





IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,  
TG).

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls  
Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)*

Sandungsanlage mit Zellenradschleuse mit verbessertem Antrieb

Die Erfindung betrifft eine Sandungsanlage respektive eine Sandstreuanlage für ein Schienen-  
5 fahrzeug, umfassend eine Zellenradschleuse mit einem Gehäuse, einem Einlass, einem Aus-  
lass, einem im Gehäuse drehbar gelagerten Zellenrad und einem Antrieb für das Zellenrad,  
sowie einen mit dem Einlass der Zellenradschleuse verbundenen Behälter zur Aufnahme von  
Brems sand oder eine mit dem Einlass der Zellenradschleuse verbundene Zuleitung zum  
10 Transport von Brems sand und eine mit dem Auslass der Zellenradschleuse verbundene Ablei-  
tung zum Abtransport von Brems sand. Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Schienen-  
fahrzeug mit einer solchen Sandungsanlage.

Eine Sandungsanlage sowie ein Schienenfahrzeug der genannten Art sind grundsätzlich be-  
kannt. Generell dient eine Sandungsanlage respektive deren Zellenradschleuse dem Portionie-  
15 ren oder Dosieren von Brems sand. Der vor die Räder des Schienenfahrzeugs gestreute Sand  
erhöht die Traktion desselben beim Bremsen und Anfahren.

Beispielsweise offenbart die AT 505 783 A1 dazu ein Streugerät mit einem aus einem Sand-  
behälter kommenden Sandzulauf, welcher in ein rotierendes Zellenrad mündet, das mit stern-  
20 förmig angeordneten Kammern zum Füllen des Sandflusses versehen ist.

Generell sind bei einer Zellenradschleuse die erforderlichen Antriebsmomente sowie die Ab-  
dichtung des Antriebes bzw. der Antriebswelle problematisch.

25 Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Antriebskonzept für eine Zellenrad-  
schleuse und demzufolge eine verbesserte Sandungsanlage sowie ein verbessertes Schienen-  
fahrzeug anzugeben. Insbesondere sollen große Antriebswellen sowie daraus resultierende  
Probleme mit deren Abdichtung vermieden werden.

30 Die Aufgabe der Erfindung wird mit einer Sandungsanlage der eingangs genannten Art gelöst,  
bei der die Drehmomentübertragung zwischen dem Antrieb und dem Zellenrad im Bereich  
eines Umfangs des Zellenrads und nicht über eine mit dem Zellenrad verbundene Welle her-  
gestellt ist.

Weiterhin wird die Aufgabe der Erfindung durch ein Schienenfahrzeug gelöst, welche eine Sandungsanlage der oben genannten Art aufweist.

5 Vorteilhaft erfolgt die Drehmomentübertragung auf das Zellenrad in einem Bereich, welcher außerhalb eines Mantels eines gedachten, mit dem Zellenrad koaxialen, Zylinders liegt, dessen Durchmesser das 0,8-fache des maximalen Durchmessers des Zellenrads beträgt. Mit anderen Worten liegt der drehmomentübertragende Bereich des Zellenrads (ausschließlich) jenseits des 0,8-fachen des maximalen Durchmessers des Zellenrads. Die Drehmomentübertragung kann insbesondere über einen Ring beziehungsweise Kranz des Zellenrads erfolgen. Ist das Zellenrad mit Hilfe einer Welle drehbar gelagert, so ist diese im Wesentlichen drehmomentfrei, das heißt sie überträgt lediglich ein von den Lagerkräften herrührendes Drehmoment, sofern sie nicht mit weiteren angetriebenen Komponenten gekoppelt ist (etwa einem Aktivator oder Rührer). Die Welle kann demzufolge vergleichsweise dünn ausgeführt werden.

10

15 Dadurch dass die Welle nicht zwingend aus dem Gehäuse der Zellenradschleuse herausgeführt werden muss, entfällt auch eine aufwändige Abdichtung derselben. Eine Lagerung des Zellenrads mit Hilfe einer Welle ist jedoch nicht zwingend, vorstellbar wäre zum Beispiel auch eine magnetische Lagerung. An dieser Stelle wird angemerkt, dass es sich bei einer drehmomentfreien Welle streng genommen um eine "Achse" handelt. Der Begriff "Welle"

20 kann in den folgenden Ausführungen unter der obigen Voraussetzung daher gedanklich auch durch den Begriff "Achse" ersetzt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren.

25 In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Zellenradschleuse einen auf dem Zellenrad umfangsseitig angeordneten Zahnkranz auf, welcher mit einem Antriebselement des Antriebs aus der Gruppe Stirnzahnrad, Kegelzahnrad, Kronenrad, Schnecke, Spiralrad eines Torus-Getriebes (erhältlich bei der Firma Tedec AG, <http://torus-gear.com>), Kette oder Zahnriemen zusammenwirkt. Das heißt, ein motorisch angetriebenes Antriebselement greift direkt umfangsseitig in einen Zahnkranz des Zellenrads ein. Durch die formschlüssige Kraftübertragung gelingt der Antrieb des Zellenrads besonders gut. Das Torus-Getriebe eignet sich unter anderem auch deswegen sehr gut für den Einsatz in einer Sandungsanlage eines Schienenfahr-

30

- 3 -

zeugs, weil die Motorwelle normal auf die Welle des Zellenrads liegt und zu dieser nur geringen seitlichen Versatz aufweist. Demzufolge kann der Motor respektive dessen Achse insbesondere in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs ausgerichtet werden. In der Regel sind die Einbauverhältnisse in dieser Dimension nicht so beengt wie in der Vertikalen oder auch zur  
5 Mitte des Schienenfahrzeugs hin, sodass der Einbau der Sandungsanlage in ein Schienenfahrzeug auf die vorgeschlagene Weise leichter gelingt als bei bekannten Anordnungen. Insbesondere kann der Motor dabei in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs hinter der Zellenrad-  
schleuse angeordnet sein, sodass dieser gut vor Umwelteinflüssen geschützt ist. Zudem ermöglicht das Torus-Getriebe hohe Übersetzungen, sodass auf weitere Getriebestufen unter  
10 Umständen verzichtet werden kann. Schließlich kann mit dem Torus-Getriebe auch ein sehr energieeffizienter Antrieb für das Zellenrad realisiert werden.

Vorteilhaft ist es aber auch, wenn die Zellenradschleuse einen auf dem Zellenrad umfangsseitig angeordneten Reibkranz aufweist, welcher mit einem Reibrad oder (Reib)Riemen des Antriebs, insbesondere aus der Gruppe Flachriemen, Rundriemen, Keilriemen oder Keilrippenriemen, zusammenwirkt. Auf diese Weise können Probleme vermieden werden, wenn der  
15 Bremsand in das Getriebe gerät, da Reibgetriebe in dieser Hinsicht vergleichsweise robust sind. In einer besonderen Ausführungsform kann der Bremsand sogar gezielt in das Reibgetriebe eingebracht werden, um die Kraftübertragung zwischen den Getrieberädern zu verbessern. Dazu kann eine Hilfsleitung vorgesehen werden, welche vom Sandbehälter respektive  
20 einer Zuleitung/Ableitung für den Bremsand zu einem Reibgetriebe zwischen Antrieb und Zellenrad führt.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Zellenradschleuse erfolgt die Drehmomentübertragung zwischen Antrieb und Zellenrad kontaktlos, insbesondere magnetisch beziehungsweise elektromagnetisch, durch das Gehäuse hindurch. Auf diese Weise kann Bremsand vom Antrieb praktisch gänzlich ferngehalten werden. Erfolgt die Drehmomentübertragung magnetisch oder elektromagnetisch, so sollte das Gehäuse wenigstens im Bereich der  
25 Drehmomentübertragung aus einem magnetisch nicht oder nur leicht leitfähigem Material bestehen, beispielsweise aus Kunststoff oder Keramik. Denkbar wäre insbesondere auch der Einsatz eines Verbundwerkstoffes. Beispielsweise können keramische Teilchen in einer Matrix aus Kunststoff eingebettet sein. Das Gehäuse ist dadurch einerseits sehr widerstandsfähig gegen Abrieb, andererseits aber auch schlagzäh. Auch das Zellenrad kann aus den genannten  
30

Materialien bestehen . Zudem kann das Zellenrad metallische und/oder ferromagnetische Bauteile zur Leitung und/oder Interaktion mit dem Magnetfeld umfassen, die insbesondere in das zuvor genannte Material eingebettet sind.

5 In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Zellenradschleuse einen drehbar gelagerten Zahnkranz oder ein drehbar gelagertes Zahnrad, der/das durch das Gehäuse hindurch magnetisch/elektromagnetisch mit dem Zellenrad gekoppelt ist und mit einem Antriebselement des Antriebs aus der Gruppe Stirnzahnrad, Kegelzahnrad, Kronenrad, Schnecke, Spiralrad eines Torus-Getriebes, Kette oder Zahnriemen zusammenwirkt. Bei dieser Ausführungsform wird ein außerhalb des Gehäuses angeordneter, drehbar gelagerter Zahnkranz oder ein außerhalb des Gehäuses angeordnetes, drehbar gelagertes Zahnrad motorisch angetrieben. Durch magnetische/elektromagnetische Kopplung mit dem Zellenrad wird die Drehbewegung des Zahnkranzes/Zahnrad durch das Gehäuse hindurch kontaktlos auf das Zellenrad übertragen. Beispielsweise können für die genannte Kopplung Permanentmagnete oder Elektromagnete eingesetzt werden. Denkbar ist auch, dass auf dem Zellenrad ein Kurzschlusskäfing angeordnet ist, in dem Kurzschlussströme durch das magnetische/elektromagnetische Drehfeld induziert werden, die wiederum ein elektromagnetisches Feld erzeugen, das mit dem genannten Drehfeld interagiert. Solcherart kann die Drehbewegung asynchron auf das Zellenrad übertragen werden.

20 Eine günstige Ausführungsform der Zellenradschleuse ist auch gegeben, wenn

- das Antriebselement als ein- oder mehrgängige Schnecke oder ein- oder mehrgängiges Spiralrad eines Torus-Getriebes ausgebildet ist und
- der Gang/die Gänge (der Zahn/die Zähne) der Schnecke/des Spiralrads und/oder die Zähne des Zahnkranzes je einen Endabschnitt aus einem Elastomer aufweisen, dessen Querschnitt im Vergleich zum Rest des jeweiligen Gangs/Zahns vergrößert ist.

25 Bei den genannten Getrieben kommt es nicht nur zu einer Wälzbewegung wie zum Beispiel bei einem Stirnradgetriebe, sondern auch zu einer dazu quer verlaufenden Scher- oder Schleifbewegung. Mit Hilfe des Elastomerbereichs wird diese Scher- oder Schleifbewegung dazu ausgenutzt, um die Zähne des Getriebes zu säubern und damit dessen Standzeit zu erhöhen. Die Gänge/die Zähne im Elastomerbereich können beispielsweise aus Gummi oder Silikonkautschuk bestehen, im restlichen Bereich in an sich bekannter Weise aus Metall oder Kunststoff (z.B. Polyamid), um die erforderlichen Kräfte übertragen zu können.

In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Zellenradschleuse einen drehbar gelagerten Reibkranz oder ein drehbar gelagertes Reibrad der/das durch das Gehäuse hindurch magnetisch mit dem Zellenrad gekoppelt ist und mit einem Reibrad oder  
5 Riemen des Antriebs, insbesondere aus der Gruppe Flachriemen, Rundriemen, Keilriemen oder Keilrippenriemen, zusammenwirkt. Ähnlich wie bei der Ausführungsform mit dem außerhalb des Gehäuses angeordneten, drehbar gelagerten Zahnkranz/Zahnrad wird bei dieser Variante ein außerhalb des Gehäuses angeordneter, drehbar gelagerter Reibkranz oder ein  
10 außerhalb des Gehäuses angeordnetes, drehbar gelagertes Reibrad motorisch angetrieben. Das hinsichtlich der kontaktlosen Kraftübertragung in Bezug auf den außenliegenden Zahnkranz/Zahnrad Gesagte gilt sinngemäß auch für den außenliegenden Reibkranz / das außenliegende Reibrad.

Günstig ist es auch, wenn das mit dem Antrieb gekoppelte Stirnzahnrad/Reibrad als Rad eines  
15 Planetengetriebes ausgebildet ist. Auf diese Weise kann ein Antriebsmotor koaxial zum Zellenrad angeordnet werden.

In einer weiteren günstigen Ausführungsform der Zellenradschleuse ist der Antrieb in einem Hohlraum angeordnet, welcher einen Druckluftanschluss aufweist. Im Betrieb wird der Hohlraum  
20 druckluftbeaufschlagt, sodass der Luftdruck in diesem höher ist als in den Zellen des Zellenrads. Auf diese Weise wird vermieden oder zumindest erschwert, dass Brems sand zum Getriebe gelangt. Vorteilhaft kann diese Druckluft auch zum Austragen von Brems sand aus dem Zellenrad sowie zum Weitertransport desselben über ein Abführrohr verwendet werden.

Generell ist es von Vorteil, wenn auf dem Zellenrad umfangsseitig Mittel zur Erzeugung eines  
25 Magnetfelds angeordnet sind, insbesondere Permanentmagnete, bestrombare Spulen und/oder Kurzschlusswicklungen, welche mit Mitteln des Antriebs zur Erzeugung eines magnetischen/elektromagnetischen Drehfelds zusammenwirken, insbesondere mit mechanisch drehbaren Permanentmagneten, mechanisch drehbaren bestrombaren Spulen oder feststehenden  
30 bestrombaren Spulen. Wie bereits erwähnt können dadurch ein kontaktloser Antrieb für das Zellenrad realisiert und Probleme mit Undichtheiten der Zellenradschleuse vermieden werden.

- 6 -

Beispielsweise kann dazu ein Synchronantrieb für das Zellenrad ausgebildet werden. Dazu sind auf dem Zellenrad umfangsseitig Permanentmagnete / bestrombare Spulen angeordnet und mit mechanisch drehbaren Permanentmagneten / mechanisch drehbaren, bestrombaren Spulen oder feststehenden bestrombaren Spulen des Antriebs gekoppelt. Das heißt, dass außerhalb des Zellenradgehäuses ein magnetisches/elektromagnetisches Drehfeld erzeugt wird, das mit dem Rotorfeld wechselwirkt und somit das Zellenrad synchron mit der Drehzahl des Drehfelds mit dreht. Das Drehfeld kann dabei auf elektrisch/elektronischem Weg erzeugt werden, beispielsweise mit Hilfe eines Wechselrichters beziehungsweise Inverters. Die Statorspulen brauchen dann nicht mechanisch bewegt werden. Denkbar wäre aber auch, einen außenliegenden Zahnkranz/Reibkranz vorzusehen, wie das weiter oben ja schon erläutert wurde. Dieser Zahnkranz/Reibkranz ist mit Permanentmagneten oder Elektromagneten (Spulen) ausgestattet und erzeugt bei Drehung ein Drehfeld, mit dem sich das Zellenrad synchron mit dreht.

Denkbar ist aber auch, einen Asynchronantrieb für das Zellenrad auszubilden. Dazu wird in der schon oben beschriebenen Weise ein äußeres Drehfeld erzeugt, konkret mit mechanisch drehbaren Permanentmagneten / mechanisch drehbaren bestrombaren Spulen oder mit feststehenden bestrombaren Spulen im Zusammenwirken mit einem Wechselrichter/Inverter. Auf dem Zellenrad befinden sich jedoch keine Permanentmagnete oder Elektromagnete, sondern eine Kurzschlusswicklung. Durch das Drehfeld werden in den Kurzschlusswicklungen Kurzschlussströme induziert, welche wiederum ein Rotorfeld erzeugen, das mit dem äußeren Drehfeld interagiert. Auf diese Weise dreht sich das Zellenrad asynchron und mit etwas Schlupf langsamer mit dem Drehfeld mit. Anstatt eine dezidierte Kurzschlusswicklung vorzusehen, die beispielsweise in ein Material des Zellenrads eingebettet sein kann, kann auch direkt die Wirkung des Wirbelstroms für den Antrieb des Zellenrads genutzt werden, wenn dieses aus Metall besteht.

Günstig ist es, wenn der Zahnkranz, der Reibkranz beziehungsweise die Mittel zur Erzeugung eines Magnetfelds radial ausgerichtet ist/sind. Auf diese Weise benötigt die Zellenradschleuse in axialer Richtung nur wenig Bauraum.

- 7 -

Günstig ist es aber auch, wenn der Zahnkranz, der Reibkranz beziehungsweise die Mittel zur Erzeugung eines Magnetfelds axial ausgerichtet ist/sind. Auf diese Weise benötigt die Zellenradschleuse in radialer Richtung nur wenig Bauraum.

5 In einer weiteren günstigen Ausführungsform sind eine Einlassrichtung und eine Auslassrichtung im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Zellenrads ausgerichtet. Das heißt, dass die Drehachse des Zellenrads im Betrieb im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist. Auf diese Weise kann die Zellenradschleuse relativ niedrig ausgeführt werden und braucht in vertikaler Ausdehnung nur wenig Bauraum. Zudem kann solcherart eine Zellenradschleuse mit hohem  
10 Durchsatz realisiert werden. Der Begriff "im Wesentlichen" bedeutet im gegebenen Zusammenhang insbesondere eine Winkelabweichung von bis zu +/- 10°.

In einer weiteren günstigen Ausführungsform sind eine Einlassrichtung und eine Auslassrichtung im Wesentlichen rechtwinkelig zur Drehachse des Zellenrads ausgerichtet. Das heißt,  
15 dass die Drehachse des Zellenrads im Betrieb im Wesentlichen horizontal ausgerichtet ist. Auf diese Weise kann die Zellenradschleuse relativ schmal ausgeführt werden und braucht in horizontaler Ausdehnung nur wenig Bauraum. Der Begriff "im Wesentlichen" bedeutet im gegebenen Zusammenhang wiederum insbesondere eine Winkelabweichung von bis zu +/-  
20 10°.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:  
25

Fig. 1 ein erstes schematisch dargestelltes Beispiel für eine Zellenradschleuse mit radial am Zellenrad angreifenden Stirnzahnrad;

Fig. 2 ein weiteres schematisch dargestelltes Beispiel für ein Antriebskonzept mit radial  
30 am Zellenrad angreifenden Kronenrad;

Fig. 3 wie Fig. 2, nur mit einer Schnecke anstelle des Kronenrads;

- Fig. 4 ein schematisch dargestelltes Beispiel für ein Antriebskonzept mit radial am Zellenrad angreifenden Reibrad;
- Fig. 5 wie Fig. 4, nur mit einer Hilfsleitung für den Bremssand;
- 5 Fig. 6 ein schematisch dargestelltes Beispiel für ein Antriebskonzept mit einem Riemenantrieb für das Zellenrad;
- Fig. 7 ein Beispiel für ein Planetengetriebe zum Antrieb des Zellenrads;
- 10 Fig. 8 ein schematisch dargestelltes Beispiel für ein Antriebskonzept mit einem außenliegenden Reibkranz, der in radialer Richtung magnetisch mit dem Zellenrad gekoppelt ist;
- 15 Fig. 9 ähnlich wie Fig. 8, jedoch mit bestrombaren Spulen im Reibkranz;
- Fig. 10 ähnlich wie Fig. 9, jedoch mit bestrombaren Spulen auch im Zellenrad;
- Fig. 11 ähnlich wie Fig. 9, jedoch mit einem Kurzschlusskäfig im Zellenrad;
- 20 Fig. 12 ein schematisch dargestelltes Beispiel für ein Antriebskonzept mit einem axial am Zellenrad angeordneten Zahnkranz;
- Fig. 13 ähnlich wie Fig. 8, jedoch mit axialer Ausrichtung der Permanentmagnete;
- 25 Fig. 14 ähnlich wie Fig. 10, jedoch mit axialer Ausrichtung der bestrombaren Spulen;
- Fig. 15 ein Beispiel für eine Zellenradschleuse mit horizontaler Ausrichtung der Drehachse des Zellenrads;
- 30 Fig. 16 eine beispielhafte und schematisch dargestellte Schnecke mit einem Bereich, in dem der Zahn/Gang der Schnecke aus einem Elastomer besteht;

Fig. 17 ein Beispiel für ein druckluftbeaufschlagtes Getriebegehäuse und

Fig. 18 ein schematisch dargestelltes Beispiel für eine Sandungsanlage in einem Schienenfahrzeug.

5

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

10  
15

Fig. 1 zeigt eine schematische und beispielhafte Zellenradschleuse 1 in Explosionsdarstellung. Die Zellenradschleuse 1 umfasst ein Gehäuseoberteil 2 und ein Gehäuseunterteil 3, welche gemeinsam das Gehäuse der Zellenradschleuse 1 bilden. Im Gehäuseoberteil 2 sind zwei Einlässe 4, im Gehäuseunterteil 3 zwei dazu versetzte Auslässe 5 angeordnet. Die Zellenradschleuse 1 umfasst weiterhin ein Zellenrad 6, das in dem zwischen Gehäuseoberteil 2 und Gehäuseunterteil 3 eingeschlossenen Hohlraum mit Hilfe einer Welle 7 drehbar gelagert ist. Weiterhin umfasst die Zellenradschleuse 1 einen Antrieb für das Zellenrad 6, bei dem die Drehmomentübertragung zwischen dem Antrieb und dem Zellenrad 6 im Bereich eines Umfangs des Zellenrads 6 hergestellt ist. Konkret weist das Zellenrad 6 dazu einen umfangsseitig angeordneten Zahnkranz 8 auf, welcher mit einem Stirnzahnrad beziehungsweise Ritzel 9 zusammenwirkt, das über eine Ausnehmung 10 in das Gehäuse 2, 3 hineinragt und als Antriebselement des genannten Antriebs fungiert. Die Welle 7, mit deren Hilfe das Zellenrad 6 drehbar gelagert ist, ist dadurch im Wesentlichen frei von Antriebsmomenten, beziehungsweise überträgt lediglich ein von den Lagerkräften herrührendes Drehmoment sowie gegebenenfalls ein Drehmoment zu weiteren mit dem Zellenrad 6 gekoppelten Elementen.

20  
25

30

- 10 -

Der Zahnkranz 8 ist in diesem Beispiel ganz außen auf dem Zellenrad 6 angeordnet. Generell ist es von Vorteil, wenn die Drehmomentübertragung auf das Zellenrad 6 in einem Bereich erfolgt, welcher außerhalb eines Mantels eines gedachten, mit dem Zellenrad 6 koaxialen Zylinders 11 liegt, dessen Durchmesser das 0,8-fache des maximalen Durchmessers des Zellenrads 6 beträgt (in der Fig. 1 strichliert eingezeichnet).

In dem in der Fig. 1 dargestellten Beispiel umfasst die Zellenradschleuse 1 noch einen optionalen Aktivator/Rührer 12, welcher in ein Zuführrohr beziehungsweise einen Schüttgutbehälter 13 hineinragt. Zusätzlich ist in der Fig. 1 auch noch ein Sammler 14 mit einem Abführrohr 15 dargestellt. Das Zuführrohr beziehungsweise der Schüttgutbehälter 13, der Sammler 14 und das Abführrohr 15 sind nicht unbedingt Teil der Zellenradschleuse 1 und deshalb mit dünnen Linien dargestellt.

Die Funktion der in der Fig. 1 dargestellten Zellenradschleuse 1 ist nun wie folgt.

Über das Zuführrohr / den Schüttgutbehälter 13 wird Bremssand an die Zellenradschleuse 1 herangeführt. Über die beiden Einlässe 4 dringt es in die Kammern des Zellenrads 6 vor, gelangt im Stillstand des Zellenrads 6 von dort aber nicht weiter. Wird das Zellenrad 6 in Rotation versetzt, so schieben die Zellenradflügel das in den Zellenradkammern befindliche Material zu den Auslässen 5, wo es hindurch in den Sammler 14 fällt und von dort über das Abführrohr 15 abtransportiert wird, beispielsweise mit Hilfe von Druckluft. Über den von der Welle 7 angetriebenen Aktivator/Rührer 12 wird verhindert, dass der Bremssand verklumpt. Dieser kann zu diesem Zweck wie dargestellt Rippen aufweisen, jedoch auch mit etwas weiter auskragenden Rührflügeln ausgestattet sein.

In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel weist das Gehäuse 2, 3 zwei Einlässe 4 und zwei Auslässe 5 auf. Weiterhin weist das Zellenrad 6 sechs Kammern auf. Selbstverständlich ist dies nur als illustratives Beispiel zu sehen. Natürlich kann die Zahl der Einlässe 4 und Auslässe 5 sowie der Kammern auch von der Darstellung abweichen. Zudem kann auch der Aktivator/Rührer 12 anders ausgebildet sein als dargestellt. Insbesondere kann ein Aktivator durch ein direkt ober dem Gehäuseoberteil 2 angeordnetes Flügelrad gebildet sein, welches den Bremssand in die Kammern des Zellenrads 6 befördert. Im speziellen kann ein solcher Aktivator auch mit einem (glatten) Kegel kombiniert werden. Ein Rührer kann insbesondere flü-

gelartige Fortsätze oder Arme aufweisen, welche den Bremsand rühren und damit auflöckern. Der Rührer und der Aktivator können einzeln oder in Kombination verbaut sein.

Fig. 2 zeigt nun ein Antriebskonzept, bei dem ein Kronenrad 16 mit dem Zahnkranz 8 zusammenwirkt. Die Zähne des Kronenrads 16 sind dem Zahnkranz 8 zugewandt und deswegen in der Fig. 2 nicht sichtbar. Denkbar ist auch, dass das Rad 16 als Ritzel ausgebildet ist und der Zahnkranz 8 eine Kronenverzahnung aufweist. Diese kann nach oben oder nach unten gerichtet sein. Des Weiteren sind in der Fig. 2 aus Gründen der Einfachheit lediglich das Gehäuseunterteil 3, das Zellenrad 6 und das Kronenrad 16 dargestellt. Diese vereinfachte Darstellung wird auch für die folgenden Figuren beibehalten. Die Verwendung eines Kronenrads 16 ermöglicht die winkelige Anordnung der Zellenradachse und der Kronenradachse. In ähnlicher Anordnung ist auch die Verwendung eines Kegelzahnrad für den Antrieb des Zellenrads 6 vorstellbar. Der Zahnkranz 8 ist dann dementsprechend kegelförmig auszuführen. In einer weiteren ähnlichen Anordnung ist auch die Verwendung eines Torus-Getriebes denkbar. In diesem Fall weist das Rad 16 eine stirnseitig angeordnete und spiralförmig verlaufende Verzahnung auf, welche mit dem Zahnkranz 8 zusammenwirkt. Dazu werden die Achsen des Rads 16 und des Zahnkranzes 8 leicht zueinander versetzt.

Vorteilhaft an der Anordnung nach Fig. 2 ist die Ausrichtung der Achsen des Rads 16 und des Zellenrads 6, welche einen Einbau eines Antriebsmotors in Längsrichtung eines Schienenfahrzeugs ermöglicht. In der Regel kann der Antriebsmotor in dieser Lage sehr gut in einem Schienenfahrzeug untergebracht werden, wohingegen die Einbauverhältnisse in der Vertikalen sowie zur Mitte des Schienenfahrzeugs hin in der Regel beengter sind. Zudem kann der Motor in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs hinter der Zellenradachse 1 angeordnet sein, sodass dieser gut vor Umwelteinflüssen geschützt ist. Insbesondere das Torus-Getriebe ermöglicht hohe Übersetzungen, sodass auf weitere Getriebestufen unter Umständen verzichtet werden kann. Dadurch kann ein sehr energieeffizienter Antrieb für das Zellenrad 6 realisiert werden. Solche Getriebe sind beispielsweise bei der Firma Tedec AG erhältlich (siehe auch <http://torus-gear.com>).

30

Fig. 3 zeigt weiterhin ein Antriebskonzept, bei dem eine Schnecke 17 mit dem Zahnkranz 8 zusammenwirkt. Dadurch ergibt sich eine vergleichsweise hohe Getriebeübersetzung und

somit ein drehmomentstarker Antrieb für das Zellenrad 6. Eine ähnlich hohe Getriebeübersetzung wird auch mit einem Spiralrad eines Torus-Getriebes erreicht.

Fig. 4 zeigt nun ein Beispiel, bei dem auf dem Zellenrad 6 umfangsseitig ein Reibkranz angeordnet ist, welcher mit einem Reibrad 18 des Antriebs zusammenwirkt. Vorteilhaft treten bei einem Reibgetriebe keine Probleme mit Bremssand auf, der unerwünschterweise zum Antrieb gelangt. Der Bremssand kann sogar gezielt zu dem Reibgetriebe geführt werden. Fig. 5 zeigt dazu ein Beispiel mit einer Hilfsleitung 19, über welche der Bremssand an das Reibgetriebe herangeführt wird. Die Hilfsleitung 19 kann beispielsweise am Zuführrohr beziehungsweise Schüttgutbehälter 13 angeschlossen sein und einen Teil des Bremssands abzweigen.

Fig. 6 zeigt ein Antriebskonzept, bei dem das Zellenrad 6 mit Hilfe eines Riemens 20 angetrieben wird, welcher über die Ausnehmungen 10 durch das Gehäuseunterteil 3 hindurch geführt ist. Als Riemen 20 können beispielsweise Flachriemen, Rundriemen, Keilriemen oder Keilrippenriemen eingesetzt werden. In ganz ähnlicher Form ist auch der Einsatz von Ketten oder Zahnriemen vorstellbar. Demgemäß ist dann ein Zahnkranz 8 auf dem Zellenrad 6 und ein passendes Antriebsrad vorzusehen. Auch der Einsatz einer Hilfsleitung 19 ist wiederum vorstellbar.

Fig. 7 zeigt eine Variante, bei der das mit dem Antrieb gekoppelte Stirnzahnrad 9 als Rad eines Planetengetriebes ausgebildet ist, und mit einem Hohlrad 21 zusammenwirkt. In der Fig. 7 weist das Planetengetriebe nur ein Planetenrad auf. Möglich ist natürlich auch, dass das Planetengetriebe mehr als ein Planetenrad aufweist. Weiterhin ist das Planetengetriebe als Zahnradgetriebe ausgeführt. Denkbar ist aber natürlich auch, dass dieses als Reibradgetriebe ausgeführt ist (vergleiche Fig. 4 und 5). Der Antrieb kann bei feststehendem Hohlrad über den Planetenträger erfolgen oder bei feststehendem Planetenträger über das Hohlrad. Vorstellbar ist weiterhin, dass das Zellenrad 6 nicht das Sonnenrad, sondern stattdessen das Hohlrad bildet. Der Antrieb kann dann dementsprechend bei feststehendem Sonnenrad über den Planetenträger erfolgen oder bei feststehendem Planetenträger über das Sonnenrad. Zudem ist auch vorstellbar, dass das Zellenrad 6 den Planetenträger bildet. Der Antrieb kann dann dementsprechend bei feststehendem Sonnenrad über das Hohlrad erfolgen oder bei feststehendem Hohlrad über das Sonnenrad.

Fig. 8 zeigt nun ein Antriebskonzept, bei dem die Drehmomentübertragung zwischen Antrieb und Zellenrad 6 kontaktlos, insbesondere magnetisch beziehungsweise elektromagnetisch, durch das Gehäuseunterteil 3 hindurch erfolgt. Konkret ist in dem Beispiel dazu ein um das Gehäuseunterteil 3 drehbar gelagerter Reibkranz 22 vorgesehen, in dem mehrere Permanentmagnete 23 eingebettet sind. Im Zellenrad sind ebenfalls mehrere Permanentmagnete 24 eingebettet, wodurch die magnetische Kopplung zwischen Reibkranz 22 und Zellenrad 6 bewirkt wird. Wird der Reibkranz 22 in Drehung versetzt, was in dem in Fig. 8 dargestellten Beispiel mit Hilfe des Reibrads 18 erfolgt, so wird die Rotationsbewegung des Reibkranzes 22 mit Hilfe der Magnete 23 auf das Zellenrad 6 übertragen. Das Gehäuseunterteil 3 kann zu diesem Zweck (zumindest partiell) aus nicht magnetischem Material gefertigt sein, beispielsweise aus Kunststoff, Keramik oder einem Verbundmaterial. Auch das Zellenrad 6 kann ganz oder zum Teil aus diesen Materialien gefertigt sein.

In dem in Fig. 8 dargestellten Beispiel wird der Reibkranz 22 von einem Reibrad 18 angetrieben. Dies ist jedoch nicht die einzig denkbare Möglichkeit, sondern es stehen prinzipiell alle zum Direktantrieb des Zellenrads 6 offenbarten Varianten auch für den indirekten, kontaktlosen Antrieb zur Verfügung. Beispielsweise kann der Reibkranz 22 mit einem Riemen 20, beispielsweise einem Flachriemen, Rundriemen, Keilriemen oder Keilrippenriemen angetrieben werden (siehe auch Fig. 6). Selbstverständlich ist auch ein formschlüssiger Antrieb einsetzbar, wobei anstelle des Reibkranzes 22 ein Zahnkranz vorgesehen wird, welcher mit einem Antriebselement des Antriebs aus der Gruppe Stirnzahnrad 9, Kegelnrad, Kronenrad 16, Schnecke 17, Spiralrad eines Torus-Getriebes, Kette oder Zahnriemen zusammenwirkt. Auch ein Planetengetriebe ist prinzipiell vorstellbar (siehe auch Fig. 1 bis 7).

Fig. 9 zeigt nun ein zu Fig. 8 ähnliches Antriebskonzept, bei dem anstelle der Permanentmagneten 23 bestrombare Spulen 25 zur Erzeugung eines elektromagnetischen Felds vorgesehen sind. Prinzipiell kann der Kranz 22 wiederum drehbar gelagert und mechanisch angetrieben werden, so wie dies auch in dem in der Fig. 8 dargestellten Beispiel der Fall ist. Eine relativ elegante Lösung wird aber auch durch einen feststehenden Kranz 22 gebildet, bei dem eine elektronische Schaltung, konkret ein Inverter beziehungsweise Wechselrichter, die Spulen 25 derart ansteuert, dass ein elektromagnetisches Drehfeld entsteht. Auf diese Weise entsteht ein elektrischer, permanent erregter Synchronantrieb beziehungsweise "Brushless"-Antrieb. Selbstverständlich kann in einem Wechselstromnetz auch direkt ein Drehfeld, also ohne

Wechselrichter/Inverter erzeugt werden. Auch ist vorstellbar, dass der Kranz 22 entfällt und die bestrombaren Spulen 25 stattdessen im Gehäuseunterteil 3 integriert sind.

Fig. 10 zeigt eine etwas abgewandelte Form der Fig. 9, bei der anstelle der Permanentmagnete 24 auf dem Zellenrad 6 ebenfalls bestrombare Spulen 26 vorgesehen sind, mit denen ein elektromagnetisches Rotorfeld erzeugt werden kann. Auf diese Weise entsteht ein fremderregter Synchronantrieb. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass sich auch das Zellenrad 6 der Fig. 8 synchron mit dem Reibkranz 22 mitdreht und somit im Prinzip ebenfalls einen Synchronantrieb ausbildet.

Fig. 11 zeigt eine weitere ähnliche Ausführungsform, bei der auf dem Zellenrad 6 ein Kurzschlusskäfig 27 angeordnet ist. Wird durch den Kranz 22 ein Drehfeld erzeugt, sei es auf mechanischem oder elektrischem/elektronischem Weg, so werden im Kurzschlusskäfig 27 Kurzschlussströme induziert, die ihrerseits ein elektromagnetisches Feld erzeugen, das mit dem Drehfeld des Kranzes 22 interagiert. Auf diese Weise wird ein Asynchronantrieb ausgebildet. In der Fig. 11 wird das Drehfeld durch feststehende oder bewegte bestrombare Spulen 25 erzeugt. Denkbar ist aber auch, dass das Drehfeld durch mechanisch bewegte Permanentmagnete 23 erzeugt wird. Der Kurzschlusskäfig 27 kann in ein Material des Zellenrads 6 eingebettet sein. Als Material des Zellenrads 6 kann insbesondere wieder Keramik, Kunststoff oder ein Verbundmaterial vorgesehen sein. Grundsätzlich kann der Kurzschlusskäfig 27 aber auch weggelassen und direkt die Wirkung eines Wirbelstroms genutzt werden, wenn das Zellenrad 6 aus Metall besteht.

In den bisherigen Darstellungen waren der Zahnkranz 8 und der Reibkranz 22 beziehungsweise die Mittel zur Erzeugung eines Magnetfelds radial ausgerichtet. Weiterhin waren eine Einlassrichtung und eine Auslassrichtung der Einlässe 4 und der Auslässe 5 im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Zellenrads 6 ausgerichtet. Dies ist jedoch keineswegs die einzig vorstellbare Möglichkeit. Denkbar ist vielmehr auch, dass der Zahnkranz 8 und der Reibkranz 22 beziehungsweise die Mittel zur Erzeugung eines Magnetfelds axial ausgerichtet sind.

Fig. 12 zeigt dazu ein Beispiel, bei dem der Zahnkranz 8 axial ausgerichtet ist und mit einem Kegelzahnrad 28 zusammenwirkt. Anstelle des Zahnkranzes 8 könnte auch ein Reibkranz und anstelle des Kegelzahnrads 28 dementsprechend ein Kegelreibrad vorgesehen werden. Von

Vorteil ist es wiederum, wenn die Drehmomentübertragung auf das Zellenrad 6 in einem Bereich erfolgt, welcher außerhalb eines Mantels eines gedachten, mit dem Zellenrad 6 koaxialen Zylinders liegt, dessen Durchmesser das 0,8-fache des maximalen Durchmessers des Zellenrads 6 beträgt (hier nicht explizit dargestellt, siehe jedoch Fig. 1).

5

Auch kontaktlose Antriebskonzepte sind bei axialer Ausrichtung der Mittel zur Erzeugung eines Magnetfelds uneingeschränkt anwendbar. Die Fig. 13 zeigt dazu ein Beispiel, bei dem Permanentmagnete 24 axial ausgerichtet sind, die Fig. 14 ein Beispiel, bei dem bestrombare Spulen 26 axial ausgerichtet sind. Auch ein Kurzschlusskäfig 27 wäre in axialer Ausrichtung vorstellbar.

10

An dieser Stelle wird angemerkt, dass in den Figuren 13 und 14 der Einfachheit halber jeweils nur das Zellenrad 6 dargestellt ist. Selbstverständlich werden für den Antrieb desselben Mittel zur Erzeugung eines magnetischen beziehungsweise elektromagnetischen Drehfelds benötigt. Diese Mittel können sinngemäß wie in den Figuren 8 bis 11 ausgeführt sein, jedoch mit dementsprechend axialer Ausrichtung.

15

Fig. 15 zeigt nun eine Anordnung, bei der eine Einlassrichtung und eine Auslassrichtung im Wesentlichen rechtwinkelig zur Drehachse des Zellenrads 6 ausgerichtet sind. Für den Antrieb des Zellenrads 6 gilt das zu den Figuren 1 bis 14 Gesagte sinngemäß, wobei die zellenradseitigen Übertragungsmittel (Zahnkranz, Reibkranz, Permanentmagnete, bestrombare Spulen, Kurzschlusskäfig) auf dem kreisscheibenförmigen Teil des Zellenrads 6 angeordnet sind und wiederum radial oder axial ausgerichtet sein können. Die Drehmomentübertragung kann wiederum direkt oder kontaktlos erfolgen. Bei der direkten Drehmomentübertragung ist im rechten Teil des Gehäuseteils 3 ein entsprechender Ausschnitt vorzusehen. An dieser Stelle wird angemerkt, dass wegen des scheibenförmigen Abschnitts des Zellenrads 6 anstelle der Begriffe "Zahnkranz" und "Reibkranz" die Begriffe "Zahnrad" und "Reibrad" verwendet werden können.

25

30

Generell kann durch die kontaktlose Drehmomentübertragung vorteilhaft vermieden werden, dass der über die Zellenradschleuse 1 transportierte Bremsand an ein Getriebe des Antriebs gelangt. Kann eine Verschmutzung des Getriebes nicht völlig ausgeschlossen werden und ist das Antriebselement als ein- oder mehrgängige Schnecke 17 oder ein- oder mehrgängiges

- 16 -

Spiralrad eines Torus-Getriebes ausgebildet, dann kann der Gang / können die Gänge der Schnecke 17 / des Spiralrads und/oder die Zähne des Zahnkranzes 8 je einen Endabschnitt aus einem Elastomer (z.B. Gummi, Silikonkautschuk) aufweisen, dessen Querschnitt im Vergleich zum Rest des jeweiligen Gangs/Zahns vergrößert ist. Fig. 16 zeigt an einem konkreten Beispiel einer Schnecke 17 was damit gemeint ist.

Die Schnecke 17 weist zwei verschiedene Bereiche A und B auf, wobei der Bereich A im Wesentlichen der Kraftübertragung dient und beispielsweise aus Metall gefertigt ist. Der Bereich B ist dagegen aus einem Elastomer gefertigt und dient der Säuberung des mit der Schnecke 17 in Eingriff stehenden Zahnkranzes 8. Der Zahn beziehungsweise Gang der Schnecke 17 ist dazu im Bereich B etwas größer als im Bereich A, um die erwähnte Säuberungswirkung zu erzielen. In ähnlicher Weise kann auch der Zahnkranz 8 beziehungsweise Spiralrad eines Torus-Getriebes mit einem Abschnitt B ausgestattet sein.

Ganz generell kann der Brems sand auch dadurch vom Antrieb ferngehalten werden, indem der Antrieb in einem Hohlraum angeordnet ist, welcher einen Druckluftanschluss aufweist. Fig. 17 zeigt dazu ein Beispiel, bei dem ein Antriebsmotor 29 samt Ritzel 9 in einem Gehäuse 30 angeordnet ist. Das Gehäuse 30 weist einen Druckluftanschluss 31 auf, welcher mit einem Kompressor 32 verbunden ist. Im Betrieb wird der durch das Gehäuse 30 gebildete Hohlraum druckluftbeaufschlagt, sodass der Luftdruck in diesem höher ist als in den Zellen des Zellenrads 6. Dadurch wird das Vordringen von Brems sand an den Antrieb erschwert oder sogar verhindert.

Fig. 18 zeigt schließlich eine beispielhafte Sandungsanlage 33 eines Schienenfahrzeugs 34. Die Sandungsanlage 33 umfasst eine Zellenradschleuse 1 mit einem Zellenrad 6, einen Sandbehälter 13, einen Sammler 14, einen Motor 29 sowie eine Steuerung 35. Der Sammler 14 ist an einen Kompressor 32 angeschlossen und auch mit einer Abführleitung 15 mit einem Fallrohr 36 verbunden. Im konkreten Beispiel umfasst das Schienenfahrzeug 34 zwei Sandungsanlagen 33, die mit einer zentralen Steuerung 37 verbunden sind.

Die Sandungsanlage 33 umfasst somit insbesondere einen mit dem Einlass 4 der Zellenradschleuse 1 verbundenen Behälter 13 zur Aufnahme von Brems sand (oder auch eine mit dem Einlass 4 der Zellenradschleuse 1 verbundenen Zuleitung zum Transport von Brems sand) und

eine mit dem Auslass 5 der Zellenradschleuse 1 verbundenen Ableitung 15 zum Transport von Brems sand.

Bei einer Bremsung veranlasst die zentrale Steuerung 37 die Motorsteuerung 35 der Zellenradschleuse 33 zum Aktivieren des Motors 29 und damit zum Drehen des Zellenrads 6. Gleichzeitig wird auch der Kompressor 32 oder, sofern der Kompressor 32 ohnehin läuft, lediglich ein Magnetventil in der Druckluftleitung aktiviert. Dadurch wird Brems sand dosiert vom Behälter 13 zum Fallrohr 36 transportiert und fällt von dort vor die Räder des Schienenfahrzeugs 34, um die Traktion beim Bremsen und beim Anfahren zu erhöhen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Sandungsanlage 33 eine Hilfsleitung 19, welche vom Sandbehälter 13 (respektive einer Zuleitung/Ableitung für Brems sand) zu einem Reibgetriebe zwischen Antrieb und Zellenrad 6 führt (siehe auch Fig. 5).

An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass das Zellenrad 6 in der Fig. 18 der besseren Aussagekraft der schematischen Darstellung mit horizontal ausgerichteter Drehachse des Zellenrads 6 gezeichnet wurde. Selbstverständlich bezieht sich die Fig. 18 uneingeschränkt auch für Zellenräder mit vertikal ausgerichteter Drehachse und somit insbesondere auf die in den Figuren 1 bis 14 dargestellten Ausführungsformen. Dasselbe gilt sinngemäß auch für die Darstellung der Fig. 17.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten einer erfindungsgemäßen Sandungsanlage 33 sowie eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten desselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvarianten möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

Insbesondere wird festgehalten, dass die dargestellten Vorrichtungen in der Realität auch mehr oder auch weniger Bestandteile als dargestellt umfassen können.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Zellenradschleuse 1, der Sandungsanlage 33 sowie des Schienenfahrzeugs 34 diese/dieses bzw. deren/dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert  
5 und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

10

15

20

25

**Bezugszeichenaufstellung**

1	Zellenradschleuse	21	Hohlrad
2	Gehäuseoberteil	22	(Reib)kranz
3	Gehäuseunterteil	23	Permanentmagnet
4	Einlass	24	Permanentmagnet
5	Auslass	25	bestrombare Spule
6	Zellenrad	26	bestrombare Spule
7	Welle/Achse	27	Kurzschlusskäfig
8	(radialer) Zahnkranz	28	Kegelrad
9	Stirnrad	29	Antriebsmotor
10	Gehäuseausschnitt	30	Getriebegehäuse
11	gedachter Zylinder	31	Druckluftanschluss
12	Aktivator/Rührer	32	Kompressor/Verdichter
13	Behälter/Zuführrohr	33	Sandungsanlage
14	Sammler	34	Schienenfahrzeug
15	Abführrohr	35	Steuerung für Sandungsanlage
16	(Kronen)rad	36	Fallrohr
17	Schnecke	37	zentrale Steuerung
18	Reibrad	A	kraftübertragender Bereich
19	Hilfsleitung	B	elastischer Bereich
20	Riemen		

**P a t e n t a n s p r ü c h e**

1. Sandungsanlage (33) für ein Schienenfahrzeug (34), umfassend  
- eine Zellenradschleuse (1) mit einem Gehäuse (2, 3), einem Einlass (4), einem  
5 Auslass (5), einem im Gehäuse (2, 3) drehbar gelagerten Zellenrad (6) und einem Antrieb für  
das Zellenrad (6),  
- einen mit dem Einlass (4) der Zellenradschleuse (1) verbundenen Behälter (13)  
zur Aufnahme von Brems sand oder eine mit dem Einlass (4) der Zellenradschleuse (1) ver-  
bundene Zuleitung zum Transport von Brems sand und  
10 - eine mit dem Auslass (5) der Zellenradschleuse (1) verbundene Ableitung (15)  
zum Transport von Brems sand,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Drehmomentübertragung zwischen dem Antrieb und dem Zellenrad (6) im Bereich eines  
Umfangs des Zellenrads (6) hergestellt ist.
- 15
2. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Welle (7), mit  
deren Hilfe das Zellenrad drehbar gelagert ist und die im Wesentlichen drehmomentfrei ist.
3. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen auf  
20 dem Zellenrad (6) umfangsseitig angeordneten Zahnkranz (8), welcher mit einem Antrieb-  
selement des Antriebs aus der Gruppe Stirnzahnrad (9), Kegelzahnrad (28), Kronenrad (16),  
Schnecke (17), Spiralrad eines Torus-Getriebes, Kette oder Zahnriemen zusammenwirkt.
4. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen auf  
25 dem Zellenrad (6) umfangsseitig angeordneten Reibkranz, welcher mit einem Reibrad (18)  
oder Riemen (19) des Antriebs, insbesondere aus der Gruppe Flachriemen, Rundriemen, Keil-  
riemen oder Keilrippenriemen, zusammenwirkt.
5. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die  
30 Drehmomentübertragung zwischen Antrieb und Zellenrad (6) kontaktlos, insbesondere mag-  
netisch beziehungsweise elektromagnetisch, durch das Gehäuse (2, 3) hindurch erfolgt.

6. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen drehbar gelagerten Zahnkranz oder ein drehbar gelagertes Zahnrad, der/das durch das Gehäuse (2, 3) hindurch magnetisch/elektromagnetisch mit dem Zellenrad (6) gekoppelt ist und mit einem Antriebselement des Antriebs aus der Gruppe Stirnzahnrad (9), Kegelzahnrad (28), Kronenrad (16), Schnecke (17), Spiralrad eines Torus-Getriebes, Kette oder Zahnriemen zusammenwirkt.
7. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 3 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass  
- das Antriebselement als ein- oder mehrgängige Schnecke (17) oder ein- oder mehrgängiges Spiralrad eines Torus-Getriebes ausgebildet ist und  
- der Gang/die Gänge der Schnecke (17)/des Spiralrads und/oder die Zähne des Zahnkranzes (8) je einen Endabschnitt (B) aus einem Elastomer aufweisen, dessen Querschnitt im Vergleich zum Rest (A) des jeweiligen Gangs/Zahns vergrößert ist.
8. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen drehbar gelagerten Reibkranz (22) oder ein drehbar gelagertes Reibrad der/das durch das Gehäuse (2, 3) hindurch magnetisch mit dem Zellenrad (6) gekoppelt ist und mit einem Reibrad (18) oder Riemen (19) des Antriebs, insbesondere aus der Gruppe Flachriemen, Rundriemen, Keilriemen oder Keilrippenriemen, zusammenwirkt.
9. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 3, 4, 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Antrieb gekoppelte Stirnzahnrad (9)/Reibrad (18) als Rad eines Planetengetriebes ausgebildet ist.
10. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (9, 29) in einem Hohlraum angeordnet ist, welcher einen Druckluftanschluss (31) aufweist.
11. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 5 bis 10, gekennzeichnet durch auf dem Zellenrad (6) umfangsseitig angeordnete Mittel zur Erzeugung eines Magnetfelds, insbesondere Permanentmagnete (24), bestrombare Spulen (26) und/oder Kurzschlusswicklungen (27), welche mit Mitteln des Antriebs zur Erzeugung eines magnetischen/elektromagnetischen Drehfelds zusammenwirken, insbesondere mit mechanisch dreh-

baren Permanentmagneten (23), mechanisch drehbaren bestrombaren Spulen oder feststehenden bestrombaren Spulen (25).

- 5 12. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Zellenrad (6) umfangsseitig angeordnete Permanentmagnete (24) / bestrombare Spulen (26) und mit diesen gekoppelte mechanisch drehbare Permanentmagnete (23) / mechanisch drehbare bestrombare Spulen oder feststehende bestrombare Spulen (25) des Antriebs einen Synchronantrieb ausbilden.
- 10 13. Sandungsanlage (33) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Zellenrad (6) umfangsseitig angeordnete Kurzschlusswicklungen (27) und mechanisch drehbare Permanentmagnete (23) / mechanisch drehbare bestrombare Spulen oder feststehende bestrombare Spulen (25) des Antriebs einen Asynchronantrieb ausbilden.
- 15 14. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnkranz (8), der Reibkranz (22) beziehungsweise die Mittel (23..26) zur Erzeugung eines Magnetfelds radial ausgerichtet ist/sind.
- 20 15. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnkranz (8), der Reibkranz (22) beziehungsweise die Mittel (23..26) zur Erzeugung eines Magnetfelds axial ausgerichtet ist/sind.
- 25 16. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einlassrichtung und eine Auslassrichtung im Wesentlichen parallel zur Drehachse des Zellenrads (6) ausgerichtet sind.
- 30 17. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einlassrichtung und eine Auslassrichtung im Wesentlichen rechtwinkelig zur Drehachse des Zellenrads (6) ausgerichtet sind.
18. Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, gekennzeichnet durch eine Hilfsleitung (19), welche von dem genannten Behälter (13) respektive der genannten Zuleitung/Ableitung (15) zu einem Reibgetriebe zwischen Antrieb und Zellenrad (6) führt.

19. Schienenfahrzeug (34), gekennzeichnet durch eine Sandungsanlage (33) nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

5

10

15

20

25

30

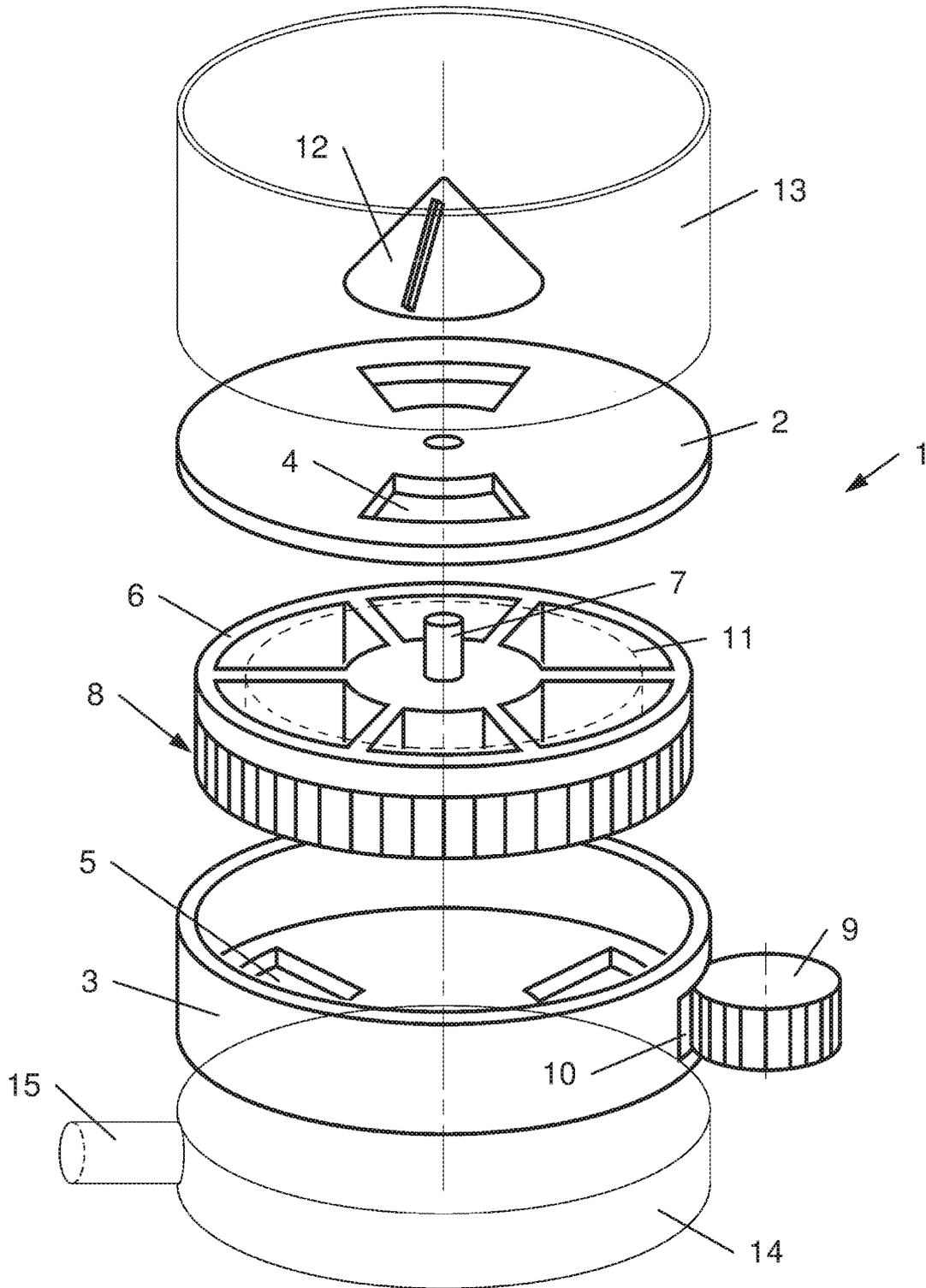
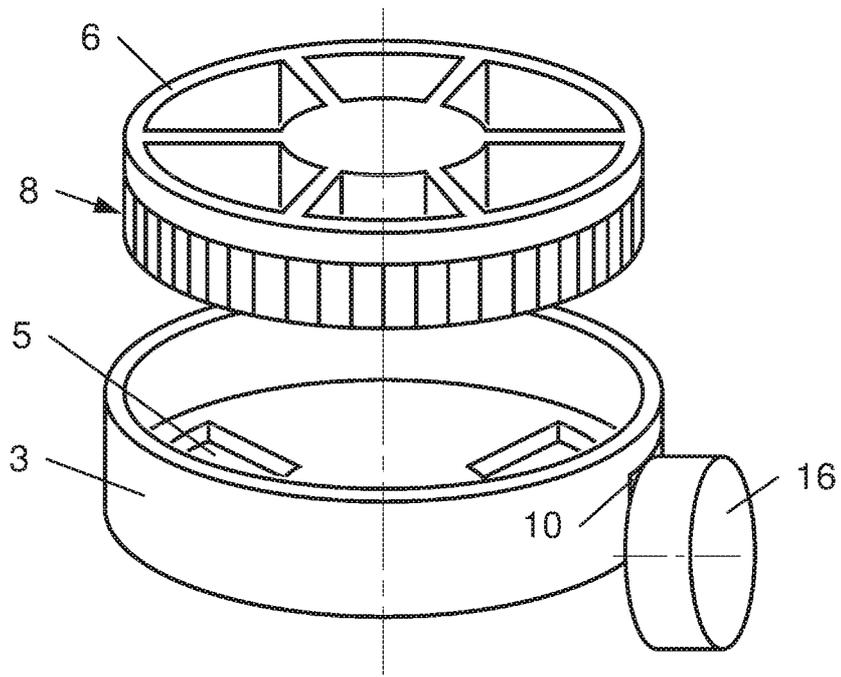
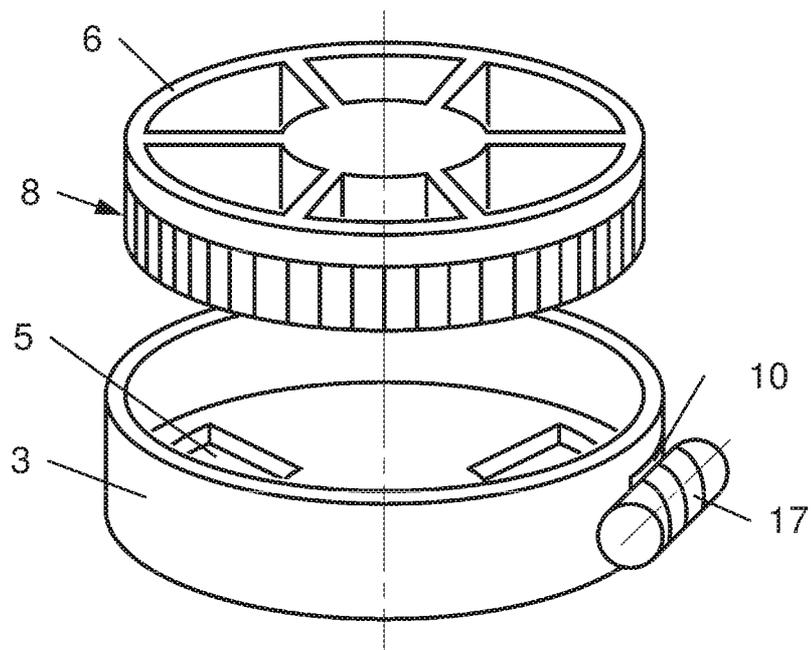


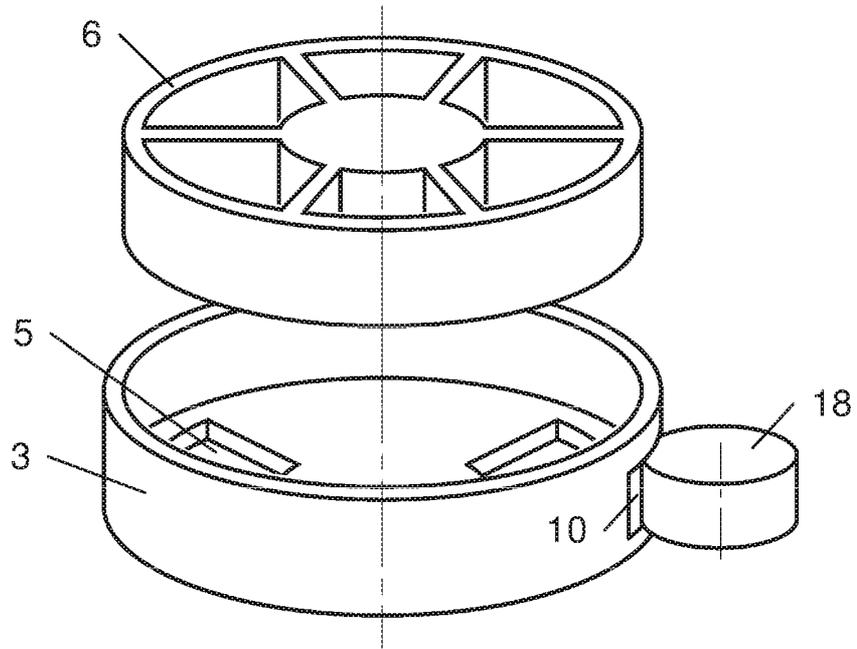
Fig. 1



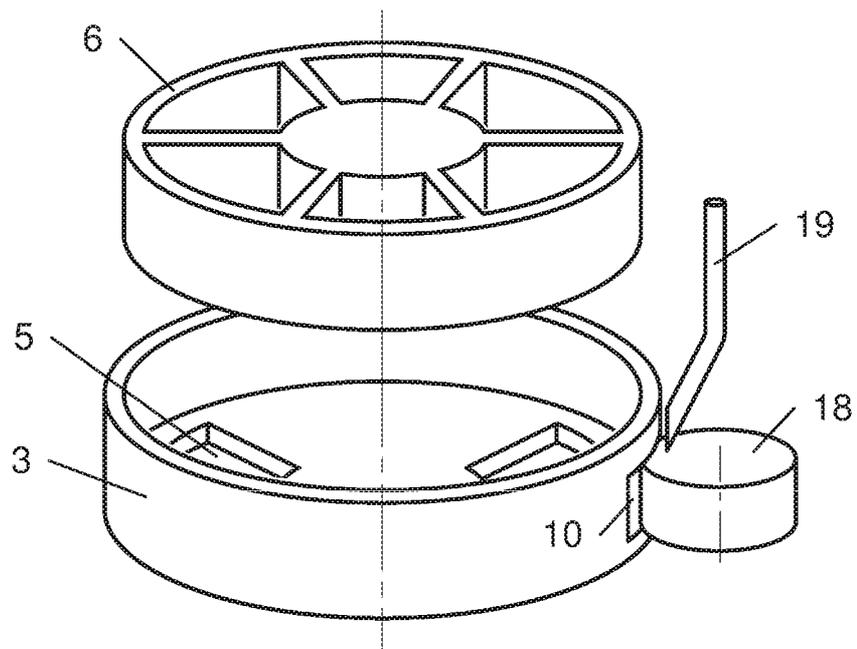
**Fig. 2**



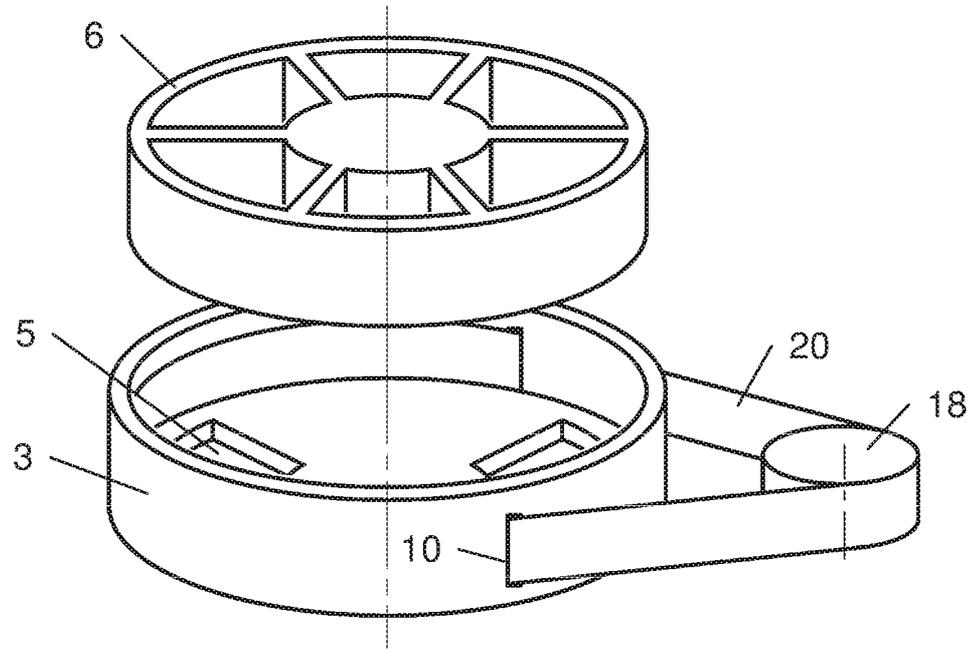
**Fig. 3**



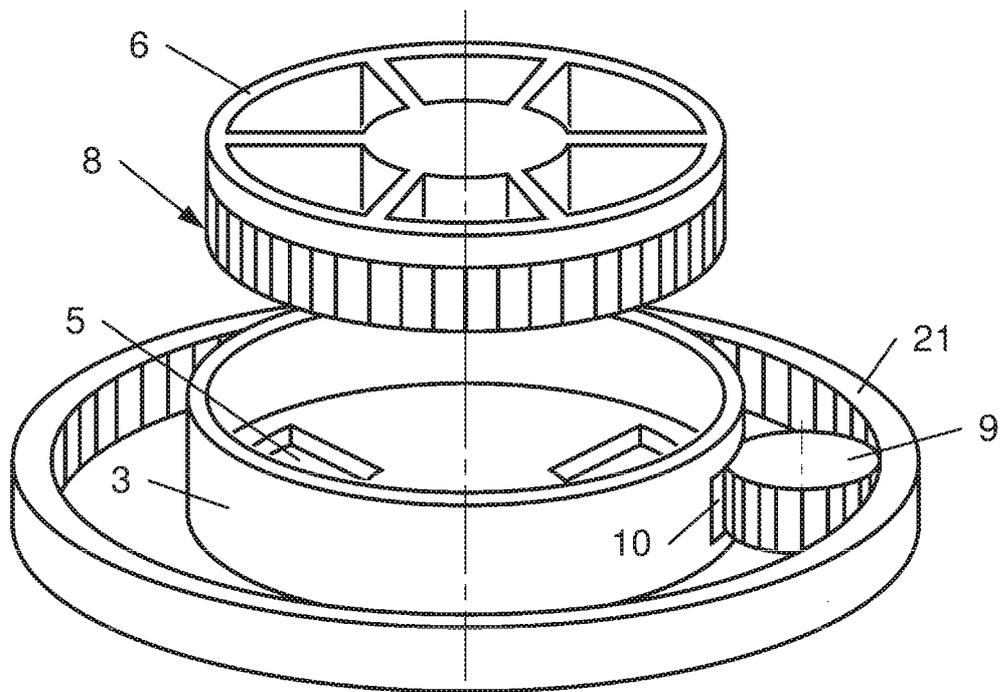
**Fig. 4**



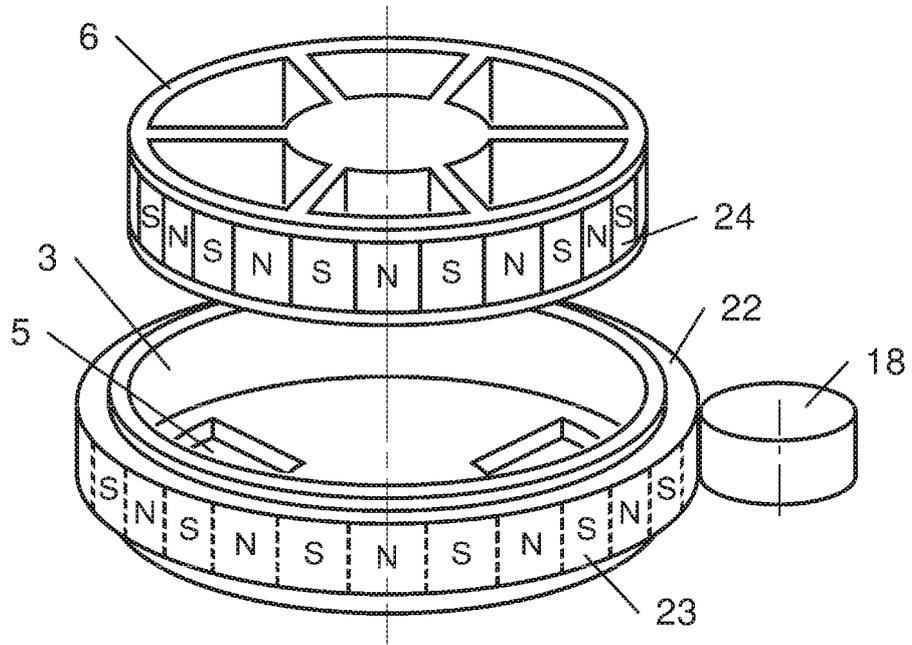
**Fig. 5**



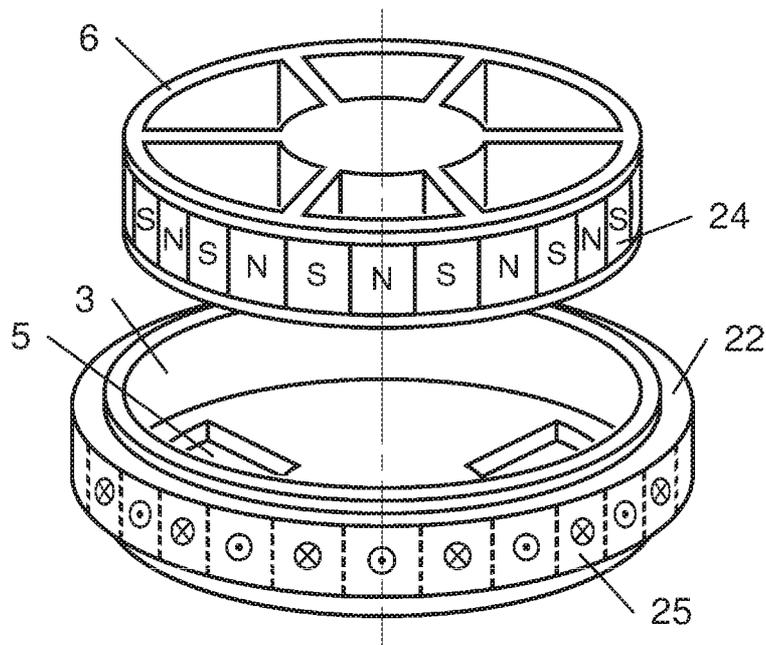
**Fig. 6**



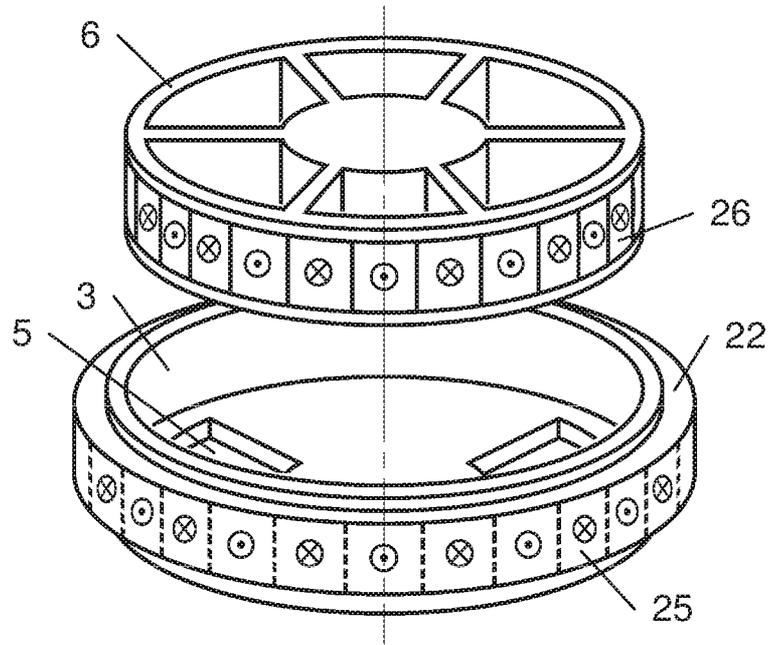
**Fig. 7**



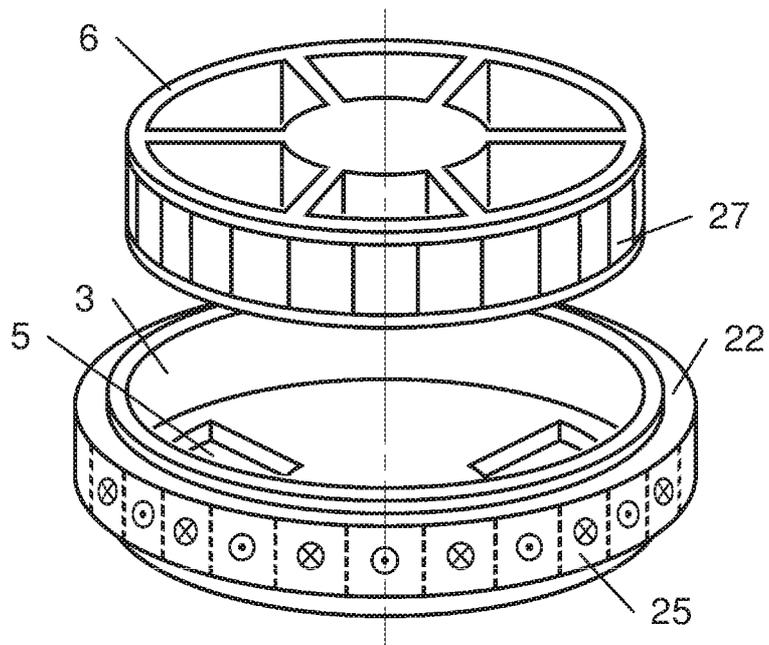
**Fig. 8**



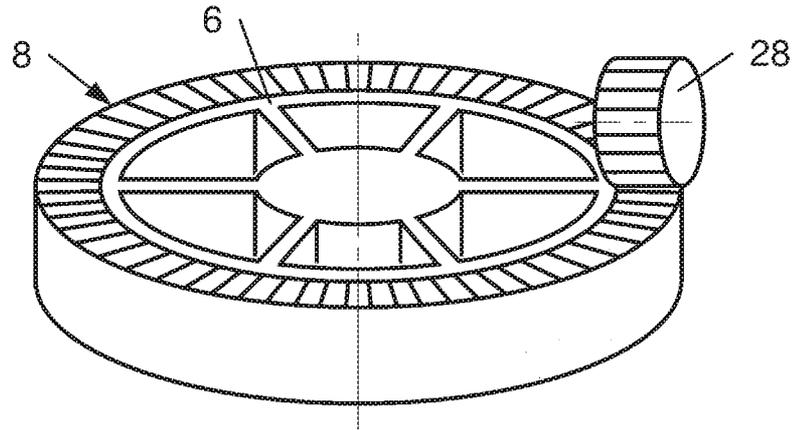
**Fig. 9**



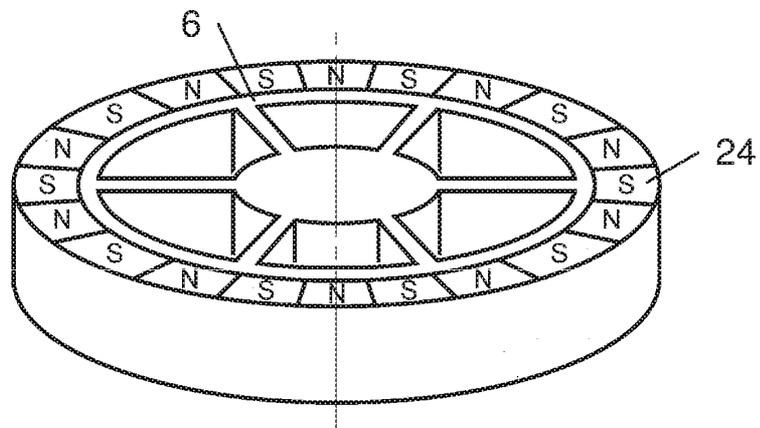
**Fig. 10**



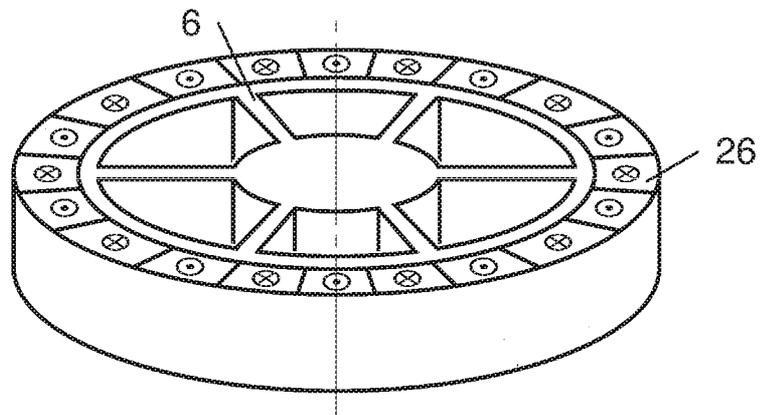
**Fig. 11**



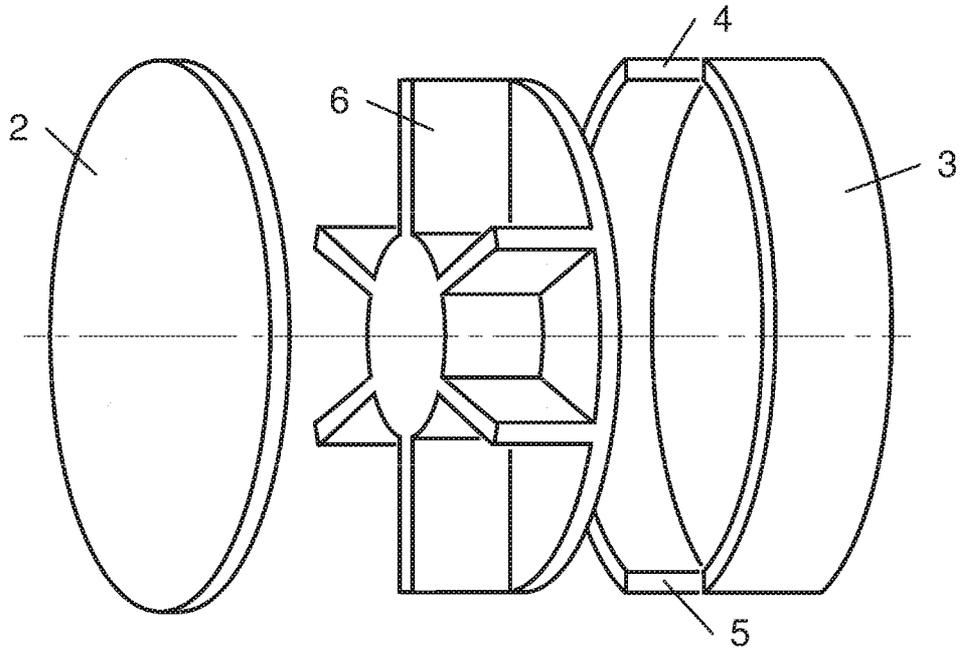
**Fig. 12**



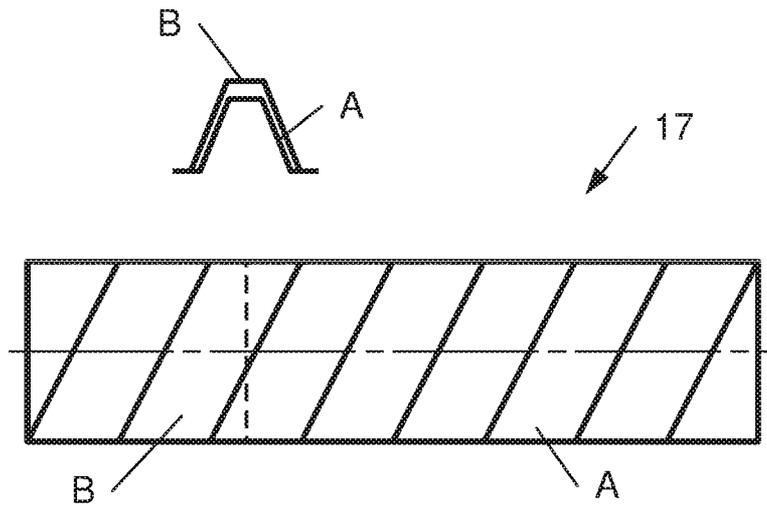
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**

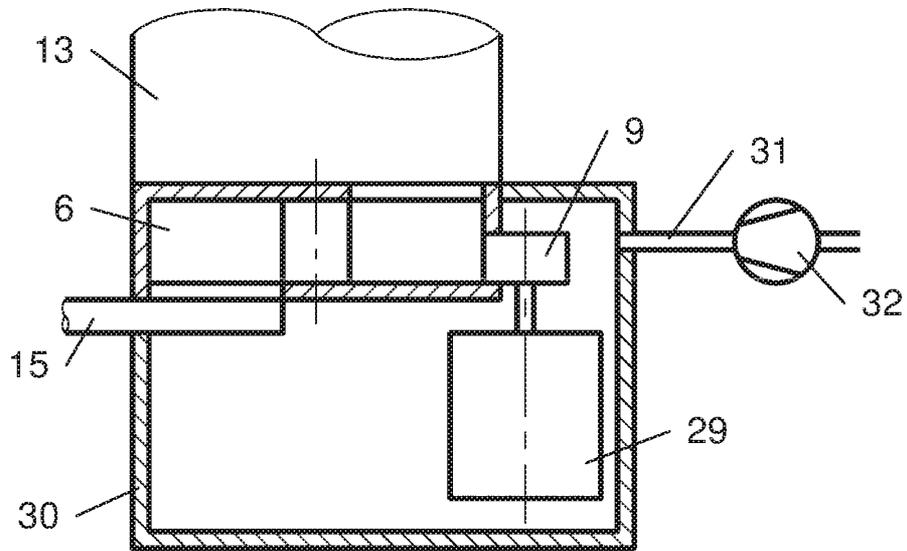


Fig. 17

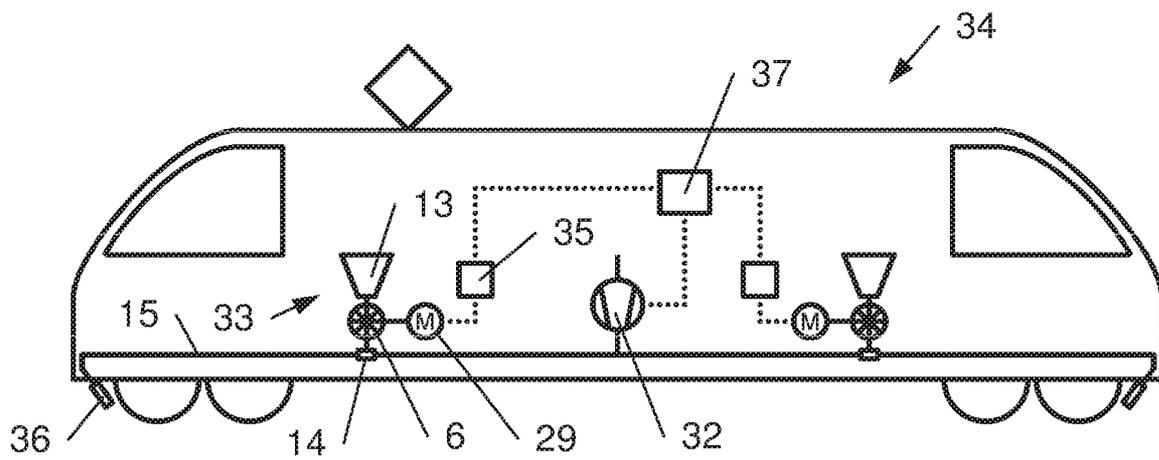


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2016/050012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B61C15/10 B60B39/00 B65G53/46  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B61C B60B B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2007/031327 A1 (GOLDMANN NORBERT [DE]; BARTLING LUISE [DE]; BARTLING WERNER [DE]) 22 March 2007 (2007-03-22) the whole document	1-9, 14-17,19
Y	DE 43 34 231 A1 (DAUSSAN & CO [FR]) 20 April 1995 (1995-04-20) the whole document	1-9, 14-17,19
A	WO 2014/027077 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 20 February 2014 (2014-02-20) the whole document	1-19
A	GB 214 778 A (HARRY ASHBURN FORBES) 1 May 1924 (1924-05-01) the whole document	1-19
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  13 May 2016	Date of mailing of the international search report  01/06/2016
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Awad, Philippe
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/AT2016/050012

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 343 524 C (MICHAEL KAAS) 4 November 1921 (1921-11-04) the whole document -----	1-19

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2016/050012

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007031327	A1	22-03-2007	DE 102005044129 A1
			EP 1937532 A1
			US 2008252082 A1
			WO 2007031327 A1
-----			
DE 4334231	A1	20-04-1995	DE 4334231 A1
			US 5409139 A
-----			
WO 2014027077	A1	20-02-2014	CA 2882102 A1
			CN 104619569 A
			DE 102012214643 A1
			EP 2885190 A1
			WO 2014027077 A1
-----			
GB 214778	A	01-05-1924	NONE
-----			
DE 343524	C	04-11-1921	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B61C15/10 B60B39/00 B65G53/46 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B61C B60B B65G		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2007/031327 A1 (GOLDMANN NORBERT [DE]; BARTLING LUISE [DE]; BARTLING WERNER [DE]) 22. März 2007 (2007-03-22) das ganze Dokument -----	1-9, 14-17,19
Y	DE 43 34 231 A1 (DAUSSAN & CO [FR]) 20. April 1995 (1995-04-20) das ganze Dokument -----	1-9, 14-17,19
A	WO 2014/027077 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 20. Februar 2014 (2014-02-20) das ganze Dokument -----	1-19
A	GB 214 778 A (HARRY ASHBURN FORBES) 1. Mai 1924 (1924-05-01) das ganze Dokument -----	1-19
	-/--	
<input checked="" 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen 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 internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Mai 2016		01/06/2016
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  Awad, Philippe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 343 524 C (MICHAEL KAAS) 4. November 1921 (1921-11-04) das ganze Dokument -----	1-19

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2016/050012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007031327 A1	22-03-2007	DE 102005044129 A1 EP 1937532 A1 US 2008252082 A1 WO 2007031327 A1	22-03-2007 02-07-2008 16-10-2008 22-03-2007
DE 4334231 A1	20-04-1995	DE 4334231 A1 US 5409139 A	20-04-1995 25-04-1995
WO 2014027077 A1	20-02-2014	CA 2882102 A1 CN 104619569 A DE 102012214643 A1 EP 2885190 A1 WO 2014027077 A1	20-02-2014 13-05-2015 20-02-2014 24-06-2015 20-02-2014
GB 214778 A	01-05-1924	KEINE	
DE 343524 C	04-11-1921	KEINE	