

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 242 195 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.7: **B05D 5/08**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP00/13313

(21) Anmeldenummer: **00991647.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 01/049424 (12.07.2001 Gazette 2001/28)

(22) Anmeldetag: **28.12.2000**

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER ANTIHAFTBESCHICHTUNG,
ANTIHAFTBESCHICHTUNG UND VERWENDUNG EINER ANTIHAFTBESCHICHTUNG**

METHOD FOR PRODUCING AN ANTI-ADHERENT COATING, ANTI-ADHERENT COATING AND
USE OF AN ANTI-ADHERENT COATING

PROCEDE DE REALISATION D'UN REVETEMENT ANTI-ADHERENT, REVETEMENT
ANTI-ADHERENT ET UTILISATION D'UN REVETEMENT ANTI-ADHERENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(72) Erfinder: **Eigenbrod, Volkmar**
47804 Krefeld (DE)

(30) Priorität: **29.12.1999 DE 19963670**

(74) Vertreter: **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwalt
Alt-Niederkassel 75
40547 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.2002 Patentblatt 2002/39

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 510 546

EP-A- 0 594 374

EP-A- 0 633 327

EP-A- 0 719 594

DE-A- 3 644 211

(73) Patentinhaber: **RHENOTHERM**
Kunststoffbeschichtungs GmbH
47906 Kempen (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 242 195 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

- 5 **[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Antihafbeschichtung mit einer adhäsionsarmen Oberfläche sowie die Antihafbeschichtung selbst und Verwendungen dieser Antihafbeschichtung.

Stand der Technik

- 10 **[0002]** Unter einer Antihafbeschichtung ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein Schichtaufbau zu verstehen, der erfindungsgemäß Schichtaufbau so beschaffen ist, daß er sich beispielsweise für Walzen oder andere Maschinenteile in der Klebstoff-, Gummi- und/oder Lackverarbeitenden Industrie besonders gut eignet. Dies ist besonders dort relevant, wo bestimmte Flächenbereiche, beispielsweise von Etiketten, Klebebändern, Windeln und anderen Produkten der Papier-, Klebstoff-, Lack- und Gummiindustrie, die Eigenschaft aufweisen sollen, daß dort Klebstoff oder andere
- 15 klebrige Medien nicht haften; damit können gezielt begrenzte Klebebereiche geschaffen werden, während die Nachbarmbereiche nicht ankleben können. D. h. der Klebstoff bzw. andere klebrige Medien können maschinell gezielt und lokal begrenzt aufgebracht werden. Die entsprechend beschichteten Werkzeuge, wie beispielsweise Walzen in der Papierindustrie zur Herstellung mehrlagigen oder kaschierten Papiers bleiben kleberfrei.

- 20 **[0003]** Antihafbeschichtungen der eingangs genannten Art sind bekannt. Sie stellen gemäß der gegenständlichen Art auf den sog. Lotos-Effekt ab. Gewisse Pflanzenblätter, nämlich die Blätter der Lotos-Blüte (*Nelumbo nucifera*), sind im mikroskopischen Bereich nicht glatt ausgebildet, sondern sie weisen eine Oberfläche mit regelmäßigen Mikroerhebungen auf. Diese Ausgestaltung sorgt dafür, daß Wassertropfen beim Abperlen Schmutzpartikel mit aufnehmen und abtransportieren. Damit ist sichergestellt, daß die Oberfläche des Blattes der Lotos-Blüte stets sauber gehalten wird.

- 25 **[0004]** Dieser Effekt wird auch industriell angewendet. Es sind Materialien mit einer Oberflächenstruktur bekannt, bei der die Struktur des Lotos-Blattes nachempfunden ist. Dabei wird als Oberflächenmaterial Silikon verwendet, das sich in der Weise verarbeiten bzw. behandeln läßt, daß sich eine Art "Doppelstruktur" an der Oberfläche ergibt: Die Oberfläche besteht aus einer noppenartigen Struktur, wobei die einzelnen Noppen wiederum Mikroerhebungen aufweisen.

- 30 **[0005]** Nachteilig ist, daß die in dieser Weise mit Silikon beschichteten Oberflächen keine Resistenz gegenüber Lösungsmitteln und Korrosion aufweisen. Des weiteren sind diese Oberflächen nicht zugelassen für Lebensmittelanwendungen. Schließlich kommt eine entsprechende Oberfläche auch aufgrund der Materialeigenschaft des Silikons für manche Anwendungen nicht in Frage: Bei Lackierungs-Anwendungen (z. B. bei der Autolackierung) ist eine so beschichtete Oberfläche untauglich, da der Lack vom Silikon abgestoßen wird und es so zur Ausbildung sog. "Fischaugen" kommt. Nachteilig ist schließlich, daß die Härte der Oberfläche relativ gering ist.

- 35 **[0006]** Andererseits sind Oberflächenbeschichtungen unter Einsatz von Fluorkunststoffen (beispielsweise Teflon) bekannt, die zu einer härteren Oberfläche führen. Der Fluorkunststoff wird dabei auf einer Trägerschicht bei erhöhten Temperaturen (ca. 400 °C) eingesintert, um einen stabilen Verbund zu erhalten. Dadurch wird jedoch die Oberfläche des Substrats glatt; ein Lotos-Effekt ist auf diese Weise nicht zu erhalten.

- 40 **[0007]** In der EP 0 485 801 B1 ist ein Wärmetauscher offenbart, der eine Vielzahl von plattenförmigen Rippen aufweist. Auf der Rippenoberfläche ist eine Mischung aufgebracht, die aus einer Silikonharzverbindung enthaltende Lösung und feinverteilten anorganischen Partikeln besteht. Als Basisschicht kommt dabei Silikon zum Einsatz. Weiterhin ist dort vorgesehen, daß die Oberfläche der Schicht regelmäßig verteilte Mikroerhebungen aufweist.

- 45 **[0008]** Die DE 36 44 211 A1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung einer Bügeleisensole. Durch die Abfolge verschiedener Verfahrensschritte wird ein metallisches Trägersubstrat mit einer adhäsionsarmen Kunststoffoberfläche versehen, die möglichst glatt ausgebildet und versiegelt ist. Zur Versiegelung wird ein Bindemittel organischer Art eingesetzt.

- [0009]** In der DE 198 33 375 A1 wird ein Gegenstand beschrieben, der aus Metall, Keramik, Email oder Glas besteht und der mit einer zumindest einlagigen Beschichtung versehen ist, die anorganisches und/oder organisches Pigment, Flourpolymer und als Bindeharz wenigstens eines vom Typ der Polyamidimide, Polyimide, Polyetherimide sowie ähnliche Substanzen aufweist. Die Spezifikation der Beschichtung ist dabei sowohl hinsichtlich der Mengen der Bestandteile als auch hinsichtlich deren Partikelgröße vorgegeben.
- 50

Darstellung der Erfindung

- 55 **[0010]** Der Erfindung liegt daher die **Aufgabe** zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Antihafbeschichtung sowie eine Antihafbeschichtung zu schaffen, das bzw. die die vorgenannten Nachteile vermeidet und gleichzeitig die beschriebenen Vorteile aufrechterhält. Die Antihafbeschichtung soll also den Lotos-Effekt aufweisen, d. h. die genannte Doppelstruktur mit Mikroerhebungen haben. Gleichzeitig soll jedoch die Beschichtung resistent gegen Lösungsmittel

und Korrosion sein und sich auch für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie eignen.

[0011] Die **Lösung** dieser Aufgabe durch die Erfindung wird durch ein Herstellverfahren für eine adhäsionsarme Oberfläche gelöst,

- bei dem auf einem Substrat eine Schicht aus mindestens einem Kunststoffmaterial aufgebracht
- und die Oberfläche der Schicht mit einer Vielzahl von im wesentlichen regelmäßig verteilten Mikroerhebungen versehen wird, indem dem Kunststoffmaterial vor dem Aufbringen auf das Substrat Bestandteile zugegeben werden, die sowohl ein Verlaufen des Kunststoffmaterials bei dessen Verarbeitung verhindern als auch die Ausbildung von im wesentlichen regelmäßig verteilten Mikroerhebungen begünstigen,
- wobei vor dem Aufbringen der Kunststoffschicht zunächst eine Grundsicht so auf das Substrat aufgebracht wird, daß sie eine weitgehend regelmäßige Oberflächenstruktur aufweist.

[0012] Der erfindungsgemäße Gedanke stellt also darauf ab, daß auf einem Substrat, dessen Oberfläche strukturiert ausgebildet sein kann oder durch Aufbringen einer Grundsicht eine Oberflächenstruktur erhält, eine Kunststoff-Schicht aufgebracht wird. Diese Schicht weist eine Mikrostruktur auf, wobei diese durch die in das Kunststoff-Material eingebrachten Einlagerungen in Position gehalten wird. Ein Verlaufen der Oberfläche, die sie glatt machen würde, findet also durch die Zugabe der Bestandteile nicht statt.

[0013] Die diesbezüglich am besten wirkenden Bestandteile sind das vorzugsweise eingesetzte Silizium-Karbid (SiC) oder ähnliche Materialien, das Polyphenylensulfid (PPS) und/oder das Polyamid (PA). Diese Bestandteile sorgen dafür, daß sich auch bei einem Sinterprozeß eine Vergleichmäßigung der Oberfläche nicht ergibt, sondern daß diese die Mikrostruktur beibehält.

[0014] Es wird also vor dem Aufbringen der Schicht aus Kunststoffmaterial zunächst eine Grundsicht auf dem Substrat und auf diese anschließend die Schicht aus Kunststoffmaterial aufgebracht. Die Grundsicht wird dabei so auf das Substrat aufgebracht, daß sie eine weitgehend regelmäßige Oberflächenstruktur aufweist.

[0015] Als Kunststoffmaterial für die Beschichtung kommt vor allem Fluorpolymer in Frage. Dabei handelt es sich insbesondere um Polytetrafluorethylen (PTFE), um eine Mischung (PFA) aus Tetrafluorethylen und Fluorvenylether oder um Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymerisat (FEP). Es kann aber auch eine Mischung aus mindestens zwei Komponenten von PTFE, PFA und FEP sein.

[0016] Ein besonders harter Verbund ergibt sich, wenn die Schicht aus Kunststoffmaterial auf dem Substrat bzw. auf der Grundsicht eingesintert wird. Der Sinterprozeß wird dabei bevorzugt bei einer Temperatur durchgeführt, bei der das Kunststoffmaterial der Schicht an dem Substrat bzw. an der Grundsicht zwar anschmilzt, aber noch nicht verfließt; für die genannten Materialien kommt hierfür eine Temperatur zwischen 340 °C und 400 °C in Frage. Der Sinterprozeß selber dauert zwischen 3 und 60 Minuten.

[0017] Eine stabile und resistente Beschichtung ergibt sich auch bei entsprechender Vorbehandlung der Grundsicht. Diese wird mit Vorteil durch HVOF- (High Velocity Oxygen Fuel), Plasma-, Flammsspritz- oder Lichtbogenspritzen aufgebracht. Die Grundsicht kann dazu noppenartig ausgebildet werden.

[0018] Zwecks guter Vorbereitung des Substrats ist vorgesehen, daß dieses vor dem Aufbringen der Grundsicht bzw. vor dem Aufbringen der Schicht aus Kunststoffmaterial sandgestrahlt wird. Alternativ dazu kann es auch geätzt werden.

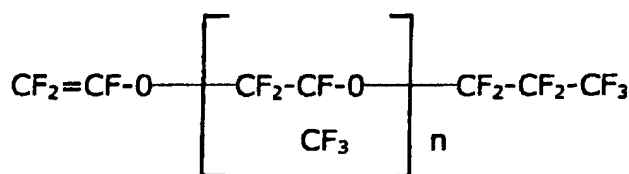
[0019] Die bevorzugte Antihafbeschichtung mit einer adhäsionsarmen Oberfläche weist:

- ein strukturiertes Substrat mit einer Schicht aus mindestens einem Kunststoffmaterial auf,
- wobei die Oberfläche der Schicht eine Vielzahl von im wesentlichen regelmäßig verteilten Mikroerhebungen aufweist,
- wobei das Kunststoffmaterial anorganische oder organische Bestandteile aufweist, die sowohl ein Verlaufen des Kunststoffmaterials bei dessen Verarbeitung verhindern als auch die Ausbildung von im wesentlichen regelmäßig verteilten Mikroerhebungen begünstigen, und
- wobei zwischen dem Substrat und der Kunststoffsicht eine Grundsicht angeordnet ist, die eine weitgehend regelmäßige Oberflächenstruktur aufweist.

[0020] Auch in diesem Aufbau spiegelt sich der oben bereits genannte Grundgedanke der Erfindung wider: Auf dem strukturierten Untergrund wird ein Kunststoff-Film aufgebracht, der eine Mikrostruktur aufweist; diese wird durch die in das Kunststoff-Material eingebrachten Einlagerungen in Position gehalten.

[0021] Bei der Antihafbeschichtung ist zwischen dem Substrat und der Schicht aus Kunststoffmaterial eine Grundschicht angeordnet; diese weist eine weitgehend regelmäßige Oberflächenstruktur auf.

[0022] Das Kunststoffmaterial ist vorzugsweise wieder ein Fluorpolymer, namentlich Polytetrafluorethylen (PTFE), eine Mischung (PFA) aus Tetrafluorethylen und Fluorvinylether, Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymerisat (FEP) oder eine Mischung aus mindestens zwei Komponenten von PTFE, PFA und FEP. Als Fluorvinylether kommt beispielsweise ein perfluorierter Vinylether der Formel



in Frage.

Als anorganische Bestandteile kommen Silizium-Karbid (SiC) oder ähnliche Materialien in Frage; als organische Bestandteile sind vorzugsweise Polyphenylensulfid (PPS), Polyamid (PA) und/oder andere hitzestabile Kunststoffe vorgesehen. Die Körnung der Bestandteile liegt vorteilhafterweise zwischen 2 und 200 µm; sie werden bevorzugt mit einem Mengenanteil im Kunststoffmaterial von 3 bis 30 Gewichtsprozent zugegeben.

[0023] Die Grundschicht kann aus Stahl, insbesondere aus Chrom-Nickelstahl, oder aus Keramikmaterial, insbesondere aus Wolframcarbid oder Aluminiumoxid, bestehen; sie sollte bevorzugt eine Rauigkeit von 1 bis 30 µm RA aufweisen. Des weiteren kann sie noppenartig ausgebildet sein.

[0024] Das Substrat kann aus Metall, Keramik oder Kunststoff bestehen und eine Rauigkeit von 3 bis 20 µm RA aufweisen.

[0025] Auf dem Substrat bzw. auf der Oberfläche der Grundschicht können mehrere, übereinander angeordnete Schichten aus Kunststoff aufgebracht sein. Schließlich kann die Höhe der aufgetragenen Schicht bzw.

[0026] Schichten über der Oberfläche des Substrats zwischen 25 und 100 µm betragen, vorzugsweise 50 µm.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0027] Der vorgeschlagene Antihafbeschichtung wird vorzugsweise als Oberflächenmaterial für Walzen für die Verarbeitung von Klebstoffen verwendet. Insbesondere ist daran gedacht, sie für Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen auf Folien oder Papier einzusetzen. Weiterhin ergeben sich vorteilhafte Anwendungen für Walzen für die Aufbringung von Klebstoffen auf definierte Flächen von Windeln. Gleichmaßen kann die Beschichtung mit Vorteil bei Walzen für die Aufbringung von Klebstoffen auf Gummiflächen, insbesondere von Reifen, eingesetzt werden. Eine weitere bevorzugte Verwendung ist der Einsatz bei Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen in der Lebensmittelindustrie.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen :

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Schichtaufbau;

Fig. 2 eine Detaildarstellung der Einzelheit "A" aus Fig. 1;

Fig. 3 einen zu Fig. 1 alternativen Schichtaufbau ohne Grundschicht.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0029] In Figur 1 ist ein Schichtaufbau mit einer adhäsionsarmen Oberfläche skizziert. Die Antihafbeschichtung 1 ist äußerst resistent gegen Adhäsion von Klebstoffen und anderen klebrigen Medien. Der Schichtaufbau kommt namentlich für Walzen zur Verarbeitung von Klebstoffen zum Einsatz. Da die adhäsionsarmen Oberflächenbereiche - wie skizziert - eine Anhaftung von Klebstoffen verhindern, bedeutet dies, daß die entsprechend ausgestalteten Oberflächen einer Walze die Übertragung von Klebstoff zumindest erschweren, so daß die korrespondierenden zu walzenden Bereich frei bzw. arm von Klebstoff bleiben und die Walzen selbst auch nicht verschmutzen.

[0030] Der Schichtaufbau 1 besteht aus einem Substrat 2 als Trägerelement. Dieses Substrat 2 muß vor der weiteren Verarbeitung zunächst entfettet werden; dann kann es mit Sandstrahlen vorbehandelt werden, um ein gutes Anhaften

der nachfolgenden Schichten sicherzustellen. Auf das Substrat 2 wird dann eine Grundschrift 3 aufgetragen. Die Grundschrift kann aus metallischem oder keramischem Material bestehen und durch Flammspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasma- oder Hochgeschwindigkeitsspritzen aufgetragen werden.

[0031] Die Grundschrift 3 weist, wie es gut aus Fig. 1 hervorgeht, eine noppenartige Oberflächenstruktur 4 auf. Auf diese wird dann eine Schicht 5 aus Kunststoff aufgetragen. Hierfür kommt bevorzugt ein Fluorkunststoff zum Einsatz, dem Bestandteile in Form von Silizium-Karbid (SiC) oder ähnlichen Materialien, Polyphenylensulfid (PPS) oder Polyamid (PA) zugesetzt sind. Die Korngröße der Bestandteile (Zusätze) liegt im Falle von Polyphenylensulfid bei ca. 30 µm; bei Silizium-Karbid liegt die Korngröße bei ca. 3 µm. Dem Fluorkunststoff werden die genannten Bestandteile in einer Menge von ca. 20 Gewichtsprozent zugegeben. Der gesamte Schichtaufbau, der auf das Substrat 2 aufgebracht wird, weist eine Höhe h von ca. 50 µm auf.

[0032] Der Fluorkunststoff wird dann bei ca. 360 °C eingesintert. Dabei entsteht - infolge der Zusätze - eine Mikrostruktur, wie sie vergrößert für das Detail "A" der Fig. 1 in Fig. 2 dargestellt ist. Wie zu erkennen ist, weist die Oberfläche der Kunststoffschrift 5 eine Vielzahl gleichmäßig verteilter Mikroerhebungen 6 auf. Diese bewirken den eingangs beschriebenen Lotos-Effekt.

[0033] In Fig. 3 ist eine mit Fig. 1 korrespondierende Ausgestaltung skizziert. Hier ist zu sehen, daß auf dem Oberflächensubstrat 2 - ohne Zwischen- oder Grundschrift 3 - direkt die Schicht aus Kunststoffmaterial aufgebracht ist.

[0034] Hinsichtlich des Vergleichs der Eigenschaften der herkömmlichen Systeme mit einer Oberflächenbeschichtung aus PFA (Mischung aus Tetrafluorethylen und Fluorvenylether) oder aus FEP (Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymerisat) (= System [1]) oder Beschichtungen bestehend aus Silikon (= System [2]) mit dem erfindungsge-
mäßigen Lotos-System (= System [3]) ergibt sich folgendes Bild:

Eigenschaften	System [1]	System [2]	System [3] = Erfindun
Oberflächeneigenschaft	glatt	rauh	rauh
Antihafteigenschaft	schlecht	sehr gut	sehr gut
Wasserkontaktwinkel	100 °	118°	128°
Lösungsmittelbeständigkeit	gut	schlecht	gut
Korrosionsbeständigkeit	gut	schlecht	gut
Lebensmittelverträglichkeit	gut	schlecht	gut
Eignung für Lackverarbeitung.	gut	schlecht	gut
Kontamination	nicht möglich	möglich	nicht möglich

[0035] Der Wasserkontaktwinkel ist dabei der Winkel, den die Flanken eines ruhenden Wassertropfens an der Kontaktstelle mit dem Untergrund bilden. Je größer der Winkel ist, desto besser ist die Antihafwirkung des Materials.

[0036] Ein bevorzugter Verfahrensablauf zur Herstellung der beschriebenen Antihafschicht mit den genannten vorteilhaften Eigenschaften sieht wie folgt aus:

1. Entfetten des Substrats aus Metall, Keramik oder Kunststoff;
2. Sandstrahlen des Substrats;
3. Auftragen der Grundschrift aus metallischem oder keramischem Material durch Flammspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasma- oder Hochgeschwindigkeitsspritzen;
4. Auftragen der Fluorkunststoffschrift, bestehend aus einer PFA/FEP/PTFE-Dispersion, in die ein Zusatz von Silizium-Karbid, Polyphenylensulfid und/oder Polyamid zugegeben ist; Korngröße des Zusatzes: zwischen 3 und 30 µm; Zusatzmenge: ca. 20 Gewichtsprozent;
5. Einsintern der Kunststoffschrift bei 360 °C; Sinterdauer: 15 Minuten;
6. Optional: Aufbringen einer zweiten Dispersionsschicht
7. Einsintern der zweiten Schicht bei 360 °C; Sinterdauer: 15 Minuten.

[0037] Die beschriebene Antihafbeschichtung kommt - wie bereits erwähnt - vor allem in Umlenk-Walzen in der

Klebstoffindustrie zum Einsatz, z. B. für die Herstellung von Klebefolien (Tesa-Film). Weiterhin können durch den Einsatz solcher entsprechend präparierter Walzen bei der Windelherstellung die mit Klebstoff zu versehenden Bereich von den hiervon freizuhaltenen Bereichen abgegrenzt werden. Des weiteren ist eine Vielzahl anderer Anwendungsbereiche denkbar (z. B. Papier- und Folienherstellung, Druckindustrie, Gummiverarbeitung etc.).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Antihafbeschichtung (1) mit einer adhäsionsarmen Oberfläche,
 - bei dem auf einem Substrat (2) eine Schicht (5) aus mindestens einem Kunststoffmaterial aufgebracht
 - und die Oberfläche der Schicht (5) mit einer Vielzahl von im wesentlichen regelmäßig verteilten Mikroerhebungen (6) versehen wird, indem dem Kunststoffmaterial vor dem Aufbringen auf das Substrat (2) Bestandteile in einer Menge von größer 10 bis 30 Gew.% und einer Korngröße von 2 bis 200 µm zugegeben werden,
 - sofern das Substrat eine Rauigkeit von 1 bis 30 µm RA nicht besitzt, wird vor dem Aufbringen der Kunststoffschicht (5) zunächst eine Grundsicht (3) mit dieser Rauigkeit so auf das Substrat (2) aufgebracht, daß sie eine weitgehend regelmäßige Oberflächenstruktur (4) aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Bestandteile Silizium-Karbid (SiC), Polyphenylensulfid (PPS) und/oder Polyamid (PA) verwendet werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffmaterial ein Fluorpolymer ist.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer Polytetrafluorethylen (PTFE) ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer eine Mischung (PFA) aus Tetrafluorethylen und Fluorvinylether ist.
6. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer ein Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymerisat (FEP) ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer eine Mischung aus mindestens zwei Komponenten von PTFE, PFA und FEP ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kunststoffschicht (5) auf dem Substrat (2) oder auf der Grundsicht (3) eingesintert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sinterprozeß bei einer Temperatur durchgeführt wird, bei der das Kunststoffmaterial der Schicht (5) an dem Substrat (2) oder an der Grundsicht (3) anschmilzt, jedoch noch nicht verfließt.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sinterprozeß bei einer Temperatur zwischen 340 °C und 400 °C durchgeführt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sinterprozeß zwischen 3 und 60 Minuten dauert.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grundsicht (3) durch HVOF- (High Velocity Oxygen Fuel), Plasma-, Flammsspritz- oder Lichtbogenspritzen aufgebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grundsicht (3) noppenartig ausgebildet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat (2) vor dem Aufbringen der Grundsicht (3) oder vor dem Aufbringen der Kunststoffschicht (5) sandgestrahlt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat (2) vor dem Aufbringen

der Grundschrift (3) oder vor dem Aufbringen der Kunststoffschicht (5) geätzt wird.

16. Antihafbeschichtung (1) mit einer adhäsionsarmen Oberfläche bestehend aus:

- einem Substrat (2), auf dem eine Schicht (5) aus mindestens einem Kunststoffmaterial aufgebracht ist, und
- die Oberfläche der Schicht (5) eine Vielzahl von im wesentlichen regelmäßig verteilten Mikroerhebungen (6) aufweist,
- da das Kunststoffmaterial anorganische oder organische Bestandteile in einer Menge von größer 10 bis 30 Gew.% und einer Korngröße von 2 bis 200 µm aufweist,
- wobei zwischen dem Substrat (2) und der Kunststoffschicht (5) eine Grundschrift (3) mit einer Rauigkeit von 1 bis 30 µm RA angeordnet ist, sofern das Substrat diese Rauigkeit nicht bereits besitzt.

17. Antihafbeschichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kunststoffmaterial ein Fluorpolymer ist.

18. Antihafbeschichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer Polytetrafluorethylen (PTFE) ist.

19. Antihafbeschichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer eine Mischung (PFA) aus Tetrafluorethylen und Fluorvinylether ist.

20. Antihafbeschichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer ein Tetrafluorethylen/Hexafluorpropylen-Copolymerisat (FEP) ist.

21. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fluorpolymer eine Mischung aus mindestens zwei Komponenten von PTFE, PFA und FEP ist.

22. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die anorganischen Bestandteile aus Silizium-Karbid (SiC) oder ähnlichen Materialien bestehen.

23. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** die organischen Bestandteile aus Polyphenylensulfid (PPS), Polyamid (PA) und/oder anderen hitzestabilen Kunststoffen bestehen.

24. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grundschrift (3) aus Stahl, insbesondere aus Chrom-Nickelstahl besteht.

25. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grundschrift (3) aus Keramikmaterial, insbesondere aus Wolframcarbid oder Aluminiumoxid besteht.

26. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Grundschrift (3) noppenartig ausgebildet ist.

27. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat (2) aus Metall, Keramik oder Kunststoff besteht.

28. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat (2) eine Rauigkeit von 3 bis 20 µm RA aufweist.

29. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf dem Substrat (2) oder auf der Oberfläche der Grundschrift (3) mehrere, übereinander angeordnete Schichten (5) aus Kunststoffmaterial aufgebracht sind.

30. Antihafbeschichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Höhe (h) der aufgetragenen Schicht/Schichten über der Oberfläche des Substrats (2) zwischen 25 und 100 µm beträgt, vorzugsweise 50 µm.

31. Verwendung einer Antihafbeschichtung (1) nach einem der Ansprüche 16 bis 30 als Oberflächenmaterial für Gleitflächen, insbesondere eines Trichters, sowie für Walzen und Trommeln in der Papier-, Klebstoff- und Windelindustrie.

32. Verwendung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen auf Folien eingesetzt werden.

33. Verwendung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen auf Papier eingesetzt werden.

34. Verwendung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen auf definierte Flächen von Windeln eingesetzt werden.

35. Verwendung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen auf Gummiflächen, insbesondere von Reifen eingesetzt werden.

36. Verwendung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen für das Aufbringen von Klebstoffen in der Lebensmittelindustrie eingesetzt werden.

Claims

1. Method for the manufacture of an non-stick coating (1) with a low-adhesion surface,

- whereby a layer (5) of at least one plastic material is applied to a substrate (2),
- and the surface of the layer (5) is provided with a large number of essentially regularly distributed micro-elevations (6) in that components in a proportion of 10 to 30 per cent by weight and a particle size of 2 to 200 µm are added to the plastic material prior to application to the substrate,
- provided the substrate does not have a roughness of 1 to 30 µm RA, a base layer (3) with this roughness is initially applied to the substrate (2) prior to application of the plastic layer (5) in such a way that it is given a largely regular surface structure (4).

2. Method according to claim 1, **characterised by** the fact that silicon carbide (SiC), polyphenyl sulphide (PPS) and/or polyamide (PA) are used as components.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterised by** the fact that the plastic material is a fluoropolymer.

4. Method according to claim 3, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is polytetrafluoroethylene (PTFE).

5. Method according to claim 3, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is a mixture (PFA) of tetrafluoroethylene and fluorovinylether.

6. Method according to claim 3, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is a tetrafluoroethylene/hexafluoropropylene-copolymerisate (FEP).

7. Method according to one of the claims 3 to 6, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is a mixture of minimum two components of PTFE, PFA and FEP.

8. Method according to one of the claims 1 to 7, **characterised by** the fact that the plastic layer (5) on the substrate (2) or on the base layer (3) is sintered.

9. Method according to claim 8, **characterised by** the fact that the sintering process is carried out at a temperature at which the plastic material of the layer (5) on the substrate (2) or on the base layer (3) starts melting, but does not yet flow.

10. Method according to claim 8 or 9, **characterised by** the fact that the sintering process is carried out at a temperature

between 340°C and 400°C.

11. Method according to claim 9, **characterised by** the fact that the sintering process lasts between 3 and 60 minutes.

12. Method according to one of the claims 1 to 11, **characterised by** the fact that the base layer (3) is applied by HVOF (High Velocity Oxygen Fuel), plasma, flame or arc spraying.

13. Method according to one of the claims 1 to 12, **characterised by** the fact that the base layer (3) is given a burl- or knop-like structure.

14. Method according to one of the claims 1 to 13, **characterised by** the fact that the substrate (2) is sand-blasted prior to application of the base layer (3) or plastic layer (5).

15. Method according to one of the claims 1 to 13, **characterised by** the fact that the substrate (2) is etched prior to application of the base layer (3) or plastic layer (5).

16. Non-stick coating (1) with a low-adhesion surface consisting of:

- a substrate (2) applied to which is a layer (5) of at least one plastic material and,
- the surface of the layer (5) has a large number of essentially regularly distributed micro-elevations (6),
- because the plastic material contains inorganic or organic components in a proportion greater than 10 to 30 per cent by weight and a particle size of 2 to 200 µm,
- whereby a base layer (3) with a roughness of 1 to 30 µm RA is arranged between the substrate (2) and the plastic layer (5), provided the substrate does not already have this roughness.

17. Non-stick coating according to claim 16, **characterised by** the fact that the plastic material is a fluoropolymer.

18. Non-stick coating according to claim 17, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is polytetrafluoroethylene (PTFE).

19. Non-stick coating according to claim 17, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is a mixture (PFA) of tetrafluoroethylene and fluorovinylether.

20. Non-stick coating according to claim 17, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is a tetrafluoroethylene/hexafluoropropylene-copolymerisate (FEP).

21. Non-stick coating according to one of the claims 17 to 20, **characterised by** the fact that the fluoropolymer is a mixture of at least two components of PTFE, PFA and FEP.

22. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 21, **characterised by** the fact that the inorganic components consist of silicon carbide (SiC) or similar materials.

23. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 21, **characterised by** the fact that the organic components consist of polyphenylsulphide (PPS), polyamide (PA) and/or other thermostable plastics.

24. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 23, **characterised by** the fact that the base layer (3) consists of steel, particularly chromium-nickel steel.

25. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 23, **characterised by** the fact that the base layer (3) consists of ceramic material, particularly of tungsten carbide or aluminium oxide.

26. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 25, **characterised by** the fact that the base layer (3) has a burl- or knop-like structure.

27. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 26, **characterised by** the fact that the substrate (2) consists

of metal, ceramic or plastic.

28. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 27, **characterised by** the fact that the substrate (2) has a roughness of 3 to 20 μm RA.

29. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 28, **characterised by** the fact that several layers (5) of a plastic material arranged one on top of the other are applied to the substrate (2) or to the surface of the base layer (3).

30. Non-stick coating according to one of the claims 16 to 29, **characterised by** the fact that the height (h) of the applied layer/layers over the surface of the substrate (2) is between 25 and 100 μm , preferably 50 μm .

31. Use of an non-stick coating (1) according to one of the claims 16 to 30 as a surface material for sliding surfaces, particularly a funnel, as well as for rolls and drums in the paper, adhesive and nappy industry.

32. Use according to claim 31, **characterised by** the fact that the rolls are used for the application of adhesives to foils.

33. Use according to claim 31, **characterised by** the fact that the rolls are used for the application of adhesives to paper.

34. Use according to claim 31, **characterised by** the fact that the rolls are used for the application of adhesives to defined areas of nappies.

35. Use according to claim 31, **characterised by** the fact that the rolls are used for the application of adhesives to rubber surfaces, particularly of tyres.

36. Use according to claim 31, **characterised by** the fact that the rolls are used for the application of adhesives in the foodstuff industry.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un revêtement anti-adhérent (1) présentant une surface de faible adhésion,

- dans lequel une couche (5) composée d'au moins un matériau synthétique est appliquée sur un substrat (2)
- et la surface de la couche (5) est pourvue de plusieurs micro-bosses ou microprotubérances (6) réparties essentiellement régulièrement, en ce que l'on ajoute au matériau synthétique, avant l'application sur le substrat (2), des composants dans une quantité supérieure à 10 à 30 % en masse, présentant une granulométrie comprise entre 2 et 200 μm ,
- dans la mesure où le substrat ne possède pas une rugosité comprise entre 1 et 30 μm RA (hauteur moyenne quadratique), on applique d'abord sur le substrat (2), avant l'application de la couche synthétique (5), une couche de base (3) présentant cette rugosité de façon à ce qu'elle présente une structure de surface (4) largement régulière.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'on utilise en tant que composants du carbure de silicium (SiC), du sulfure de polyphénylène (PPS) et/ou du polyamide (PA).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le matériau synthétique est un polymère fluoré.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est du polytétrafluoroéthylène (PTFE).

5. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est un mélange (PFA) de tétrafluoroéthylène et de fluorovinyléther.

6. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est un copolymère de tétrafluoroéthylène / hexafluoropropylène (FEP).

7. Procédé selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est un mélange composé d'au moins deux des composants PTFE, PFA et FEP.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la couche synthétique (5) est incorporée par frittage sur le substrat (2) ou sur la couche de base (3).
- 5 9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le procédé de frittage est réalisé à une température à laquelle le matériau synthétique de la couche (5) commence à fondre sur le substrat (2) ou sur la couche de base (3), mais ne s'écoule cependant pas.
- 10 10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le procédé de frittage est réalisé à une température comprise entre 340 °C et 400 °C.
11. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le procédé de frittage dure entre 3 et 60 minutes.
12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la couche de base (3) est appliquée par projection HVOF (projection rapide à l'oxygène), au plasma, à la flamme ou à l'arc électrique.
- 15 13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la couche de base (3) est conçue à la manière de boutons ou nopes.
- 20 14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le substrat (2), avant l'application de la couche de base (3) ou avant l'application de la couche synthétique (5), est sablé.
- 25 15. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le substrat (2), avant l'application de la couche de base (3) ou avant l'application de la couche synthétique (5), est décapé.
- 30 16. Revêtement anti-adhérent (1) présentant une surface de faible adhésion, composé de :
 - un substrat (2) sur lequel est appliquée une couche (5) composée d'au moins un matériau synthétique, et
 - la surface de la couche (5) est pourvue de plusieurs micro-bosses ou microprotubérances (6) réparties essentiellement régulièrement,
 - le matériau synthétique présentant des composants inorganiques ou organiques dans une quantité supérieure à 10 à 30 % en masse, et une granulométrie comprise entre 2 et 200 µm,
 - où, entre le substrat (2) et la couche synthétique (5), est disposée une couche de base (3) présentant une rugosité comprise entre 1 et 30 µm RA dans la mesure où le substrat ne possède pas déjà cette rugosité.
- 35 17. Revêtement anti-adhérent selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la matériau synthétique est un polymère fluoré.
- 40 18. Revêtement anti-adhérent selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est du polytétrafluoroéthylène (PTFE).
- 45 19. Revêtement anti-adhérent selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est un mélange (PFA) de tétrafluoroéthylène et de fluorovinyléther.
20. Revêtement anti-adhérent selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est un copolymère de tétrafluoroéthylène /hexafluoropropylène (FEP).
- 50 21. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 17 à 20, **caractérisé en ce que** le polymère fluoré est un mélange composé d'au moins deux des composants PTFE, PFA et FEP.
- 55 22. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 21, **caractérisé en ce que** les composants inorganiques se composent de carbure de silicium (SiC) ou de matériaux similaires.
23. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 21, **caractérisé en ce que** les composants organiques se composent de sulfure de polyphénylène (PPS), de polyamide (PA) et/ou d'autres matériaux synthétiques stables à la chaleur.
24. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 23, **caractérisé en ce que** la couche de base (3) se compose d'acier, en particulier de l'acier au chrome -nickel.

EP 1 242 195 B1

25. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 23, **caractérisé en ce que** la couche de base (3) se compose de matériau céramique, en particulier de carbure de tungstène ou d'oxyde d'aluminium.
- 5 26. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 25, **caractérisé en ce que** la couche de base (3) est conçue à la manière de boutons ou nopces.
27. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 26, **caractérisé en ce que** le substrat (2) se compose de métal, de céramique ou de matériau synthétique.
- 10 28. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 27, **caractérisé en ce que** le substrat (2) présente une rugosité comprise entre 3 et 20 μm RA.
- 15 29. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 28, **caractérisé en ce que** sur le substrat (2) ou sur la surface de la couche de base (3) sont appliquées plusieurs couches (5) d'un matériau synthétique, disposées les unes sur les autres.
- 20 30. Revêtement anti-adhérent selon l'une des revendications 16 à 29, **caractérisé en ce que** la hauteur (h) de la ou des couches appliquées sur la surface du substrat (2) est comprise entre 25 et 100 μm , et est de préférence de 50 μm .
- 25 31. Utilisation d'un revêtement anti-adhérent (1) selon l'une des revendications 16 à 30 en tant que matériau de surface pour surfaces de glissement, en particulier d'une trémie, ainsi que pour des rouleaux et tambours dans l'industrie du papier, de la colle et des couches.
- 30 32. Utilisation selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** les rouleaux sont utilisés pour l'application de colle sur des feuilles.
33. Utilisation selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** les rouleaux sont utilisés pour l'application de colle sur du papier.
- 35 34. Utilisation selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** les rouleaux sont utilisés pour l'application de colle sur des surfaces définies de couches.
- 35 35. Utilisation selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** les rouleaux sont utilisés pour l'application de colle sur des surfaces en caoutchouc, en particulier des pneus.
- 40 36. Utilisation selon la revendication 31, **caractérisée en ce que** les rouleaux sont utilisés pour l'application de colle dans l'industrie agroalimentaire.

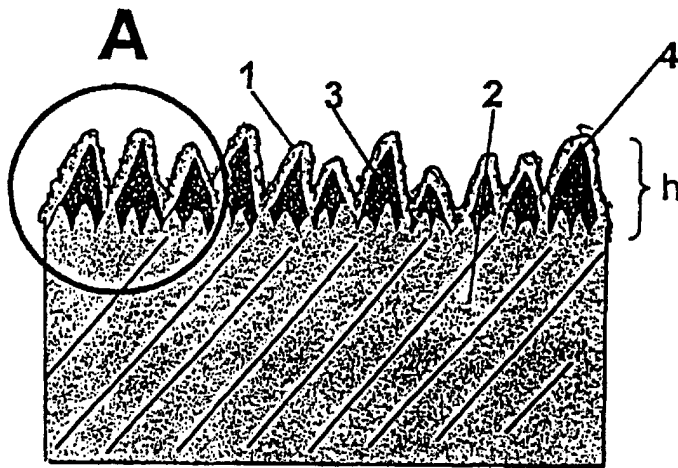


Fig. 1

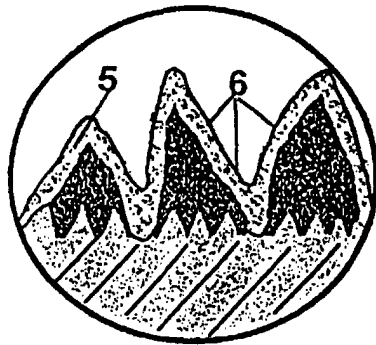


Fig. 2

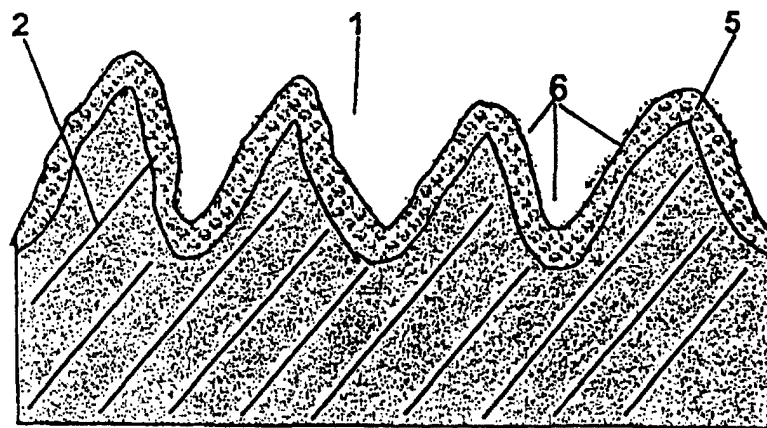


Fig.3