



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.10.2016 Patentblatt 2016/42

(51) Int Cl.:
B02C 17/16 (2006.01) B02C 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16000318.2**

(22) Anmeldetag: **09.02.2016**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

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

(72) Erfinder:
• **Bauer, Rainer
95182 Döhlau (DE)**
• **Weiland, Lars-Peter
95173 Schönwald (DE)**

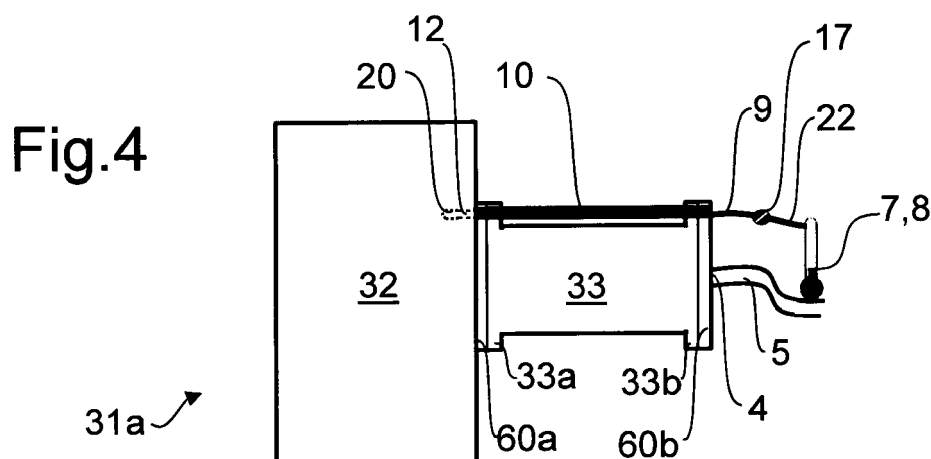
(30) Priorität: **16.04.2015 DE 102015105803**

(54) **KUGELMÜHLE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kugelmühle (31) mit einem Maschinengehäuse (32) und einem zylindrischen Mahlbehälter (33), der horizontal liegend an dem Maschinengehäuse (32) angeordnet ist. Der Mahlbehälterzylinder (33) umfasst an den beiden Enden jeweils einen Mahlbehälterflansch (33a, 33b), wobei der Mahlbehälter (33) über den ersten Mahlbehälterflansch (33a) am Maschinengehäuse (32) angeordnet und / oder befestigt ist. An dem anderen Mahlbehälterflansch (33b) ist der Mahlbehälter (33) durch eine Mahlbehälterabdeckung (60b)

verschlossen. Das Maschinengehäuse (32) der Kugelmühle (31) umfasst einen elektrischen Anschluss (20) für einen Stecker eines über mindestens ein Verbindungskabel (9) an der Kugelmühle (31) anbringbaren Sensors (7).

Erfindungsgemäß umfassen der erste und der zweite Mahlbehälterflansch (33a, 33b) jeweils mindestens eine Durchtrittsöffnung (65), die in einer Flucht mit dem elektrischen Anschluss (20) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kugelmühle gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei Kugelmühlen kommt es bei der Verarbeitung des Produktes oder Produktgemisches innerhalb der Mühle aufgrund der Reibung zwischen dem Mahlgut und den in der Mühle verwendeten Mahlkörpern häufig zu einem Anstieg der Produkttemperatur. Für die weitere Verarbeitung des Produktes kann es notwendig sein, dass das Produkt eine bestimmte Temperatur aufweist oder aber eine bestimmte Temperatur nicht übersteigt. Herkömmlicherweise wird die Temperatur des Produktes mit Hilfe eines Kontaktthermometers im Mahlgutauslass beziehungsweise in einer an den Mahlgutauslass angeschlossenen Produktauslassleitung gemessen. Die Temperatur des Produktes kann anschließend mit geeigneten Mitteln angepasst werden, insbesondere kann das Produkt nach Bedarf abgekühlt oder aber erwärmt werden.

[0003] Die Stromversorgung des Kontaktthermometers erfolgt über den Maschinenständer der Kugelmühle. Das Kabel für die Stromversorgung ist dabei in der Regel hängend zwischen dem Kontaktthermometer und dem Maschinenständer der Kugelmühlen angeordnet. Dies birgt insbesondere eine hohe Beschädigungs- und Unfallgefahr.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine sichere Befestigung und Kabelführung für ein Sensorkabel zwischen dem Maschinengehäuse der Kugelmühle und dem freien Ende des Mahlbehälters bereitzustellen.

[0005] Die obige Aufgabe wird durch eine Kugelmühle gelöst, die die Merkmale in dem Patentanspruch 1 umfasst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die Unteransprüche beschrieben.

Beschreibung

[0006] Die Erfindung bezieht sich auf eine Kugelmühle, insbesondere eine Rührwerkskugelmühle, mit einem Maschinengehäuse und einem zylindrischen Mahlbehälter, der horizontal liegend an dem Maschinengehäuse angeordnet ist. An beiden Enden des Mahlbehälterzylinders ist jeweils ein Mahlbehälterflansch ausgebildet. Über den ersten Mahlbehälterflansch am ersten Ende des Mahlbehälters ist dieser am Maschinengehäuse der Kugelmühle angeordnet. Am gegenüberliegenden zweiten Mahlbehälterflansch ist die Kugelmühle durch einen Mahlbehälterdeckel verschlossen. Dieser ist insbesondere einfach abnehmbar ausgestaltet, damit er beispielsweise im Rahmen einer Wartung abgenommen werden kann und dann der Innenraum des Mahlbehälters zugänglich ist.

[0007] Am Maschinengehäuse der Kugelmühle ist

mindestens ein elektrischer Anschluss vorgesehen, über den ein Sensor an die Kugelmühle angeschlossen werden kann. Sensoren werden beispielsweise verwendet, um bestimmte Produktparameter innerhalb des Mahlbehälters und / oder am Mahlbehälterauslass und / oder in einer an den Mahlbehälterauslass anschließende Produktauslassleitung zu messen. Die gemessenen Produktparameter geben beispielsweise einen Aufschluss darüber, ob der Mahlprozess ausreichend fortgeschritten ist, ob die gewünschte Temperatur innerhalb des Mahlbehälters eingehalten wird und so weiter. Insbesondere ist mindestens ein elektrischer Anschluss vorhanden, über den ein Kontaktthermometer, ein Pt100 Widerstandssensor oder ein anderer geeigneter Sensor an die Steuerung der Kugelmühle angeschlossen werden kann und das die Temperatur des Produktes beim Austritt aus der Kugelmühle innerhalb der Produktauslassleitung misst.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der erste und der zweite Mahlbehälterflansch jeweils mindestens eine Durchtrittsöffnung umfassen, die in eine Flucht mit dem elektrischen Anschluss des Maschinengehäuses der Kugelmühle angeordnet sind.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Mahlbehälterdeckel mindestens eine Durchtrittsöffnung aufweist, die beim Verschließen des Mahlbehälters durch den Mahlbehälterdeckel in eine Flucht mit den Durchtrittsöffnungen des ersten und zweiten Mahlbehälterflansches und dem elektrischen Anschluss des Maschinengehäuses der Kugelmühle bringbar ist. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Mahlbehälterdeckel eine Mehrzahl von Durchtrittsöffnungen aufweist und dass beim Verschließen des Mahlbehälters durch den Mahlbehälterdeckel eine der Durchtrittsöffnungen in eine Flucht mit den Durchtrittsöffnungen des ersten und zweiten Mahlbehälterflansches gebracht wird. Durch die Anordnung einer Mehrzahl von Durchtrittsöffnungen am Mahlbehälterdeckel kann dieser in unterschiedlichen Ausrichtungen am Mahlbehälter angebracht werden, wobei jeweils eine der Durchtrittsöffnungen zu den Durchtrittsöffnungen der Mahlbehälterflansche fluchtet.

[0010] Gemäß einer alternativen Ausführungsform können auch eine äquivalente Mehrzahl an Durchtrittsöffnungen an den Mahlbehälterflanschen und dem Mahlbehälterdeckel vorgesehen sein, die derart angeordnet sind, dass jede der Durchtrittsöffnungen am Mahlbehälterdeckel mit jeweils einer Durchtrittsöffnung am Deckelflansch in eine Flucht gebracht werden kann. Zusätzlich sind am Maschinengehäuse der Kugelmühle eine korrespondierende Anzahl von elektrischen Anschlüssen in entsprechender Anordnung vorgesehen. Somit können eine Mehrzahl unterschiedlicher Sensoren vorteilhaft an der Kugelmühle angeordnet werden, beispielsweise ein Temperatursensor und / oder ein Drucksensor und / oder Durchflusssensor und so weiter.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird das mindestens eine Verbindungskabel, über das

der Sensor mit dem Maschinengehäuse elektrisch verbunden ist, zumindest teilweise innerhalb eines Rohres angeordnet. Das Rohr dient insbesondere als Kabelführung und / oder als Kabelschutz. Vorzugsweise entspricht eine Länge des Rohres mindestens einem Abstand zwischen den jeweils nach außen gerichteten Seitenflächen des ersten und des zweiten Mahlbehälterflansches. Besonders bevorzugt entspricht eine Länge des Rohres mindestens einem Abstand zwischen den jeweils nach außen gerichteten Seitenflächen des ersten und des zweiten Mahlbehälterflansches plus einer Zusatzlänge, die der Dicke des Mahlbehälterdeckels im Bereich des Mahlbehälterflansches entspricht. Dementsprechend kann das Rohr derart durch die Durchtrittsöffnungen des ersten und des zweiten Mahlbehälterflansches und des Mahlbehälterdeckels geführt werden, dass es innerhalb der Durchtrittsöffnungen gehalten ist und vorzugsweise parallel zu einer Längsachse des Mahlbehälterzylinders angeordnet ist.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist an einem Ende des Rohres ein elektrischer Stecker angeordnet und mit dem Verbindungskabel verbunden, wobei der elektrische Stecker in Wirkverbindung mit dem elektrischen Anschluss der Kugelmühle gebracht werden kann. Vorzugsweise ragt das Verbindungskabel an dem dem Stecker gegenüberliegenden Ende des Rohres zumindest teilweise heraus. Der herausragende Teil des Verbindungskabels endet vorzugsweise in einer ersten Steckverbinderereinheit. Der Sensor umfasst ein Sensorkabel mit einer zweiten Steckverbinderereinheit. Die erste und die zweite Steckverbinderereinheit sind korrespondierend ausgebildet und können miteinander zu einer Steckverbindung verbunden werden. Die beschriebene Ausführung, bei der das Verbindungskabel durch ein Rohr geschützt wird, wird im Folgenden auch als Kabellanze bezeichnet.

[0013] Der elektrische Stecker ist beispielsweise ein Klinkenstecker, der ohne gezielte Ausrichtung in den elektrischen Anschluss der Kugelmühle eingesteckt werden kann. Andere Stecker mit möglichst kleinem Außendurchmesser und insbesondere Stecker, die zur Herstellung einer elektrischen Verbindung mit ihrem jeweiligen Anschluss keine spezielle Ausrichtung bedürfen, sind ebenfalls geeignet.

[0014] Das Rohr der Kabellanze weist vorzugsweise einen ersten Außendurchmesser auf und der elektrische Stecker weist einen maximalen zweiten Außendurchmesser auf. Die Durchtrittsöffnungen weisen jeweils einen Innendurchmesser auf, der zumindest geringfügig größer ist als der größere der beiden Außendurchmesser, damit das Rohr problemlos in die Durchtrittsöffnungen hinein, beziehungsweise durch die Durchtrittsöffnungen hindurch, geschoben werden kann. Bei der Montage der Kabellanze an der Kugelmühle wird das Rohr mit dem elektrischen Stecker voran vom freien Ende des Mahlbehälters her durch die Durchtrittsöffnungen der Mahlbehälterflansche geschoben, bis der elektrische Stecker in dem elektrischen Anschluss am Maschinen-

gehäuse eingesteckt ist. Vorzugsweise verbleibt das Rohr permanent am Mahlbehälter. Soll der Sensor gereinigt und / oder ausgetauscht werden, wird vorzugsweise die Steckverbindung zwischen der ersten Steckverbinderereinheit des Verbindungskabels und der zweiten Steckverbinderereinheit des Sensorkabels getrennt. Dadurch ist es möglich, einen elektrischen Anschluss beispielsweise bei unterschiedlichen Betriebszuständen der Kugelmühle für unterschiedliche Sensoren zu verwenden.

[0015] Gemäß einer alternativen Ausführungsform können die fluchtenden Durchtrittsöffnungen der Mahlbehälterflansche jeweils über ein Rohr beziehungsweise Hohlprofil miteinander verbunden sein. In diesem Fall ist vorgesehen, dass die Kabellanze durch das am Mahlbehälter befestigte Rohr hindurch geschoben wird. Das starre Rohr der Kabellanze wird dabei innerhalb des die Durchtrittsöffnungen verbindenden Rohres versteckt, so dass das Verbindungskabel doppelt geschützt ist.

[0016] Der Vorteil der Gesamtvorrichtung besteht insbesondere darin, dass kein Kabel lose zwischen dem Maschinengehäuse der Kugelmühle beziehungsweise Rührwerkskugelmühle und dem freien Ende des Mahlbehälters angeordnet ist. Stattdessen ist das Verbindungskabel in einer Kabelführung angeordnet, die zwischen den beiden Mahlbehälterflanschen geführt und durch diese gehalten wird. Die Kabelführung kann zum Zwecke der Reparatur einfach vom Mahlbehälter entfernt werden, indem das Kabel führende Rohr, das an einem Ende einen Stecker für einen korrespondierenden elektrischen Anschluss des Maschinengehäuses aufweist, aus den Durchtrittsöffnungen der Mahlbehälterflansche herausgezogen wird.

Figurenbeschreibung

[0017] 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 die Anordnung eines Temperatursensors in der Produktauslassleitung einer Kugelmühle gemäß dem bekannten Stand der Technik.

Figur 2 zeigt eine Kabelführung mittels einer sogenannten Kabellanze.

Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform einer Kugelmühle mit Vorrichtungen zur Anordnung einer Kabellanze.

Figur 4 zeigt die Anordnung einer Kabellanze an einer Kugelmühle gemäß Figur 3.

Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform einer Kugelmühle mit Vorrichtungen zur Anordnung von zwei Kabellanzten.

Figur 6 zeigt die Anordnung zweier Kabellanzten an einer Kugelmühle gemäß Figur 5.

[0018] 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 die erfindungsgemäße Vorrichtung ausgestaltet sein kann und stellen keine abschließende Begrenzung dar.

[0019] Figur 1 zeigt die Anordnung eines Temperatursensors 7 in einer Produktauslassleitung 5 einer Rührwerkskugelmühle 1 gemäß dem bekannten Stand der Technik. Die Rührwerkskugelmühle 1 umfasst einen Maschinenständer 2, in dem der Antrieb der Rührwerkskugelmühle 1 (nicht dargestellt), die Maschinensteuerung und gegebenenfalls weitere Maschinenkomponenten angeordnet sind.

[0020] Die Rührwerkskugelmühle 1 umfasst weiterhin einen an dem Maschinenständer 2 angeordneten Mahlbehälter 3, in dem der Mahlprozess stattfindet. Der Mahlbehälter 3 ist zylindrisch ausgebildet und liegend angeordnet und umfasst an jedem Zylinderende einen Mahlbehälterflansch 3a, 3b. Am Deckelflansch 3a wird der Mahlbehälter 3 durch einen Behälterdeckel 6a verschlossen und am Bodenflansch 3b wird der Mahlbehälter 3 durch einen Behälterboden 6b verschlossen. Insbesondere kann der Mahlbehälter 3 über den Behälterdeckel 6a in verschiedenen Stellungen beziehungsweise Ausrichtungen am Maschinengehäuse 2 befestigt werden. An dem gegenüberliegenden, mit dem Behälterboden 6b verschlossenen Ende des Mahlbehälters 3, befindet sich ein Produktauslass 4. Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Produktauslass 4 im Behälterboden 6b ausgeführt, der Produktauslass 4 könnte aber auch als entsprechende Öffnung im Mahlbehälterzylinder 3 ausgebildet sein.

[0021] An den Produktauslass 4 schließt eine Produktauslassleitung 5 an, über die das fertige Produkt aus der Rührwerkskugelmühle 1 abgelassen wird, beispielsweise wird das fertige Produkt aus der Rührwerkskugelmühle 1 abgepumpt.

[0022] Der Produktauslassleitung 5 ist ein Temperatursensor 7, beispielsweise ein Kontaktthermometer 8 zugeordnet, dass über ein Verbindungskabel 9 an der Stromversorgung des Maschinenständers 2 der Rührwerkskugelmühle 1 angeschlossen ist.

[0023] Figur 2 zeigt eine Kabelführung mittels einer sogenannten Kabellanze 10. Die Kabellanze 10 besteht aus einem starren Rohr 11, das als Führung für das Verbindungskabel 9 dient. An einem Ende des Rohrs 11 ist ein Stecker 12 angeordnet. Der Stecker 12 ist korres-

pondierend zu einer Steckerbuchse 20 am Maschinenständer 2 (vergleiche Figur 3) ausgebildet. Vorzugsweise wird als Stecker 12 ein Klinkenstecker 13 verwendet. Ein besonderer Vorteil des Klinkensteckers 13 besteht in der einfachen Handhabung bei platzsparender Bauform. Insbesondere ist keine besondere Ausrichtung des Klinkensteckers 13 beim Einführen in die korrespondierende Steckerbuchse 20 notwendig.

[0024] Das in dem Rohr 11 geführte Verbindungskabel 9 ist an den Stecker 12 angeschlossen. Am gegenüberliegenden Ende des Rohrs 11 ragt das Verbindungskabel 9 zumindest teilweise aus dem Rohr 11 hinaus und endet vorzugsweise in einer ersten Steckverbindeereinheit 15. Das Thermometer 7 weist ein Verbindungskabel 22 auf, das in einer zweiten Steckverbindeereinheit 16 endet. Die miteinander verbundene erste und zweite Steckverbindeereinheit 15, 16 bilden eine Steckverbindung 17 und verbinden die Verbindungskabel 9 und 22.

[0025] Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform einer Kugelmühle 31a mit Einrichtungen zur Anordnung einer Kabellanze 10 gemäß Figur 2 und Figur 4 zeigt die Anordnung einer Kabelführung mittels einer sogenannten Kabellanze 10 gemäß Figur 2 an einer Kugelmühle 31 a. Die Kugelmühle 31 a weist einen Mahlbehälter 33 an einem Maschinenständer 32 auf, wobei die Zylinderseiten jeweils einen abschließenden Mahlbehälterflansch 33a, 33b aufweisen, weiterhin einen am Maschinenständer 32 und am Deckelflansch 33a angeordneten Behälterdeckel 60a und einen gegenüberliegend am Bodenflansch 33b des Mahlbehälters 33 angeordneten Behälterboden 60b.

[0026] Am Maschinenständer 32 ist eine Steckerbuchse 20 zur Aufnahme des Steckers 12 der Kabellanze 10 (vergleiche Figuren 2 und 4) ausgebildet. Im Behälterdeckel 60a, im Deckelflansch 33b, im Bodenflansch 33b und im Behälterboden 60b sind jeweils Durchtrittsöffnungen 65 angeordnet. Die Durchtrittsöffnungen 65 sind fluchtend zur Steckerbuchse 20 am Maschinenständer 32 ausgebildet, so dass die Kabellanze 10 parallel zur Längsachse des Mahlbehälterzylinders 3 durch die Durchtrittsöffnungen 65 geführt und der Stecker 12 in die Steckerbuchse 20 eingeführt werden kann.

[0027] Die starre Führung der Verbindungsleitung 9 innerhalb der Kabellanze 10 durch die Flansche 33a, 33b des Mahlbehälters 33 bewirkt, dass das Verbindungskabel 9 derart an der Kugelmühle 31 a befestigt ist, dass es nicht lose herum hängt. Dadurch sind mögliche Gefahrenquellen für den Benutzer reduziert. Zudem wird eine optisch vorteilhafte Integration der Kabelführung in die Kugelmühle 31 a erzielt. Der Temperatursensor 7 wird vorzugsweise über die Steckverbindung 17 mit dem Verbindungskabel 9 verbunden. Dadurch kann der Temperatursensor 7 einfach von der Kugelmühle entfernt werden, ohne dass die Kabellanze 10 demontiert werden muss. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn der Temperatursensor 7 ausgetauscht und / oder gereinigt werden muss.

[0028] Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform einer

Kugelmühle 31 b mit Vorrichtungen zur Anordnung von zwei Kabellanzten 10a, 10b und Figur 6 zeigt die Anordnung von zwei Kabellanzten 10a, 10b an einer Kugelmühle 31 b gemäß Figur 5.

[0029] Die Kugelmühle 31 b weist einen Mahlbehälter 33 an einem Maschinenständer 32 auf, wobei die Zylinderseiten jeweils einen abschließenden Mahlbehälterflansch 33a, 33b aufweisen, weiterhin einen am Maschinenständer 32 und am Deckelflansch 33a angeordneten Behälterdeckel 60a und einen gegenüberliegend am Bodenflansch 33b des Mahlbehälters 33 angeordneten Behälterboden 60b.

[0030] Am Maschinenständer 32 ist eine erste Steckerbuchse 20a zur Aufnahme des Steckers 12a einer Kabellanze 10a (vergleiche Figuren 2 und 6) ausgebildet. Weiterhin ist eine zweite Steckerbuchse 20b zur Aufnahme des Steckers 12b einer Kabellanze 10b (vergleiche Figuren 2 und 6) ausgebildet.

[0031] Im Behälterdeckel 60a, im Deckelflansch 33b, im Bodenflansch 33b und im Behälterboden 60b sind jeweils Durchtrittsöffnungen 65a, 65b angeordnet. Die jeweils fluchtenden Durchtrittsöffnungen 65a, 65b im Deckelflansch 33b und im Bodenflansch 33b sind in der dargestellten Ausführungsform der Kugelmühle 31 b über ein Leerrohr 35a beziehungsweise 35b miteinander verbunden.

[0032] Die Durchtrittsöffnungen 65a sind fluchtend zur Steckerbuchse 20a am Maschinenständer 32 ausgebildet und die Durchtrittsöffnungen 65b sind fluchtend zur Steckerbuchse 20b ausgebildet, so dass Kabellanzten 10a, 10b parallel zur Längsachse des Mahlbehälterzylinders 3 durch die Durchtrittsöffnungen 65a, 65b geführt und die jeweiligen Stecker 12a, 12b in die entsprechende Steckerbuchse 20a, 20b eingeführt werden können.

[0033] Beispielsweise wird das Verbindungskabel 9a der Kabellanze 10a über die Steckverbindung 17a mit einem Temperatursensor 7 verbunden, während das Verbindungskabel 9b der Kabellanze 10b über die Steckverbindung 17b mit einem Drucksensor 18 oder einem Durchflusssensor 19 verbunden wird. Die vorteilhafte Anordnung mehrerer Sensoren an der Kugelmühle 31 b erlaubt die gleichzeitig sichere Messung mehrerer Betriebsparameter.

[0034] Die Ausgestaltung vermittelt der die Durchtrittsöffnungen 65a beziehungsweise 65b verbindender Leerrohre 35a, 35b ergibt einen doppelten Schutz für die Verbindungskabel 9a, 9b an der Kugelmühle 31b. 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

[0035]

1	Rührwerkskugelmühle
2	Maschinenständer
3	Mahlbehälter
3a	Mahlbehälterflansch / Deckelflansch
5 3b	Mahlbehälterflansch / Bodenflansch
4	Produktauslass
5	Produktauslassleitung
6a	Behälterdeckel
6b	Behälterboden
10 7	Temperatursensor
8	Kontaktthermometer
9	Verbindungskabel
10	Kabellanze
11	Rohr
15 12	Stecker
13	Klinkenstecker
15	erste Steckverbindereinheit
16	erste Steckverbindereinheit
17	Steckverbindung
20 18	Drucksensor
19	Durchflusssensor
20	Steckerbuchse
22	Verbindungskabel
31	Rührwerkskugelmühle
25 32	Maschinenständer
33	Mahlbehälter
33a	Mahlbehälterflansch / Deckelflansch
33b	Mahlbehälterflansch / Bodenflansch
35	Leerrohr
30 60a	Behälterdeckel
60b	Behälterboden

Patentansprüche

1. Kugelmühle (1, 31) mit einem Maschinengehäuse (2, 32) und einem zylindrischen Mahlbehälter (3, 33), der horizontal liegend an dem Maschinengehäuse (2, 32) angeordnet ist, wobei der Mahlbehälterzylinder (3, 33) an den beiden Enden jeweils einen Mahlbehälterflansch (3a, 3b, 33a, 33b) umfasst, wobei der Mahlbehälter (3, 33) über den ersten Mahlbehälterflansch (3a, 33a) am Maschinengehäuse (2, 32) angeordnet und / oder befestigt ist und wobei an dem anderen Mahlbehälterflansch (3b, 33b) eine Mahlbehälterabdeckung (6b, 60b) befestigbar ist, wobei das Maschinengehäuse (2, 32) der Kugelmühle (1, 31) einen elektrischen Anschluss (20) für einen Stecker eines über mindestens ein Verbindungskabel (9) an der Kugelmühle (1, 31) verbindbaren Sensors (7) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und der zweite Mahlbehälterflansch (33a, 33b) jeweils mindestens eine Durchtrittsöffnung (65) umfassen, die in einer Flucht mit dem elektrischen Anschluss (20) angeordnet sind.
2. Kugelmühle (1, 31) nach Anspruch 1, wobei die Mahlbehälterabdeckung (60b) eine Durchtrittsöff-

nung (65) aufweist, die beim Verschließen des Mahlbehälters (33) durch die Mahlbehälterabdeckung (60b) in eine Flucht mit den Durchtrittsöffnungen (65) des ersten und zweiten Mahlbehälterflansches (33a, 33b) und dem elektrischen Anschluss (20) bringbar ist. 5

zugeordneten Produktauslassleitung (5).

3. Kugelmühle (1, 31) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Verbindungskabel (9) zumindest teilweise innerhalb eines Rohres (11) angeordnet ist. 10
4. Kugelmühle (1, 31) nach Anspruch 3, wobei eine Länge des Rohres (11) mindestens einem Abstand zwischen den jeweils nach außen gerichteten Seitenflächen des ersten und des zweiten Mahlbehälterflansches (33a, 33b) entspricht. 15
5. Kugelmühle (1, 31) nach Anspruch 3 oder 4, wobei an einem Ende des Rohres (11) ein elektrischer Stecker (12) angeordnet und mit dem Verbindungskabel (9) verbunden ist, wobei der elektrische Stecker (12) in Wirkverbindung mit dem elektrischen Anschluss (20) der Kugelmühle (1, 31) bringbar ist. 20
6. Kugelmühle (1, 31) nach Anspruch 5, wobei das Verbindungskabel (9) an dem dem Stecker (12) gegenüberliegenden Ende des Rohres (11) zumindest teilweise herausragt und eine erste Steckverbindereinheit (15) zur Herstellung einer Steckverbindung (17) mit einer korrespondierenden zweiten Steckverbindereinheit (16) am Sensor (7) umfasst. 25
30
7. Kugelmühle (1, 31) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei das Rohr (11) einen ersten Außendurchmesser aufweist und wobei der elektrische Stecker (12) am Ende des Rohres (11) einen maximalen zweiten Außendurchmesser aufweist, wobei der größere der Außendurchmesser zumindest geringfügig kleiner ist als die jeweiligen Innendurchmesser der Durchtrittsöffnungen (65). 35
40
8. Kugelmühle (1, 31) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei das Rohr (11) durch die fluchtenden Durchtrittsöffnungen (65) geführt und der elektrische Stecker (12) im elektrischen Anschluss (20) am Maschinengehäuse (32) eingesteckt ist. 45
9. Kugelmühle (1, 31) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei über die erste Steckverbindereinheit (15) unterschiedliche Sensoren (7) an der Kugelmühle (1, 31) anbringbar sind. 50
10. Kugelmühle (1, 31) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei der Sensor (7) ein Temperatursensor ist, insbesondere ein Kontaktthermometer (8) oder ein Pt100-Widerstandssensor, zur Messung der Temperatur des austretenden Produktes in einer Produktauslass (4) der Kugelmühle (1, 31) 55

Fig.1 (Stand der Technik)

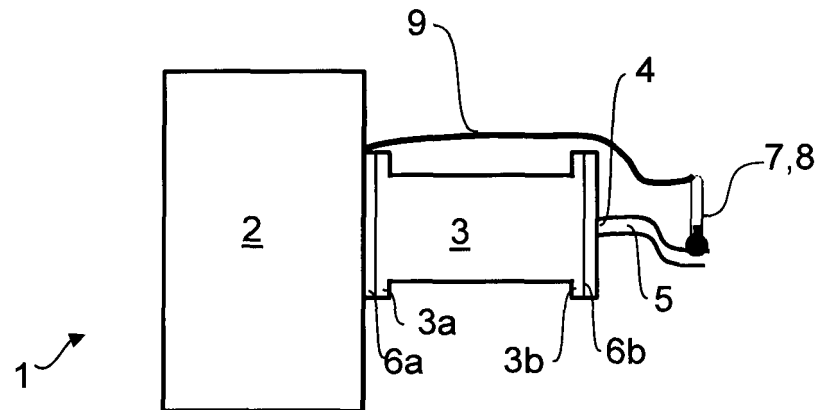


Fig.2

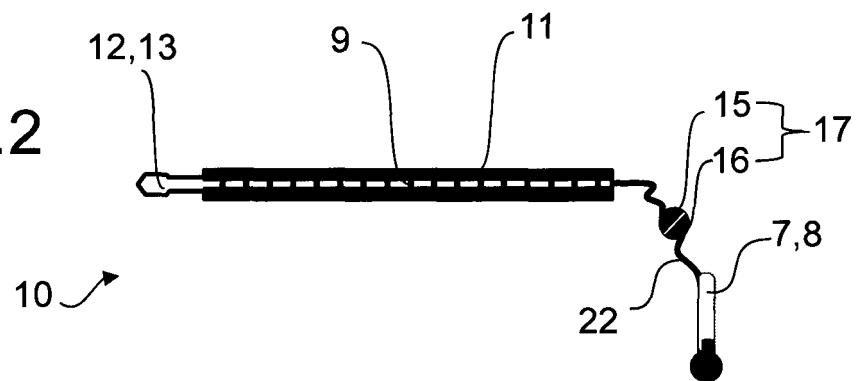


Fig.3

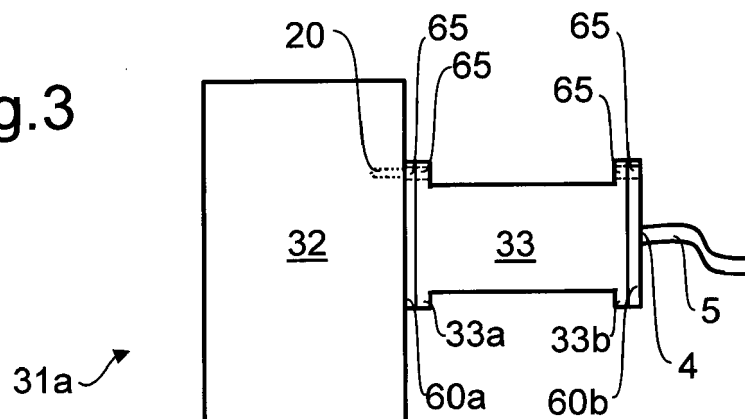


Fig.4

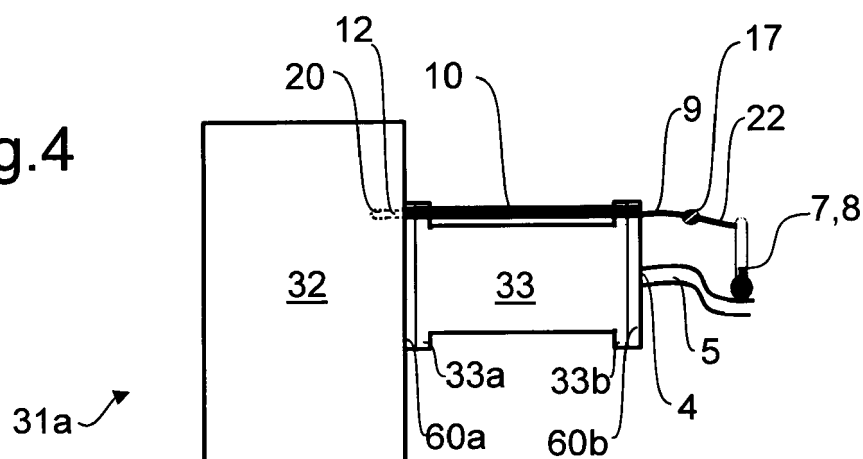


Fig.5

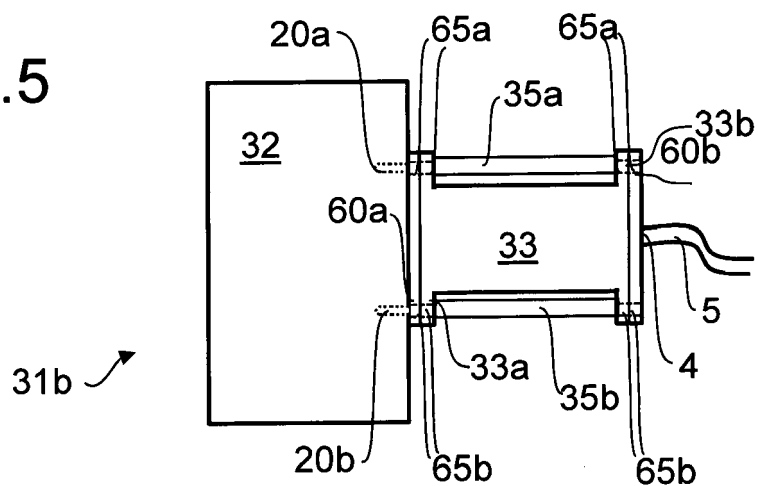


Fig.6

