

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Februar 2005 (24.02.2005)

PCT

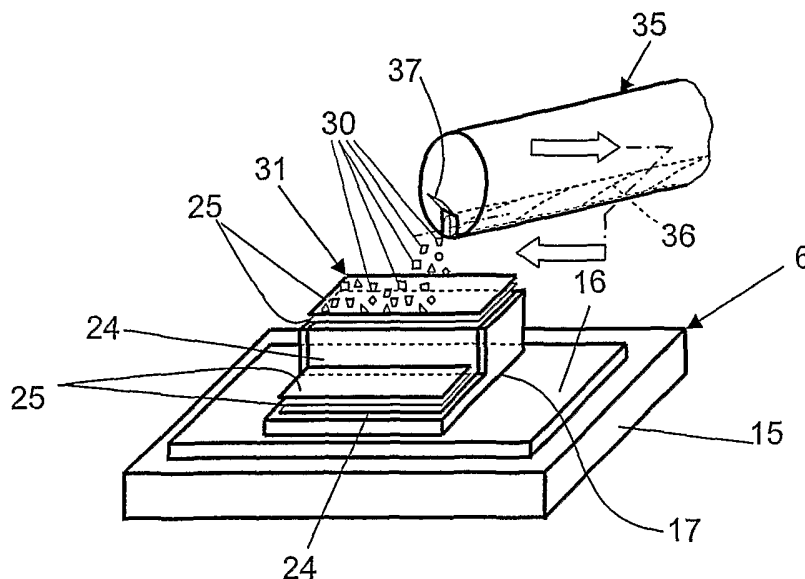
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/016632 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B29C 70/46**, (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
70/54 **US**): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/008374 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Juli 2004 (27.07.2004) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HABISREITINGER,
Uwe [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 27, 72290 Lössburg
(DE). NORDMANN, Bernhard [DE/DE]; Schömberger
Strasse 4, 71034 Böblingen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: NÄRGER, Ulrike usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546
Stuttgart (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 103 35 730.0 5. August 2003 (05.08.2003) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ASSEMBLING SHEET MOULDING COMPOUNDS OR STACKS THEREOF, PRECISELY IN
TERMS OF WEIGHT, IN ORDER TO PRODUCE SMC PARTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM GEWICHTSGENAUEM ZUSAMMENSTELLEN VON HARZMATTEN ODER HARZ-
MATTENSTAPELN FÜR DIE HERSTELLUNG VON SMC-TEILEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing SMC parts from fibrous, reactive sheet moulding compounds, whereby at least one blank (24, 25) is cut out of a sheet moulding compound strip (22) and is provided as a raw material. The position of said raw material is defined in a heated moulding tool (18) of a moulding press, is moulded by extrusion to form an SMC part, and is thermally hardened. The aim of the invention is to meet, in a highly precise manner, the nominal weight stipulated for the raw material to be inserted for each production cycle, despite a variable weight per unit area of the sheet moulding compound strip. To this end, blank parts equal in area are always respectively used to form the raw material, such that the nominal weight of the raw material

is adjusted if need be for the maximum weight per unit area of the associated sheet moulding compound strip, but in other cases, however, there is first a mass deficit in relation to the nominal mass. Before the raw material is further treated, the mass deficit thereof in relation to the nominal mass is respectively determined by weighing, and said deficit is respectively made up from a dosing mass, a strand of the same type of a pasty resinous compound (43) and/or small cut particles (30) of the same type of a sheet moulding compound, being distributed on the raw material as a dosing mass in such a quantity that the nominal mass is individually reached.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von SMC-Teilen aus faserhaltigen, reaktionsfähigen Harzmatten, bei dem aus einer Harzmattenbahn (22) wenigstens ein Zuschnittteil (24, 25) herausgeschnitten und als Rohmasse bereitgestellt wird. Die Rohmasse wird lagedefiniert in ein beheiztes Formwerkzeug (18) einer Formpresse eingelegt, durch Fließpressen zu dem SMC-Teil geformt und thermisch ausgehärtet. Um trotz

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/016632 A1



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

schwankenden Flächengewichts der Harzmattenbahn das für die einzulegende Rohmasse vorgeschriebene Sollgewicht für jeden Fertigungszyklus mit hoher Genauigkeit einhalten zu können, werden erfindungsgemäß jeweils stets flächengleiche Zuschnitteile zur Bildung der Rohmasse verwendet, so dass sich allenfalls bei maximalem Flächengewicht der zugehörigen Harzmattenbahn das Sollgewicht der Rohmasse einstellt, in den übrigen Fällen aber zunächst ein Massendefizit gegenüber der Sollmasse besteht. Vor dem Weiterverarbeiten der Rohmasse wird jeweils deren Massendefizit gegenüber der Sollmasse durch Wiegen ermittelt und dieses Defizit jeweils aus einer Dosiermasse zudosiert, wobei als Dosiermasse ein Strang aus pastöser Harzmasse (43) gleicher Art und/oder kleine, aus Harzmatten gleicher Art geschnittene Partikel (30) in einer solchen Menge auf der Rohmasse verteilt werden, dass individuell die Sollmasse erreicht wird.

Verfahren zum gewichtsgenauen Zusammenstellen von Harzmatten
oder Harzmattenstapeln für die Herstellung von SMC-Teilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von SMC-Teilen aus faserhaltigen, reaktionsfähigen Harzmatten nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wie es beispielsweise aus dem Beitrag von R. Brüssel und U. Weber "SMC-Teile vollautomatisch herstellen", veröffentlicht in der Zeitschrift Kunststoffe, Jahrgang 79 (1989), Seiten 1149-1154 - nachfolgend kurz mit [1] zitiert - als bekannt hervorgehen.

Nach der Literaturstelle [1] wird bei der Fertigung von SMC-Teilen von einer bestimmten Menge eines Gemisches von reaktionsfähigem duroplastischem Kunstharz und Fasern ausgegangen, die gewichtsmäßig auf das fertige Bauteil abgestimmt ist. Und zwar wird die abgestimmte Rohstoffmenge durch Ausschneiden von Zuschnittteilen bestimmter Größe und Form aus einer in Rollenform angelieferten Fasermattenbahn (Prepreg-Bahn) und durch Zusammenlegen der Zuschnittteile zu einem Mattenstapel gewonnen. Ein solcher Mattenstapel wird lagegenau in ein geöffnetes Formwerkzeug einer Presse eingelegt. Das Formwerkzeug ist auf eine Temperatur beheizt, bei der das reaktionsfähige Kunstharz chemisch reagiert und abbindet. Durch anfänglich langsames Schließen des in der Presse befindlichen Formwerkzeuges wird der eingebrachte Rohstoff zunächst lediglich erwärmt, wodurch das Kunstharz weich und fließfähig wird. Anschließend wird das Formwerkzeug unter kontrollierter Kraft und Geschwindigkeit geschlossen, wobei der erweichte Rohstoff seitlich wegfließt und dabei die Kavität des Form-

werkzeuges vollständig ausfüllt. Nach diesem Ausfüllen der Gravur wird das Formwerkzeug noch eine Zeit lang mit definierter Kraft geschlossen gehalten, so dass das Kunstharz vollständig ausreagieren und aushärten kann. Erst dann kann das Formwerkzeug geöffnet und das fertige SMC-Teil daraus entnommen werden.

In dem eingangs zitierten Beitrag [1] wird u.a. auf ein schwankendes Flächengewicht der Harzmatten hingewiesen. Trotz aller Bemühungen der Harzmatten-Hersteller könnten nach [1] auch heute noch nicht die Harzmattenbahnen mit hinreichender Genauigkeit und/oder Konstanz im Flächengewicht hergestellt werden. Deshalb muss vorbereitend für jeden Herstellungsgang eines SMC-Teiles durch besondere Maßnahmen dafür gesorgt werden, dass die in das Formwerkzeug eingebrachte Masse an Harzmatten zumindest innerhalb eines bestimmten Toleranzspielraumes stets gleichgroß ist. Je höher die Qualitätsanforderungen an das fertige Erzeugnis sind, umso weniger darf die eingebrachte Harzmasse um einen Sollwert streuen. In [1] wird erwähnt, dass das Problem des schwankenden Flächengewichts der Harzmattenbahn und das daraus folgende Problem der genauen Dosierung der Rohmasse dadurch entschärft werden könne, wenn die Qualitätsanforderungen an das fertige SMC-Presteil reduziert werden könnten. Wenn es sich jedoch bei den herzustellenden SMC-Bauteilen um dünnwandige Schalenbauteile mit hohen Qualitätsansprüchen handelt, sollte die Masse des einzufüllenden Rohstoffs nach Möglichkeit mit einer deutlich geringeren Schwankungsbreite nach oben und nach unten gegenüber einer Sollvorgabe eindosiert werden, als der Schwankungsbreite des Flächengewichtes der Harzmattenbahn entspricht. Ist die eingegebene Rohstoffmenge zu gering, so entstehen Oberflächenrauheiten sowie Dünn- und Schwachstellen im Bauteil, die im Extremfall löcherig sein können. Wird hingegen zu viel Rohstoff in das Formwerkzeug dosiert, so wird die Wandstärke zumindest lokal zu groß, was u.U. zu einem Bauteilverzug führt; auf jeden Fall sind überdosierte Teile nicht maßhaltig genug. Außerdem quillt im Fall einer Überdosierung Material

entlang der Teilungsfuge des Formwerkzeues aus, was nicht nur zu übergroßen Graten und zu entsprechender Mehrarbeit beim Entgraten, sondern auch zu einer vermehrten Werkzeugverschmutzung und somit zu einer Vermehrung der Nebenarbeit "Werkzeugreinigen", insgesamt also zu einer Reduzierung der Produktivität führt.

Bei dem in der Literaturstelle [1] geschilderten, automatisierten Verfahren zur Herstellung von SMC-Teilen sind die als Rohmasse zu einem Mattenstapel aufgeschichteten Zuschnittteile alle rechteckig geformt und weisen in der einen, quer zur Harzmattenbahn liegenden Richtung untereinander alle die gleiche Breite, nämlich die Breite der randseitig beschnittenen Harzmattenbahn selber auf. Die Zuschnittteile werden durch Querschneiden der Harzmattenbahn erzeugt, wobei ein pneumatisch angetriebenes Hochgeschwindigkeitsmesser verwendet wird, welches quer über die Harzmattenbahn hinweg bewegt wird, die an der Stelle des Schnittes durch ein schmales Profil unterstützt ist. Vermutlich taucht das Hochgeschwindigkeitsmesser unterseitig aus der zu schneidenden Harzmattenbahn aus und in einen Längsschlitz des unterstützenden Profils ein. Zur Kompensation eines veränderten Flächengewichts der Harzmattenbahn wird das in Längsrichtung der Harzmattenbahn liegende Rechteckmaß der Zuschnittteile herangezogen. Beim Überwachen des einzuhaltenden Zielgewichtes des Harzmattenstapels werden nicht etwa die abgeschnittenen Zuschnittteile gewogen, sondern das fertige SMC-Teil. Je nach Abweichung des Fertiggewichts des SMC-Teils von einem Sollgewicht werden die Zuschnittteile für das nächstfolgende SMC-Teil länger, kürzer oder gleichbleibend geschnitten. Ein grundsätzlicher Nachteil an der aus [1] bekannten Regelstrategie zur Einhaltung des Sollgewichtes der einzubringenden Rohmasse besteht darin, dass ein Regeleingriff zur Korrektur der eigentlichen Regelgröße - Rohmasse für das n-te Teil - von der Soll/Ist-Abweichung einer anderen Größe als Messgröße - nämlich Fertigteilmasse des n+1-sten Teiles - abhängig gemacht wird. Die Messgröße "Fertigteilmasse des n+1-sten Teiles"

muss keineswegs repräsentativ für die eigentliche Regelgröße "Rohmasse für das n-te Teil " sein. Bei [1] wird versucht, mögliche Unterschiede zwischen beiden dadurch zu erfassen oder vorauszusagen, dass die Stärke der Harzmattenbahn laufend erfasst wird. Wegen der grundsätzlichen Unterschiede von Messgröße einerseits und Regelgröße andererseits wird ein sehr großer Anteil der nach [1] hergestellten SMC-Teile vom anzustrebenden Sollgewicht abweichen; die aus [1] bekannte Regelstrategie funktioniert nur aufgrund einer solchen Abweichung. Abgesehen davon liegt ein weiterer Nachteil des Verfahrens nach [1] darin, dass die Zuschnittteile rechteckig mit einer der Breite der Harzmattenbahn entsprechenden Breite sein müssen. Diese Voraussetzung kann jedoch nur für ein eingeschränktes Spektrum von Bauteilen verfahrensoptimal zugelassen werden.

Bei häufig manuell ausgeübten Verfahren zur serienmäßigen Herstellung von SMC-Teilen wird die in das Formwerkzeug eingebrachte Masse an Harzmatten individuell eingewogen, was ebenfalls manuell geschieht und sehr hinderlich für eine Automatisierung des Prozesses ist. Dabei werden üblicherweise rechteckige Zuschnittteile aus einer quasi-endlosen Fasermattenbahn mit einem scharfen Messer auf einer Stahlunterlage herausgeschnitten und gewogen. Wenn das Sollgewicht eines in einen Mattenstapel einzubringenden Zuschnittteils zu groß ausfällt, wird an einer Längsseite eines Zuschnittteils ein Randstreifen oder an einer Ecke ein dreieckiges Stück abgeschnitten, wodurch das Sollgewicht angenähert aber nicht genau erreicht wird. Vor allem aber wird durch eine solche Korrektur die Sollform des Zuschnittteils stark verändert, was sich nachteilig auf den Abformprozess und die Bauteilqualität auswirkt. Fällt hingegen das Sollgewicht eines Zuschnittteils zu gering aus, so wird das nächstfolgende, in die Rohmasse des aktuellen SMC-Teiles mit einzubringende Zuschnittteil etwas größer als die Sollform zugeschnitten oder ein kleines Verschnittteil eines früheren Korrekturvorganges beigelegt. Diese Korrekturart wirkt sich nachteilig auf den anschließen-

den Formvorgang und die Bauteilqualität aus. Im Übrigen kann durch dieses manuelle Einwiegen der Rohstoffmenge das Sollgewicht nur mit einer sehr großen Streuung angenähert werden, die kaum kleiner ist, als die Gewichtsstreuung der Harzmatten selber. Aus diesem Grunde entstehen bei einer SMC-Teilefertigung mit manueller Rohstoff-Einwage relativ viele Ausschussteile und Qualitätsschwankungen.

In der EP 461 365 B1 - nachfolgend kurz mit [2] zitiert - wird ein Verfahren zur Herstellung von Kunststoffpressteilen aus thermoplastischem Kunststoff gezeigt, bei dem eine gewichtsmäßig abgestimmte Menge an erwärmten und erweichtem Thermoplast-Kunststoff in ein geöffnetes Formwerkzeug einer Presse eingelegt, durch Schließen des Formwerkzeugs die Kunststoffmasse in die Kavität des Formwerkzeugs fließgepresst und anschließend das noch im Formwerkzeug befindliche Werkstück abgekühlt und schließlich aus ihm entnommen wird. Die Besonderheit des in [2] geschilderten Verfahrens besteht in der Bereitstellung des erwärmten Thermoplast-Kunststoffes in einem auf die Form der Kavität des Formwerkzeuges bereits grob abgestimmten, flachen Vorformling, wobei auch schon die Pressmassenverteilung innerhalb des Vorformlings den Erfordernissen der Kavität des Formwerkzeuges grob angepasst ist. Dazu wird ein dünner, breiter Extrudatstrang von heißer Kunststoffmasse auf dem beheizten und reversierbar antreibbaren Förderband einer Bandwaage abgelegt und zugleich gewogen. Der Extrudatstrang wird aufgrund einer langsamen Oszillationsbewegung des Förderbandes in Förderrichtung bzw. entgegen ihr und aufgrund einer gezielten Bandgeschwindigkeit, die von der Extrusionsgeschwindigkeit abweichen kann, mäandrierend und mit einer veränderlichen Massenverteilung auf dem Förderband abgelegt. Auch bei diesem Verfahren zur Formpressverarbeitung von thermoplastischem Kunststoff soll die in die Kavität des Formwerkzeuges einzubringende Kunststoffmasse genau einem Sollgewicht entsprechen, um einerseits ein vollständiges Ausfüllen der Kavität sicherzustellen und andererseits ein vollständiges Schließen des Formwerkzeuges ohne übergroße

Gratbildung zu ermöglichen. Bei dem in [2] gezeigten Verfahren wird dies dadurch erreicht, dass der auf der Bandwaage abgelegte Extrudatstrang laufend gewogen wird. Nachdem gegen Ende der Bildung eines Vorformlings ein Teil des Extrudatstranges noch an der Extrusionsdüse hängt und nicht die gesamte, für den Vorformling bestimmte Kunststoffmasse die Waage belastet, wird bereits kurz vor Erreichen des Sollgewichtes, d.h. bei Erreichen einer gewissen Gewichtsschwelle, der extrudierte Strang in sehr kurzer Zeit abgetrennt. Liegt das Gewicht des nun vollständig auf der Bandwaage befindlichen Vorformlings innerhalb eines vorgegebenen Toleranzfeldes, so wird er an eine nachgeschaltete Fördereinrichtungen übergeben, die ihn ihrerseits in das geöffnete Formwerkzeug ablegt. Ist hingegen der gebildete Vorformling zu schwer oder zu leicht, so wird er verworfen und seine Kunststoffmasse recycelt. Die Gewichtsschwelle zum Auslösen des Strangtrennens für den nächstfolgenden Vorformling wird außerdem entsprechend korrigiert, d.h. bei einem zu schweren Vorformling wird die Gewichtsschwelle in Richtung auf ein geringeres Schwellgewicht verändert und umgekehrt. Diese Art zur Steuerung des Gewichts der in ein Formwerkzeug einzubringenden Kunststoffmasse ist jedoch nicht auf die Verarbeitung faserverstärkter Duroplaste, d.h. nicht auf die Portionierung von Harzmatten-zuschnitten übertragbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäß zugrunde gelegte Verfahren dahingehend zu verbessern, dass trotz schwankenden Flächengewichts der Harzmattenbahn das für die einzulegenden Harzmatten vorgeschriebene Sollgewicht für jeden Fertigungszyklus eines SMC-Teiles mit hoher Genauigkeit eingehalten werden kann, ohne die Form der einzelnen Zuschnittteile wesentlich zu verändern.

Ausgehend vom gattungsgemäß zugrunde gelegten Verfahren wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Danach wird unter Verwendung stets flächengleicher Zuschnittteile die Rohmasse zunächst mit einem mehr oder weniger großen Massendefizit gegenüber der Sollmasse bereitgestellt; allenfalls bei maximalem Flächengewicht der zugehörigen Harzmattenbahn kann bei diesem ersten Verfahrensschritt das Sollgewicht der Rohmasse erreicht werden. Dieses Massendefizit wird in jedem Einzelfall vor der Weiterverarbeitung der Rohmasse im Formwerkzeug durch Wiegen ermittelt und anschließend individuell aus einer Dosiermasse weitere Harzmasse zudosiert, so dass individuell die angestrebte Sollmasse innerhalb eines engen Toleranzfeldes erreicht wird. Dabei kann/können als Dosiermasse ein Strang aus pastöser Harzmasse gleicher Art und/oder kleine, aus Harzmatten gleicher Art geschnittene Partikel auf der bereitgestellten Rohmasse verteilt werden.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung anhand verschiedener in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer Verfahrensanlage in einer Grundrissdarstellung,

Fig. 2 den Schneidetisch mit dem Linienriss auf einer Harzmattenbahn für das Zuschneiden der Teile eines fünfteiligen Harzmattenstapels,

Fig. 3 eine Waage zum Wiegen der aus mehreren gestapelten Zuschnittteilen bereit zu stellenden Harzmasse für ein neues Werkstück, wobei das Sollgewicht durch Aufstreuen von kleinen Schnitzeln einer gleichartigen Harzmatten angesteuert wird,

Fig. 4 den Verlauf des Flächengewichtes einer zu verarbeitenden Harzmattenbahn über deren Längserstreckung hinweg in Diagrammform, und

Fig. 5 eine andere Waage zum Wiegen der im wesentlichen nur aus einem einzigen Zuschnittteil bestehenden Harzmasse für ein neues Werkstück, wobei das Sollgewicht durch Aufextrudieren einer gleichartigen, pastösen Harzmasse angesteuert wird.

Das der Erfindung zugrunde liegende Verfahren zum serienmäßigen Herstellen von SMC-Teilen sei an Hand des Verfahrensschemas nach den Figuren 1 und 2 erläutert. Die SMC-Teile werden aus faserhaltiger, reaktionsfähiger Harzmasse hergestellt, die in Form einer quasi-endlosen, zu einer Vorratsrolle 1 aufgewickelten Harzmattenbahn 22 als Vorprodukt bereitgestellt wird. Zur Aufrechterhaltung der Reaktionsfähigkeit des Kunstharzes in der Harzmattenbahn 22 ist diese mit einer Schutzfolie 26 abgedeckt, die erst kurz vor der Verarbeitung der Harzmatte abgezogen und zu einem gesonderten Wickel 2 aufgerollt wird. Wie in Figur 2 deutlicher zu erkennen ist, wird die Schutzfolie über eine in der Nähe des Zuschneidetischs 3 befindliche Wendestange 12 entgegen der Verarbeitungsrichtung der Harzmatte zu dem Wickel 2 hin umgelenkt. Die Seitenränder der Harzmattenbahn sind für eine Weiterverarbeitung ungeeignet und müssen abgeschnitten werden, was beim dargestellten Ausführungsbeispiel durch ein Schneidwerkzeug 20 mit einem drehoszillierend angetriebenen Sägeblatt 21 erfolgt. Die am Bahnrand abgeschnittenen, seitlichen Abfallstreifen 28 werden ebenfalls über Wendestangen 13 in Abfallbehälter 14 umgelenkt.

Auf dem mit einer sehr harten, fugenfrei durchgehenden Glasplatte versehenen Zuschneidetisch 3 wird der brauchbare Teil der Harzmattenbahn 22 zerlegt, wobei aus ihr verschiedene Zu-

schnittteile 24 und 25 (Figuren 2 und 3) definierter Form und Größe herausgeschnittenen und diese zu einem mehrlagigen Harzmattenstapel 31 bestimmter Lagenzahl und Lagenanordnung aufgestapelt werden. Sofern dabei Verschnittteile anfallen, die nicht unmittelbar weiter verwendet werden können, werden diese in einen entsprechenden Abfallbehälter 4 abgeführt und darin gesammelt. Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die einzulegende Rohmasse - abgesehen von der zum Erreichen des Sollgewichtes zudosierten Harzmasse - jeweils lediglich aus einem einzigen Zuschnittteil 23.

Das Zuschneiden der Zuschnittteile erfolgt bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel mechanisiert und automatisiert mittels eines programmierbaren Zuschneideroboters 5. Um beliebig geformte und/oder angeordnete, insbesondere unterschiedlich große Zuschnittteile aus der Harzmattenbahn 22 automatisiert und störungsfrei zuschneiden zu können, wird als Schneidwerkzeug ein hochfrequent drehoszillierendes Sägeblatt 21 empfohlen, welches - angetrieben durch ein Elektrowerkzeug 20 mit einem integrierten Oszillationsgetriebe - um eine ortsfeste Mittelstellung herum kleine Drehhübe ausführt. Während des Zuschneidens ist die Harzmattenbahn 22 auf dem Zuschneidetisch 3 durch eine glatte, durchgehende sowie stoß- und fugenfreie Glasplatte unterstützt, die härter als die Schneidezähne des Sägeblattes ist.

Auf einer gesonderten Wiege- und Stapelbildungsvorrichtung 6 - siehe auch Figur 3 - werden die durch den Roboter 5 auf dem Tisch 3 geschnittenen Zuschnittteile zu einem Harzmattenstapel 31 aufgestapelt, wobei die Zuschnittteile durch einen Handhabungsroboter 7 gehandhabt und bewegt werden, der seinerseits mit einem speziell für diese Aufgabe und dieses Substrat ausgebildeten Harzmattengreifer 27 ausgerüstet ist. Nachdem der Harzmattenstapel 31 in gehöriger Form für ein neues Werkstück gebildet und dieser bezüglich seines Sollge-

wichtiges austariert worden ist, wird dieser durch den Handhabungsroboter lagedefiniert in ein beheiztes Formwerkzeug 18 der Formpresse 8 eingelegt.

Durch die Presse wird das Formwerkzeug 18 bis zum Kontakt der formgebenden Oberfläche der Kavität mit dem eingelegten Harzmattenstapel geschlossen und mit definierter, zunächst noch geringer Kraft im Schließsinn gespannt. Durch den Kontakt mit dem heißen Werkzeug erwärmt sich die Harzmasse und erweicht dadurch. Aufgrund der Schließkraft des Formwerkzeuges beginnt die Harzmasse zu fließen und füllt dadurch die Kavität des sich mehr und mehr schließenden Formgebungswerkzeuges 18 schließlich vollständig aus. Das Werkzeug wird anschließend mit erhöhter Kraft eine gewisse Zeit lang im Schließzustand gehalten, wobei die Harzmasse thermisch aushärtet. Nach Ablauf dieser Aushärtungszeit öffnet die Presse 8 das Werkzeug, wobei das fertige SMC-Teil in der Regel in der unteren, ortsfesten Werkzeughälfte liegen bleibt. Durch einen mit einem Entnahmewerkzeug 29 versehenen Entnahmeroboter 9 kann das SMC-Teil aus der Presse entnommen und in einer Abkühlstation 11 abgelegt werden. Während die Zuschneide- und Handhabungsroboter 5 bzw. 7 einen neuen Harzmattenstapel vorbereiten, wird das geöffnete Formwerkzeug 18 durch zwei Reinigungsroboter 10 gereinigt, so dass es zur Aufnahme eines neuen Harzmattenstapels bereit ist.

Bevor auf die eigentliche Erfindung näher eingegangen wird, sei vorab im Zusammenhang mit dem in Figur 4 dargestellten Diagramm die zugrunde liegende Problematik näher erläutert. Figur 4 zeigt in Diagrammform den Verlauf des Flächengewichtes f einer Harzmattenbahn, deren durchschnittliches Flächengewicht f_q mit $400 \text{ g/dm}^2 = 100 \%$ angenommen ist. Ursächlich für die Schwankungen des Gewichtes je Flächeneinheit der Harzmattenbahn ist deren Raumgewicht bzw. Dichte, die nicht mit hinreichender Genauigkeit konstant ist, wogegen die Dicke der

Harzmattenbahn durchaus gleichmäßig in Längs- und Querrichtung ist. Gleichwohl soll weiterhin vom Schwankenden Flächengewicht der Harzmattenbahn gesprochen werden, was zumindest im Ergebnis richtig ist. Durch Figur 4 soll verdeutlicht werden, dass das lokale Flächengewicht f_i erheblich von dem Durchschnittswert f_q nach oben und nach unten abweichen kann, wobei angenommen ist, dass die Extremwerte jeweils um einen gleichen Unterschiedsbetrag $\pm \Delta f$ nach oben bzw. nach unten vom Durchschnittswert abweichen. Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel, welches das Flächengewicht eines schmalen, randparallelen Längsstreifens innerhalb der Harzmattenbahn repräsentiert, ist die Streuung des Flächengewichtes f_i der Harzmattenbahn mit $\pm 5\%$ angenommen, was durchaus realistisch ist. Dieser Streuwert ist für die serienmäßige Herstellung von SMC-Teilen zu hoch. Bei qualitativ anspruchsvollen SMC-Teilen darf das tatsächliche Gewicht der in das Formwerkzeug eingelegten Rohmasse allenfalls um $\pm 3 - 5$ Promille gegenüber dem angestrebten Sollgewicht abweichen.

Um trotz schwankenden Flächengewichts der Harzmattenbahn das für die einzulegenden Harzmatten vorgeschriebene Sollgewicht für jeden Fertigungszyklus eines SMC-Teiles mit hoher Genauigkeit einhalten zu können, wird bzw. werden erfindungsgemäß das bzw. die die Rohmasse bildende(n) Zuschnittteil(e) 23, 24, 25 nach Form und/oder Größe stets gleichbleibend so zugeschnitten, dass sich allenfalls bei maximalem Flächengewicht ($f_q + \Delta f$) der zugehörigen Harzmattenbahn 22 das Sollgewicht der Rohmasse einstellt, wogegen in den meisten übrigen Fällen zunächst ein mehr oder weniger großes Massendefizit gegenüber der Sollmasse besteht. Es wird also in einem ersten Verfahrensschritt bewusst ein Untergewicht der Rohmasse nicht nur in Kauf genommen, sondern sogar in den meisten Fällen angestrebt. Bei Verwendung einer Harzmattenbahn, deren lokales Flächengewicht f_i gegenüber einem durchschnittlichen Flächengewicht f_q der Harzmattenbahn nach und nach unten jeweils um

die maximale Schwankungsbreite $\pm \Delta f$ schwankt, wird bzw. werden das oder die Zuschnittteile 23, 24, 25 stets flächengleich mit einem sich aus der nachfolgenden Beziehung ergebenden Flächeninhalt F zugeschnitten: $F = G_{\text{soll}} / (f_q + \Delta f)$. Darin bedeutet G_{soll} das Gewicht der zu verarbeitenden Sollmasse für das SMC-Bauteil. Die im ersten Verfahrensschritt in Form der flächengleichen Zuschnittteile bereitgestellte Rohmasse ist also im Durchschnitt um die prozentuale Schwankungsbreite kleiner als die anzustrebende Sollmasse.

Vor dem Einlegen der Rohmasse in das Formwerkzeug 18 wird in jedem Einzelfall das Massendefizit der bereitgestellten Rohmasse gegenüber der gewünschten Sollmasse durch Wiegen auf einer Waage 15 bzw. 15' ermittelt. Dabei wird das ermittelte Defizit für jeden Einzelfall individuell aus einer bereitgehaltenen Dosiermasse zudosiert, die individuell in einer solchen Menge auf der Rohmasse verteilt wird, dass jeweils die anzustrebende Sollmasse innerhalb eines engen Toleranzfeldes erreicht wird. Die Dosiermasse wird zudosiert, solange die bereitgestellte Zuschnittteile noch auf der Waage liegen, wobei nach Maßgabe der Waage-Anzeige zudosiert wird. Demgemäß wird so lange Dosiermasse zugeführt, so lange das Sollgewicht noch nicht erreicht ist. Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel werden als Dosiermasse kleine, aus Harzmatten gleicher Art geschnittene Partikel 30 verwendet, wogegen beim Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ein Strang 43 aus pastöser Harzmasse gleicher Art verwendet wird. Auf diese Ausführungsbeispiele soll weiter unten noch näher eingegangen werden.

Die als Dosiermasse verwendeten Partikel 30 können vorteilhafter Weise aus den seitlich von der Harzmattenbahn abgetrennten Randstreifen 28 gewonnen werden, indem dieser in Partikel mit einer Kantenlänge von 2 - 6 cm geschnitten wird. Die Brauchbarkeit dieser Randstreifenpartikel kann durch Zumischen eines faserfreien Harzes verbessert werden.

Bei einer Randstreifenbreite von beispielsweise 4 cm können ohne weiteres quadratische Partikel durch Querschneiden des Randstreifens im Abstand von 4 cm gewonnen werden. Sofern, insbesondere bei der Verwendung von mehrlagigen Mattenstapeln 31 als Rohmasse, werkstückbedingt Abfallteile zwischen den Verschnittteilen nicht vermieden werden können, können auch diese im Behälter 4 gesammelten Abfallteile ebenfalls zu Partikeln verarbeitet und einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden. Sofern die als Dosiermasse verwendeten Partikel aus einer endlosfaser-verstärkten Harzmattenbahn gewonnenen werden, sollten diese parallel und quer zum Faserverlauf der in der Harzmattenbahn eingelagerten Fasern aus ihr herausgeschnitten werden. Dadurch werden die in den Partikeln verbleibenden Fasern am wenigsten gekürzt und am wenigsten geschädigt.

Damit die Partikel 30 sich in ihrer Reaktionsfähigkeit nicht verändern, werden sie in einem abgeschlossenen Behälter 35 gelagert, in welchem eine mit Lösemitteldampf gesättigte Atmosphäre aufrechterhalten ist. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass innerhalb des Behälters eine von den Partikeln abgeteilte, mit Lösemittel gefüllte, flache Schale oder Rinne vorgesehen ist. Zum Zudosieren von Partikeln 30 aus dem Behälter 35 werden diese mit einem Schneckenförderer 36 durch eine mittels einer Klappe 37 verschließbare Öffnung hindurch aus dem Behälter 35 herausbefördert.

Die im Verfahrensschema nach Figur 1 vorgesehene Wiege- und Aufstapelvorrichtung 6 ist in Figur 3 vergrößert und perspektivisch gezeigt. Innerhalb der Waage 15 ist eine Wiegeplatte 16 angeordnet auf der eine gestuft ausgebildete Stapelvorrichtung 17 für die mehrlagig bereitzustellende Rohmasse befestigt ist. Ein großer Basiszuschnitt 24 wird zunächst gestuft auf der Vorrichtung abgelegt, worauf hin auf die einzelnen Stufen jeweils zwei kleinere Zuschnittteile 25 abgelegt werden und so ein fünfteiliger Mattenstapel 31 gebildet wird. Dieser hat bei der erfindungsgemäßen Vorgehensweise zu-

nächst noch ein Massendefizit gegenüber dem einzuhaltenden Sollgewicht. Sobald das letzte Zuschnittteil abgelegt worden ist, was für die Waage durch Annäherung des Gewichtes an das Sollgewicht erkennbar ist, wird das genannte Defizit an der Waage 15 angezeigt. Zugleich kann selbsttätig der Dosiervorgang für eine Zufuhr von Dosiermasse zum Ausgleich des Defizits eingeleitet werden.

Für das Zuführen von Dosiermasse ist bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel oberhalb der Stapelvorrichtung ein horizontal beweglicher Behälter 35 angebracht, in dessen Innerem die kleinen Partikel 30 bevorratet sind, die aus einer gleichartigen Harzmattenbahn geschnitten sind. Am Grunde des Behälters ist eine drehantreibbare Förderschnecke 36 angeordnet, die sich zu einer Stirnseite des Behälters hin erstreckt. Dort ist eine dem Querschnitt der Förderschnecke entsprechende Öffnung vorgesehen, die durch eine Klappe 37 verschließbar ist. Zum Zudosieren von Partikeln 30 auf den Harzmattenstapel 31 wird die Klappe 37 geöffnet und die Förderschnecke in Drehung versetzt, so dass die Partikel aus der Öffnung herausbefördert werden, die auf die oberste Lage des Harzmattenstapels liegen bleiben. Durch ein langsames horizontales Traversieren des Behälters während des Dosierens entsprechend der angegebenen Pfeile werden die ausgeworfenen Partikel gleichmäßig auf der Oberfläche des Harzmattenstapels verteilt. Kurz vor Erreichen des Sollgewichtes wird die Klappe 37 geschlossen und die Förderschnecke stillgesetzt; die noch im Fallen befindlichen Partikel füllen das Sollgewicht vollends auf. Die Traversiervorrichtung führt anschließend den Behälter 35 in die Ausgangslage wieder zurück, so dass er für einen neuen Dosiervorgang bereit ist.

Bei dem in Figur 5 veranschaulichten Ausführungsbeispiel wird die in das Formwerkzeug einzubringende Rohmasse nur in einem einzigen Zuschnittteil 23 auf der Wiegeplatte 16' der Waage 15' bereitgestellt. Auch hier wird in der Regel ein mehr oder weniger großes Massedefizit festgestellt. Bei der Verfahrens-

variante nach Figur 5 wird das Massedefizit durch Zudosieren einer pastösen Masse ausgeglichen, die in Form eines Extrudatstranges 43 auf dem Zuschnittteil abgelegt wird. Beim Ablegen des Extrudatstranges wird die Waage 15' und mit ihr das Zuschnittteil mit einer der Austrittsgeschwindigkeit des Extrudatstranges entsprechenden Geschwindigkeit - horizontal mäandrierend - traversiert und so gleichmäßig auf der Oberseite des Zuschnittteiles verteilt. Die extrudierte, faserverstärkte Kunststoffmasse wird aus den beiden jeweils in gesonderten Behältern 42 bzw. 42' für sich bevorrateten Komponenten des Kunststoffes in einem Doppelwellenextruder 40 gemischt und extrudiert. Zumindest in eine der beiden Komponenten, vorzugsweise aber in beiden sind bereits Fasern eingemischt, so dass der Extrudatstrang ebenfalls faserverstärkt ist. Zum raschen Verschluss des Extruders ist dieser mit einem Verschlusskopf 41 versehen, der den Extrudatstrang an der Austrittsstelle abschneidet, wofür beispielsweise eine axial in die Austrittsöffnung hineinragende Verschlussnadel vorgesehen sein kann. Im übrigen muss der Extruder leicht geöffnet werden können, damit er von etwaigen, innerhalb des Extruders ausreagierten Kunststoffresten gereinigt werden kann.

Auch bei der Vorrichtung nach Figur 5 wird der Dosiervorgang durch die Waage 15' selbsttätig, nämlich sobald das Zuschnittteil auf der Wiegeplatte 16' abgelegt ist, in Gang gesetzt und ebenso selbsttätig kurz vor Erreichen des Sollgewichts wieder abgebrochen. Hierbei ist der Vorhalt, bei dem das Dosieren abgebrochen wird, auf das Gewicht des noch nicht auf der Wiegeplatte abgelegten, vertikalen Teiles des Extrudatstranges abgestimmt.

Dank des individuellen Nachdosierens von Kunststoffmasse auf die bereitgestellte Rohmasse kann deren Sollgewicht in jedem Einzelfall ziel- und reproduziergenau innerhalb eines engen Toleranzfeldes eingehalten werden. Eine umständliche, vom Bahnflächengewicht abhängige Veränderung des Flächeninhaltes der Zuschnittteile ist dazu nicht erforderlich. Es können

auch so SMC-Teile auf hohem Qualitätsniveau produziert werden. Außerdem können Verschnittreste des Produktionsvorganges einer sinnvollen Nutzung zugeführt werden. Auf diese Weise kann nicht nur Primärmaterial eingespart werden, sondern es können darüber hinaus auch Entsorgungskosten vermieden werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum serienmäßigen Herstellen von gleichen SMC-Teilen aus faserhaltigen, reaktionsfähigen Harzmatten, bei dem für ein bestimmtes SMC-Teil aus einer quasi-endlosen Harzmattenbahn wenigstens ein Zuschnittteil herausgeschnittenen und als einlagige Rohmasse oder - nach dem aufstapeln mehrerer Zuschnittteile zu einem Harzmattenstapel bestimmter Lagenzahl - als mehrlagige Rohmasse bereitgestellt wird, welche Rohmasse nach lagedefiniertem Einlegen in ein beheiztes Formwerkzeug einer Formpresse durch Fließpressen der erwärmten Rohmasse in dem sich schließenden Formwerkzeug zu dem SMC-Teil geformt, dieses anschließend in dem geschlossenen Formwerkzeug thermisch ausgehärtet und das fertig ausgehärtete SMC-Teil aus dem geöffneten Formwerkzeug entnommen wird,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Gemeinsamkeit folgender Merkmale:

- ▷ das bzw. die die Rohmasse bildende(n) Zuschnittteil(e) (23, 24, 25) wird bzw. werden nach Form und/oder Größe stets gleichbleibend so zugeschnitten, dass sich allenfalls bei maximalem Flächengewicht ($f_q + \Delta f$) der zugehörigen Harzmattenbahn (22) das Sollgewicht der Rohmasse einstellt, in den meisten, übrigen Fällen aber zunächst ein mehr oder weniger großes Massendefizit gegenüber der Sollmasse besteht,
- ▷ vor dem Einlegen der Rohmasse in das Formwerkzeug (18) wird in jedem Einzelfall das Massendefizit der bereit-

gestellten Rohmasse gegenüber der gewünschten Sollmasse durch Wiegen (16, 16') ermittelt,

- ▷ das ermittelte Defizit an Rohmasse wird für jeden Einzelfall individuell aus einer Dosiermasse zudosiert, wobei als Dosiermasse ein Strang (43) aus pastöser Harzmasse gleicher Art und/oder kleine, aus Harzmatten gleicher Art geschnittene Partikel (30) in einer solchen Menge auf der Rohmasse verteilt werden, dass individuell die Sollmasse erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s bei Verwendung einer Harzmattenbahn (22), deren lokales Flächengewicht (f_i) gegenüber einem durchschnittlichen Flächengewicht (f_q) der Harzmattenbahn (22) nach oben und unten jeweils um die maximale Schwankungsbreite ($\pm \Delta f$) schwankt, das oder die Zuschnittteil(e) (23, 24, 25) gleich bleibend mit einem solchen Flächeninhalt (F) zugeschnitten wird bzw. werden, der sich aus der Beziehung $F = G_{\text{soll}} / (f_q + \Delta f)$ ergibt, worin G_{soll} das Gewicht der zu verarbeitenden Sollmasse für das SMC-Bauteil bedeutet.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

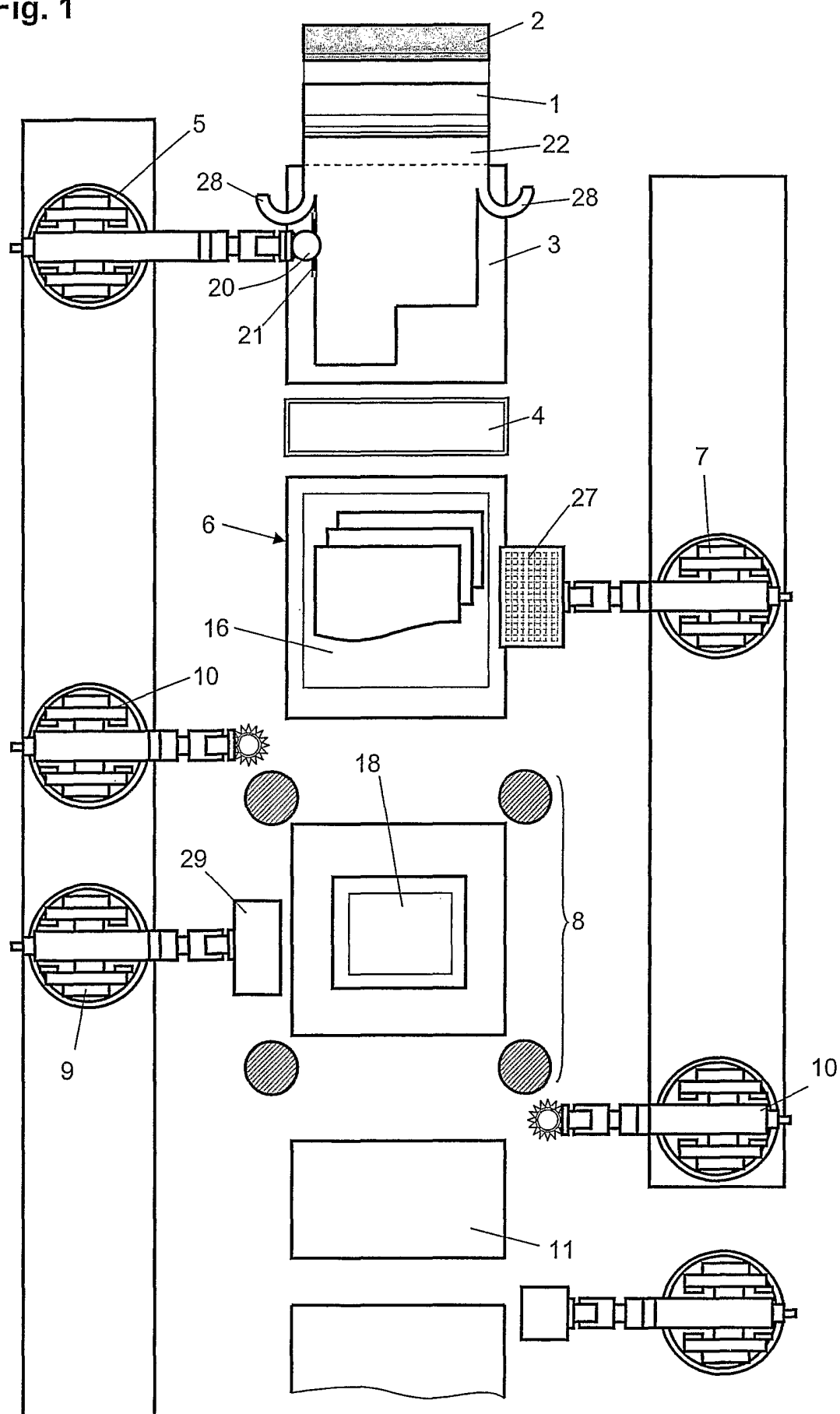
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s die Dosiermasse (30, 43) zudosiert wird, solange die bereitgestellte Rohmasse noch auf der Waage (15, 15') liegt, auf der bereits das Massendefizit gegenüber der Rohmasse ermittelt wurde, und dass nach Maßgabe der Anzeige dieser Waage (15, 15') während der Dosierphase zudosiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s die als Dosiermasse verwendeten, aus einer endlosfaser-verstärkten Harzmattenbahn gewonnenen Partikel parallel und quer zum Faserverlauf der in der Harzmattenbahn eingelagerten Fasern aus ihr herausgeschnitten werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die
als Dosiermasse verwendeten Partikel (30) in einem abge-
schlossenen Behälter (35) gelagert werden, in welchem ei-
ne mit Lösemitteldampf gesättigte Atmosphäre aufrechter-
halten wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass zum
Zudosieren von Partikeln (30) aus dem Behälter (35) diese
mittels eines Schneckenförderers (36) durch eine mittels
einer Klappe (37) verschließbare Öffnung hindurch aus dem
Behälter (35) herausbefördert werden.

Fig. 1



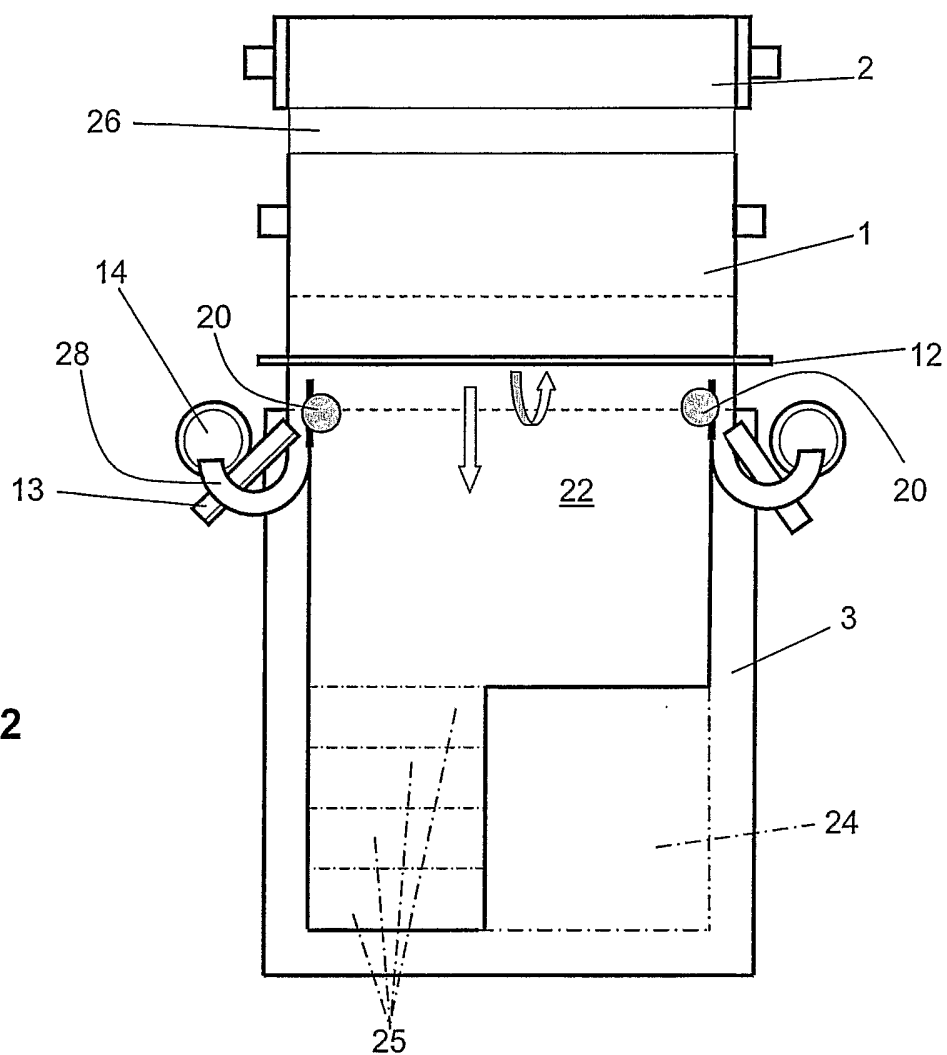
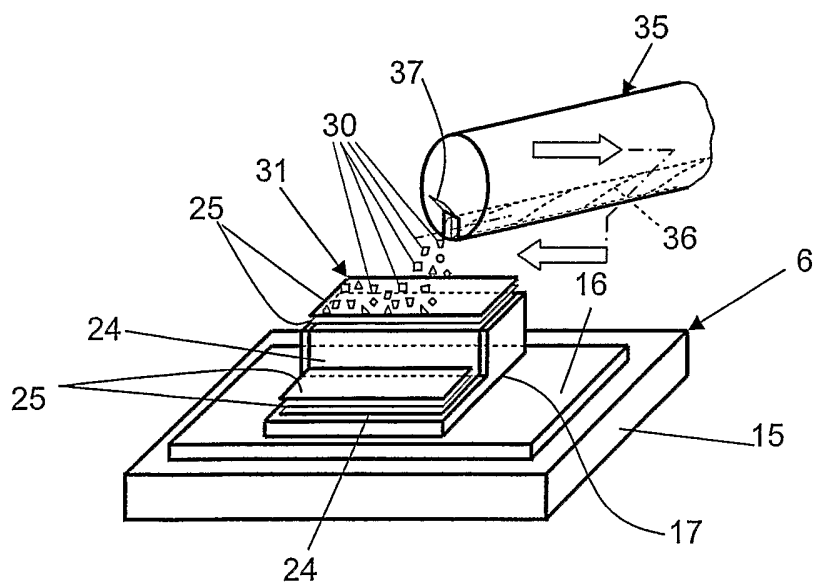
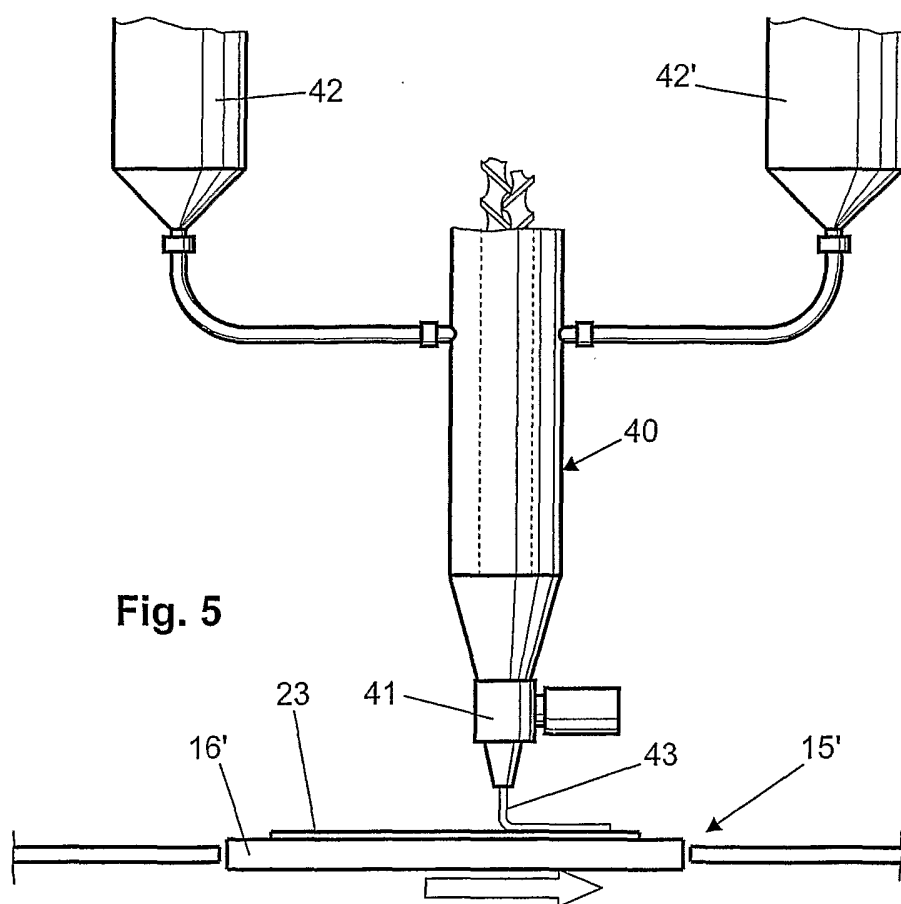
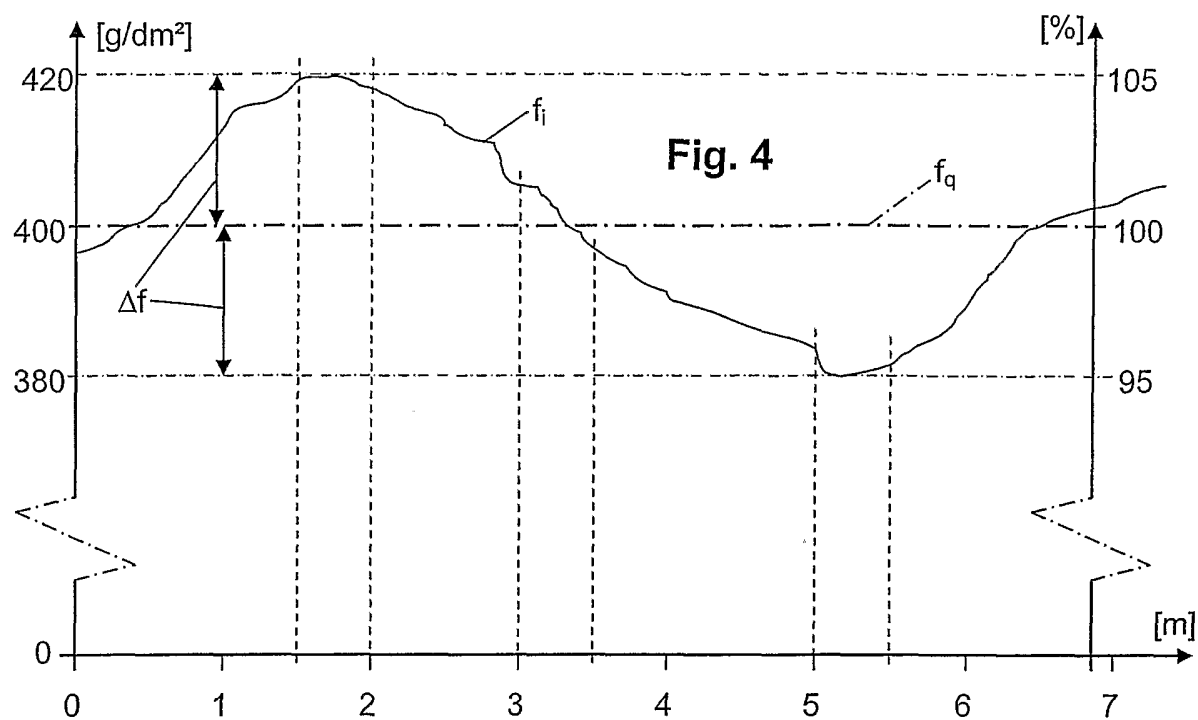


Fig. 2

Fig. 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/008374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C70/46 B29C70/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/024697 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; NORDMANN BERNHARD (DE); HABISREITINGER UWE (DE)) 27 March 2003 (2003-03-27) page 6, paragraph 2 - page 7, paragraph 2 page 11, paragraph 2 - page 14, paragraph 3	1-3
A	----- EP 0 597 098 A (TSUKISHIMA KIKAI CO ; SEIKISUI CHEMICAL CO LTD (JP)) 18 May 1994 (1994-05-18) page 10, lines 5-27; claim 1 column 3, line 49 - column 4, line 23 ----- -/--	1-6



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 November 2004

Date of mailing of the international search report

23/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Foulger, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008374

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30 April 1998 (1998-04-30) & JP 10 044153 A (KAWASAKI YUKOU KK), 17 February 1998 (1998-02-17) abstract -----	1-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0171, no. 09 (P-1497), 5 March 1993 (1993-03-05) & JP 4 297832 A (SEKISUI CHEM CO LTD; others: 01), 21 October 1992 (1992-10-21) abstract -----	1-6
A	EP 0 461 365 A (STEGMAIER PETER) 18 December 1991 (1991-12-18) cited in the application claim 1 -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008374

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03024697	A	27-03-2003	DE 10145308 C1 CA 2460562 A1 WO 03024697 A1 EP 1425156 A1	13-03-2003 27-03-2003 27-03-2003 09-06-2004
EP 0597098	A	18-05-1994	WO 9324288 A1 DE 69226642 D1 DE 69226642 T2 EP 0597098 A1 US 5425834 A	09-12-1993 17-09-1998 07-01-1999 18-05-1994 20-06-1995
JP 10044153	A	17-02-1998	NONE	
JP 4297832	A	21-10-1992	NONE	
EP 0461365	A	18-12-1991	AT 109715 T DE 59102471 D1 EP 0461365 A1	15-08-1994 15-09-1994 18-12-1991

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C70/46 B29C70/54

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/024697 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; NORDMANN BERNHARD (DE); HABISREITINGER UWE (DE)) 27. März 2003 (2003-03-27) Seite 6, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 2 Seite 11, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 3 -----	1-3
A	EP 0 597 098 A (TSUKISHIMA KIKAI CO ; SEIKISUI CHEMICAL CO LTD (JP)) 18. Mai 1994 (1994-05-18) Seite 10, Zeilen 5-27; Anspruch 1 Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 23 -----	1-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1998, Nr. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 044153 A (KAWASAKI YUKOU KK), 17. Februar 1998 (1998-02-17) Zusammenfassung ----- -/--	1-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Foulger, C

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0171, Nr. 09 (P-1497), 5. März 1993 (1993-03-05) & JP 4 297832 A (SEKISUI CHEM CO LTD; others: 01), 21. Oktober 1992 (1992-10-21) Zusammenfassung -----	1-6
A	EP 0 461 365 A (STEGMAIER PETER) 18. Dezember 1991 (1991-12-18) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008374

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03024697	A	27-03-2003	DE	10145308 C1	13-03-2003
			CA	2460562 A1	27-03-2003
			WO	03024697 A1	27-03-2003
			EP	1425156 A1	09-06-2004
EP 0597098	A	18-05-1994	WO	9324288 A1	09-12-1993
			DE	69226642 D1	17-09-1998
			DE	69226642 T2	07-01-1999
			EP	0597098 A1	18-05-1994
			US	5425834 A	20-06-1995
JP 10044153	A	17-02-1998	KEINE		
JP 4297832	A	21-10-1992	KEINE		
EP 0461365	A	18-12-1991	AT	109715 T	15-08-1994
			DE	59102471 D1	15-09-1994
			EP	0461365 A1	18-12-1991