



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2011 Patentblatt 2011/16

(51) Int Cl.:
B05D 5/08 (2006.01) **C23C 4/06** (2006.01)
C23C 4/18 (2006.01) **C23C 28/00** (2006.01)
B05D 1/08 (2006.01) **B05D 1/10** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09173148.9**

(22) Anmeldetag: **15.10.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Weck, Josef**
83555, Gars-Bahnhof (DE)

(74) Vertreter: **Prüfer & Partner GbR**
European Patent Attorneys
Sohnckestrasse 12
81479 München (DE)

(71) Anmelder: **MULTIPOND WÄGETECHNIK GMBH**
84478 Waldkraiburg (DE)

Bemerkungen:

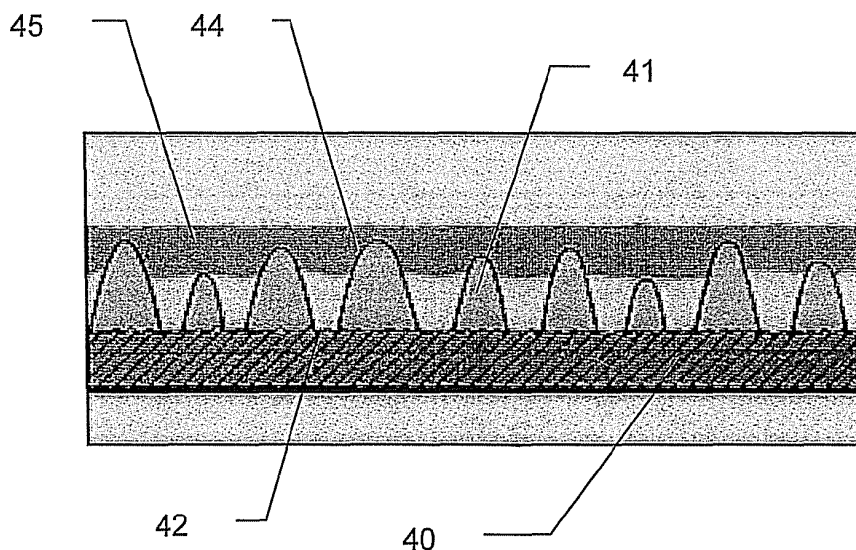
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Oberflächenbeschichtung produktführender Anlagenteile von Wägeeinrichtungen**

(57) Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Oberflächenbeschichtung für produktführende Anlagenteile bereitzustellen, die widerstandsfähiger und haltbarer ist, als im Stand der Technik. Gelöst wird diese Aufgabe mittels eines Beschichteten Bauteils, das aufweist: ein Substrat (40) mit einer Substratoberfläche, eine Haftbeschichtung (41) aus einem Haftbeschichtungsmaterial (aus Edelstahl), wobei das Haftbeschichtungsmaterial mittels thermischem Spritzen auf der Substratoberfläche aufgetragen ist und zwischen dem Substrat (40) und der Haftbe-

schichtung (41) eine erste Grenzflächenschicht (42) gebildet ist, und eine Gleitbeschichtung (45) aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone und mindestens eine Art Fluorpolymere beinhaltet, das Gleitbeschichtungsmaterial auf der Haftbeschichtung (41) aufgetragen ist, und zwischen der Haftbeschichtung (41) und der Gleitbeschichtung (45) eine zweite Grenzflächenschicht (44) gebildet ist.

Fig. 6



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbeschichtung von Wägeeinrichtungen und entsprechend beschichtete Bauteile von Wägeeinrichtungen. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Oberflächenbeschichtung von Zuführungseinrichtungen zur Beschickung von Wägeeinrichtungen und entsprechend beschichtete Bauteile davon. Ferner betrifft die Erfindung Oberflächenbeschichtungen von Sammeleinrichtungen und Übergangssystemen die Wägeeinrichtungen nachgeschaltet sind und entsprechend beschichteten Bauteilen davon.

[0002] Die Erfindung betrifft insbesondere ein verbessertes Verfahren zur Oberflächenbeschichtung unter Verwendung eines Beschichtungsmaterials mit Fluorpolymeren und entsprechend beschichtete Bauteile.

[0003] Um ein Produkt beispielsweise in eine Wägeeinrichtung entlang einer Transportrichtung zu transportieren, sind die produktführenden Anlagenteile teilweise geneigt, so dass das Produkt durch die Gravitationskraft bewegt wird. Hierbei kann der produktführende Anlagenteil zusätzlich in Schwingung versetzt werden, um die Bewegung des Produkts zu ermöglichen oder zu beschleunigen.

[0004] Beim Transport von einem Produkt über diese feststehenden oder sich bewegenden produktführenden Anlagenteile treten an den Kontaktflächen zwischen der Produktoberfläche und der produktführenden Oberfläche des jeweiligen Anlagenteils Haftungs- und Reibungskräfte auf, die den Transport des Produkts entlang der Transportrichtung erschweren. Je nach Konsistenz und Oberflächenbeschaffenheit des Produkts sind die auftretenden Haftungs- und Reibkräfte unterschiedlich hoch. Hohe Haftungs- und Reibkräfte zwischen dem Produkt und dem produktführenden Anlagenteil führen oftmals dazu, dass Produktteile an der Oberfläche anhaften. Die anhaftenden Produkte bilden ihrerseits zusätzliche Hindernisse, die eine Bewegung weiterer Produkte behindern und wiederum Ansatzpunkte für das Anheften weiterer Produkte bilden. Um einen möglichst gleichmäßigen Transport des Produkts in den Wägeautomaten zu ermöglichen, müssen die produktführenden Anlagenteile deshalb häufig gereinigt werden.

[0005] Die Reinigung der produktführenden Anlagenteile von anhaftenden, häufig auch angetrockneten Produktresten ist schwierig und erfordert großen zeitlichen, personellen und technischen Aufwand. Ferner besteht die Gefahr, dass die produktführenden Anlagenteile des Wägeautomaten durch die verwendeten aggressiven Reinigungsmittel und Reinigungsprozesse angegriffen werden.

[0006] Wägeeinrichtungen, insbesondere Kombinationswagen, werden unter anderem im Bereich der Lebensmittelindustrie und der Pharmaindustrie zur Herstellung und Verpackung von abgewogenen Mengen des jeweiligen Produkts eingesetzt. Je nach Einsatzbereich treten demnach erhebliche Unterschiede in der Konsistenz und der Oberflächenbeschaffenheit der zu transportierenden und zu wiegenden Produkte auf. Dies wird beispielsweise durch die unterschiedliche Konsistenz und die Oberflächenbeschaffenheit von Fleischstücken, Salat, verpackten Bonbons, Zucker, Gummibärchen, etc. verdeutlicht.

[0007] In Abhängigkeit von dem Einsatzbereich der Wägeeinrichtung, d.h. in Abhängigkeit von dem zum wiegenden Produkt, müssen die produktführenden Oberflächen der Wägeeinrichtung dahingehend optimiert werden, dass möglichst geringe Haftungs- und Reibkräfte zwischen den produktführenden Oberflächen und der Auflagefläche des Produkts auftreten. Je nach Konsistenz und Oberflächenbeschaffenheit des Produkts kommen dabei in der Regel unterschiedliche produktführende Oberflächen zum Einsatz. Die produktführenden Anlagenteile einer Wägeeinrichtung sind in der Regel abnehmbar, zum Einen deshalb, damit eine Reinigung dieser Teile erleichtert wird, und zum Anderen, damit ein Austausch der produktführenden Anlagenteile möglich ist.

[0008] Herkömmlicherweise wurden zur Optimierung produktführender Oberflächen einer Wägeeinrichtung, insbesondere in der Lebensmittelindustrie, eine Beschichtung der produktführenden Oberflächen mit Fluorpolymeren wie ein Polytetrafluorethylen (PTFE), ein Perfluoralkoxylalkan (PFA) wie Perfluoralkoxytetrafluorethylen, oder einem Perfluorethylenpropylen (FEP) wie Tetrafluorethylenhexafluorpropylen verwendet, die auf ein Substrat aufgetragen werden. Diese weisen bekanntermaßen gute hydrophobe- und Antihalt-Eigenschaften auf und haben eine hohe chemische und thermische Beständigkeit.

[0009] Da die Fluorpolymere keine atomare Bindung zu dem meist metallischen Substrat bilden und an diesem schlecht haften, wird vor der Beschichtung mit den Fluorkunststoffen zuerst eine Schicht eines speziellen Haftmittels (Primer) auf das Substrat aufgebracht, und anschließend auf diese Trägerschicht das Fluorpolymer aufgebracht.

[0010] Diese Beschichtungen aus Fluorpolymeren haben mehrere Nachteile. Fluorpolymere weisen keine ausreichende mechanische Festigkeit auf, sodass sie in der Praxis oft einem schnell fortschreitenden Verschleiß unterliegen, der in vielen Fällen zu einem nichtakzeptablen, frühzeitigen Ausfall der Beschichtung führt. Insbesondere durch immer noch notwendige Reinigungsprozesse dieser produktführenden Oberflächen kommt es aufgrund der geringen mechanischen Festigkeit des Fluorpolymerwerkstoffs regelmäßig zu Beschädigungen an der Beschichtung. Da die Haftfähigkeit dieser Beschichtung auf dem Substrat sehr begrenzt ist, entstehen partielle Ablösungen der Beschichtungen an solchen Beschädigungsstellen, sodass hier die Beschichtung großflächig abplatzt. Dies ist insbesondere in der Lebensmittelindustrie problematisch, da diese abgelösten Teile in das zu wiegende Produkt gelangen können.

[0011] Um diesem Problem entgegen zu treten, schlägt die Druckschrift WO 2006/117512 vor, die Beschichtung von Bauteilen mit einer oder mehreren Schichten einer Mischung aus Polyetheretherketonen und Fluorpolymeren anstelle

eines Beschichtungsmaterials aus Fluorpolymeren zu verwenden. Diese Materialien weisen-ähnlich gute hydrophobe und Antihaft-Eigenschaften bei gleichwertiger Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit auf. Jedoch weisen sie eine höhere mechanische Festigkeit auf und sind somit verschleißbeständiger.

[0012] Auch hier ist problematisch, dass es durch in den zwar verlangsamen aber immer noch vorhandenen Verschleiß dazu kommen kann, dass die Beschichtung an Schadstellen großflächig abplatzt und es zur Verunreinigung des Produkts kommt. Daher ist in bestimmten Bereichen insbesondere der Lebensmittelindustrie, in welchen eine Kontamination des Produkts mit abgeplatzten Beschichtungsbestandteilen nicht vorkommen darf, der Einsatz beschichteter Oberflächen nicht möglich.

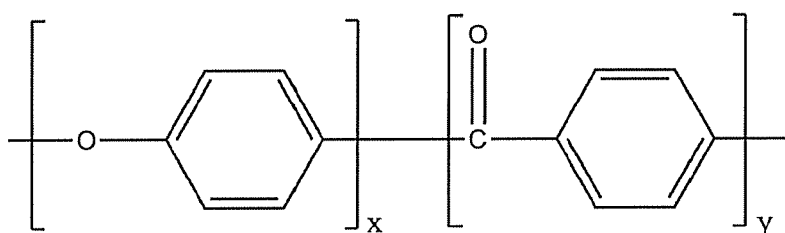
[0013] Es ist die Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Probleme aus dem Stand der Technik zu lösen. Insbesondere ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Oberflächenbeschichtung von produktführenden Anlagen, sowie eine Oberflächenbeschichtung an sich bereitzustellen, die widerstandsfähiger und haltbarer sind, als im Stand der Technik.

[0014] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 11. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0015] Offenbart wird ein Beschichtungsverfahren eines Substrats mit einer Substratoberfläche, das die Schritte aufweist: Auftragen einer Haftbeschichtung durch Aufbringen von glühenden Partikeln aus Haftbeschichtungsmaterial auf die Substratoberfläche; Auftragen einer Gleitbeschichtung aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial auf die Haftbeschichtung, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone (PAEK) und mindestens eine Art Fluorpolymere (FP) beinhaltet.

[0016] Hierdurch wird ein beschichtetes Bauteil bereitgestellt, das ein Substrat mit einer Substratoberfläche, eine Haftbeschichtung aus einem Haftbeschichtungsmaterial, und eine Gleitbeschichtung aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial aufweist. Hierbei ist das Haftbeschichtungsmaterial mittels thermischem Spritzen auf der Substratoberfläche aufgetragen und zwischen dem Substrat und der Haftbeschichtung ist eine erste Grenzflächenschicht gebildet. Ferner ist hierbei das Gleitbeschichtungsmaterial auf der Haftbeschichtung aufgetragen und es ist zwischen der Haftbeschichtung und der Gleitbeschichtung eine zweite Grenzflächenschicht gebildet. Dabei beinhaltet das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone und mindestens eine Art Fluorpolymere.

[0017] Ein Polyaryletherketon (PAEK) ist ein Polymer mit der allgemeinen Struktur:



[0018] Solche Polymere umfassen u. A. Polyetherketon (PEK) mit $X = y = 1$, Polyetheretherketon (PEEK) mit $X = 2$ und $y = 1$ oder Polyetherketonketon (PEKK) mit $X = 1$ und $y = 2$. Im Zusammenhang mit der Erfindung werden durch die vorzugsweise Verwendung von Polyetheretherketon (PEEK) besonders gute Haft- und Verteilungsergebnisse erzielt.

[0019] Die erfindungsgemäße Wirkung wird hier dadurch erreicht, dass die mittels thermischem Spritzen zwischen einem Substrat und einer Gleitbeschichtung aufgebrachte Haftbeschichtung wesentlich besser an dem Substrat haftet, als eine herkömmliche, direkt auf dem Substrat aufgebrachte Gleitbeschichtung. Die durch die Haftbeschichtung bereitgestellte raue zweite Grenzflächenschicht ermöglicht, dass die verschleißfeste Gleitbeschichtung aus PAEK und FP wesentlich besser verankert ist. Durch die Kombination aus dieser besseren Verankerung und der Verwendung des haltbareren Gleitbeschichtungsmaterials wird das flächige Abplatzen der Gleitbeschichtung verhindert, selbst wenn ein Verschleiß der Gleitbeschichtung fortschreitet. Dies folgt insbesondere daraus, dass der Verschleiß der Gleitbeschichtung im Wesentlichen beendet wird, sobald die Gleitbeschichtung soweit abgetragen ist, dass die Spitzen der darunterliegenden Haftbeschichtung freigelegt werden.

[0020] Durch Aufrauen der Substratoberfläche des Substrats vor dem Auftragen der Haftbeschichtung wird eine raue erste Grenzflächenschicht bereitgestellt, wodurch das Anhaften der Haftbeschichtung an der Substratoberfläche verbessert wird.

[0021] Dadurch, dass ein thermisches Spritzen angewandt wird, bei dem lediglich glühende Haftbeschichtungsmaterialpartikel aus vorzugsweise Edelstahl mit einer Korngröße von 25-50 μm erzeugt und auf die Substratoberfläche aufgebracht werden, wird eine zweite Grenzflächenschicht erzeugt, die eine mittlere Rauheit R_a von 25-50 μm , vorzugsweise 30 μm aufweist, wodurch das spätere Anhaften der Gleitbeschichtung an der Haftbeschichtung verbessert

wird.

[0022] Durch Verwendung eines Edelstahls mit einem Chromgewichtsanteil von mehr als den üblichen 18%, vorzugsweise von 25% bis 35% oder wahlweise einem erhöhten Nickelgewichtsanteil von 8% bis 15% kann insbesondere auf einem Aluminiumsubstrat Rostbildung verringert werden.

[0023] Durch Verwendung eines Gemischs aus Polyaryletherketonen und Fluorpolymeren als Gleitbeschichtungsmaterieal wird eine hydrophobe, antihaftende Gleitbeschichtung mit hoher Haltbarkeit erhalten, insbesondere dann, wenn der Gewichtsanteil des Fluorpolymers unter 30% liegt. Vorzugsweise wird als Polyaryletherketon ein Polyetherketon (PEK) oder Polyetheretherketon (PEEK) und als Fluorpolymer ein Polytetrafluorethylen (PTFE), ein Perfluoralkoxylalkan (PFA) wie Perfluoralkoxytetrafluorethylen, oder einem Perfluorethylenpropylen (FEP) wie Tetrafluorethylenhexafluorpropylen verwendet.

[0024] Die oben erläuterten Vorteile können insbesondere dann erreicht werden, wenn eines oder mehrere der produktführenden Anlagenteile einer Wägeeinrichtung, insbesondere einer Kombinationswaage, eine derartig beschichtete produktführende Oberfläche aufweist/aufweisen. Derartig beschichtete produktführende Anlagenteile können insbesondere eine zentrale Verteilvorrichtung, wie beispielsweise ein Verteilteller, eine Förderrinne, eine Klappe eines Bereitstellungsbehälters oder eines Wägebehälters zum Auslassen von Produkt aus dem jeweiligen Behälter, eine Rutsche oder ein Trichter einer Wägeeinrichtung sein. Das Gleiche gilt für produktführende Anlagenteile von Zuführungseinrichtungen zur Beschickung von Wägeeinrichtungen, die der Wägeeinrichtung vorgeschaltet sind. Das gleiche gilt ebenfalls für Sammeleinrichtungen und Übergabesysteme, die der Wägeeinrichtung nachgeschaltet sind. Sammeleinrichtungen sind insbesondere Einrichtungen, die der Zwischenspeicherung von Produkten nach dem Abwiegen dienen. Übergabesysteme sind insbesondere Systeme, die Produkte nach dem Abwiegen an nachgeschaltete Anlagenteile übergeben.

[0025] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figuren beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht einer Kombinationswaage des Ausführungsbeispiels.

Figur 2 zeigt eine Vorderansicht einer Förderrinne der Kombinationswaage.

Figur 3 zeigt eine schematische Querschnittansicht eines Substrats, auf dem die Beschichtung angebracht wird.

Figur 4 zeigt eine schematische Querschnittansicht des Substrats, auf das ein Thermalspritzverfahren angewendet wird.

Figur 5 zeigt eine schematische Querschnittansicht des Substrats, auf das Edelstahlpartikel aufgebracht wurden.

Figur 6 zeigt eine schematische Querschnittansicht des Substrats mit aufgebrachter Gleitbeschichtung.

[0026] Das folgende Ausführungsbeispiel ist eine erfindungsgemäß implementierte Kombinationswaage.

[0027] In Fig. 1 ist eine Kombinationswaage 2 dargestellt. Im Folgenden werden die produktführenden Anlagenteile erläutert. Diese weisen Oberflächen auf, die in Kontakt mit dem zu wiegenden oder mit dem gewogenen Produkt gelangen.

[0028] Das Produkt wird von einer Produkt-Zuführvorrichtung 4 auf eine zentrale Verteilvorrichtung, die in Fig. 1 als Verteilteller 6 dargestellt ist, gefördert. Der Verteilteller 6 weist eine umlaufende Kante 8 auf, um die eine Mehrzahl von Förderrinnen 10 herum angeordnet ist. Jede der Förderrinnen 10 ist auf einem Vibrationsantrieb 12 angeordnet. An jeder Förderrinne 10 ist unterhalb des äußeren Endes ein Bereitstellungsbehälter 14 angeordnet. Unterhalb jedes Bereitstellungsbehälters 14 ist wiederum ein Wägebehälter 16 angeordnet.

[0029] Sowohl die Bereitstellungsbehälter 14 als auch die Wägebehälter 16 weisen jeweils zwei Klappen 18 auf. Die Klappen 18 sind schwenkbar an dem jeweiligen Behälter 14, 16 angebracht. Die Klappen 18 jedes Klappenpaares sind jeweils gegenüberliegend voneinander angeordnet und können zum Auslassen des Produktes geöffnet werden. Eine (nicht dargestellte) Steuerung der Kombinationswaage dient dazu, das Öffnen und Schließen der Klappen 18 in Abhängigkeit von einem Wägeergebnis der jeweiligen Wägebehälter 16 zu steuern. Das Produkt wird von den entsprechenden Wägebehältern 16 ausgelassen und gelangt über Rutschen 20 in einen Trichter 22, der unterhalb der Mehrzahl von Wägebehältern 16 angeordnet ist. Das gewogene Produkt wird aus der Auslassöffnung 23 des Trichters 22 ausgelassen. Diese Auslassöffnung 23 ist beispielsweise oberhalb einer (nicht dargestellten) Verpackungsmaschine angeordnet, welche das abgewogene Produkt anschließend verpackt.

[0030] Demgemäß wird das zu wiegende Produkt von der Produkt-Zuführvorrichtung 4 auf den Verteilteller 6 transportiert, von dem es anschließend auf die Mehrzahl von Förderrinnen 10 verteilt wird. Von den Förderrinnen 10 wird das Produkt dann in die jeweiligen Bereitstellungsbehälter 14 gefördert. Durch Öffnen der Klappen 18 der Bereitstellungsbehälter 14 wird das Produkt anschließend in die Wägebehälter 16 gefördert und darin gewogen. Die (nicht dargestellte) Steuerung der Kombinationswaage ermittelt dann eine Kombination von Wägebehältern 16 basierend auf den

jeweils gemessenen Gewichten der Teilmengen in den Wägebehältern 16 und gibt ein Steuerungssignal zum Öffnen der entsprechenden Klappen 18 aus. Das gewogene Produkt wird über Rutschen 20 in den Trichter 22 ausgelassen und verlässt anschließend die Kombinationswaage 2 durch die Auslassöffnung 23 des Trichters 22.

[0031] Dementsprechend bilden die Produkt-Zuführvorrichtung 4, der Verteilteller 6, die Förderrinnen 10, die Bereitstellungsbehälter 14, die Wägebehälter 16, die Klappen 18, die Rutschen 20 und der Trichter 22 produktführende Anlagenteile der Kombinationswaage 2, die jeweils produktführende Oberflächen aufweisen. Um die erfindungsgemäßen vorteilhaften Transporteigenschaften zu erzielen und um ein Anhaften von Produktteilen zu vermeiden, weisen bei solch einer Kombinationswaage eines oder vorzugsweise mehrere der produktführenden Anlagenteile eine produktführende Oberfläche gemäß der vorliegenden Erfindung auf. Vorzugsweise sind zumindest die Oberflächenabschnitte von den produktführenden Anlagenteilen, die in Kontakt mit dem Produkt gelangen, mit einer produktführenden Oberfläche gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildet.

[0032] In Fig. 2 ist beispielhaft eine Förderrinne 10 als produktführendes Anlagenteil der Kombinationswaage dargestellt. Die Förderrinne 10 weist eine zentrale Rinne 24 auf, die sich in einer Transportrichtung 26 zu einer Öffnung 28 der Förderrinne 10 hin erstreckt. Beidseitig der Rinne 24 sind schräg nach oben geneigte Seitenwände 30, 32 angeordnet, die das Produkt in Richtung zu der zentralen Rinne 24 lenken. Auf der gegenüberliegenden Seite der Öffnung 28 kann eine hochstehende Wand 34 ausgebildet sein, welche verhindert, dass das Produkt in Transportrichtung über die Öffnung 28 hinaus transportiert wird.

[0033] Vorzugsweise ist bei der Förderrinne 10 die zentrale Rinne 24 und zumindest ein zentraler Abschnitt der seitlich nach oben geneigten Wände 30, 32 mit einer produktführenden Oberfläche gemäß der vorliegenden Erfindung ausgebildet.

[0034] Das produktführende Anlagenteil weist ein Substrat, auf dem die erfindungsgemäße Beschichtung aufgebracht wird, und eine Beschichtung auf. Substrate bestehen meist aus Blechen aus Edelstahl.

[0035] Figur 3 zeigt eine schematische Querschnittansicht eines Substrats 40, auf dem die Beschichtung angebracht werden soll.

[0036] Das Substrat 40 weist eine Substratoberfläche auf, auf die eine Haftbeschichtung 41 aufgebracht werden soll, sodass die Substratoberfläche eine erste Grenzflächenschicht 42 bildet.

[0037] In einem ersten Arbeitsschritt wird die Substratoberfläche aufgeraut. Dies erfolgt im Ausführungsbeispiel vorzugsweise durch Sandstrahlen, was eine schnelle Durchführung des Aufrauens ermöglicht.

[0038] Durch diesen Arbeitsschritt wird im Ausführungsbeispiel eine Substratoberfläche und dementsprechend eine erste Grenzflächenschicht 42 bereitgestellt.

[0039] Figur 4 zeigt eine schematische Querschnittansicht des Substrats 40, auf das ein thermisches Spritzverfahren angewandt wird.

[0040] Thermisches Spritzen im Kontext der Erfindung ist ein Beschichtungsverfahren zum Aufbringen einer festhaftenden Schicht aus Haftbeschichtungsmaterial, insbesondere ein Edelstahl, auf die Substratoberfläche. Hierbei wird im Kontext der Erfindung das Haftbeschichtungsmaterial durch Erwärmen in einen glühenden, im Ausführungsbeispiel weißglühenden Zustand versetzt. Ferner werden die so erhaltenen weißglühenden Haftbeschichtungsmaterialpartikel 43 in Richtung des Substrats 40 beschleunigt, sodass sie auf das Substrat 40 aufschlagen, an diesem haften bleiben und die Haftbeschichtung 41 bilden. Hierbei ist unerheblich ob das Beschleunigen vor, nach oder zeitgleich mit dem Erwärmen erfolgt. Alternativ wird das Haftbeschichtungsmaterial in Pulver-, Schnur-, Stab- oder Drahtform durch Erwärmen so in einen flüssigen Zustand versetzt und zerstäubt, dass Haftbeschichtungsmaterialpartikel 43 vor dem Aufschlagen auf dem Substrat einen weißglühenden Zustand angenommen haben.

[0041] Im Ausführungsbeispiel wird als Thermalspritzverfahren Flammsspritzen angewandt. Flammsspritzen im Kontext der Erfindung ist eine Form des thermischen Spritzens, bei der das Haftbeschichtungsmaterial mittels einer Flamme aus einem entzündeten Gas-Sauerstoffgemisch erwärmt wird. Durch das Gas-Sauerstoffgemisch oder unter Zuführung von zusätzlicher Druckluft wird das Haftbeschichtungsmaterial beschleunigt und auf das Substrat gespritzt.

[0042] Alternativ hierzu kann Plasmaspritzen als thermisches Spritzen angewandt werden. Plasmaspritzen im Kontext der Erfindung ist eine Form des thermischen Spritzens, bei der mittels eines Lichtbogens aus einem Gasstrom ein hochaufgeheiztes Plasma erzeugt wird. In diesen Strom wird Haftbeschichtungsmaterial eingeleitet und erwärmt. Durch diesen Strom wird das Haftbeschichtungsmaterial beschleunigt und als weißglühende Haftbeschichtungsmaterialpartikel 43 auf das Substrat 40 gespritzt.

[0043] Weiter alternativ hierzu können alle bekannten thermischen Spritzverfahren mit der Maßgabe angewandt werden, dass glühende Edelstahlpartikel erzeugt werden.

[0044] Als Haftbeschichtungsmaterial wird im Ausführungsbeispiel ein Edelstahl verwendet. Verwendbar ist jeder gängige Edelstahl. Insbesondere ist ein Stahl verwendbar, der folgende Bestandteile aufweist:

- einen Eisengewichtsanteil von mehr als 35%,
- einen Chromgewichtsanteil von 15%-35%,
- einen Nickelgewichtsanteil von 8%-15%,

einen Kohlenstoffgewichtsanteil von 0,1% und weniger,
einen Mangangewichtsanteil von 2% und weniger,
einen Siliziumgewichtsanteil von 0,4% und weniger.

[0045] Durch den hohen Chromgewichtsanteil oder wahlweise den erhöhten Nickelgewichtsanteil kann in bestimmten Fällen eine Reduktion der Rostbildung erreicht werden.

[0046] Figur 5 zeigt eine schematische Querschnittansicht des Substrats 40, auf das Haftbeschichtungsmaterialpartikel 43 aufgebracht wurden.

[0047] Nachdem die weißglühenden Haftbeschichtungsmaterialpartikel 43 auf das Substrat 40 aufgebracht wurden, kühlen sie auf der Substratoberfläche ab und bilden die Haftbeschichtung 41. Hierbei bedecken die Haftbeschichtungsmaterialpartikel 50% - 85% der Substratoberfläche. Dadurch, dass die Haftbeschichtungsmaterialpartikel 43 lediglich in einen weißglühenden Zustand versetzt wurden und nicht vollständig verflüssigt wurden, ergibt sich eine Haftbeschichtungs-
oberfläche mit einem stark ausgeprägten Relief. Auf diese Haftbeschichtungs-
oberfläche soll eine Gleitbeschichtung 45 (siehe Fig. 6) aufgebracht werden, sodass die Haftbeschichtungs-
oberfläche und die noch offenliegenden Teile der Substratoberfläche eine zweite Grenzflächenschicht 44 bilden.

[0048] Figur 6 zeigt eine schematische Querschnittansicht des Substrats 40 mit aufgebrachter Haftbeschichtung 41 und aufgebrachter Gleitbeschichtung 45.

[0049] In einem nächsten Arbeitsschritt wird die Gleitbeschichtung 45 aufgetragen. Hierbei findet ein Gleitbeschichtungs-
material Verwendung, das aus einem Gemisch aus Polyaryletherketonen (PAEK) und Fluorpolymeren (FP) besteht. In diesem Ausführungsbeispiel wird als Polyaryletherketon ein Polyetheretherketon (PEEK) verwendet. Alternativ kann auch ein Polyetherketon (PEK) verwendet werden. Als Fluorpolymer wird ein Polytetrafluorethylen (PTFE), alternativ Perfluoralkoxylalkan (PFA) wie insbesondere Perfluoralkoxyltetrafluorethylen, oder einem Perfluorethylenpropylen (FEP) wie insbesondere Tetrafluorethylenhexafluorpropylen verwendet, wobei dessen Gewichtsanteil 30% oder weniger ist.

[0050] Das flüssige Gleitbeschichtungsmaterial wird auf die zweite Grenzflächenschicht 44 aufgetragen.

[0051] In einem nächsten Arbeitsschritt erfolgt das Trocknen des flüssigen Gleitbeschichtungsmaterials. Dies geschieht vorzugsweise bei einer Temperatur von 120°C - 150°C.

[0052] In einem anschließenden Arbeitsschritt erfolgt das Aushärten des Gleitbeschichtungsmaterials. Dies geschieht vorzugsweise bei einer Temperatur von 200°C - 450°C, und insbesondere vorzugsweise bei einer Temperatur von 340°C - 390°C.

[0053] Von der Gleitbeschichtung 45 können eine oder mehrere Schichten vorhanden sein. Die Gleitbeschichtung 45 weist eine Dicke von 50-200 µm auf, wobei die Dicke senkrecht zu einer Gleitbeschichtungs-
oberfläche gemessen wird.

[0054] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oberhalb beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Wie anhand des einleitenden Teils der Beschreibung deutlich wird, kann die Erfindung ebenfalls auf produktführende Anlagenteile von Zuführungseinrichtungen zur Beschickung von Wägeeinrichtungen, die der Wägeeinrichtung vorgeschaltet sind, angewandt werden. Das gleiche gilt ebenfalls für produktführende Anlagenteile von Sammeleinrichtungen und Übergabesysteme, die der Wägeeinrichtung nachgeschaltet sind.

[0055] Der Junktor "und" wird hier in einer Bedeutung verwendet, die an die logische Konjunktion angelehnt ist. Der Junktor "oder" wird in einer Bedeutung verwendet, die an die logische Disjunktion angelehnt ist (häufig auch durch "und/oder" bezeichnet). Der Junktor "entweder ... oder" wird in einer Bedeutung verwendet, die an die logische Kontravalenz angelehnt ist.

Patentansprüche

1. Beschichtungsverfahren eines Substrats (40) mit einer Substratoberfläche, das die Schritte aufweist:

Auftragen einer Haftbeschichtung (41) durch Aufbringen von glühenden Partikeln (42) aus Haftbeschichtungs-
material auf die Substratoberfläche,

Auftragen einer Gleitbeschichtung (45) aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial auf die Haftbeschichtung (41), wobei das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone und mindestens eine Art Fluorpolymere beinhaltet.

2. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1, wobei vor dem Auftragen der Haftbeschichtung (41) ein Aufräumen der Substratoberfläche durchgeführt wird.

3. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-2, wobei das Auftragen der Haftbeschichtung die Schritte aufweist:

Erwärmen eines Haftbeschichtungsmaterials, so dass Haftbeschichtungsmaterialpartikel mit einer Temperatur von 1200°C bis 1600°C erzeugt werden,
Beschleunigen der Haftbeschichtungsmaterialpartikel, und
Aufschlagen der Haftbeschichtungsmaterialpartikel auf der Substratoberfläche.

4. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-3, wobei das Aufbringen von glühenden Haftbeschichtungsmaterialpartikeln mittels thermischem Spritzen, insbesondere mittels Flammsspritzen oder Plasmaspritzen erfolgt.
5. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-4, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Chromgewichtsanteil von 35% und weniger und vorzugsweise 15% und mehr aufweist.
6. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-5, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Nickelgewichtsanteil von 15% und weniger und vorzugsweise 8% und mehr aufweist.
7. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-6, wobei das Auftragen der Gleitbeschichtung die Schritte aufweist:

Aufbringen eines flüssigen Gleitbeschichtungsmaterials,
Trocknen des flüssigen Gleitbeschichtungsmaterials vorzugsweise bei einer Temperatur von 120°C - 150°C,
Aushärten des Gleitbeschichtungsmaterials vorzugsweise bei einer Temperatur von 200°C - 450°C, insbesondere vorzugsweise bei einer Temperatur von 340°C - 390°C.

8. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-7, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial einen Fluorpolymergewichtsanteil von 30% oder weniger aufweist.
9. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-8, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial als Polyaryletherketon Polyetheretherketon und als Fluorpolymer Polytetrafluorethylen oder ein Perfluoralkoxylalkan beinhaltet.
10. Beschichtetes Bauteil, das aufweist:

ein Substrat (40) mit einer Substratoberfläche,
eine Haftbeschichtung (41) aus einem Haftbeschichtungsmaterial, wobei
das Haftbeschichtungsmaterial mittels thermischem Spritzen auf der Substratoberfläche aufgetragen ist und
zwischen dem Substrat (40) und der Haftbeschichtung (41) eine erste Grenzflächenschicht (42) gebildet ist, und
eine Gleitbeschichtung (45) aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial, wobei
das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone und mindestens eine Art Fluorpolymere beinhaltet, und
das Gleitbeschichtungsmaterial auf der Haftbeschichtung (41) aufgetragen ist, und
zwischen der Haftbeschichtung (41) und der Gleitbeschichtung (45) eine zweite Grenzflächenschicht (44) gebildet ist.

11. Beschichtetes Bauteil nach Anspruch 10, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Chromgewichtsanteil von 35% und weniger und (vorzugsweise) 15% und mehr aufweist.
12. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-11, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Nickelgewichtsanteil von 15% und weniger und (vorzugsweise) 8% und mehr aufweist.
13. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-12, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial einen Fluorpolymergewichtsanteil von 30% oder weniger aufweist.
14. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-13, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial als Polyaryletherketon Polyetheretherketon und als Fluorpolymer Polytetrafluorethylen oder ein Perfluoralkoxylalkan beinhaltet.
15. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-14, wobei die Gleitbeschichtung (45) eine Dicke von 50-200 µm aufweist.
16. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-15, wobei die zweite Grenzflächenschicht (44) eine mittlere Rauheit R_a von 25-50 µm, vorzugsweise 30 µm aufweist.

17. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-16, wobei das beschichtete Bauteil ein produktführender Anlagenteil einer Wägeeinrichtung, insbesondere Kombinationswaage (2), einer Zuführungseinrichtung, einer Sammeleinrichtungen oder eines Übergangssystems ist.

5

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

10

1. Beschichtungsverfahren eines Substrats (40) mit einer Substratoberfläche eines zu beschichtenden Bauteils, das ein produktführender Anlagenteil einer wägeeinrichtung, insbesondere einer Kombinationswaage (2), einer Zuführungseinrichtung, einer Sammeleinrichtung oder eines Übergangssystems ist, das die Schritte aufweist:

15

Auftragen einer Haftbeschichtung (41) durch Aufbringen von glühenden, nicht flüssigen Partikeln (42) aus Haftbeschichtungsmaterial auf die Substratoberfläche, zur Bildung einer Haftschrift mit Rauheit auf der Substratoberfläche,

Auftragen einer Gleitbeschichtung (45) aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial auf die Haftbeschichtung (41), wobei das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone und mindestens eine Art Fluorpolymere beinhaltet.

20

2. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1, wobei vor dem Auftragen der Haftbeschichtung (41) ein Aufräuen der Substratoberfläche durchgeführt wird.

3. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-2, wobei das Auftragen der Haftbeschichtung die Schritte aufweist:

25

Erwärmen eines Haftbeschichtungsmaterials, so dass Haftbeschichtungsmaterialpartikel mit einer Temperatur von 1200°C bis 1600°C erzeugt werden,
Beschleunigen der Haftbeschichtungsmaterialpartikel, und
Aufschlagen der Haftbeschichtungsmaterialpartikel auf der Substratoberfläche.

30

4. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-3, wobei das Aufbringen von glühenden Haftbeschichtungsmaterialpartikeln mittels thermischem Spritzen, insbesondere mittels Flammsspritzen oder Plasmaspritzen erfolgt.

35

5. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-4, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Chromgewichtsanteil von 35% und weniger und vorzugsweise 15% und mehr aufweist.

6. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-5, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Nickelgewichtsanteil von 15% und weniger und vorzugsweise 8% und mehr aufweist.

40

7. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-6, wobei das Auftragen der Gleitbeschichtung die Schritte aufweist:

45

Aufbringen eines flüssigen Gleitbeschichtungsmaterials,
Trocknen des flüssigen Gleitbeschichtungsmaterials vorzugsweise bei einer Temperatur von 120°C - 150°C,
Aushärten des Gleitbeschichtungsmaterials vorzugsweise bei einer Temperatur von 200°C - 450°C, insbesondere vorzugsweise bei einer Temperatur von 340°C - 390°C.

50

8. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-7, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial einen Fluorpolymergewichtsanteil von 30% oder weniger aufweist.

9. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1-8, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial als Polyaryletherketon Polyetheretherketon und als Fluorpolymer Polytetrafluorethylen oder ein Perfluoralkoxylalkan beinhaltet.

55

10. Beschichtetes Bauteil, wobei das beschichtete Bauteil ein produktführender Anlagenteil einer Wägeeinrichtung, insbesondere einer Kombinationswaage (2), einer Zuführungseinrichtung, einer Sammeleinrichtungen oder eines Übergangssystems ist, das aufweist:

ein Substrat (40) mit einer Substratoberfläche,

eine Haftbeschichtung (41) aus einem Haftbeschichtungsmaterial, wobei das Haftbeschichtungsmaterial mittels thermischem Spritzen auf der Substratoberfläche aufgetragen ist und zwischen dem Substrat (40) und der Haftbeschichtung (41) eine erste Grenzflächenschicht (42) gebildet ist, und eine Gleitbeschichtung (45) aus mindestens einer Schicht aus einem Gleitbeschichtungsmaterial, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial mindestens eine Art Polyaryletherketone und mindestens eine Art Fluorpolymere beinhaltet, und das Gleitbeschichtungsmaterial auf der Haftbeschichtung (41) aufgetragen ist, und zwischen der Haftbeschichtung (41) und der Gleitbeschichtung (45) eine zweite Grenzflächenschicht (44) mit einer Rauheit gebildet ist.

11. Beschichtetes Bauteil nach Anspruch 10, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Chromgewichtsanteil von 35% und weniger und (vorzugsweise) 15% und mehr aufweist.

12. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-11, wobei das Haftbeschichtungsmaterial ein Edelstahl ist und einen Nickelgewichtsanteil von 15% und weniger und (vorzugsweise) 8% und mehr aufweist.

13. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-12, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial einen Fluorpolymergewichtsanteil von 30% oder weniger aufweist.

14. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-13, wobei das Gleitbeschichtungsmaterial als Polyaryletherketon Polyetheretherketon und als Fluorpolymer Polytetrafluorethylen oder ein Perfluoralkoxylalkan beinhaltet.

15. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-14, wobei die Gleitbeschichtung (45) eine Dicke von 50-200 μm aufweist.

16. Beschichtetes Bauteil nach einem der Ansprüche 10-15, wobei die zweite Grenzflächenschicht (44) eine mittlere Rauheit R_a von 25-50 μm , vorzugsweise 30 μm aufweist.

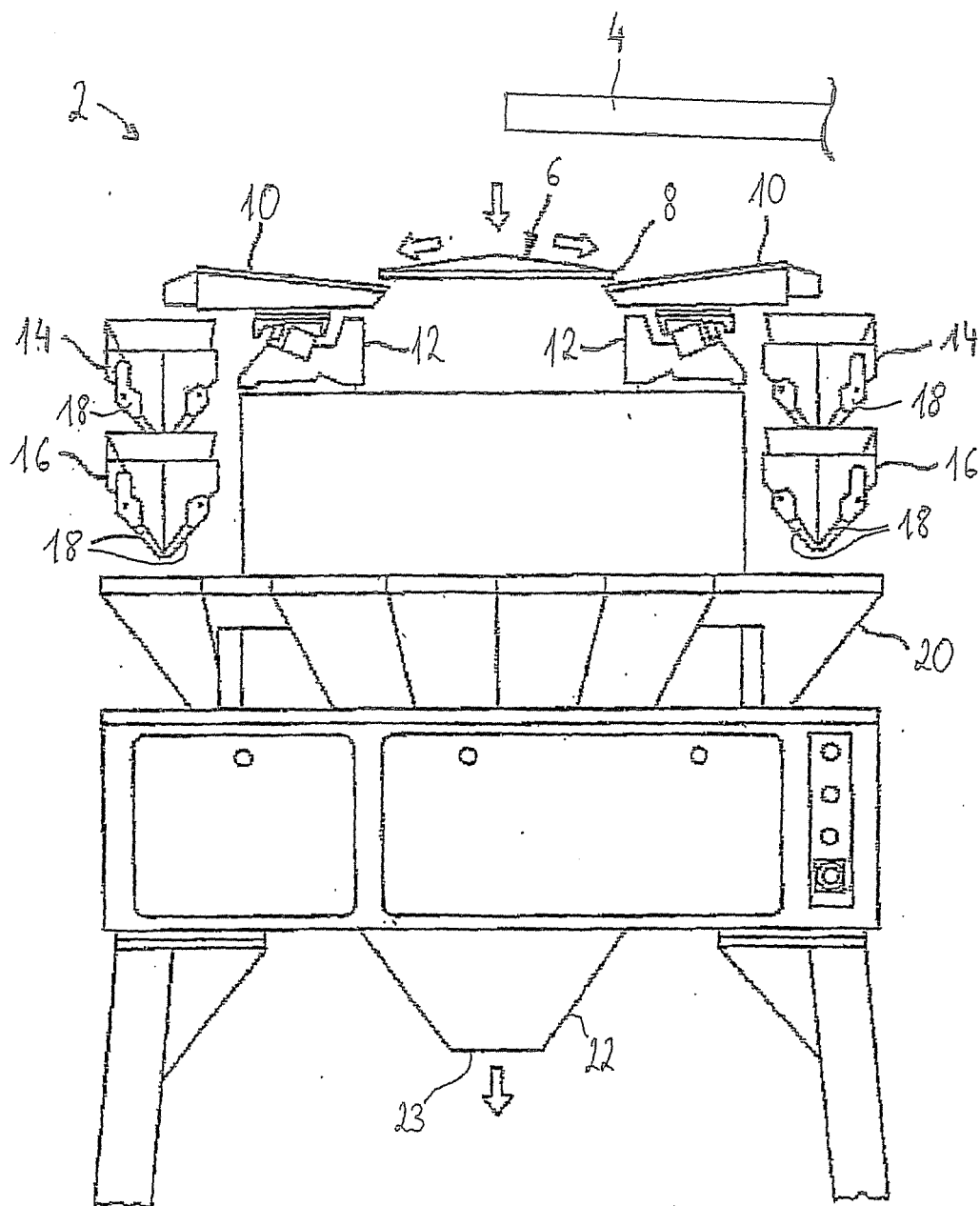


Fig. 1-

2/2

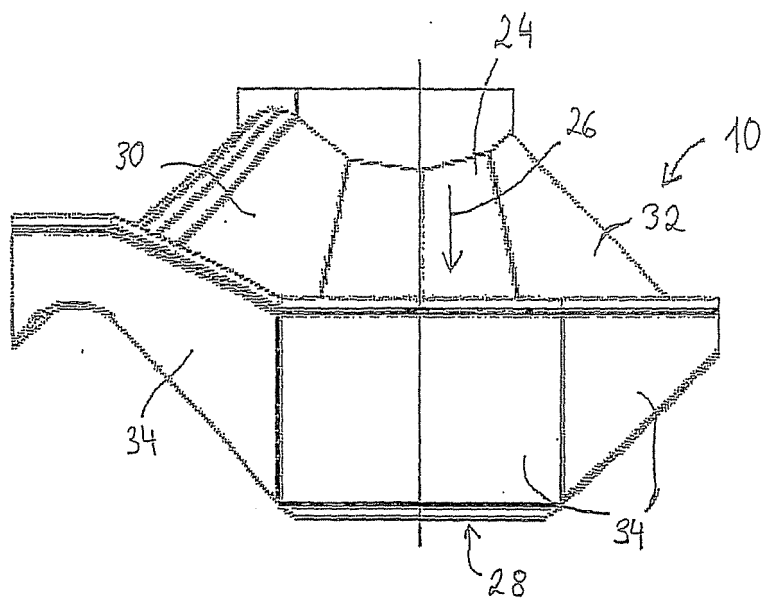


Fig. 2

Fig. 3

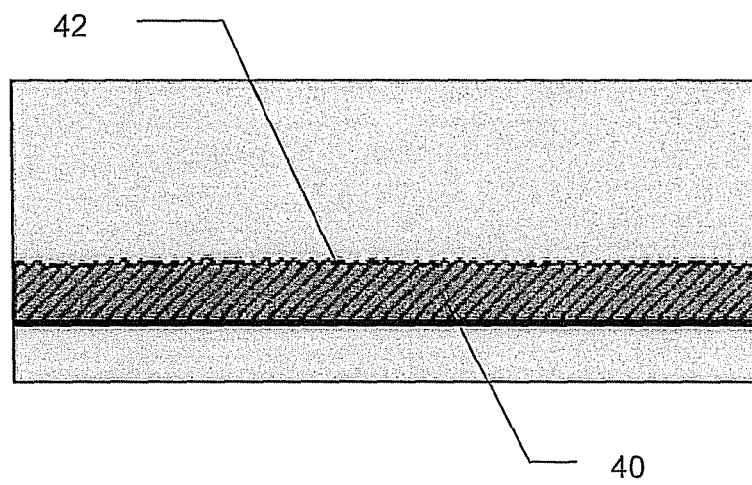


Fig. 4

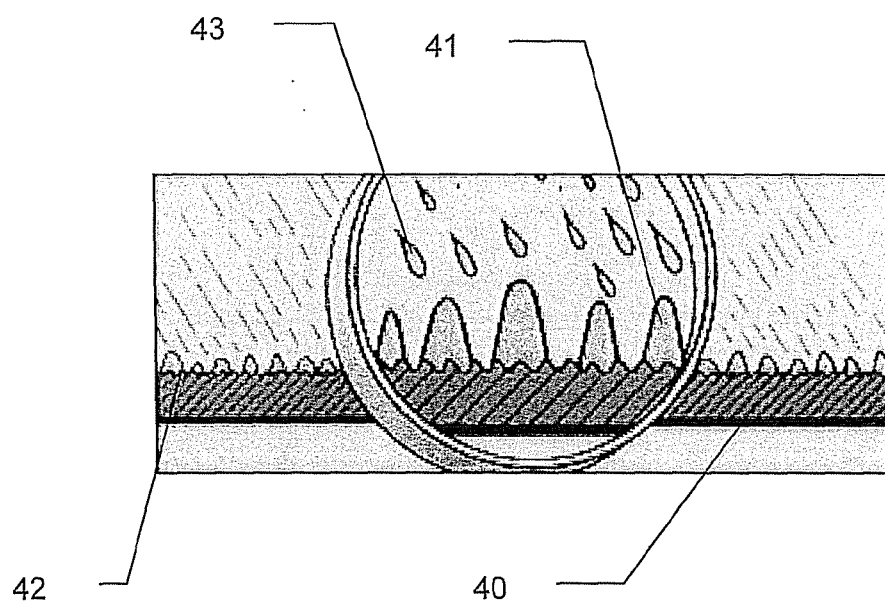


Fig. 5

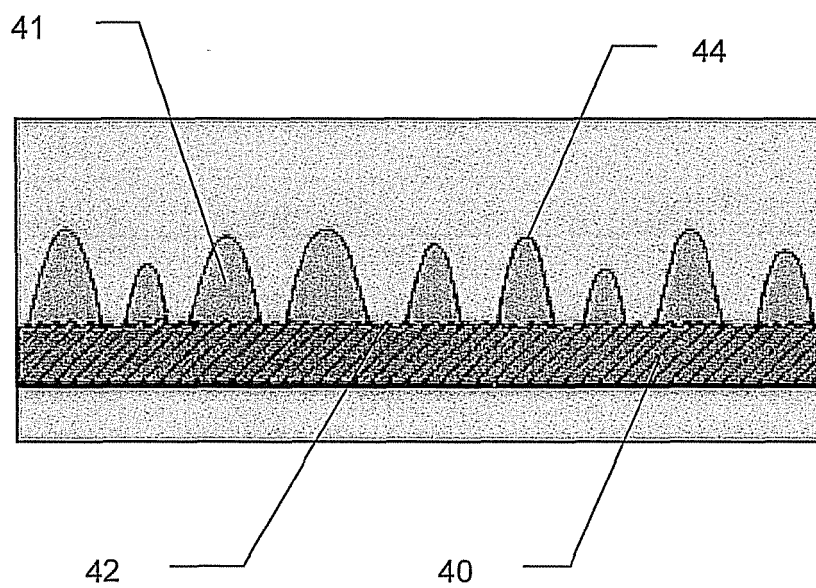
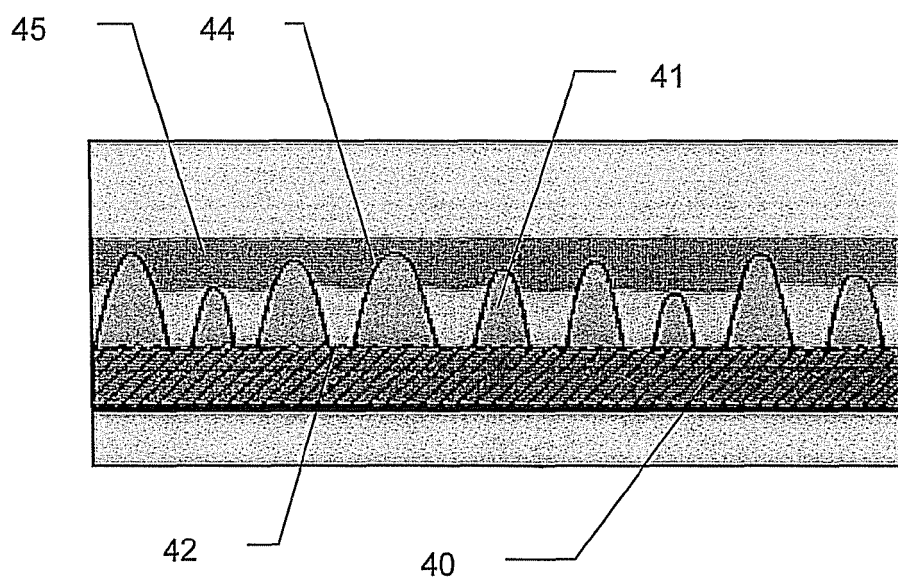


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 17 3148

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2003/049485 A1 (BRUPBACHER JOHN M [US] ET AL) 13. März 2003 (2003-03-13) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0007], [0010] - [0012], [0022], [0026] - [0029], [0037] - [0040], [0043], [0044], [0050] - [0054], [0 60] - [0065], [0 70] * * Absätze [0076], [0081] - [0094] * * Beispiele 1,10,16 * * Ansprüche 1-4,9,15-19,23-25,32-41,48-50,55-56 *	1-17	INV. B05D5/08 C23C4/06 C23C4/18 C23C28/00 ADD. B05D1/08 B05D1/10
Y,D	GB 2 425 495 A (VICTREX MFG LTD [GB]) 1. November 2006 (2006-11-01) * das ganze Dokument *	1-17	
A	WO 89/01534 A1 (WHITFORD PLASTICS [GB]) 23. Februar 1989 (1989-02-23) * Zusammenfassung * * Seite 1 - Seite 4 * * Ansprüche 1-5,8,10,13-14 *	1-7, 10-12, 15-16	
A	DE 36 17 034 A1 (HEINZEL WINFRIED [DE]) 16. April 1987 (1987-04-16) * das ganze Dokument *	1	
A	GB 1 153 823 A (KIDDE & CO WALTER [US]) 29. Mai 1969 (1969-05-29) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 20 2006 002366 U1 (ZWILLING J A HENCKELS AG [DE]) 13. April 2006 (2006-04-13) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 196 10 054 A1 (LINDE AG [DE]) 18. September 1997 (1997-09-18) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		12. März 2010	Riederer, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 09 17 3148

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.

12-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003049485 A1	13-03-2003	KEINE	
GB 2425495 A	01-11-2006	EP 1885812 A1	13-02-2008
		WO 2006117512 A1	09-11-2006
WO 8901534 A1	23-02-1989	DE 3887520 D1	10-03-1994
		DE 3887520 T2	11-05-1994
		EP 0365602 A1	02-05-1990
		ES 2012110 A6	01-03-1990
		HK 395 A	13-01-1995
		US 5069937 A	03-12-1991
DE 3617034 A1	16-04-1987	KEINE	
GB 1153823 A	29-05-1969	BE 693099 A	03-07-1967
		CH 486645 A	28-02-1970
		DE 1621981 A1	22-07-1971
		FR 1508851 A	05-01-1968
		GR 31987 B1	27-04-1967
		IL 27209 A	28-01-1971
		LU 52870 A1	24-03-1967
		NL 6701339 A	03-08-1967
DE 202006002366 U1	13-04-2006	WO 2007093261 A1	23-08-2007
DE 19610054 A1	18-09-1997	KEINE	

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

- WO 2006117512 A [0011]