9. Verwendung der Formkörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8 als Hitzeschutz bei der Kabelummantelung, als Hitzeschutzschild in der Elektroindustrie, als Füllkörper in Form einer strukturierten Packung in Absorptionskolonnen zur Abgasreinigung oder in Destillations- und Extraktionsanlagen
10. Verwendung der Formkörper nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8 zur Herstellung von Stegplatten

003577

Fig. 1

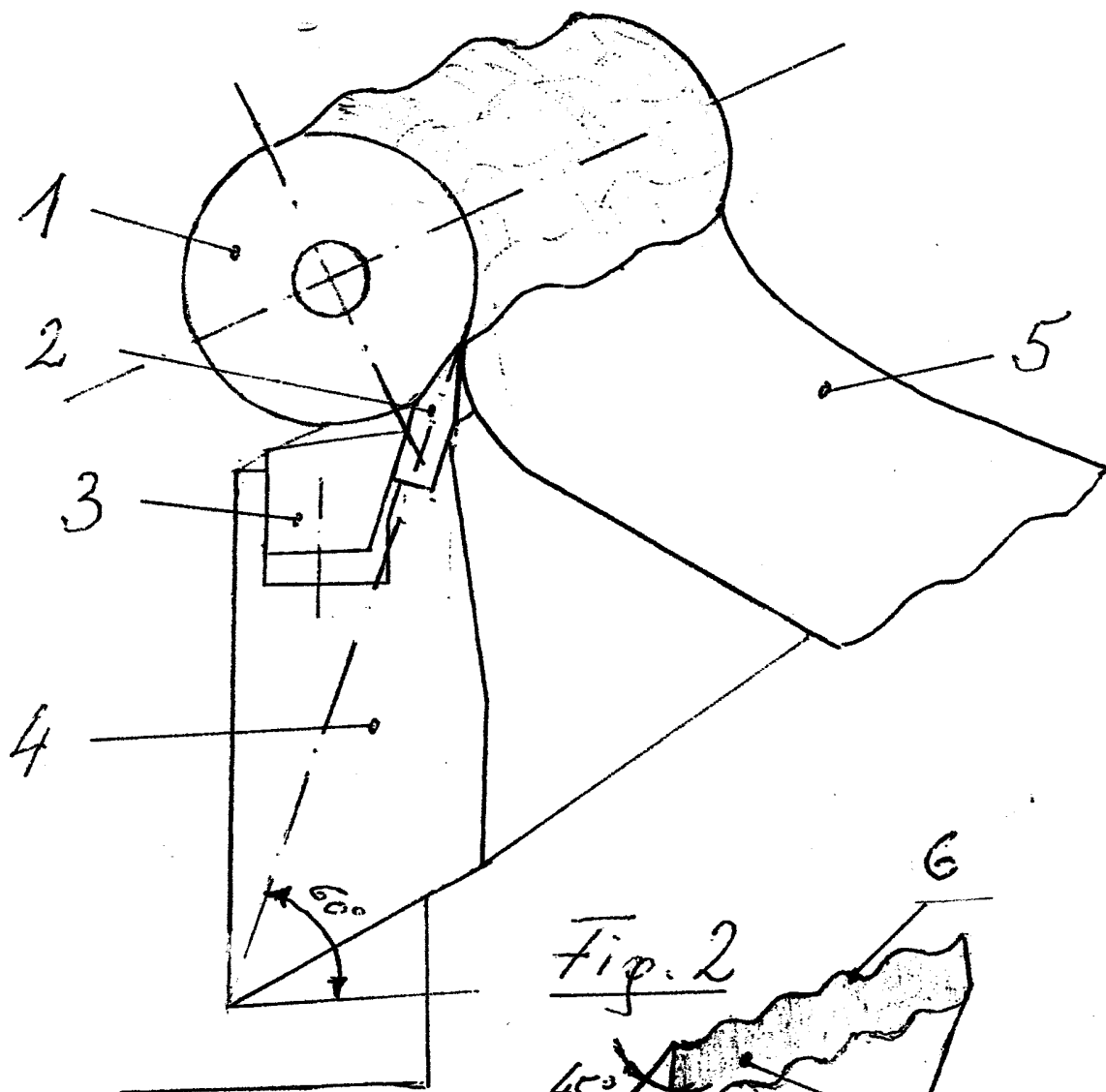
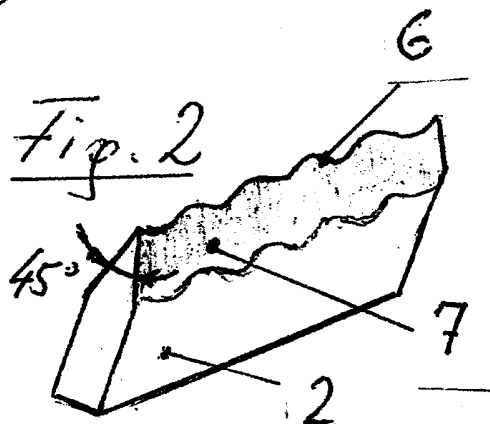
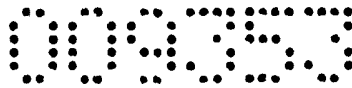


Fig. 2





Anlage

Die Patentansprüche 1 bis 4 - zum 1. Vorbescheid vom 7. Juni 2005 betreffend die Patentanmeldung vom 7. April 2005.

Geschäftszahl: 2B A 585/2005 -1

IPC: B26D

1. Verfahren zur Herstellung einer profilierten Bahn aus Polytetrafluorethylen, wobei von einem um seine Achse sich drehenden Zylinder aus gesintertem Polytetrafluorethylen mit einem am Zylinder tangential anliegenden Schälmesser eine Bahn abgeschält wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schälmesser (2) mit profilierter Schneidkante (6, 7) eingesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schälmesser (2) mit einer im wesentlichen wellenförmigen, rillenförmigen, zickzackförmigen oder trapezförmigen Schneidkante (6, 7) eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälung bei einer Temperatur von 15°C bis 250°C durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schälung mit einer Schälgeschwindigkeit von 2 bis 150 Meter pro Minute durchgeführt wird.

NACHGEREICHT



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁸ : B26D1/00; B29D16/00; B29D7/00
Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation): B26D, B29D, B32B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PAJ
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 7. April 2005 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 27 56 644 A1 (ICI LTD) 22. Juni 1978 (22.06.1978) <i>Anspruch 7, Fig. 2</i> --	1
A	DE 34 07 488 A1 (CHEMPLAST INC) 30. August 1984 (30.08.1984) <i>Zusammenfassung, Fig. 3</i> --	1
A	DE 25 55 275 A1 (CHEMIEFASER LENZING AG) 8. Juli 1976 (08.07.1976) <i>Zusammenfassung, Fig. 2</i> --	1
A	GB 560,912 A (FEDERICO WORSCHITZ) 26. April 1994 (26.04.1994) <i>Anspruch 1; Fig.: 1, 5</i> --	1,2, 6
A	US 6,027,614 A (PARKER et al.) 22. Februar 2000 (22.02.2000) <i>Zusammenfassung, Fig. 7</i> ----	1

Datum der Beendigung der Recherche:
7. Juni 2005

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):
Mag. KUTZENBERGER

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung** für einen Fachmann **nahellegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.