

(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
6. Juli 2006 (06.07.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/069717 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 44/58 (2006.01) **B29C 44/14** (2006.01)

B29C 44/12 (2006.01)

Strasse 2, 80997 München (DE). **BAYERISCHE
MOTOREN WERKE AKTIENGESellschaft**
[DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/013818

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

21. Dezember 2005 (21.12.2005)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **SCHMIDT, Uwe**
[DE/DE]; Am Bürener Berg 24, 49504 Lotte (DE).
LESSER, Roman [DE/DE]; Wiesenstr. 19, 84030
Ergolding (DE). **KERN, Jürgen** [DE/DE]; Hochplatten-
strasse 11, 83093 Bad Endorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 063 403.3

23. Dezember 2004 (23.12.2004) DE

(74) **Anwalt: MOLDENHAUER, Herbert**; Gartenstrasse 8,
67598 Gundersheim (DE).

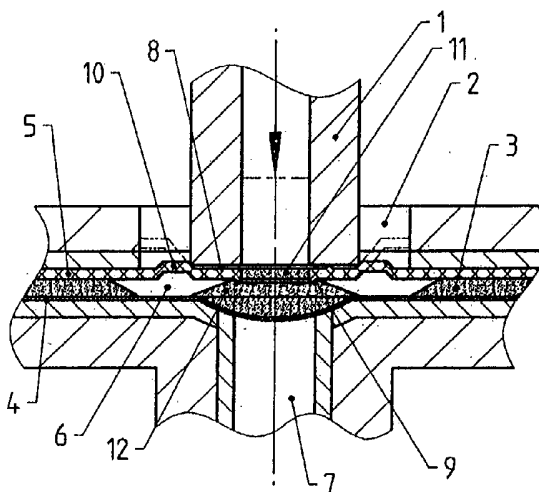
(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US*): **FRIMO GROUP GMBH** [DE/DE]; Hansaring
6, 49504 Lotte (DE). **KRAUSS-MAFFEI KUNST-
STOFFTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Krauss-Maffei

(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, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION OF A THIN-WALLED MOULDED PART MADE OF A FOAM MATERIAL

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES DÜNNWANDIGEN FORMTEILS AUS SCHAUMSTOFF



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and device for the production of a thin-walled moulded part made of a foam material, wherein a reaction mixture which is discharged from a mixer head (1) and which is made of a polymer material is introduced into an evacuated hollow mould (3) via a filling opening (2) and/or a through opening (11), wherein the hollow mould (3) is filled and the mixture is expanded by means of a chemical reaction, hardened and is subsequently removed from the hollow mould (3). The filling opening (2) or the throw opening (11) is sealed in a vacuum-tight manner with respect to the filling of the reaction mixture and the mixer head (1) is removed from the filling opening (2) or through opening (11).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/069717 A1



LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, 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, IS, IT, LT, LU, LV, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

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.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines dünnwandigen Formteils aus Schaumstoff, bei dem ein aus einem Mischkopf (1) austretendes Reaktionsgemisch aus polymerem Werkstoff durch eine Einfüllöffnung (2) und/oder eine Durchlassöffnung (11) in eine evakuierte Hohlform (3) eingegeben, unter Ausfüllung der Hohlform (3) durch eine chemische Reaktion expandiert, ausgehärtet und nachfolgend aus der Hohlform (3) entnommen wird, wobei die Einfüllöffnung (2) oder die Durchlassöffnung (11) im Anschluss an das Einfüllen des Reaktionsgemisches hohlformseitig vakuumdicht verschlossen und der Mischkopf (1) von der Einfüllöffnung (2) oder der Durchlassöffnung (11) entfernt wird.

6. Dezember 2005

MO

5 Anmelderinnen:

FRIMO Group GmbH, Hansaring 6, 49504 Lotte

Krauss-Maffei Kunststofftechnik GmbH, Krauss-Maffei-Straße 2,
80997 München

10 Bayerische Motorenwerke Aktiengesellschaft, Petuelring 130, 80809 München

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines dünnwandigen Formteils aus
Schaumstoff

15

Beschreibung

20 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines
dünnwandigen Formteils aus Schaumstoff.

Technisches Gebiet

25 Verfahren und Vorrichtungen dieser Art gelangen insbesondere in Bezug auf
die Herstellung von großformatigen und mit einer Hinterschäumung versehenen
Konstruktionsteilen zu Anwendung, wie beispielsweise bei der Herstellung von
Armaturenblechern sowie von Seiten- und Innenraumverkleidungen für Kraft-
fahrzeuge. Neben spezifischen Festigkeitseigenschaften wird dabei ein
30 geschmackvolles Aussehen, eine leichte und sichere Möglichkeit der Veran-

kerung sowie ein möglichst geringes Gewicht verlangt. Um diese Ziele zu erreichen, wird ein aus einem Reaktionsschaum bestehender Kern im allgemeinen im Bereich der Sichtseite des Konstruktionsteils mit einer Dekorationsfolie überzogen und im Bereich der Rückseite mit einem flächigen Versteifungsteil versehen, das aus Kunststoff oder Metall bestehen kann.

Stand der Technik

Um das Gewicht derartiger Konstruktionsteile zu vermindern, ist es bereits bekannt, die Hohlform während der Einbringung des Reaktionsgemisches zu evakuieren und bis zum Ende der Reaktionszeit geschlossen zu halten. Dazu wird der Mischkopf, aus dem das Reaktionsgemisch in die Hohlform eingespeist wird, bis zum Ende der Reaktionszeit dichtend mit der Einfüllöffnung der Hohlform verbunden. Dies kann allerdings jeweils einige Minuten erfordern, was den Produktionsablauf erheblich hemmt.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein solches Verfahren derart weiter zu entwickeln, dass sich eine bessere Qualität und ein schnellerer Arbeitsfortschritt ergibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Unteransprüche Bezug.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Formteils aus Schaumstoff ist es vorgesehen, das aus einem Mischkopf austretende Reaktionsgemisch aus polymerem Werkstoff durch eine Einfüllöffnung oder durch eine mit der Einfüllöffnung in Deckung befindliche

Durchlassöffnung eines darin eingelegten Trägers in die Hohlform einzugeben, darin unter Ausfüllung der Hohlform durch eine chemische Reaktion zu expandieren, auszuhärten und nachfolgend als festes Formteil aus der Hohlform zu entnehmen, wobei es vorgesehen ist, die Einfüllöffnung und/oder
5 die Durchlassöffnung im Anschluss an das Einfüllen des Reaktionsgemisches hohlformseitig zu verschließen und den Mischkopf von der Einfüllöffnung und/oder der Durchlassöffnung zu entfernen. Er kann dadurch während der noch laufenden, chemischen Reaktion des in die Hohlform eingegebenen Reaktionsgemisches zur Befüllung einer oder mehrerer weiterer Hohlformen
10 verwendet werden, was die Herstellung der Formteile wesentlich beschleunigt und die Wirtschaftlichkeit der Herstellung erheblich verbessert. Dabei ist es von besonderer Bedeutung, dass in und an dem Mischkopf zurückbleibende Reste des Reaktionsgemisches in der kurzen Zeit der Überführung zur nächsten Hohlform ihre Reaktionsfähigkeit noch zumindest anteilig behalten und nicht
15 notwendig immer entfernt werden müssen. Es resultiert daraus bei zügiger Arbeitsweise ein weiterer Vorteil in Gestalt einer Ersparnis an Reinigungs- und Werkstoffaufwand. Dies steht natürlich der Möglichkeit nicht entgegen, Mischköpfe zu verwenden, die mit einer automatischen Reinigungseinrichtung versehen sind.

20

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist es vorgesehen, dass die Einfüllöffnung und/oder die Durchlassöffnung durch ein Ventil verschlossen wird, das einen Bestandteil der Hohlform bildet. Derartige Hohlformen sind in Abhängigkeit von den herzustellenden Formteilen häufig aufwändig und
25 kompliziert gestaltet und dementsprechend teuer. Der zusätzliche Einbau eines Ventils, durch das die Einfüllöffnung bzw. die damit in Deckung befindliche Durchlassöffnung eines Trägers verschließbar ist, ist daher ohne weiteres vertretbar.

In die Hohlform kann wie bisher vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches ein vorgeformter Oberflächenbezugsstoff eingelegt werden, der parallel zur Bildung des Schaumstoffs mit diesem verklebt. Derartige Oberflächenbezugsstoffe, z.B. Abdeckfolien, bestehen im Allgemeinen aus PVC, EPDM, TPU, PU oder ähnlichen, elastisch verformbaren Werkstoffen. Sie sind im Bereich der Sichtseite häufig mit einer dekorativen Ledernarbung versehen und/oder geschmackvoll eingefärbt.

In die Hohlform kann alternativ oder zusätzlich vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches auch ein gegebenenfalls tiefgezogener, spritzgegossener oder ein nach einem anderen einschlägig zur Anwendung gelangenden Verfahren erzeugter Träger eingelegt werden, der parallel zur Bildung des Schaumstoffs mit diesem verklebt. Derartige Träger haben in erster Linie statische und/oder dynamische Aufgaben. Falls ein spritzgegossener Träger aus polymerem Werkstoff zur Anwendung gelangt, beispielsweise ein solcher aus kostengünstigem Polypropylen, dann besteht außerdem die Möglichkeit, in den Querschnitt während der Herstellung des Trägers Verstärkungsfasern einzubetten, beispielsweise in Form von gleichmäßig verteilten Kurzfasern oder in Form von Fasermatten oder Fasersträngen aus synthetischen oder mineralischen Werkstoffen. Hierdurch lassen sich unter Reduzierung des Gewichtes Vorteile hinsichtlich der Festigkeit des Trägers erzielen.

Der Träger kann auch durch einen Tiefziehprozess aus polymeren oder metallischen Werkstoffen erzeugt sein.

25

Wenn in die Hohlform eine Abdeckfolie und ein Träger eingelegt wird, hat es sich als zweckmäßig erwiesen, wenn der Schaumstoff nur in den Zwischenraum zwischen der Abdeckfolie und dem Träger eingegeben wird, um parallel zur Bildung des Schaums die Abdeckfolie und den Träger miteinander zu verkleben. Ein solches Formteil kann nach außen insgesamt durch den Träger

30

und die Abdeckfolie begrenzt sein. Zweckmäßig ist der Träger für einen solchen Zweck auf der der Abdeckfolie zugewandten Seite gegebenenfalls mit Abstandhaltern versehen, die weichelastisch verformbar und von dem Reaktionsgemisch umströmbar sind. Insbesondere bei der Herstellung von spritzgegossenen Trägern aus Kunststoff ist die einstückige Anformung von 5 derartigen Abstandhaltern mit keinem besonderen Aufwand verbunden. Sie können beispielsweise aus geneigten, säulenförmigen Vorsprüngen eines geringen Durchmessers der Träger bestehen, die leicht entformbar sind und im Bereich der Sichtseite des gebrauchsfertigen Formteils nicht spürbar sind. Die 10 Sichtseite kann dadurch in allen Teilbereichen einschließlich dieser Stellen ausgeglichene, weichelastische Eigenschaften haben.

Um Schaumformteile von besonders geringem Raumgewicht zu erhalten, hat es sich als vorteilhaft bewährt, wenn die Hohlform vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches evakuiert wird und wenn das Vakuum während des Einbringens des Reaktionsgemisches weiter aufrechterhalten wird. Die Expansion 15 des Reaktionsgemisches wird hierdurch begünstigt, was bei gleichem Treibmittelgehalt relativ verminderte Raumgewichte der Schaumformteile zur Folge hat und zugleich ein Eindringen des Schaums während seiner Bildung in enge 20 Spalten und Hinterschneidungen erleichtert.

Bei einer Hohlform, die eine Einfüllöffnung und/oder eine Durchlassöffnung für das Reaktionsgemisch aufweist, die mit dem Mischkopf dichtend in Verbindung bringbar ist, hat es sich als vorteilhaft bewährt, wenn die Einfüllöffnung und 25 /oder die Durchlassöffnung unabhängig von dem Mischkopf durch ein Ventil verschließbar ist und wenn der Mischkopf von der geschlossenen Einfüllöffnung und/oder der Durchlassöffnung trennbar ist.

Das Ventil kann dabei einen Schließkolben umfassen, der aus der von dem 30 Mischkopf abgewandten Richtung direkt oder indirekt mit der Einfüllöffnung und

- /oder der Durchlassöffnung in Eingriff bringbar ist. Um dabei ein gutes Abdichtungsergebnis zu erzielen, hat es sich als sinnvoll erwiesen, wenn die Einfüllöffnung und/oder die Durchlassöffnung mit einer Ringdichtung für den Schließkolben und/oder den Mischkopf versehen ist. Da der Mischkopf und der
- 5 Dichtkolben bevorzugt aus einander entgegengesetzten Richtungen mit der Einfüllöffnung und/oder der Durchlassöffnung in Eingriff gelangen, sind die beiden Ringdichtungen bei einer entsprechenden Ausführung auf den einander entgegengesetzten Seiten der Einfüllöffnung und/oder der Durchlassöffnung angeordnet. Sie können die Gestalt von Lippendichtungen oder von einstückig
- 10 angeformten Ringvorsprüngen von bevorzugt halbrundem Profil haben, die die Einfüllöffnung bzw. die Durchlassöffnung konzentrisch umschließen. Ähnlich gestaltete Ringdichtungen, die mit der Einfüllöffnung bzw. die Durchlassöffnung in Eingriff bringbar sind, können ergänzend oder zusätzlich auch an dem Mischkopf vorgesehen sein.
- 15 Die Ringdichtungen können aus irgend einem einschlägig bekannten Dichtungswerkstoff bestehen, beispielsweise aus einem polymeren Werkstoff, aus Stahl, Kupfer oder Messing.
- 20 Eine jede zur Anwendung gelangende Ringdichtung kann auch zumindest anteilig durch den Träger und/oder durch die Abdeckfolie gebildet oder deren weichelastische Eigenschaften während der Dauer der Abdichtung als temporäre Zwischenlage nutzen. Eine einstückige Ausbildung mit dem Träger bzw. die Verwendung einer aus weichelastischem Werkstoff bestehenden Abdeck-
- 25 folie als Zwischenlage zur Abdichtung des Schließkolbens gegenüber der Einfüllöffnung oder der Durchlassöffnung ist besonders einfach realisierbar und gewährleistet eine sichere Funktion, weil solche Zwischenlagen nur temporär belastet und für jeden Arbeitszyklus erneut im Neuzustand verfügbar sind.

- Ein besonders gutes Abdichtungsergebnis wird hierbei erzielt, wenn der Träger und/oder die Abdeckfolie zumindest im Bereich der Dichtung elastisch verformbar ist. Eine besonders hoher Verformungswiderstand ist im allgemeinen nicht erforderlich, weil es vorliegend nur um die Abdichtung Druckes von maximal 3 bar während weniger Minuten geht. Die dazu erforderlichen Dichtwirkungen lassen sich mit üblichen, weichelastischen Polymerwerkstoffen und auch mit thermoplastischen Werkstoffen hinreichend lange erzielen, beispielsweise mit Polypropylen.
- 10 Der Träger ist zweckmäßig mit einer Durchlassöffnung versehen, die die Einfüllöffnung überdeckt und die einen kleineren Durchlass hat als die Einfüllöffnung, wobei die Durchlassöffnung von einer mit dem Mischkopf in Eingriff bringbaren, ersten Ringdichtung umschlossen ist und von einer mit dem Schließkolben direkt oder indirekt in Eingriff bringbaren, zweiten Ringdichtung.
- 15 Beide Ringdichtungen können Dichtlippen aufweisen und bei einer solchen Ausführung einen einstückigen Bestandteil des Trägers bilden. Sie gelangen zusammen mit diesem nur ein einziges Mal, nämlich bei der Herstellung eines Formteils, zur Anwendung. Eine bei der Abdichtung eintretende, bleibende Verformung der Ringdichtungen ist daher ohne Bedeutung. Die Verwendung
- 20 von Polypropylen oder von ABS mit 10 bis 20% Glasfaseranteil zur Herstellung des Trägers genügt daher fast immer.

- Der Träger kann durch zumindest ein von dem Reaktionsgemisch umspülbares Stützelement dichtend an den Mischkopf anpressbar sein, um seine zuverlässige Hinterschäumung sicherzustellen. Das Stützelement kann dabei die zweite
- 25 Ringdichtung als zahnkranzartig gestalteter Kronenanguss umschließen, dessen Vorsprünge von radial verlaufenden Durchlässen für das Reaktionsgemisch durchtrennt ist, um dem Reaktionsgemisch das Durchtreten in den mit dem Schaumstoff zu füllenden Hohlraum zu erleichtern. Die
- 30 Vorsprünge sind dabei, bezogen auf das Zentrum der Einfüll- oder

Durchlassöffnung, zweckmäßig von trapezförmigem Profil, um eine besonders gute statische Abstützung der Ringdichtung durch die Hohlform zu erhalten. Die dem Träger zugewandte Basis soll bei aufgesetztem Mischkopf dessen Stirnfläche und zugleich den Rand der Einfüllöffnung übergreifen. Das

5 Stützelement, der Träger und die Ringdichtungen können einstückig ineinander übergehend ausgebildet sein, was die Herstellung verbilligt.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

10 Die Erfindung wird nachfolgend an Hand der in der Anlage beigefügten Zeichnung weiter verdeutlicht. Es zeigen:

Fig. 1 den Bereich einer Einfüllöffnung einer erfindungsgemäßen Hohlform in längsgeschnittener Darstellung

15

Fig. 2 den Bereich einer Einfüllöffnung ähnlich Fig. 1, bei dem für die Abdichtung des Mischkopfes gegenüber dem Träger eine O-Ringdichtung aus Gummi vorgesehen ist.

20 Fig. 3 den Bereich einer Einfüllöffnung ähnlich Fig. 1, bei dem für die Abdichtung des Mischkopfes gegenüber der Hohlform eine hohlkegelige Flachdichtung vorgesehen ist.

Ausführung der Erfindung

25

Der in Fig. 1 wiedergegebene Ausschnitt aus einem Formwerkzeug verdeutlicht ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Formteils aus Schaumstoff, bei dem ein aus einem Mischkopf 1 entlang des Pfeils austretendes Reaktionsgemisch aus polymerem Werkstoff, beispielsweise aus

30 einer Polyurethanzusammensetzung, durch eine Einfüllöffnung 2 und eine

Durchlassöffnung 11 in eine evakuierte Hohlform 3 eingegeben, unter Ausfüllung der Hohlform 3 durch eine chemische Reaktion zu einem Schaumstoff expandiert, ausgehärtet und nachfolgend aus der Hohlform 3 entnommen wird. Die Einfüllöffnung 2 und die Durchlassöffnung 11 werden im Anschluss an das

5 Einfüllen des Reaktionsgemisches durch ein Ventil vakuumdicht verschlossen und der Mischkopf 1 anschließend von der Einfüllöffnung 2 und der Durchlassöffnung 11 entfernt. Das Ventil bildet einen Bestandteil der Hohlform 3. In diese wurde vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches eine tiefgezogene Abdeck-

10 folie 4 aus EPDM eingelegt, die eine Dicke von 0,6 bis 2,0 mm hat, bevorzugt von 1,3 bis 1,7 mm, die elastisch verformbar ist und die auf der Sichtseite eine lederähnlichen Narbung aufweist. Die Abdeckfolie 4 bedeckt die gesamte Unterseite der Hohlform 3.

Ferner wurde vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches ein Träger 5 in die

15 Hohlform 3 eingebracht und auf der Oberseite der Abdeckfolie 4 angeordnet. Der Träger 5 besteht aus einem Spritzgussteil aus Polypropylen mit einem Glasfasergehalt von 15 % und einer Dicke von 2 bis 4 mm, vorzugsweise von 2,5 mm. Die Durchlassöffnung 11 ist kreisförmig begrenzt und von einer Ringdichtung 8 und unmittelbar angrenzend daran von zahnkranzartig verteilten

20 und dem Zentrum der Durchlassöffnung radial zugeordneten Abstandhaltern 6 umschlossen, die einen in Richtung des Trägers trapezförmig erweiterten Querschnitt haben und dadurch geeignet sind, die Andrückkräfte des Mischkopfes 1 aufzunehmen und über die Abdeckfolie auf die untere Wandung der Hohlform 3 zu übertragen, ohne dass es zu einer Spaltbildung zwischen dem

25 Träger und der ihm aufliegenden Wandung der Hohlform 3 kommt. Weitere, in der Zeichnung nicht wiedergegebene, Abstandhalter 6 sind über die ganze Fläche des Trägers 5 verteilt. Sie bestehen aus elastisch verformbaren, geneigten Vorsprüngen des Trägers 5, die ihn in einem Abstand von der Abdeckfolie 4 halten. Ferner ist der Träger mit eingeformten Sicken 10

30 versehen, die seine Steifigkeit erhöhen. Die in der Zeichnung wiedergegebene

Sicke 10 ist ringförmig ausgebildet und der Durchlassöffnung 11 konzentrisch zugeordnet. Ihr mittlerer Abstand von der Durchlassöffnung stimmt in etwa mit dem mittleren Abstand der Abstandhalter 6 überein.

- 5 Der Träger 5 kann ergänzend oder alternativ auch im Randbereich der Hohlform 3 temporär befestigt sein. Alle Abstandhalter 6 haben auch in Querrichtung einen Abstand voneinander, um sicher zu stellen, dass der durch den Abstand von der Abdeckfolie 4 gebildete Hohlraum vollständig und gleichmäßig durch den expandierenden Reaktionsschaum ausgefüllt wird, um ein übereinstimmendes und klar vorherbestimmbares Verformungsverhalten des Formteils
10 in allen Teilbereichen zu erhalten. Für die spätere Verwendung ist dies von erheblicher Bedeutung.

- Der in flüssigem Zustand in den Zwischenraum zwischen der Abdeckfolie 4 und
15 den Träger 5 eingebrachte Reaktionsschaum verklebt während seiner Bildung und Aushärtung mit der Abdeckfolie 4 und dem Träger 5 und verbindet diese miteinander. Die dabei zugleich in den Schaumstoffkörper eingebundenen Abstandhalter 6 des Trägers 5 gewährleisten eine besonders feste Anbindung des Trägers 5 an den Schaumstoffkörper. Für eine sichere Verankerung des
20 Formteils in einem Kraftfahrzeug ist dies von großem Vorteil.

- Natürlich ist es grundsätzlich möglich, den Träger 5 und/oder die Abdeckfolie 4 bei der Herstellung von Formteilen bei Bedarf auch wegzulassen. Der Schließkolben und der Mischkopf wirken bei einer solchen Bauform unmittelbar mit
25 der Hohlform und/oder deren Einfüllöffnung zusammen und sind dann in Bezug auf diese abzudichten.

- In der Hohlform ist somit bevorzugt ein Ventil enthalten, das einen Schließkolben 7 umfasst, der aus der von dem Mischkopf abgewandten Richtung mit der
30 Einfüllöffnung und/oder der Durchlassöffnung direkt oder indirekt in Eingriff

bringbar ist. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Schließkolben 7 von der elastisch verformbaren Abdeckfolie 4 überdeckt. Er befindet sich in der Zeichnung in einem abgesenkten Zustand unterhalb der Abdeckfolie 4, was das Ventil in Offenstellung bringt. Der Mischkopf wird dichtend an die Durchlassöffnung 11 angelegt und die Hohlform 3 gegebenenfalls evakuiert. Aus dem Mischkopf 1 kann dadurch Reaktionsgemisch in die Hohlform 3 eingespeist werden. Aus dem in der Hohlform 3 gegebenenfalls enthaltenen Vakuum resultiert eine besonders zügige Füllung und ein besonders geringes Raumgewicht des Schaumstoffs. Die dazu erforderliche Abdichtung nach außen wird durch unmittelbare Anlage und Anpressung des Mischkopfes 1 an eine Ringdichtung 8 bewirkt, die bei dieser Bauform einstückig mit dem Träger 5 ausgebildet ist und dessen Durchlassöffnung umschließt. Die Durchlassöffnung 11 des Trägers 5 tritt somit bei dieser Ausbildung funktionell an die Stelle der Einfüllöffnung 2 der Hohlform 3.

15

Fig. 2 zeigt eine Bauform, bei der die Ringdichtung 8 gemäß Fig. 1 durch eine O-Ringdichtung 13 aus Gummi ersetzt ist, die in einer nach unten offenen Nut der Stirnfläche des Mischkopfes 1 angeordnet ist. Die Nut ist zweckmäßig im Bereich ihrer Mündung auf eine Weite reduziert, die geringfügig kleiner ist als der Querschnitt der O-Ringdichtung aus Gummi, um deren Herausfallen aus der Nut beim Abheben des Mischkopfes zu verhindern.

20

Fig. 3 zeigt eine Bauform, bei der die Ringdichtung 8 gemäß Fig. 1 durch einen Ringvorsprung 14 ersetzt ist, der einen einstückige angeformten Bestandteil der Hohlform 3 bildet und der die Einfüllöffnung 2 radial außenseitig unmittelbar umschließt. Der Ringvorsprung 14 kann aus einem Einsatzteil der Hohlform 3 bestehen und aus Kupfer erzeugt sein, um eine günstige Dichtwirkung in Verbindung mit dem aus gehärtetem Stand bestehenden Mischkopf 1 zu erzielen, der während des Füllvorgangs mit einer Kraft unmittelbar daran angepresst wird.

30

Bei allen Ausführungen wird im Anschluss an den Füllvorgang der Schließkolben 7 zusammen mit dem unmittelbar benachbarten Bereich der Abdeckfolie 4 aus der in der Zeichnung wiedergegebenen, abgesenkten Offenposition in eine Dichtposition angehoben, in der sich die Abdeckfolie 4 dichtend an die zweite Ringdichtung 9 anlegt, die Einfüllöffnung 2 bzw. die Durchlassöffnung 11 auf deren Unterseite umschließt. Der Schließkolben 7 gelangt somit nicht unmittelbar, sondern durch die eine Zwischenlage bildende Abdeckfolie 4 von der Ringdichtung 9 getrennt, nur mittelbar mit dieser in Eingriff. Dennoch ergibt sich eine vollständige Ventilfunktion und ein sicherer Abschluss der gefüllten Hohlform, was ein Austreten von Reaktionsschaum ebenso verhindert wie die Einwirkung des atmosphärischen Luftdrucks auf den Innenraum, wenn dieser während des Füllvorganges evakuiert ist.

Bei der Ventilbetätigung wird ein gewisses Restvolumen an Reaktionsgemisch durch den motorisch bewirkten Hub des Schließkolbens 7 zurück in den Mischkopf gefördert, was nicht von Nachteil ist, wenn dieser nachfolgend zügig in eine neue Befüllposition überführt wird. Der Mischkopf 1 kann daher von der geschlossenen Hohlform 3 abgehoben werden, ohne dass der atmosphärische Luftdruck mit dem Innenraum in Verbindung treten kann. Der neu gebildete Schaum kann dadurch in der Hohlform chemisch ausreagieren, bis ein mechanisch stabiler Zustand erreicht ist und das erhaltene Formteil nach dem Öffnen der Hohlform entnommen werden kann. Der Mischkopf kann bereits während dieser Zeit erneut zur Anwendung gelangen, um weitere Hohlformen 3 ähnlicher Bauart zu befüllen. Bei zügiger Arbeitsweise ist dabei eine Selbstreinigung zu beobachten, was die Anzahl von fehlerhaften Teilen vermindert und Kosten einspart.

Für die Grundfunktion ist es somit ohne Bedeutung, ob die Einfüllöffnung im Anschluss an das Einfüllen des Reaktionsgemisches und vor dem Entfernen

des Mischkopfes hohlformseitig durch ein Ventil direkt oder, unter Verwendung der Abdeckfolie als einer mit dem Träger oder der Hohlform in Eingriff bringbaren Zwischenlage nur indirekt, geschlossen wird. Wichtig ist, dass das unkontrollierte Austreten von frisch gebildetem Reaktionsschaum ebenso verhindert wird wie die unkontrollierte Einwirkung des atmosphärischen Druckes auf den Innenraum der Hohlform. Die Begriffe Einfüllöffnung 2 und Durchlassöffnung 11 sind daher im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Synonyme für den Zugang zu der befüllenden Hohlform zu verstehen.

Dennoch wird im Rahmen der Erfindung eine Bauform bevorzugt, bei der die Ringdichtungen 8, 9 an dem Träger 5 vorgesehen sind. Sie gelangen bei einer solchen Bauform nur ein einziges Mal in Funktion, was es erlaubt, eine besonders preisgünstige Konstruktion zu wählen und dennoch die Gewähr zu haben, dass ein jedes Formteil die gleiche Güte hat.

Es ist nicht immer erforderlich, die Hohlform während ihrer Befüllung mit dem Reaktionsgemisch zu evakuieren, sondern durchaus möglich, die darin zu Beginn der Befüllung enthaltene Luft parallel zur Auffüllung des Raumes mit dem Reaktionsgemisch entweichen zu lassen. Dazu können Auslassöffnungen dienen, die an zeitverzögert erreichten Stellen der Hohlform so positioniert sind, dass immer eine vollständige Auffüllung des Raumes mit dem Reaktionsgemisch gewährleistet ist. Auch in solchen Fällen kann von dem ausreagierenden Schaumstoffgemisch ein Druck erzeugt werden, der bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in der Hohlform aufgefangen werden kann, um eine Vergleichmäßigung der Schaumstruktur zu erzielen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen in einer deutlich verbesserten Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung von hinterschäumten Verkleidungsteilen, die z.B. in Kraftfahrzeugen zur Anwendung gelangen können.

Patentansprüche

5

1. Verfahren zur Herstellung eines dünnwandigen Formteils aus Schaumstoff, bei dem ein aus einem Mischkopf (1) austretendes Reaktionsgemisch aus polymerem Werkstoff durch eine Einfüllöffnung (2) oder eine Durchlassöffnung (11) in eine Hohlform (3) eingegeben, unter Ausfüllung der Hohlform
10 (3) durch eine chemische Reaktion expandiert, ausgehärtet und nachfolgend aus der Hohlform (3) entnommen wird, wobei die Einfüllöffnung (2) oder die Durchlassöffnung (11) unabhängig von dem Mischkopf (1) durch ein Ventil verschließbar ist, das einen Bestandteil der Hohlform (3) bildet, und wobei der Mischkopf (1) und das Ventil von einander trennbar sind,
15 dadurch gekennzeichnet, das Ventil durch einen Schließkolben (7) verschlossen wird, der aus der von dem Mischkopf (1) abgewandten Richtung dichtend mit der Einfüllöffnung (2) und/oder der Durchlassöffnung (11) in Eingriff gebracht wird.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in die Hohlform (3) vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches eine gegebenenfalls tiefgezogene, flexible Abdeckfolie (4) eingelegt wird und dass die Abdeckfolie (4) parallel zur Bildung des Schaumstoffs mit diesem verklebt wird.
- 25 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Hohlform (3) vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches ein gegebenenfalls tiefgezogener Träger (5) eingelegt wird und dass der Träger (5) parallel zur Bildung des Schaumstoffs mit diesem verklebt wird.

30

4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, bei dem in die Hohlform (3) eine Abdeck-
folie (4) und ein Träger (5) eingelegt werden, dadurch gekennzeichnet, dass
der Schaumstoff in den Zwischenraum zwischen der Abdeckfolie (4) und
dem Träger (5) eingegeben wird und parallel zur Bildung des Schaums die
5 Abdeckfolie (4) und den Träger (5) miteinander verklebt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohlform vor dem Einbringen des Reaktionsgemisches evakuiert
wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
dass die Hohlform vor dem Einfüllen des Reaktionsgemisches evakuiert
wird.
- 15 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahren nach einem der Ansprüche 1
bis 6, umfassend eine Hohlform (3) mit einer Einfüllöffnung (2) und/oder
einer Durchlassöffnung (11) für das Reaktionsgemisch sowie einen Misch-
kopf (1), der dichtend mit der Einfüllöffnung (2) oder der Durchlassöffnung
(11) in Verbindung bringbar ist, wobei die Einfüllöffnung (2) oder die
20 Durchlassöffnung (11) unabhängig von dem Mischkopf (1) durch ein Ventil
verschießbar ist, wobei der Mischkopf (1) und das Ventil von einander
trennbar sind und wobei das Ventil einen Bestandteil der Hohlform bildet,
dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil einen Schließkolben (7) umfasst,
der aus der von dem Mischkopf (1) abgewandten Richtung mit der
25 Einfüllöffnung (2) und/oder der Durchlassöffnung (11) in Eingriff bringbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Einfüllöff-
nung (2) und/oder die Durchlassöffnung (11) mit einer Ringdichtung (8, 9)
für den Schließkolben (7) und/oder den Mischkopf (1) versehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringdichtung (8, 9) zumindest anteilig durch den Träger (5) und/oder durch die Abdeckfolie (4) gebildet ist und durch den Schließkolben (7) mit der Einfüllöffnung (2) oder der Durchlaßöffnung (11) in Eingriff bringbar ist.
- 5
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) und/oder die Abdeckfolie (4) zumindest im Bereich der Ringdichtung (8, 9) verformbar ist.
- 10 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) aus einem Spritzgussteil aus polymerem Werkstoff besteht und die Einfüllöffnung (2) innenseitig mit einer Durchlassöffnung (11) überdeckt, die einen kleineren Durchlass hat als die Einfüllöffnung (2), dass die Durchlassöffnung (11) von einer mit dem Mischkopf (1) in Eingriff bringbaren, ersten
- 15 Ringdichtung (8) umschlossen ist und von einer mit dem Schließkolben (7) direkt oder indirekt in Eingriff bringbaren, zweiten Ringdichtung (9).
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) durch zumindest ein von dem Reaktionsgemisch umspülbares Stützelement (6) dichtend an den Mischkopf (1) anpressbar ist.
- 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (6) die zweite Ringdichtung (9) als zahnkranzartig ausgebildeter Kronenanguss umschließt, der von radial verlaufenden Durchlässen (12) für das Reaktionsgemisch durchtrennt ist.
- 25
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (6), der Träger (5) und die Ringdichtungen (8,9) einstückig ausgebildet sind.

Fig. 2

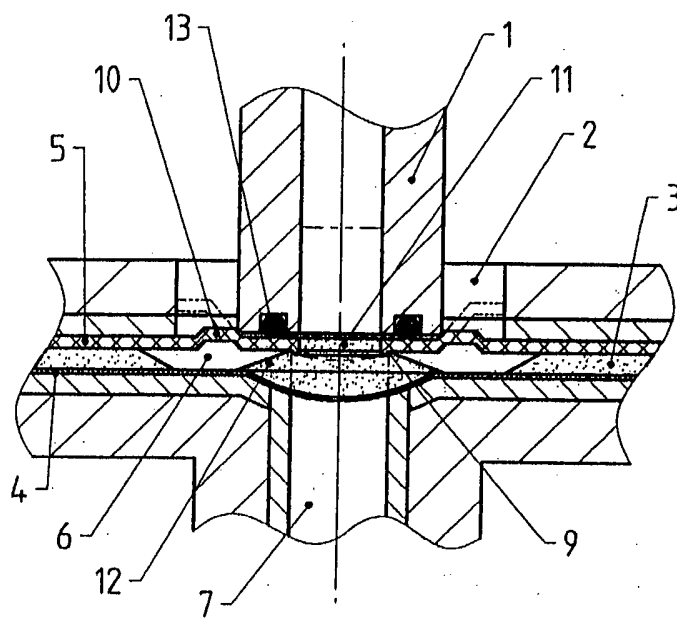
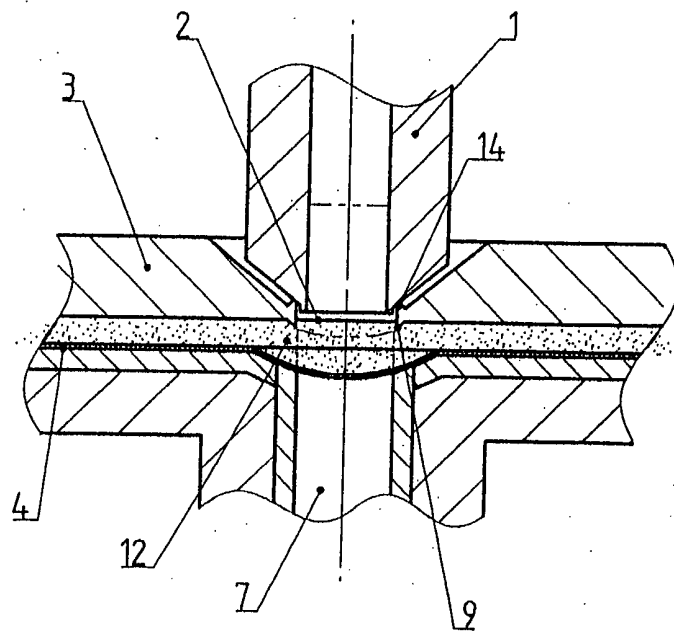


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2005/013818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C44/58 B29C44/12 B29C44/14

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)

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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 07 523 C1 (DEUTSCHE FIBRIT GESELLSCHAFT EBERS & DR. MUELLER MBH, 4150 KREFELD, DE) 3 July 1986 (1986-07-03)	1-10
Y	the whole document	11-14
Y	----- EP 0 289 764 A (LIEBHERR-HAUSGERATE GMBH) 9 November 1988 (1988-11-09) column 13, line 42 - column 14, line 18; figure 1 column 10, line 32 - line 36 -----	11-14
A	US 4 240 999 A (DECKER, JOSEPH A JR) 23 December 1980 (1980-12-23) column 4, line 29 - column 5, line 9; figures -----	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family 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

16 March 2006

Date of mailing of the international search report

27/03/2006

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

Pipping, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/013818

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3507523	C1	03-07-1986	NONE
EP 0289764	A	09-11-1988	NONE
US 4240999	A	23-12-1980	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/013818

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
B29C44/58 B29C44/12 B29C44/14

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 35 07 523 C1 (DEUTSCHE FIBRIT GESELLSCHAFT EBERS & DR. MUELLER MBH, 4150 KREFELD, DE) 3. Juli 1986 (1986-07-03)	1-10
Y	das ganze Dokument	11-14
Y	EP 0 289 764 A (LIEBHERR-HAUSGERATE GMBH) 9. November 1988 (1988-11-09) Spalte 13, Zeile 42 - Spalte 14, Zeile 18; Abbildung 1 Spalte 10, Zeile 32 - Zeile 36	11-14
A	US 4 240 999 A (DECKER, JOSEPH A JR) 23. Dezember 1980 (1980-12-23) Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen	1,7



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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/03/2006

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

Pipping, L

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/013818

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3507523	C1	03-07-1986	KEINE
EP 0289764	A	09-11-1988	KEINE
US 4240999	A	23-12-1980	KEINE