



(11) **EP 1 752 227 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2007 Patentblatt 2007/07

(51) Int Cl.:
B05D 5/08 (2006.01) **B05D 7/00** (2006.01)
C09D 127/12 (2006.01) **A47J 36/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06015766.6**

(22) Anmeldetag: **28.07.2006**

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

(71) Anmelder: **Starnberger Beschichtungen GmbH**
86899 Landsberg am Lech (DE)

(72) Erfinder: **Keller, Wolfgang**
82069 Hohenschäftlarn (DE)

(74) Vertreter: **Mollekopf, Gerd Willi**
European Patent Attorney
Vorderer Anger 239
86899 Landsberg am Lech (DE)

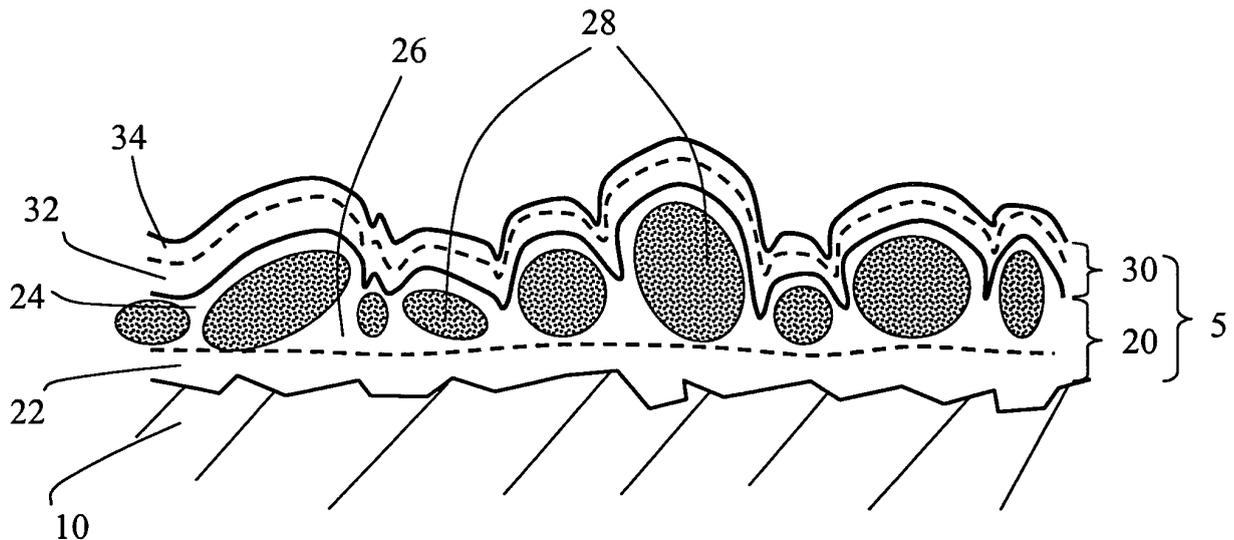
(30) Priorität: **04.08.2005 DE 102005037338**

(54) **Antihafbeschichtung, Verfahren zu dessen Herstellung und antihafbeschichtete Substratmaterialien**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Antihafbeschichtung (5) auf einem Substrat (10). Dabei wird zumindest eine Primerschicht (20) auf dem Substrat (10) aufgebracht, wobei die zumindest eine Primerschicht Einlagerungen (28) in einer Korngröße im

Bereich von 5 bis 50 μm aufweist. Auf der zumindest einen Primerschicht (20) wird dann zumindest eine Deckschicht (30) aufgebracht die Abschließend einer thermischen Behandlung unterzogen wird. Weiterhin wird eine Antihafbeschichtung mit zumindest einer Primer- und Deckschicht vorgeschlagen.

Fig. 1



EP 1 752 227 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Antihafbeschichtung auf einem Substrat, eine Antihafbeschichtung auf einem Substrat und die Verwendung einer Antihafbeschichtung.

[0002] Antihafbeschichtungen werden in verschiedenen Zusammensetzungen und einem großen Spektrum von Verwendungen vorgeschlagen. Die DE 199 20 180 A1 z.B. beschreibt eine klassische Verwendung einer Teflonschicht für eine Bratpfanne, wobei das Beschichtungsmittel in Pulverform trocken, d.h. ohne Lösungsmittel, aufgetragen und anschließend gesintert wird. Hauptbestandteile des Pulvers sind Polytetrafluorethylen und Polysiloxan.

[0003] Die Verwendung von Antihafbeschichtungen im Bereich der medizinischen Prothesen offenbart die EP 1 334 737 A2, wobei als Legierungsbestandteil der Antihafschicht Titan, Silizium, ein weiteres Metall und Sauerstoff zum Einsatz kommen.

[0004] PTFE-basierende Antihafbeschichtungen sind auch aus der DE 699 01 530 T2 oder der DE 699 22 278 T2 bekannt. Bei der ersteren ist eine Sintertemperatur von 427°C bekannt und bei der letzteren wird eine Mindesttemperatur von 350°C gefordert. Bezüglich PTFE- oder Fluor-basierenden Antihafbeschichtungen ist zumindest in der Praxis nicht nachgewiesen, dass funktionsfähige Schichten bei Sintertemperaturen unter 400°C herstellbar sind.

[0005] Die DE 202 12 324 U1 beschreibt eine Antihaf- bzw. reinigungsfreundliche Oberflächenbeschichtung, bei der ein Netzwerk aus Metalloxid ausgebildet wird und die als weitere Bestandteile ein Fluoralkylsilan und nanoskalige Partikel enthalten kann.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Antihafbeschichtung und eine Antihafbeschichtung sowie deren Verwendung vorzusehen, wobei die Antihafbeschichtung hochwirksam auch gegen ein Anhaften besonders klebfähiger Klebstoffe geeignet ist, die insbesondere auf ein breites Spektrum von Substratmaterialien applizierbar ist.

[0007] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1, 14, 33, 34 bzw. 35 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

[0008] Gemäß Anspruch 1 wird ein Verfahren zur Herstellung einer hochwirksamen Antihafbeschichtung auf einem Substrat bereitgestellt, bei dem zunächst auf das Substrat eine Primerschicht aufgebracht wird, die Einlagerungen in Pulver- bzw. Kornform aufweist. Die Korngröße der Einlagerungen liegt vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 70 µm, vorzugsweise von 10 bis 50 µm oder 10 bis 40 µm. Vorzugsweise erstreckt sich die Korngrößenverteilung innerhalb dieser Bereiche mit einer Halbwertsbreite von ≤ 15 µm, vorzugsweise von ≤ 5 µm. Die engere Verteilung der Korngröße begünstigt dann die Antihafteigenschaften in Abhängigkeit von dem Medium, das mit der beschichteten Oberfläche in Kontakt kommt. Durch diese Primerschicht wird eine Strukturierung der späteren Oberfläche aufgeprägt, die die Antihafwirkung der mit dem Medium in direkten Kontakt stehenden Oberfläche besonders verstärkt. Die Haupteigenschaft der Primerschicht kann sich dabei auf die Funktion konzentrieren, die Pulver- bzw. Korneinlagerungen in einer vernetzten Matrix mechanisch zu stabilisieren und eine gute Haftwirkung gegenüber dem Substrat zu erzielen.

[0009] Auf die zumindest eine Primerschicht wird anschließend eine Deckschicht aufgebracht, die als Funktionsschicht wirkt. Diese verleiht der Gesamtschichtung die für die Berührung mit dem kontaktierenden Medium notwendige Eigenschaft. Neben der Antihafteigenschaft der Deckschicht als Funktionsschicht sind dies Eigenschaften wie kratzfest, abriebfest, chemisch resistent, temperaturbeständig und/oder ätzfest. Es ist daher nicht notwendig, dass die Primerschicht bereits diese Eigenschaft selbst aufweist.

[0010] Zumindest nach dem Aufbringen der zumindest einen Deckschicht wird eine thermische Behandlung zur Stabilisierung der Antihafbeschichtung bzw. der Deckschicht durchgeführt.

[0011] Versuche mit der Beschichtung haben ergeben, dass diese einen hochwirksamen Antihafeffekt hat, der die Beschichtung besonders für die Verarbeitung von Heißkleber, Powerkleberetiketten und -Bänder einsetzbar macht.

[0012] Die thermische Behandlung der zumindest einen Deckschicht erfolgt vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 120 bis 300°C vorzugsweise im engeren Temperaturbereich von 200 bis 230°C. Als besonders geeignet hat sich ein Temperaturbereich von 230 bis 250°C erwiesen. Vorzugsweise liegt die maximal verwendete Temperatur für alle bei der Beschichtung verwendeten thermischen Behandlungen unter den angegebenen Temperaturen bzw. Temperaturbereichen. Beispielsweise ist die maximale Behandlungstemperatur maximal 300°C, vorzugsweise maximal 250°C oder 230°C. Eine thermische Behandlung bzw. ein Sintern in diesem Temperaturbereich ermöglicht auch die Beschichtung von ansonsten temperaturempfindlichen Kunststoffsubstraten, so dass sich ein erheblich erweiterter Einsatzbereich der Beschichtung ergibt, indem beispielsweise Formwerkzeuge, Walzen, Etikettierwalzen, Umlenkwalzen, Rollen, Zufuhrinnen und andere Maschinenbauteile damit beschichtbar sind. Natürlich ist die Beschichtung für entsprechende Teile aus anderen Materialien wie Metall möglich. Im Vergleich dazu lassen sich Teflon oder andere fluorhaltige Beschichtungen nur auf metallischen Substraten in einem Temperaturbereich von 400°C bis 450°C sintern. Die angegebenen Temperaturbereiche werden z.B. auch bei metallischen oder keramischen Substraten verwendet, da dies auf die Schichtqualität keinen Einfluss hat. Vorteil ist auch bei solchen Substraten aufgrund der vergleichsweise geringen Temperaturen ein schnelleres Aufheizen und Abkühlen sowie ein geringerer Energieverbrauch.

[0013] Das vorgeschlagene Verfahren hat sich in Vorversuchen bereits bewährt und die Beschichtung bzw. das

Verfahren eignen sich überraschend auch für faserverstärkte Kunststoffsubstrate, wie glasfaser- oder kohlefaserverstärkte Verbundwerkstoffe, insbesondere auf Kunststoffbasis. Diese Eigenschaft bzw. Eignung erlaubt es beispielsweise antihaftbeschichtete Spritzgussformen vorzusehen, insbesondere Spritzgussformen auf faserverstärkter Basis wie z. B. CFK-Basis. Besonders unerwartet hat sich die Eignung bei elastischen Substraten oder Substraten mit bereits vorhandener, elastischer Oberflächenschicht erwiesen. Beispielsweise eine Antihaftbeschichtung auf Elastomeren wie Gummi.

[0014] Durch die Beschichtung mit der Antihafschicht werden beispielsweise auch "billige" Metallsubstrate (Bleche, Gußformen etc.) aufgewertet. Diese Substrate sind korrosions- und/oder chemisch-beständig, wenn die Stellen des Substrats die mit den aggressiven Medien in Berührung kommen, mit der Antihafschicht überzogen sind. Es eröffnen sich dadurch neue Anwendungen für Materialien, die in diesen Bereichen ausgeschlossen sind, beispielsweise für den Einsatz von Baustahl-, Messing- oder Messinglegierung-Substraten.

[0015] Ganz besonders vorteilhaft umfasst das Aufbringen der zumindest einen Primerschicht das Aufbringen von zumindest zwei Primerschichten. Dadurch bietet sich eine funktionelle Aufteilung der zumindest zwei Primerschichten, wobei vorteilhaft die zuerst auf dem Substrat aufgetragene Primerschicht (erste Primerschicht) eine Haftvermittlerfunktion hat, so dass die gesamte aufgetragene Schicht gut auf dem Substrat haftet. Hierdurch ist ebenfalls gewährleistet, dass eine weitgehende Unabhängigkeit der Funktion der Antihaftbeschichtung vom Substratmaterial besteht. In vorteilhafter Ausgestaltung enthält dann lediglich die zweite Primerschicht bzw. enthalten die darauf folgenden Primerschichten die Einlagerungen in Korn- bzw. Pulverform. Da somit die erste Primerschicht frei von Einlagerungen ist, wird eine gleichmäßige, flächendeckende Beschichtung der Substratoberfläche und somit eine Hafterhöhung erreicht. Abgesehen von den Einlagerungen können die erste Primerschicht und die zweite bzw. die weiteren Primerschichten eine identische Materialzusammensetzung aufweisen, so dass auch eine Vernetzung zwischen der ersten und den weiteren Primerschichten besonders begünstigt ist.

[0016] Vorteilhaft weist die erste Primerschicht neben der Haftvermittlereigenschaft auch eine Ausgleichseigenschaft auf, wobei eine möglicherweise vorhandene Oberflächenstruktur eines Substrats (beispielsweise Kratzspuren nach dem Sandstrahlen) nivelliert bzw. geglättet werden. Beispielsweise wird die erste Primerschicht (Vorprimer) dazu verwendet, Lunker, die in Gussbauteilen vorhanden sein können, zu verschließen, so dass sich die Fehlstelle nicht durch die Schichtfolge hindurch fortsetzt und so auf der Schichtoberfläche der Antihaftbeschichtung eine Fehlstelle hervorruft. Durch die Ausgleichsfunktion wird eine ebene Oberflächenstruktur zum Aufbringen der zweiten bzw. weiteren Primerschicht geschaffen, so dass eine Oberflächenstruktur nahezu ausschließlich durch die Beschaffenheit der zweiten bzw. weiteren Primerschicht und deren Einlagerungen bestimmt ist.

[0017] Beim Aufbringen der Schichten wird vorteilhaft nach dem Aufbringen der Primerschicht, nach dem Aufbringen der ersten Primerschicht und so weiter eine Zwischenbehandlung ausgeführt, die insbesondere das Tempern und/oder Trocknen zum Entfernen von Lösungsmitteln und/oder dem Stabilisieren der bereits aufgetragenen Schicht dient. Entsprechend kann bei einer zusammengesetzten Deckschicht eine solche Zwischenbehandlung nach dem Aufbringen jeder der Einzelschichten oder eines Teils der Einzelschichten erfolgen. Auch hier wird die Zwischenbehandlung, soweit eine erhöhte Temperatur notwendig ist, unterhalb von 300°C durchgeführt, vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 180°C bis maximal 250°C. Neben dem Tempern oder Trocknen kann die Zwischenbehandlung auch eine fotoaktivierte oder infrarotaktivierte Behandlung sein, die im Falle der Verwendung von Kunststoffschichten das Vernetzen der Kunststoffverbindungen begünstigt.

[0018] Vorzugsweise werden nach dem Aufbringen der Primerschicht mit deren Einlagerungen die folgenden Temper- bzw. Trocknungsprozesse bei Temperaturen und Einwirkzeiten durchgeführt, die ein Zerfließen der weiteren Primerschichten bzw. der darauf abgeschiedenen Deckschicht(en) vermeidet. So wird bis zur Oberfläche der Antihaftbeschichtung die Strukturierung durch die Primerschicht mit den Einlagerungen aufrechterhalten.

[0019] Ganz besonders vorteilhaft umfasst die Deckschicht zumindest eine erste und eine zweite Deckschicht, so dass eine funktionelle Aufteilung der Deckschichteigenschaften ermöglicht wird. Wie oben beschrieben, ist durch die Struktur der Primerschicht der Anti-Hafteffekt der Deckschicht verstärkt und zusätzlich weist die oberste Deckschicht bevorzugt eine kratz-, chemie- und/oder abriebbeständige Eigenschaft auf. Wobei die unmittelbar auf die oberste Primerschicht aufgetragene Deckschicht als Haftvermittler und Stabilisator zwischen der äußersten Deckschicht und der letzten Primerschicht wirkt.

[0020] Vorzugsweise sind die Deckschichten keine PTFE-Schichten, noch vorteilhafter enthalten alle Schichten kein PTFE. Vorteilhaft sind die oberen (d.h. die Deckschichten) oder alle Schichten der Antihaftbeschichtung aus Fluor-freien Ausgangsstoffen hergestellt, so dass einerseits eine Umweltbelastung bei der Herstellung der Antihaftbeschichtung vermindert bzw. nicht vorhanden ist und andererseits der Einsatz der Antihaftbeschichtung im Lebensmittelbereich sowie im medizinischen Bereich ermöglicht wird. Weiterhin begünstigt der Verzicht auf fluorhaltige Verbindungen die Notwendigkeit des Sinterns bei hoher Temperatur, so dass die oben beschriebenen Sinter- und Tempervorgänge im beschriebenen niedrigen Temperaturbereich ausführbar sind.

[0021] Ganz besonders vorteilhaft bedeckt oder bedecken die Deckschichten (zumindest die oberste) die Einlagerung vollständig oder zumindest zu mehr als 80%, vorzugsweise zu mehr als 90% oder 95%. Einerseits ergibt sich dadurch eine (möglichst) geschlossene Deckschicht mit homogener Oberflächeneigenschaft und andererseits wird die Einbin-

dung der Einlagerungen in die Primerschicht zusätzlich mechanisch unterstützt und stabilisiert.

[0022] Vorteilhaft weisen die Primerschicht, die erste Primerschicht und/oder die zweite Primerschicht einen Harz bildner und einen Härter auf, insbesondere eine, zwei oder mehr Komponenten auf Silikon-, Silikat- und/oder Epoxidbasis. In weiterer Ausgestaltung wird vorzugsweise als Basis der Komponente(n) nicht Epoxid verwendet, so dass die Primer schicht(en) Epoxid-frei sind. Dies gilt in alternativer oder kombinierter Ausgestaltung auch für die Deckschicht(en), so dass die Deckschicht(en) Epoxid-frei sind.

[0023] Liegen eine, mehrere oder alle der Einzelschichten der Antihafbeschichtung als vorgefertigtes Gemisch zum Auftragen vor, so erhöht sich die Gleichmäßigkeit der Zusammensetzung. Zusätzlich werden Bedienungsfehler beim Auftragen weitgehend ausgeschlossen, da die Zusammensetzung der Mischung wesentlich einfacher und reproduzierbarer zu kontrollieren ist als ein Mischungsvorgang während des Auftragens einer einzelnen Schicht.

[0024] Ganz besonders vorteilhaft ist die Zusammensetzung der Deckschicht bzw. der Deckschichten und der anschließenden Behandlung (Temperatur/Zeit) so gewählt, dass die durch die Einlagerung in der Primerschicht hervorgerufene Oberflächenstruktur beibehalten wird. Beispielsweise wird dies über die Zusammensetzung und Größe der Ausgangssubstanzen sowie das Beimischen von Lösungsmitteln gewährleistet, wobei einerseits eine gleichmäßig dicke Benetzung der zuvor ausgebildeten Schicht erreicht wird und andererseits ein Zerfließen der aufgetragenen Schicht beim Tempern bzw. Trocknen nicht stattfindet.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, die für das Verfahren und ggf. für die Beschichtung, ein Ausgangsgemisch (Ansprüche 25 und 26; Stoffe für die Schicht sind entsprechend Gemischbestandteile) oder ein Werkzeug als solche in allen Ausgestaltungen entsprechend zutreffen, sind:

- Vorteilhaft erfolgt das Auftragen der zumindest einen Primerschicht (20, 22, 24) und/oder der zumindest einen Deckschicht (30, 32, 34) mittels Sprühen.
- Vorteilhaft wird vor dem Aufbringen der zumindest einen Primerschicht (20) zumindest die zu beschichtende Oberfläche des Substrats (10) gereinigt. Hierbei umfasst das Reinigen vorzugsweise eine Sandstrahlbehandlung des Substrats (10).
- Vorteilhaft werden die zumindest eine Primerschicht (20, 22, 24) und/oder die zumindest eine Deckschicht (30, 32, 34) als vorgefertigtes Gemisch aufgetragen, insbesondere als Emulsion aufgetragen.
- Vorteilhaft weist die Primerschicht (20), insbesondere die erste Primerschicht (22) und/oder die zweite Primerschicht (24), beim Aufbringen zusätzlich ein Lösungsmittel auf.
- Vorteilhaft weist die Deckschicht (30), insbesondere die erste Deckschicht (32) und/oder die zweite Deckschicht (34), beim Aufbringen zusätzlich ein Lösungsmittel auf.
- Vorteilhaft ist die Antihafbeschichtung (5) Lebensmittel-konform, insbesondere sind sowohl die Primerschicht(en) (20, 22, 24) als auch die Deckschicht(en) (30, 32, 34) Fluor- oder PTFE-frei.
- Vorteilhaft weist bei der Antihafbeschichtung oder beim Verfahren die Deckschicht (30) oder die erste Deckschicht (32) zusätzlich Additive im Gewichtsbereich kleiner gleich 10% auf, vorzugsweise kleiner gleich 5%.
- Vorteilhaft weist die Deckschicht (30), die erste Deckschicht (32) und/oder die zweite Deckschicht (34) bei der Antihafbeschichtung oder bei dem Verfahren ein Vernetzungsmittel auf, insbesondere mit einem Gewichtsanteil im Bereich von 3 bis 40%, vorzugsweise im Bereich von 5 bis 30% oder 5 bis 20%.

[0026] Bezüglich der Antihafbeschichtung, der Beschichtung von Werkzeugen oder Substraten mit der Antihafbeschichtung und der Bereitstellung von Ausgangsgemischen zur Herstellung der Bestandteile der Antihafbeschichtung trifft das oben Gesagte entsprechend zu.

[0027] Anhand von Figuren werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Antihafbeschichtung auf einem Substrat im Querschnitt, und

Fig.2 einzelne Schritte des Herstellungsverfahrens einer Antihafbeschichtung.

[0028] Fig.1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Antihafbeschichtung 5 auf einem Substrat 10. Die dargestellten Größenverhältnisse sind nicht maßstäblich sondern dienen zur Veranschaulichung der Schichtfolge und Schichtzusammensetzung.

[0029] Wie in Fig. 1 dargestellt, ist die hochwirksame Antihafbeschichtung 5 aus einem Primer 20, der direkt auf das Substrat 10 aufgetragen ist, und einer Deckschicht 30 auf dem Primer 20 zusammengesetzt. Je nach Beschaffenheit der Substratoberfläche und Materialart des Substrats 10, ist es ausreichend, die Primerschicht 20 aus nur einer Schicht aufzubauen. Im dargestellten Beispiel setzt sich die Schicht jedoch aus einem Vorprimer 22 und einem Hauptprimer 24 zusammen. Wie in der Figur angedeutet, hat der Vorprimer 22 auch eine Glättungswirkung, wobei die raue Oberfläche des Substrates 10 mittels des Vorprimers 22 geglättet wird. Die Oberflächenglättung wird beispielsweise erreicht, indem nach dem Abscheiden des Vorprimergemisches eine Temperung bei erhöhter Temperatur (jedoch einer Temperatur

vorzugsweise unterhalb 300°C) und verlängerter Einwirkdauer durchgeführt wird.

[0030] Auf dem Vorprimer 22 ist dann der Hauptprimer 24 abgeschieden, der in eine Matrix 26 eingebettete Partikel 28 aufweist. Beim Aufbringen sind die Partikel 28 in Pulverform in das Ausgangsmaterial der Matrix 26 eingemischt. Die Partikelgröße variiert innerhalb eines vorgegebenen Bereichs statistisch und das Material der Partikel 28 kann aus einer Ausgangssubstanz, zwei Ausgangssubstanzen oder einem Gemisch von mehreren Ausgangssubstanzen bestehen. Durch die eingelagerten Partikel 28 wird der Oberfläche des Hauptprimers 24 eine Oberflächenstruktur aufgeprägt, die die Antihafteffekt extrem begünstigt. Die Funktion des Matrixmaterials 26 ist die Herstellung der Haftung zum Vorprimer 22 (oder zum Substrat 10, falls der Vorprimer 22 nicht notwendig ist) und das mechanische Stabilisieren und Festhalten der eingelagerten Partikel 28.

[0031] Dauer und Temperatur von ggf. durchgeführten thermischen Behandlungen (siehe unten) des Hauptprimers 24 und anschließend abgeschiedener Schichten sind so gewählt, dass ein Aufweichen und Zerfließen der bereits abgeschiedenen Schichtmaterialien vermieden wird. So bleibt die Oberflächenstruktur des Hauptprimers 24 bei nachfolgend abgeschiedenen Schichten im wesentlichen erhalten.

[0032] In weiterer, nicht dargestellter Ausführung kann die Vorprimerschicht 22 mehrere Schichtlagen umfassen und/oder die Hauptprimerschicht aus mehreren Lagen gebildet sein und/oder weitere Primerschichten auf der Hauptprimerschicht 24 abgeschieden werden.

[0033] In dem in Fig. 1 dargestellten Schichtbeispiel ist die Deckschicht 30 ebenfalls aus zwei Schichtlagen zusammengesetzt, nämlich einer Zwischendeckschicht 32 und einer Hauptdeckschicht 34. Die Zwischendeckschicht 32 wirkt als Haftvermittler und Anpassungsschicht zwischen der Oberfläche der obersten Primerschicht (hier der Hauptprimerschicht 24) und der anschließend abgeschiedenen Hauptdeckschicht 34. Die Hauptdeckschicht 34 verleiht schließlich der gesamten Antihafteffektung eine gewünschte Oberflächeneigenschaft, wie beispielsweise Korrosionsbeständigkeit, Chemiebeständigkeit, Lösungsmittelbeständigkeit, Abriebfestigkeit, Kratzfestigkeit, Temperaturbeständigkeit und dergleichen. Falls die Hauptdeckschicht 34 selbst bereits gute Haft- und Verbindungseigenschaften zu der obersten Primerschicht (hier Hauptprimer 24) aufweist, kann die Zwischendeckschicht 32 auch weggelassen werden.

[0034] In weiterer, nicht dargestellter Ausführung kann die Zwischendeckschicht 32 aus mehreren Lagen ausgebildet sein und/oder die Hauptdeckschicht 34 mehrere Lagen umfassen, die beispielsweise nacheinander verschiedene Oberflächenfunktionen einbringen. Beispielsweise eine untere, abriebfeste Hauptdeckschicht und eine obere (z.B. auch chemieresistente) Antihafteffekt-Hauptdeckschicht.

[0035] Fig. 2 veranschaulicht schematisch die Grundbausteine zur Ausbildung der Antihafteffektung 5 (linke Seite) und zusätzliche Verfahrensoptionen, die in Abhängigkeit der Substrateigenschaften und gewünschten Oberflächeneigenschaften der Antihafteffektung 5 mit durchgeführt werden (rechte Seite der Fig. 2). Die Verfahrensoptionen betreffen gegenüber dem Grundverfahren, bei dem lediglich der Hauptprimer 24 und die Hauptdeckschicht 34 abgeschieden werden, die Option zur Erzielung einer Schichtfolge wie in Fig. 1 dargestellt. Wie oben erwähnt, können abweichend von Fig. 2 zusätzliche Schichtabscheidungsschritte in das Verfahren eingebaut werden.

[0036] Beim Grundverfahren der Fig. 2 wird in der Regel zunächst eine Substratvorbehandlung durchgeführt, wie beispielsweise Sandstrahlen der Oberfläche, Anätzen der Oberfläche oder eine Lösungsmittelreinigung. Auf der behandelten Substratoberfläche wird das Ausgangsgemisch für den Hauptprimer 24 abgeschieden. Dieser wird anschließend getrocknet (wenn z.B. Lösungsmittel im Ausgangsgemisch enthalten sind) oder vorgetempert, so dass die die Einlagerungen 28 stabilisierende Matrix 26 zumindest teilweise ausgehärtet wird bzw. das Lösungsmittel zumindest teilweise ausgetrieben wird. Wie durch den gestrichelten Pfeil dargestellt, kann optional der Trocken-/Vortemperschritt ausgelassen werden, wenn die aufgebraute Schicht an sich schon eine genügende Stabilität aufweist, um ihre Oberflächenstruktur auch bei den nachfolgenden Schritten beizubehalten.

[0037] Anschließend wird auf den Hauptprimer 24 die Hauptdeckschicht 34 aufgebracht, die in einem anschließenden Sinterprozess stabilisiert wird. Dabei ist die Sintertemperatur und -dauer so gewählt, dass der Hauptprimer 24 bzw. die stabilisierende Matrix 26 auch weiter ausgehärtet und stabilisiert werden, während die Temperatur und Dauer jedoch so niedrig gehalten sind, dass ein Aufweichen und Zerfließen der Matrix 26 und der Hauptdeckschicht 34 verhindert werden.

[0038] Auf der rechten Seite der Fig. 2 sind Verfahrensoptionen dargestellt, die wahlweise oder zusammen ausgeführt werden können. Demnach wird auf das behandelte oder unbehandelte Substrat zuerst der Vorprimer 22 aufgebracht, der optional ebenfalls getrocknet oder vorgetempert wird. Danach wird die Hauptprimerschicht 24 wie beschrieben aufgetragen. Zusätzlich oder alternativ kann nach dem Aufbringen des Hauptprimers 24 (mit oder ohne Trocken-/Vortempervorgang) die Zwischendeckschicht 32 aufgetragen werden, auf die dann anschließend - mit oder ohne zwischengeschalteten Trocken-/Vortempervorgang - die Hauptdeckschicht 34 wie beschrieben aufgetragen wird.

[0039] Die einzelnen Temperschritte liegen unterhalb von 300°C, vorteilhaft unterhalb 250 bzw. 230°C, so dass die Beschichtung neben Metall-, Keramik- und Glassubstraten auch für Kunststoffsubstrate geeignet ist. Die Sinter- bzw. Trocknungsdauer kann im Zeitbereich zwischen 20 und 40 Minuten liegen. Das Einsintern erfolgt beispielsweise bei 220°C für 25 Minuten. Das Zwischensintern/Trocknen kann ebenfalls bei 220°C für 25 Minuten erfolgen.

[0040] Das Auftragen der Ausgangsgemische der einzelnen Schichten erfolgt beispielsweise mittels Sprühen. Auf-

EP 1 752 227 A1

tragungsbedingt erfolgt die Verteilung der Partikel 28 statistisch verteilt, jedoch mit einer gleichmäßigen mittleren Rauigkeit über die gesamte beschichtete Oberfläche.

Schicht	Grundmaterial (Beispiele für Komponenten / Teilkomponenten / Komponentengemisch)	Gewichtsanteil in % (je Schicht)	Schicht-dicke in μm
5			
10	Vorprimer 22	wie Hauptprimer, jedoch ohne Einlagerungen	≤ 10
15	Hauptprimer 24	Einlagerungen Keramik (SiC, BN, Si, Al_2O_3 , $\mu\text{C:H}$), Metall, Silikat, Glas Matrize Harzbildner und Härter (z.B. auf Epoxidbasis), Silikon Lösungsmittel	25-60 (25-50) $\geq 10 (\geq 20)$
20			
25	Zwischen- decksicht 32	Stabilisatoren / Vernetzungsmittel Grundharz (und Härter) Silikonverbindungen (z.B. Polysiloxan), Silikatverbindungen, Epoxidharz Füllmittel Lösungsmittel	5-30 30-80 $\geq 15 (\geq 25)$
30			
35	Hauptdeck- schicht 34	Stabilisatoren / Vernetzungsmittel Grundharz (und Härter) Silikonverbindungen (z.B. Polysiloxan), Silikatverbindungen, Epoxidharz Füllmittel Additive Graphit, Kohlenstoff Lösungsmittel	5-30 (5-20) 30-65 (30-55; ~ 50) ≤ 15
40			
45	Gesamt		15-50 (30-60) (25-40)

- Gewichtsanteil ohne Berücksichtigung des variablen Lösungsmittelanteils
- In Klammern vorteilhafte Werte

[0041] Die obige Tabelle zeigt ein Beispiel für die Zusammensetzung der einzelnen Schichten, wobei der Vorprimer und/oder die Zwischendeckschicht 32 optional sind. Die angegebenen Beispiele für die einzelnen Komponenten können einzeln, mehrere davon oder insgesamt als Gemisch verwendet werden. Beispielsweise kann eine Keramik (wie Siliziumcarbid, Bornitrid, Silizium, Aluminiumoxid und/oder diamantartiger Kohlenstoff), Metall, Silikat oder Glas einzeln verwendet oder ausgewählte davon zusammengemischt werden. Besonders vorteilhafte Resultate haben sich bei Verwendung von keramischen Einlagerungen ergeben. Vorzugsweise ist die oder sind die Deckschichten eine Mischung aus Silikon und Epoxidharz.

[0042] Der Anwendungsbereich der Antihafschicht sind Werkzeuge, wie Walzen, Etikettierwalzen, Umlenkwalzen, Rollen, Trichter und Zufuhrinnen, und andere Maschinenbauteile.

[0043] Auch wurde die Beschichtung erfolgreich als Innenbeschichtung von Absaugrohren eingesetzt. Durch die so beschichteten Rohre wurden selbstklebende Papierschnipsel abgesaugt und es war nur durch den Einsatz dieser Beschichtung möglich, dass die Schnipsel nicht anhafteten. Alle anderen Beschichtungen funktionierten nicht.

[0044] Weiterhin wurde die Beschichtung erfolgreich auf Trennmesser eingesetzt. Dabei wurden die Trennmesser für die Herstellung von Gummidichtungen zunächst mit WolframCarbid beschichtet. Anschließend erfolgte die Beschichtung mit der oben ausführlich beschriebenen AntihafBeschichtung. Es wurde gezeigt, dass die relativ klebrigen Gummidichtungen leichter vom Messer abfallen. Andere Beschichtungs-Typen versagten hier.

[0045] Weitere geeignete Anwendungen und Verwendungen der Beschichtung sind: Aluminiumplatte, Aluminiumrolle, Alu-Werkstückträger für Dichtungen, Antriebsrolle, Drahtgurtmuster, Druckwalze aus EPDM, Fassklemmung, Fixierleistsatz, Flachmesser, Gießform für Wachsmalstifte, Laminierleiste, Leimbehälter, Leimschale, Messersatz, Presswerkzeug, Prisma, Rake für Rückspinnerwalze, Ringe, Schabermesser/Franken Klinge, Schieberleistsatz, Schweißbalken, Schweißspiegel, Stahl-Vulkanisationsdorne, Stahlwalze, Tankwanne, Wärmetauscher, Welle oder Walzensegmente.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Antihafbeschichtung (5) auf einem Substrat (10) mit den Schritten:

Aufbringen zumindest einer Primerschicht (20) auf dem Substrat (10), wobei die zumindest eine Primerschicht Einlagerungen (28) in einer Korngröße im Bereich von 5 bis 50 μm aufweist, Aufbringen zumindest einer Deckschicht (30) auf der zumindest einen Primerschicht (20), und thermische Behandlung der zumindest einen Deckschicht (30).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die thermische Behandlung in einem Temperaturbereich von 120°C bis 300°C erfolgt, vorzugsweise im Temperaturbereich von 180°C bis 250°C oder 200°C bis 230°C, besonders vorzugsweise im Temperaturbereich von 230 bis 250°C.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Aufbringen der Primerschicht (20) das Aufbringen zumindest einer ersten und einer zweiten Primerschicht (22, 24) umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei nach dem Aufbringen der zumindest einen Primerschicht (20) und/oder nach dem Aufbringen der ersten Primerschicht (22) eine Zwischenbehandlung ausgeführt wird, insbesondere ein Tempern und/oder Trocknen.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei die erste Primerschicht (22) eine Ausgleichsschicht und/oder Haftvermittlerschicht ist, insbesondere eine Ausgleichsschicht, die die Oberflächenstruktur des Substrats (10) nivelliert.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Aufbringen der Deckschicht (30) das Aufbringen zumindest einer ersten und einer zweiten Deckschicht (32, 34) umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei nach dem Aufbringen der ersten Deckschicht (32) eine Zwischenbehandlung der ersten Deckschicht (32) ausgeführt wird, insbesondere ein Tempern und/oder Trocknen.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Tempern und/oder Trocknen bei einer Temperatur unterhalb von 300°C erfolgt, vorzugsweise unterhalb von 250°C oder 230°C.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Tempern und/oder Trocknen in einem Temperaturbereich von 180°C bis 300°C erfolgt, vorzugsweise im Temperaturbereich von 180°C bis 250°C oder 200°C bis 230°C.

10. Antihafbeschichtung auf einem Substrat (10) mit:

zumindest einer Primerschicht (20) auf dem Substrat (10), wobei die zumindest eine Primerschicht Einlagerungen (28) in einer Korngröße im Bereich von 5 bis 50 μm aufweist, und zumindest einer Deckschicht (30) auf der zumindest einen Primerschicht (20), wobei die Deckschicht zumindest eine Komponente auf Silikon- und/oder Silikatbasis aufweist.

11. Antihafbeschichtung nach Anspruch 10, wobei die Primerschicht (20) zumindest eine erste und eine zweite Pri-

EP 1 752 227 A1

merschicht (22, 24) umfasst.

- 5
12. Antihafbeschichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Deckschicht (30) zumindest eine erste und eine zweite Deckschicht (32, 34) umfasst.
- 10
13. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einlagerungen in der Primerschicht (20) und/oder in der zweiten Primerschicht (24) eine oder mehrere der folgenden Korn- und/oder Pulvermaterialien aufweisen: Keramik, Metall, Glas oder Silikat.
- 15
14. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Gewichtsanteil der Einlagerungen an der Primerschicht (20) und/oder an der zweiten Primerschicht (24) im Bereich von 25 - 60% liegt, vorzugsweise im Bereich von 25 - 50%.
- 20
15. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Primerschicht und/oder die Deckschicht Schichten auf Kunststoffbasis sind.
- 25
16. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Primerschicht (20), die erste Primerschicht (22) und/oder die zweite Primerschicht (24) einen Harzbildner und einen Härter aufweisen, insbesondere mit einer, zwei oder mehr Komponenten auf Silikon-, Silikat- und/oder Epoxidbasis.
- 30
17. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht (30), die erste Deckschicht (32) und/oder die zweite Deckschicht (34) ein Harz aufweist, insbesondere mit einer, zwei oder mehr Komponenten auf Silikon-, Polysiloxan-, Silikat- und/oder Epoxidharzbasis.
- 35
18. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Gewichtsanteil des Harzes im Bereich von 20 bis 80% liegt, vorzugsweise im Bereich von 30 bis 65% oder 30 bis 55%.
- 40
19. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht (30), die erste Deckschicht (32) und/oder die zweite Deckschicht (34) ein Füllmittel aufweist, insbesondere Graphit und/oder Kohlenstoff.
- 45
20. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach Anspruch 19, wobei der Gewichtsanteil des Füllmittels kleiner gleich 10% ist, vorzugsweise kleiner gleich 5%.
- 50
21. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Primerschicht (20) und/oder die zumindest eine Deckschicht (30) PTFE-frei ist oder sind, vorzugsweise Fluor-frei ist oder sind.
- 55
22. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Deckschicht (30), die erste Deckschicht (32) und/oder die zweite Deckschicht (34) konturerhaltend sind, insbesondere während des Aufbringens und der anschließenden Behandlung.
23. Antihafbeschichtung oder Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Substrat (10) ein Kunststoffsubstrat, insbesondere ein temperaturempfindliches Kunststoffsubstrat, ein elastisches Substrat, oder ein Substrat mit einer elastischen Oberflächenschicht ist.
24. Werkzeug zum Aufbringen von Klebstoffen oder Klebeetiketten, insbesondere für den Lebensmittelbereich, mit einer Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23.
25. Bereitstellung eines Ausgangsgemischs zur Herstellung einer Primerschicht (20, 22, 24) für eine Antihafbeschichtung, insbesondere eines Gemischs nach zumindest einem der Ansprüche 10, 13 bis 16, 18 oder 21.
26. Bereitstellung eines Ausgangsgemischs zur Herstellung einer Deckschicht (30, 32, 34) für eine Antihafbeschichtung, insbesondere eines Gemischs nach zumindest einem der Ansprüche 10, 15, oder 17 bis 21.

Fig. 1

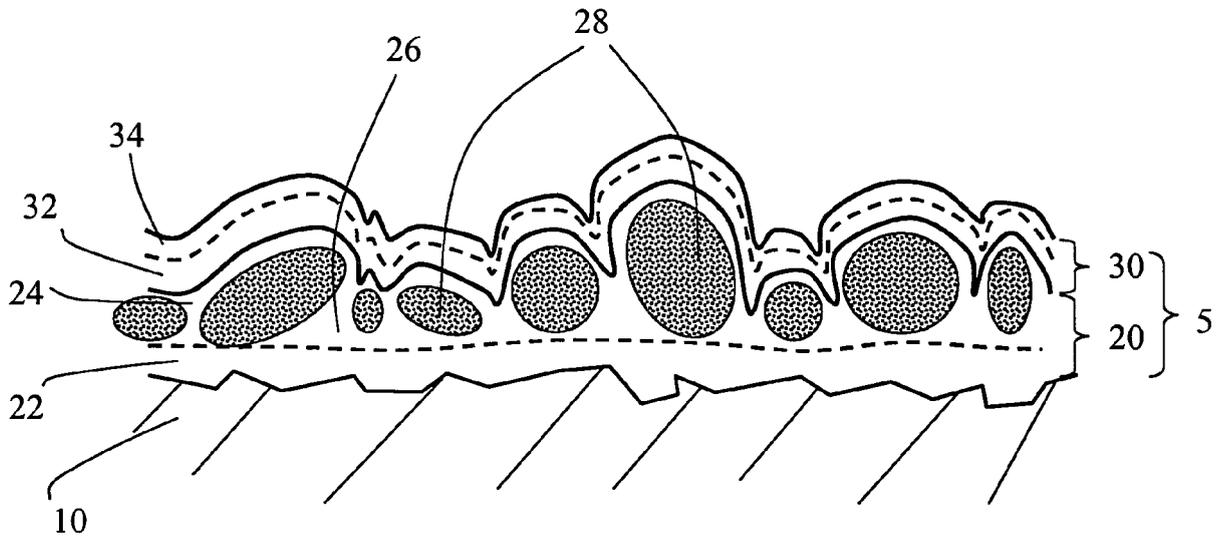
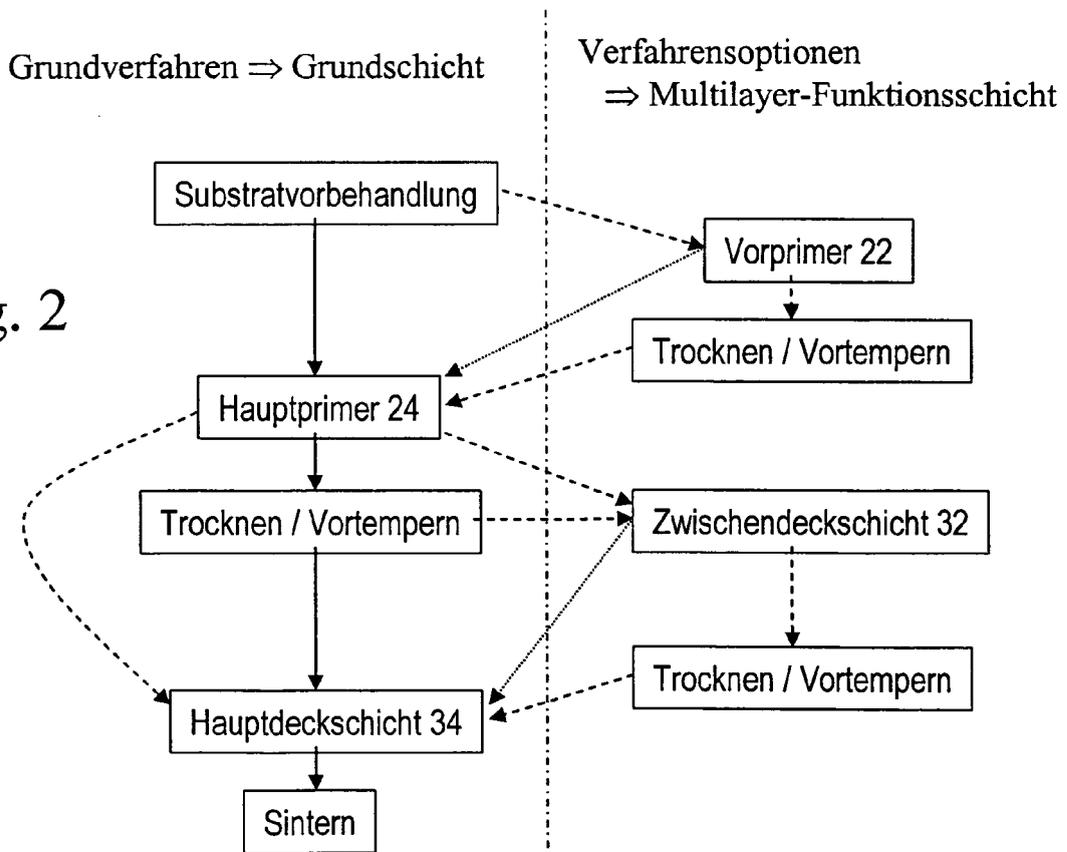


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 989 199 A1 (PYROLUX AS [DK]) 29. März 2000 (2000-03-29) * Spalte 4, Zeile 12 - Zeile 21 * * Spalte 7, Zeile 12 - Zeile 15; Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	INV. B05D5/08 B05D7/00 C09D127/12 A47J36/02
X	EP 1 163 871 A (LEIFHEIT AG [DE]) 19. Dezember 2001 (2001-12-19) * Ansprüche 1,3 *	10,25,26	
A	EP 0 084 771 A2 (ALLIED CORP [US]) 3. August 1983 (1983-08-03) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05D C09D A47J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. Dezember 2006	Prüfer Tiercet, Marc
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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 01 5766

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

19-12-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0989199 A1	29-03-2000	AT 215618 T	15-04-2002
		DE 69901143 D1	08-05-2002
		DK 108798 A	29-02-2000
		DK 989199 T3	29-07-2002
		EP 0989198 A1	29-03-2000
-----	-----	-----	-----
EP 1163871 A	19-12-2001	DE 10028296 A1	13-12-2001
-----	-----	-----	-----
EP 0084771 A2	03-08-1983	JP 58141252 A	22-08-1983
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19920180 A1 [0002]
- EP 1334737 A2 [0003]
- DE 69901530 T2 [0004]
- DE 69922278 T2 [0004]
- DE 20212324 U1 [0005]