



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.08.2015 Patentblatt 2015/34

(51) Int Cl.:
B02C 17/16 (2006.01) B02C 17/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15000154.3**

(22) Anmeldetag: **21.01.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **NETZSCH-Feinmahltechnik GmbH 95100 Selb (DE)**

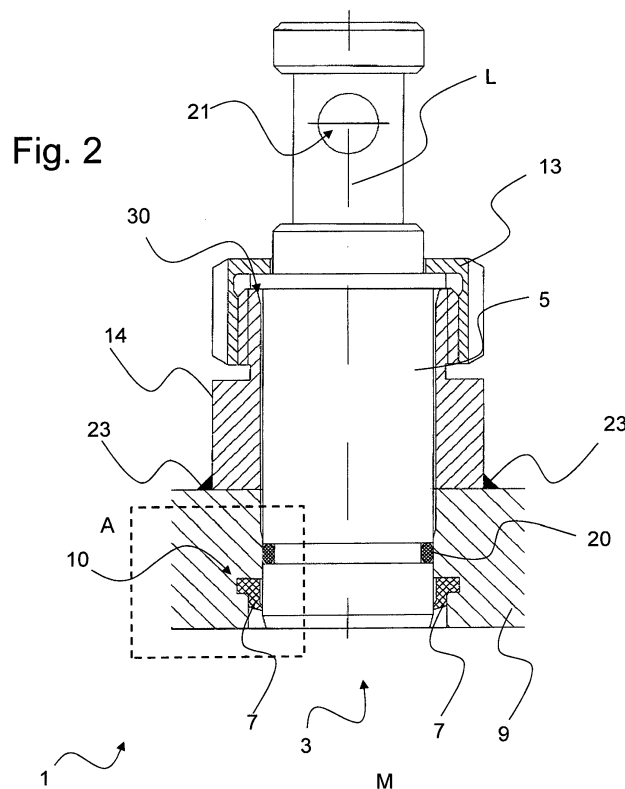
(72) Erfinder: **Pausch, Horst 95126 Schwarzenbach (DE)**

(30) Priorität: **12.02.2014 DE 102014101699**

(54) **Mahlbehälter für Zerkleinerungsmühle mit wenigstens einem Stopfen**

(57) Es ist ein Mahlbehälter (1) für eine Zerkleinerungsmühle offenbart. Der Mahlbehälter (1) umfasst einen Behältermantel (9), der einen Mahlraum (M) definiert, wenigstens eine den Behältermantel (9) durchdringende Öffnung (3), die einen Zugang zum Mahlraum (M) bereitstellt und wenigstens einen abnehmbar am Mahlbehälter (1) gehaltenen und die Öffnung (3) verschließenden Stopfen (5). Dem Stopfen (5) und dem Behälter-

mantel (9) ist wenigstens eine elastisch verformbare Dichtungseinheit (7) zwischengeordnet. Die Dichtungseinheit (7) bildet zumindest bereichsweise einen winklig gegenüber einer Außenmantelfläche des Stopfens (5) angestellten und in Richtung des Mahlraums (M) geneigten Dichtungsabschnitt (8) aus, der kraftbeaufschlagt mit der Außenmantelfläche des Stopfens (5) in Oberflächenkontakt gebracht ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mahlbehälter für eine Zerkleinerungsmühle mit wenigstens einem Stopfen zum Verschließen einer Öffnung.

[0002] Zerkleinerungsmühlen für Feststoffe umfassen in der Regel einen Mahlbehälter, welcher einen Mahlraum definiert. Der Mahlbehälter kann bei aus dem Stand der Technik bekannten Zerkleinerungsmühlen in Rotation versetzt werden oder bei weiteren bekannten Zerkleinerungsmühlen ortsfest gelagert sein.

[0003] Im Mahlraum können sich zum Zwecke des jeweiligen Zerkleinerungsprozesses Mahlkugeln befinden, die beispielsweise über eine Rotation des Mahlraums oder ein im Mahlraum installiertes Rührwerk für die Zerkleinerung des Feststoffes bewegt werden. Um die jeweiligen Mahlkugeln in den Mahlraum einbringen und aus dem Mahlraum abführen zu können, besitzt der jeweilige Mahlbehälter eine verschließbare Öffnung.

[0004] Während eines Zerkleinerungsprozesses sollen die Mahlkugeln nicht aus dem jeweiligen Mahlraum beziehungsweise aus dem jeweiligen Mahlbehälter entweichen. Hierzu ist die Öffnung über einen Stopfen verschlossen.

[0005] Da der Feststoff während des Zerkleinerungsprozesses sehr geringe Korngrößen einnehmen kann und zudem Mahlkugeln bekannt sind, die sich durch einen kleinen Durchmesser auszeichnen, steht der jeweilige Stopfen häufig mit Dichtungselementen in Verbindung, um ein Festsetzen von Mahlkugeln beziehungsweise von Feststoffanteilen zwischen dem Stopfen und dem Behältermantel vorzubeugen. Auch soll mit derartigen Dichtungselementen ein Festsetzen von Mahlkugeln mit Verschleißerscheinungen und von beschädigten Mahlkugeln vorgebeugt werden. Über bekannte Dichtungselemente ist der jeweilige Stopfen formschlüssig aufgenommen.

[0006] In der Praxis hat sich gezeigt, dass die formschlüssige Verbindung zwischen dem jeweiligen Dichtungselement und dem Stopfen nicht vollständig ausreicht, um einen ungewollten Kontakt von Feststoffanteilen oder Mahlkugeln mit der Außenmantelfläche des Stopfens ausschließen zu können. Sofern es zu einem Festsetzen von Mahlkörpern und/oder Feststoffanteilen am Stopfen kommt, kann gegebenenfalls der Stopfen in der Öffnung klemmen und nicht mehr aus der Öffnung entfernt werden.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist daher einen Mahlbehälter zur Verfügung zu stellen, welcher eine verbesserte Abdichtung für den Stopfen aufweist.

[0008] Die obige Aufgabe wird durch einen Mahlbehälter gelöst, der die Merkmale in dem Patentanspruch 1 umfasst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

[0009] Der erfindungsgemäße Mahlbehälter ist vorgesehen für eine Zerkleinerungsmühle und kann somit als Bestandteil einer Kugelmühle beziehungsweise einer Rührwerkskugelmühle ausgebildet sein. Beispielsweise

kann der Mahlbehälter eine zylindrische Formgebung besitzen.

[0010] Weiter umfasst der Mahlbehälter einen Behältermantel, der einen Mahlraum definiert, wenigstens eine den Behältermantel durchdringende Öffnung, die einen Zugang zum Mahlraum bereitstellt und wenigstens einen abnehmbar am Mahlbehälter gehaltenen und die Öffnung verschließenden Stopfen. Über die Öffnung beziehungsweise über den Zugang können Mahlelemente, wie Mahlkugeln oder dergleichen, in den Mahlbehälter beziehungsweise in den Mahlraum eingebracht und aus dem Mahlbehälter beziehungsweise aus dem Mahlraum entnommen werden.

[0011] Bei laufendem Betrieb der Zerkleinerungsmühle ist die Öffnung verschlossen, um einen Austritt von Feststoffen und/oder Mahlelementen aus dem Mahlraum zu verhindern.

[0012] Weiter ist dem Behältermantel und dem Stopfen wenigstens eine elastisch verformbare Dichtungseinheit zwischengeordnet, um ein Festsetzen von Feststoffanteilen und/oder Mahlelementen zwischen dem Stopfen und dem Behältermantel zu unterbinden. Die Dichtungseinheit kann sowohl mit dem Stopfen als auch mit dem Behältermantel in Oberflächenkontakt gebracht sein.

[0013] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Dichtungseinheit zumindest bereichsweise einen winklig gegenüber einer Außenmantelfläche des Stopfens beziehungsweise winklig gegenüber einer Längsachse des Stopfens angestellten und in Richtung des Mahlraums geneigten Dichtungsabschnitt ausbildet, der kraftbeaufschlagt und mit einer Außenmantelfläche des Stopfens in Oberflächenkontakt gebracht ist. Der Dichtungsabschnitt ist als Bestandteil der Dichtungseinheit sinnvollerweise ebenso elastisch verformbar.

[0014] Weiter kann eine dem Mahlraum zugewandte Seitenfläche der Dichtungseinheit beziehungsweise des Dichtungsabschnittes gegenüber der Längsachse des Stopfens und/oder der Außenmantelfläche des Stopfens winklig angestellt sein. Vorteilhafterweise wird aufgrund der winkligen Anstellung und bei Kontakt von Feststoffanteilen und/oder Mahlelementen mit dem Dichtungsabschnitt seine kraftbeaufschlagte Anlage an der Außenmantelfläche des Stopfens erhöht. Durch die kraftbeaufschlagte Anlage können Feststoffanteile und/oder Mahlelemente die Dichtungseinheit nicht oder erschwert passieren, womit einem Festsetzen von Feststoffanteilen und/oder Mahlelementen zwischen dem Stopfen und dem Behältermantel entgegengewirkt werden kann.

[0015] In besonders bevorzugten Ausführungsformen kann die Dichtungseinheit form- und/oder kraftschlüssig durch den Behältermantel gehalten werden. Der Behältermantel kann hierzu eine Aussparung beziehungsweise eine Nut ausbilden, in welche die Dichtungseinheit formschlüssig eingesetzt ist. Wird der Stopfen vom Mahlbehälter abgenommen beziehungsweise aus der Öffnung entfernt, so kann die Dichtungseinheit aufgrund ihrer form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung weiter-

hin vom Behältermantel gehalten werden. Die Aussparung beziehungsweise die Nut kann radial um die Längsachse des Stopfens in den Behältermantel eingebracht sein. Wird der Stopfen erneut in die Öffnung eingesetzt, so kann hierbei der Stopfen kraftbeaufschlagt mit der Dichtungseinheit beziehungsweise mit dem Dichtungsabschnitt in Anlage gebracht werden. Eine dichtende Verbindung zwischen dem Stopfen und dem Behältermantel ist somit hergestellt.

[0016] Weiter ist vorstellbar, dass zwischen der Dichtungseinheit und dem Stopfen wenigstens ein Abstand ausgebildet ist, der sich radial um die Längsachse des Stopfens erstreckt. Hierdurch kann der Dichtungsabschnitt bei Kontakt mit Feststoffen und/oder Mahlelementen stärker elastisch verformt werden, wodurch seine kraftbeaufschlagte Anlage am Stopfen vergrößert wird. Der Abstand kann sich direkt an den winklig gegenüber der Außenmantelfläche des Stopfens angestellten Dichtungsabschnitt anschließen.

[0017] Auch kann es sein, dass zwischen der Dichtungseinheit und dem Behältermantel ein Abstand ausgebildet ist, der sich radial um die Längsachse des Stopfens erstreckt. Da der Dichtungsabschnitt kraftbeaufschlagt mit dem Stopfen in Oberflächenkontakt steht, kann sich die Dichtungseinheit bei einer Entnahme des Stopfens reversibel elastisch verformen und hierbei in den Abstand zurückweichen. Mit bevorzugter Ausführungsform, bei welcher zwischen der Dichtungseinheit und dem Behältermantel ein Abstand ausgebildet ist, kann somit eine einfachere Entnahme des Stopfens aus der Öffnung erfolgen.

[0018] Weiter kann der Dichtungsabschnitt eine V-förmige und sich in Richtung des Mahlraumes verbreiternde Formgebung besitzen. Hierbei kann der Dichtungsabschnitt mit der Behältermantelfläche und der Außenmantelfläche des Stopfens kraftbeaufschlagt in Oberflächenkontakt gebracht sein. Sofern Feststoffe und/oder Mahlelemente gegen den Dichtungsabschnitt bewegt werden, wird die kraftbeaufschlagte Anlage der Dichtungseinheit an dem Stopfen und an der Behältermantelfläche erhöht. In der Praxis können Ausführungsformen, bei welchen der Dichtungsabschnitt eine V-förmige Formgebung besitzt, verwendet werden, um eine verbesserte Abdichtung zwischen dem Dichtungselement und der Behältermantelfläche bereit zu stellen.

[0019] Weiter kann der Stopfen entlang seines Außenumfangs eine Nut ausbilden, in welcher ein O-Ring aufgenommen ist. Der O-Ring kann an der Behältermantelfläche anliegen, so dass via den O-Ring und seine Anlage an der Behältermantelfläche eine weitere Dichtung ausgebildet ist, welche einen Durchtritt von Mahlelementen und/oder von Feststoffanteilen verhindert. Durch die Aufnahme des O-Rings in der Nut des Stopfens kann der O-Ring gegebenenfalls zusammen mit dem Stopfen von der Öffnung abgezogen werden.

[0020] Auch kann vorgesehen sein, dass der Stopfen ein oder mehrere Kontaktmittel ausbildet. Dem Mahlbehälter können im Bereich der Öffnung ein oder mehrere

korrespondierende Gegenkontaktmittel zugeordnet sein, wobei die ein oder mehreren Kontaktmittel und die ein oder mehreren Gegenkontaktmittel zum Halten des Stopfens lösbar miteinander in Verbindung gebracht sind. Beispielsweise können die ein oder mehreren Kontaktmittel ein Gewinde umfassen und die ein oder mehreren Gegenkontaktmittel ein Gegengewinde, das mit dem Gewinde zum Halten des Stopfens in Verbindung gebracht ist. Für den angesprochenen Fachmann ist klar, dass auch weitere Mechanismen, wie beispielsweise Rast- und/oder Schnapp- und/oder Klemmverbindungen geeignet sind, um die entsprechenden Kontaktmittel und Gegenkontaktmittel miteinander zu verbinden.

[0021] Auch können die Gegenkontaktmittel über wenigstens eine Schweißverbindung am Behältermantel festgesetzt sein. Die Gegenkontaktmittel sind bevorzugt vollständig außerhalb des via die Behältermantelfläche gebildeten Mahlraums angeordnet und ortsfest am Behältermantel gehalten.

[0022] Zudem kann der Stopfen einen Durchbruch aufweisen, durch den ein Bolzen zum Halten des Stopfens bei verschlossener Öffnung greift. Sofern der Stopfen über die vorherig beschriebenen Kontaktmittel und Gegenkontaktmittel in der Öffnung gehalten ist, kann der Bolzen eine redundante Sicherung des Stopfens gegen ungewollte Entnahme aus der Öffnung bereitstellen.

[0023] Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

Figur 1 zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung eines bereits aus dem Stand der Technik bekannten Mahlbehälters mit Öffnung und Stopfen;

Figur 2 zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters mit Öffnung und Stopfen;

Figur 3 zeigt den Ausschnitt A aus Figur 2 in vergrößerter Darstellung;

Figur 4 zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters mit Öffnung und Stopfen;

Figur 5 zeigt den Ausschnitt A aus Figur 4 in vergrößerter Darstellung;

Figur 6 zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters mit Öffnung und

Stopfen;

Figur 7 zeigt den Ausschnitt A aus Figur 6 in vergrößerter Darstellung;

Figur 8 zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters mit Öffnung und Stopfen;

Figur 9 zeigt den Ausschnitt A aus Figur 8 in vergrößerter Darstellung.

[0024] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie der erfindungsgemäße Mahlbehälter ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0025] **Figur 1** zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung eines bereits aus dem Stand der Technik bekannten Mahlbehälters 1 a mit Öffnung 3 und Stopfen 5. Der Mahlbehälter 1 a beziehungsweise 1 ist in den Figuren 1 bis 6 vorliegender Patentanmeldung aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich teilweise dargestellt und als Hohlzylinder ausgebildet.

[0026] Der Mahlbehälter 1 a aus Figur 1 sowie ebenso die in den Ausführungsbeispielen nachfolgender Figuren 2 bis 6 dargestellten Mahlbehälter 1 sind als Bestandteil einer in den Figuren vorliegender Patentanmeldung nicht mit dargestellten Zerkleinerungsmühle ausgebildet.

[0027] Bestandteil des Mahlbehälters 1 a ist ein Behältermantel 9, der einen Mahlraum M definiert. Im Mahlraum M sind der jeweilige zu zerkleinernde Feststoff sowie diverse in den Figuren vorliegender Patentanmeldung nicht mit dargestellte Mahlkugeln angeordnet. Die Öffnung 3 durchdringt den Behältermantel 9 und stellt einen Zugang zum Mahlraum M bereit, so dass via die Öffnung 3 Mahlkugeln in den Mahlraum M geführt werden können und aus dem Mahlraum M entnehmbar sind.

[0028] Um einen Austritt von Mahlkugeln und/oder Feststoffanteilen aus dem Mahlraum M während eines Zerkleinerungsprozesses zu verhindern, ist die Öffnung 3 des Mahlbehälters 1 a während des jeweiligen Zerkleinerungsprozesses über den Stopfen 5 verschlossen. Hierbei ist der Stopfen 5 in einer Aufnahme 11 gehalten, die an ihrem freien und in Richtung weg von dem Behältermantel 9 weisenden Ende ein Gewinde ausbildet. Der Stopfen 5 besitzt zudem ein Kontaktmittel 13 mit Gegenwinde, welches mit dem Gewinde der Aufnahme 11 zum Halten des Stopfens 5 in Eingriff steht.

[0029] Es ist weiter eine Fixierung 15 zu erkennen, über welche die Aufnahme 11 am Behältermantel 9 festgesetzt ist. Um eine redundante Sicherung für den Stopfen 5 bereitzustellen, greift ein Bolzen 17 durch einen

Durchbruch 21 des Stopfens 5. Der Bolzen 17 steht an seinem freien Ende mit einer Kugel 19 in Verbindung, so dass die Position des Stopfens 5 in der Öffnung 3 festgesetzt ist.

[0030] Weiter ist eine Schweißnaht 22 zu erkennen, mittels welcher die Aufnahme 11 am Behältermantel 9 fixiert wird. Dem Stopfen 5 ist ein O-Ring 20 zugeordnet. Der O-Ring soll ein Festsetzen von Mahlkugeln und Feststoffanteilen zwischen dem Bolzen 5 und der Aufnahme 11 unterbinden.

[0031] Mittels des O-Rings 20 kann nicht mit Gewissheit ausgeschlossen werden, dass sich Mahlkugeln oder Feststoffanteile zwischen dem Stopfen 5 und der Aufnahme 11 festsetzen.

[0032] **Figur 2** zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters 1 mit Öffnung 3 und Stopfen 5. Der Mahlbehälter 1 ist ebenso als Bestandteil einer Zerkleinerungsmühle ausgebildet.

[0033] Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist der Mahlbehälter 1 in Figur 2 ebenso nicht vollständig dargestellt sondern lediglich ein Teilbereich des Mahlbehälters 1. Der Mahlbehälter 1 besitzt einen Behältermantel 9, der einen Mahlraum M definiert. Im Mahlraum M ist der zu zerkleinernde Feststoff zusammen mit den jeweiligen Mahlelementen bzw. Mahlkugeln aufgenommen.

[0034] Ebenso wie der Mahlbehälter 1 a aus Figur 1 besitzt der Mahlbehälter 1 aus Figur 2 eine Öffnung 3 zum Zu- und Abführen der jeweiligen Mahlelemente in und aus dem Mahlraum M. Weiter ist ein Stopfen 5 zu erkennen, der die Öffnung 3 verschließt. Der Stopfen 5 ist abnehmbar, so dass die Öffnung 3 bei abgenommenem Stopfen 5 zum Zwecke einer Zu- und/oder Abführung von Mahlelementen in und/oder aus dem Mahlraum M freigegeben ist. Zu erkennen ist weiter eine Durchbruch 21, ausgebildet im Stopfen 5 und vorgesehen zur Sicherung des Stopfens 5 gegen Deorientierung mittels eines in Figur 2 nicht dargestellten Bolzens.

[0035] Weiterhin ist eine Dichtungseinheit 7 zu erkennen, welche ein Festsetzen von Feststoffanteilen und von Mahlkugeln zwischen dem Stopfen 5 und dem Behältermantel 9 verhindert. Die Dichtungseinheit 7 erstreckt sich radial um den Stopfen 5 und ist in einer Nut 10 des Behältermantels 9 formschlüssig aufgenommen. Vorstellbar ist, dass die Dichtungseinheit 7 mittels Presspassung in die Nut 10 des Behältermantels 9 eingesetzt ist. Wie sehr gut in **Figur 3** zu erkennen, welche den Ausschnitt A aus Figur 2 detailliert zeigt, besitzt die Dichtungseinheit 7 zumindest bereichsweise einen winklig gegenüber einer Längsachse L des Stopfens 5 angeordneten und in Richtung des Mahlraums M geneigten Dichtungsabschnitt 8, der kraftbeaufschlagt und elastisch verformbar mit einer Außenmantelfläche des Stopfens 5 in Oberflächenkontakt gebracht ist. Ebenso erstreckt sich der Dichtungsabschnitt 8 radial um die Längsachse L des Stopfens 5 und ist außerhalb der Nut 10 angeordnet.

[0036] Figur 2 zeigt unter Verweis mit Bezugsziffer 20

zudem einen O-Ring, welcher dem Stopfen 5 zugeordnet ist und zusammen mit dem Stopfen 5 bei Freigabe der Öffnung 3 aus der Öffnung 3 geführt wird. Auf der dem Mahlraum M abgewandten Seite der Behältermantelfläche 9 sitzt ein Gegenkontaktmittel 14 auf, welches ein Außengewinde ausbildet. Das Gegenkontaktmittel 14 ist über eine Schweißverbindung 23 an der Behältermantelfläche 9 fixiert, vollständig außerhalb des Mahlraums M angeordnet und tritt in die Öffnung 3 beziehungsweise in die Behältermantelfläche 9 nicht ein.

[0037] Der Stopfen 5 verfügt über ein Kontaktmittel 13, welches drehfest mit dem Stopfen 5 in Verbindung steht und ein weiteres Gewinde ausbildet. Zum Halten des Stopfens 5 in der Öffnung 3 sind das weitere Gewinde des Kontaktmittels 13 und das Gewinde des Gegenkontaktmittels 14 miteinander in Verbindung gebracht. Sofern der Stopfen 5 aus der Öffnung 3 abgezogen werden soll, wird der Stopfen 5 zusammen mit dem Kontaktmittel 13 rotierend bewegt, wobei die beiden Gewinde außer Eingriff gebracht werden. Anschließend kann der Stopfen 5 in Längsrichtung von der Öffnung 3 abgezogen werden.

[0038] Figur 2 lässt darüber hinaus erkennen, dass das Gegenkontaktmittel 14 eine Zwangsführung für den Stopfen 5 bereitstellt, so dass der Stopfen 5 definiert und in Richtung seiner Längserstreckung in die Öffnung 3 eingesetzt werden kann. Das Gegenkontaktmittel 14 bildet zudem einen sich in Richtung weg von der Behältermantelfläche 9 verbreiternden beziehungsweise trichterförmigen Eingang 30 aus, welcher eine einfache Positionierung des Stopfens 5 im Gegenkontaktmittel 14 beziehungsweise in der Zwangsführung erlaubt.

[0039] Figur 3 lässt zudem erkennen, dass sich die Querschnittsfläche der Dichtungseinheit 7 beziehungsweise des Dichtungsabschnittes 8 bei Annäherung an den Stopfen 5 flächig vermindert. Weiter ist zwischen der Dichtungseinheit 7 und dem Stopfen 5 ein Abstand 32 ausgebildet, der sich radial um die Längsachse L des Stopfens 5 erstreckt. Treffen Mahlelemente und/oder Feststoffanteile auf die dem Mahlraum M zugewandte Seitenfläche des Dichtungsabschnittes 8, so wird der Dichtungsabschnitt reversibel elastisch verformt und hieraus resultierend kraftbeaufschlagt mit dem Stopfen 5 beziehungsweise mit einer Außenmantelfläche des Stopfens 5 in Anlage gebracht. Die Abdichtung via die Dichtungseinheit 7 wird aufgrund der kraftbeaufschlagten Anlage verbessert, so dass ein Festsetzen von Feststoffanteilen und/oder Mahlkugeln zwischen dem Stopfen 5 und der Behältermantelfläche 9 zumindest weitgehend vermieden werden kann. Der Abstand 32, welcher zwischen der Dichtungseinheit 7 und dem Stopfen 5 ausgebildet ist, erlaubt eine größere elastische Verformbarkeit des Dichtungsabschnittes 8 sowie eine vergrößerte kraftbeaufschlagte Anlage des Dichtungsabschnittes 8 an der Außenmantelfläche des Stopfens 5 mit hieraus resultierender verbesserter Abdichtung gegen Durchtritt von Feststoffen und/oder Mahlelementen.

[0040] Figur 4 zeigt eine teilweise schematische

Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters 1 mit Öffnung 3 und Stopfen 5. Ebenso wie die Ausführungsform aus den vorhergehenden Figuren 2 und 3 verfügt der Mahlbehälter 1 gemäß Figur 4 über ein Gegenkontaktmittel 14 sowie der Stopfen 5 über ein Kontaktmittel 13, wobei Gegenkontaktmittel 14 und Kontaktmittel 13 über korrespondierende Gewinde miteinander in Verbindung stehen. Das Gegenkontaktmittel 14 ist weiterhin über eine Schweißverbindung 23 an der dem Mahlraum M abgewandten Seite der Behältermantelfläche 9 festgesetzt. Dem Stopfen 5 ist ein O-Ring 20 zugeordnet.

[0041] Eine Dichtungseinheit 7 ist vorhanden, welche einen winklig gegenüber der Längsachse L des Stopfens 5 angestellten und in Richtung des Mahlraums M geneigten Dichtungsabschnitt 8 ausgebildet. Der Dichtungsabschnitt 8 sowie die gesamte Dichtungseinheit 7 sind als Ausschnitt A der Figur 4 detailliert in **Figur 5** dargestellt.

[0042] Zwischen Dichtungseinheit 7 und der Außenmantelfläche des Stopfens 5 ist weiterhin ein Abstand 32 ausgebildet, um die Verformbarkeit des Dichtungsabschnittes 8 zu erhöhen und mittels der hieraus resultierenden kraftbeaufschlagten Anlage des Dichtungsabschnittes 8 an der Außenmantelfläche des Stopfens 5 einen Durchtritt von Feststoffen und Mahlkugeln zu verhindern.

[0043] Zudem ist in dem Ausführungsbeispiel aus den Figuren 4 und 5 ein weiterer Abstand 34 zwischen der Dichtungseinheit 7 und der Behältermantelfläche 9 ausgebildet. Die Dichtungseinheit 7 ist formschlüssig in der Nut 10 der Behältermantelfläche 9 aufgenommen. Der Abstand 34 ist im Bereich der Nut 10 ausgebildet und erstreckt sich radial um die Längsachse L des Stopfens 5.

[0044] Sofern der Stopfen 5 längsgerichtet aus der Öffnung 3 des Mahlbehälters 1 abgezogen wird, befindet sich hierbei die Dichtungseinheit 7 beziehungsweise der Dichtungsabschnitt 8 weiterhin kraftbeaufschlagt in Anlage mit der Außenmantelfläche des Stopfens 5. Bei Bewegung des Stopfens 5 entlang seiner Längsrichtung und aus der Öffnung 3 kann die Dichtungseinheit 7 aufgrund ihrer elastischen Verformbarkeit in die Öffnung 34 ausweichen, so dass der Stopfen 5 leicht in axialer Richtung aus der Öffnung 3 geführt werden kann.

[0045] **Figur 6** zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters 1 mit Öffnung 3 und Stopfen 5.

[0046] Auch der Mahlbehälter 1 aus dem Ausführungsbeispiel der Figur 6 umfasst ein Gegenkontaktmittel 14 mit einem Gewinde. Ebenso ist der Stopfen 5 beziehungsweise das Kontaktmittel 13 mit einem Gewinde in Verbindung gebracht, welches mit dem Gewinde des Gegenkontaktmittels 14 in Eingriff steht. Eine Schweißverbindung 23 ist in Figur 6 zu erkennen, mittels welcher das Gegenkontaktmittel 14 an der Behältermantelfläche 9 unbeweglich festgesetzt ist. In eine Nut des Stopfens 5 ist ein O-Ring 20 eingesetzt, welcher mit der Behältermantelfläche 9 in Oberflächenkontakt steht.

[0047] Auch im Ausführungsbeispiel aus Figur 6 ist eine Dichtungseinheit 7 vorhanden, die einen winklig gegenüber der Längsachse L des Stopfens 5 angestellten und in Richtung des Mahlraums M geneigten Dichtungsabschnitt 8 ausgebildet. Der Dichtungsabschnitt 8 sowie die gesamte Dichtungseinheit 7 sind als Ausschnitt A der Figur 6 detailliert in **Figur 7** dargestellt.

[0048] So zeigt Figur 7 einen Dichtungsabschnitt 8, dessen Querschnitt sich bei Annäherung an den Stopfen 5 flächig vermindert. Zwischen Dichtungseinheit 7 und Außenmantelfläche des Stopfens 5 ist ein Abstand 32 ausgebildet. Zu erkennen ist weiterhin ein Abstand 34, welcher zwischen der Dichtungseinheit 7 und der Behältermantelfläche 9 des Mahlbehälters 1 ausgebildet ist. Gegensätzlich zum Ausführungsbeispiel aus den Figuren 4 und 5 ist der Abstand 34 im Ausführungsbeispiel der Figuren 6 und 7 vollständig außerhalb der Nut 10 angeordnet. Der Dichtungsabschnitt 8 beziehungsweise ein Kopf des Dichtungsabschnittes 8 ist zudem winklig gegen die Behältermantelfläche 9 angestellt. Die Dichtungseinheit 7 ist formschlüssig in der Nut 10 aufgenommen.

[0049] **Figur 8** zeigt eine teilweise schematische Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Mahlbehälters 1 mit Öffnung 3 und Stopfen 5.

[0050] Zu erkennen ist weiterhin ein Gegenkontaktmittel 14, welches ein Gewinde ausbildet sowie ein Kontaktmittel 13 mit einem entsprechenden Gegengewinde. Gewinde und Gegengewinde greifen ineinander um den Stopfen 5 in der Öffnung 3 festzusetzen.

[0051] Das Gegenkontaktmittel 14 ist mit der unter Verweis mit Bezugsziffer 23 dargestellten Schweißverbindung an der Behältermantelfläche 9 festgesetzt. Ein O-Ring 20 ist in einer Nut des Stopfens 5 aufgenommen.

[0052] Bezugsziffer 7 verweist auf eine Dichtungseinheit, die einen winklig gegenüber der Längsachse L des Stopfens 5 angestellten und in Richtung des Mahlraums M geneigten Dichtungsabschnitt 8 ausbildet. Der Dichtungsabschnitt 8 sowie die gesamte Dichtungseinheit 7 sind als Ausschnitt A der Figur 8 detailliert in Figur 9 dargestellt.

[0053] Wie in Figur 9 zu erkennen, besitzt der Dichtungsabschnitt 8 eine V-förmige und sich in Richtung des Mahlraums M verbreiternde Formgebung. Somit ist der Dichtungsabschnitt 28 gegenüber der Außenmantelfläche des Stopfens 5 und gegenüber der Behältermantelfläche 9 winklig angestellt. Vorteilhafterweise wird der Dichtungsabschnitt 8 bei Kontakt mit Mahlelementen und/oder Feststoffanteilen aufgrund der winkligen Orientierung des Dichtungsabschnittes 8 kraftbeaufschlagt mit der Behältermantelfläche 9 und mit der Außenmantelfläche des Stopfens 5 in Oberflächenkontakt gebracht. Ein Durchtritt von Feststoffanteilen und Mahlkugeln kann hierbei zumindest weitgehend vermieden werden.

[0054] Weiter ist zwischen der Dichtungseinheit 7 und der Außenmantelfläche des Stopfens 5 sowie zwischen der Dichtungseinheit 7 und der Behältermantelfläche 9

jeweils ein Abstand 32 beziehungsweise 34 ausgebildet, um die elastische Verformbarkeit der Dichtungseinheit 7 zu erhöhen. Der Abstand 34 ist vollständig außerhalb der Nut 10 der Behältermantelfläche ausgebildet. In der Nut 10 ist die Dichtungseinheit 7 formschlüssig aufgenommen.

[0055] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben. Es ist jedoch für einen Fachmann vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0056]

1	Mahlbehälter
3	Öffnung
5	Stopfen
7	Dichtungseinheit
8	Dichtungsabschnitt
9	Behältermantel
10	Nut
11	Aufnahme
13	Kontaktmittel
14	Gegenkontaktmittel
15	Fixierung
17	Bolzen
19	Kugel
20	O-Ring
21	Durchbruch
22	Schweißnaht
23	Schweißverbindung
32	Abstand
34	Abstand
L	Längsachse
M	Mahlraum

Patentansprüche

1. Mahlbehälter (1) für eine Zerkleinerungsmühle, umfassend einen Behältermantel (9), der einen Mahlraum (M) definiert, wenigstens eine den Behältermantel (9) durchdringende Öffnung (3), die einen Zugang zum Mahlraum (M) bereitstellt und wenigstens einen abnehmbar am Mahlbehälter (1) gehaltenen und die Öffnung (3) verschließenden Stopfen (5), wobei dem Stopfen (5) und dem Behältermantel (9) wenigstens eine elastisch verformbare Dichtungseinheit (7) zwischengeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungseinheit (7) zumindest bereichsweise einen winklig gegenüber einer Außenmantelfläche des Stopfens (5) angestellten und in Richtung des Mahlraums (M) geneigten Dichtungsabschnitt (8) ausbildet, der kraftbeaufschlagt

der Außenmantelfläche des Stopfens (5) in Oberflächenkontakt gebracht ist. greift.

2. Mahlbehälter (1) nach Anspruch 1, bei welchem die Dichtungseinheit (7) form-und/oder kraftschlüssig in einer Nut (10) des Behältermantels (9) gehalten wird. 5
3. Mahlbehälter (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welchem zwischen der Dichtungseinheit (7) und dem Stopfen (5) wenigstens ein Abstand (32) ausgebildet ist, der sich radial um die Längsachse (L) des Stopfens (5) erstreckt. 10
4. Mahlbehälter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem zwischen der Dichtungseinheit (7) und dem Behältermantel (9) wenigstens ein Abstand (34) ausgebildet ist, der sich radial um die Längsachse (L) des Stopfens (5) erstreckt. 15
5. Mahlbehälter (1) nach Anspruch 2 und Anspruch 4, bei welchem wenigstens ein Abstand (34) zwischen der Dichtungseinheit (7) und dem Behältermantel (9) vollständig in und/oder vollständig außerhalb der Nut (10) angeordnet ist. 20
25
6. Mahlbehälter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem der Dichtungsabschnitt (8) eine V-förmige und sich in Richtung des Mahlraums (M) verbreiternde Formgebung besitzt. 30
7. Mahlbehälter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem sich die Querschnittsfläche der Dichtungseinheit (7) bei Annäherung an die Außenmantelfläche des Stopfens (5) flächig vermindert. 35
8. Mahlbehälter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem der Stopfen (5) entlang seines Außenumfangs eine Nut zur Aufnahme eines O-Rings (20) ausbildet. 40
9. Mahlbehälter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem der Stopfen (5) ein oder mehrere Kontaktmittel (13) ausbildet und dem Mahlbehälter (1) im Bereich der Öffnung (3) ein oder mehrere korrespondierende Gegenkontaktmittel (14) zugeordnet sind, die zum Halten des Stopfens (5) lösbar miteinander in Verbindung gebracht sind. 45
10. Mahlbehälter (1) nach Anspruch 9, bei welchem die Gegenkontaktmittel über wenigstens eine Schweißverbindung (23) am Behältermantel festgesetzt sind. 50
11. Mahlbehälter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Stopfen (5) einen Durchbruch (21) aufweist, durch den ein Bolzen zum Halten des Stopfens (3) bei verschlossener Öffnung (3) 55

Fig. 1 Stand der Technik

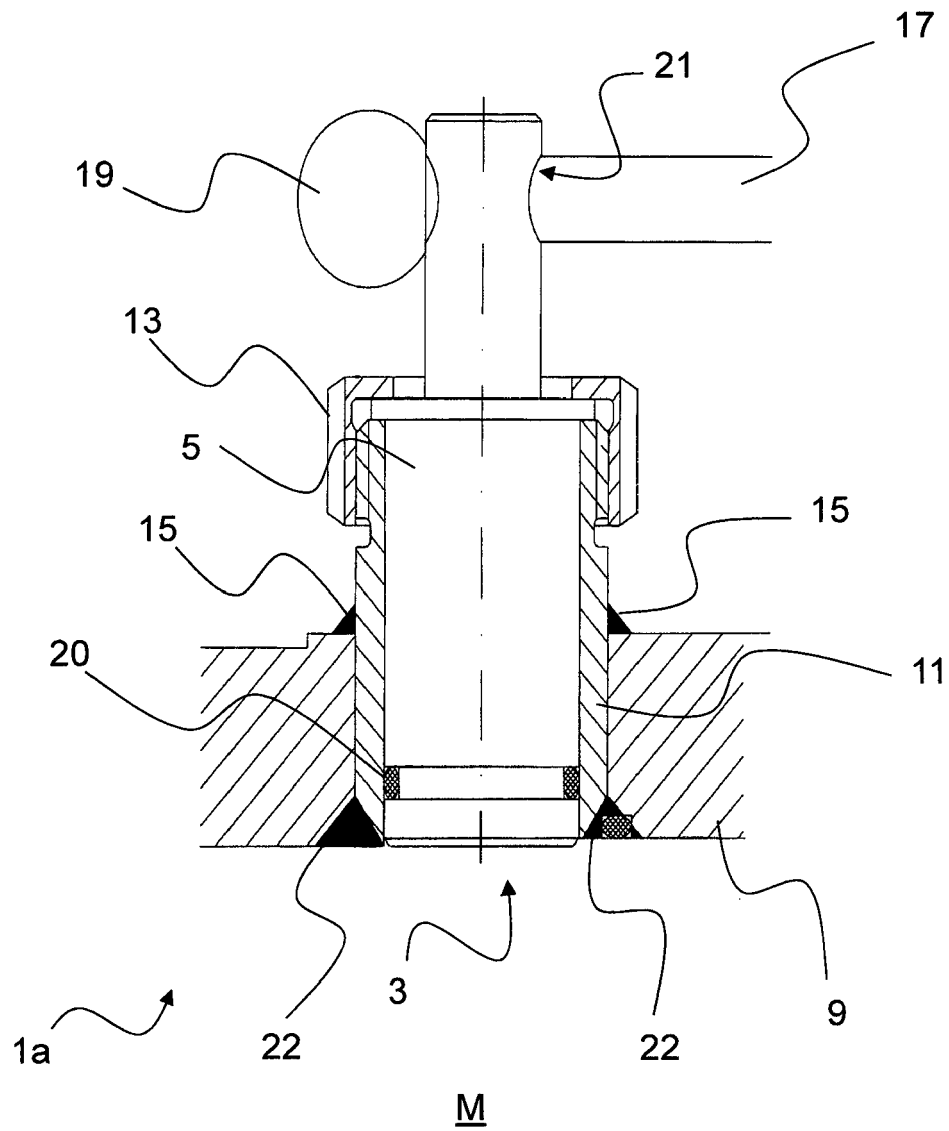


Fig. 2

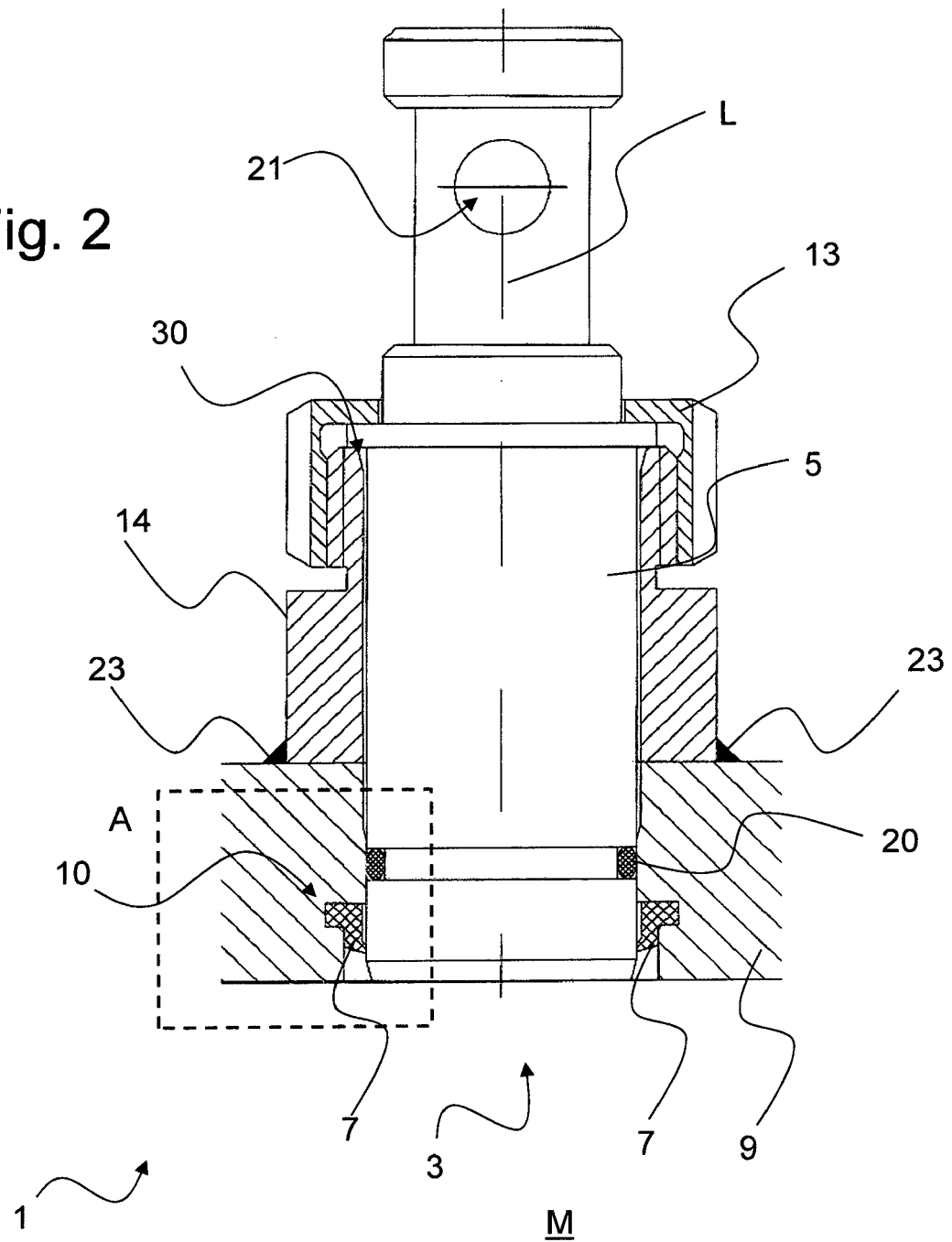


Fig. 3

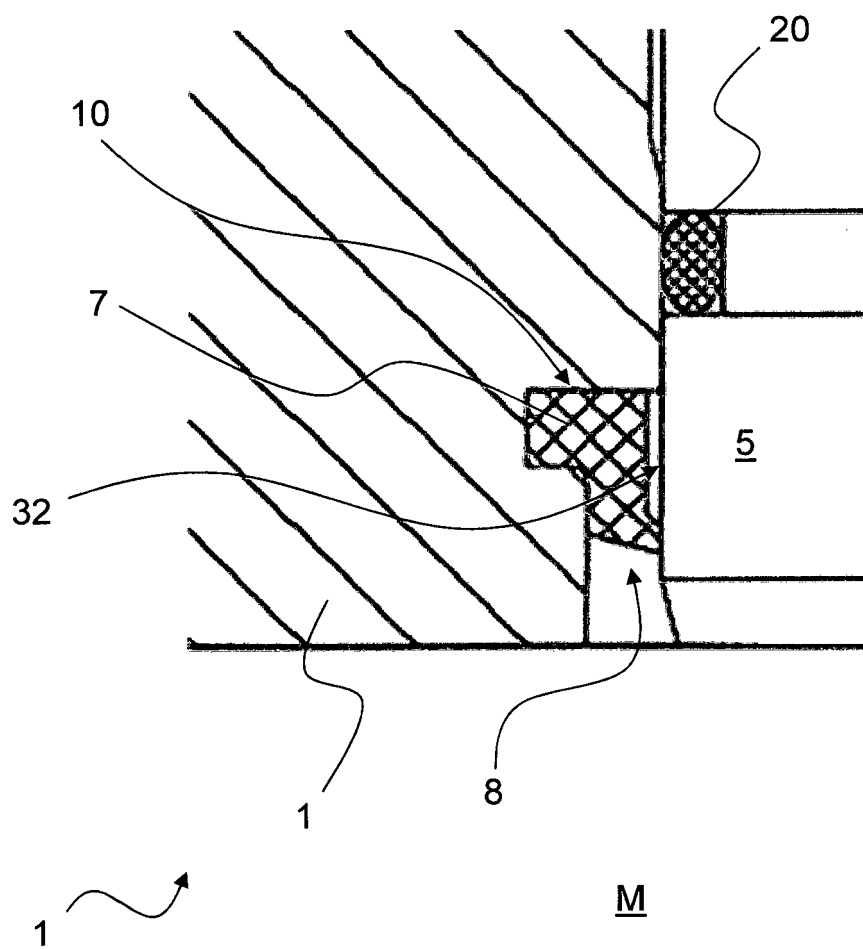
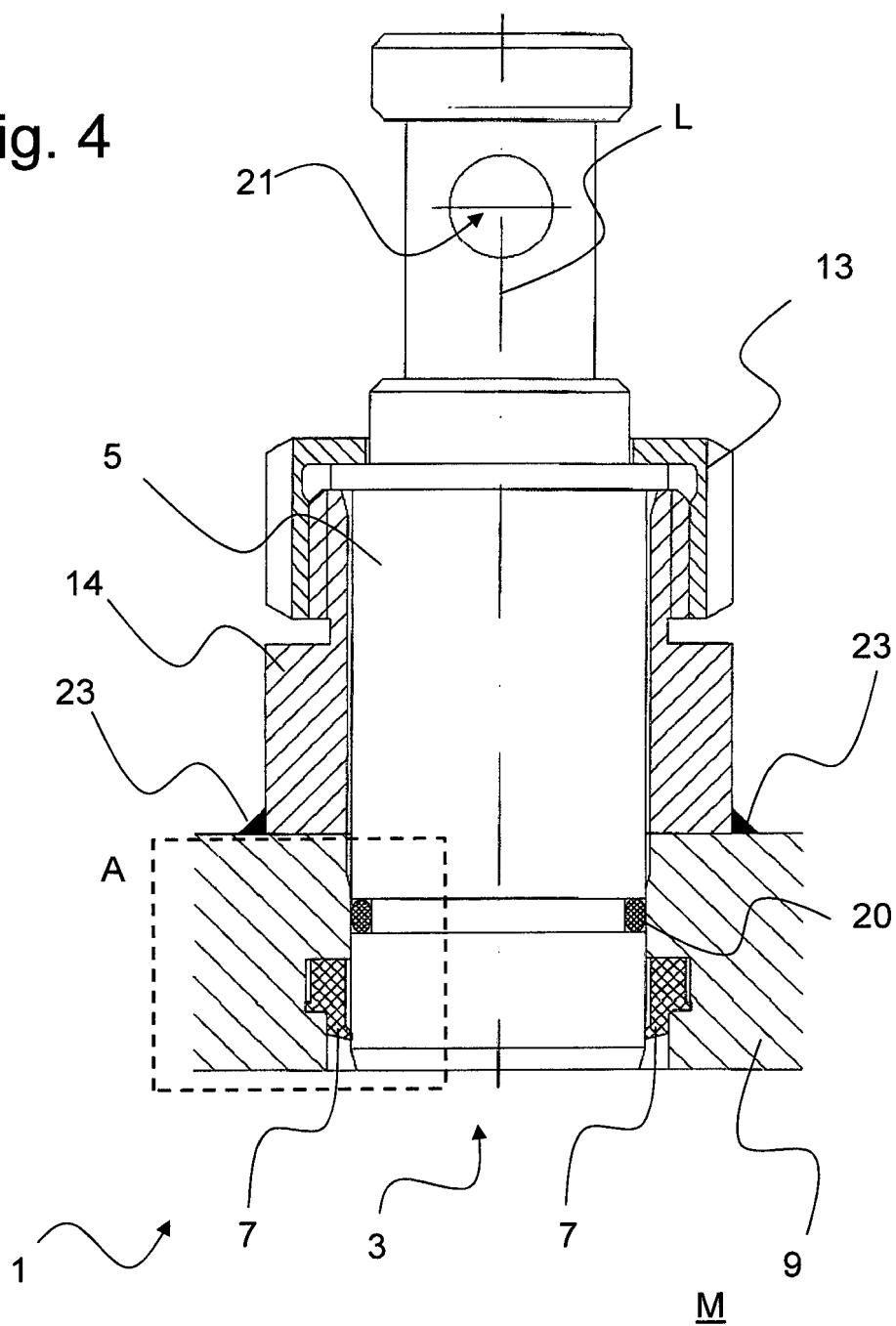


Fig. 4



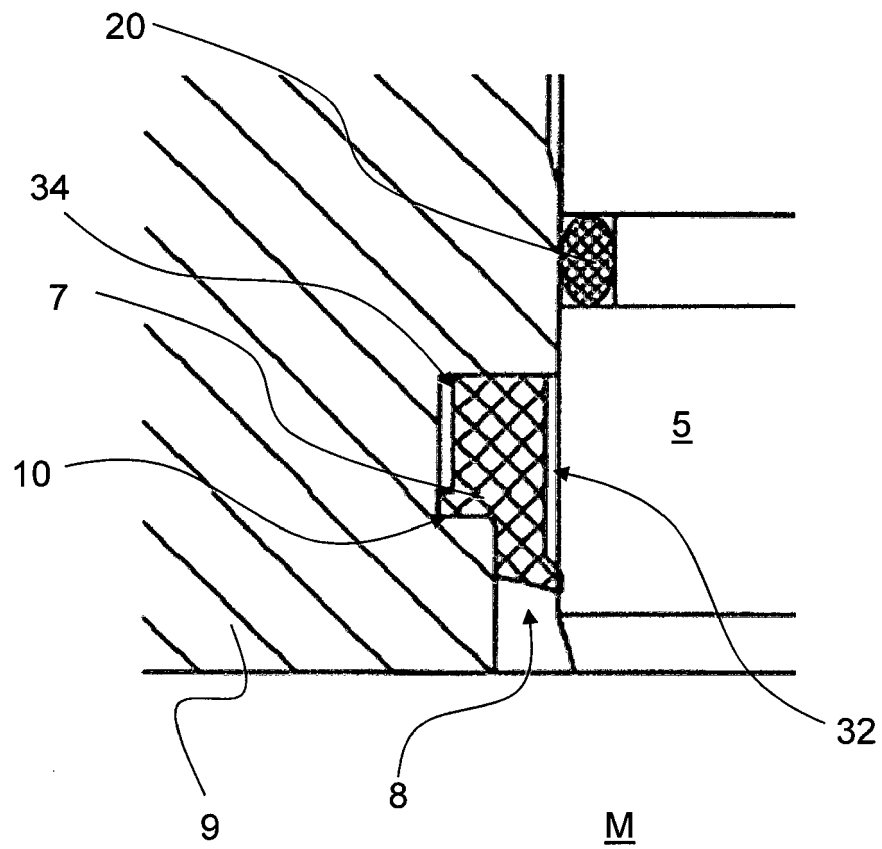


Fig. 5

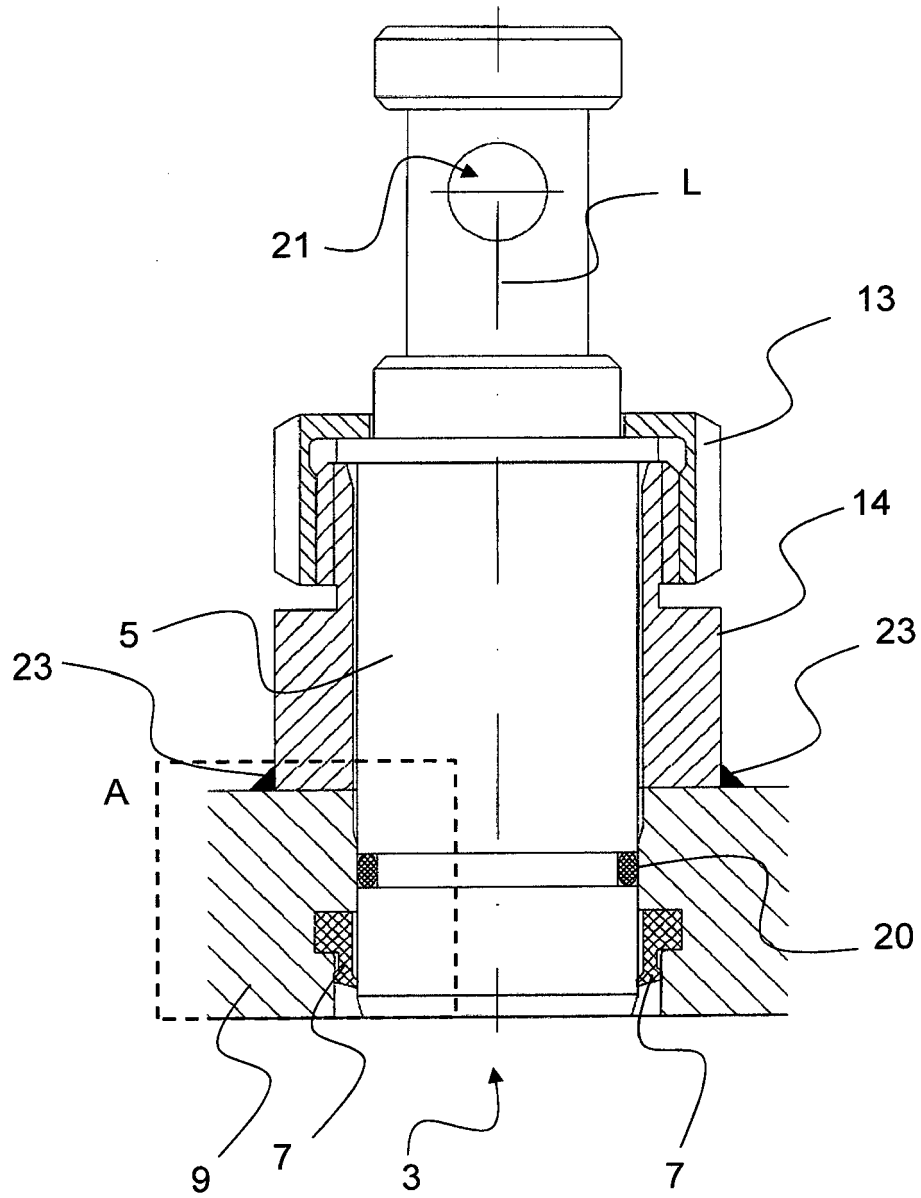


Fig. 6

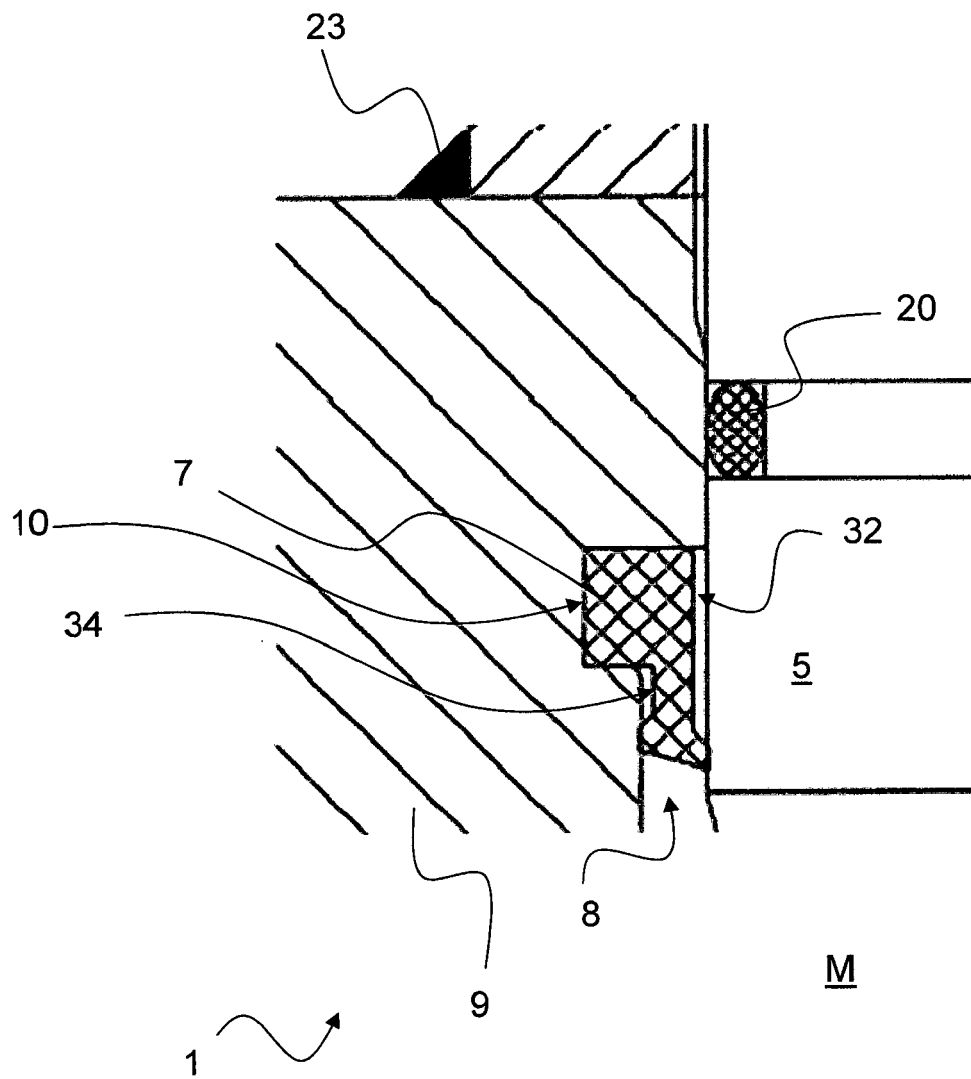
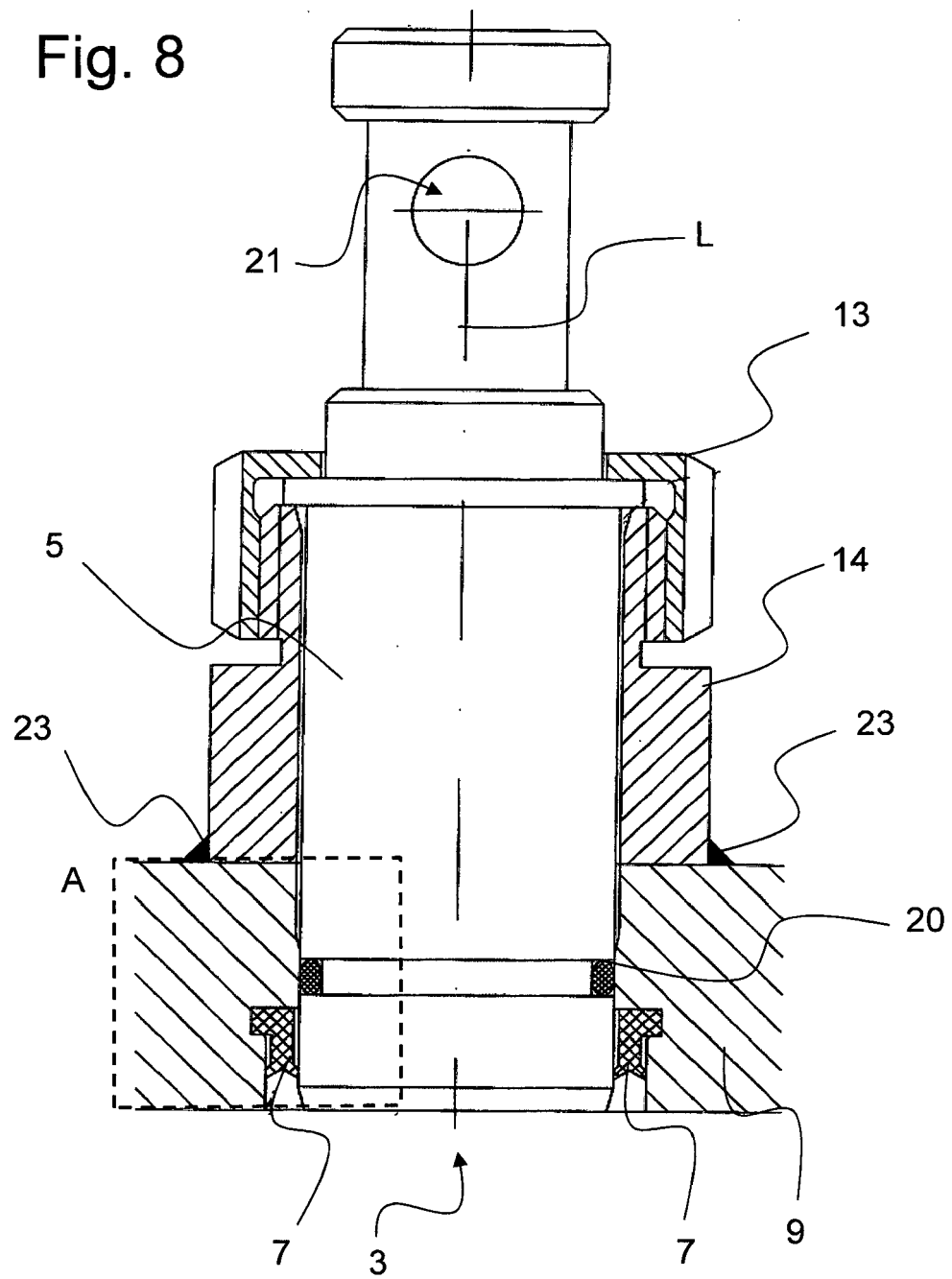


Fig. 7

Fig. 8



M

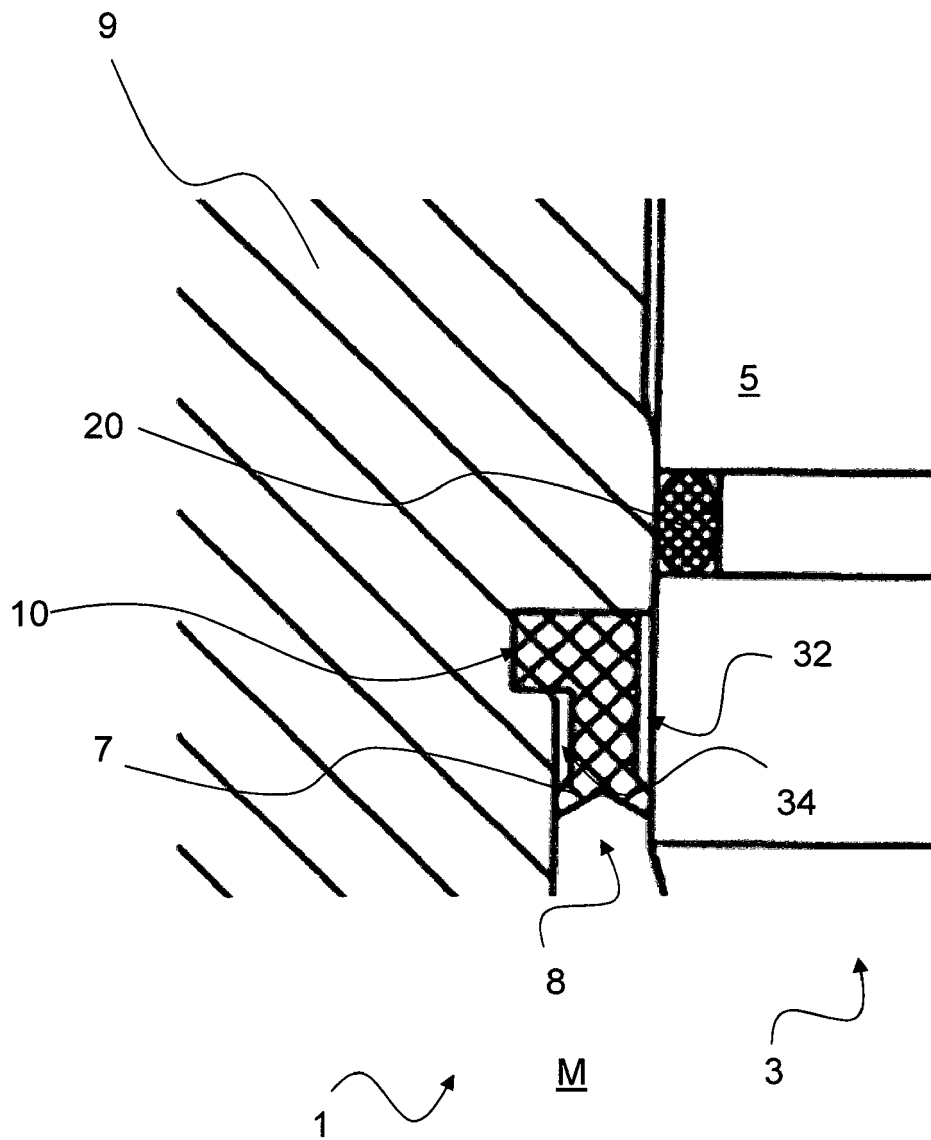


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 00 0154

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 198 30 960 A1 (NETZSCH ERICH HOLDING [DE]) 13. Januar 2000 (2000-01-13) * Abbildung 3 *	1-11	INV. B02C17/16 B02C17/18
A	DE 12 57 545 B (SCHICHAU GRIEP MISCHTECHNIK GE) 28. Dezember 1967 (1967-12-28) * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 39; Abbildungen 2,3 *	1-11	
A	DE 38 37 412 A1 (HEINZ WELTE ING GMBH & CO [DE]) 10. Mai 1990 (1990-05-10) * Spalte 5, Zeile 26 - Zeile 28; Abbildungen 1-5 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C F16J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juni 2015	Prüfer Swiderski, Piotr
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 00 0154

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.

01-06-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19830960 A1	13-01-2000	KEINE	
DE 1257545 B	28-12-1967	KEINE	
DE 3837412 A1	10-05-1990	KEINE	

EPO FORM P0461

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