

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. September 2016 (15.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/141971 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B07B 1/18 (2006.01) **B07B 1/42** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/054936
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. März 2015 (10.03.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder: **TELSONIC HOLDING AG** [CH/CH];
Industriestrasse 6b, CH-9552 Bronschhofen (CH).
- (72) Erfinder: **SOLENTHALER, Peter**; Rebenbühlstrasse 12,
CH-9543 St. Margarethen (CH).
- (74) Anwälte: **BALLIEL-ZAKOWICZ, Stephan** et al.;
Friedtalweg 5, CH-9500 Wil (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

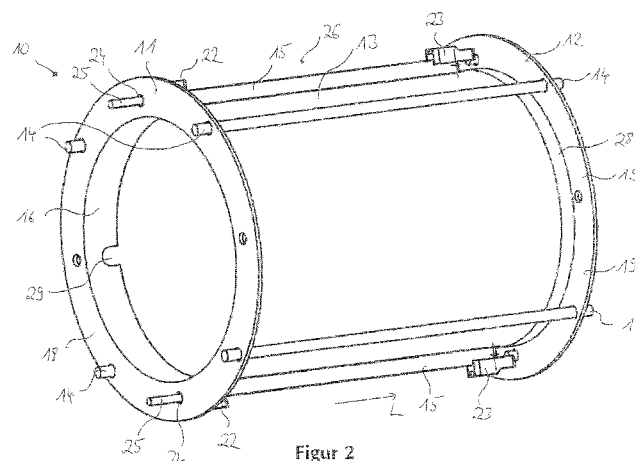
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SCREENING SYSTEM, EDDY-CURRENT SCREENING MACHINE, AND USE OF A SCREENING SYSTEM OR
OF AN EDDY-CURRENT SCREENING MACHINE

(54) Bezeichnung : SIEBSYSTEM, WIRBELSTROMSIEBMASCHINE UND VERWENDUNG EINES SIEBSYSTEMS ODER
EINER WIRBELSTROMSIEBMASCHINE



Figur 2

(57) Abstract: The invention relates to, inter alia, a screening system (10), comprising: at least one first substantially annular screen support (11) and a second substantially annular screen support (12); at least one pressure rod (14), which braces the screen supports (11, 12) with each other in such a manner that a compressive stress is produced between the screen supports (11, 12); at least one substantially cylindrical outer screen surface (13), which is clamped between the screen supports (11, 12); and at least one resonator (15) for the introduction of ultrasonic vibrations directly into the screen surface (13). The resonator (15) is fastened to the screen surface (13) and essentially runs from the first screen support (11) to the second screen support (12). The invention further relates to an eddy-current screening machine and to the use of a screening system (10) or of an eddy-current screening machine.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/141971 A1



Offenbart ist unter anderem ein Siebsystem (10), welches enthält: mindestens einen ersten im Wesentlichen ringförmigen Siebträger (11) und einen zweiten im Wesentlichen ringförmigen Siebträger (12); mindestens eine Druckstange (14), welche die Siebträger (11, 12) derart miteinander verspannt, dass eine Druckspannung zwischen den Siebträgern (11, 12) entsteht; mindestens eine im Wesentlichen zylindermantelförmige Siebfläche (13), welche zwischen den Siebträgern (11, 12) eingespannt ist; mindestens einen Resonator (15) zum Einleiten von Ultra- schallschwingungen direkt in die Siebfläche (13). Der Resonator ist (15) an der Siebfläche (13) befestigt ist und erstreckt sich im Wesentlichen vom ersten Siebträger (11) zum zweiten Siebträger (12). Weiterhin offenbart sind eine Wirbelstromsiebmaschine und eine Verwendung eines Siebsystems (10) oder einer Wirbelstromsiebmaschine.

Siebsystem, Wirbelstromsiebmaschine und Verwendung eines Siebsystems oder einer Wirbelstromsiebmaschine

Die vorliegende Erfindung befasst sich mit Siebsystemen mit im Wesentlichen zylindermantelförmigen, insbesondere im Wesentli-
5 chen kreiszyldermantelförmigen Siebflächen und Resonatoren zum Einleiten von Ultraschallschwingungen gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 sowie mit Wirbelstromsiebmaschinen und Verwendungen von Siebsystemen oder Wirbelstromsiebmaschinen.

Derartige Siebsysteme mit zum Beispiel kreiszyldermantelförmigen Siebflächen können beispielsweise in an sich bekannten Wir-
10 belstromsiebmaschinen verwendet werden. In solchen Wirbelstromsiebmaschinen wird Siebgut in eine Siebkammer eingeleitet, wo es mithilfe eines Rotors, der in einem von der Siebfläche umschlossenen Innenraum angeordnet ist, zu einer Wirbelströmung angeregt
15 wird. Hierdurch wird Feingut durch die Siebfläche hindurch gefördert, während Grobgut zu einem am Ende der Siebfläche angeordneten Grobgutausgang gefördert wird.

Aus dem Stand der Technik ist es bereits bekannt, die Förderung des Feingutes durch die Siebfläche hindurch mithilfe von Ultra-
20 schallschwingungen zu unterstützen. Die bekannten Lösungen weisen jedoch allesamt Nachteile auf:

Die DE 10 2012 104 577 A1 offenbart beispielsweise ein Zylindersieb für eine Siebmaschine. In einem Ausführungsbeispiel enthält ein Siebkorb drei Manschetten, zwischen denen ein Siebgewebe aus
25 Kunststoff gespannt ist. Die Manschetten sind mittels Streben miteinander verspannt. Der Siebkorb ist über Schwingungsübertrager unmittelbar mit Schwingungserzeugern verbunden, die an einer der Manschetten befestigt sind. Die Schwingungserzeuger schwingen mit einer Frequenz von 30 bis 200 Hz oder auch mit Ultra-
30 schallfrequenzen.

Da die Schwingungsübertrager allerdings an einer der Manschetten befestigt sind, findet nur eine indirekte Übertragung der Ultraschallschwingungen auf das Siebgewebe statt. Um trotzdem ausreichende Ultraschallamplituden im Siebgewebe zu erzielen, muss daher bereits der Schwingungsübertrager mit einer hohen Ultraschallamplitude schwingen, was zu einem grossen und für den Zweck des Siebens eigentlich unnötigen Energieaufwand und dadurch auch zu einer unnötigen Erwärmung führt.

Das deutsche Gebrauchsmuster DE 20 2012 011 921 U1 zeigt eine Siebeinrichtung, deren Sieblage durch einen Umformungsprozess verdichtet ist. Die Sieblage kann mit einem Ultraschallgenerator angeregt werden. Eine Ausführungsform der Siebeinrichtung enthält einen Siebzylinder für den Einsatz in einer Wirbelstromsiebmaschine. Das Siebgewebe der Siebeinrichtung ist mit drei Manschetten verklebt, von denen die beiden äusseren Manschetten mit Hilfe einer Spannvorrichtung mit drei Gewindestangen auseinander gedrückt werden. Die Schwingungen werden über einen Zuführungsstab ausschliesslich über die mittlere Manschette auf das Siebgewebe übertragen.

Auch hier findet also keine direkte Anregung des Siebgewebes statt, so dass eine ausreichende Ultraschalleinleitung in das Siebgewebe nur mit relativ hohem Energieaufwand möglich ist.

Das deutsche Gebrauchsmuster DE 20 2012 101 287 U1 offenbart einen zylindrischen oder kegelstupfförmigen Siebkorb. Dieser Siebkorb weist ein Siebgewebe auf, welches aus Metalldrähten besteht, die miteinander versintert sind. Mit Hilfe von Schwingungsübertragern und Verbindungsstücken werden Schwingungen auf eine Mittelmanschette übertragen, an der die Siebflächen befestigt sind. Vorzugsweise sind zwei Schwingungserzeuger vorgesehen, einmal im Ultraschallbereich und einmal in einem niederfrequenten Bereich.

Ähnlich wie in der DE 10 2012 104 577 A1 sind aber auch hier die Schwingungsübertrager nicht an den Siebflächen befestigt, so dass auch bei diesem bekannten Siebsystem keine ausreichende Ultraschalleinleitung in das Siebgewebe erfolgen kann.

5 Die WO 2009/071221 A1 offenbart ein Siebsystem mit einem röhrenförmigen Sieb. Zur Effizienzsteigerung sei es notwendig, das Sieb derart anzuschwingen, dass die Amplitude der Ultraschallschwingung sowohl in radialer als auch in axialer Richtung des rohrförmigen Siebes eine Komponente aufweist. In einem der Ausführungsbeispiele sind zwei Ultraschallkonverter und zwei Zulei-
10 tungsschallleiter vorgesehen, die an Kontaktpunkten mit einem Siebrahmen verbunden sind.

Auch hier werden die Schwingungen nur auf den Siebrahmen übertragen, so dass wiederum keine zufriedenstellende Ultraschalleinleitung erfolgt.
15

Insgesamt erlaubt der Stand der Technik also zwar die Einleitung von Ultraschallschwingungen in zylindermantelförmige Siebflächen. Allerdings werden die Ultraschallschwingungen stets in die Siebträger eingeleitet, die die Siebfläche tragen. Um trotzdem
20 ausreichende Ultraschallamplituden in der Siebfläche erzielen zu können, müssen daher bereits die primären Ultraschallamplituden so gross gewählt werden, dass die Verluste kompensiert werden können. Dies führt zu einem für den eigentlichen Zweck des Siebens unnötig hohen Energieaufwand und zu unnötig hohen Temperaturen.
25

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannten Siebsysteme derart weiterzuentwickeln, dass die genannten Nachteile behoben oder zumindest reduziert werden. Insbesondere soll das Siebsystem also eine besonders effektive Einleitung der Ultraschallschwingungen in die
30

Siebfläche erlauben, wobei möglichst wenig Energie eingebracht werden soll.

Diese Aufgabe wird zum einen gelöst durch ein Siebsystem, welches enthält:

- 5 – mindestens einen ersten im Wesentlichen ringförmigen Siebträger und einen zweiten im Wesentlichen ringförmigen Siebträger,
- mindestens eine Druckstange, welche die Siebträger derart miteinander verspannt, dass eine Druckspannung zwischen den
10 Siebträgern entsteht,
- mindestens eine im Wesentlichen zylindermantelförmige Siebfläche, welche zwischen den Siebträgern eingespannt ist,
- mindestens einen Resonator zum Einleiten von Ultraschall-
15 schwingungen direkt in die Siebfläche, wobei der Resonator insbesondere die Druckstange bildet.

Die Siebfläche kann beispielsweise als Siebgewebe ausgebildet sein. Zwischen den Siebträgern erstreckt sich die Siebfläche entlang einer Längsrichtung. Die Siebträger sind derart ausgebildet und relativ zueinander angeordnet, dass die zwischen
20 ihnen eingespannte Siebfläche eine im Wesentlichen zylindermantelförmige Gestalt hat. Unter einer Fläche (insbesondere einer Siebfläche) mit zylindermantelförmiger Gestalt wird hierbei eine Fläche verstanden, die sich als Gesamtheit von Strecken ergibt, die allesamt parallel zur genannten Längsrichtung verlaufen. Die
25 beiden Siebträger definieren zwei Deckflächen des Zylinders. Bevorzugt verlaufen die Längsrichtung und damit auch die genannten Strecken im Wesentlichen senkrecht zu diesen Deckflächen, so dass sich ein gerader Zylindermantel ergibt. Schiefe Zylindermäntel, bei denen die Längsrichtung und damit auch die Strecken

nicht im Wesentlichen senkrecht zu den Deckflächen verlaufen, sind jedoch ebenso denkbar und liegen im Rahmen der Erfindung.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn sowohl der erste als auch der zweite Siebträger im Wesentlichen kreisringförmig ausgebildet sind und die Siebfläche im Wesentlichen kreiszylindermantelförmig ausgebildet ist. In Querschnittebenen, die senkrecht zu den von den Siebträgern definierten Deckflächen (und im Falle eines geraden Zylinders parallel zur Längsrichtung) verlaufen, ist die Siebfläche also kreislinienförmig ausgebildet. Hierdurch ist die bereits eingangs beschriebene Förderung des Siebgutes durch die Siebfläche mit Hilfe eines Rotors besonders effektiv und gleichmässig. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, dass die Siebfläche in den genannten Querschnittsebenen andere Formen hat und beispielsweise polygonal ausgebildet ist, wie zum Beispiel viereckig oder sechseckig.

Durch das Einspannen der Siebfläche entsteht eine Zugspannung zwischen den Siebträgern, die durch die von der Druckstange erzeugte Druckspannung kompensiert wird. Die Druckstange erstreckt sich bevorzugt ebenfalls in Längsrichtung. Der Resonator ist bevorzugt derart ausgebildet und angeordnet, dass er mit Ultraschallschwingungen mit einer vordefinierten Frequenz beaufschlagt werden kann (beispielsweise mit Hilfe eines weiter unten noch beschriebenen Ultraschalleinleiters), um in Resonanz zu schwingen. Unter einem Schwingen in Resonanz wird dabei nicht nur ein Schwingen beim Maximum der Resonanzkurve verstanden, sondern auch in einem bestimmten Frequenzbereich um dieses Maximum herum, beispielsweise in einem Frequenzbereich von ca. 3 dB um das Maximum herum. Der Resonator kann als Hohlprofil ausgebildet sein und aus an sich bekannten Materialien bestehen, wie beispielsweise Chromstahl oder Kunststoff.

Der Resonator kann in einigen Ausführungsformen die Druckstange bilden, kann also selbst die Siebträger derart miteinander ver-

spannen, dass eine Druckspannung zwischen den Siebträgern entsteht; in diesen Ausführungsformen bedarf es nicht zwingend weiterer Druckstangen. In anderen Ausführungsformen ist der Resonator keine Druckstange, die die Siebträger derart miteinander
5 verspannt, dass eine Druckspannung zwischen den Siebträgern entsteht.

Erfindungsgemäss ist der Resonator an der Siebfläche befestigt und erstreckt sich im Wesentlichen vom ersten Siebträger zum zweiten Siebträger. Bevorzugt erstreckt er sich entlang mindestens
10 tens 60 %, weiter bevorzugt mindestens 80 % und noch weiter bevorzugt mindestens 90 % der in Längsrichtung der Siebfläche gemessenen Länge der Siebfläche.

Aufgrund der Befestigung des Resonators direkt an der Siebfläche können die Ultraschallschwingungen unmittelbar vom Resonator in
15 die Siebfläche eingeleitet werden. Die Einleitung erfolgt also nicht ausschliesslich indirekt über einen Siebträger oder einen anderen Siebrahmen. Somit müssen in die Siebträger keine Ultraschallschwingungen eingeleitet werden. Folglich muss weniger Ultraschallenergie aufgebracht werden, um die Ultraschallschwin-
20 gungen in die Siebfläche einzuleiten. Da sich der Resonator erfindungsgemäss zudem im Wesentlichen vom ersten Siebträger zum zweiten Siebträger erstreckt, wird die Einleitung der Ultraschallenergie in die Siebfläche noch weiter erhöht.

Die Siebfläche kann in der Längsrichtung eine Länge von im Bereich von 100 mm bis 1000 mm aufweisen und einen Durchmesser im
25 Bereich von 100 mm bis 500 mm.

Der Resonator kann (direkt oder indirekt) am ersten Siebträger und/oder am zweiten Siebträger gehalten sein. Somit bedarf es (abgesehen von allfälligen, weiter unten noch beschriebenen Ent-
30 kopplungselementen) keiner weiteren Bauteile, um den Resonator zu halten. Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn der Resonator

sowohl am ersten Siebträger als auch am zweiten Siebträger (direkt oder indirekt) gehalten ist. Denn dann kann die für das Einspannen der Siebfläche erforderliche Druckspannung zwischen den beiden Siebträgern nicht nur durch die Druckstange, sondern
5 zusätzlich durch den Resonator aufgebaut werden. Wie bereits erläutert wurde, kann die Druckstange auch durch den Resonator gebildet sein, so dass ausser dem Resonator keine weiteren Druckstangen erforderlich sind.

Der Resonator kann einen oder mehrere Schwingungsknoten aufweisen. Bevorzugt weist er einen ersten Schwingungsknoten auf, an dem er (direkt oder indirekt) am ersten Siebträger gehalten ist, und/oder einen zweiten Schwingungsknoten, an dem er (direkt oder indirekt) am zweiten Siebträger gehalten ist. Das Halten des Resonators an einem Schwingungsknoten hat den Vorteil, dass im We-
15 sentlichen keine Ultraschallschwingungen vom Resonator auf den jeweiligen Siebträger übertragen werden. Somit wird im Wesentlichen auch die Übertragung von Ultraschallenergie auf Bauteile unterbunden (nämlich die Siebträger), welche für die eigentliche Funktion des Siebens gar nicht angeregt werden müssen. Die
20 Schalleinleitung ist damit noch effizienter.

Hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn der Resonator am ersten Schwingungsknoten über ein erstes Entkopplungselement am ersten Siebträger gehalten ist und/oder am zweiten Schwingungsknoten über ein zweites Entkopplungselement am zweiten Siebträger gehalten ist; der Resonator ist dann also indirekt am ersten und/oder zweiten Siebträger gehalten. Mit derartigen Entkopplungselementen kann die für die Funktionsweise des Siebsystemes unnötige Ultraschallübertragung auf die Siebträger nochmals reduziert werden. Die Schwingungsknoten sind dabei bevorzugt in
30 gegenüberliegenden Endbereichen des Resonators angeordnet. Hierdurch kann eine kürzere axiale Baulänge der Entkopplungselemente erreicht werden.

Damit der Resonator an den Siebträgern befestigt werden kann und auch Druckkräfte übertragen kann, ist es bevorzugt, wenn mindestens eines der Entkopplungselemente über eine Spanneinrichtung mit dem jeweiligen Siebträger verbunden ist, beispielsweise wenn
5 das zweite Entkopplungselement über eine Spanneinrichtung mit dem zweiten Siebträger verbunden ist. Die Spanneinrichtung kann beispielsweise gebildet sein durch ein mit einem Aussengewinde versehenes Spannelement, welches fest mit dem zweiten Entkopplungselement verbunden ist, eine im zweiten Siebträger gebildete
10 Bohrung und zwei Spannmutter. Durch Zusammenwirken des Aussengewindes mit der Bohrung und den Spannmutter kann das Spannelement am zweiten Siebträger befestigt und verspannt werden. Die genannte Bohrung kann beispielsweise in einem unten noch beschriebenen kragenförmigen Abschnitt des zweiten Siebträgers ge-
15 bildet sein. Das erste Entkopplungselement kann ebenfalls über eine Spanneinrichtung mit dem ersten Siebträger verbunden sein. Wenn jedoch bereits das zweite Entkopplungselement über eine Spanneinrichtung mit dem zweiten Siebträger verbunden ist, kann das erste Entkopplungselement auch fest mit dem ersten Siebträger
20 verbunden sein, beispielsweise durch Verschweissen oder Verschrauben.

Auch die Druckstange kann über eine wie oben beschriebene Spanneinrichtung mit einem oder beiden Siebträgern verbunden sein, wobei es genügt, wenn sie nur mit dem zweiten Siebträger über
25 eine Spanneinrichtung verbunden ist, aber fest mit dem ersten Siebträger verbunden ist, beispielsweise durch Verschweissen oder Verschrauben.

Um sowohl das Einspannen der Siebfläche als auch die Befestigung der Druckstange zu erlauben, kann mindestens ein und können bevorzugt beide Siebträger einen hülsenförmigen Abschnitt aufwei-
30 sen, an dem die Siebfläche befestigt ist, sowie einen vom hülsenförmigen Abschnitt radial nach aussen hervorstehenden kragen-

förmigen Abschnitt, an dem mindestens eine der Druckstangen befestigt ist. Ein solcher hülsenförmiger Abschnitt erlaubt eine Befestigung der Siebfläche, ohne dass diese geknickt oder umgebogen werden müsste. Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn die

5 Siebfläche an der Aussenseite des hülsenförmigen Abschnittes befestigt ist. Dann nämlich kann die Siebfläche mit Hilfe eines Spannrings am hülsenförmigen Abschnitt befestigt werden. Zusätzlich kann die Siebfläche am Träger, insbesondere am hülsenförmigen Abschnitt, angeklebt sein. Im hülsenförmigen Abschnitt

10 des Siebträgers kann in Richtung des jeweils anderen Siebträgers, also in Längsrichtung, mindestens eine Aussparung vorgesehen sein. In dieser Aussparung können ein Ende des Resonators und/oder ein wie oben beschriebenes Entkopplungselement aufgenommen sein. Die Aussparung erlaubt es also, den Resonator

15 und/oder das Entkopplungselement möglichst nah an den kragenförmigen Abschnitt heranzuführen.

Der kragenförmige Abschnitt des Siebträgers kann für eine stabile Übertragung der Druckkräfte auf die Druckstange sorgen.

Der Resonator kann mit Hilfe eines Ultraschalleinleiters mit

20 Ultraschallschwingungen beaufschlagt werden. Der Ultraschalleinleiter kann einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Er kann durch eine im ersten Siebträger, insbesondere im kragenförmigen Abschnitt des ersten Siebträgers, gebildete Durchführungsöffnung in einen zwischen dem ersten Siebträger und dem zweiten Siebträger gebildeten Zwischenbereich geführt sein. Der Ultraschalleinleiter ist bevorzugt ohne Kontakt durch die Durchführungsöffnung geführt, so dass keine Ultraschallschwingungen auf den Siebträger übertragen werden. Die Führung des Ultraschalleinleiters durch eine solche Durchführungsöffnung erlaubt eine von Vorteil

25 gerade Ausbildung des Ultraschalleinleiters, wodurch die Ultraschallschwingungen besser auf den Resonator übertragen werden

30

können. Alternativ liegt es natürlich auch im Rahmen der Erfindung, dass der Ultraschalleinleiters beispielsweise gebogen ist.

Es ist denkbar und liegt im Rahmen der Erfindung, dass sich der Resonator beispielsweise in Form einer Helix vom ersten Siebträger zum zweiten Siebträger erstreckt. Es ist jedoch bevorzugt, wenn sich der Resonator im Wesentlichen in Längsrichtung vom ersten Siebträger zum zweiten Siebträger erstreckt. Hierdurch kann die erforderliche Länge des Resonators reduziert werden. Durch eine Erstreckung des Resonators im Wesentlichen in Längsrichtung kann der Resonator einfacher ohne Krümmung gebaut und montiert werden.

Zum weiteren Vorteil ist es, wenn der Resonator im Wesentlichen entlang seiner gesamten Länge an der Siebfläche befestigt ist. Hierdurch können die Ultraschallschwingungen noch besser in die Siebfläche eingeleitet werden.

Der Resonator kann beispielsweise durch Aufkleben oder Auflöten an der Siebfläche befestigt sein.

Der Resonator kann senkrecht zur Längsrichtung einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Es kann jedoch von Vorteil sein, wenn der Resonator eine mit der Siebfläche verbundene Kontaktfläche aufweist, die an die Kontur der Siebfläche angepasst ist und beispielsweise konkav ausgebildet ist. Auch dies steigert die Effizienz der Ultraschalleinleitung.

Mit besonderem Vorteil ist der Resonator an einer Aussenseite der Siebfläche angeordnet und dort an dieser befestigt. Hierdurch wird die Bewegung eines bereits oben erwähnten, in einem von der Siebfläche umschlossenen angeordneten Rotors nicht behindert.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Siebsystem mehrere Resonatoren enthält. Bevorzugt sind diese mehreren Resonatoren

dann um den Umfang der Siebfläche verteilt. Insbesondere können sie gleichmässig um den Umfang der Siebfläche verteilt sein. Hierdurch können Ultraschallschwingungen gleichmässiger in die Siebfläche eingeleitet werden.

- 5 Zudem ist es zweckmässig, wenn das Siebsystem mehrere Druckstangen enthält. Bevorzugt sind diese mehreren Druckstangen dann gleichmässig um den Umfang der Siebfläche verteilt. Hierdurch können die Druckkräfte gleichmässig zwischen den beiden Siebträgern vermittelt werden.
- 10 Das Siebsystem kann weiterhin einen oder mehrere Ultraschallkonverter zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen enthalten, welche dem Ultraschalleinleiter zuführbar sind. Ebenso liegt es dabei im Rahmen der Erfindung, dass der Ultraschalleinleiter Verbindungsmittel zum Verbinden mit einem oder mehreren Ultra-
- 15 schallkonvertern enthält, der nicht unbedingt Bestandteil des Siebsystems sein muss. Die Verbindungsmittel können beispielsweise als Schraubverbindung ausgebildet sein.

- Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Wirbelstromsiebmaschine, die wenigstens ein wie oben beschriebenes, erfindungsgemässes Siebsystem enthält. Diese Wirbelstromsiebmaschine kann
- 20 einen Rotor enthalten, der in einem von der Siebfläche umschlossenen Innenraum angeordnet ist. Mit Hilfe eines solchen Rotors kann im Innenraum befindliches Siebgut zu einer Wirbelströmung angeregt werden, wodurch Feingut durch die Siebfläche hindurch
- 25 nach aussen gefördert werden kann, während Grobgut zu einem am Ende der Siebfläche angeordneten Grobgutausgang gefördert werden kann. Das Siebsystem kann beispielsweise so innerhalb der Wirbelstromsiebmaschine ausgerichtet sein, dass sich seine Längsrichtung in horizontaler oder vertikaler Richtung erstreckt.

Die Wirbelstromsiebmaschine kann einen oder mehrere Ultraschallkonverter zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen enthalten, welche dem Ultraschalleinleiter zuführbar sind.

Des Weiteren betrifft die Erfindung auch die Verwendung eines
5 oben beschriebenen, erfindungsgemässen Siebsystems, oder einer wie oben beschriebenen, erfindungsgemässen Wirbelstromsiebmaschine zum Kontrollsieben, Trennen, Auflockern, Rückgewinnen und Fraktionieren von Siebgut.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und mehrerer Zeichnungen ausführlich erläutert. Dabei
10 zeigen

Figur 1: eine erste perspektivische Ansicht eines erfindungsgemässen Siebsystems, jedoch ohne Siebfläche;

Figur 2: eine zweite perspektivische Ansicht des Siebsystems
15 gemäss Figur 1 mit Siebfläche;

Figur 3a: ein Detail einer Seitenansicht auf einen Teil eines ersten Siebträgers des Siebsystems und auf ein erstes Entkopplungselement;

Figur 3b: ein Detail einer Seitenansicht auf einen Teil eines
20 zweiten Siebträgers des Siebsystems und auf ein zweites Entkopplungselement;

Figur 4a: ein Detail einer Draufsicht auf einen Teil des ersten Siebträgers und auf das erste Entkopplungselement;

Figur 4b: ein Detail einer Draufsicht auf einen Teil des zweiten Siebträgers und auf das zweite Entkopplungselement.
25

Das in Figur 1 dargestellte Siebsystem 10 enthält einen ersten ringförmigen Siebträger 11 und einen zweiten kreisringförmigen Siebträger 12, die identisch zueinander aufgebaut sind. In anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsformen ist es jedoch auch denkbar, dass die beiden Siebträger 11, 12 nicht identisch zueinander aufgebaut sind. Zwischen den Siebträgern 11, 12 kann eine sich in einer Längsrichtung L erstreckende kreiszylindermantelförmige Siebfläche 13 eingespannt werden; diese Siebfläche 13 ist jedoch zur besseren Darstellung erst in Figur 2 gezeigt. Jeder der beiden Siebträger 11, 12 weist jeweils einen hülsenförmigen Abschnitt 16 bzw. 17 sowie einen vom hülsenförmigen Abschnitt 16 bzw. 17 radial nach aussen hervorstehenden kragenförmigen Abschnitt 18 bzw. 19 auf.

Für eine Befestigung der Siebfläche 13 auf der Aussenseite der hülsenförmigen Abschnitte 16, 17 ist an beiden Siebträgern 11, 12 ein jeweiliger Spannring 27, 28 vorgesehen, wovon hier nur der am zweiten Siebträger 12 angeordnete Spannring 28 sichtbar ist. Die hülsenförmigen Abschnitte 16, 17 verfügen ferner über jeweils vier in Umfangsrichtung gleichmässig verteilte Aussparungen 29 bzw. 30, die sich in Richtung des jeweils anderen Siebträgers 11, 12, also ebenfalls in Längsrichtung L erstrecken.

An den kragenförmigen Abschnitten 18, 19 sind vier in Umfangsrichtung gleichmässig verteilte Druckstangen 14 befestigt, die sich entlang der Längsrichtung L vom ersten Siebträger 11 zum zweiten Siebträger 12 erstrecken. Dabei sind die Druckstangen 14 durch Verschweissen oder Verschrauben am ersten Siebträger 11 befestigt und über eine wie oben beschriebene Spanneinrichtung mit dem zweiten Siebträger 12 verbunden. Auf diese Weise verspannen die Druckstangen 14 die Siebträger 11, 12 derart miteinander, dass eine Druckspannung zwischen den Siebträgern 11, 12 entsteht.

Entlang der Längsrichtung L erstrecken sich vom ersten Siebträger 11 zum zweiten Siebträger 12 ferner zwei diametral gegenüberliegende und damit in Umfangsrichtung gleichmässig verteilte, hohlprofilförmige Resonatoren 15 rechteckigen Querschnitts.

5 Die Resonatoren 15 können beispielsweise aus Chromstahl oder Kunststoff bestehen.

Die Resonatoren 15 weisen jeweils einen ersten und einen zweiten Schwingungsknoten auf. Am ersten Schwingungsknoten sind die Resonatoren 15 über ein jeweiliges erstes Entkopplungselement 22
10 am ersten Siebträger 11 gehalten, und am zweiten Schwingungsknoten sind sie über ein jeweiliges zweites Entkopplungselement 23 am zweiten Siebträger 12 gehalten. Die Enden der Resonatoren 15 sind in den Aussparungen 29, 30 der hülsenförmigen Abschnitt 16, 17 aufgenommen.

15 Im kragenförmigen Abschnitt 18 des ersten Siebträgers 11 sind vier in Umfangsrichtung gleichmässig verteilte Durchführungsöffnungen 24 gebildet. Durch zwei gegenüberliegende dieser Durchführungsöffnungen 24 hindurch erstreckt sich jeweils ein Ultraschalleinleiter 25 in einen zwischen dem ersten Siebträger 11
20 und dem zweiten Siebträger 12 gebildeten Zwischenbereich 26 des Siebsystems 10. Die Ultraschalleinleiter 25 sind ohne Kontakt durch die Durchführungsöffnungen 24 geführt, so dass keine Ultraschallschwingungen direkt auf der ersten Siebträger 11 übertragen werden. Sie erstrecken sich parallel zur Längsrichtung L
25 des Siebsystems 10 und weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf.

Das Siebsystem 10 kann ferner einen oder mehrere hier nicht dargestellte Ultraschallkonverter zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen enthalten, die den Ultraschalleinleitern 25 und
30 dann den Resonatoren 15 zuführbar sind. Der mindestens eine Ultraschallkonverter kann beispielsweise über eine Schraubverbindung mit den Ultraschalleinleitern 25 verbunden sein.

Figur 2 zeigt das vollständige Siebsystem 10 mit Siebfläche 13. Die Siebfläche 13 ist als Siebgewebe ausgebildet und ergibt sich als Gesamtheit von Strecken, die allesamt parallel zur Längsrichtung L verlaufen. Die Siebfläche 13 kann in Längsrichtung L eine Länge von im Bereich von 100 mm bis 1000 mm aufweisen und einen Durchmesser im Bereich von 100 mm bis 500 mm. Sie ist an der Aussenseite des hier nicht erkennbaren hülsenförmigen Abschnittes 17 des zweiten Siebträgers 12 mit Hilfe des Spannrings 28 daran befestigt. Zusätzlich kann die Siebfläche 13 auch an der Aussenseite des hülsenförmigen Abschnittes 17 angeklebt sein. Andere, hier nicht dargestellt Befestigungsarten der Siebfläche 13 sind jedoch auch denkbar.

Die Resonatoren 15 sind entlang ihrer gesamten Länge durch Ankleben an der Aussenseite der Siebfläche 13 befestigt. Mit Hilfe der beiden Resonatoren 15 können Ultraschallschwingungen in die Siebfläche 13 eingeleitet werden. Aufgrund der länglichen Ausbildung der Resonatoren 15 erlauben diese die Erzeugung von Ultraschallschwingungen, die im Wesentlichen nur eine Komponente in der Längsrichtung L des Siebsystems aufweisen. Die Befestigung der Resonatoren 15 entlang ihrer gesamten Länge sorgt für eine besonders effektive Schalleinleitung in die Siebfläche 13.

Die Figur 3a zeigt eine detaillierte Seitenansicht zur Befestigung der Druckstangen 14 und der Resonatoren 15 am ersten Siebträger 11. Wie bereits erwähnt, ist der Ultraschalleinleiter 25 ohne Kontakt durch die im kragenförmigen Abschnitt 18 gebildete Durchführungsöffnung 24 geführt. Stirnseitig ist der Ultraschalleinleiter 25 mit dem Resonator 15 verbunden, um Ultraschallschwingungen auf diesen übertragen zu können. In einem ersten Schwingungsknoten ist der Resonator 15 über das erste Entkopplungselement 22 am kragenförmigen Abschnitt 18 gehalten. Das erste Entkopplungselement 22 ist fest mit dem kragenförmigen Abschnitt 18 verbunden, beispielsweise durch eine Schweissverbin-

dung. In Figur 4a ist im Wesentlichen der gleiche Ausschnitt in einer Draufsicht dargestellt. Insgesamt können durch diese Konstruktion Ultraschallschwingungen nur auf den Resonator 15, nicht aber auch auf den ersten Siebträger 11 übertragen werden. Es wird also keine für den eigentlichen Zweck des Siebens unnötige Ultraschallschwingung des ersten Siebträgers 11 erzeugt.

Die Befestigung am zweiten Siebträger 12 ist anders gestaltet, wie sich aus den Detailansichten der Figuren 3b und 4b ergibt. Hier nämlich ist das zweite Entkopplungselement 23 nicht fest mit dem hülsenförmigen Abschnitt 19 verbunden. Stattdessen liegt hier eine Spanneinrichtung vor. Diese enthält ein mit einem Aus-
sengewinde versehenes Spannelement 31, welches fest mit dem zweiten Entkopplungselement 23 verbunden ist. Im hülsenförmigen Abschnitt 19 des zweiten Siebträgers 12 ist eine Bohrung 20 vorgesehen. Durch Zusammenwirken des Aussengewindes mit der Bohrung 20 und zwei hier nicht dargestellten Spannmuttern können das Spannelement 31 und damit auch der Resonator 15 am hülsenförmigen Abschnitt 19 des zweiten Siebträgers 12 befestigt und verspannt werden. Auf ähnliche Weise kann die Druckstange 14 über eine hier nicht im Detail dargestellte Spanneinrichtung in einer Bohrung 21 befestigt und verspannt werden. Figur 4b zeigt den im Wesentlichen gleichen Ausschnitt in einer Draufsicht.

Das in den Figuren 1 bis 4b dargestellte Siebsystem 10 kann in einer Wirbelstromsiebmaschine verwendet werden, beispielsweise zum Kontrollsieben, Trennen, Auflockern, Rückgewinnen oder Fraktionieren von Siebgut. Zu diesem Zweck kann die Wirbelstromsiebmaschine einen Rotor enthalten, der in einem von der Siebfläche 13 umschlossenen Innenraum angeordnet ist. Mit Hilfe eines solchen Rotors kann im Innenraum befindliches Siebgut zu einer Wirbelströmung angeregt werden, wodurch Feingut durch die Siebfläche 13 hindurch nach aussen gefördert werden kann, während

Grobgut zu einem am Ende der Siebfläche angeordneten Grobgutausgang gefördert werden kann.

Patentansprüche

1. Siebsystem (10), enthaltend

– mindestens einen ersten im Wesentlichen ringförmigen Siebträger (11) und einen zweiten im Wesentlichen ringförmigen Siebträger (12),

– mindestens eine Druckstange (14), welche die Siebträger (11, 12) derart miteinander verspannt, dass eine Druckspannung zwischen den Siebträgern (11, 12) entsteht,

– mindestens eine im Wesentlichen zylindermantelförmige Siebfläche (13), welche zwischen den Siebträgern (11, 12) eingespannt ist,

– mindestens einen Resonator (15) zum Einleiten von Ultraschallschwingungen direkt in die Siebfläche (13), wobei der Resonator (15) insbesondere die Druckstange (14) bildet,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Resonator (15) an der Siebfläche (13) befestigt ist und sich im Wesentlichen vom ersten Siebträger (11) zum zweiten Siebträger (12) erstreckt.

2. Siebsystem (10) gemäss Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

der erste Siebträger (11) und der zweite Siebträger (12) im Wesentlichen kreisringförmig ausgebildet sind und die Siebfläche (13) im Wesentlichen kreiszylindermantelförmig ausgebildet ist.

3. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

der Resonator (15) am ersten Siebträger (11) und/oder am zweiten Siebträger (12) gehalten ist.

4. Siebsystem (10) gemäss Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
5 der Resonator (15) einen ersten Schwingungsknoten aufweist,
an dem er am ersten Siebträger (11) gehalten ist, und/oder
einen zweiten Schwingungsknoten, an dem er am zweiten Sieb-
träger (12) gehalten ist.
5. Siebsystem (10) gemäss Anspruch 4,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
der Resonator (15) am ersten Schwingungsknoten über ein
erstes Entkopplungselement (22) am ersten Siebträger (11)
gehalten ist und/oder am zweiten Schwingungsknoten über ein
zweites Entkopplungselement (23) am zweiten Siebträger (12)
15 gehalten ist.
6. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens ein, bevorzugt beide Siebträger (11, 12) einen
hülsenförmigen Abschnitt (16, 17) aufweisen, an dem die
20 Siebfläche (13) befestigt ist, sowie einen vom hülsenförmigen
Abschnitt (16, 17) radial nach aussen hervorstehenden
kragenförmigen Abschnitt (18, 19), an dem die mindestens
eine Druckstange (14) befestigt ist.
7. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
es mindestens einen Ultraschallleiter (25) enthält, mittels
dessen der Resonator (15) mit Ultraschallschwingungen be-
aufschlagbar ist, wobei der Ultraschalleinleiter (25) durch
eine im ersten Siebträger (11), insbesondere im kragenförmigen
30 Abschnitt (18) des ersten Siebträgers (11), gebildete
Durchführungsöffnung (24) in einen zwischen dem ersten

Siebträger (11) und dem zweiten Siebträger (12) gebildeten Zwischenbereich (26) geführt ist.

8. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

5 sich der Resonator (15) im Wesentlichen in Längsrichtung (L) vom ersten Siebträger (11) zum zweiten Siebträger (12) erstreckt.

9. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

10 der Resonator (15) zum Einleiten von Ultraschallschwingungen ausgebildet ist, die im Wesentlichen nur eine Komponente in Längsrichtung (L) aufweisen.

10. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

15 der Resonator (15) im Wesentlichen entlang seiner gesamten Länge an der Siebfläche (13) befestigt ist.

11. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

20 der Resonator (15) auf der Siebfläche (13) aufgeklebt oder aufgelötet ist.

12. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

der Resonator (15) an einer Aussenseite der Siebfläche (13) angeordnet und dort an dieser befestigt ist.

13. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

25 es mehrere Resonatoren (15) enthält.

14. Siebsystem (10) gemäss Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass

die mehreren Resonatoren (15) insbesondere gleichmässig um den Umfang der Siebfläche (13) verteilt sind.

15. Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

5 es weiterhin einen oder mehrere Ultraschallkonverter zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen enthält, welche dem Ultraschalleinleiter (25) zuführbar sind.

16. Wirbelstromsiebmaschine, enthaltend wenigstens ein Siebsystem (10) gemäss einem der vorangehenden Ansprüche.

10 17. Wirbelstromsiebmaschine gemäss Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirbelstromsiebmaschine einen oder mehrere Ultraschallkonverter zur Erzeugung der Ultraschallschwingungen enthält, welche dem Resonator (15) zuführbar sind.

15 18. Verwendung eines Siebsystems (10) gemäss einem der Ansprüche 1 bis 15 oder einer Wirbelstromsiebmaschine gemäss einem der Ansprüche 16 und 17 zum Kontrollsieben, Trennen, Auflockern, Rückgewinnen oder Fraktionieren von Siebgut.

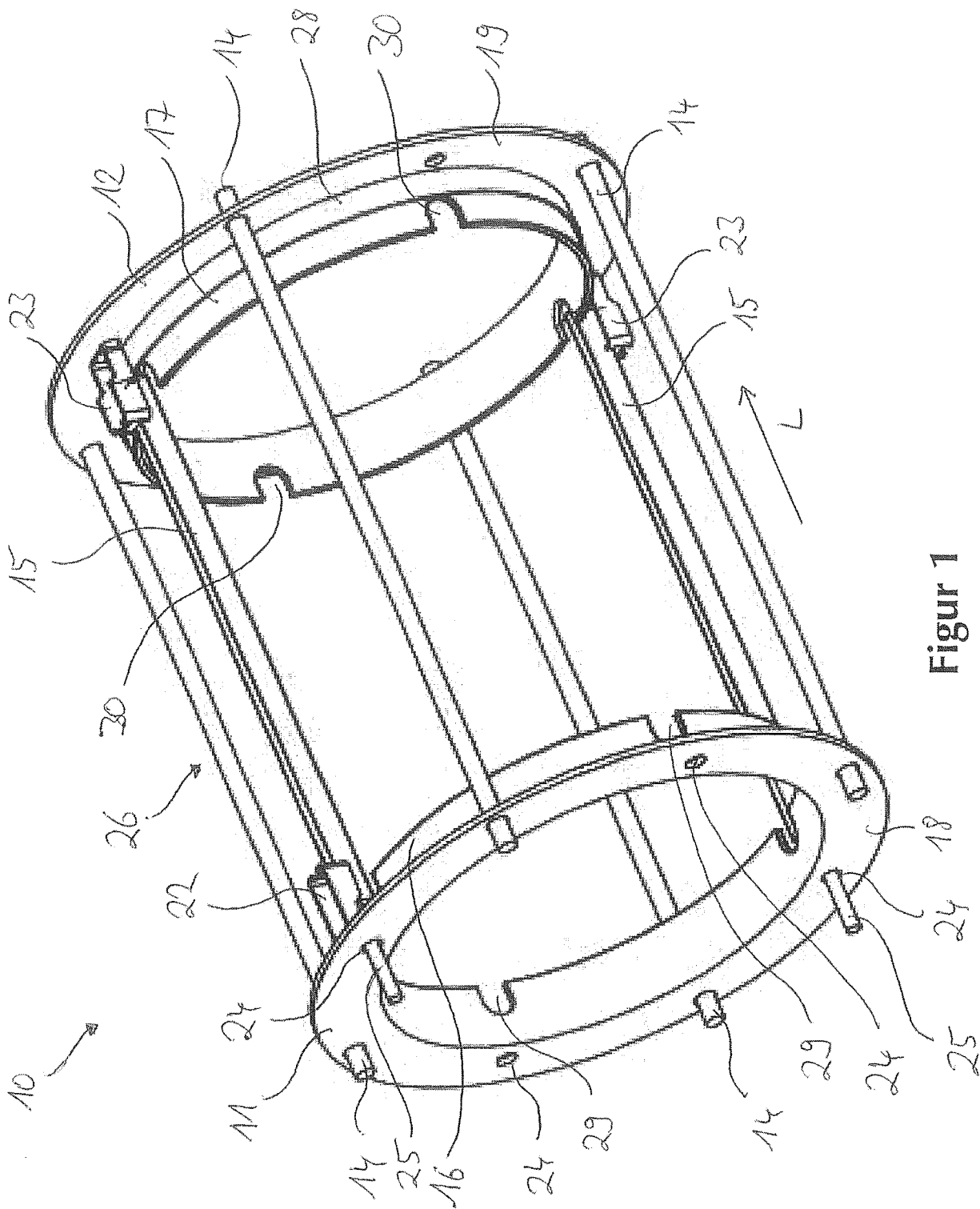


Figure 1

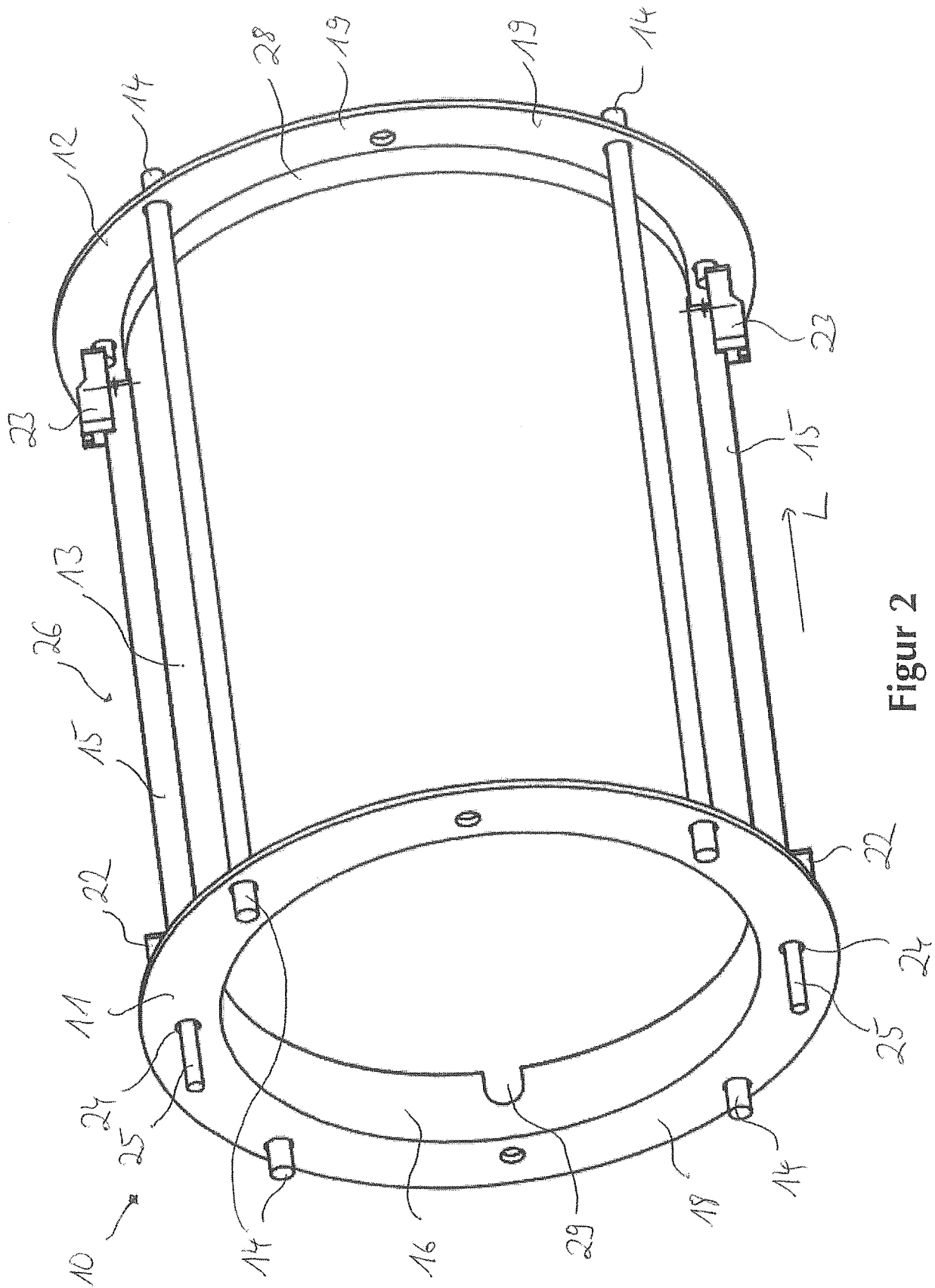
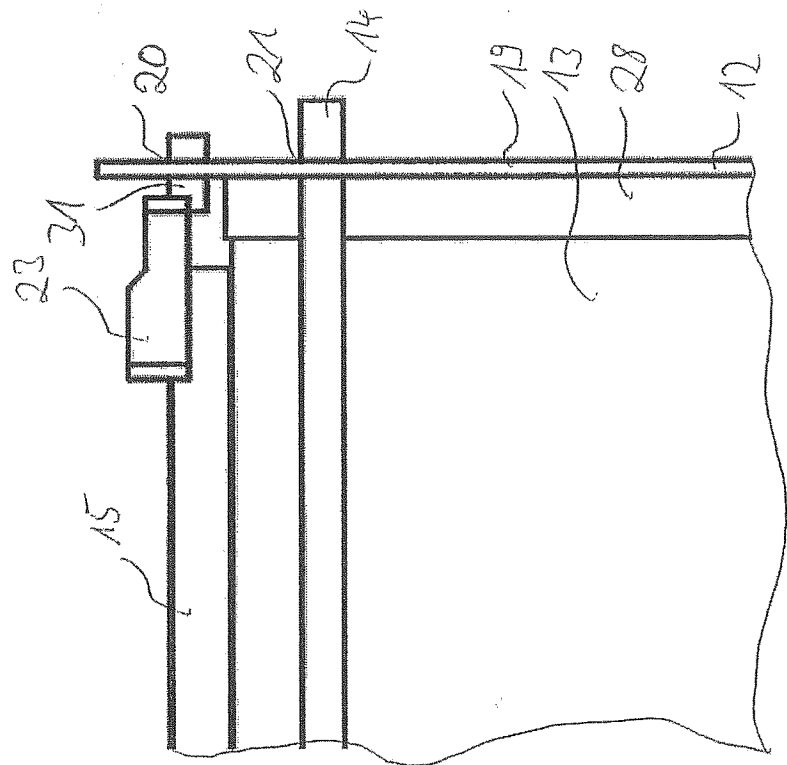
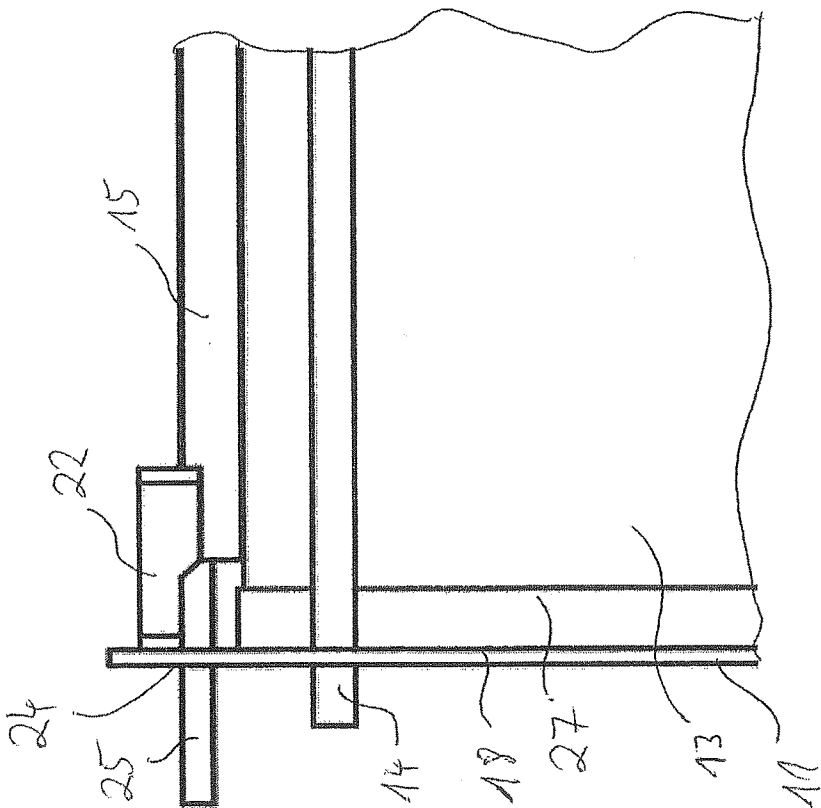


Figure 2



Figur 3b



Figur 3a

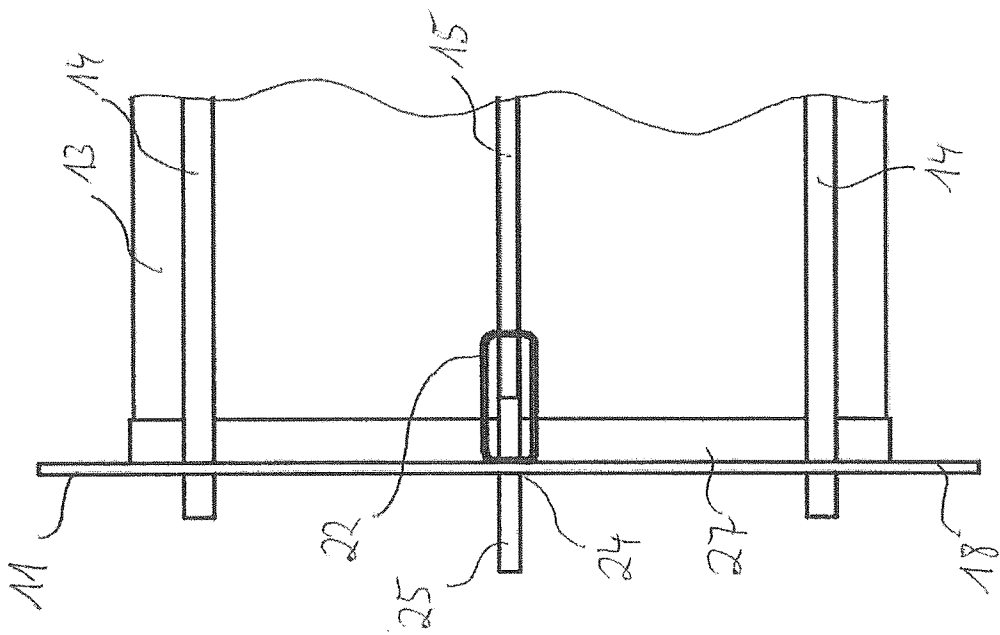


Figure 4a

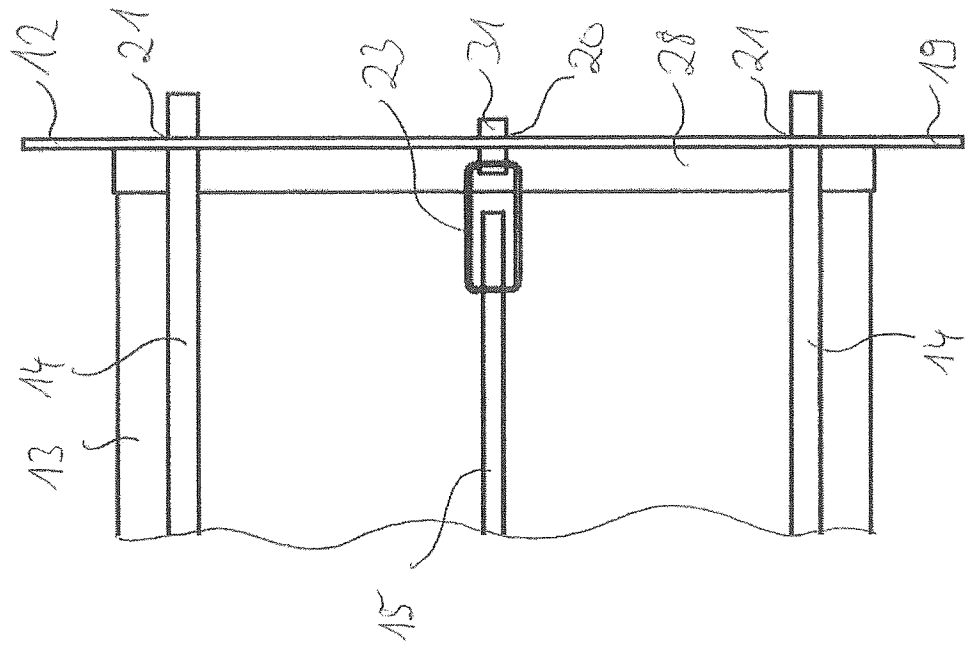


Figure 4b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/054936

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B07B1/18 B07B1/42
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)
B07B

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	EP 2 067 534 A1 (ARTECH SYSTEMS AG [CH]) 10 June 2009 (2009-06-10) cited in the application	1-9, 11-18
A	abstract; figures paragraph [0013] - paragraph [0040] -----	10
Y	DATABASE WPI Week 201181 Thomson Scientific, London, GB; AN 2011-P89388 XP002750607, & JP 2011 245446 A (TAGA DENKI KK) 8 December 2011 (2011-12-08)	1-9, 11-18
A	abstract ----- -/--	10



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

10 November 2015

Date of mailing of the international search report

18/11/2015

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

Plontz, Nicolas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/054936

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 20 2012 011921 U1 (HAVER & BOECKER OHG [DE]) 17 March 2014 (2014-03-17) cited in the application abstract; figures paragraph [0051] - paragraph [0062] paragraph [0070] - paragraph [0078] -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/054936

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2067534	A1	10-06-2009	AT 529196 T 15-11-2011
		AU 2008333606 A1	11-06-2009
		CA 2708019 A1	11-06-2009
		CN 101925415 A	22-12-2010
		DE 202008017901 U1	14-10-2010
		DK 2217388 T3	23-01-2012
		EP 2067534 A1	10-06-2009
		EP 2217388 A1	18-08-2010
		ES 2376029 T3	08-03-2012
		JP 5582536 B2	03-09-2014
		JP 2011505245 A	24-02-2011
		KR 20100106991 A	04-10-2010
		US 2010258482 A1	14-10-2010
		WO 2009071221 A1	11-06-2009

JP 2011245446	A	08-12-2011	JP 5419288 B2 19-02-2014
			JP 2011245446 A 08-12-2011

DE 202012011921	U1	17-03-2014	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B07B1/18 B07B1/42
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B07B

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	EP 2 067 534 A1 (ARTECH SYSTEMS AG [CH]) 10. Juni 2009 (2009-06-10) in der Anmeldung erwähnt	1-9, 11-18
A	Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0013] - Absatz [0040] -----	10
Y	DATABASE WPI Week 201181 Thomson Scientific, London, GB; AN 2011-P89388 XP002750607, & JP 2011 245446 A (TAGA DENKI KK) 8. Dezember 2011 (2011-12-08)	1-9, 11-18
A	Zusammenfassung ----- -/-	10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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

10. November 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/11/2015

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

Plontz, Nicolas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 20 2012 011921 U1 (HAVER & BOECKER OHG [DE]) 17. März 2014 (2014-03-17) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen Absatz [0051] - Absatz [0062] Absatz [0070] - Absatz [0078] -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/054936

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2067534	A1	10-06-2009	AT 529196 T 15-11-2011
		AU 2008333606 A1	11-06-2009
		CA 2708019 A1	11-06-2009
		CN 101925415 A	22-12-2010
		DE 202008017901 U1	14-10-2010
		DK 2217388 T3	23-01-2012
		EP 2067534 A1	10-06-2009
		EP 2217388 A1	18-08-2010
		ES 2376029 T3	08-03-2012
		JP 5582536 B2	03-09-2014
		JP 2011505245 A	24-02-2011
		KR 20100106991 A	04-10-2010
		US 2010258482 A1	14-10-2010
		WO 2009071221 A1	11-06-2009

JP 2011245446	A	08-12-2011	JP 5419288 B2 19-02-2014
			JP 2011245446 A 08-12-2011

DE 202012011921 U1		17-03-2014	KEINE
