



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(51) Int Cl.7: **F24C 15/16**, B05D 5/08,
C23C 4/02, F16C 29/00,
F16C 33/12

(21) Anmeldenummer: **05104938.5**

(22) Anmeldetag: **07.06.2005**

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

(72) Erfinder:
• **GEBERZAHN, Markus**
65589, Hadamar (DE)
• **VIERHELLER, Normen**
65558, Hirschberg (DE)
• **GRASSO, Maria**
65694, Runkel (DE)

(30) Priorität: **07.06.2004 DE 102004027717**

(71) Anmelder: **Accuride International GmbH**
65582 Diez (DE)

(74) Vertreter: **Weber, Dieter et al**
Weber, Seiffert, Lieke
Postfach 61 45
65051 Wiesbaden (DE)

(54) **Beschichtete Teleskopschiene**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Teleskopauszugssystems mit Teleskopschienen, vorzugsweise eines Teleskopauszugssystems für Gargutträger in einem Garofen, wobei das Grundmaterial des Teleskopauszugssystems Baustahl und/oder Edelstahl ist und welches wenigstens teilweise mit einer auf PTFE (Polytetrafluorethylen) basierenden Beschichtung versehen ist. Um hierbei eine auf PTFE basierende Beschichtung herzustellen, die insbesondere eine hohe Haft- und Kratzfestigkeit aufweist, wendet man erfindungsgemäß ein Beschichtungsverfahren an, bei dem man

a) wenigstens auf Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist, eine ein- oder mehrlagige Grundierungsbeschichtung aufbringt, deren äußerste Lage eine

Chromschicht ist,

b) Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist und die gemäß Stufe a) mit einer Grundierungsbeschichtung versehen sind, und/oder Teile, deren Grundmaterial Edelstahl ist, einer Temperaturbehandlung bei einer Temperatur über 300°C für wenigstens 10 min unterzieht,

c) die gemäß Stufe b) erhaltenen Teile einer Oberflächenbehandlung unterzieht, bei der die Oberfläche eine Rauheit (Mittenrauwert) R_a von mindestens 2 μm erhält,

d) auf die gemäß Stufe c) erhaltenen Teile eine oder mehrere Schichten einer PTFE enthaltenden Lösung oder Suspension aufbringt,

e) die gemäß Stufe d) erhaltenen Teile bei einer Temperatur zwischen 300 °C und 450 °C brennt.

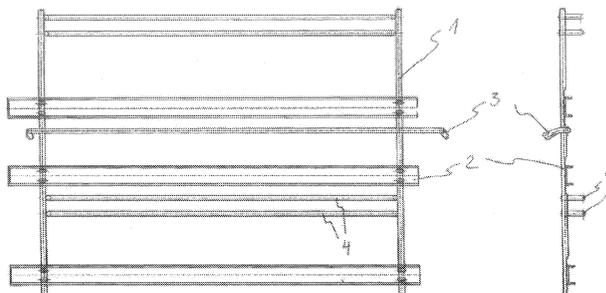


Fig. 1

Beschreibung

5 [0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Teleskopauszugssystems mit Teleskopschienen, vorzugsweise eines Teleskopauszugssystems für Gargutträger in einem Garofen, wobei das Grundmaterial des Teleskopauszugssystems Baustahl und/oder Edelstahl ist und welches wenigstens teilweise mit einer auf PTFE (Polytetrafluorethylen) basierenden Beschichtung versehen ist.

Stand der Technik

10 [0002] Garöfen, worunter alle Arten von Backöfen und Mikrowellenöfen sowie kombinierte Ofensysteme zu verstehen sind, werden zunehmend mit Teleskopauszugssystemen ausgerüstet, bei denen der Gargutträger über Teleskopschienen in den Garraum hinein- und aus diesem herausfahrbar gelagert ist. Teleskopschienen bestehen in der Regel aus mehreren länglichen, gegeneinander verschiebbaren Schienenelementen. Die Schienenelemente können über Kugellager oder Walzenlager gegeneinander verschiebbar gelagert sein. Bei einfacheren Ausführungen von Teleskopschienen, sogenannten Gleitschienen, sind die Schienenelemente unmittelbar aufeinander gleitend gegeneinander verschiebbar angeordnet. Als sogenannte Teilauszüge ausgebildete Teleskopschienen umfassen üblicherweise zwei oder drei Schienenelemente und lassen sich auf eine Gesamtlänge ausfahren, die nicht größer ist als ihre Gesamtlänge im eingefahrenen Zustand. Als sogenannte Vollauszüge ausgebildete Teleskopschienen umfassen wenigstens drei Schienenelemente und lassen sich auf eine Gesamtlänge ausfahren, die wenigstens doppelt so groß ist wie ihre Gesamtlänge im eingefahrenen Zustand.

20 [0003] Für die Montage von Teleskopschienen an einer Korpuswand ist eine Befestigungsvorrichtung erforderlich. Die Befestigungsvorrichtung kann ein einfacher Einhakmechanismus sein. In Garöfen werden Teleskopschienen für die Befestigung an der inneren Seitenwand des Garraumes häufig an Gitterkonstruktionen durch Schweißen oder Verschrauben befestigt. Diese Befestigungsgitter werden dann an der Seitenwand des Garraumes durch Einhängen oder Anschrauben befestigt. In der Regel sind an solchen Befestigungsgittern mehrere Paare von auf gleicher Höhe einander gegenüberliegenden Teleskopschienen in mehreren Ebenen des Garraumes montiert, so daß mehrere Gargutträger gleichzeitig in den Garofen eingebracht werden können bzw. ein Wechsel der Ebene des Gargutträgers in dem Garofen mit den Vorteilen des Teleskopauszugs in jeder Ebene möglich ist. Befestigungsvorrichtungen im Sinne dieser Erfindung können auch Befestigungswinkel sein, die auf dem Gebiet als sogenannte "Verticals" bekannt sind.

25 [0004] Bekannte Teleskopauszugssysteme für Garöfen sind aus Stahl und/oder Edelstahl mit gegebenenfalls verchromten Oberflächen hergestellt. Beim Betrieb verschmutzen die Teleskopauszugssysteme durch Fettspritzer, Dämpfe und andere Reste des behandelten Garguts, die bei den im Garofen herrschenden Temperaturen eingebrannt und nur schwer oder gar nicht wieder zu entfernen sind. Zur Verbesserung der Reinigungsfähigkeit von Schienensystemen in Garöfen schlägt die DE 102 11 470 A1 das Vorsehen einer auf PTFE basierenden Beschichtung auf den Schienen vor. Derartige auf PTFE basierende Beschichtungen sind als Antihafbeschichtungen in Bratpfannen und Töpfen bereits bekannt und erlauben eine sehr einfache Reinigung der beschichteten Gegenstände von Verschmutzungen.

30 [0005] Während es sich bei den mit PTFE beschichteten Bereichen von Bratpfannen und anderen Gargutträgern um relativ große, zusammenhängende und glatte Flächen handelt, besitzen Teleskopauszugssysteme, bestehend aus mehreren Schienenelementen und gegebenenfalls einer gitterartigen Befestigungsvorrichtung, viele Rundungen, Ecken und Kanten. Darüber hinaus sind viele Flächen solcher Teleskopauszugssysteme stark beansprucht, z.B. Flächen, auf welche der Gargutträger aufgelegt wird, sowie die Lauf- bzw. Gleitflächen der Teleskopschienenelemente. Eine PTFE-Beschichtung für solche Teleskopauszugssysteme muß daher hohe Anforderungen an die Belastbarkeit erfüllen, insbesondere eine gute Haftung auf dem beschichteten Substrat und eine hohe Kratzfestigkeit. Darüber hinaus muß die Beschichtung den hohen Temperaturen in einem Garofen und den häufigen und starken Temperaturwechseln standhalten. Schließlich muß die Beschichtung auch lebensmitteltauglich sein.

35 [0006] Die bekannten PTFE-Beschichtungen, wie sie beispielsweise in Bratpfannen eingesetzt werden, genügen den Anforderungen an eine PTFE-Beschichtung für Teleskopauszugssysteme hinsichtlich Haft- und Kratzfestigkeit in der Regel nicht. Es wird aus diesem Grunde auch üblicherweise vom Hersteller empfohlen, in Bratpfannen mit PTFE-Beschichtung nicht mit Metallbesteck, sondern mit Besteck aus Holz oder Kunststoff zu arbeiten, um die Beschichtung nicht zu beschädigen.

40 [0007] Die DE 102 11 470 A1 offenbart zwar den Grundgedanken, eine reinigungsfreundliche Antihafbeschichtung aus PTFE auf die Schienen eines Teleskopauszugssystems aufzubringen, jedoch beschreibt sie nicht, ob diese PTFE-Beschichtung eine für die Praxis taugliche Haft- und Kratzfestigkeit besitzt und auf welche Weise die PTFE-Beschichtung aufgebracht wurde.

Aufgabe der Erfindung

45 [0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand daher darin, ein Teleskopauszugssystem mit einer auf PTFE

basierenden Beschichtung herzustellen, das die Nachteile des Standes der Technik überwindet und insbesondere eine PTFE-Beschichtung hoher Haft- und Kratzfestigkeit aufweist.

Beschreibung der Erfindung

[0009] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Teleskopauszugssystems mit Teleskopschienen, vorzugsweise eines Teleskopauszugssystems für Gargutträger in einem Garofen, wobei das Grundmaterial des Teleskopauszugssystems Baustahl und/oder Edelstahl ist und welches wenigstens teilweise mit einer auf PTFE (Polytetrafluorethylen) basierenden Beschichtung versehen ist, bei dem man

a) wenigstens auf Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist, eine ein- oder mehrlagige Grundierungsbeschichtung aufbringt, deren äußerste Lage eine Chromschicht ist,

b) Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist und die gemäß Stufe a) mit einer Grundierungsbeschichtung versehen sind, und/oder Teile, deren Grundmaterial Edelstahl ist, einer Temperaturbehandlung bei einer Temperatur über 300°C für wenigstens 10 min unterzieht,

c) die gemäß Stufe b) erhaltenen Teile einer Oberflächenbehandlung unterzieht, bei der die Oberfläche eine Rauheit (Mittenrauhwert) R_a von mindestens 2 μm erhält,

d) auf die gemäß Stufe c) erhaltenen Teile eine oder mehrere Schichten einer PTFE enthaltenden Lösung oder Suspension aufbringt,

e) die gemäß Stufe d) erhaltenen Teile bei einer Temperatur zwischen 300 °C und 450 °C brennt.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Aufbringen einer PTFE-Beschichtung wird zwischen den Grundmaterialien Baustahl und Edelstahl unterschieden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt das Teleskopauszugssystem eine Befestigungsvorrichtung, vorzugsweise ein Befestigungsgitter, an dem die Teleskopschienen fest oder demontierbar befestigt sind und das für eine Montage an einer Korpuswand, vorzugsweise für eine Montage an einer seitlichen Innenwand eines Garofens ausgelegt ist. Die Teleskopschienen bestehen zweckmäßigerweise aus einer Innenschiene und einer Außenschiene für einen sogenannten Teilauszug oder aus einer Innenschiene, einer Außenschiene und einer oder mehreren Mittelschienen für einen sogenannten Vollauszug. Bei der

[0011] Herstellung solcher Systeme werden die einzelnen Schienenelemente separat voneinander beschichtet und erst in einem letzten Arbeitsschritt zu einer ausfahrbaren Teleskopschiene verbunden. Bei kugelgelagerten Teleskopschienen werden in diesem letzten Arbeitsschritt beispielsweise Kugelkäfige mit den darin befindlichen Kugeln eingesetzt, die Schienenelemente ineinandergeschoben und gegen ein Auseinandergleiten gesichert, z.B. durch Umbiegen von als Auszugsbegrenzer dienenden Laschen an den Enden der Schienenelemente. Bei fest mit der Befestigungsvorrichtung bzw. dem Befestigungsgitter verbundenen Teleskopschienen werden üblicherweise die Innenschienenelemente, beispielsweise durch Anschweißen, mit dem Befestigungsgitter verbunden. Die weitere Behandlung und Beschichtung folgt anschließend. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Grundmaterial der Befestigungsvorrichtung bzw. des Befestigungsgitters sowie das Grundmaterial der daran befestigten Innenschiene Baustahl. Die weiteren Schienenelemente, d.h. die Außenschiene und gegebenenfalls eine oder mehrere Mittelschienen, sind zweckmäßigerweise aus Edelstahl als Grundmaterial hergestellt. Selbstverständlich können auch alle diese Bauteile des Teleskopauszugssystems insgesamt aus Baustahl oder aus Edelstahl als Grundmaterial hergestellt sein. Die Herstellung des Befestigungsgitters und der daran befestigten Innenschiene aus Baustahl hat jedoch fertigungstechnische Vorteile und ist kostengünstiger als Edelstahl.

[0012] Bevorzugt wird für die Herstellung von Teilen des Teleskopauszugssystems aus Baustahl als Grundmaterial Baustahl der Qualität ST 37 oder ST 37-2 (nach DIN 17100) verwendet. Für Teile des Teleskopauszugssystems aus Edelstahl als Grundmaterial wird vorzugsweise austenitischer Edelstahl oder ferritischer Edelstahl, besonders bevorzugt austenitischer Edelstahl der Qualität 1.4301 oder ferritischer Edelstahl der Qualität 1.4016 (nach DIN EN 10088-1) verwendet. Diese vorgenannten Stahlqualitäten haben sich als besonders geeignet in dem erfindungsgemäßen PTFE-Beschichtungsverfahren erwiesen. Der austenitische Edelstahl der Qualität 1.4301 ist besonders bevorzugt wegen seiner hohen Lebensmitteltauglichkeit und Korrosionsbeständigkeit. Der ferritische Edelstahl der Qualität 1.4016 ist ebenfalls sehr geeignet und etwas preiswerter als der austenitische Edelstahl.

[0013] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in einer ersten Stufe a) wenigstens auf die Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist, eine ein- oder mehrlagige Grundierungsbeschichtung aufgebracht, deren äußerste Lage eine Chromschicht ist. Für Teile, deren Grundmaterial Edelstahl ist, ist diese erste Grundierungsbeschichtung nicht unbedingt erforderlich, sie kann jedoch auf Teile aus Edelstahl ebenfalls aufgebracht werden. Vorzugsweise wird die Grun-

aufgebrachten PTFE-Beschichtung erreicht. Es wird angenommen, daß die besonders gute Haftung der PTFE-Beschichtung bei Aufrauen der Oberfläche durch Sandstrahlen dadurch erzielt wird, daß die Aufrauung der Oberfläche beim Sandstrahlen punktförmig und ohne Orientierung in einer bestimmten Richtung in der Ebene der Oberfläche erfolgt. Im Vergleichsversuch wurde eine entsprechende PTFE-Beschichtung auf ein geschliffenes Material mit vergleichbarer Oberflächenrauheit aufgebracht. Im Verschleißtest war die Haftung der PTFE-Beschichtung bei dem geschliffenen Material jedoch schlechter. Die PTFE-Beschichtung hob sich an einigen Stellen von der Oberfläche und platzte ab. Es wird vermutet, daß dies darauf zurückzuführen ist, daß beim Schleifen, insbesondere bei Verwendung von kommerziell erhältlichem vorgeschliffenem Material, Schleifspuren in einer Orientierung auf der Oberfläche der Grund für die schlechtere Haftung sind. In einer alternativen Ausführungsform zur Oberflächenbehandlung durch Sandstrahlen mit Sand kann das Bestrahlen auch mit Glaskugeln oder ähnlichen Teilchen erfolgen. Beim Aufrauen der Oberfläche der Grundierungsbeschichtung aus Stufe a), d. h. der Oberfläche der äußersten Chromschicht, durch Sandstrahlen sind die Bedingungen der Behandlung so zu wählen, dass die Chromschicht nicht in der Weise beschädigt wird, dass die darunter liegende Schicht, wie die Nikkelschicht, freigelegt wird. Eine bereichsweise Entfernung der Chromschicht würde deren Korrosionsschutzwirkung vermindern. Außerdem hat sich gezeigt, dass die spätere PTFE-Beschichtung mit freiliegenden Bereichen der unter der Chromschicht liegenden Nickel- oder Kupferschichten Reaktionen eingehen kann, die eine unerwünschte Fleckenbildung in der PTFE-Beschichtung zur Folge haben. Außerdem beeinträchtigt eine bereichsweise Entfernung der Chromschicht die Haftung des PTFE in diesen Bereichen.

[0019] In einer nächsten Verfahrensstufe d) bringt man auf die gemäß Stufe c) erhaltenen Teile eine oder mehrere Schichten einer PTFE enthaltenden Lösung oder Suspension auf. Vorzugsweise werden eine oder zwei Schichten einer PTFE enthaltenden Lösung oder Suspension nacheinander naß aufgespritzt. Zweckmäßig erfolgt das Aufspritzen der PTFE enthaltenden Lösung oder Suspension mittels einer elektrostatischen Sprühpistole. Geeignete handelsübliche, PTFE enthaltende Lösungen oder Suspensionen sind von der Firma Industrielack AG (ILAG), Lachen am See, Schweiz, unter der Bezeichnung ILAFLON Resist R-GI (Base Coat) und ILAFLON R (Top Coat) als Zweischichtsystem und unter der Bezeichnung DURIT Resist 3GI als Dreischichtsystem erhältlich. Die PTFE enthaltenden Lösungen oder Suspensionen werden geeigneterweise in einer Schichtdicke von etwa 75 µm, bezogen auf die feuchte Lösung oder Suspension, aufgebracht.

[0020] Im Anschluß werden die gemäß Stufe d) erhaltenen Teile in einer weiteren Stufe e) bei einer Temperatur zwischen 300°C und 450°C gebrannt. Zweckmäßigerweise erfolgt das Brennen in einem Durchlaufofen, wobei das Verfahren hierauf nicht beschränkt ist. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Brenntemperatur zwischen 340°C und 400°C, vorzugsweise zwischen 350°C und 380°C, erwiesen. Überraschenderweise wurden bei einer Einbrenntemperatur von etwa 360°C besonders gute Ergebnisse erzielt. Überraschend deshalb, weil von den Verarbeitern von PTFE-Beschichtungssystemen eine Einbrenntemperatur von etwa 380°C bis 400°C empfohlen wird, um besonders gute Antihafteigenschaften für die PTFE-Beschichtung zu erzielen. Diese Einbrenntemperaturen können bei dem erfindungsgemäßen Verfahren jedoch zu unerwünschten optischen Effekten führen, wie farblichen Unregelmäßigkeiten und Fleckenbildung. Bei der besonders bevorzugten Einbrenntemperatur gemäß der vorliegenden Erfindung von etwa 360°C traten diese optischen Störungen nicht auf, wobei überraschenderweise ähnlich oder gleich gute Eigenschaften der PTFE-Beschichtung hinsichtlich ihrer Antihafteigenschaft und sogar einer bessere Haftfestigkeit auf dem Untergrund als bei den höheren Temperaturen erzielt wurden.

[0021] Besonders bevorzugt ist es, wenn die auf PTFE basierende Beschichtung nach dem Einbrennen gemäß Stufe e) eine Schichtdicke von 10-40 µm, vorzugsweise eine Schichtdicke von 15-35 µm, besonders bevorzugt eine Schichtdicke von etwa 25 µm aufweist. Bei zu niedriger Schichtdicke ist die Verschleißbeständigkeit im Dauerbetrieb gering, und es besteht die Gefahr, daß ein Abrieb der PTFE-Beschichtung zur Freilegung des darunterliegenden Substrates führt. Bei zu hoher Schichtdicke der PTFE-Beschichtung treten Probleme mit der Haftfestigkeit der Beschichtung auf dem Untergrund auf.

Definitionen und Methoden

Rauheit R_a

[0022] Die im Zusammenhang mit dieser Erfindung angegebene Oberflächenrauheit bezieht sich auf den Mittenrauhwert R_a [µm] nach DIN 4768. Der Mittenrauhwert R_a ist der arithmetische Mittelwert der absoluten Beträge der Abstände y des Rauheitsprofils von der mittleren Linie innerhalb einer Meßstrecke. Die Rauheitsmessung erfolgt mit elektrischen Tastschnittgeräten nach DIN 4772. Für die Messung des Mittenrauhwertes R_a sind die Meßbedingungen nach DIN 4768 T1 festgelegt.

Korrosionsbeständigkeit

[0023] Die Korrosionsbeständigkeit der erfindungsgemäß hergestellten Teleskopauszugssysteme wurde im Salz-

EP 1 607 685 A1

sprühtest nach DIN 50 021-SS (1975) bestimmt. Dieser Standard spezifiziert die Anforderungen an Korrosionsuntersuchungsvorrichtungen und korrosive Mittel, die im Salzsprühtest erfüllt sein müssen. Im Salzsprühtest wird eine auf einen pH-Wert von 6,5-7,2 eingestellte Natriumchloridlösung mit einer Konzentration von 50 ± 5 g Natriumchlorid pro Liter in einer geschlossenen Kammer bei $35 \pm 2^\circ\text{C}$ mittels Druckluft durch eine Düse dauerhaft auf das zu untersuchende Teststück gesprüht. Nach einer bestimmten Behandlungsdauer werden die getesteten Teile von Korrosionsprodukten gereinigt und beurteilt.

[0024] Die Bewertung der Korrosionsbeständigkeit erfolgte in den vorliegenden Untersuchungen durch optische Beurteilung der behandelten Oberflächen. Wurde nach 48 Stunden Salzsprühtest keine Korrosion der Oberfläche festgestellt, so wurde die Korrosionsbeständigkeit als gut bewertet.

Verschleiß

[0025] Zur Untersuchung des Verschleißes bzw. des Abriebs der PTFE-Beschichtung wurden mit PTFE beschichtete Teleskopauszugssysteme, bestehend aus einem Ofenseitengitter mit Teilauszugsschienen, in einen Backofen eingebaut und ein Dauerlaufstest über 15.000 Lastwechsel durchgeführt. Der Dauerlaufstest wurde mit folgenden Parametern durchgeführt:

Lastwechsel [Anzahl]	Temperatur [$^\circ\text{C}$]	Prüflast [kg]	Geschwindigkeit [Sek./Lastwechsel]	Sonstiges
2.000	210	10	5	---
2.000	210	10	5	+ 0,5 h Grill bei 280°C ohne Bewegung und Last
1.000	250	10	5	+ 0,5 h Grill bei 280°C ohne Bewegung und Last
5.000	200	3	5	+ 0,5 h Grill bei 280° ohne Bewegung und Last

[0026] Im Test wurden nach 0, 2.000, 5.000 und 10.000 Lastwechseln die Bewegungskraft über den gesamten Auszug mittels eines Erichsen-Kraftmessers und die Absenkung des ausgezogenen Backblechs bei einer Prüflast von 10 kg (mittig) bestimmt. Des Weiteren wurden der Abrieb der PTFE-Beschichtung, das Laufverhalten der Teleskopschienen und deren Seitenspiel ermittelt.

Haftfestigkeit

[0027] Die Haftfestigkeit der PTFE-Beschichtung wurde in der Gitterschnittprüfung nach DIN EN ISO 2409 (1994) untersucht. Bei diesem Test wird ein Schneidgerät mit genormten Klingen unter festgelegten Bedingungen über die PTFE-Beschichtung gezogen. Für die vorliegenden Untersuchungen der Haftfestigkeit wurde ein "Elcometer 107 Cross Hatch Cutter" mit 6 Klingen verwendet. Die Schnittführung wird in einem Winkel von 90° zur vorausgegangenen Schnittprüfung wiederholt, so daß die durch die Klingen erzeugten Einschnitte in der Oberfläche ein Gitternetz ausbilden. Anschließend wird ein genormtes transparentes Selbstklebeband mit einer Klebkraft von 10 ± 1 N je 25 mm Breite auf die Oberfläche aufgeklebt und abgezogen. Die Schnittkanten werden anschließend hinsichtlich Abplatzern der Beschichtung untersucht. Die Einstufung der Prüfergebnisse erfolgt in Gitterschnittkennwerte von 0 bis 5, wobei der Gitterschnittkennwert von 0 bedeutet, daß keine Abplatzer festgestellt wurden.

[0028] Mit PTFE beschichtete Teleskopauszugssysteme mit einem Gitterschnitt-Kennwert von "2" wären für die Praxis noch gut geeignet. Bei der erfindungsgemäß aufgetragenen PTFE-Beschichtung wurde der Gitterschnitt-Kennwert von "1" in der Regel jedoch nicht überschritten.

Schichtdicke

[0029] Die Schichtdicke der PTFE-Beschichtung auf Teilen mit Edelstahl als Grundmaterial wurde im Wirbelstromverfahren mit einem üblichen Schichtdickenmeßgerät (z. B. Fischer MP40) bestimmt. Bei Teilen mit Baustahl als Grundmaterial wurde die Schichtdicke induktiv gemessen. Bei der induktiven Messung erhält man als Ergebnis die Schichtdicke bis zur ersten magnetischen Schicht, welche bei einer Schichtfolge Ni/Cu/Ni/Cr/PTFE die von der PTFE-Beschichtung aus gesehen erste Nickelschicht ist. Das Ergebnis umfaßt somit die Dicken der PTFE-Beschichtung und der dünnen Chromschicht, wobei letztere zur Bestimmung der PTFE-Schichtdicke abzuziehen ist.

Beispiele

[0030] In Vergleichstests wurden Befestigungsgitter mit daran angeschweißten Innenschienen (Baustahl) sowie Außenschienenelemente (Edelstahl) nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit einer PTFE-Beschichtung versehen. Zu Vergleichszwecken wurden entsprechende Tests mit abweichenden Verfahrensschritten durchgeführt. Die Verfahrensbedingungen und Testergebnisse sind nachfolgend in Tabelle 1 angegeben.

[0031] Folgende Abkürzungen werden in der Tabelle verwendet:

- BG + IS = Befestigungsgitter + Innenschiene (angeschweißt)
- AS = Außenschienenelement
- BS St 37-2 = Baustahl der Qualität St 37-2
- ES 1.4016 = Edelstahl der Qualität 1.4016
- ES 1.4301 = Edelstahl der Qualität 1.4301
- i.O. = in Ordnung (= praxistauglich)
- n.i.O. = nicht in Ordnung (= nicht praxistauglich)

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 1

Beispiel	Bauteil/ Grundmaterial	Grundierungs- beschichtung (Stufe a)	Temperatur- behandlung (Stufe b)	Oberflächen- behandlung (Stufe c)	PTFE- Beschichtung (Stufe d)	Brennen (Stufe e)	Korrosions- beständigkeit (DIN 50021, SS)	Haftfestigkeit (DIN EN ISO 2409)	Gesamt- ergebnis
1	BG + IS / BS St 37-2	Verchromt Ni/Cu/Ni/Cr (*1)	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
2	BG + IS / BS St 37-2	Verchromt Ni/Cu/Ni/Cr (*1)	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.
3	BG + IS / BS St 37-2	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	i.O.	n.i.O.
4	BG + IS / BS St 37-2	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	i.O.	n.i.O.
5	BG + IS / BS St 37-2	Vernickelt Ni/Cu/Ni (*2)	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
6	BG + IS / BS St 37-2	Vernickelt Ni/Cu/Ni (*2)	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
7	BG + IS / BS St 37-2	Phosphatiert 3-5 µm	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	n.i.O.	n.i.O.
8	BG + IS / BS St 37-2	Phosphatiert 3-5 µm	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	i.O.	n.i.O.
9	BG + IS / ES 1.4016	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
10	BG + IS / ES 1.4016	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.

Tabelle 1 (Forts.)

Beispiel	Bauteil/ Grundmaterial	Grundierungs- beschichtung (Stufe a)	Temperatur- behandlung (Stufe b)	Oberflächen- behandlung (Stufe c)	PTE- Beschichtung (Stufe d)	Brennen (Stufe e)	Korrosions- beständigkeit (DIN 50021, SS)	Haftfestigkeit (DIN EN ISO 2409)	Gesamt- ergebnis
11	BG + IS / ES 1.4301	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
12	BG + IS / ES 1.4301	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.
13	AS ES 1.4301	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
14	AS ES 1.4301	keine (*3)	400 °C, 1 h	geschliffen (vor Stufe b - *3)	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
15	AS ES 1.4301	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.
16	AS ES 1.4301	Verchromt Ni/Cu/Ni/Cr (*1)	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.
17	AS ES 1.4016	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
18	AS ES 1.4016	keine (*3)	400 °C, 1 h	geschliffen (vor Stufe b - *3)	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
19	AS ES 1.4016	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.
20	AS ES 1.4016	Verchromt Ni/Cu/Ni/Cr (*1)	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.

Tabelle 1 (Forts.)

Beispiel	Bauteil/ Grundmaterial	Grundierungs- beschichtung (Stufe a)	Temperatur- behandlung (Stufe b)	Oberflächen- behandlung (Stufe c)	PTFE- Beschichtung (Stufe d)	Brennen (Stufe e)	Korrosions- beständigkeit (DIN 50021, SS)	Haftfestigkeit (DIN EN ISO 2409)	Gesamt- ergebnis
21	AS BS St 37-2	Aluminiert (FAL)	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	i.O.	n.i.O.
22	AS BS St 37-2	Phosphatiert 3-5 µm	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	n.i.O.	n.i.O.
23	AS BS St 37-2	Vernickelt Ni/Cu/Ni (*2)	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
24	AS BS St 37-2	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	n.i.O.	n.i.O.
25	AS BS St 37-2	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	n.i.O.	n.i.O.	n.i.O.
26	Endkappe (Aluminium)	keine	400 °C, 1 h	keine	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	n.i.O.	n.i.O.
27	Endkappe (Aluminium)	keine	400 °C, 1 h	gestrahlt	1. Ilaflon Resist R-Gl 2. Ilaflon R	360 °C, 30 min	i.O.	i.O.	i.O.

*1 Nickel matt 2 µm / Kupfer 6-8 µm / Nickel glanz 8-12 µm / Chrom 0,3-0,5 µm

*2 Nickel matt 2 µm / Kupfer 6-8 µm / Nickel glanz 8-12 µm

*3 Das Grundmaterial der Beispiele 14 und 18 wurde vom Hersteller geschliffen angeliefert. Es erfolgte in den Beispielen 14 und 18 verwendete Material besaß eine Körnung von 80. In weiteren Versuchen (in der Tabelle nicht angegeben) wurde Körnungen von 120, 180, 240 und 320 getestet mit gleichem Ergebnis.

Figur 1 zeigt in verschiedenen Ansichten ein Befestigungsgitter mit daran angeschweißten Innenschienenelementen für den Einbau in einen Backofen.

Figur 2 zeigt in verschiedenen Ansichten ein Außenschienenelement einer Teleskopschiene.

5 **[0032]** Figur 1 zeigt ein Befestigungsgitter 1 mit daran angeschweißten Innenschienenelementen 2. Das Befestigungsgitter 1 wird mittels Haken 3 an der inneren Seitenwand eines Garofens eingehängt. Das Grundmaterial des Befestigungsgitters ist Baustahl, der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit PTFE beschichtet wurde. Nach der Beschichtung mit PTFE werden die Innenschienenelemente mit Kugellagern und einer Außenschiene und gegebenenfalls einer oder mehreren Mittelschienen zu einer Teleskopschiene zusammengefügt. Im Betrieb wird ein Gargutträger auf die Oberseite der Außenschiene aufgelegt (nicht dargestellt). Das Befestigungsgitter 1 weist weiterhin horizontal verlaufende Paare von Stäben 4 auf, in welche zusätzliche Gargutträger, wie Backroste oder Backbleche, eingeschoben werden können. Figur 1 zeigt in der linken Darstellung das Befestigungsgitter mit Innenschienenelementen von der Seite und in der in Figur 1 rechten Darstellung mit Blick von hinten.

10 **[0033]** Figur 2 zeigt ein Außenschienenelement 5 von der Seite (obere Darstellung) sowie von hinten (untere Darstellung). Auf der Oberseite des Außenschienenelements 5 ist ein hervorstehender Zapfen 6 vorgesehen, der einen aufgelegten Gargutträger gegen ein Verschieben und Verrutschen auf der Oberseite des Außenschienenelementes 5 sichern soll. Hierfür ist an dem Gargutträger eine entsprechende Öffnung für das Einführen des Zapfens 6 vorgesehen. Des weiteren weist das Außenschienenelement 5 an dem Ende, das in eingebautem Zustand der Garofenrückseite zugewandt ist, eine aufgebogene Lasche 7 auf. Die aufgebogene Lasche 7 verhindert, daß ein auf das Außenschienenelement aufgelegter Gargutträger beim Einschieben in den Garofen gegen die Rückwand des Garofens anschlägt. Das Außenschienenelement 5 ist aus Edelstahl als Grundmaterial hergestellt und nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit PTFE beschichtet.

25 **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung eines Teleskopauszugssystems mit Teleskopschienen, vorzugsweise eines Teleskopauszugssystems für Gargutträger in einem Garofen, wobei das Grundmaterial des Teleskopauszugssystems Baustahl und/oder Edelstahl ist und welches wenigstens teilweise mit einer auf PTFE (Polytetrafluorethylen) basierenden Beschichtung versehen ist, bei dem man

30 a) wenigstens auf Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist, eine ein- oder mehrlagige Grundierungsbeschichtung aufbringt, deren äußerste Lage eine Chromschicht ist,

35 b) Teile, deren Grundmaterial Baustahl ist und die gemäß Stufe a) mit einer Grundierungsbeschichtung versehen sind, und/oder Teile, deren Grundmaterial Edelstahl ist, einer Temperaturbehandlung bei einer Temperatur über 300°C für wenigstens 10 min unterzieht,

40 c) die gemäß Stufe b) erhaltenen Teile einer Oberflächenbehandlung unterzieht, bei der die Oberfläche eine Rauheit (Mittenrauwert) R_a von mindestens 2 µm erhält,

d) auf die gemäß Stufe c) erhaltenen Teile eine oder mehrere Schichten einer PTFE enthaltenden Lösung oder Suspension aufbringt,

45 e) die gemäß Stufe d) erhaltenen Teile bei einer Temperatur zwischen 300 °C und 450 °C brennt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Teleskopschiene eine Innenschiene und eine Außenschiene (Teilauszug) oder eine Innenschiene, eine Außenschiene und eine oder mehrere Mittelschienen (Vollauszug) aufweist.

50 3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Teleskopauszugssystem eine Befestigungsvorrichtung, vorzugsweise ein Befestigungsgitter, an dem die Teleskopschienen fest oder demontierbar befestigt sind und das für eine Montage an einer Korpuswand, vorzugsweise für eine Montage an einer seitlichen Innenwand eines Garofens ausgelegt ist.

55 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundmaterial der Innenschienen der Teleskopschienen und/oder der Befestigungsvorrichtung Stahl, vorzugsweise Baustahl, besonders bevorzugt Baustahl der Qualität ST 37 oder ST 37-2 ist.

EP 1 607 685 A1

- 5
- 6
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Grundmaterial der Außenschienen und/oder der Mittelschienen der Teleskopschienen Edelstahl, vorzugsweise ferritischer Edelstahl oder austenitischer Edelstahl, besonders bevorzugt ferritischer Edelstahl der Qualität 1.4016 oder austenitischer Edelstahl der Qualität 1.4301 ist.
 6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundierungsbeschichtung aus Stufe a) zwischen dem Grundmaterial und der Chromschicht wenigstens eine oder mehrere, vorzugsweise drei weitere Metallschichten aufweist.
 7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundierungsbeschichtung aus Stufe a) zwischen dem Grundmaterial und der Chromschicht, ausgehend von dem Grundmaterial eine erste Nickelschicht, eine Kupferschicht und eine zweite Nickelschicht aufweist.
 8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundierungsbeschichtung aus Stufe a) galvanisch aufgebracht wird.
 9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundierungsbeschichtung aus Stufe a) eine Dicke von 10 bis 30 μm , vorzugsweise eine Dicke von 16 bis 24 μm , besonders bevorzugt eine Dicke von etwa 20 μm aufweist, wobei die Chromschicht eine Dicke von 0,2 bis 1,0 μm , vorzugsweise eine Dicke von 0,3 bis 0,7 μm , besonders bevorzugt eine Dicke von etwa 0,5 μm aufweist.
 10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturbehandlung in Stufe b) bei einer Temperatur im Bereich von 300 °C bis 600 °C, vorzugsweise im Bereich von 350 °C bis 450 °C, besonders bevorzugt im Bereich von etwa 400 °C durchgeführt wird.
 11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturbehandlung in Stufe b) für eine Dauer von 10 min bis 3 h, vorzugsweise für eine Dauer von 30 min bis 2 h, besonders bevorzugt für eine Dauer von etwa 1 h durchgeführt wird.
 12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Teile in Stufe c) einer Oberflächenbehandlung unterzieht, bei der die Oberfläche eine Rauheit Ra von 2 μm bis 5 μm , vorzugsweise eine Rauheit Ra von 2,5 μm bis 3,5 μm , besonders bevorzugt eine Rauheit Ra von etwa 3 μm erhält.
 13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die Teile in Stufe c) einer Oberflächenbehandlung durch Sandstrahlen unterzieht.
 14. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** man die gemäß Stufe d) erhaltenen Teile bei einer Temperatur zwischen 340 °C und 400 °C, vorzugsweise zwischen 350 °C und 380 °C, besonders bevorzugt bei etwa 360 °C brennt.
 15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf PTFE basierende Beschichtung nach dem Einbrennen gemäß Stufe e) eine Schichtdicke von 10 bis 40 μm , vorzugsweise eine Schichtdicke von 15 bis 35 μm , besonders bevorzugt eine Schichtdicke von etwa 25 μm aufweist.
 16. Teleskopauszugssystem mit Teleskopschienen, vorzugsweise Teleskopauszugssystem für Gargutträger in einem Garofen, hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

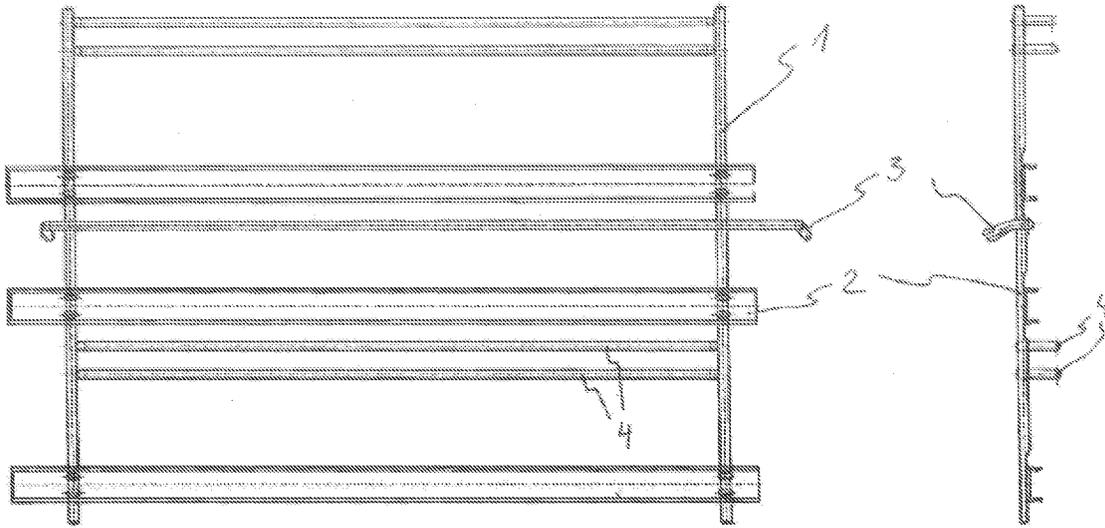


Fig. 1

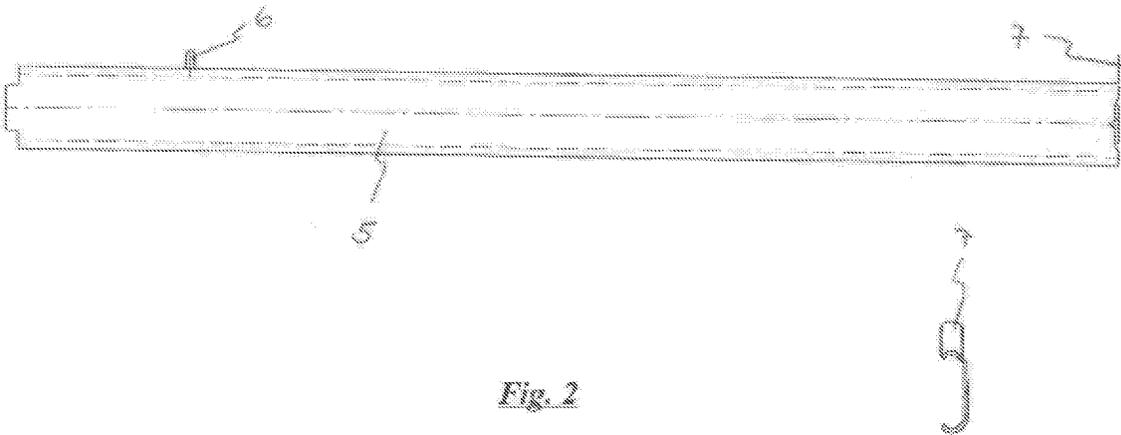


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 4938

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	EP 1 344 984 A (ELECTROLUX HOME PRODUCTS CORPORATION N.V) 17. September 2003 (2003-09-17) * Absätze [0004], [0010], [0011] *	1-6, 8-10, 12-14	F24C15/16 B05D5/08 C23C4/02 F16C29/00 F16C33/12
A	US 5 579 681 A (UBERT ET AL) 3. Dezember 1996 (1996-12-03) * das ganze Dokument *	1-5	
A	GB 708 049 A (ROLLS-ROYCE LIMITED) 28. April 1954 (1954-04-28) * Seite 5, Zeilen 97-104 *	1,6-9	
Y	DE 17 71 323 A1 (DAIKIN KOGYO CO.,LTD; TOHO KASEI CO.,LTD; DAIKIN KOGYO CO., LTD; TOHO) 3. Februar 1972 (1972-02-03) * Seiten 1-6 * * Seiten 16-20 *	1-6,8-10	
A	DE 42 15 594 A1 (TSAI, TUNG-HUNG, KAOHSIUNG, TW) 19. November 1992 (1992-11-19) * Spalten 2-3 *	1,10, 12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Y	EP 0 568 322 A (MEYER MANUFACTURING CO., LTD) 3. November 1993 (1993-11-03) * das ganze Dokument *	12,13	F24C B05D C23C F16C
Y	US 2004/081755 A1 (IWATA HIDEKI ET AL) 29. April 2004 (2004-04-29) * Absätze [0024], [0025], [0028], [0029], [0036] *	10,14	
A		10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Oktober 2005	Prüfer von Mittelstaedt, 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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 4938

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.

27-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1344984 A	17-09-2003	DE 10211470 A1	02-10-2003
US 5579681 A	03-12-1996	DE 4436037 A1	04-07-1996
GB 708049 A	28-04-1954	CH 292166 A	31-07-1953
		FR 1033617 A	13-07-1953
DE 1771323 A1	03-02-1972	GB 1228853 A	21-04-1971
		US 3591468 A	06-07-1971
DE 4215594 A1	19-11-1992	GB 2255728 A	18-11-1992
EP 0568322 A	03-11-1993	AU 3829493 A	04-11-1993
		CA 2095312 A1	02-11-1993
		DE 69313000 D1	18-09-1997
US 2004081755 A1	29-04-2004	GB 2394992 A	12-05-2004
		JP 2004144232 A	20-05-2004

EPO FORM P0461

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