

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 719 594 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.1996 Patentblatt 1996/27

(51) Int Cl. 6: B05D 5/08, A47J 36/02,
C23C 4/02

(21) Anmeldenummer: 95810812.8

(22) Anmeldetag: 22.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL

(74) Vertreter:
Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys. et al
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Marktgasse 31
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(30) Priorität: 27.12.1994 CH 3941/94

(71) Anmelder: Hort, Stefan
CH- 3973 Venthone (CH)

(72) Erfinder: Hort, Stefan
CH- 3973 Venthone (CH)

(54) **Verfahren zum Aufbringen einer Beschichtung auf einem Gegenstand, insbesondere einem Küchengegenstand, sowie derart beschichteter Gegenstand**

(57) Bei dem Verfahren wird auf eine aufgeraute Gegenstandsgrundfläche insbesondere eines Küchengegenstands eine Hartstoffschicht bestehend aus nebeneinander- und übereinanderliegenden streifenförmigen Materialbahnen (19a - f) mit einer Gesamtschichtdicke von 30 bis 250 µm, bevorzugt zwischen 50 und 150 µm aufgebracht. Auf diese Hartstoffschicht (17)

wird dann eine Antihafschicht (21), insbesondere aus einem Fluorpolymer aufgetragen und eingebrannt. Die Resistenz des beschichteten Gegenstands gegenüber Umgebungseinflüssen wird bedeutend durch das bahnrartige Aufbringen der Hartstoffschicht verbessert, wobei hier insbesondere neben der Verbesserung der Haftfähigkeit die Verbesserung in bezug auf deren Dichtigkeit zur Erhöhung der Beschichtungslebensdauer beiträgt.

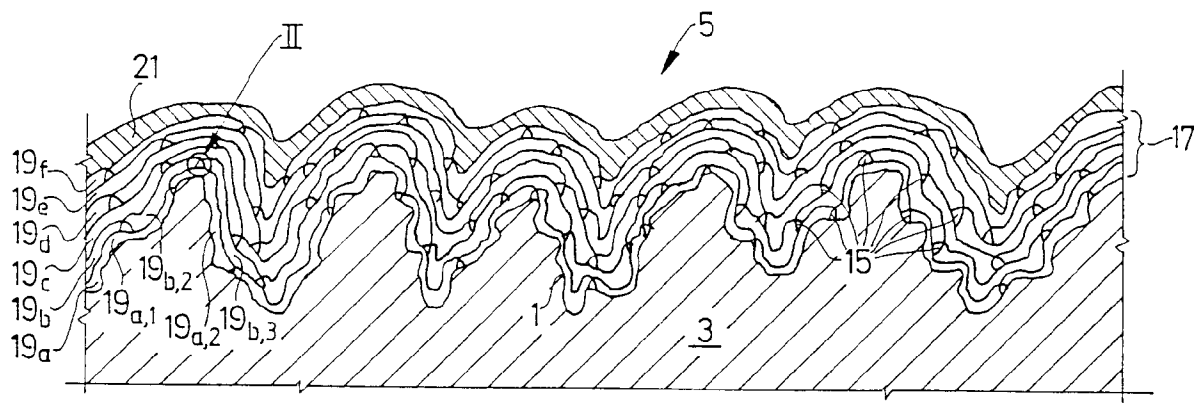


Fig. 1

EP 0 719 594 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Beschichtungsverfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie einen beschichteten Gegenstand gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 9.

Fluorpolymer-, insbesondere Polytetrafluorethylen (PTFE-)-Schichten werden auf Metalle aufgebracht, damit diese nicht oder kaum benetzbar sind, keine oder nur geringe Haftung gegenüber den meisten existierenden Materialien, einen niedrigen Reibungskoeffizienten, eine gute Hitzebeständigkeit ohne Verlust der Beschichtungseigenschaften, gute elektrische Eigenschaften und eine hervorragende chemische Resistenz selbst gegen aggressive Chemikalien und Lösungsmittel haben.

Unter Elementen der chemischen Gruppen IVB bis VIb werden die folgenden Elemente verstanden:

- in die Gruppe IVb fallen Titan (Ti), Zirkon (Zr) und Hafnium (Hf);
- in die Gruppe Vb fallen Vanadium (V), Niob (Nb) und Tantal (Ta);
- in die Gruppe VIb fallen Chrom (Cr), Molybdän (Mo) und Wolfram (W).

Ein Oxinitrid setzt sich zusammen aus Oxiden und Nitriden ein- und desselben Elements oder unterschiedlicher Elemente, wobei das Verhältnis nicht stöchiometrisch sein muß. Analoges gilt für Carbonitride und Carbooxinitride.

Ein Verfahren dieser Art ist aus der EP-B 0 365 485 bekannt. Bei dem bekannten Beschichtungsverfahren wurde die zu beschichtende Oberfläche mit einer groben Rauigkeit, der eine feine überlagert war, aufgeraut. Der derart aufgeraute Gegenstand wurde vor dem Beschichten auf mindestens 400°C erhitzt und während des Aufbringens einer Hartstoffschicht aus einem Aluminiumoxid-Titanoxid-Pulvergemisch auf dieser Temperatur gehalten. Anschließend wurde eine Polyfluorethylensuspension auf den erkalteten Gegenstand aufgebracht, welche dann als Antihafschicht eingebrannt wurde.

Ein weiteres Verfahren dieser Art ist aus der US-A 3,419,414 bekannt. Hier wurde ebenfalls die Gegenstandsgrundfläche mittels Sandstrahlen aufgeraut. Auf diese aufgeraute Grundfläche ist dann eine uniforme Hartstoffschicht mit oder auch ohne Metallunterschicht aufgebracht worden. Als Oberschicht wurde dann Fluorcarbon aufgebracht, welches in Spalten der Hartstoffschicht sich verankerte.

Anstatt in der Hartstoffschicht vorhandene Spalten zur Erhöhung der Haftfähigkeit der Antihaft-Deckschicht auszunützen, wurden beim Verfahren der DE-A 32 17 924 auf einer auf der Gegenstandsgrundfläche aufgetragenen glasartigen Emaille- bzw. Glasemailleschicht eine nichtzusammenhängende, nichtkeramische, nichtrostende Stahl- oder Molybdänbeschicht, auf der dann die

PTFE oder TFE/HFE-Schicht lag, aufgebracht. Die Lage der nichtrostenden Stahl- oder Molybdänbeschichtung bildete eine mikrokrenelierte bzw. mit Mikroscharten versehene Zwischenfläche mit mikroskopischen Erhöhungen und Lücken. Eine Aufrauung der Gegenstandsgrundfläche wurde jedoch unterlassen.

Zur Erhöhung der Haftfähigkeit des keramischen Materials auf der Gegenstandsgrundfläche wurden wie z. B. in der DE-A 35 34 724 beschrieben, auch mehrschichtige, unterschiedliche Beschichtungsmaterialien verwendet. Als Beschichtung wurde eine aluminium- oder siliziumkeramische Grundsicht als Haftvermittler, welche elektrisch leitfähig gemacht worden ist, eingesetzt. Über der Grundsicht befand sich eine Fluorkunststoffgrundierung, dann eine Zwischenschicht, gefolgt von einer PFA-Antihaft- und Antikorrosionsschicht, auf der dann eine TFA-Beschichtung lag. Um eine elektrische Leitfähigkeit in der keramischen Grundsicht zu erreichen, wurde diese vor der weiteren Beschichtung durch Sandstrahlen behandelt, um das Aluminium bzw. Silizium der kristallinen Keramikstruktur an der Oberfläche freizulegen. D. h. die Schicht mit der keramischen Grundierung wurde durch nachträgliche Bearbeitung in eine Doppelschicht umgewandelt.

In der DE-A 33 16 348, der DE-A 17 77 186, der GB-A 944,836 wie auch in der DE-A 32 32 726 wurde eine poröse Hartstoffschicht aufgebracht, welche dann durch die Deckschicht versiegelt wurde. Auch hier erfolgte keine Aufrauung der Gegenstandsgrundfläche.

Anstelle des Sandstrahlens wurde in der DE-A 29 49 040 ein sogenannter Raugrund durch Schleudern und Sintern unter Rotation aus versinterungsfähigen pulverförmigen Materialien auf die Gegenstandsgrundfläche aufgebracht.

Aus der DE-B 36 44 211 ist die Beschichtung einer Bügeleisensole mit einer Hartstoffschicht in einem thermischen Spritzverfahren bekannt, welche eine relativ rauhe, Wellenberge und -täler aufweisende Oberfläche hatte. Diese rauhe Oberfläche wurde dann mit einem besonders gleitfähigen, antiadhäsiven und versiegelnden Bindemittel organischer Art abgeglättet. Auch konnte die Rauigkeit durch Abschleifen reduziert werden. Als Material für die Hartstoffschicht wurde eine Mischung von Al_2O_3 und TiO_2 verwendet.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches und damit kostengünstiges Beschichtungsverfahren zu schaffen, bei dem die die Beschichtung tragende Gegenstandsgrundfläche gegen korrodierende Einflüsse ausreichend geschützt ist, um eine lange Beschichtungslebensdauer unter Vermeidung deren Ablösung von der Gegenstandsgrundfläche zu erreichen.

Die Aufgabe ist im Hinblick auf das Beschichtungsverfahren durch Patentanspruch 1 und den beschichteten Gegenstand durch Patentanspruch 6 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahren wird im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Beschichtungsverfahren nicht mehr die ganze zu beschichtende Fläche möglichst gleichmä-

Big besprüht, sondern in einem "Scanningverfahren" einander überlappende "Beschichtungslinien" nebeneinander und übereinander aufgebracht.

In bevorzugter Weise wird nun derart verfahren, daß die über einer Schicht Bahnen aufzubringende weitere Bahnschicht die seitlichen Überlappungsgebiete der darunterliegenden Schicht überdeckt. Die Temperatur des aufgesprühten Materials und Scanninggeschwindigkeit werden nun so aufeinander abgestimmt, daß jeweils ein Auf- bzw. Anschmelzen benachbarter Bahnbereiche erfolgen kann.

Benachbarte Bahnen sollten sich seitlich etwa bei einer Flankenhöhe von 30% bis 80% überdecken. Als besonders vorteilhaft hat sich eine seitliche Überdeckung der Bahnen bei einer Flankenhöhe zwischen 50% und 67% (2/3) ergeben. Eine vollständige Überlappung ist ebenfalls möglich.

Im folgenden werden Beispiele des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens sowie des nach diesen Verfahren beschichteten Gegenstands anhand von Zeichnungen näher erläutert. Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich zusätzlich aus der nachfolgenden Beschreibung. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch die Beschichtung, wobei der Anschaulichkeit wegen die Breite benachbarter, aufgebrachter Schichten gegenüber deren Höhe gestaucht dargestellt ist,

Fig. 2 eine Ausschnittsvergrößerung des in **Figur 1** im Ausschnitt II dargestellten bahnenreihenweisen Beschichtung der Hartstoffschicht und

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt durch eine Anlage zum Aufbringen der Hartstoffschicht der Beschichtung auf den Gegenstand, wobei zum besseren Erkennen der Struktur der Hartstoffschicht ist diese gegenüber der Struktur der Gegenstandsgrundfläche überhöht dargestellt.

Zum Beschichten von Küchengefäßen, wie z. B. von Pfannen, Töpfen, Bratpfannen usw., welche z. B. aus Aluminium, rostfreiem Stahl oder Eisen bestehen, wird in einem ersten Arbeitsgang die zu beschichtende Oberfläche, z. B. mit Korundpulver sandgestrahlt. Das Korundpulver hat feine Körner, denen grobe Körner beigemischt sind. Die groben Körner erzeugen auf der zu beschichtenden Oberfläche **1** des Gegenstands **3** eine Rauigkeit von einhundert bis zweihundert Mikrometer. Dieser grob aufgerauten Oberflächenstruktur wird, wie im schematischen Querschnitt in **Figur 1** angedeutet, eine feinere Rauigkeit durch die feinen Körner von etwa zehn bis dreißig Mikrometer Durchmesser überlagert.

Nach dem Aufrauen wird der ganze Gegenstand in einem Ofen auf etwa 450°C erhitzt, sofern dessen

Material z. B. eine Aluminium-Kokillengußlegierung mit etwa 10% bis 12% Silizium ist. Auf die Bedingung bei anderen Materialien wird unten eingegangen.

Nach Erreichen dieser Temperatur wird der zu beschichtende heiße Gegenstand **5**, wie in **Figur 3** schematisch dargestellt, auf einen beheizbaren Drehteller **7** gespannt, über dem eine linear, radial zur Drehachse **9** des Drehtellers **7** verschiebbare Plasmasprühdüse **11** verschiebbar ist. Die Plasmasprühdüse **11** hat zwei Gaseinlässe **13a** und **13b** für z. B. Wasserstoff und Argon, einen Einlaß **14** für das thermisch aufzusprühende Material, hier beispielsweise Aluminiumoxidpulver, dem etwa 3% Titanoxid beigemischt sind. Das Plasma wird hier beispielsweise mittels einer elektrischen Entladung von einer Elektrode **16** zu den geerdeten Düsenwänden erzeugt. Das durch den Einlaß **14** eingebrachte Material hat eine Korngröße von etwa zehn Mikrometern. Während des Sprühvorgangs wird der Gegenstand auf einer Temperatur von 450°C gehalten.

Zum Aufbringen einer Hartstoffbeschichtung wird der Drehteller **7** nun in Rotation versetzt und die Düse **11** vom Rand des Gegenstands **5** zu dessen Mitte hinbewegt. Hierdurch ergibt sich auf der Oberfläche **1** eine spiralförmige Überlappungslinie **15** benachbarter "Sprühbahnen". Die Drehgeschwindigkeit und die lineare Verschiebegeschwindigkeit der Düse **11** sind nun derart aufeinander abgestimmt, daß eine seitliche Überlappung **15** benachbarter Bahnen bei einer Flankenhöhe **h** von 50% der aufgesprühten Bahnhöhe **b**, hier etwa 15 µm, erfolgt. Die Drehgeschwindigkeit ist in Abhängigkeit von den thermischen Daten des aufzusprühenden Materials so gewählt, daß das neu, in der benachbarten Bahn **19_{x,n}** aufgebrachte Material immer den anschließenden Randbereich der vorangehend aufgebrachten Bahn **19_{x,(n-1)}** bzw. **19_{(x-1),k}** und **19_{(x-1),(k+1)}** erweicht. Untere einer Erweichung wird ein Anschmelzen, Aufschmelzen oder Ansintern verstanden. Welcher Effekt nun angestrebt wird, hängt vom verwendeten Material der Bahnen **19** ab und läßt sich über die Materialtemperatur und die Relativgeschwindigkeit einstellen.

Die Bedeutung der Indizes wird unten angeführt. Die Aufschmelzzonen **15** garantieren eine weitgehend dichte Verbindung benachbarter Bahnen. Sie lassen sich aber in einem angefertigten Dünnschliff der Beschichtung noch erkennen.

In Hin- und Herbewegungen der Düse werden nun mindestens zwei und höchstens zehn, hier jedoch sechs spiralförmige Bahnenebenen übereinander aufgetragen. Diese sechs Ebenen haben sich als guter Kompromiß herausgebildet. Es gibt somit der oben verwendete Index "x" der Bahn **19** deren Dickenlage an, d. h. die Bahn **19_{x,..}** liegt über der Bahn **19_{(x-1),..}**. Der zweite Index gibt die Lage der Bahn **19** in einer Ebene an. So liegt die Bahn **19_{..,n}** neben der Bahn **19_{..,(n-1)}** und wurde vor dieser aufgebracht. Der Wert von "x" läuft von a bis f, wobei "a" eine Bahn **19** in der untersten Bahnreihe und "f" eine Bahn **19** in der obersten Bahnreihe bezeichnet. "n" bzw. "k" ist die Laufnummer bei querge-

schnittener Beschichtung. Die Verwendung von "k" und "n" soll andeuten, daß unterschiedliche Breitenabmessungen der Bahnen in den übereinanderliegenden Bahnreihen verwendet werden können.

Werden zuviel Bahnen aufgebracht, so steigt zwangsläufig die gesamte Schichtdicke, da die Bahnhöhe **b** hauptsächlich durch die Körnigkeit des verwendeten Materials bestimmt wird. Eine große Schichtdicke ergibt zwar eine ausgezeichnete Isolation der Oberfläche **1**; sie neigt jedoch aufgrund ihrer allzugroßen Stärke infolge innerer Spannungen auch eher zu lokalen Spannungsrissen. Zu wenig Lagen ergeben eine verminderte Dichtigkeit.

Die Dichtigkeit hängt ebenfalls vom Grad der seitlichen Überlappung **15** benachbarter Bahnen **19_{x,(n-1)}** und **19_{x,n}** ab, da zum Anschmelzen an der benachbarten vorgängig aufgetragenen Bahn **19_{x,(n-1)}** eine gewisse Wärmemenge erforderlich ist, welche von der Wärmemenge des benachbart angelagerten Materials abhängig ist. Je nach verwendetem Material und der Aufsprühgeschwindigkeit sollte eine Überlappung **15** benachbarter Bahnen **19_{x,(n-1)}** und **19_{x,n}** bei einer Flankenhöhe **h** von 30% bis 80% erfolgen. Bevorzugte Ergebnisse liegen bei dem hier verwendeten Material bei 50% bis 67% der Bahnhöhe **b**. Die gesamte Schichtdicke der hier aufgetragenen Hartstoffschicht liegt zwischen 50µm und 200 µm, bevorzugt bei 100 µm.

Die "Materialberge" der jeweils oberliegenden Bahnreihe **19** müssen nicht unbedingt auf "Lücke" folgen, da das aufgesprühte Material die Tendenz hat, weitgehend die jeweils tiefsten Gebiete zu füllen.

Nach dem Aufbringen der Hartstoffschicht **17** in den sechs Bahnlagen **19a** bis **19f** läßt man den Gegenstand **5** auf Raumtemperatur abkühlen, um eine Suspension eines Fluorpolymers, insbesondere PTFE, als Antihafbelag **21** aufzutragen. Diese Suspension dringt in die Rauigkeit und Poren insbesondere der obersten Bahnlage **19f** der Hartstoffschicht **17** ein. Nach dem Aufbringen der Suspension wird der Gegenstand **5** in einem Ofen in mehreren Stufen (100°C, 250°C, 400°C) auf 400°C bis 430°C erhitzt und verbleibt bei dieser Endtemperatur zehn bis fünfzehn Minuten, um das PTFE zu einer den Antihafbelag bildenden Schicht **21** einzubrennen.

Die Endtemperatur liegt über der Erweichungstemperatur von 360°C des PTFEs. Nur hierdurch werden die Suspensionspartikel zu einer zähen und elastischen Schicht **21** gesintert, welche sich an die Unregelmäßigkeiten der obersten Schicht **19f** mit einer Schichtdicke von zehn bis zwanzig Mikrometer anschmiegt. Aufgrund dieser nicht ebenen Oberfläche ist eine stark vergrößerte Oberfläche der PTFE-Schicht **21** entstanden, welche gegenüber thermischer Dilatation äußerst resistent ist und nicht die geringste Neigung zur Reißbildung zeigt, da sie sich wie eine "Ziehharmonika" auseinanderziehen läßt.

Zur Erhöhung bzw. Verminderung des "Dilatations-Ziehharmonika-Effekts" kann nun gerade in der ober-

sten Bahnschicht **19f** der Hartstoffschicht **17** ein kleinerer oder größerer Bahnabstand und somit ein kleinerer oder größerer seitlicher Überdeckungsgrad der Bahnen **19** gewählt werden. Hierdurch wird ebenfalls die Porosität dieser Bahnen-Schicht beeinflusst. Es kann selbstverständlich auch ein anderes Hartstoffmaterial für die oberste Bahnreihenschicht verwendet werden.

Die Breite der Bahnen richtet sich u. a nach der verwendeten Düse **11** und liegt im Millimeterbereich. Es sei hier darauf hingewiesen, daß in **Figur 1** die Breite der Bahnen **19** gegenüber deren Höhe gestaucht dargestellt ist.

Die bereits in der EP-B 0 365 485 sich ergebenden nachfolgend nochmals aufgelisteten Vorteile gelten auch bei diesen Beschichtungsverfahren; sie werden durch die ausgezeichnete Dichtigkeit der Hartstoffbeschichtung jedoch noch verbessert:

Durch die geringe PTFE-Schichtdicke von zehn bis zwanzig Mikrometer kommt die Härte der darunterliegenden Hartstoffschicht äußerst gut durch die PTFE-Schicht **21** hindurch zur Geltung. Eine Schichtverletzung dieser PTFE-Schicht **21** durch schabende metallische Gegenstände, wie Messer, Gabel, ... sind nahezu ausgeschlossen. Sollte bei extremer Kaftanwendung dennoch eine mikroskopisch große Deckschichtverletzung auftreten, so behebt sich diese aufgrund des bekannten Selbstheilungseffekts von PTFE von selbst.

Die Erzeugung der strukturierten Oberfläche **1** durch das oben beschriebene Sandstrahlverfahren kann auch in zwei Arbeitsgängen erreicht werden, wobei dann zuerst eine grobe Sandstrahlung, dann anschließend eine feine Sandstrahlung vorgenommen wird.

Einer der durch die Erfindung erzielten Vorteile ist im wesentlichen darin zu sehen, daß durch das Halten der zu beschichtenden Oberfläche **1** auf mindestens 400°C während des thermischen Aufsprühens des keramischen Materials für die Hartstoffschicht **17**, unterstützt durch die durch das feinkörnige Sandstrahlen erzeugte feine Rauigkeit, eine sehr gute Haftung der keramischen Schicht erreicht wird und zudem die grobe Rauigkeit den aufgetragenen Schichten eine Welligkeit gibt, welche deren Dilatation infolge von Erwärmungen und Abkühlungen des Gegenstands gut ausgleichen kann und somit einer Reißbildung der Schichten entgegenwirkt. Diese Resistenz, welche bereits die gemäß der EP-B 0 365 485 aufgetragenen Schichten besitzen, wird bedeutend durch ein die Schichtduktilität der Hartstoffschicht verbesserndes Material sowie deren oben beschriebenes bahnartiges Aufbringen verbessert, wobei hier insbesondere neben der Verbesserung der Haftfähigkeit die Verbesserung in bezug auf deren Dichtigkeit zur Erhöhung der Lebensdauer beiträgt.

Aufgrund des einfachen Schichtaufbaus mit möglichst wenigen unterschiedlichen Materialien sind auch elektrolytische Reaktionen im Schichtmaterial in einer feuchten Umgebung, wie sie bei der Benutzung der erfindungsgemäß beschichteten Gegenstände in der Kü-

che vorkommen können, durch in der Schicht statistisch verteilte Risse, welche jedoch bei der Erfindung gegenüber der EP-B 0 365 485 niemals auf das Grundmaterial vordringen können, nicht zu befürchten. Es können somit keine mikroskopischen Hohlräume unter der Antihafschicht entstehen, welche deren Brüchigkeit verursachen würden.

Anstelle einer Aluminiumoxid-Hartstoffschicht mit einem Duktilitätszusatz aus Titandioxid lassen sich jedoch auch andere, in der Einleitung erwähnte Materialien mit dem erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahren einsetzen. Anstelle des Aluminiumoxid in die Düse 11 einzugeben, kann auch dessen Oxidierung in der Düse bei Sauerstoffüberschuß erfolgen. Auch kann die als Hartmetall aufgebraachte chemische Verbindung durch Oxidierung, Nitrierung oder Carbiddbildung erst in der Düse erfolgen. Welcher Vorgang gewählt wird, hängt von den verwendeten Materialien sowie dem Erhitzungsvorgang ab.

Auch kann auf das Erwärmen des Gegenstands zum Aufbringen der Hartstoffschicht verzichtet werden, wenn das Material des Gegenstands anstelle des Siliziumzusatzes einen Zusatz von 1% bis 2% Mangan oder analog wirkender Legierungszusätze aufweist.

Zur zusätzlichen Abdichtung sowie zur Haftungserhöhung kann ein Primer für die PTFE-Deckschicht verwendet werden, der die Porenöffnungen zusätzlich schließt.

Das oben beschriebene Plasmasprühverfahren als thermisches Sprühverfahren kann u. a. durch Flamm-sprühen, Lichtbogensprühen, Hochgeschwindigkeitsplasmasprühen, Hochgeschwindigkeits-sprühen, unter Verwendung eines Laserstrahls, ... durchgeführt werden.

Die Erfindung ist nicht auf die Erzeugung von Küchengeräten beschränkt. Es lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Bügelflächen von Bügeleisen, Beschichtungen von Lagerschalen, etc. herstellen. D. h. jegliche Art von Beschichtungen, bei denen eine dem PTFE analoge Schicht (Antihafschicht) auf eine Hartstoffschicht aufgebracht werden muß.

Anstelle mit einem Drehteller zu arbeiten und spiralförmig aufzutragen, können die Bahnen auch in einem linearen Scannverfahren aufgebracht werden. Es kann hier nun die Düse oder auch der Gegenstand oder auch beide entsprechend bewegt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen einer Antihafschicht (21), insbesondere aus einem Fluorpolymer auf eine raue Oberfläche (1) eines Gegenstands (5), insbesondere eines Küchengegenstands, bei dem das Fluorpolymer auf eine thermisch aufgesprühte Hartstoffschicht (17) aufgetragen und eingebrannt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das die Hartstoffschicht (17) bildende Material in nebeneinan-

der überlappenden und übereinander liegenden streifenförmigen Bahnen (19a - f) mit einer Gesamtschichtdicke von 30 bis 250 µm, bevorzugt zwischen 50 und 150 µm aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die seitliche Überlappung der Bahnen (19a - f) bei einer Flankenhöhe (h) von 30% bis 80%, bevorzugt von 50% bis 67% der Bahnhöhe (b) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Bahn (19a - f) mit einer annähernd konstanten Bahnhöhe (b) zwischen 10 und 20 µm aufgebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei bis zehn, bevorzugt sechs übereinanderliegende, insbesondere den Anschlußbereich überdeckende Bahnen (19a - f) mit einer gesamten Hartstoffschichtdicke zwischen 30 µm und 250 µm, bevorzugt zwischen 50 und 150 µm aufgebracht werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der seitliche Überlappungsgrad wenigstens der obersten Materialbahnen (19f) der Hartstoffschicht (17) geringer gehalten wird als für die darunterliegenden Bahnen (19a - g), um eine vergrößerte Oberflächenstruktur für eine gute Haftung der Antihafschicht (21) zu erhalten.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auftragungsgeschwindigkeit gerade so hoch gewählt ist, daß das Hartstoffmaterial jeweils der benachbarten Bahn (19_{...n-1}) wenigstens oberflächlich gerade erst erstarrt ist, wenn die anschließende seitlich überlappende nächste Bahn (19_{...n}) aufgebracht wird, damit durch das neu, benachbart aufgebraachte Material wenigstens ein Erweichen der beiden benachbarten Bahnen (19_{...n-1}, 19_{...n}) erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Material für die streifenförmigen Bahnen der Hartstoffschicht ein keramisches Oxid, Nitrid, Carbid, Oxinitrid oder Carboxinitrid eines oder mehrere Elemente aus den chemischen Gruppen IVb bis Vb, Aluminium oder Silizium oder Nickel oder deren Mischungen verwendet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Hartstoffmaterial vor oder während des Prozesses des thermischen Versprühens ein die Duktilität erhöhender Stoff, insbesondere Titandioxid, beigegeben wird.

9. Gegenstand (5), insbesondere Küchengefäß, beschichtet nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, mit einer auf einer auf der rauhen Gegenstandsgrundfläche (1) thermisch aufgesprühten Hartstoffschicht (17), liegenden Antihafschicht (21), insbesondere Fluorpolymer-Schicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hartstoffschicht (17) aus nebeneinanderliegenden, sich seitlich überlappenden und übereinanderliegenden, in den Überlappungs- und Grenzbereichen wenigstens angeschmolzenen Materialbahnen (19_{a,1}, 19_{a,2}, ... 19_{f,n-1}, 19_{f,n}) besteht. 5 10
10. Gegenstand nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hartstoffschichtdicke zwischen 50 µm und 200 µm, insbesondere 100 µm mit zwei bis zehn, bevorzugt sechs übereinander liegenden Bahnreihen (19a - f) ausgebildet ist, wobei vorzugs- 15 halber der Reihenabstand wenigstens der obersten Bahnreihe (19f) gegenüber den darunterliegenden (19a - g) vergrößert ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

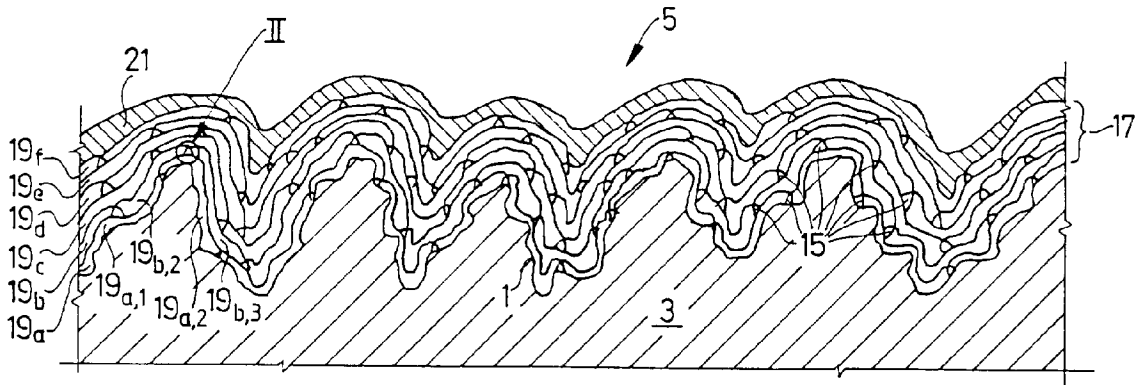


Fig. 1

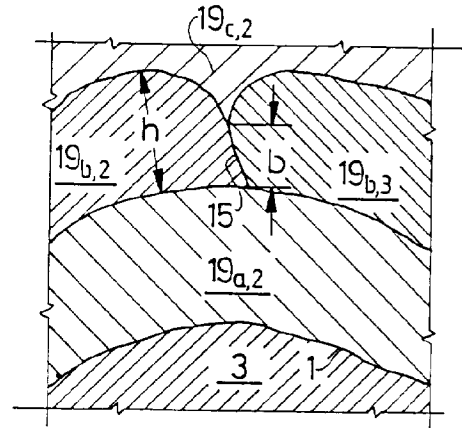


Fig. 2

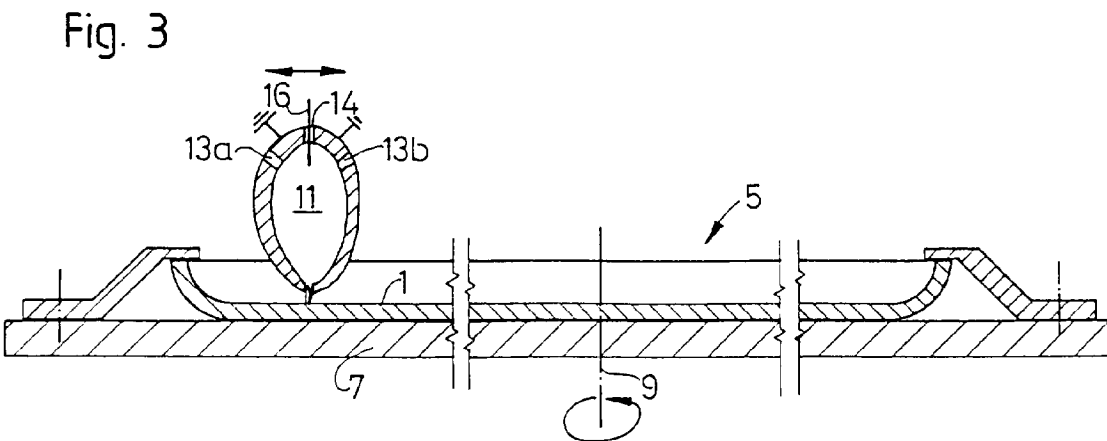


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 81 0812

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 331 155 (SCHOLL HARALD ;SCHAFFER GEROLD (DE); HEINZEL WINFRIED (DE)) 6.September 1989 * das ganze Dokument * ---	1,4,9	B05D5/08 A47J36/02 C23C4/02
A	EP-A-0 510 546 (PTG PLASMA OBERFLAECHENTECHNIK) 28.Oktober 1992 * das ganze Dokument * ---	1	
D,A	EP-A-0 365 485 (HORT REVETEMENTS SA) 25.April 1990 * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B05D A47J C23C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		1.April 1996	Brothier, J-A
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)