



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **720 856 A1**

(51) Int. Cl.: **B02C 23/04** (2006.01)  
**B02C 25/00** (2006.01)  
**B02C 4/06** (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 000639/2023

(71) Anmelder:  
SWISCA AG, Mettlenstrasse 10  
9050 Appenzell (CH)

(22) Anmeldedatum: 15.06.2023

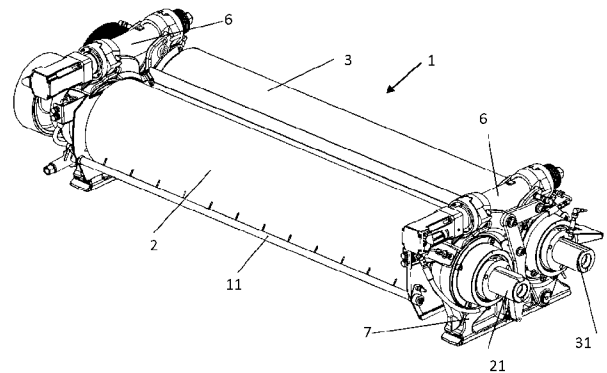
(72) Erfinder:  
Adrian Schaffer, 9050 Appenzell (CH)  
Marcel Michand, 9050 Appenzell (CH)  
Bruno Fässler, 9050 Appenzell (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.12.2024

(74) Vertreter:  
Frei Patentanwaltsbüro AG, Hagenholzstrasse 85  
8050 Zürich (CH)

(54) **WALZENSTUHL**

(57) Gemäss einem Aspekt der Erfindung wird ein Walzenstuhl zum Zerkleinern eines Getreideprodukts, zur Verfügung gestellt, welcher mindestens ein Paar von Mahlwalzen (2, 3) aufweist. Der Walzenstuhl weist weiterhin eine Messeinrichtung (11) mit einer Mehrzahl von Temperatursensoren auf, welche entlang einer Länge der ersten Mahlwalze (2) verteilt angeordnet sind. Die Temperatursensoren sind ausserhalb der ersten Mahlwalze (2), d.h. nicht mit dieser mit-drehend - aber zu der Oberfläche der Mahlwalze hin weisend und in ihrer unmittelbaren Nähe - angeordnet, um die Temperatur der Oberfläche der Mahlwalze zu messen. Der Walzenstuhl weist weiter eine Elektronikeinheit auf, die eingerichtet ist, die von den Sensoren gemessenen Temperaturen - in Funktion der Position oder einer Identität des Sensors, d.h. pro Sensor - auszugeben und/oder einen Prozess des Walzenstuhls in Abhängigkeit von den von den Sensoren gemessenen Temperaturen zu steuern.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Walzenstuhl.

[0002] Walzenstühle werden in Getreidemühlen oder anderen Mühlen für die Nahrungsmittelverarbeitung verwendet. Ein Walzenstuhl weist mindestens ein Paket - oft zwei oder vier Pakete - von je zwei Mahlwalzen auf, zwischen denen im Betrieb ein Mahlspace ausgebildet ist, und die sich - im Allgemeinen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten - drehen, um das Mahlgut im Mahlspace zu zerkleinern.

[0003] Gängige Walzenpakete weisen beidseitig der Mahlwalzen je einen festen und einen beweglichen Lagerkörper auf. Der bewegliche Lagerkörper kann für die Verstellung des Mahlspace sowie auch zum Ein- und Ausrücken relativ zum festen Lagerkörper durch eine Ausrückvorrichtung sowie eine Stellvorrichtung bewegt werden. Der Mahlspace ist dabei je nach gewünschter Feinheit des Mahlguts sehr klein; je nachdem kann er auch so eingestellt sein, dass sich die Mahlwalzen berühren würden, wenn sie nicht durch das Mahlgut auseinandergedrückt würden.

[0004] Da sich die Mahlwalzen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten drehen, entsteht im Mahlspace während des Betriebs erhebliche Reibungswärme. Wird bspw. die Zufuhr des Mahlguts unterbrochen, kann es ausserdem sogar vorkommen, dass die Walzen direkt aneinander reiben, was sehr rasch zu Überhitzung und Brandgefahr führt.

[0005] Es wurde bereits vorgeschlagen, einen oder mehrere Temperatursensoren als Sicherheitselemente in der Nähe einer der beiden Mahlwalzen anzubringen, um bei einer festgestellten Überhitzung der Mahlwalzen eine Notabschaltung und/oder ein sofortiges Ausrücken (voneinander wegbewegen) zu bewirken und/oder Alarm zu schlagen. Je nach physischer Ausgestaltung des Trägers solcher Temperatursensoren kann sich dabei jedoch das Problem von Ablagerungen am Träger ergeben.

[0006] In der WO 2014/195309, der WO 2018/036978 und der WO 2021/037525 wurde vorgeschlagen, die Walze mit Temperaturfühler zu versehen, welche in eine Bohrung eingebracht sind, die sich von der Endseite her axial in die Walze hinein erstreckt. Diese erlauben eine vergleichsweise genaue Messung der Temperatur in der Walze. Dadurch können Prozessdaten gewonnen werden, die ausgewertet werden und bspw. eine Optimierung der Vermahlung ermöglichen sollen. So können gemäss WO 2018/036978 aus den Messungen Rückschlüsse darauf gezogen werden, ob die Mahlwalzen zueinander parallel stehen oder nicht. Die Lösung mit Temperaturfühlern in der Walze hat jedoch erstens den Nachteil, dass die Temperaturfühler berührungslos kommunizieren müssen und ausserdem auf eine Batterie angewiesen sind, weshalb die Temperatursensoren nicht als Sicherheitselement geeignet sind. Ausserdem ist die Lösung aufwändig, da eine Bohrung in der Walze erstellt werden muss, und ausserdem erfordert sie für den Batterietausch einen Ausbau des ganzen Walzenpakets, was mit einem Betriebsunterbruch verbunden ist. Schliesslich stellt das Vorhandensein einer Batterie im Produktraum auch eine Kontaminationsgefahr und wegen möglicher Explosionsgefahr bei hohen Temperaturen ein Sicherheitsrisiko dar.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Walzenstuhl zu schaffen, welcher Nachteile des Standes der Technik überwindet, und welcher in Bezug auf die Prozessüberwachung Vorteile bietet, ohne dass zu grosse Nachteile in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit in Kauf genommen werden müssen.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Walzenstuhl wie er in den Patentansprüchen definiert ist.

[0009] Gemäss einem Aspekt der Erfindung wird eine Getreidemahlmaschine, namentlich ein Walzenstuhl zum Zerkleinern eines Getreideprodukts, zur Verfügung gestellt, welcher mindestens ein Paar von Mahlwalzen aufweist. Der Walzenstuhl weist weiterhin eine Messeinrichtung mit einer Mehrzahl von Temperatursensoren auf, welche entlang einer Länge mindestens einer der Mahlwalzen (nachfolgend „erste Mahlwalze“ genannt) verteilt angeordnet sind. Die erste Mahlwalze kann dabei so im Walzenstuhl montiert sein, dass ihre Achse (Drehachse) im Wesentlichen ortsfest ist, oder sie kann auch eine bewegbare, ausrückbare Mahlwalze sein, in welchem Fall die Messeinrichtung die Bewegungen der ersten Mahlwalze in Richtungen senkrecht zu ihrer Achse bspw. mitmacht. Die Temperatursensoren sind ausserhalb der betreffenden Mahlwalze, d.h. nicht mit dieser mit-drehend - aber zu der Oberfläche der Mahlwalze hinweisend und in ihrer unmittelbaren Nähe - angeordnet, um die Temperatur der Oberfläche der Mahlwalze oder der Grenzschicht berührungslos zu messen. Der Walzenstuhl weist weiter eine Elektronikeinheit auf, die eingerichtet ist, die von den Sensoren gemessenen Temperaturen - in Funktion der Position oder einer Identität des Sensors, d.h. pro Sensor - auszugeben und/oder einen Prozess des Walzenstuhls in Abhängigkeit der von den Sensoren gemessenen Temperaturen zu steuern.

[0010] Mit dem Steuern eines Prozesses ist die Einflussnahme auf mindestens einen Parameter gemeint, der einen - qualitativen und/oder quantitativen - Einfluss auf dem eigentlichen Mahlprozess hat, also bspw. die Spaltbreite, die Parallelität der Mahlwalzen, die Geschwindigkeit der Mahlwalzen, etc. - und also nicht nur das blosses Ein- und Ausschalten.

[0011] Die Ausgabe der von den Sensoren gemessenen Temperaturen kann bspw. visuell, über ein Display geschehen, wobei ein solches Display zum Walzenstuhl gehören kann. Die Anzeige kann aber auch über ein externes Gerät erfolgen, welches über ein Interface mit dem Walzenstuhl kommuniziert, bspw. eine übergeordnete Anlagesteuerung (bspw. für eine ganze Mühle oder einen Teilbereich einer solchen) einen generischen Computer, ein Smartphone mit entsprechendem App, ein Tablet, etc. In diesem Fall ist die Ausgabe der von den Sensoren gemessenen Temperaturen die Weitergabe dieser Temperaturen an das externe Gerät über das Interface. Zum Walzenstuhl gehört dann bspw. auch eine entsprechende Software (bspw. ein „App“) für das externe Gerät.

**[0012]** Die Anzeige der Walzentemperatur kann insbesondere eine Darstellung der Temperatur in Funktion der Position beinhalten, bspw. eine Messkurve in Funktion der Position, eine Balkendarstellung (mit einem Balken für jeden Temperatursensor), etc.; auch Farbgebungen können angepasst sein (bspw. mit roten Farbkomponenten bei einer gemessenen Temperatur über einem bestimmten Wert (bspw. über 100°C), der aber noch unter dem Schwellwert für die Notabschaltung liegt, etc.

**[0013]** Auf jeden Fall ist die Anzeige so, dass sie einem Benutzer ermöglicht, die Temperaturverteilung entlang der Walze zu prüfen und Temperaturen entlang der Walzenlänge zu vergleichen - und nicht nur eine einzelne Temperatur abzulesen oder prüfen, ob eine Überhitzung vorliegt oder nicht. Insbesondere kann der Benutzer anhand der Temperaturen prüfen, ob eine Ungleichmässigkeit der Produktzufuhr und/oder eine schräge Spalteinstellung vorliegt und/oder ob die Bombierung der Walze zu gross oder zu klein ist, etc. Auch wenn die Temperaturverteilung oft keine eindeutige Aussage über die Ursache einer Ungleichmässigkeit zulässt, zeigt sie doch mindestens bei genügend starker Asymmetrie eindeutig an, dass eine solche vorliegt, und sie gibt mindestens Hinweise auf die Ursache.

**[0014]** Es besteht auch die Möglichkeit für den Benutzer, je nach Bedarf einzelne Sensoren zu deaktivieren.

**[0015]** Die Messeinrichtung kann insbesondere Teil des Walzenpakets sein, zu welchem das Paar von Mahlwalzen gehört. Ein 'Walzenpaket' im Sinne des vorliegenden Texts kann insbesondere eine Einheit bilden, welche als Ganzes aus einem Walzenstuhl ausbaubar und in diesen einsetzbar ist, welche also ein eigenständiges Modul bildet. So können Wartung und unter Umständen auch gewisse Kalibrations- und Testschritte am isolierten Walzenpaket vorgenommen werden und müssen nicht im eingebauten Zustand, an der Maschine vorgenommen werden. Die Elektroneinheit gehört bspw. nicht zum Walzenpaket; es ist aber auch nicht ausgeschlossen, dass das Walzenpaket die Elektroneinheit oder mindestens Teile davon beinhaltet.

**[0016]** Das Vorgehen mit einer Messeinrichtung, die einer Mehrzahl von Temperatursensoren aufweist, die ausserhalb der Mahlwalze angeordnet aber entlang ihrer axialen Ausdehnung verteilt sind und einzeln ausgewertet werden, löst die vorstehend geschilderten Aufgaben. Einerseits ermöglicht es eine Prozessüberwachung, indem die bedienende Person die Wärmeverteilung entlang der axialen Ausdehnung der Mahlwalze qualitativ vergleichen und/oder quantitativ auslesen kann. So lassen sich Rückschlüsse über Eigenschaften des Mahlprozesses ziehen. Wenn nötig können Massnahmen eingeleitet werden, um diesen zu optimieren. Es hat sich - durchaus überraschend - gezeigt, dass auch bei einer Anordnung der Sensoren ausserhalb der Mahlwalze gute diesbezügliche Aussagen gemacht werden können - zumal sich dafür eine sehr genaue Auslesung der absoluten Temperatur als gar nicht unbedingt nötig erwiesen hat. Es reicht vielmehr, wenn die Temperaturen näherungsweise bekannt sind und ausserdem entlang der axialen Ausdehnung der Mahlwalze gut vergleichbar sind. Andererseits ist die Lösung deutlich weniger aufwändig in der Realisierung als eine Bohrung in der Mahlwalze, welche die Sensoren aufnimmt. Schliesslich wird durch die Anordnung der Sensoren ausserhalb der Mahlwalze erstens auch ermöglicht, dass die Sensoren als Sicherheitselement dienen, da sie nicht auf eine Batteriebasierte Spannungsversorgung angewiesen sind. In diesem Zusammenhang besteht auch kein Anreiz, die Funktionalität einzuschränken, bspw. durch eine tiefe Abtastrate, um Energie zu sparen und dadurch die Lebensdauer der Batterie zu verlängern. Zweitens wird dadurch der Wartungsaufwand erheblich verringert, entfällt doch die Notwendigkeit der Entnahme des Walzenpakets bei einem Batteriewechsel. Drittens ist auch die Zuordnung von einzelnen Sensoren zu einer entsprechenden Walze stets eindeutig.

**[0017]** Die Messeinrichtung weist also insbesondere eine leitergebundene Stromversorgung auf, d.h. sie funktioniert (vollständig) mit von ausserhalb der Messeinrichtung her zugeführter elektrischer Energie. Sie ist also bspw. frei von Batterien und anderen Energiespeichern; es ist aber nicht ausgeschlossen, dass sie auch Energiespeicher aufweist, bspw. für nicht sicherheitsrelevante Komponenten.

**[0018]** Die Ausgabe der von den Sensoren gemessenen Temperaturen kann die Absolutwerte der Temperaturen beinhalten. Das ist jedoch nicht notwendig. Im Allgemeinen reicht es, wenn die von den verschiedenen Sensoren erfassten Temperaturen miteinander vergleichbar sind, um eine relative Temperaturverteilung zu ermitteln, und ausserdem erkannt wird, wenn eine Überhitzung vorliegt, bspw. anhand eines Vergleichs mit einem Schwellwert.

**[0019]** Die Elektroneinheit kann eine dedizierte Walzenpaket- Steuerungseinheit sein, oder sie kann ganz oder teilweise in ein Steuerungsmodul des ganzen Walzenstuhls und/oder teilweise auch in mindestens eine externe Komponente - bspw. einen über eine Schnittstelle verbundenen Universalrechner, ein Mobilgerät und/oder eine übergeordnete Steuerung zum Ansteuern mehrerer Apparaturen einer Getreidemühle - integriert sein.

**[0020]** In einer Gruppe von Ausführungsformen weist die Messeinrichtung einen Grundkörper auf, der sich in axialer Richtung entlang der ersten Mahlwalze erstreckt. Vom Grundkörper zur Oberfläche der Mahlwalze hin erstreckt sich eine Mehrzahl von Sensorstiften, die je einen der Temperatursensoren tragen. Die Sensorstifte sind insbesondere als Röhren, d.h. als Holprofile ausgebildet (mit rundem oder auch mit nicht-rundem Querschnitt), in deren Inneren jeweils der Temperatursensor ist, und die Temperatursensoren sind dabei insbesondere so angeordnet, dass ihre Fühlerfläche endseitig zur Oberfläche der Mahlwalze hin ragt.

**[0021]** Auch der Grundkörper kann als Rohr ausgebildet sein, dessen Inneres die Verkabelung zu den Temperaturfühlern hin - und eventuell auch einen Teil der Elektroneinheit - aufnimmt. Das Lumen der Sensorstifte mündet dabei in das Lumen des Grundkörpers, so dass Stromversorgungs- und Signalleitungen von Sensor her kommend durch den Grund-

körper verlaufen können. Es können separate oder kombinierte Stromversorgungs- und Signalleitungen vorhanden sein; bspw. bei auf einer elektrischen Widerstandsmessung basierenden Temperatursensoren kann das Bestimmen der Messgrösse (z.B. elektrischer Widerstand) auch ausserhalb der eigentlichen Temperatursensoren, bspw. in der Elektronikeinheit, geschehen.

**[0022]** Das Innere der Sensorstifte und/oder des Grundkörpers kann durch eine ausgehärtete Masse vergossen sein, welche die Temperatursensoren und die Verkabelung umgibt.

**[0023]** Abgesehen von den Sensorstiften und gegebenenfalls einer solchen Vergussmasse können die Temperatursensoren ohne zusätzliche Ummantelung auskommen, was das Ansprechverhalten optimiert.

**[0024]** Es besteht auch die Möglichkeit, dass Elemente der Elektronikeinheit, insbesondere eine Auswerteeinheit, welche die physikalischen Messsignale auswertet und bspw. digitale Messdaten weitergibt, im Grundkörper selbst angeordnet ist.

**[0025]** Die Ausgestaltung mit einem Grundkörper und mit zur Oberfläche der ersten Mahlwalze hin ragenden Sensorstiften hat folgenden Vorteil: Um genügend präzise messen zu können, müssen die Temperatursensoren nahe bei der Oberfläche der ersten Mahlwalze angeordnet sein, in einem Abstand von bspw. nicht mehr als 1-5 mm. In einer Umgebung der Mahlwalzen wird jedoch aufgrund von deren Drehung ein Luftstrom mitgerissen, der auch Mehlstaub beinhaltet. Dadurch würde bei einer stabförmig in unmittelbarer Nähe der Mahlwalze liegenden Messeinrichtung eine Neigung zu Anlagerungen bestehen. Durch die Konstruktion mit den Sensorstiften, die vergleichsweise dünn sein können und dem Luftstrom kaum Angriffsfläche bieten, wird dieser Neigung auf effiziente Art vorgebeugt. Die genannte Ausgestaltung ist also insbesondere im Hinblick auf hygienische Anforderungen von Vorteil.

**[0026]** Die Messeinrichtung ist bspw. an den Seitenwänden des Walzenpakets montiert.

**[0027]** Die Messeinrichtung kann verschwenkbar sein, bspw. indem der Grundkörper um einen gewissen Winkel um seine Achse drehbar ist, um die Messstifte von der Walzenoberfläche weg zu schwenken und sie wieder an die Walzenoberfläche anzustellen.

**[0028]** Die Sensorstifte können in Bezug auf die Achse der Messeinrichtung radial verlaufen.

**[0029]** Die Walzen des Walzenpakets können bspw. zwischen 0.8 m und 1.8 m lang sein und können insbesondere Längen von 1000 mm, 1250 mm oder 1500 mm (entsprechend gängigen Walzenlängen) haben. Sie können glatt sein oder auch eine Riffelung aufweisen, bspw. eine feine Riffelung (mit mindestens ca. 1 Riffel pro mm Umfangslänge). Der Durchmesser der Mahlwalzen kann ebenfalls ein gängiger Durchmesser sein, bspw. zwischen 238 mm und 252 mm.

**[0030]** Die Temperatursensoren können kommerziell erhältliche Temperatursensoren sein, mit einem Messbereich von bspw. mindestens zwischen 0°C und 150°C, bspw. einem Messbereich von zwischen einem Wert, der tiefer als 0°C ist und mindestens 250°C. Bspw. kommen Platin-Messwiderstandssensoren oder auch andere Messwiderstandssensoren in Frage, bspw. Pt1000-Sensoren. Generell ist eine Anforderung an die Temperatursensoren, dass sie im genannten Temperaturbereich (insbesondere zwischen Raumtemperatur und 150°C) quantitative Messungen ermöglichen und nicht nur - wie bspw. Bimetallschalter - einen Vergleich mit einem Schwellwert. Die Anforderungen an die absolute Genauigkeit der Temperaturmessungen sind dabei wie erwähnt nicht extrem hoch, da auch bei weniger genauen Messungen durch Vergleich wertvolle Aussagen möglich sind. Bspw. kann eine Genauigkeit von plusminus 10°C ausreichend sein, wobei die grösste, aber eben akzeptierbare, Unsicherheit nicht von der Genauigkeit der Sensoren her kommt, sondern von der Tatsache, dass durch die berührungslose Messung eigentlich die Temperatur der Grenzschicht in unmittelbarer Umgebung der Mahlwalze und nicht direkt die Oberflächentemperatur gemessen wird.

**[0031]** Die Anzahl der Temperatursensoren kann abhängig von der Walzenlänge sein und bspw. zwischen 5 und 25 betragen, insbesondere zwischen 10 und 15. Die Sensoren können bspw. in einer Reihe platziert sein, in Abständen von zwischen 50 mm und 200 mm, insbesondere zwischen 80 mm und 150 mm bspw. ungefähr 100 mm. Die äussersten Sensoren der Reihe können bspw. in einem Abstand von ca. 50 mm vom Rand der ersten Mahlwalze angeordnet sein.

**[0032]** Es kann ausserdem vorgesehen sein, dass gegebenenfalls ein - weiterer - Temperatursensor auf denjenigen Teilen der Elektronikeinheit (bspw. der genannten Auswerteeinheit) vorhanden ist, welche als Bestandteil der Messeinrichtung verbaut sind.

**[0033]** Die Signal- und Datenübertragung zwischen den Sensoren und der Elektronikeinheit - und gegebenenfalls zwischen Untereinheiten der Elektronikeinheit, bspw. der genannten Auswerteeinheit und einem zentralen Modul der Elektronikeinheit - kann analog oder digital erfolgen, bspw. mittels eines Bus-Systems.

**[0034]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder analoge Elemente. Die Zeichnungen sind teilweise schematisch und nicht massstäblich. Sie zeigen teilweise einander entsprechende Elemente in von Figur zu Figur unterschiedlichen Grössen. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Ansicht eines Walzenpakets für den Walzenstuhl;

Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch das Walzenpaket, und Elemente des Walzenstuhls;

- Fig. 3 eine Ansicht der Messeinrichtung;
- Fig. 4 ein Schema der Messeinrichtung zusammen mit der Elektronikeinheit und einer Ausgabeeinheit;  
und
- Fig. 5 schematisch eine Ansicht des Walzenstuhls.

**[0035]** **Figur 1** zeigt eine Ansicht eines Walzenpakets 1, und **Figur 2** zeigt schematisch einen Schnitt - senkrecht zur Achse der Mahlwalzen - durch das Walzenpaket sowie Element der Verkleidung, welche der Walzenstuhl um die in Fig. 1 links dargestellte erste Mahlwalze bildet.

**[0036]** Das Walzenpaket weist eine erste Mahlwalze 2 und eine zweite Mahlwalze 3 auf. Seitlich weisen die erste und die zweite Mahlwalze beidseitig je einen Walzenstummel 21, 31 auf, der durch ein entsprechendes Lager drehbar gelagert ist. Ein Walzenpaket-Gestell 7 bildet eine tragende Struktur und ist an einem Walzenstuhl-Gestell befestigbar oder bildet ein Teil desselben. Am Walzenpaket-Gestell 7 sind ein erster Lagerkörper mit dem Lager für die erste Mahlwalze und ein relativ zu diesem senkrecht zu den Achsen der Mahlwalzen 2, 3 bewegbarer zweiter Lagerkörper mit dem Lager für die zweite Mahlwalze vorhanden bzw. montiert.

**[0037]** Die Lagerung der ersten und der zweiten Mahlwalze sowie die Mechanismen für die Einstellung des Mahlspalts und das Ausrücken - mit beidseitig je einer Stell- und Ausrückerinrichtung 6 - sind ausgestaltet wie in der Schweizer Patentanmeldung CH 000 148/2023 beschrieben, auf die hier Bezug genommen wird.

**[0038]** Die vorliegende Erfindung ist nicht abhängig von den Mechanismen für die Einstellung des Mahlspalts und das Ausrücken und ist auch auf Walzenstühle mit ganz anders ausgestalteten Walzenpaketen anwendbar.

**[0039]** In Fig. 1 und Fig. 2 sieht man auch die Messeinrichtung 11, die auch in **Figur 3** dargestellt ist. Die Messeinrichtung weist einen Grundkörper in Gestalt eines Stabs 12 auf, der sich in axialer Richtung entlang einer der Mahlwalzen - im dargestellten Beispiel entlang der ersten Mahlwalze 2 - erstreckt. Am Grundkörper ist eine Mehrzahl von Sensorstiften 13 angebracht, die vom Grundkörper weg zur Oberfläche der ersten Mahlwalze 2 hin ragen. An den vorderen Enden der Sensorstifte 13, d.h. den Enden zur ersten Mahlwalze 2 hin, weisen diese je einen Temperatursensor auf. An den axialen Endseiten des Stabs 12 ist je eine Endkappe 15 angeordnet. Mindestens eine der Endkappen 15 erlaubt die Hindurchführung von Leitungen zur Stromversorgung der Sensoren und zum Abrufen und/oder Auslesen der von ihnen erzeugten Signale.

**[0040]** Aufgrund der Anordnung und Orientierung der Sensorstifte 13 ist der Abstand  $a_s$  der Sensoren von der Oberfläche der ersten Mahlwalze 2 deutlich kleiner als der Abstand  $a_t$  des Grundkörpers (d.h. des Stabs 12). Da die Sensorstifte 13 vergleichsweise dünn sein können, hat das zur Folge, dass die Sensoren in den Sensorstiften 13 nahe bei der Oberfläche der ersten Mahlwalze 2 sein können, um die Temperatur an der Oberfläche zuverlässig zu messen, ohne dass die Prozessluft, welche durch die Drehung der Mahlwalze mitgezogen wird (siehe den Blockpfeil in Fig. 2) ihn ihrem Fluss von der Messeinrichtung 11 behindert würde, und ohne dass sich dementsprechend Ablagerungen von Mehlstaub oder ähnlich an der Oberfläche der Messeinrichtung 11 bilden würden. In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Verkleidung 14, welche der Walzenstuhl in einer Umgebung der ersten Mahlwalze bildet, in einem Abstand von deren Oberfläche angeordnet ist, so dass sich ein umlaufender Strömungsraum 10 für die Prozessluft bilden kann, der durch die Messeinrichtung nicht unterbrochen wird.

**[0041]** Wie das in **Figur 4** schematisch dargestellt ist, sind die Sensoren 51 von der Elektronikeinheit 52 einzeln auslesbar. Es kann bspw. vorgesehen sein, dass zwischen jedem der Sensoren 51 und der Elektronikeinheit 52 je eine physisch eigene Verbindung zur Stromversorgung und zum Auslesen vorhanden ist - d.h. von jedem der Sensoren führt je ein Kabel zur Elektronikeinheit. Die Kabel werden dann gebündelt durch den Stab 12 geführt. Es ist aber auch möglich, dass unter Verwendung eines Bus-Systems und einer in jedem Sensor vorhandenen Sensorelektronik jeder der Sensoren einzeln auslesbar ist, ohne dass pro Sensor eine eigene Leitung vorhanden ist.

**[0042]** In Fig. 4 ist nebst der Elektronikeinheit 52 auch eine Ausgabeeinheit 54 schematisch dargestellt, welche über ein Displayfeld die gemessene Temperatur T in Abhängigkeit von der Position P des Sensors darstellt, so dass sich ein Temperaturverlauf 56 entlang der Länge der ersten Mahlwalze auslesen lässt. Daraus kann die bedienende Person Rückschlüsse bspw. auf die Parallelität der Mahlwalzen und die Regelmässigkeit der Produktzuführung ziehen und bei Bedarf entsprechende Parameter anpassen.

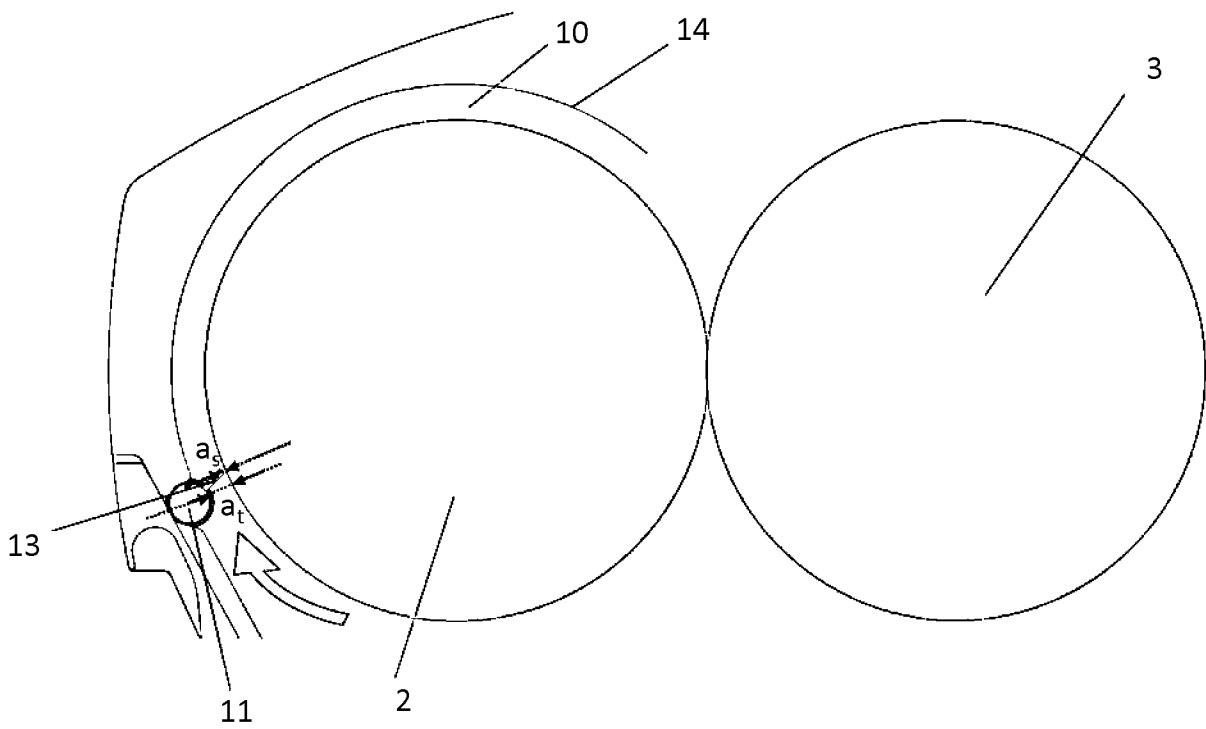
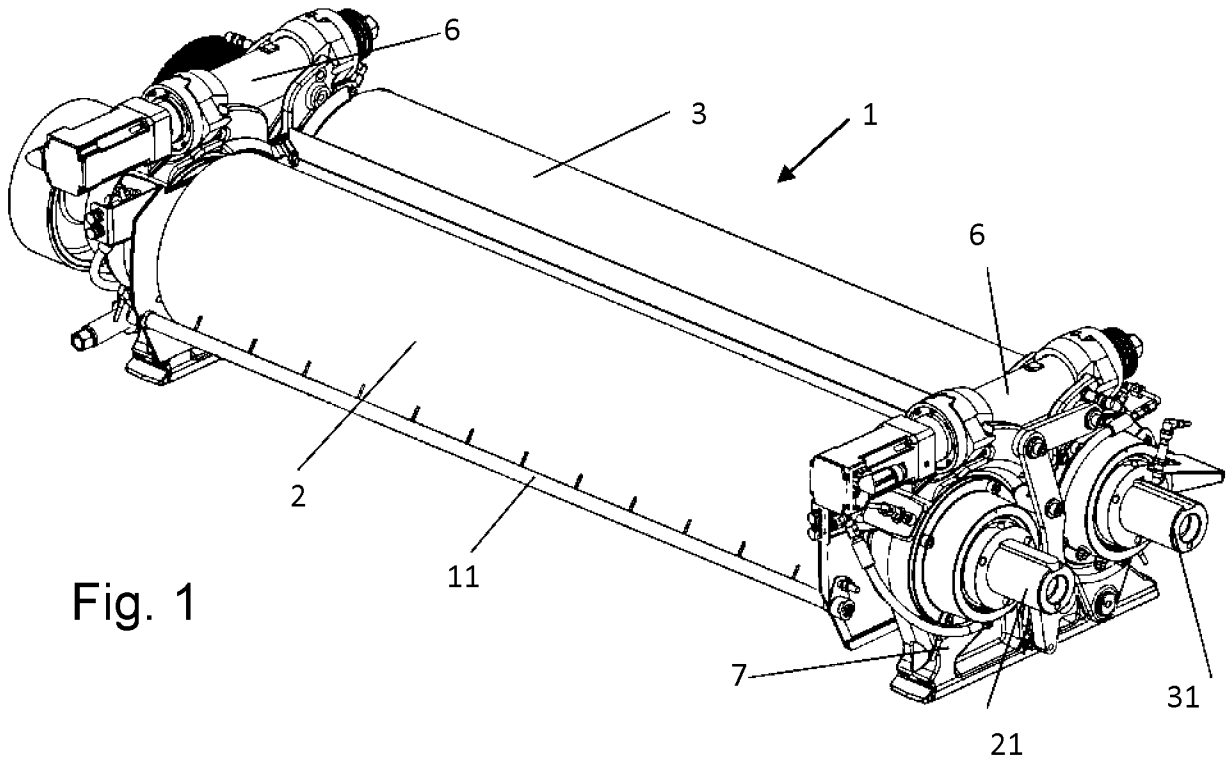
**[0043]** Es besteht auch die Möglichkeit, dass zusätzlich zur Darstellung über eine Ausgabeeinheit - oder anstelle einer solchen - die ausgelesenen Temperaturen durch die von der Elektronikeinheit gebildeten Maschinensteuerung selbst verwendet werden, um eine automatische Anpassung von Parametern - bspw. der Spalt-Parallelität oder der Spaltbreite - zu bewirken. Ergänzend oder alternativ können die ausgelesenen Temperaturen auch an eine übergeordnete Steuerung übermittelt werden, um einen Einfluss - auch - auf Betriebsparameter anderer Komponenten der Anlage zu haben, zu welcher der Walzenstuhl gehört. Bspw. kann vorgesehen sein, dass die pro Zeiteinheit zugeführte Produktmenge angepasst wird, wenn die gemessenen Temperaturen zu hoch sind oder zu rasch ansteigen.

[0044] In Fig. 4 ist auch schematisch dargestellt, dass ein Alarm ausgegeben (Alarmeinheit 39) und/oder eine sofortige Abschaltung bewirkt werden kann, wenn eine entsprechende Bedingung erfüllt ist. Eine solche Bedingung kann bspw. das Überschreiten eines Schwellwertes 57 an mindestens einer Position sein.

[0045] **Figur 5** zeigt sehr schematisch den ganzen Walzenstuhl 101 mit mindestens einem Walzenpaket. Ein Handrad 102 dient als elektronisch auslesbares physisches Bedienelement. Es können weitere Ein- und Ausgabemöglichkeiten vorhanden sein, welche in Fig. 5 durch ein schematisches Displayfeld 103- das berührungsempfindlich sein kann -, ein Eingabefeld 104 und eine Schnittstelle zu einem Mobiltelefon 105 angedeutet sind. Die in Fig. 4 dargestellte Ausgabeeinheit 54 kann bspw. durch das Displayfeld 103 oder die die Schnittstelle und das Mobiltelefon 105 (und/oder ein Tablet und/oder ein Laptop oder einen anderen Rechner, auch eine zentrale Anlagensteuerung kommt in Frage) gebildet sein; auch andere Implementierungen sind denkbar.

### Patentansprüche

1. Walzenstuhl zum Zerkleinern eines Getreideprodukts, aufweisend mindestens ein Paar von einer ersten und einer zweiten Mahlwalze (2, 3) sowie eine Messeinrichtung (11) mit einer Mehrzahl von Temperatursensoren (51), die entlang einer Länge mindestens der ersten Mahlwalze verteilt angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Temperatursensoren (51) ausserhalb der ersten Mahlwalze (2) zum Erfühlen einer Temperatur der Oberfläche der ersten Mahlwalze (2) angeordnet sind, und dass der Walzenstuhl ferner eine Elektronikeinheit (52) aufweist, die eingerichtet ist, die von den Sensoren gemessenen Temperaturen auszugeben und/oder einen Prozess des Walzenstuhls in Abhängigkeit von den von den Sensoren gemessenen Temperaturen zu steuern.
2. Walzenstuhl nach Anspruch 1, wobei die Elektronikeinheit (52) eingerichtet ist, einen Antrieb der ersten und zweiten Mahlwalze automatisch zu stoppen und/oder die Mahlwalzen voneinander wegzurücken, wenn die Messung der Temperaturen ergibt, dass eine Überhitzung vorliegt.
3. Walzenstuhl nach Anspruch 1 oder 2, der eingerichtet und programmiert ist, die Temperatur der ersten Mahlwalze (2) in Abhängigkeit von einer axialen Position darzustellen.
4. Walzenstuhl nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Temperatursensoren über elektrische Leiter von ausserhalb der Messeinrichtung her mit Strom versorgt sind.
5. Walzenstuhl nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Messeinrichtung (11) einen Grundkörper (12) und eine Mehrzahl von sich vom Grundkörper zur Oberfläche der ersten Mahlwalze hin erstreckenden Sensorstiften (13) aufweist.
6. Walzenstuhl nach Anspruch 5, wobei die Sensorstifte (13) Röhren bilden, in deren Inneren je einer der Sensoren (51) angeordnet ist.
7. Walzenstuhl nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Grundkörper (12) ein Rohr bildet, durch welches Stromversorgungs- und Signalleitungen zwischen der Elektronikeinheit und den Sensoren verlaufen.
8. Walzenstuhl nach Anspruch 7, wobei die Stromversorgungs- und Signalleitungen in einer ausgehärteten Masse vergossen sind.
9. Walzenstuhl nach einem der Ansprüche 5-8, wobei die Messeinrichtung (11) um eine zu den Achsen der ersten und zweiten Mahlwalze (2, 3) parallele Achse kippbar ist, um einen Abstand der Temperatursensoren von der Oberfläche der ersten Mahlwalze zu verändern.



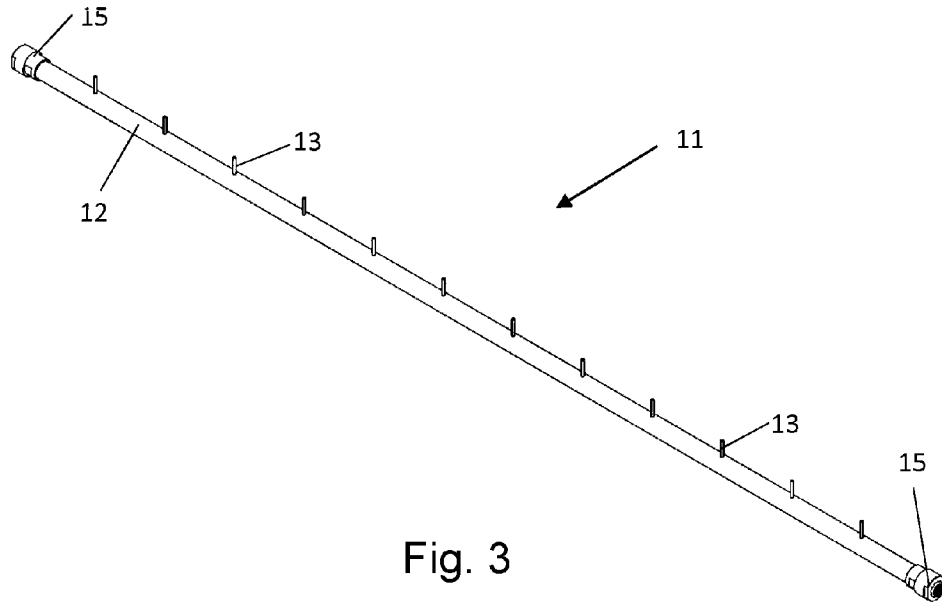


Fig. 3

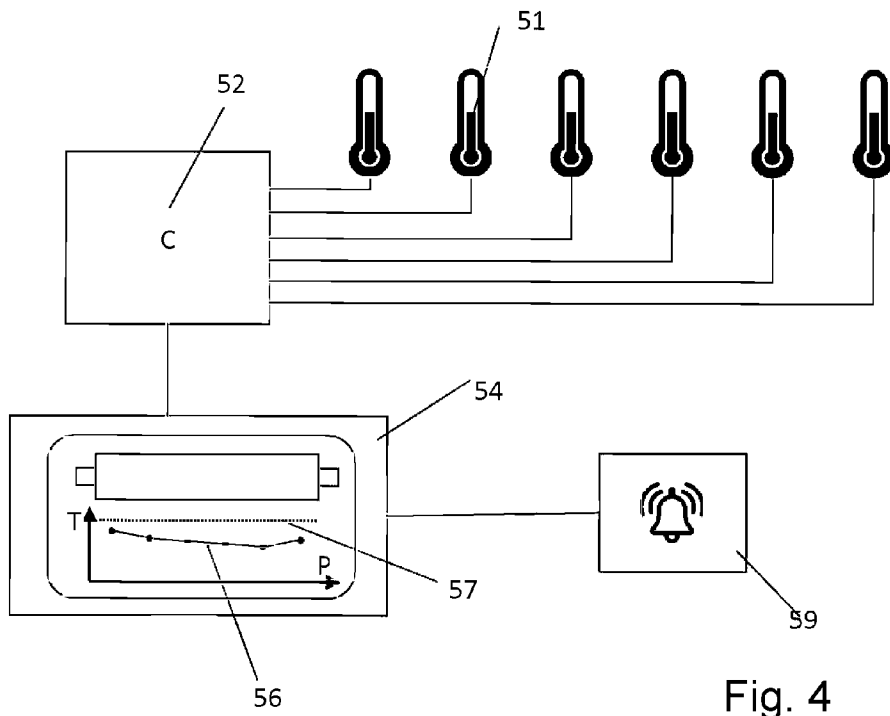


Fig. 4

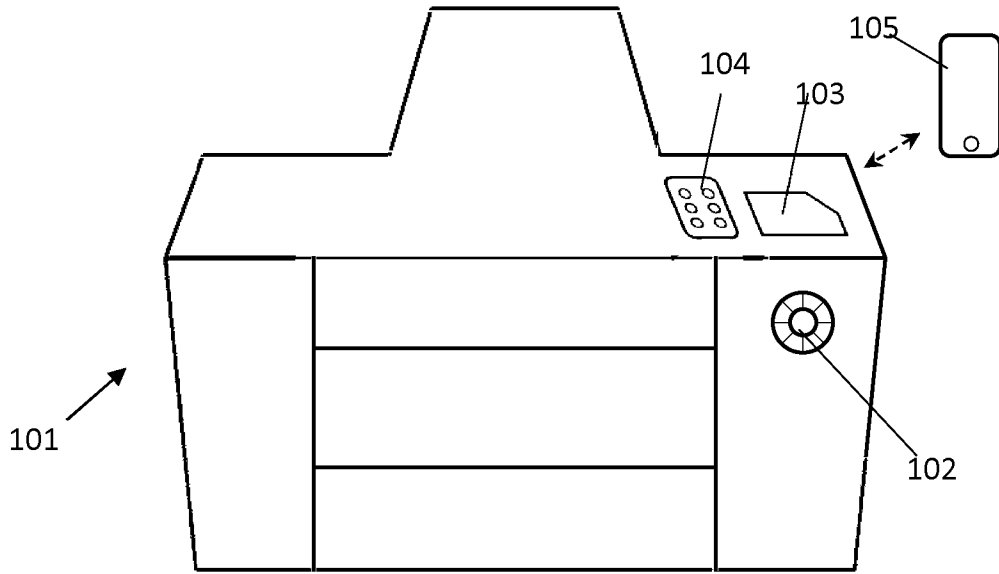


Fig. 9

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		P5292 CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
6392023		15-06-2023	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
CH			
Anmelder (Name)			
SWISCA AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat	
16-08-2023		SN84454	
<b>I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
Siehe Recherchenbericht			
<b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b>			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	Siehe Recherchenbericht		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III.	<input type="checkbox"/>	EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV.	<input type="checkbox"/>	MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 6392023

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B02C4/06 B02C11/06 B02C25/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTER SACHGEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B02C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 19 614 A1 (GRAEF DIETER OTTO [DE]) 18. November 1999 (1999-11-18)	1-8
A	* Ansprüche 1, 3, 5, 6, 7, 10-20; Abbildungen 1, 2, 4 *	9
X	DE 102 26 411 A1 (BUEHLER AG [CH]) 24. Dezember 2003 (2003-12-24)	1-4
	* Absätze [0052], [0053]; Ansprüche 1, 7, 11, 16, 17, 23, 26, 27, 28, 29; Abbildungen 3-5 *	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "I" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 20. November 2023		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Laurim, Jana

2

**BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

**CH 6392023**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19819614	A1	18-11-1999	KEINE
DE 10226411	A1	24-12-2003	KEINE