



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2005 Patentblatt 2005/49

(51) Int Cl.7: **D21F 3/02**

(21) Anmeldenummer: **05102106.1**

(22) Anmeldetag: **17.03.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Schütte, Andreas**
89518, Heidenheim (DE)
• **Müller, Dr. Jens**
88212, Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **29.05.2004 DE 102004026372**

(54) **Schuhpresse**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schuhpresse zur Behandlung einer Materialbahn (9) insbesondere in einer Papiermaschine, in einem Kalandr, in einem Glättwerk oder dergleichen mit einem in einem Walzenmantel (6) angeordneten Pressschuh (1). Der Pressschuh (1) erwärmt sich infolge der Reibung, die zwischen ihm und dem umlaufenden Walzenmantel (6) entsteht. Aus der Erwärmung resultiert eine Verformung des

Pressschuhs (1), die zu Qualitätseinbußen bei der Behandlung der Materialbahn (9) führt. Die Erfindung hat die Aufgabe eine Schuhpresse dahingehend zu verbessern, dass die Verformung des Pressschuhs (1) deutlich reduziert wird. Die Schuhpresse weist erfindungsgemäß einen Pressschuh (1) auf, der aus einem Material gefertigt ist, das einen sehr kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten und/oder einen sehr hohen Wärmeleitkoeffizienten aufweist.

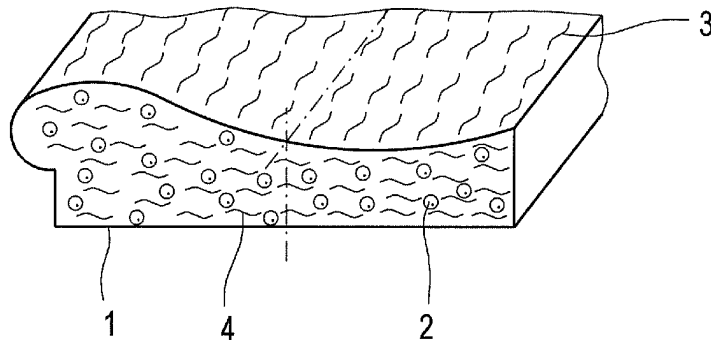


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schuhpresse zur Behandlung einer Materialbahn insbesondere in einer Papiermaschine, in einem Kalandr, in einem Glättwerk oder dergleichen mit einem in einem Walzenmantel angeordneten Pressschuh.

[0002] Die Materialbahn wird zu ihrer Behandlung durch einen Spalt, der von der Schuhpresse und einem gegen die Schuhpresse drückenden Gegenelement gebildet wird, hindurchgeführt. Wenn die Schuhpresse zur Entwässerung der Materialbahn eingesetzt wird, läuft außer der Materialbahn mindestens ein Pressfilz durch den Spalt. Der Pressschuh drückt dabei von der Innenseite der Walze gegen den Walzenmantel, so dass die Materialbahn und der mindestens eine Pressfilz gegen das Gegenelement gedrückt werden. Da sich der Walzenmantel infolge der Drehbewegung der Walze relativ zum gegen den Walzenmantel drückenden Pressschuh bewegt, entsteht zwischen dem Walzenmantel und dem Pressschuh eine Gleitreibung, wodurch sich insbesondere der Pressschuh stark erwärmt. Der Pressschuh erwärmt sich nur an seiner mit dem Walzenmantel in Berührung kommenden Oberfläche, wohingegen sich die gegenüberliegende Oberfläche des Pressschuhs nicht erwärmt.

[0003] Außerdem herrschen auf der mit dem Walzenmantel in Berührung kommenden Oberfläche des Pressschuhs in Bandlaufrichtung betrachtet am Pressschuhanfang und am Pressschuhende unterschiedliche Temperaturen.

[0004] Durch die ungleichmäßige Erwärmung verformt sich der Pressschuh, sodass er quer zur Laufrichtung der Materialbahn nicht mehr gleichmäßig gegen den Walzenmantel gedrückt werden kann. Die ungleichmäßige Anpressung des Pressschuhs gegen den Walzenmantel führt zu einer Qualitätsänderung der Materialbahn entlang ihrer Breite.

[0005] Wenn die Schuhpresse zur Entwässerung der Materialbahn eingesetzt wird, treten durch die Verformung des Pressschuhs unterschiedliche Feuchtegehalte entlang der Breite der Materialbahn auf. Die Verformung des Pressschuhs führt beim Einsatz der Schuhpresse in einem Glättwerk zu einer unterschiedlichen Glätte der Materialbahn entlang ihrer Breite.

[0006] Auch aus dem Stand der Technik bekannte Ölschmierungen können die Reibung zwischen dem Pressschuh und dem Walzenmantel und somit die Verformung des Pressschuhs und die damit verbundene Qualitätsänderung der Materialbahn nicht zufriedenstellend reduzieren.

[0007] In der DE 102 33 922.8 wird eine Schuhpresse beschrieben, die einen Pressschuh aufweist, der zwischen seiner mit dem Walzenmantel in Berührung kommenden Oberfläche und der gegenüberliegenden Oberfläche mit einer thermischen Isolierschicht versehen ist. Obwohl die Isolierschicht die unerwünschte Verformung des Pressschuhs reduziert, kann die Qualität der Mate-

rialbahn entlang ihrer Breite noch nicht ausreichend sichergestellt werden. Bei sehr schnell laufenden Papiermaschinen mit Bahngeschwindigkeiten von über 1200 Metern pro Minute treten trotz der Isolierschicht nach wie vor Qualitätsschwankungen entlang der Breite der Materialbahn auf. Bei Materialbahnen mit geringen flächenbezogenen Massen sind die Qualitätseinbußen infolge der Verformung des Pressschuhs besonders gravierend.

[0008] Die Erfindung hat die Aufgabe eine Schuhpresse der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Verformung des Pressschuhs deutlich reduziert wird.

[0009] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Schuhpresse zur Behandlung einer Materialbahn insbesondere in einer Papiermaschine, in einem Kalandr, in einem Glättwerk oder dergleichen mit einem in einem Walzenmantel angeordneten Pressschuh, wobei erfindungsgemäß der Pressschuh aus einem Material gefertigt ist, das einen sehr kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten und/oder einen sehr hohen Wärmeleitkoeffizienten aufweist.

[0010] Durch Verwendung eines Werkstoffes für den Pressschuh mit einem sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten wird auch bei einer starken ungleichmäßigen Erwärmung des Pressschuhs eine Verformung des Pressschuhs deutlich reduziert.

[0011] Da der Werkstoff des Pressschuhs alternativ oder zusätzlich auch einen sehr hohen Wärmeleitkoeffizienten aufweisen kann, kann bei einer unterschiedlichen Erwärmung des Pressschuhs der Wärmeunterschied schnell ausgeglichen werden, sodass die unerwünschte Verformung des Pressschuhs nahezu ausgeschlossen ist. Dies ist besonders vorteilhaft vor dem Hintergrund der immer weiter steigenden Bahngeschwindigkeiten und bezüglich der Materialbahnen mit niedrigen flächenbezogenen Massen.

[0012] Deutliche Vorteile ergeben sich auch, wenn ein gegen die Schuhpresse drückendes Gegenelement eine Gegenwalze mit einem relativ niedrigen Walzendurchmesser ist. So liefert die erfindungsgemäße Schuhpresse gute Ergebnisse bei negativ bombierten Gegenwalzen, die einen Walzendurchmesser von weniger als acht Metern aufweisen, wie auch bei Trockenzylindern mit einem Walzendurchmesser von weniger als 2,5 Metern und bei Kalandrwalzen mit einem Walzendurchmesser von weniger als zwei Metern.

[0013] Insbesondere bei negativ bombierten Gegenwalzen, das sind Walzen, bei denen im Längsschnitt betrachtet die mit der Materialbahn in Kontakt kommende Oberfläche konkav ist, entstehen an den Rändern höhere Temperaturen, sodass sich der Pressschuh in diesen Bereichen ebenfalls besonders stark erwärmt.

[0014] Das Material, aus dem der Pressschuh gefertigt ist, kann ein faserverstärkter Kunststoff sein. Faserverstärkte Kunststoffe haben aufgrund ihrer Faserfüllung geringe Wärmeausdehnungskoeffizienten. Als Verstärkungsfasern kommen wegen ihrer guten Tempe-

raturbeständigkeit sowohl Kohlefasern als auch Glasfasern in Frage.

[0015] Um die Wärmeausdehnung des aus dem faserverstärkten Kunststoff hergestellten Pressschuhs gezielt einstellen zu können, können die Fasern im Kunststoff eine bevorzugte Ausrichtung aufweisen. Die Wärmeausdehnung des Pressschuhs ist in Längsrichtung der Fasern am geringsten und quer zur Faserrichtung am höchsten.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, den Pressschuh aus einer Aluminiumlegierung zu fertigen. Aluminium hat einen hohen Wärmeleitkoeffizienten, sodass die Temperaturunterschiede im Pressschuh schnell ausgeglichen werden können, wodurch die unerwünschte Verformung des Pressschuhs auf ein Minimum reduziert wird.

[0017] Es ist möglich den Pressschuh sowohl massiv zu fertigen als ihn auch in seinem Inneren mit Kammern zu versehen. Wenn der Pressschuh aus dem faserverstärkten Kunststoff massiv gefertigt ist, wird durch die Ausrichtung der Fasern ein anisotroper Wärmeausdehnungskoeffizient erzeugt. So ist es beispielsweise möglich die Fasern bei der Herstellung des Pressschuhs so auszurichten, dass der Wärmeausdehnungskoeffizient in Längsrichtung des Pressschuhs sehr klein ist und quer zur Längsrichtung des Pressschuhs größer ist. Auf diese Weise ist auch bei hohen Temperaturen eine optimale Anpressung des Pressschuhs gegen das Innere des Walzenmantels in Längsrichtung sichergestellt.

[0018] Durch die Anordnung von Kammern im Pressschuh kann jedoch auch auf konstruktive Weise eine Anisotropie des Wärmeausdehnungskoeffizienten erreicht werden. Dabei sind die Kammern in der Weise angeordnet, dass sich der Pressschuh durch die Erwärmung in seiner Längsrichtung weniger verformt als quer dazu.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Pressschuh aus einem biegeweichen Material hergestellt ist. Dabei ist es besonders günstig, wenn der Pressschuh in seiner Längsrichtung biegeweich ist, da er sich dann an die durch die Erwärmung veränderte Kontur des Gegenelementes problemlos anpassen kann.

[0020] Vorzugsweise weist das Material des Pressschuhs einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von höchstens $25 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$ auf. Besonders gute Ergebnisse werden jedoch erzielt, wenn der Wärmeausdehnungskoeffizient $15 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$ beträgt.

[0021] Der Wärmeleitkoeffizient des Pressschuhmaterials liegt bevorzugterweise bei mindestens $60 \frac{W}{m^2 K}$. In der Praxis hat sich jedoch ein Wärmeleitkoeffizient von $150 \frac{W}{m^2 K}$ als sehr vorteilhaft erwiesen.

[0022] Wegen der relativ geringeren, erforderlichen Pressdrücke eignet sich die Schuhpresse insbesondere

zur Behandlung, vorzugsweise Entwässerung von Tissuebahnen.

[0023] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Schuhpresse anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

[0024] Dabei zeigen:

Figuren 1 bis 5: einen Pressschuh 1 aus Kunststoff mit verschiedenen Formen der Verstärkung;

Figur 6: einen schematischen Querschnitt durch eine Schuhpresse und

Figur 7: einen Pressschuh 1 mit Kammern 11, 12.

[0025] Die in Figur 6 gezeigte Schuhpresse besteht aus einem flexiblen Walzenmantel 6, der über einen Pressschuh 1 mit konkaver Pressfläche gegen eine zylindrische Presswalze 8 gedrückt wird. Die Presskräfte wurden dabei von einem Anpresselement 7 der Schuhpresse, welche den Pressschuh 1 zur Presswalze 8 presst, erzeugt.

[0026] Durch die konkave Pressfläche bildet sich dabei ein verlängerter Pressspalt heraus, der für eine intensive aber dennoch schonende Entwässerung oder Glättung einer Materialbahn 9 genutzt werden kann.

Der in den Figuren 1 bis 5 dargestellte Pressschuh 1 ist aus einem biegeweichen Kunststoff gefertigt, dessen Wärmeausdehnungskoeffizient kleiner als $25 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$ beträgt. Hierfür eignet sich insbesondere Polyurethan. Dies führt zu einer starken Verminderung der Verformung des Pressschuhs 1 infolge Erwärmung.

[0027] Um das Dehnungsverhalten und die Festigkeit des Pressschuhs 1 zu beeinflussen, enthält dieser Fasern 2, 3, 4, 5.

[0028] Der Pressschuh 1 gemäß Figur 1 enthält zur Erhöhung der Stabilität Glasfaser-Kugeln 2 sowie Fasern 3, 4 die in Bahnlaufrichtung 10 und quer dazu verlaufen.

[0029] Bei der Ausführung gemäß Figur 2 verlaufen die Fasern 3 ausschließlich quer zur Bahnlaufrichtung 10 und vermindern so die Dehnbarkeit des Pressschuhs quer zur Bahnlaufrichtung 10.

[0030] In Figur 3 ist ein Pressschuh 1 dargestellt, der ausschließlich Fasern 4 aufweist, die in Bahnlaufrichtung 10 verlaufen und so die Dehnbarkeit in Bahnlaufrichtung 10 vermindern.

[0031] Der in Figur 4 gezeigte Pressschuh 1 besitzt nur Glasfaser-Kugeln 2 zur Verstärkung.

[0032] Die in Figur 5 dargestellte Ausführung weist auf die Möglichkeit hin, Fasern 5 in einem spitzen Winkel zur Bahnlaufrichtung 10 anzuordnen.

[0033] Die Ausrichtung der Fasern 2, 3, 4, 5 sollte entsprechend der speziellen Belastung des Pressschuhs 1 in der Schuhpresse gewählt werden. Dies hängt wesentlich von der Geometrie, den Ausmaßen und den Presskräften der Pressanordnung ab.

[0034] Der Pressschuh 1 gemäß Figur 7 besteht aus

einem Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit, hier Aluminium oder eine Aluminiumlegierung. Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit gleichen sich Temperaturunterschiede beim Pressschuh 1 schnell aus, was Verformungen desselben minimiert.

5

[0035] Der Pressschuh 1 besitzt zwei quer zur Bahnlaufrichtung 10 verlaufenden Kammern 11, 12.

[0036] Diese Kammern 11, 12 sollen das Biegeverhalten des Pressschuhs 1 verbessern. Die Kammern 11, 12 sind auch bei Pressschuhen 1 aus Kunststoff von Vorteil.

10

Patentansprüche

15

1. Schuhpresse zur Behandlung einer Materialbahn (9) insbesondere in einer Papiermaschine, in einem Kalandr, in einem Glättwerk oder dergleichen mit einem in einem Walzenmantel (6) angeordneten Pressschuh (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressschuh (1) aus einem Material gefertigt ist, das einen sehr kleinen Wärmeausdehnungskoeffizienten und/oder einen sehr hohen Wärmeleitkoeffizienten aufweist.
- 25
2. Schuhpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material ein faserverstärkter Kunststoff ist.
3. Schuhpresse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fasern (2, 3, 4, 5) im Kunststoff eine bevorzugte Ausrichtung haben.
- 30
4. Schuhpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material eine Aluminiumlegierung ist.
- 35
5. Schuhpresse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressschuh massiv ist oder in seinem Inneren mit Kammern versehen ist.
- 40
6. Schuhpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pressschuh (1) biegeweich ist.
- 45
7. Schuhpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von höchstens $25 \cdot 10^{-6} \frac{1}{K}$ aufweist.
- 50
8. Schuhpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material einen Wärmeleitkoeffizienten von mindestens $60 \frac{W}{m^2 K}$ aufweist.
- 55

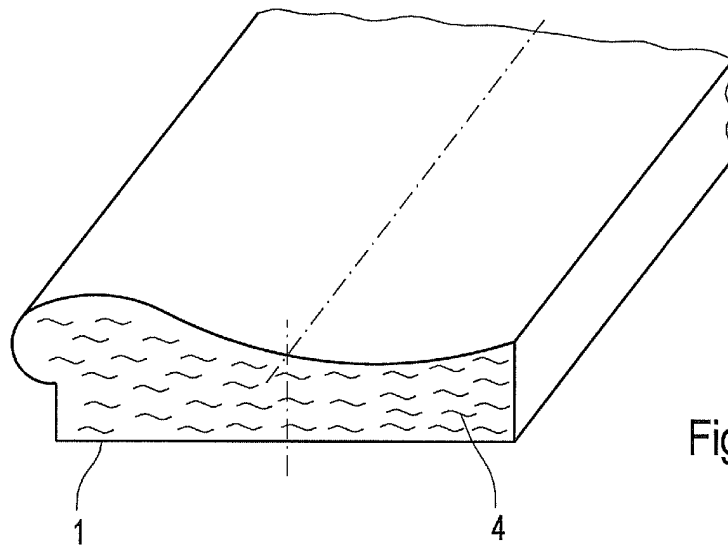


Fig.3

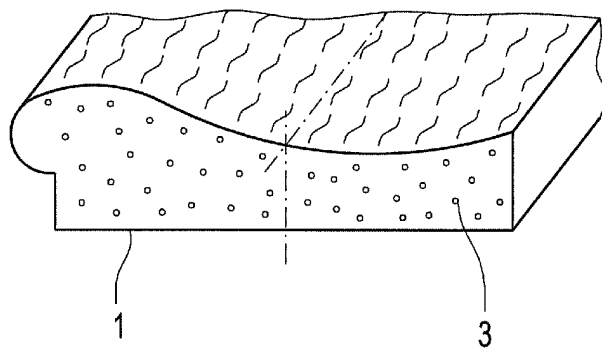


Fig.2

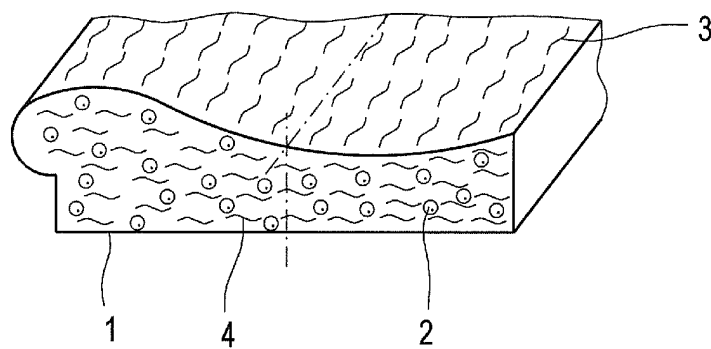
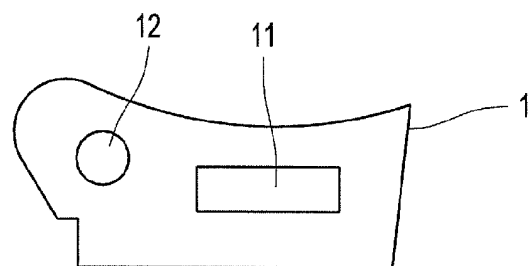
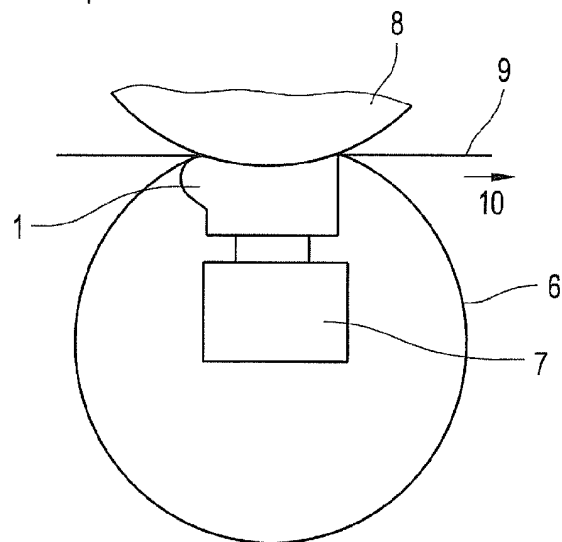
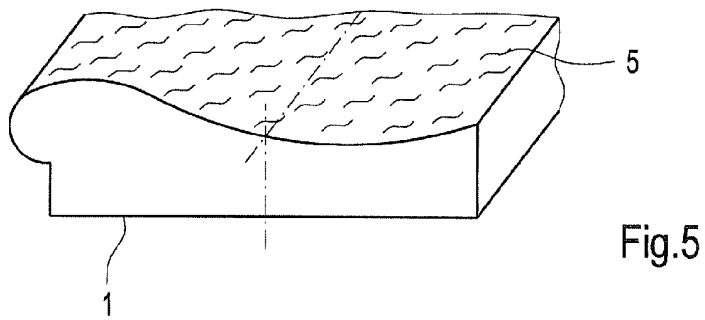
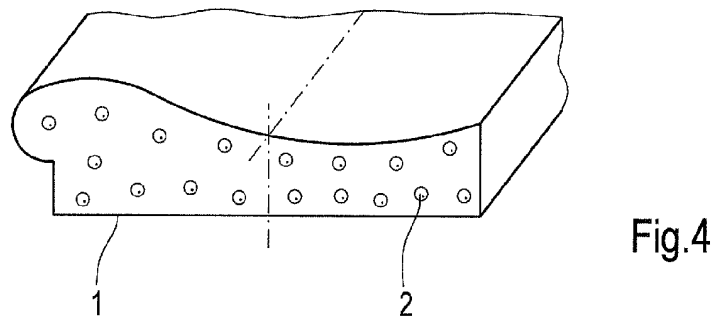


Fig.1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 2106

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 925 219 A (SCHIEL ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) * Spalte 5, Zeilen 1-3 * * Spalte 9, Zeile 66 - Spalte 10, Zeile 1 * * Anspruch 18 *	1,5	D21F3/02
X	EP 1 273 703 A (VAAHTO OY) 8. Januar 2003 (2003-01-08) * Absätze [0019], [0026], [0027] *	1,5	
A	EP 1 348 804 A (VOITH PAPER PATENT GMBH) 1. Oktober 2003 (2003-10-01) * Absätze [0046], [0047] * * Abbildungen *	1,2,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2005	Prüfer Pregetter, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 2106

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-09-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5925219	A	20-07-1999	DE	19622018 A1		04-12-1997
			DE	59704276 D1		20-09-2001
			EP	0812953 A1		17-12-1997

EP 1273703	A	08-01-2003	FI	20011470 A		06-01-2003
			CN	1396338 A		12-02-2003
			EP	1273703 A1		08-01-2003
			US	2003024678 A1		06-02-2003

EP 1348804	A	01-10-2003	DE	10213852 A1		16-10-2003
			BR	0300897 A		17-08-2004
			EP	1348804 A1		01-10-2003
			US	2003183359 A1		02-10-2003

EPC FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82