(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 338 003 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.09.2016 Patentblatt 2016/38

(21) Anmeldenummer: **09737450.8**

(22) Anmeldetag: **22.10.2009**

(51) Int Cl.:
C10M 169/04 *(2006.01)* ***F24C 15/16*** *(2006.01)*
C10M 103/06 *(2006.01)* ***C10M 107/54*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/063933

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/046456 (29.04.2010 Gazette 2010/17)

(54) **AUSZUGSFÜHURUNG FÜR HAUSHALTSGERÄTE**

DRAWER SLIDE FOR HOUSEHOLD APPLIANCES

GLISSIÈRE POUR APPAREILS MÉNAGERS

(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

(30) Priorität: **24.10.2008 DE 102008053022**
16.02.2009 DE 102009009124

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(60) Teilanmeldung:
12167595.3 / 2 508 805

(73) Patentinhaber: **Paul Hettich GmbH & Co. KG**
32278 Kirchlengern (DE)

(72) Erfinder:
- **JÄHRLING, Peter**
  32257 Bünde (DE)
- **GRIGAT, Willi**
  33332 Gütersloh (DE)

(74) Vertreter: **Dantz, Jan Henning et al**
Loesenbeck - Specht - Dantz
Patent- und Rechtsanwälte
Am Zwinger 2
33602 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 589 289
DE-A1- 3 537 479
DE-A1- 3 815 440
DE-A1-102005 002 315
US-A1- 2007 272 231

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 338 003 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Auszugsführung, insbesondere für einen Backofen, mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Schienen, die über Wälzkörper aneinander geführt sind.

[0002] Im Bereich der Auszugsführung mit der Anwendung im höheren Temperaturbereich stoßen viele der bekannten Schmiermittel an die Grenzen der Materialbelastbarkeit. Viele der bekannten Flüssigschmiermittel, wie beispielsweise polyfluorierte Verbindungen sind trotz hervorragender Gleit- und Schmiereigenschaften im höheren Temperaturbereich nicht mehr einsetzbar.

[0003] Daher ist es eine technische Herausforderung, einen entsprechenden Beschlag, insbesondere eine Auszugsführung zu schaffen, die stets gleichbleibend gute Schmier- und Gleiteigenschaften unterhalb Raumtemperatur als auch bei Temperaturen um bis zu 600°C aufweist. Des weiteren ist eine chemische Resistenz der Beschichtung sowie eine preisgünstige Herstellungs- und Auftragungsweise derselben erforderlich.

[0004] Die EP 1589291 A1 offenbart eine gattungsgemäße Auszugsführung, welche Wälzkörper aufweist, die in einem Wälzkäfig angebracht sind. Dabei weist der Wälzkörperkäfig eine Schmierschicht auf, welche u.a. die Einbindung von Bornitrid in einem Lack vorsieht. Die Beschichtung erstreckt sich dabei über die gesamte Fläche des Wälzkörperkäfigs. Da Bornitrid nur aus Kostengründen in Bereichen eingesetzt wird, in denen seine speziellen Materialeigenschaften unbedingt erforderlich sind, kommt es bei der Verwendung dieser Verbindung vor allem auf eine möglichst kostenoptimierte Anwendung an. Eine großflächige Beschichtung wie in EP 1589291 A1 ist daher nicht sinnvoll.

[0005] Die DE 35 37 479 A1 offenbart ein Korrosionsschutzmittel mit gleichzeitigem Schmiereffekt, das für Hochtemperaturanwendungen einsetzbar ist.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Auszugsführung zu schaffen, die auch bei Einsatz von niedrigen sowie bei Einsatz von hohen Temperaturen über einen langen Zeitraum eine leichtgängige Führung der Schienen ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Auszugsführung mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird das Bornitrid und Graphit enthaltene Schmiermittel auf die deutlich kleineren Flächen der Laufbahnen zumindest bereichsweise aufgetragen. Dies ermöglicht eine gezielte Schmierung bei geringerem Materialverbrauch.

[0009] Hexagonales Bornitrid hat sich hierbei als ein optimales Schmier- und Gleitmittel im Anwendungsbereich höherer Temperaturen herausgestellt. Es ist, mit Ausnahme von Alkalischmelzen und basischen Lösungen, chemisch inert und oxidations-beständig. Die Struktur des Bornitrids ähnelt weitgehend der des Graphits und ab einer Temperatur von 900°C wandelt sich Bornitrid in kubisches β-Bornitrid um.

[0010] Die Applikation des Schmiermittels erfolgt erfindungsgemäß als Gleitpaste. Dadurch kann das Schmiermittel für die industrielle Serienfertigung eingesetzt werden. Zudem ermöglichen diese Applikationsform eine sehr exakte Auswahl und Beschichtung der Auftragsflächen.

[0011] Das Schmiermittelgemisch ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung eine Mischung aus Bornitrid, Graphit und Hochtemperaturfett, mit einem Massenanteil w (Bornitrid) zwischen 5 % bis 30 %, vorzugsweise einem Massenanteil w (Bornitrid) zwischen 10 % bis 20 %. Sowohl die Verwendung des relativ kostengünstigen Graphits als weitere Schmiermittelkomponente als auch Hochtemperaturfetts als Matrix und Trägersubstanz unterstützen zusätzlich die Gleit- und Schmierwirkung von Bornitrid. Während jedoch Graphit bei längeren Heizzeiten eingelagerte Wassermoleküle abgibt, was seine Schmierwirkung kurzzeitig vermindert, bleibt diese bei Bornitrid auch bei hohen Temperaturen, insbesondere über 200°C erhalten.

[0012] Weiterhin kann das Schmiermittels vorteilhafterweise als Polysiloxanverbindung vorzugsweise eine Silikonpaste, ein Silikonfett und/oder ein Silikonöl enthalten, welches bei Temperaturen oberhalb von 300°C, also beispielsweise im Pyrolysebetrieb von Backöfen, nicht verbrennt. Die Konsistenz zwischen diesen Ausführungen kann durch Mischen variiert werden.

[0013] Das Schmiermittelgemisch kann gemäß den Ansprüchen 8-9 zur Unterstützung der Gleitwirkung Molybdänsulfid und Polytetrafluorethylen besonders bei Einsatzgebieten unterhalb von 300°C enthalten.

[0014] Eine Nachbehandlung nach dem Auftragen des Schmiermittels durch Gleitschleifen ermöglicht die bessere Verteilung und Haltung des Schmier- und Gleitmittel auf dem metallischen Untergrund.

[0015] In einer vorteilhaften Ausgestaltung besitzt das Schmiermittel eine Temperaturbeständigkeit von über 600°C, was beispielsweise eine Anwendung im Bereich von Garöfen und deren Reinigung durch Pyrolyse ermöglicht.

[0016] Es ist zudem vorteilhaft, wenn das Schmiermittel eine Thixotropie aufweist, wobei sich bei diesen Pasten bei mechanischer Einwirkung deren Viskosität erniedrigt und sich die ursprüngliche Viskosität erst nach längerem Stehen wieder einstellt. Dadurch können die Pasten relativ leicht auf der Oberfläche der Auszugsführungen bei Druckbelastung verteilt werden. Dies ist beispielsweise bei BNC-Pasten der Fall.

[0017] Die Viskosität eines Schmiermittels ohne Zusatz von Feststoffen liegt dabei vorteilhaft im Bereich zwischen 50-1500 mm^2/s, vorzugsweise 100-1000 mm^2/s, wodurch ein Ausbringen der niedrig- bis mittelviskosen Masse erfolgen kann, ohne dass das Schmiermittel an den Enden der Bahnen herausfließen kann.

[0018] Es ist zudem von Vorteil, wenn das Schmiermittel derart hydrophob ist, dass ein Bakterien- oder Pilzbefall des Schmiermittels ausgeschlossen ist.

[0019] Die geringe Oberflächenspannung in Verbindung mit einer ausgeprägten Oberflächenaktivität bei 25°C von 20-22 mN/m, vorzugsweise 20,9-21,2 mN/m ermöglicht beim Auftragen trotz einer hohen Viskosität eines Schmiermittels die vollständige Benetzung einer großflächigen Unterlage.

[0020] Je nach Trägersubstanz wird diese während der Pyrolyse überwiegend in Wasser und Kohlenstoffdioxid zersetzt. Durch die Betätigung der Auszugsführung während der Nutzung durch den Anwender wurde mit Hilfe des Trägermaterials der Bornitrid- und Graphit-Anteil in der Schmiermittelmischung gleichmäßig in den Laufbahnen der Auszugsführung verteilt. Nach dem Zersetzen der Trägersubstanz während der Pyrolyse verbleibt zumindest das Bornitrid in den Laufbahnen der Auszugsführung und ermöglicht eine leichtgängige Bedienung der Auszugsführung, sie ist somit weiterhin geschmiert. Durch die mechanische Belastung vor der Pyrolyse wird der Bornitrid- / Graphit-Anteil in der Mischung in die Laufbahnen der Auszugsführung eingearbeitet.

[0021] Das erfindungsgemäße Schmiermittel eignet sich insbesondere zur Schmierung von Beschlägen in Haushaltsgeräten wie z.B. Backöfen oder Kühlgeräten, durch seinen Einsatzbereich von ca. - 50°C bis ca. 600 °C. Auch für andere Bereiche ist die Anwendung des Schmiermittels denkbar, insbesondere in Bereichen in denen eine Lebensmitteleignung gefordert ist. Neben Auszugsführungen können mit dem erfindungsgemäßen Schmiermittel auch Scharniere, Klappenbeschläge oder andere bewegliche Teile insbesondere an Haushaltsgeräten geschmiert werden.

[0022] Um hier allen Anforderungen an die Trägersubstanz zu ihrer Lebensmitteleignung gerecht zu werden, werden vorzugsweise Schmiermittel eingesetzt, , welche der Richtlinie 21 CFR 178.3570 der FDA (US Food and Drug Administration) entsprechen.

[0023] Außerdem sollten die Schmiermittel durch die NSF (National Sanitation Foundation) in der Kategorie Hl registriert sein. Hierzu wird auch auf die ISO 21469 verwiesen.

[0024] In den USA kann auch die Zulassung durch das US-DA (United States Department 30 of Agriculture) nach US-DA-H notwendig werden. Dabei ist zu beachten, dass die hierfür führende Vorschrift die Richtlinie 21 CFR 178.3570 werden soll.

[0025] Die eingesetzten Schmiermittels erfüllen vorzugsweise auch die Hygieneanforderungen gemäß der deutschen Fassung DIN EN ISO 21469: 2006.

[0026] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer Auszugsführung in der eingefahrenen Position;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Auszugsführung der Figur 1 in der ausgefahrenen Position;

Figur 3 eine Explosionsdarstellung der Auszugsführung der Figur1;

Figur 4 eine Schnittansicht der Auszugsführung der Figur 1, und

Figur 5 eine Schnittansicht der Auszugsführung der Figur 1.

Figur 6 ein Diagramm zur Darstellung des erfindungsbedingten Effekt auf die Auszugsführungen

[0027] Eine Auszugsführung 1 umfasst eine Führungsschiene 2 und eine relativ zur Führungsschiene bewegbare Laufschiene 3. Die Führungsschiene 2 und die Laufschiene 3 sind aus einem gebogenen Stahlblech hergestellt.

[0028] Die Führungsschiene 2 ist an einer Seitenwand eines Backofens festlegbar und auf der Laufschiene 3 kann entsprechend ein Gargutträger aufgelegt werden. Die Laufschiene 3 ist dabei über Wälzkörper 4 verfahrbar an der Führungsschiene 2 gelagert. Hierfür weist die Führungsschiene 2 in Längsrichtung mehrere Laufbahnen 6 für die kugelförmigen Wälzkörper 4 auf, die in einem Wälzkörperkäfig 5 gehalten sind.

[0029] Um eine leichtgängige Führung der Laufschiene 3 zu gewährleisten, ist an einem Abschnitt der Laufbahnen 6 jeweils ein Schmiermittel 7 aufgetragen. Durch das Abrollen der Wälzkörper 4 auf den Abschnitten mit dem Schmiermittel 7 verteilt sich dieses über die gesamte Laufbahn 6 an der Führungsschiene 2 sowie auf die Laufbahnen 8, die an der Laufschiene 3 ausgebildet sind.

[0030] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Auszugsführung mit einer Laufschiene 3 und einer Führungsschiene 2 beschrieben. Es ist natürlich auch möglich, die Auszugsführung als Vollauszug auszubilden und eine Mittelschiene zwischen der Führungsschiene 2 und der Laufschiene 3 vorzusehen.

[0031] Das Aufbringen eines Schmiermittels mit Bornitrid und / oder Graphit kann auf folgende Arten erfolgen:

- Beschichten der Laufbahnen mit einem Bornitrid Gleitlack

- Auftragen des Bornitrid als Gleitpaste oder Suspension
- Auftragen des Bornitrids in Pulverform durch Gleitschleifen
- Mischungen aus Bornitrid und Hochtemperaturfett, wobei nach der Pyrolyse das Bornitrid als Festschmiermittel in den Laufbahnen zurückbleibt
- Mischungen aus Bornitrid mit Molybdänsulfid, Graphit und PTFE sind denkbar
- Mischungen aus Bornitrid mit einem Polysiloxan
- Mischungen aus Graphit, Polysiloxan und Wasser
- Mischungen aus Graphit mit einem Polysiloxan
- Mischungen aus Graphit, Bornitrid und einem Polysiloxan

[0032] Schmier- und Gleitmittel sind beispielsweise Bornitrid und Graphit, welche sich durch ihre hexagonale Struktur relativ leicht bei Reibung auf einer Oberfläche verteilen und daraufhin Reibung verhindern.

[0033] Die Mischung von Pulver aus Bornitrid BN und Graphit C in dem Massenverhältnis 10%BN/90%C bis 80%BN/20%C führt zu einem Puder mit unterschiedlichen Graustufen. Die Mischung BNC hat tribologische und andere physikalische und chemische Eigenschaften, die einen Einsatz als Trockenschmiermittel mit hygroskopischen Eigenschaften im Hausllaltsgerätebereich möglich macht.

[0034] Das Pulver hat ausreichende Gleiteigenschaften nach hoher Temperaturbeanspruchung wie sie im Pyrolysebetrieb (Selbstreinigungsverfahren im Backofen um 600°C) auftreten kann, als auch bei Minustemperaturen in Gefrierschränken. Die Temperaturbeanspruchung hat auf die gemischten Substanzen unterschiedlichen Einfluss bei gängigen Temperaturen im Backofen wird die Gleitreibung von beiden Substanzen übernommen. Beim wrasenhaltigen Bereich bis 100°C, als auch bei hoher Luftfeuchte liegt die Hauptschmierwirkung beim Graphit, welches seine Schmierwirkung unter Anwesenheit von Feuchtigkeit am besten entfaltet. Im Minustemperaturbereich und Temperaturen über 400°C liegt die Schmierwirkung hauptsächlich beim BN.

[0035] Die BNC-Mischung kann mit unterschiedlichen Verfahren auch weiterverarbeitet sein. Als Verfahren der Aufbringung kommen Aufblasen auf die Oberfläche als Pulver mit oder ohne Trägergas, Versprühen mit einem Nassträger, Bestreichen mit einem Pinsel und Nassträger, Einmischen über Rommeltechnik oder Tauchen in einem Nassträger in Betracht. Weiterhin ist ein Spritzverfahren über Düsen, auch bei pastöser Konsistenz der Mischung, denkbar.

[0036] Wird das BNC Pulver mit einem Nassträger wie Wasser, Alkohol oder Lebensmittelöle, -fette zusammen gemengt, so ergibt sich je nach Nassträger eine Suspension (heterogenes fest/flüssig Gemisch), eine Dispersion (homogenes fest/flüssig Gemisch) oder eine Emulsion (heterogenes flüssig/flüssig Gemisch). Das anschließende Gemisch kann aus festem/flüssigen oder flüssigen/flüssigen oder gasförmig/flüssigen Stoffen bestehen, welche dann in den oben genannten Verfahren weiter verarbeitet werden.

[0037] Sowohl Bornitrid als auch Kohlenstoff verfügen über hexagonale als auch kubische Modifikationen ihrer Kristallstruktur, wobei die hexagonale Modifikation des Kohlenstoffs weithin als Graphit und die kubische Modifikation als Diamant bekannt ist. Ähnlich dem Graphit weist auch das hexagonale Bornitrid eine Schichtstruktur auf, wobei sich die überlagernden Schichten relativ leicht zueinander verschieben lassen und damit eine Gleit- und Schmierwirkung hervorrufen. Diese Synergieeffekte zwischen Graphit und Bornitrid ermöglichen ein Mischen in den genannten Verhältnissen.

[0038] Die Leistungsfähigkeit der eingesetzten BNC-Si-Schmiermittel beruht auf einer physikalischen und tribochemischen Wirkung für den Einsatz in Auszügen und Scharnieren. Diese tritt besonders vorteilhaft im Bereich von -50 bis zu +220°C auf. Bei gleichbleibend hoher mechanischer Belastung erhalten Sie innerhalb des genannten Temperaturbereichs eine nahezu gleichbleibende Viskosität. Die Viskosität von BNC-Si-Schmiermittel - liegt dabei im Bereich zwischen 100-1000 mm^2/s, wird bei 25°C gemäß der DIN 51562 bestimmt und ordnet die BNC-Si-Schmiermittel in die Kategorie der niedrig- bis mittelviskosen Substanzen ein. Aufgrund der hohen Hydrophobie bilden die Schmiermittel einen Korrosionsschutz, wobei es weder zu einem Ausbluten in dem Temperaturbereich, noch zu Ölabsonderungen, auch über längere Zeit hin, kommt. Die Viskositätsangaben beziehen sich auf die Schmiermittels ohne Feststoffzusatz.

[0039] Im Zusammenhang mit der Temperaturbelastbarkeit des BNC-Si sind folgende Eigenschaften zu nennen:

- der Viskositätstemperaturkoeffizient liegt zwischen 0,5-0,7, vorzugsweise zwischen 0,60-0,62;
- die Verdampfungswärme liegt bis 200°C zwischen 150-300 J/g, vorzugsweise zwischen 220-240 J/g;
- der Siedepunkt bei 0,5 mbar liegt zwischen 100-300°C, vorzugsweise zwischen 150-230°C;
- der Stockpunkt gemäß DIN 51583 liegt zwischen -50-10°C, vorzugsweise zischen -30 - -10°C;
- der Flammpunkt liegt nach DIN 51376 zwischen 230-370°C, vorzugsweise 275-321°C
- der Zündpunkt liegt nach DIN 51794 über 400°C, vorzugsweise über 420°C
- der Tropfpunkt liegt nach ASTM-D-445 zwischen -80°C - -30°C, vorzugsweise zwischen -65°C und -50°C.

[0040] Zusätzlich störende Geräusche, beispielsweise Quietschen treten bei der Verwendung von BNC-Si-Schmiermitteln nicht auf. Hierbei kommt eine hohe Druckaufnahmefähigkeit zum Tragen. So wird eine mit BNC-Silikon-Schier-

mittel versehene Auszugsführung auch unter hoher Massebelastung, beispielsweise durch Gargutträger, gleichbleibend gute Gleiteigenschaften aufweisen.

[0041] Nach der Pyrolysebehandlung der BNC-Paste bleibt ein Schmierfilm zurück, welcher die Funktionalität der Auszüge gewährt.

[0042] Das Auftragen des BNC-Si-Schmiermittels kann mit Silikonpasten, Silikonfetten und Silikonölen erfolgen. Die geringe Oberflächenspannung in Verbindung mit einer ausgeprägten Oberflächenaktivität bei 25°C von 20-22 mN/m, vorzugsweise 20,9-21,2 mN/m ermöglicht beim Auftragen eine vollständige Benetzung einer großflächigen Unterlage. Um die Viskositäten der BNC-Si-Schmiermittel variabel zu gestalten, können weitere Lösungsmittel dem Schmiermittel zugesetzt werden.

[0043] Eine BNC-Si-Scmiermittelschicht ist dabei stark wasserabweisend und chemisch inert gegenüber Pflanzenölen, Mineralölen, Gasen, verdünnten Säuren und Laugen sowie den meisten wässrigen Lösungen. Durch seine stark hydrophoben Eigenschaften ist zudem ein Bakterien- oder Pilzbefall des Schmiermittels ausgeschlossen. Zusätzlich dazu sind BNC-Si-Schmiermittel strahlungsbeständig, oxidations-beständig, ungiftig, nicht entflammbar und physiologisch inert und geruchlos.

[0044] Die Farbgebung des Schmiermittels ist durch das BNC-Verhältnis einstellbar.

[0045] Alle Inhaltsstoffe des BNC-Si-Schmiermittels entsprechen der USDA und den FDA-Vorschriften und sind daher für den Einsatz im Lebensmittelbereich geeignet.

[0046] Zudem bestehen nach dem Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (§5, Abs. 1 Nr. 1 vom 15.08.1974 BGBL.I.S. 1945) keinerlei Bedenken für den Einsatz von Silikonträgern und Phenylmethylsilikonölen, mit einer Viskosität von ≥ 100 mm^2/s bei 20°C, im Lebensmittelbereich.

[0047] In Figur 6 sind Messwerte in Form eines Diagramms dargestellt, wodurch die Eigenschaften einer BNC-Si-Paste beschrieben werden können, die als Schmiermittel auf eine galvanisch abgeschiedene Aluminium-Oberfläche aufgetragen wurde.

[0048] Bei dem Testversuch, dessen Ergebnisse in dem Diagramm aufgeführt sind, wurde eine mit der BNC-Si-Paste versehene Auszugsführung durch häufiges Betätigen der Auszugsführung auf folgende Eigenschaften getestet:

a) Kraftaufwand beim Ausziehen der Auszugsführung (Fa) in N
b) Kraftaufwand beim Einfahren der Auszugsführung (Fe) in N
c) Laufgüte, beurteilt durch eine geschulte Prüfperson mittels Ordinalskala
d) Geräusche, beurteilt durch eine geschulte Prüfperson mittels Ordinalskala

[0049] In dem Versuch wurde die Auszugsführung mit 15000 Doppelhüben, also einem Aus- und Einfahren der Auszugsführung, auf ihren Verschleiß getestet.
Zu Beginn der Messung wurde die Auszugsschiene mehrmals Pyrolysezyklen von 500°C unterworfen, welche jeweils nach 750 Doppelhüben jeweils einmal wiederholt wurden. Dies dient der Simulation der Bedingungen, welchen die Auszugsführung in Öfen mit Pyrolysebetrieb ausgesetzt ist.

[0050] Die Auszugsführung wurde während dieses Versuches mit einer Masse von 11 kg belastet und insgesamt 100 Pyrolysedurchläufen unterworfen.

[0051] Die Kräfte, welche zum Ausziehen der Auszugsführung angewendet wurden, lagen dabei im Bereich zwischen 3,5 und 6,5 N, wobei die Schwankungen relativ gleichbleibend um einen Mittelwert von 5,0 N erfolgten und keine Erhöhung oder Erniedrigung des Kraftaufwandes im Mittel zu beobachten ist.

[0052] Ähnliche Beobachtungen können bei den Kräften gemacht werden, welche zum Einfahren der Auszugsschiene aufgebracht werden müssen. Hier kommt es in einem Bereich von 1,5 bis 4,0 N zu vergleichbar hohen Schwankungen um einen Mittelwert von 2,3 N.

[0053] Die Messergebnisse zeigen eine gleichbleibende Laufgüte bei leisem Lauf mit wenig Kraftaufwand (Klassifizierung 1-7, wobei 1 der höchsten Laufgüte, mit leichtgängigem Lauf, und 7 der niedrigsten Laufgüte, mit blockierendem und stockendem Lauf, entspricht).

[0054] Die Messergebnisse zeigen zudem eine gleichbleibende Beweglichkeit mit leise klopfendem Lauf (Klassifizierung 1-7, wobei 1 als dezente Geräuschentwicklung und 7 als störende, dröhnende Geräuschentwicklung definiert ist).

[0055] Aus Materialversuchen ergab sich folgendes Bild:

Versuchsnummer	Schmierung	Zusammensetzung	Doppelhübe	Pyrolysezyklen	Testergebnis	Testergebnis
1	BN:C:NO Paste	25:25:50 BNC:Öl	17500	60	Gi-aufärbung der Oberfläche	Lauftest verlief Störungsfrei
2	BN:C:Si Paste Serienstand entfettet	25:25:50	15000	40	Graufärbung der Oberfläche	Lauftest verlief störungsfrei
3	BN:C:NO Paste Serienstand entfettet	48:48:4	15000	44	Graufärbung der Oberfläche	Lauftest verlief störungsfrei
4	C:Si:H_2O Paste Serienstand entfettet	36:2:62	15000	18	Graufärbung der Oberfläche	Lauftest verlief störungsfrei
5	BN:C:PFPE	25:25:50	15000	40	Graufarbung der Oberfläche	Lauftest verlief störungsfrei
6	BN:C:Si Paste Serienstand entfettet	25:25:50	15000	100	Gi-aufärbung der Oberfläche	Lauftest verlief störungsfrei

[0056] Die Zusammensetzungen, welche in der Tabelle aufgeführt sind beziehen sich jeweils auf prozentuale Massenanteile. Mit Si wurden die prozentualen Massenanteile an Silikonölen oder Silikonpasten gekennzeichnet. Mit NO wurden die prozentualen Massenanteile an Nativen Ölen gekennzeichnet. Mit PFPE wurden die prozentualen Massenanteile an Perfluorethyloxidöl gekennzeichnet.

[0057] Dabei ist die Zusammensetzung unter Versuchsnummer 2 bzw. 6 besonders bevorzugt. So zeigt diese Formulierung auch nach 100 Reinigungszyklen, gemäß Versuchsnummer 6, keine Veränderung in den Laufeigenschaften bzw. der Laufgüte.

[0058] Das verwendete Silikonöl besteht bei dieser beispielhaften Zusammensetzung im Wesentlichen aus Polydimethylsiloxan, zudem beträgt die Teilchengröße des eingesetzten hexagonalen Bornitrids etwa 5 μm und die Teilchengröße des eingesetzten Graphits ebenfalls etwa 5μm. Eine Teilchengröße von etwa 5 μm zeigt eine besonders gute Schmiereigenschaft. Untersucht wurden Teilchengröße im Bereich von 0,1 μm bis 8 μm untersucht.

[0059] Durch die Teilchengröße und der Rauhigkeit der Reibpartner walzen sich die Bornitrid- und Graphitteilchen in die Oberfächen ein. Die eingewalzten BNC-Teilchen lassen sich bereits nach 100 Doppelhüben nicht aus den Auszugsführungen in der Spülmaschine entfernen. Nach 25 Reinigungsanwendungen im Intensiv-Reinigungsprogramm sind die Auszugsführungen noch voll funktionstüchtig. Somit wird eine Spülmaschinenfestigkeit erreicht. Zum Einsatz bei der Untersuchung der Spülmaschinenfestigkeit kamen Haushalts- sowie Industriespülmaschinen.

[0060] Sowohl die Teilchengröße des Bornitrids als auch des Graphits unterliegen dabei einem gewissen Schwankungsbereich. Zudem können die Teilchengröße je nach Zusammensetzung der Mischungen zwischen 0,1 -500 μm schwanken.

[0061] Ein Einsatz von synthetischem Graphit hat sich als vorteilhaft erwiesen, da er gleichmäßiger in Struktur und Korngrößenverteilung ist. Bevorzugt wurde die Fraktion mit einer Teilchengröße von etwa 5 μm verwendet.

[0062] In der Folge werden mehrere Möglichkeiten für Zusammensetzungen von Schmiermitteln im Hochtemperaturbereich (in Massenanteilen w) aufgerührt:

1.Mischung:

Graphit	20-50%, vorzugsweise 30-40%
Silikonöl	0.5-5%, vorzugsweise 1-3%
Wasser	45-79.5%, vorzugsweise 57-69%

2.Mischung:

Bornitrid	10-40%, vorzugsweise 20-30%
Graphit	10-40%, vorzugsweise 20-30%
Silikonöl	20-80%, vorzugsweise 40-60%

(erreichte Viskosität beträgt hierbei 1000 mm^2/s)

3.Mischung:

Bornitrid	10-40%, vorzugsweise 20-30%
Graphit	10-40%, vorzugsweise 20-30%
Perfluorethyloxidöl	20-80%, vorzugsweise 40-60%

4.Mischung:

Bornitrid	10-40%, vorzugsweise 20-30%
Graphit	10-40%, vorzugsweise 20-30%
Olivenöl	20-80%, vorzugsweise 40-60%

(erreichte Viskosität beträgt hierbei 100 mm^2/s)

5.Mischung:

Bornitrid	30-70%, vorzugsweise 40-60%
Graphit	30-70%, vorzugsweise 40-60%
Olivenöl	1-10%, vorzugsweise 1-5%

6. Mischung:

Bornitrid	15-35%, vorzugsweise 20-30%
Graphit	15-35%, vorzugsweise 20-30%
Perfluorethyloxidöl	30-70%, vorzugsweise 40-60%

7. Mischung:

Graphit	30-70%, vorzugsweise 40-60%
Silikonöl	30-70%, vorzugsweise 40-60%

8. Mischung:

Bornitrid	30-70%, vorzugsweise 40-60%
Perfluorethyloxidöl	30-70%, vorzugsweise 40-60%

9. Mischung:

Bornitrid	30-70%, vorzugsweise 40-60%
Silikonöl	30-70%, vorzugsweise 40-60%

[0063] Alternativ zu Olivenöle, können auch andere Öle mit einem hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren und andere Native Öle verwendet werden.

[0064] Die Viskosität der Flüssigschmiermittel kann variiert werden ohne den Rahmendes erfindungsgemäßen Gedankens zu verlassen.

[0065] Weitere Schmierfette, die den FDA-Reinheitsanforderungen der U.S. Food and Drug Administration nach der Richtlinie 21 CFR 178.3570 entsprechen, können zudem verwendet werden. Gleiches gilt auch für Schmierfette, welche von der NSF (National Sanitary Foundation) in der Kategorie H1 registriert wurden - hierbei sei zusätzlich auf die ISO 21469 verwiesen.
Somit erfüllt das Schmiermittel die Prüfnormen der DIN 21469:2006 als ein lebensmitteltechnischer Schmierstoff.

Bezugszeichenliste

[0066]

1 Auszugsführung
2 Führungsschiene
3 Laufschiene
4 Wälzkörper
5 Wälzkörperkäfig
6 Laufbahn
7 Schmiermittel
8 Laufbahn

Patentansprüche

1. Auszugsführung (1), insbesondere für einen Backofen, mit mindestens zwei relativ zueinander bewegbaren Schienen (2, 3), die über Wälzkörper (4) aneinander geführt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufbahnen (6, 8) der Wälzkörper (4) an den Schienen (2, 3) zumindest bereichsweise über ein Schmiermittel (7) geschmiert sind, wobei das Schmiermittel (7) eine Mischung aus Bornitrid und Graphit enthält und als Gleitpaste aufgetragen ist.

2. Auszugsführung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) ein Polysiloxan enthält.

3. Auszugsführung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bornitrid in einem Massenanteil w (Bornitrid) zwischen 5 % bis 30 %, vorzugsweise einem Massenanteil w (Bornitrid) zwischen 10 % bis 20 % enthalten ist.

4. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) ein Lebensmittelfett enthält.

5. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) eine Silikonverbindung als eine Silikonpaste, ein Silikonfett und/oder ein Silikonöl enthält.

6. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) Molybdänsulfid enthält.

7. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) eine Temperaturbeständigkeit von über 600 °C besitzt.

8. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) thixotrop ist.

9. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) eine Viskosität von 50-1500 mm^2/s, vorzugsweise 100-1000 mm^2/s besitzt.

10. Auszugsführung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schmiermittel (7) eine Oberflächenspannung bei 25°C von 20-22 mN/m, vorzugsweise 20,9-21,2 mN/m besitzt.

Claims

1. A drawer slide (1), especially for an oven, comprising at least two rails (2, 3) that can move relative to one another and are guided on each other by way of bearing elements (4), **characterized in that** the tracks (6, 8) of the bearing elements (4) are lubricated at the rails (2, 3) at least in areas by way of a lubricant (7), wherein the lubricant (7) contains a mixture of boron nitride and graphite and is applied as a sliding paste.

2. A drawer slide according to claim 1, **characterized in that** the lubricant (7) contains a polysiloxane.

3. A drawer slide according to claim 1 or 2, **characterized in that** boron nitride is contained in a mass fraction w (boron nitride) of between 5% and 30%, preferably a mass fraction w (boron nitride) of between 10% and 20%.

4. A drawer slide according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the lubricant (7) contains a food-grade grease.

5. A drawer slide according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the lubricant (7) contains a silicone compound as a silicone paste, silicone grease and/or silicone oil.

6. A drawer slide according to one of the claims 1 to 5, **characterized in that** the lubricant (7) contains molybdenum sulphide.

7. A drawer slide according to one of the claims 1 to 6, **characterized in that** the lubricant (7) has a temperature resistance of over 600°C.

8. A drawer slide according to one of the claims 1 to 7, **characterized in that** the lubricant (7) is thixotropic.

9. A drawer slide according to one of the claims 1 to 8, **characterized in that** the lubricant (7) has a viscosity of 50 to 1500 mm^2/s, preferably 100 to 1000 mm^2/s.

10. A drawer slide according to one of the claims 1 to 9, **characterized in that** the lubricant (7) has a surface tension of 20 to 22 mN/m, preferably 20.9 to 21.2 mN/m, at 25°C.

Revendications

1. Coulisse (1), notamment pour un four comportant au moins deux rails (2, 3), mobiles l'un par rapport à l'autre, guidés par des organes de mouvement (4),
coulisse **caractérisée en ce que**
les chemins de circulation (6, 8) des organes de mouvement (4) sur les rails (2, 3) sont lubrifiés au moins par zone, par un agent lubrifiant (7),

    * cet agent lubrifiant (7) étant un mélange de nitrure de bore et de graphite contenant un mélange de nitrure de bore et de graphite appliqué sous la forme d'une pâte lubrifiante.

2. Coulisse selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) contient du polysiloxane.

3. Coulisse selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
le nitrure de bore est contenu selon une teneur massique w (nitrure de bore) comprise entre 5% et 30% et de préférence une teneur massique w (nitrure de bore) comprise entre 10% et 20%.

4. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) contient une graisse alimentaire.

5. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) contient une combinaison de silicone sous la forme d'une pâte de silicone, d'une graisse de silicone et/ou d'une huile de silicone.

6. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) contient du sulfure de molybdène.

7. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) résiste à une température supérieure à 600°C.

8. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 7,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) est thixotrope.

9. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) a une viscosité comprise entre 50-1500 mm^2/s, et de préférence entre 100 et 1000 mm^2/s.

10. Coulisse selon l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que
l'agent lubrifiant (7) a une tension superficielle à 25°C comprise entre 20 et 22 mN/m et de préférence 20,9-21,2 mN/m.

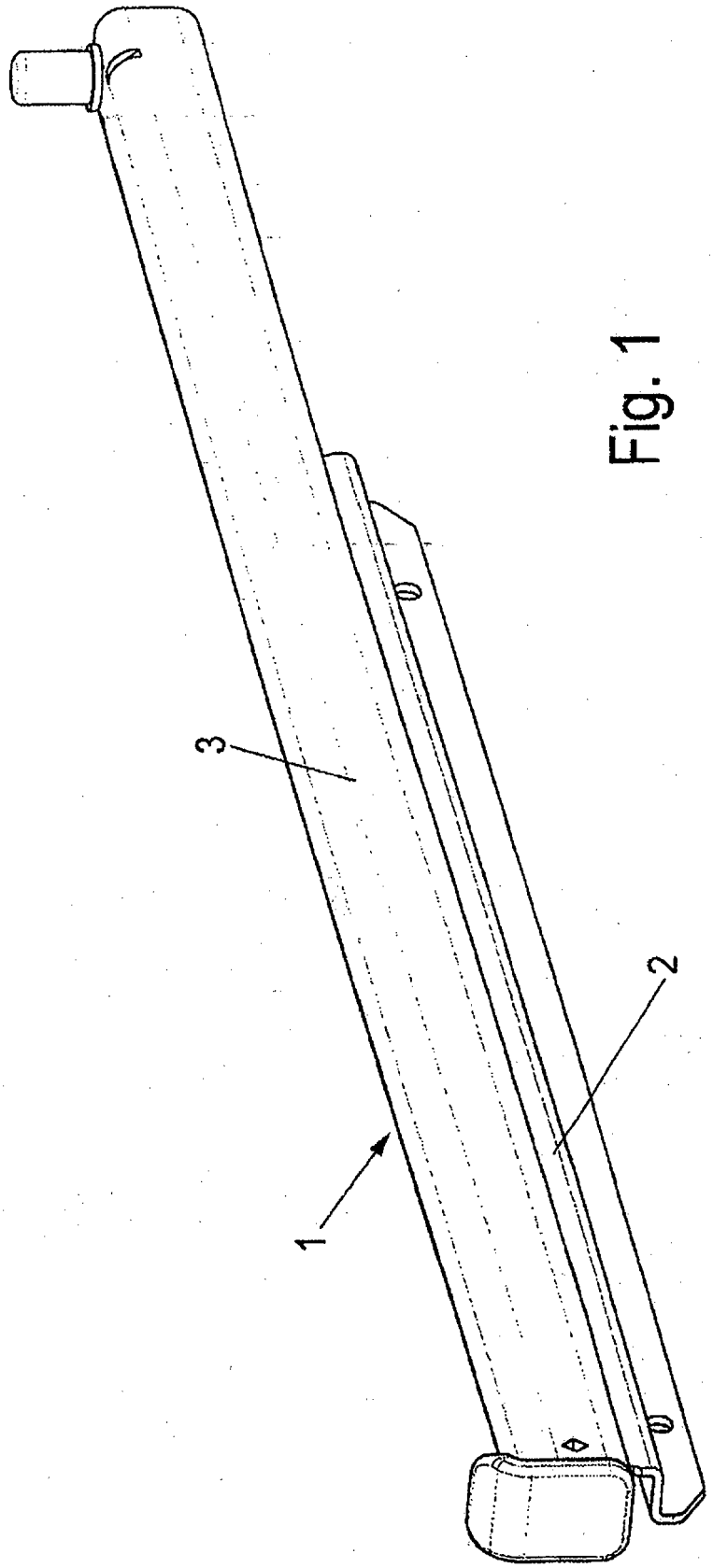


Fig. 1

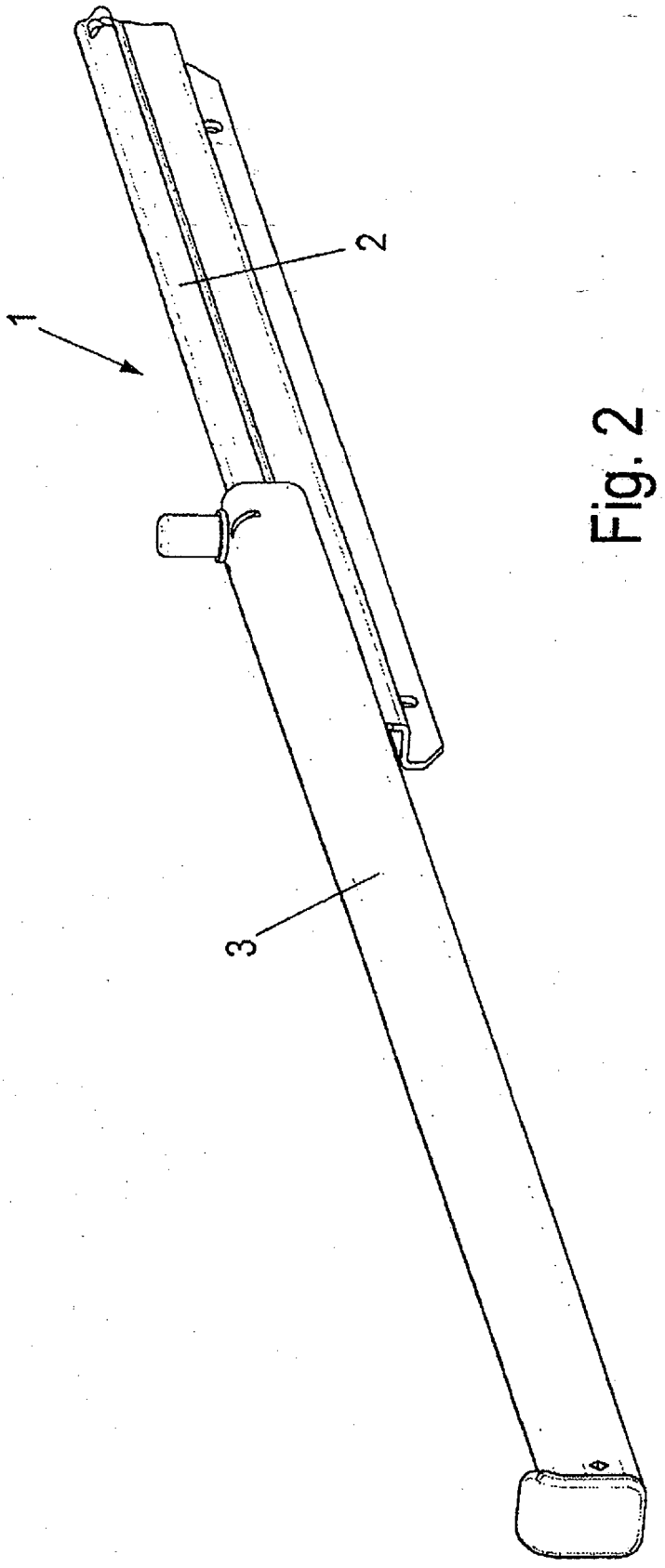


Fig. 2

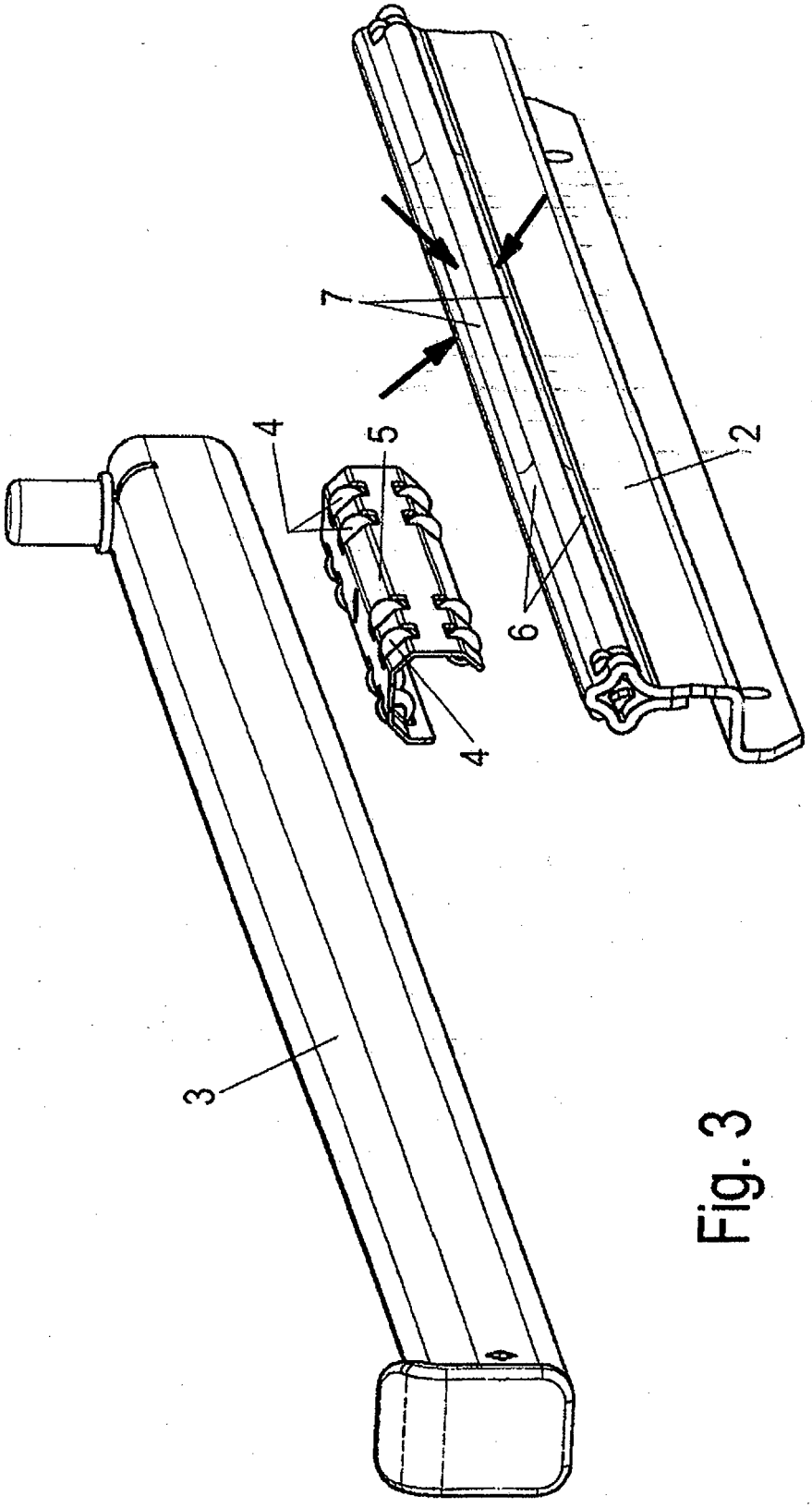


Fig. 3

Fig. 4

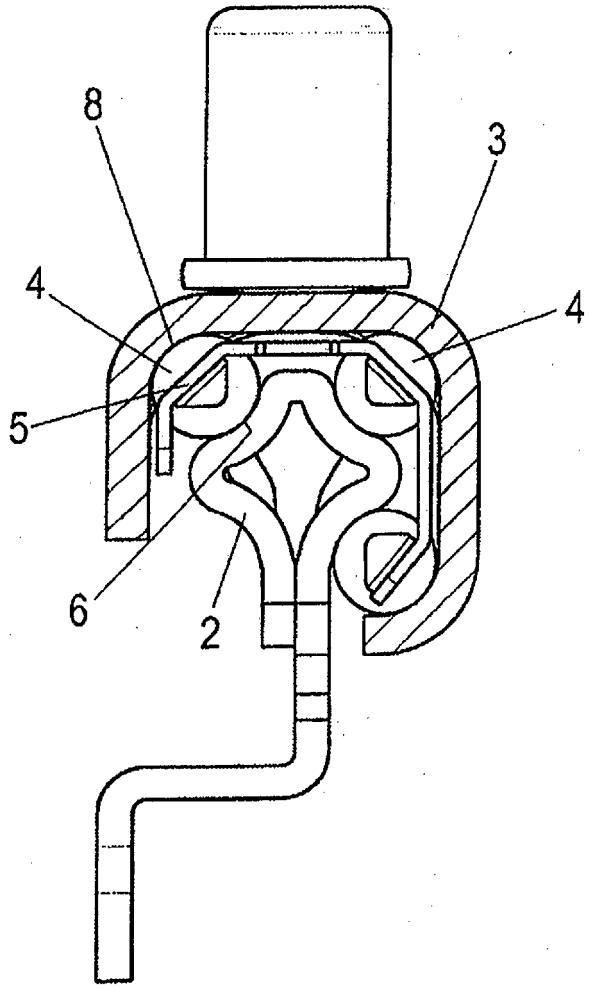
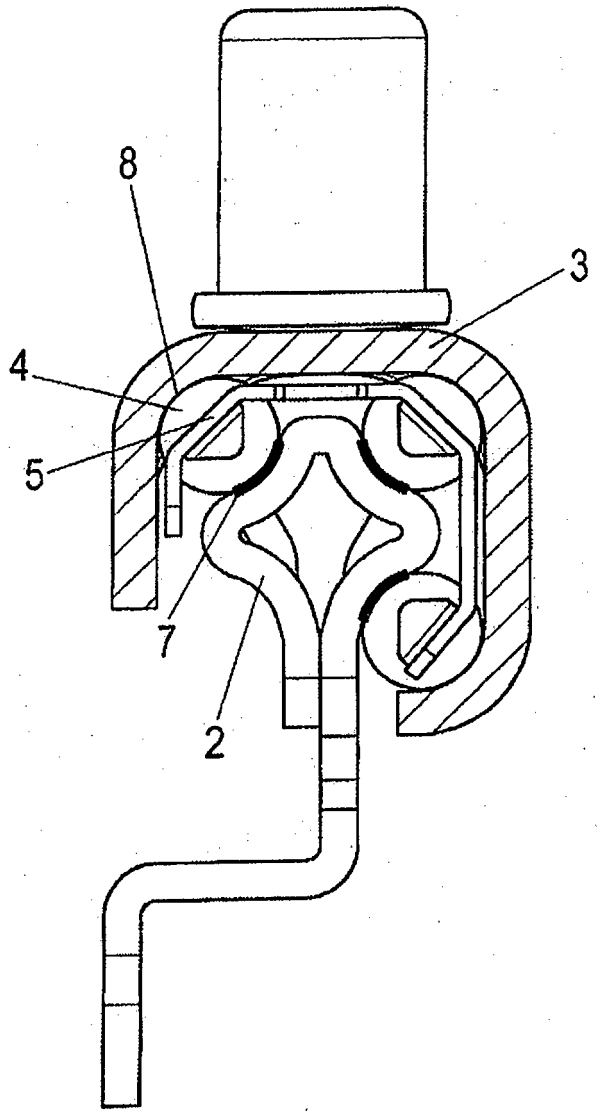


Fig. 5



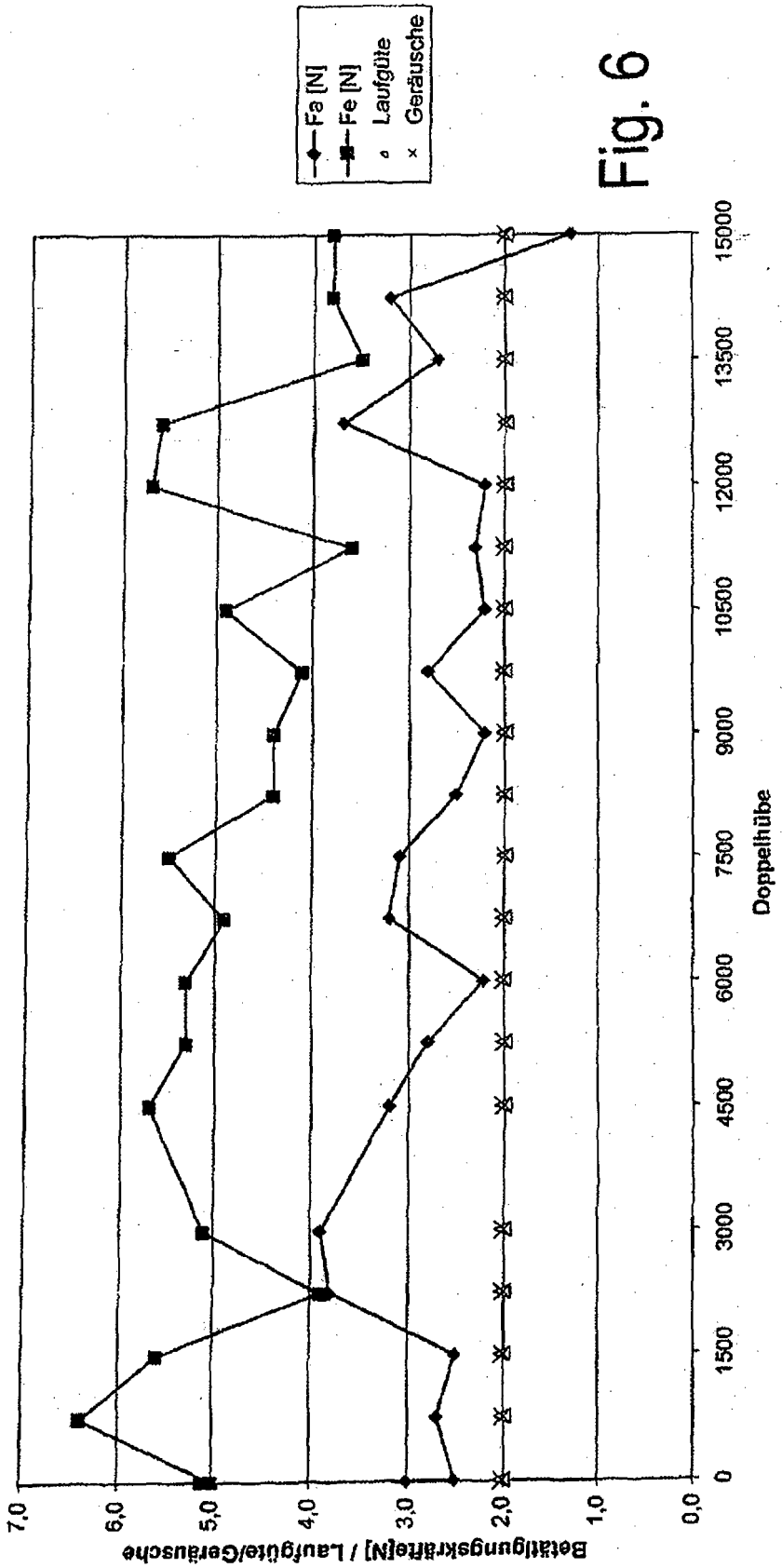

Fa [N]
Fe [N]
Laufgüte
Geräusche
Betätigungskraft[N] / Laufgüte/Geräusche
Doppelhübe
7,0
6,0
5,0
4,0
3,0
2,0
1,0
0,0
0
1500
3000
4500
6000
7500
9000
10500
12000
13500
15000

Fig. 6

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

- EP 1589291 A1 **[0004]**
- DE 3537479 A1 **[0005]**