



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 700 441 A1

(51) Int. Cl.: B65G 27/02 (2006.01)
B65G 27/24 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00220/09

(71) Anmelder:
Krämer AG, Grindelstrasse 23
8303 Bassersdorf (CH)

(22) Anmeldedatum: 14.02.2009

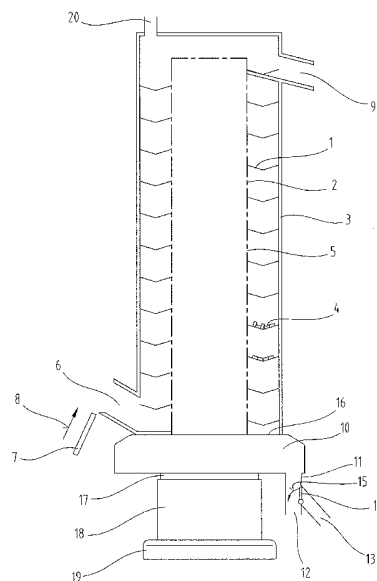
(72) Erfinder:
Hanspeter Buchegger, 8909 Zwillikon (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.08.2010

(74) Vertreter:
Ammann Patentanwälte AG Bern, Schwarztorstrasse 31
3001 Bern (CH)

(54) Vibrationswendelförderer zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen.

(57) Ein Vibrationswendelförderer zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen wie Tabletten (4) weist eine wendelförmige Bahn (1), einen Vibrationsantrieb, um die wendelförmige Bahn (1) in eine Vibration mit einer horizontalen rotatorischen Komponente und einer vertikalen transversalen Komponente zu versetzen und eine Absaugvorrichtung zum Absaugen von Staub aus dem Bereich der wendelförmigen Bahn auf. Der Vibrationsantrieb enthält ein Gehäuse (18), einen die Bahn (1) tragenden, beweglichen Ankerteil (17), eine bewegliche Ausgleichsmasse zum Kompensieren von auf das Gehäuse (18) wirkenden Reaktionskräften, erste Antriebsmittel zum Versetzen des Ankerteils (17) in Rotationsschwingungen, zweite Antriebsmittel zum Versetzen des Ankerteils (17) in Translationsschwingungen, dritte Antriebsmittel zum Versetzen der Ausgleichsmasse in Rotationsschwingungen und vierte Antriebsmittel zum Versetzen der Ausgleichsmasse in Translationsschwingungen. Durch die voneinander unabhängigen Antriebsmittel ist die Fördercharakteristik im Betrieb einstellbar und ein Ausgleich der freien Massenkräfte- und Momente kann in einem weiten Bereich erzielt werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Vibrationswendelförderer zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen wie Tabletten, mit einer wendelförmigen Bahn, mit einem Vibrationsantrieb, um die wendelförmige Bahn in eine Vibration mit einer horizontalen rotatorischen Komponente und einer vertikalen transversalen Komponente zu versetzen und mit einer Absaugvorrichtung zum Absaugen von Staub aus dem Bereich der wendelförmigen Bahn.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist aus dem Dokument EP549 533A1 bekannt. Die Bewegung, welche die Wendel ausführt, wird durch einen vertikal schwingenden Magnetantrieb erzeugt, wobei die horizontale Bewegungskomponente durch eine mechanische Kopplung durch Blattfedern abgeleitet wird.

[0003] Allgemein wird die Förderleistung von Vibrationsförderern durch die Wurfziffer bestimmt, welche durch die Frequenz, die Amplitude, die Schwingrichtung und die Erdbeschleunigung beeinflusst wird. In vielen Fällen ist es erwünscht, die Schwingrichtung, also den Winkel der Resultierenden aus der horizontalen und der vertikalen Schwingungskomponente zu verstellen. Bei der Vorrichtung nach EP549 533A1 ist dieser Winkel durch die Anordnung der Blattfedern gegeben und im Betrieb nicht veränderbar.

[0004] Aus dem Dokument DE4 014 049 ist es bekannt, ein Schwingzuführungsgerät mit voneinander unabhängigen Antrieben für die horizontale und die vertikale Schwingung auszustatten und damit eine gegenseitige Beeinflussung der Schwingungen zu vermeiden.

[0005] Ein weiteres allgemeines Problem bei Vibrationsförderern besteht in der unerwünschten Übertragung von Schwingungen auf die Umgebung, beispielsweise den Boden, auf dem die Vorrichtung steht. Dadurch entsteht Lärm und es können Maschinen in der Umgebung in ihrer Funktion negativ beeinträchtigt werden. Zur Lösung dieses Problems ist es bekannt, eine Ausgleichsmasse anzuordnen, die in Gegenphase zur Förderbahn schwingt. Das Dokument EP1 616 820 beschreibt einen derart ausgestatteten Vibrationswendelförderer.

[0006] Ein erheblicher Nachteil der bekannten Vibrationsförderer mit einer Ausgleichsmasse besteht darin, dass die Massenträgheitsmomente einerseits der Nutzmasse, also insbesondere der wendelförmigen Transportbahn, und andererseits der Ausgleichsmasse in einem bestimmten Verhältnis zueinander sein müssen. Dabei ist zu beachten, dass sich allein schon durch die Beladung der Bahn mit Kleinteilen deren Massenträgheitsmoment verändert. Wenn darüber hinaus beispielsweise verschiedene Typen von Vibrationswendelförderern zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen wie Tabletten zur Verfügung gestellt werden sollen, die sich in der Länge der wendelförmigen Bahn unterscheiden, muss für jeden dieser Förderer ein eigens dimensionierter Vibrationsantrieb gebaut oder doch zumindest eine andere Ausgleichsmasse eingebaut werden, um das bedingt durch die Länge der Bahn unterschiedliche Massenträgheitsmoment der Nutzmasse ausreichend ausgleichen zu können.

[0007] Ausgehend vom zitierten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und einen Vibrationswendelförderer vorzuschlagen, bei dem ein Vibrationsantrieb so aufgebaut ist, dass er praktisch unabhängig von der Länge und Beladung der Bahn funktioniert und bei dem sich die Fördercharakteristik im Betrieb einstellen lässt.

[0008] Diese Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Vibrationsantrieb eine Gehäuse, einen die Bahn tragenden, beweglichen Ankerteil, eine bewegliche Ausgleichsmasse zum Kompensieren von auf das Gehäuse wirkenden Reaktionskräften, erste Antriebsmittel zum versetzen des Ankerteils in Rotationsschwingungen, zweite Antriebsmittel zum versetzen des Ankerteils in Translationsschwingungen, dritte Antriebsmittel zum versetzen der Ausgleichsmasse in Rotationsschwingungen und vierte Antriebsmittel zum versetzen der Ausgleichsmasse in Translationsschwingungen enthält.

[0009] Die sich durch die Merkmale des Kennzeichenteiles des Anspruches 1 ergebenden Vorteile bestehen darin, dass durch die voneinander unabhängigen Antriebsmittel einerseits die Fördercharakteristik, insbesondere die resultierende Schwingungsrichtung im Betrieb eingestellt werden kann und dass ein Ausgleich der freien Massenkräfte- und Momente durch die der Ausgleichsmasse durch deren Antriebsmittel aufgezwungene Amplitude herbeigeführt werden kann. Dadurch wird es auch möglich, denselben Antrieb für unterschiedlich dimensionierte Bahnen einzusetzen.

[0010] Nach einer Ausführungsart der Erfindung sind die ersten und/oder zweiten und/oder dritten und/oder vierten Antriebsmittel elektromagnetische Antriebsmittel. Dadurch funktioniert der Vibrationsantrieb prinzipiell wie ein oszillierender Elektromotor.

[0011] Nach einer weiteren Ausführungsart enthalten die ersten und/oder zweiten und/oder dritten und/oder vierten Antriebsmittel jeweils mindestens einen Permanentmagneten. Mit heutigen permanentmagnetischen Werkstoffen lassen sich grosse Kräfte auf kleinem Raum erzeugen. Vorzugsweise sind die Permanentmagnete in den beweglichen Komponenten angeordnet, damit diese Komponenten frei von elektrischen Leitungen bleiben können.

[0012] Eine weitere Ausführungsart sieht vor, dass der Ankerteil und die Ausgleichsmasse unabhängig voneinander um eine koaxial zur wendelförmigen Bahn angeordnete Achse drehbar und entlang dieser Achse verschiebbar sind. Auf diese Weise ist der Vibrationswendelförderer kompakt und benötigt wenig Stellfläche.

[0013] Gemäss einer anderen Ausführungsart ist die wendelförmige Bahn von einer Aussenwand umschlossen, in der unten ein Einlass und oben ein Auslass für die Kleinteile vorhanden ist und es sind Verschlussmittel zum flüssigkeitsdichten Verschiessen des Einlasses vorhanden. Dadurch lässt sich der Raum mit einer Reinigungsflüssigkeit fluten und sehr einfach unter Einsatz des Vibrationsantriebs reinigen.

[0014] Zwar wird im Betrieb wie oben dargelegt der beim Entgraten entstehende Staub weitgehend abgesaugt, jedoch bleiben gewisse Verunreinigungen an den Wänden des Trägerrohrs und des Mantelrohrs sowie an der Bahn haften. Sollen nacheinander unterschiedliche Kleinteile mit dem Gerät gefördert werden, also etwa Tabletten verschiedener Sorten mit verschiedenen Wirkstoffen, so müssen die Innenwände des Vibrationswendelförderers vor jeder Umstellung auf eine neue Tablettenart gründlich gereinigt werden. Wie im Dokument EP 1 322 533 beschrieben, ist es bekannt, den Innenraum des Vibrationswendelförderers durch Besprühen mit einer Waschflüssigkeit zu reinigen. Diese Art der Reinigung bedingt einen erheblichen Aufwand für eine Pumpe und Sprühdüsen sowie Druckleitungen für die Waschflüssigkeit.

[0015] Es ist daher eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Reinigen eines Vibrationswendelförderers vorzuschlagen, mit dem dieser trotz einfachem Aufbau äusserst gründlich von Verunreinigungen befreit wird.

[0016] Diese Aufgabe wird bei einem Vibrationswendelförderer zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen wie Tabletten, mit einer wendelförmigen Bahn, mit einer die wendelförmige Bahn umschliessenden Aussenwand, mit einem Vibrationsantrieb, um die wendelförmige Bahn in Schwingungen zu versetzen und mit einer Absaugvorrichtung zum Absaugen von Staub aus dem Bereich der wendelförmigen Bahn erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Raum innerhalb der Aussenwand mit einer Flüssigkeit geflutet wird und dass die Bahn bei geflutetem Raum durch den Vibrationsantrieb in Schwingungen versetzt wird.

[0017] Diese Lösung hat den Vorteil, dass die nach dem Stand der Technik erforderlichen Düsen und Leitungen sowie die Druckpumpe entfallen und dass dennoch eine gründlichere Reinigung erreicht wird als bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Vibrationswendelförderer.

[0018] Nach einer bevorzugten Ausführungsart des Verfahrens haben die Schwingungen eine Frequenz von mehr als 10 000 Hertz, besonders bevorzugt mehr als 15 000 Hertz. Schwingungen in diesem Frequenzbereich eignen sich besonders gut, um im Innern des Vibrationswendelförderers anhaftende Partikel mit Hilfe der Flüssigkeit zu entfernen.

[0019] Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Teilschnitt durch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Vibrationswendelförderers,

Fig. 2 einen vertikalen Teilschnitt durch das Antriebsgehäuse des Vibrationswendelförderers und

Fig. 3 einen Horizontalschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

[0021] Die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. sind auf die unmittelbar beschriebene Ebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäss auf die neue Lage zu übertragen.

[0022] In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Vibrationswendelförderers in einem stark vereinfachten, vertikalen Teilschnitt dargestellt. Ein wesentliches Element ist eine schraubenlinienförmige Bahn 1, welche sich mit ihrem inneren Rand längs der Aussenseite eines Trägerrohrs 2 um dieses windet. Auf dieser Bahn 1 werden Kleinteile wie beispielsweise Tabletten 4 gefördert. Die Bahn 1 bildet eine Rinne, indem sie in der Mitte im Querschnitt einen Knick aufweist. Über das Trägerrohr 2 und die auf seiner Aussenseite sich aufwärts windende Bahn 1 ist passgenau ein Mantelrohr 3 gestülpt, welches vorteilhaft aus Plexiglas besteht und so Einblick auf die Bahn 1 gewährt. Sowohl das Trägerrohr 2 als auch das Mantelrohr 3 sind an ihrem oberen Ende geschlossen, wobei beide einen nicht zeichnerisch dargestellten Deckel aufweisen können. Unten am Mantelrohr 3 ist ein Tabletten-Einlass 6 vorgesehen und oben ein Tabletten-Auslass 9. Der Tabletten-Einlass 6 ist durch ein Verschlussorgan 7 dicht verschliessbar. Der Pfeil 8 deutet die Schliessbewegung des Verschlussorgans 7 an. Das Trägerrohr 2 weist an seinem Umfang Durchbrechungen 5 auf, die als Schlitze oder Löcher ausgebildet sein können und mündet mit seinem unteren Ende in einen geschlossenen Basisraum 10. Am Boden des Basisraums 10 ist ein Stutzen 11 angeordnet. Der Stutzen 11 verzweigt in ein Luftrohr 12 und ein Flüssigkeitsrohr 13 wobei in der Verzweigung ein Mehrwegventil 14 angeordnet ist, das entsprechend dem Pfeil 15 umstellbar ist. Das Verschlussorgan 7 und das Mehrwegventil 14 sind in Fig. 1 in der Stellung eingezeichnet, die sie beim nachstehend beschriebenen Betrieb des Vibrationswendelförderers zum Entgraten und Entstauben von Tabletten 4 einnehmen. Der Raum zwischen dem Trägerrohr 2 und dem Mantelrohr 3 ist unten durch einen Boden 16 abgeschlossen. Die bisher beschriebenen Komponenten des Vibrationswendelförderers ruhen alle auf einer Ankerplatte 17, welche die Schwingungen an diese Komponenten überträgt. Mit 18 ist ein Antriebsgehäuse bezeichnet, in welchem weiter unten beschriebene Funktionsteile

zum Erzeugen der Schwingungen untergebracht sind. Das Antriebsgehäuse 18 ist auf einer Sockelplatte 19 gelagert. Oben am Mantelrohr 3 ist ein Flüssigkeitseinlass 20 angeordnet, dessen Funktion später noch beschrieben wird.

[0023] Zum Entgraten und Entstauben werden Tabletten 4 dem Vibrationswendelförderer durch den Tabletten-Einlass 6 zugeführt und wandern durch die Schwingungen entlang der Bahn 1 nach oben, wo sie den Vibrationswendelförderer schliesslich durch den Tabletten-Auslass 9 wieder verlassen. Auf diesem Weg werden die Tabletten ordentlich durchvibriert und reiben sich dabei aneinander und an der Bahn 1, wobei sie durch diese mechanische Beanspruchung allfällige Grate verlieren. Gleichzeitig wird durch das Luftrohr 12 Luft abgesaugt, so dass im Innern des Trägerrohres 2 ein Unterdruck entsteht, wodurch der Staub zwischen dem Trägerrohr 2 und dem Mantelrohr 3, welcher infolge der aneinander reibenden Tabletten 8 in diesem Bereich entsteht, fortlaufend durch die Durchbrüche 5 des Trägerrohres 2 hindurch in dessen Inneres und dann nach unten über den Stutzen 11 und das Luftrohr 12 abgesaugt wird.

[0024] Zum Reinigen der Vorrichtung wird der Tabletten-Einlass 6 durch das Verschlussorgan 7 verschlossen und im Stutzen 11 wird das Mehrwegventil 14 so umgestellt, dass der Stutzen 11 mit dem Flüssigkeitsrohr 13 verbunden ist. Nun wird durch den Flüssigkeitseinlass 20 Waschflüssigkeit eingefüllt und damit der ganze Innenraum des Vibrationswendelförderers bis unterhalb des Tabletten-Auslasses 9 geflutet. Dann wird der Schwingantrieb aktiviert, und zwar vorzugsweise mit einer höheren Frequenz als im Betrieb zum Entstauben und Entgraten. Durch diese Schwingungen werden alle durch die Waschflüssigkeit benetzten Innenflächen des Vibrationswendelförderers gründlich von anhaftenden Partikeln befreit. Nach einer bestimmten Zeit wird der Reinigungsvorgang beendet und die Waschflüssigkeit durch das Flüssigkeitsrohr 13 abgelassen beziehungsweise abgesaugt. Danach wird das Mehrwegventil 14 wieder umgestellt sowie das Verschlussorgan 7 geöffnet. Dann wird Luft durch das Luftrohr 12 gesaugt, wodurch der gesamte Innenraum getrocknet wird.

[0025] Fig. 2 zeigt einen vertikalen Teilschnitt durch das Antriebsgehäuse 18 des Vibrationswendelförderers. Die Bahn 1 ist oben in der Figur nur schematisch angedeutet. Der Einfachheit halber ist in Fig. 2 das Antriebsgehäuse als einstückiger Körper dargestellt, was natürlich in der Praxis so nicht realisierbar ist. Vielmehr wird in der praktischen Ausführung das Antriebsgehäuse 18 aus mehreren Teilen zusammengebaut sein, um die darin enthaltenen Komponenten ein- und ausbauen zu können. Oben im Antriebsgehäuse 18 ist die Ankerplatte 17 angeordnet, welche die Bahn und alle damit zusammen hängenden Komponenten trägt und welche auch schon im Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnt wurde. Zentral im Gehäuse ist eine Führungsstange 21 fest angeordnet. Die Ankerplatte 17 ist mit Lagern 22 an der Führungsstange 21 gelagert, derart, dass die Ankerplatte 17 in Bezug auf das Antriebsgehäuse 18 sowohl in vertikaler Richtung longitudinal als auch rotatorisch beweglich ist. Unten im Antriebsgehäuse 18 ist eine Ausgleichsmasse 23 in gleicher Weise wie die Ankerplatte 17 mit Lagern 24 vertikal und rotatorisch beweglich gelagert. Die Lagerung der beweglichen Ankerplatte 17 und der Ausgleichsmasse 23 ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann auch anders ausgeführt sein.

[0026] Die Ankerplatte 17 ist im dargestellten Beispiel durch Federn 25 in ihrer vertikalen Lage bezüglich des Antriebsgehäuses 18 gehalten. Ebenso ist die Ausgleichsmasse 23 durch Federn 26 in ihrer vertikalen Lage bezüglich des Antriebsgehäuses 18 gehalten. Obwohl die Federn 25, 26 nur eine stützende Funktion haben, um die Ankerplatte 17 und die Gegenmasse 23 in ihrer vertikalen Position zu halten, haben natürlich die so gebildeten Systeme, nämlich einerseits die Ankerplatte 17 mit den darauf vorhandenen Komponenten und andererseits die Ausgleichsmasse 23 jeweils eine Resonanzfrequenz. Diese Resonanzfrequenzen sollten möglichst unterhalb und möglichst weit von der Arbeitsfrequenz entfernt liegen. Es ist auch denkbar, an Stelle der Federn 25, 26 eine magnetische Lagerung bzw. Stützung vorzusehen, bei der die Ankerplatte 17 und die Ausgleichsmasse 23 nur durch magnetische Kräfte in der Arbeitsposition gehalten werden und bei der auf Federelemente vollständig verzichtet werden kann. Eine solche Lagerung bedingt ein Regelsystem, bei dem die Lage der Ankerplatte 17 bzw. der Ausgleichsmasse 23 laufend erfasst und ausgeregelt wird. Zudem müssen Stützmittel vorgesehen werden, auf denen die bewegten Bauteile im stromlosen Zustand abgelegt werden. Auch eine Lagerung bzw. Stützung der Ankerplatte auf jeweils einem Fluidpolster, beispielsweise einem Luftpolster ist möglich.

[0027] Um der Ankerplatte 17 und damit den darauf aufgebauten Komponenten eine Rotationsschwingung aufzuzwingen, sind im Antriebsgehäuse 18 Wicklungen 27 angeordnet, die mit gegenüberliegenden, in der Ankerplatte 17 angeordneten Permanentmagnete 28 zusammenwirken. Weitere Wicklungen 29 sind im Mittelbereich des Antriebsgehäuses 18 angeordnet und wirken mit vertikal oberhalb benachbarten, in der Ankerplatte 17 fixierten Permanentmagneten 30 zusammen, um der Ankerplatte 17 und den darauf aufgebauten Komponenten eine Longitudinalschwingung in vertikaler Richtung aufzuzwingen.

[0028] Um auch die Ausgleichsmasse 23 in Schwingungen zu versetzen, sind im Antriebsgehäuse 18 weitere Wicklungen 31 und in der Ausgleichsmasse 23 mit den Wicklungen 31 zusammenwirkende Permanentmagnete 32 angeordnet, mit denen die Gegenmasse 23 in Rotationsschwingungen versetzbar ist. Ausserdem sind im Mittelbereich des Antriebsgehäuses 18 Wicklungen 33 untergebracht, die mit stirnseitig in der Ausgleichsmasse 23 fixierten Permanentmagneten 34 zusammenwirken, um die Ausgleichsmasse 23 in vertikal gerichtete Transversalschwingungen zu versetzen.

[0029] Die Wicklungen 27, 29, 31 und 33 mit den Permanentmagneten 28, 30, 32 und 34 stellen prinzipiell Elektromotoren dar, die aber im Gegensatz zu üblichen Motoren eine oszillierende statt einer drehenden Bewegung ausführen. Es sind auch Anordnungen denkbar, die ohne Permanentmagnete auskommen, jedoch erhöht die Verwendung von Permanentmagneten einerseits den Wirkungsgrad des Systems, andererseits erübrigt sich dadurch eine problematische Kabelverbindung auf die oszillierenden Teile.

[0030] Wie Fig. 3 zeigt, können vier Wicklungen 27 im Antriebsgehäuse 18 und eine entsprechende Anzahl Permanentmagnete 28 in der Ankerplatte 17 angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, weniger oder mehr Wicklungen und Permanentmagnete anzubringen. Das gleiche gilt auch für die in Fig. 3 nicht sichtbaren Wicklungen 29, 31, 33 und Permanentmagnete 30, 32, 34.

[0031] Die maximalen Amplituden der Bewegungen der Ankerplatte 17 und der Ausgleichsmasse 23 sind relativ klein. In einem Ausführungsbeispiel kann der Drehwinkel bei ca. 3 Grad liegen und die senkrechte Amplitude kann bei maximal ca. 5 mm liegen.

[0032] Durch die vorangehend beschriebenen, voneinander unabhängigen Bewegungsmittel für rotatorische und transversale Schwingungen der Ankerplatte 17 ist es möglich, nicht nur die Amplitude, sondern auch die Richtung der resultierenden Schwingungsbewegungen der Bahn 1 im Betrieb zu verändern, so dass sich der Entgratungs- und Entstaubungsprozess optimieren lässt, beispielsweise in Richtung auf einen schonenderen Transport, eine höhere Entstaubungsleistung oder eine höhere Förderleistung.

[0033] Weiter ist es durch die vorangehend beschriebenen, voneinander unabhängigen Bewegungsmittel für die Ankerplatte 17 und die Ausgleichsmasse 23 möglich, das gesamte System durch die Wahl geeigneter Amplitudenverhältnisse auch bei unterschiedlicher Beladung nach aussen schwingungsfrei zu halten. Dazu ist es erforderlich, dass die Schwingungen der Ausgleichsmasse 23 genau entgegengesetzt zu den Schwingungen der Ankerplatte 17 mitsamt den darauf aufgebauten Komponenten gerichtet sind. Mit Hilfe der Impulserhaltung kann rechnerisch gezeigt werden, dass für einen Ausgleich der freien Massenkräfte das Verhältnis der translatorischen Schwingungsamplituden der Ankerplatte 17 und der Ausgleichsmasse 23 gleich dem Verhältnis der Massen der Ankerplatte 17 mitsamt den darauf aufgebauten Komponenten und der Ausgleichsmasse sein müssen. Für einen Ausgleich der freien Massenmomente muss das Verhältnis der rotatorischen Schwingungsamplituden der Ankerplatte 17 und der Ausgleichsmasse 23 gleich dem Verhältnis der Massenträgheitsmomente der Ankerplatte 17 mitsamt den darauf aufgebauten Komponenten und der Ausgleichsmasse sein. Die Frequenz spielt dabei keine Rolle, sie muss nur bei der Ankerplatte 17 und bei der Ausgleichsmasse 23 gleich sein und in Gegenphase liegen. Folglich kann ein vollständiger Schwingungsausgleich beim erfindungsgemässen Vibrationswendelförderer erreicht werden, indem durch entsprechende Dimensionierung und Ansteuerung der Bewegungsmittel für die Ausgleichsmasse 23 eine Amplitude aufgezwungen wird, die zur Amplitude der Ankerplatte 17 im gleichen Verhältnis steht wie die Massen beziehungsweise die Massenträgheitsmomente der Ausgleichsmasse 23 und der Ankerplatte 17 mitsamt den darauf aufgebauten Komponenten.

[0034] Der Vibrationswendelförderer kann mit einer automatischen Frequenzregelung ausgestattet sein. Ausserdem kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass mindestens ein Sensor angeordnet ist, beispielsweise ein Beschleunigungssensor, der Vibrationen des Antriebsgehäuses erfasst und an die Steuerung der Vorrichtung übermittelt. Diese kann dann die Schwingungen der Ausgleichsmasse 23 in dem Sinne beeinflussen, dass die am Antriebsgehäuse 18 gemessenen Schwingungen eliminiert oder doch zumindest minimiert werden.

[0035] Wie weiter oben erwähnt, kann der hier beispielhaft beschriebene Vibrationswendelförderer mit einer Waschflüssigkeit geflutet werden, um mindestens die Bereiche, die mit den Kleinteilen oder von diesen losgelöstem Staub in Berührung gekommen sind, zu reinigen. Ein komplett gefluteter Vibrationswendelförderer bietet sich für eine Ultraschallreinigung an, bei welcher die Waschflüssigkeit mittels entsprechenden Gebern in Schwingung versetzt wird. Durch die Druckstösse werden an der Oberfläche haftende Partikel abgelöst. Mit einem Antrieb der vorhergehend beschriebenen Art, der in der Lage ist, hohe Frequenzen in einem Bereich von beispielsweise mehr als 15 KHz zu erzeugen ist es möglich, die Bahn 1 selbst als Ultraschallerzeuger zu verwenden. Das beschriebene Antriebskonzept lässt dies mit einem entsprechenden Umrichter zu. Selbstverständlich sind dabei die Amplituden wesentlich kleiner als im normalen Betrieb. Während des Reinigungsbetriebs ist es nicht unbedingt notwendig, die freien Massenkräfte und Momente auszugleichen, sondern es kann viel mehr eine im normalen Betrieb unerwünschte Schwingung des Antriebsgehäuses 18 ausgenutzt werden, um auch dieses von anhaftenden Partikeln zu befreien.

[0036] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Vibrationswendelförderers, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben 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.

[0037] Der Ordnung halber sei abschliessend daraufhingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Vibrationswendelförderers dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmasstäblich und/oder vergrössert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

[0038]

- 1 Bahn
- 2 Trägerrohr

- 3 Mantelrohr
- 4 Tabletten
- 5 Durchbrüche
- 6 Tabletten-Einlass
- 7 Verschlussorgan
- 8 Pfeil
- 9 Tabletten-Auslass
- 10 Basisraum
- 11 Stützen
- 12 Luftrohr
- 13 Flüssigkeitsrohr
- 14 Mehrwegventil
- 15 Pfeil
- 16 Boden
- 17 Ankerplatte
- 18 Antriebsgehäuse
- 19 Sockelplatte
- 20 Flüssigkeitseinlass
- 21 Führungsstange
- 22 Lager
- 23 Ausgleichsmasse
- 24 Lager
- 25 Federn
- 26 Federn
- 27 Wicklung
- 28 Permanentmagnet
- 29 Wicklung
- 30 Permanentmagnet
- 31 Wicklung
- 32 Permanentmagnet
- 33 Wicklung
- 34 Permanentmagnet

Patentansprüche

1. 1. Vibrationswendelförderer zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen wie Tabletten (4), mit einer wendelförmigen Bahn (1), mit einem Vibrationsantrieb, um die wendelförmige Bahn in eine Vibration mit einer horizontalen rotatorischen Komponente und einer vertikalen transversalen Komponente zu versetzen und mit einer Absaugvorrichtung zum Absaugen von Staub aus dem Bereich der wendelförmigen Bahn (1), dadurch gekennzeichnet, dass der

CH 700 441 A1

Vibrationsantrieb eine Gehäuse (18), einen die Bahn (1) tragenden, beweglichen Ankerteil (17), eine bewegliche Ausgleichsmasse (23) zum Kompensieren von auf das Gehäuse (18) wirkenden Reaktionskräften, erste Antriebsmittel (27, 28) zum versetzen des Ankerteils (17) in Rotationsschwingungen, zweite Antriebsmittel (29, 30) zum versetzen des Ankerteils (17) in Translationsschwingungen, dritte Antriebsmittel (31, 32) zum versetzen der Ausgleichsmasse (23) in Rotationsschwingungen und vierte Antriebsmittel (33, 34) zum versetzen der Ausgleichsmasse (23) in Translationsschwingungen enthält.

2. Vibrationswendelförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und/oder zweiten und/oder dritten und/oder vierten Antriebsmittel elektromagnetische Antriebsmittel sind.
3. Vibrationswendelförderer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und/oder zweiten und/oder dritten und/oder vierten Antriebsmittel jeweils mindestens einen Permanentmagneten (28, 30, 32, 34) enthalten.
4. Vibrationswendelförderer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerteil (17) und die Ausgleichsmasse (23) unabhängig voneinander um eine koaxial zur wendelförmigen Bahn (1) angeordnete Achse (21) drehbar und entlang dieser Achse (21) verschiebbar sind.
5. Vibrationswendelförderer nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wendelförmige Bahn (1) von einer Aussenwand (3) umschlossen ist, in der unten ein Einlass (6) und oben ein Auslass (9) für die Kleinteile vorhanden ist und dass Verschlussmittel (7) zum flüssigkeitsdichten Verschliessen des Einlasses (6) vorhanden sind.
6. Verfahren zum Reinigen eines Vibrationswendelförderers nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Raum innerhalb der Aussenwand (3) mit einer Flüssigkeit geflutet wird und dass die Bahn (1) bei geflutetem Raum durch den Vibrationsantrieb in Schwingungen versetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen eine Frequenz von mehr als 10 000 Hertz haben.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen eine Frequenz von mehr als 15 000 Hertz haben.
9. Verfahren zum Reinigen eines Vibrationswendelförderers zum Entstauben und Entgraten von Kleinteilen wie Tabletten (4), mit einer wendelförmigen Bahn (1), mit einer die wendelförmige Bahn (1) umschliessenden Aussenwand (3), mit einem Vibrationsantrieb, um die wendelförmige Bahn in Schwingungen zu versetzen und mit einer Absaugvorrichtung zum Absaugen von Staub aus dem Bereich der wendelförmigen Bahn (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Raum innerhalb der Aussenwand (3) mit einer Flüssigkeit geflutet wird und dass die Bahn (1) bei geflutetem Raum durch den Vibrationsantrieb in Schwingungen versetzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen eine Frequenz von mehr als 10 000 Hertz haben.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen eine Frequenz von mehr als 15 000 Hertz haben.

Fig.1

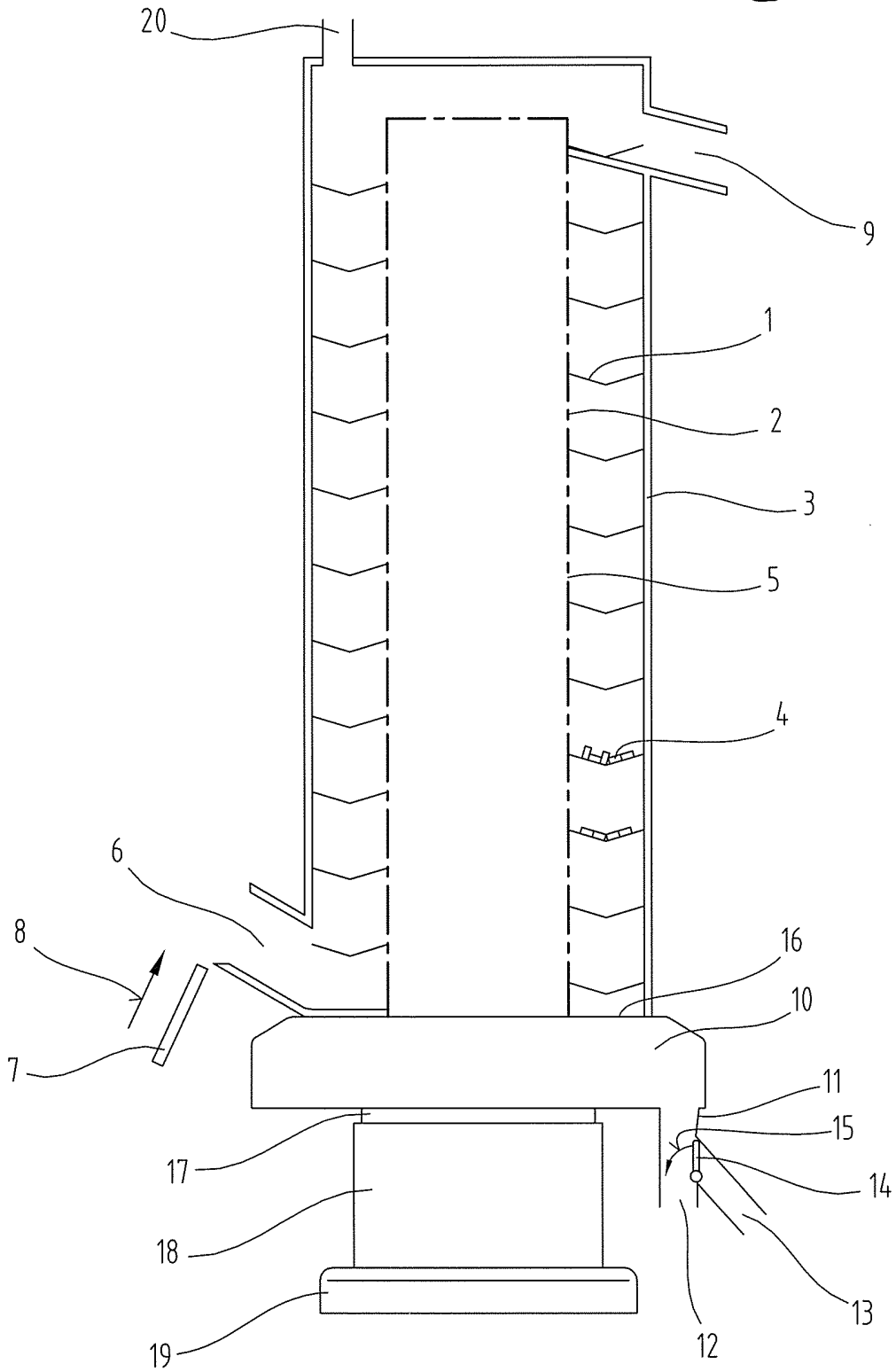


Fig.2

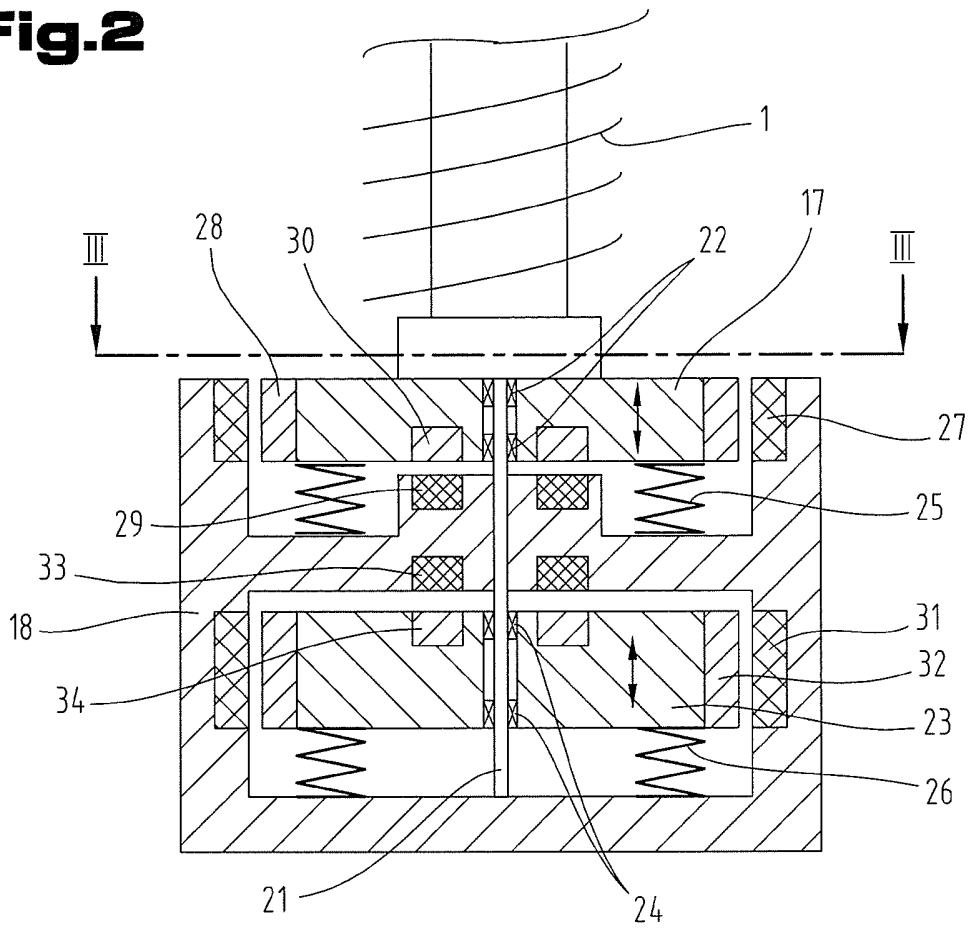
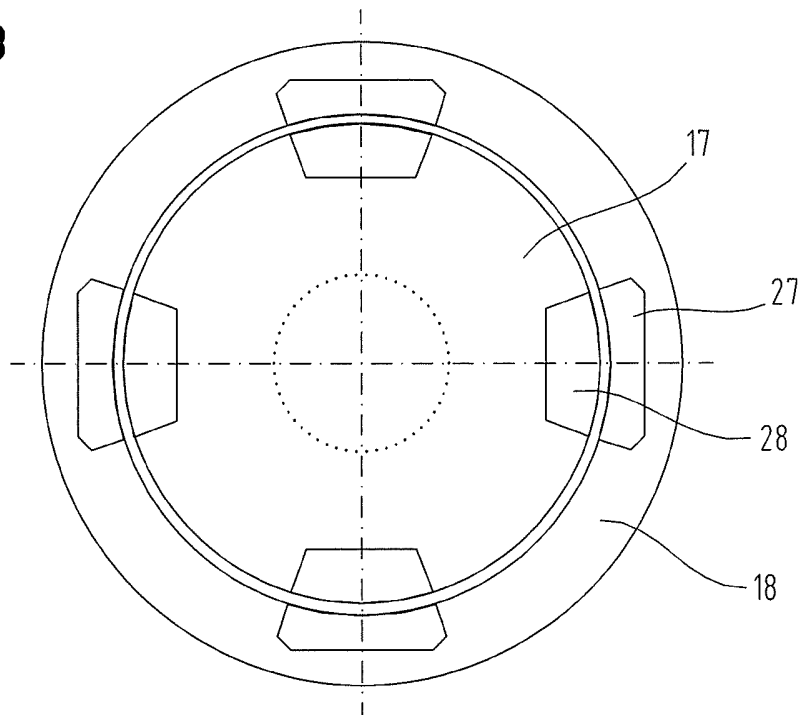


Fig.3



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

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
Nationales Aktenzeichen 0220/2009		Anmeldedatum 14-02-2009	
Anmeldeort CH		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name) Krämer AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art 23-07-2009		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugesellt hat SN 52597	
I. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC B65G27/02 B65G27/24 A61J3/10			
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchiertes Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem		Klassifikationssymbole	
IPC. 8		B65G A61J	
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (1/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags zur Recherche

CH 2202009

<p>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B65G27/02 B65G27/24 A61J3/10</p>		
<p>Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC</p>		
<p>B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierte Mindestopfstoffe (Klassifikationssystem und Klassifikationsnummern) B65G A61J</p>		
<p>Recherchierte, aber nicht zum Mindestopfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen</p>		
<p>Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN</p>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bohr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 549 533 A (KRAEMER METALLWARENFABRIK AG [CH]) 30. Juni 1993 (1993-06-30) in der Anmeldung erwähnt	9-11
A	Seite 2, Zeile 40 - Seite 3, Zeile 52 Abbildungen 1,2	1
Y	DE 39 31 027 A1 (CEW INDUSTRIEBERATUNG [DE]) 22. März 1990 (1990-03-22) Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 29 Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 18 Abbildungen 1-4	9-11
A	JP 59 108607 A (SHINKO ELECTRIC CO LTD) 23. Juni 1984 (1984-06-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1
-/-		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Fakt. D zu entnehmen</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentanfälle</p>
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zu stützen erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbereich gemachten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angegeben)</p> <p>*C* Veröffentlichung, die sich auf eine vollständige Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*F* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>*1* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, soweit nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*2* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann dabei aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderschaftlicher Fähigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*3* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderschaftlicher Fähigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*4* Veröffentlichung, die Mängel derselben Patentanfälle ist</p>
<p>Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 10. November 2009</p>		<p>Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art 11.11.2009</p>
<p>Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbüro Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 SX Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Bevollmächtigter Beauftragter Papatheofrastou, M</p>

2

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche
CH 2202009

C. (Fortsetzung): ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der zu Betracht kommenden Teile	Seit. Anspruch Nr.
A	US 2004/020748 A1 (KRAMER PAUL [CH] KRAMER PAUL [CH]) 5. Februar 2004 (2004-02-05) das ganze Dokument	9-11

2

Formblatt PCT/ISA/IBER01 (Fortsetzung von Blatt 8) (überholt 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 2202009

Im Recherchenbereich angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0549533	A	30-06-1993 CH	682630 A5 29-10-1993
DE 3931027	A1	22-03-1990 KEINE	
JP 59108607	A	23-06-1984 KEINE	
US 2004020748	A1	05-02-2004	AT 264245 T 15-04-2004
			AU 8166501 A 15-04-2002
			WO 0228751 A1 11-04-2002
			CN 1468193 A 14-01-2004
			DE 20121820 U1 31-07-2003
			DE 50102006 D1 19-05-2004
			EP 1322533 A1 02-07-2003
			ES 2220794 T3 16-12-2004
			JP 2004509825 T 02-04-2004
			TR 200401711 T4 21-09-2004

Formblatt PCT/ISA/204 (Anhang F) (September 2004)