



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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Keramik- und/oder Metallpulverpresse, aufweisend eine Matrize (1) mit einer Matrizenoberfläche (10) und einer Matrizenöffnung (2) zum Einfüllen und Pressen eines Materials, einem Füllschuh (3), der zum Füllen des Materials (p) längs einer Bewegungsbahn (4) über die Matrizenoberfläche (10) bewegbar angeordnet ist, und Füllleitungen (7, 8), die zum Einfüllen des Materials mit dem Füllschuh (3) verbunden sind, wobei zumindest zwei solche Füllleitungen (7, 8) aus zur Bewegungsbahn seitlicher Richtung mit dem Füllschuh (3) verbunden sind. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Pressen eines Presskörpers (12) aus metallischem und/oder keramischem pulver- und/oder granulatförmigem Material (p) in einer derartigen Keramik- und/oder Metallpulverpresse.

Beschreibung

Keramik- und/oder Metallpulverpresse mit einem Füllschuh und Füllleitungen und Verfahren zum Pressen eines Presskörpers in einer solchen Presse

Die Erfindung bezieht sich auf eine Keramik- und/oder Metallpulverpresse, welche eine Matrize mit einer Matrizenöffnung zum Einfüllen und Pressen eines metallischen und/oder keramischen pulver- und/oder granulatförmigen Materials und einen Füllschuh zum Füllen des Materials in die Matrizenöffnung der Matrize aufweist. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Pressen eines Presskörpers mit insbesondere einer solchen Presse.

Allgemein bekannt sind derartige Pressen und Verfahren aus beispielsweise EP 1 000 735 A2. Bei solchen Anordnungen ist ein sogenannter Füllschuh über eine Matrizenoberfläche der Matrize in Längsrichtung verstellbar. Zum Verstellen dienen Komponenten einer Führungseinrichtung, wie eine Antriebsvorrichtung, welche über eine Gestängeeinrichtung an den Füllschuh gekoppelt ist, um den Füllschuh längs der Bewegungsbahn über die Matrizenoberfläche vor- und zurückbewegen zu können. Dabei wird der Füllschuh aus einer ersten Ruhe- und Umkehrposition vorwärts bis über die Matrizenöffnung bewegt, um Pulver in die Matrizenöffnung zu füllen. Das Pulver wird üblicherweise aus einem Behälter, insbesondere einem Pulversilo mittels Füllleitungen in den Pressschuh und aus diesem oder durch diesen in die Matrizenöffnung befördert. Die Füllleitungen enden dabei in einem Füllschuh-Innenraum, welcher optional groß genug ausgebildet sein kann, um eine vollständige Füllmenge aufzunehmen, wie sie zum Pressen eines Presskörpers in einem nachfolgenden Verfahrensschritt erforderlich ist. Während oder nach dem Befüllen wird der Füllschuh dabei

gegebenenfalls eine kurze Strecke über die Matrizenöffnung hinaus gefahren, bevor er aus einer solchen zweiten Ruhe- und/oder Umkehrposition in die erste Ruhe- und Umkehrposition zurückbewegt wird. Danach werden Stempel einer oberen
5 Stempelanordnung abgesenkt, um das in der Matrizenöffnung eingefüllte Pulver mittels Stempeln einer unteren Stempelanordnung und der oberen Stempelanordnung innerhalb der Matrizenöffnung zu dem Presskörper zu pressen. Anschließend werden die Stempel der oberen Stempelanordnung
10 wieder in eine Position ausreichend weit oberhalb der Matrizenoberfläche zurückverstellt, um genügend Raum zum Entnehmen des Presskörpers und zum anschließenden Bewegen des Füllschuhs über die Matrizenöffnung zu ermöglichen.

15 Eine Dauer eines Presszyklus erstreckt sich beispielsweise von einem ersten Start des Füllschuhs aus seiner ersten Ruhe- und Umkehrposition bis zu seinem nächsten Start aus dieser Position. Unter anderem, weil die Komponenten zum Pressen teure Komponenten einer solchen Pressenanordnung sind und den
20 wesentlichen Arbeitsschritt, nämlich das Pressen des Presskörpers aus dem zu verpressenden Material durchführen, wird diejenige Dauer als Verlustzeit angesehen, während welcher die Stempel der oberen Pressenanordnung nicht in Aktion, insbesondere nicht mit Pulver in Berührung sind.

25 Nachteilhaft bei einer solchen Anordnung ist insbesondere, dass zum Aufbauen eines ausreichenden Fülldrucks innerhalb der einen oder mehreren Füllleitungen die Füllleitungen möglichst steil nach oben führen sollten. Dies bedingt aber,
30 dass in der Befüllposition mit dem Füllschuh oberhalb der Matrizenöffnung die Füllleitungen weit nach oben ragen und entsprechend viel Raum nach oben hin benötigen. Dadurch muss die Oberstempelanordnung weit nach oben verstellt werden. Die Füllleitungen sind zum Ermöglichen einer möglichst
35 gleichmäßigen Bewegung von hinten her zum Füllschuh geführt

und werden beim Vorfahren des Füllschuhs mit diesem zusammen in vorderseitiger Richtung über die Matrizenöffnung gezogen. Eine weitere Verlustzeit entsteht dadurch, dass der Füllschuh ohne mitgeführtes Füllmaterial aus seiner zweiten

5 Umkehrposition wieder zurück in die erste Ruhe- und Umkehrposition gefahren werden muss.

Allgemein bekannt ist eine derartige Fülleinrichtung auch aus DE 199 03 417 B4. Bei dieser Anordnung wird ein Füllschuh aus
10 seiner ersten Ruhe- und Umkehrposition nach vorne hin über die Matrizenöffnung geführt und dann in seitlicher Richtung hin- und hergeschwenkt und dabei seitlich ganz über die Matrizenöffnung hinaus bewegt. Angesprochen werden auch die Möglichkeiten, dass mehrere solche hin- und hergehenden
15 Querbewegungen während eines Befüllvorgangs ausgeführt werden können und diese Querbewegungen auch mit einer Hin- und Herbewegung des Füllschuhs aus seiner Ruheposition in die Position über der Matrizenöffnung überlagert werden können. Dies soll dazu dienen, in der Matrizenöffnung eine möglichst
20 gleichmäßige Pulververteilung zu erzielen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Keramik- und/oder Metallpulverpresse derart zu verbessern, dass eine Verlustzeit reduziert wird, insbesondere eine Zyklusdauer zum
25 Pressen eines Presskörpers reduziert werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Presse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6 bzw. durch den Datenträger mit einem
30 Programm nach Anspruch 11. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

Bevorzugt wird demgemäß insbesondere eine Keramik- und/oder Metallpulverpresse, die eine Matrize mit einer
35 Matrizenoberfläche und einer Matrizenöffnung zum Einfüllen

und Pressen eines metallischen und/oder keramischen pulver- und/oder granulatförmigen Materials, einen Füllschuh, der zum Füllen des Materials längs einer Bewegungsbahn über die Matrizenoberfläche bewegbar angeordnet ist, und Füllleitungen aufweist, die zum Füllen des Materials in oder durch den Füllschuh mit dem Füllschuh verbunden sind, wobei zumindest zwei solche Füllleitungen aus zur Bewegungsbahn seitlicher Richtung mit dem Füllschuh verbunden sind.

- 10 Unter einem Bewegen des Füllschuhs über die Matrizenöffnung wird insbesondere auch verstanden, dass der Füllschuh mit gegebenenfalls bereits einer ausreichenden Materialmenge in seinem Innenraum über die Matrizenoberfläche so bewegt wird, dass ein in seinem Innenraum befindliches Material nicht
15 zwischen Füllschuh und Matrizenoberfläche hinausgelangen kann. Die Füllleitungen können bis direkt über die Matrizenoberfläche reichend ausgestaltet sein, wenn erst beim Verstellen oberhalb der Matrizenöffnung das zu verpressende Material durch die Füllleitungen geführt wird. Die
20 Füllleitungen können aber auch relativ weit von der Matrizenoberfläche in einen Füllschuh-Innenraum geführt sein. Auch sind beliebige weitere Ausgestaltungen umsetzbar, insbesondere solche, wie sie bereits für sich genommen bekannt sind. Die Füllleitungen können insbesondere in Form
25 von biegbaren Schläuchen ausgestaltet sein, um eine möglichst ungestörte Bewegung des Füllschuhs über die Matrizenoberfläche zu ermöglichen. Das Verbinden der Füllleitungen mit dem Füllschuh kann auf verschiedenste insbesondere für sich genommen bekannte Art und Weise
30 erfolgen, also z.B. durch ein Ankoppeln an den Füllschuh bis hin zu einer festen Verbindung mit dem Körper des Füllschuhs.

Ermöglicht wird durch die bevorzugte Ausgestaltung ein relativ zu Matrizenoberfläche kürzer erforderlicher Hub der

oberseitigen Stempelanordnung und oberseitiger Kolbenanordnungen von Pressantrieben.

Darunter, dass die Füllleitungen aus zur Bewegungsbahn seitlicher Richtung mit dem Füllschuh verbunden sind, wird insbesondere verstanden, dass die Füllleitungen aus einer Richtung quer zur Bewegungsbahn, also nicht von vorne oder hinten parallel zur Bewegungsbahn zum Füllschuh führen und an diesem angeordnet sind. Aber auch schräg zur Bewegungsbahn zum Füllschuh verlaufende Füllleitungen können noch darunter fallen, wenn damit insbesondere eine noch ausreichend gleichmäßige Befüllung des Füllschuhinnenraums und/oder der Matrizenöffnung möglich ist.

Insbesondere wird ermöglicht, dass durch die Anordnung von zwei oder mehr solcher Füllleitungen seitlich zur Bewegungsbahn nach oben hin weniger freier Raum benötigt wird, oberhalb von dem die oberseitigen Pressenkomponenten angeordnet sind, während der Füllschuh sich über der Matrizenöffnung befindet. Dadurch, dass entsprechend die oberseitigen Stempelanordnungen und weitere Komponenten weniger weit von der Matrizenoberfläche nach oben hin entfernt werden müssen, kann eine kürzere Zyklusdauer erreicht werden.

Unter solchen Presskörpern werden insbesondere technische Presskörper aus technischer Keramik oder Metall verstanden, wie beispielsweise Zahnräder.

Bevorzugt wird eine derartige Presse, bei der die Füllleitungen, insbesondere aller solcher Füllleitungen, seitlich zur Bewegungsbahn zwischen während des Pressens angefahrenen Umkehrpunkten oder zwischen einem Befüllen und einem während des Pressens angefahrenen Umkehrpunkt an den Füllschuh angeschlossen sind. Mit anderen Worten ist für eine

derartige Ausgestaltung „seitlich zur Bewegungsbahn“ abhängig davon definiert, dass die Bewegungsbahn entweder zwischen während des Pressens angefahrenen Umkehrpunkten auf zwei gegenüberliegenden Seiten der Matrizenöffnung verläuft oder
5 zwischen einer Befüllposition und einem während des Pressens angefahrenen Umkehrpunkt verläuft.

Insbesondere kann der Füllschuh an seinen Umfangsseiten quer zur Bewegungsbahn frei von angeschlossenen Füllleitungen
10 sein. Insbesondere kann eine Anordnung von Füllleitungen somit an einer Seitenwandung erfolgen, welche parallel zur Bewegungsbahn verläuft. Aber auch an unter einem Winkel dazu verlaufenden Seitenwänden des Füllschuhs können solche Füllleitungen angeschlossen sein. Dies gilt insbesondere für
15 einen Verlauf von Seitenwandungen mit einem Winkel unter 45° oder weniger zur Bewegungsbahn.

Insbesondere wird bevorzugt, wenn die Füllleitungen an einer Seitenwandung des Füllschuhs mit einem Abstand von einer
20 zentralen Bewegungslinie längs der Bewegungsbahn angeschlossen sind, wobei der Abstand größer ist als eine seitliche Ausdehnung der Matrizenöffnung quer zur zentralen Bewegungslinie.

25 Unter der zentralen Bewegungslinie kann insbesondere eine geradlinige Bewegungsbahn verstanden werden, wenn der Füllschuh nur geradlinig bewegt wird. Jedoch sind darunter gegebenenfalls auch Bewegungen quer zur zentralen Bewegungslinie bzw. zentralen Bewegungsbahn zu verstehen,
30 wenn insbesondere oberhalb der Matrizenöffnung seitliche Bewegungen des Füllschuhs zur Erzielung einer gleichmäßigeren Pulververteilung gewünscht werden. Unter dem Abstand der Ankopplungsstelle der Füllleitungen an der Seitenwandung des Füllschuhs zu der zentralen Bewegungslinie wird insbesondere
35 ein Abstand einer inneren Seitenwandung eines

Füllschuhinnenraums zu der zentralen Bewegungslinie, insbesondere zu einem Mittelpunkt der Matrizenöffnung verstanden. Je nach Definition des Begriffs können aber auch außenseitige Seitenwandungspunkte der außenseitigen
5 Seitenwandung des Füllschuhs an der Stelle verstanden werden, an der die Füllleitung in die entsprechende Seitenwandung einmündet.

Unter einer Richtung quer zur zentralen Bewegungslinie wird
10 insbesondere eine Richtung quer zu einer Längserstreckung des Verfahrensweges des Füllschuhs zwischen seinen beiden Umkehrpositionen verstanden. Dies umfasst insbesondere auch kontinuierliche und einander überlagerte Längs- und Querbewegungen.

15 Bevorzugt wird eine derartige Presse, bei der zumindest eine der Füllleitungen seitlich rechts zur Bewegungsbahn mit dem Füllschuh verbunden ist und zumindest eine der Füllleitungen seitlich links zur Bewegungsbahn mit dem Füllschuh verbunden
20 ist. Eine möglichst gleichmäßige Anordnung der Füllleitungen seitlich rechts und seitlich links zur Bewegungsbahn bewirkt eine gleichmäßige Beeinflussung der Bewegung des Füllschuhs nach rechts und links zu seiner Hauptbewegungsrichtung hin, während der Füllschuh mit den daran befestigten Füllleitungen
25 bewegt wird.

Eigenständig bevorzugt wird ein Verfahren zum Pressen eines Presskörpers aus metallischem und/oder keramischem pulver- und/oder granulatförmigem Material, bei dem in eine
30 Matrizenöffnung einer Matrize ein solches Material durch einen Füllschuh eingefüllt wird und bei dem nach Wegbewegen des Füllschuhs das Material in der Matrizenöffnung mit Stempelanordnungen gepresst wird, wobei das Verfahren in einer solchen Keramik- und/oder Metallpulverpresse
35 durchgeführt wird.

Das Verfahren wird somit bei einer Presse durchgeführt, bei welcher der Füllschuh an seinen seitlichen Wandungen seitlich zur Bewegungsbahn des Füllschuhs die Füllleitungen bzw.

5 Füllschläuche angeschlossen hat. Eine solche Anordnung ermöglicht ein nur relativ niedriges Anheben von oberseitigen Pressenkomponenten, insbesondere Pressstempeln weg von der Matrizenoberfläche bzw. der Matrizenöffnung und somit eine insgesamt kürzere Zyklusdauer.

10

Auch eigenständig und unabhängig von dem vorstehend genannten Verfahren wird ein Verfahren bevorzugt, bei dem in einer Keramik- und/oder Metallpulverpresse der Füllschuh während eines Presszyklus aus einer ersten Ruhe- und/oder

15 Umkehrposition längs der Bewegungsbahn über die Matrizenöffnung hinaus zu einer zweiten Ruhe- und/oder Umkehrposition verstellt wird und erst in einem nachfolgenden Presszyklus in Gegenrichtung zurück in die erste Ruhe- und/oder Umkehrposition verstellt wird. Mit anderen Worten
20 überfährt der Füllschuh die Matrizenöffnung in dem ersten Presszyklus vorwärts und erst nach einem Pressen - insbesondere einem Vorpressen oder einem Endpressen bzw. Endverdichten - des Materials in einem zweiten Presszyklus rückwärts, wobei erneut zu verpressendes Material in die
25 Matrizenöffnung eingefüllt wird.

Eine solche verfahrensgemäße Verstellung des Füllschuhs über die Matrizenoberfläche bietet eine Vielzahl von Vorteilen.

Durch die geradlinige Bewegung über die Matrizenöffnung
30 hinaus ist keine Brems- und Beschleunigungsverzögerung während des Presszyklus erforderlich, bei welcher der Füllschuh erst bis zu einer Ruhestellung bzw. Umkehrstellung abgebremst und dann in umgekehrter Richtung zurück zu seiner ersten Ruhe- und Umkehrposition beschleunigt werden muss.

35 Insbesondere ist auch keine Lehrfahrt erforderlich, bei

welcher der Füllschuh gegebenenfalls sogar ein Stück über die Matrizenöffnung hinaus bis zu seiner zweiten Umkehrposition gefahren wird, bevor er während des selben Presszyklus in umgekehrter Richtung zurück in seine erste Ruhe- und

5 Umkehrposition bewegt wird. Durch das gleichmäßige Überfahren des Füllschuhs in einer Richtung über die Matrizenöffnung hinaus zu der zweiten Umkehrposition ohne während dieses Presszyklus wieder zurück zu fahren, kann trotzdem auch eine gleichmäßige Pulververteilung erzielt werden. Insbesondere im
10 Vergleich zu einem vollständigen Hinausfahren des Füllschuhs über die Matrizenöffnung und dann zurückfahren im selben Presszyklus ergibt sich im Vergleich dazu bei einem hier bevorzugten Bewegen des Füllschuhs während des selben Presszyklus in nur die zweite Umkehrposition eine kürzere
15 Gesamtverfahrstrecke für den Füllschuh und entsprechend wiederum eine kürzere Zyklusdauer, da der Weg über die Matrizenöffnung zwar hin, aber nicht komplett zurück zu fahren ist.

20 Bevorzugt wird bei solchen Verfahren, wenn der Füllschuh zwischen seinen Umkehrpositionen im Wesentlichen geradlinig längs der Bewegungsbahn bewegt wird. Bevorzugt wird eine geradlinige Bewegung längs der Bewegungsbahn, jedoch sind beispielsweise auch seitliche Rüttelbewegungen über der
25 Matrizenöffnung oder schlangenförmige Bewegungsbahnen realisierbar, so dass es sich gegebenenfalls um eine nur im Wesentlichen geradlinige Bewegung handelt.

Insbesondere sind solche Verfahren umsetzbar, bei denen der
30 Füllschuh während der Bewegung über die Matrizenöffnung, insbesondere während der gesamten Bewegung zwischen seinen Umkehrpositionen kontinuierlich bewegt wird. Dabei wird unter kontinuierlich insbesondere verstanden, dass es sich um eine kontinuierliche Geschwindigkeit des Füllschuhs im Bereich der
35 Matrizenöffnung handelt, um eine gleichmäßige

Pulververteilung zu erzielen. Jedoch sind auch Ausgestaltungen umsetzbar, bei denen die Geschwindigkeit des Füllschuhs modifiziert wird, wobei dann unter der kontinuierlichen Bewegung des Füllschuhs verstanden wird, dass der Füllschuh zwischen seinen Umkehrpositionen ohne einen zwischenzeitlichen Stopp bewegt wird.

Besonders bevorzugt wird ein solches Verfahren, bei dem während des Führens des Materials durch die Füllleitungen das Material gleichzeitig jeweils rechts und links durch eine gleiche Anzahl von Füllleitungen in den Füllschuh und/oder die Matrizenöffnung befördert wird. Wenn das Material durch eine der Füllleitungen geführt wird, kann dies eine unerwünscht starke Einwirkung auf den Füllschuh und/oder dessen Bewegung über die Matrizenoberfläche bewirken. Durch das insbesondere gleichmäßige Führen von dem zu verpressenden Material auf beiden Seiten des Füllschuhs wird eine gleichmäßigere Beeinflussung des Füllschuhs oder seiner Bewegung erzielt, so dass keine unerwünschte einseitige oder übermäßig einseitige Einwirkung auf den Füllschuh oder dessen Bewegung bewirkt wird.

Eigenständig bevorzugt wird insbesondere auch ein Datenträger mit einem darauf gespeicherten Programm, welches zum Durchführen eines derartigen Verfahrens und/oder in einer Steuereinrichtung einer derartigen Presse programmiert ist.

Eine solche Steuereinrichtung kann eine zum Bewegen des Füllschuhs innerhalb einer Presse üblicherweise verwendete Steuereinrichtung sein, welche zum Durchführen eines Bewegungsablaufs verschiedener Pressenkomponenten abhängig von einem solchen Steuerprogramm ausgelegt ist. Die Steuereinrichtung kann dabei als reine Steuereinrichtung im Sinn eines Prozessors ausgebildet sein, kann aber auch aus

einer Kombination von so genannter hardware- und software-steuerbaren Komponenten bestehen.

Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend anhand der Zeichnung
5 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Matrize einer
beispielhaften Keramik- und/oder Metallpulverpresse
mit einem aufgesetzten Füllschuh und weiteren daran
10 angeordneten Komponenten,

Fig. 2 die Anordnung aus Fig. 1 in seitlicher Ansicht und

Fig. 3 übereinander zwei zeitliche Ablaufdiagramme zur
15 Darstellung einer Höhenverstellung oberseitiger
Stempelanordnungen und/oder
Pressantriebskomponenten bzw. einer Bewegung des
Füllschuhs über eine Matrizenoberfläche der Matrize
hinaus.

20 Fig. 1 und 2 zeigen schematisch Komponenten einer Presse zum
Pressen eines in Fig. 3 skizzierten Presskörpers 12. Der
Presskörper wird aus zumindest einem metallischen und/oder
keramischen Pulver- und/oder Granulat-förmigen Material p
25 gepresst.

In der Presse ist eine Matrize 1 angeordnet, welche eine
Matrizenöffnung 2 aufweist. Die Matrizenöffnung 2 dient zum
Einfüllen des pulver- und/oder granulatförmigen Materials p,
30 insbesondere Keramikpulvers und/oder Metallpulvers, mittels
einer Befülleinrichtung. Unter einem solchen Material bzw.
Pulver ist dabei im weiteren Sinne auch ein Granulat oder ein
Gemisch aus feinkörnigem Pulver und granularem Material zu
verstehen.

Die Befülleinrichtung weist einen Füllschuh 3 auf, welcher auf der Matrizenoberfläche 1o der Matrize 1 aufgesetzt ist. Der Füllschuh 3 ist längs einer Bewegungsbahn 4 über die Matrizenoberfläche 1o bewegbar bzw. verfahrbar. Bevorzugt wird dabei eine geradlinige Bewegung von einer ersten Ruhe- und/oder Umkehrposition p1, in welcher die Komponenten mit durchgezogenen Linien dargestellt sind, zu einer zweiten Ruhe- und/oder Umkehrposition p3, in welcher die Komponenten mit gepunkteten Linien dargestellt sind. Die zweite Ruhe- und/oder Umkehrposition p3 befindet sich dabei jenseits der Matrizenöffnung 2. Unter der Ruhe- und/oder Umkehrposition ist insbesondere eine Ruhe- und Umkehrposition oder eine reine Umkehrposition zu verstehen.

Beide Ruhe- und/oder Umkehrpositionen p1, p3 befinden sich so weit beabstandet von der Matrizenöffnung 2, dass ein Pressen eines Presskörpers in der Matrizenöffnung 2 erfolgen kann, während sich der Füllschuh 3 und daran angekoppelte oder befestigte Komponenten zumindest in den Ruhe- und/oder Umkehrpositionen p1, p3 befinden.

Neben einer geradlinigen Bewegung des Füllschuhs 3 längs der Bewegungsbahn 4 sind prinzipiell auch Querbewegungen zu der Bewegungsbahn 4 möglich oder auch überlagerte Längs- und Querbewegungen des Füllschuhs 3, während der Füllschuh 3 zwischen seinen Ruhe- und/oder Umkehrpositionen p1, p3 verstellt wird.

Zum Bewegen des Füllschuhs 1 und daran angeordneter oder befestigter Komponenten dient eine Führungseinrichtung 5, welche an dem Füllschuh 3 befestigte oder angekoppelte Gestängekomponenten aufweist, die zu einem Antrieb führen. Mittels des Antriebs und der Gestängekomponenten ist der Füllschuh 3 über die Matrizenoberfläche bewegbar.

Die Befülleinrichtung weist außerdem zumindest zwei Füllleitungen 7, 8 auf, welche dazu dienen, Pulver bzw. Granulat oder ein Gemisch daraus aus einem Pulverbehälter in oder durch den Füllschuh 3 oder direkt in die Matrizenöffnung 2 zu leiten. Aus Sicht der Längserstreckung der Bewegungsbahn 4 ist die erste der Füllleitungen 7 linksseitig am Füllschuh 3 angeordnet, während die zweite der Füllleitungen 8 rechtsseitig am Füllschuh 3 angeordnet ist.

Die Füllleitungen 7, 8 sind vorzugsweise als Füllschläuche aus einem biegbaren Material ausgebildet, um mittels der Führungseinrichtung 5 zusammen mit dem Füllschuh 5 bewegt werden zu können. Die Füllleitungen 7, 8 können dabei in beliebiger Art und Weise, insbesondere in für sich bekannter Art und Weise fest mit dem Körper des Füllschuhs 3 verbunden oder aber auch nur am Füllschuh 3 angekoppelt sein.

Im Verhältnis zu einer seitlichen Ausdehnung bzw. Erstreckung d_2 der Matrizenöffnung 2 quer zur zentralen Bewegungslinie ist ein Befestigungs- oder Ankopplungspunkt der Füllleitungen 7, 8 insbesondere so weit seitlich der Bewegungsbahn 4 bzw. einer zentralen Bewegungslinie längs der Bewegungsbahn 4 am Füllschuh 3 angeordnet, dass der Abstand d_3 von der zentralen Bewegungslinie größer als die seitliche Ausdehnung d_2 der Matrizenöffnung 2 quer zur zentralen Bewegungslinie ist. Der Abstand d_3 ist dabei insbesondere ein Abstand zu einer Seitenwandung 11 des Füllschuhs 3, welche seitlich der Bewegungsbahn 4 verläuft. Insbesondere handelt es sich bei der Seitenwandung 11 nicht um eine vorderseitige oder rückseitige Wandung oder einen entsprechenden Abschnitt des Füllschuhs aus Sicht der Bewegungsrichtung des Füllschuhs 3. Die Seitenwandung kann dabei je nach Betrachtungsweise als ein außenseitiger Punkt der Seitenwandung 11 oder auch als ein innenseitiger Punkt der Seitenwandung 11 angesehen werden. Insbesondere, wenn die Füllleitung 7, 8 sich durch

die Seitenwandung 11 hindurch ein Stück in einen Füllschuhinnenraum 6 des Füllschuhs 3 hinein erstreckt, kann unter der Seitenwandung auch derjenige Punkt verstanden werden, an welchem die Füllleitungen 7, 8 in dem Füllschuh-Innenraum 6 münden.

In Fig. 1 ist dargestellt, dass die Füllleitungen 7, 8 unter einem Winkel α von etwa 90° zur Bewegungsbahn 4 angeordnet an dem Füllschuh 3 befestigt oder angekoppelt sind. Wie in Fig. 2 skizziert, kann eine solche Ankoppelung aber optional auch unter einem anderen Winkel α erfolgen, insbesondere unter einem Winkel größer 45° bis zu 90° hin. Außerdem kann in einem solchen Sinn eine seitliche Seitenwandung 11 des Füllschuhs 3 nicht nur parallel zur Bewegungsbahn 4 verlaufen, sondern auch eine Erstreckung schräg zur Bewegungsbahn 4 aufweisen, an welcher eine solche Füllleitung 7, 8 angeschlossen oder angekoppelt ist. Entscheidend ist letztendlich, ob bzw. dass aus Sicht der Bewegungsbahn 4 die Füllleitungen 7, 8 in einer seitlichen Richtung von dem Füllschuh 3 wegführen. Dadurch wird möglichst viel Raum oberhalb des Füllschuhs 3 freigehalten, so dass oberseitige Stempelanordnungen nur möglichst wenig von der Matrizenoberfläche 10 bzw. von der Matrizenöffnung 2 weg nach oben hin bewegt werden müssen.

Von unten her ragen einer oder mehrere unterseitige Stempel einer unterseitigen Stempelanordnung 9 in die Matrizenöffnung 2 und verschließen die Matrizenöffnung 2 nach unten hin. Die beispielhaft dargestellten unterseitigen Stempel sind insbesondere mittels Antreibseinrichtungen relativ zueinander und relativ zur Matrize 1 verstellbar. Nach dem Einfüllen des pulver- und/oder granulatförmigen Materials p kann dieses mittels einem oder mehreren Stempeln einer oberseitigen Stempelanordnung 10 verdichtet und zu dem Presskörper 12 verpresst werden. Dazu werden die oberseitigen Stempel von

oben her in die Matrizenöffnung 2 eingeführt, wobei auch die beispielhaft mehreren oberseitigen Stempel insbesondere mittels Antreibseinrichtungen relativ zueinander und relativ zur Matrize 1 verstellbar sind.

5

Verfahrensgemäß wird, wie in Fig. 2 und insbesondere in Fig. 3 dargestellt, während eines ersten Presszyklus c_1 der Füllschuh 3 mit den daran befestigten Komponenten, insbesondere mit den daran seitlich angeordneten

10 Füllleitungen 7, 8 aus seiner ersten Umkehrposition oder Ruhe- und Umkehrposition p_1 zu einem ersten Zeitpunkt in Richtung der Matrizenöffnung bewegt. Bis zu einer Zwischenposition p_2 bei der Befüllung der Matrizenöffnung mit dem Material p legt der Füllschuh 3 dabei eine erste
15 Bewegungsstrecke d zurück. Während dieser Bewegung des Füllschuhs 3 befindet sich die obere Stempelanzordnung 10 mit den diese verstellenden Komponenten in einer angehobenen Höhe h ausreichend hoch über der Matrizenöffnung 2, dass der Füllschuh 3 mit seinen daran befestigten und angekoppelten
20 Komponenten über die Matrizenöffnung 2 bewegt werden kann. Wie aus den Ablaufdiagrammen mit der Darstellung der Höhe h bzw. der Bewegungsstrecke d des Füllschuhs 3 über der Zeit t erkennbar ist, können die Bewegungen der oberen Stempelanzordnung 10 und des Füllschuhs 3 dabei auch teilweise
25 einander überlagert sein.

Bereits mit Erreichen der skizzierten Zwischenposition p_2 oder selbst im Fall einer geringfügig darüber hinaus erfolgten Bewegung und sofortigen Umkehr des Füllschuhs 3 in
30 seine erste Ruhe- und/oder Umkehrposition p_1 ist gemäß einer eigenständig umsetzbaren Ausgestaltung ein zeitlicher Gewinn bzw. eine Reduzierung der ersten Zyklusdauer c_1 erzielbar, da aufgrund der seitlich angeordneten Füllleitungen 7, 8 eine geringere Höhe h für das Anheben der oberen Stempelanzordnung
35 10 erforderlich ist.

Besonders bevorzugt wird jedoch eine Verfahrensausgestaltung, bei welcher der Füllschuh 3 mit den daran angeordneten Komponenten nach bzw. während des Befüllens der

5 Matrizenöffnung 2 weiter zu der beabstandeten zweiten Ruhe- und/oder Umkehrposition p3 bewegt wird, welche ebenfalls ein Pressen des Presskörpers 12 ermöglicht. Das Pressen wird dabei durchgeführt, wobei zuvor keine Umkehr und keine

10 Bewegung des Füllschuhs 3 zu seiner ursprünglichen ersten Ruhe- und/oder Umkehrposition p1 erfolgt. Dies ist insbesondere auch Fig. 3 entnehmbar, in welcher erst im Rahmen eines zweiten Presszyklus c2 die Zurückbewegung des Füllschuhs 3 in die erste Ruhe- und/oder Umkehrposition p1 erfolgt. Während dieser Rückbewegung während des zweiten

15 Presszyklus c2 wird die Matrizenöffnung 2 wiederum mit dem Material p gefüllt und ein weiterer Presskörper 12 gepresst.

Mit anderen Worten wird in einem übergeordneten Zyklus aus zwei einzelnen Presszyklen c1, c2 während des ersten

20 Presszyklus c1 ein Befüllen der Matrizenöffnung, Pressen des Presskörpers 12 und Entnehmen des Presskörpers 12 durchgeführt und während des zweiten Presszyklus c2 ein weiterer Presskörper 12 gepresst und entnommen.

25 Prinzipiell sind auch andere Ausgestaltungen umsetzbar, beispielsweise im Fall eines Pressens eines Presskörpers 12 aus verschiedenen Materialien, wobei im ersten Presszyklus c1 ein Befüllen der Matrize mit einem ersten Material und ein Vorpressen durch Verstellen der Stempelanordnungen 9, 10

30 erfolgt, bevor im zweiten Presszyklus c2 ein zweites Material eingefüllt wird, welches dann nachfolgend zusammen mit dem vorverdichteten ersten Material zu dem Presskörper 12 gepresst wird. Natürlich können auch noch weitere Materialien mit jeweils einer nachfolgenden Vorverdichtung aufgefüllt

werden, bevor ein Endverpressen zu dem Presskörper 12 durchgeführt wird.

Bezugszeichenliste:

1	Matrize
1o	Matrizenoberfläche
2	Matrizenöffnung
3	Füllschuh
4	Bewegungsbahn
5	Führungseinrichtung
6	Füllschuhinnenraum
7	Füllleitung
8	Füllleitung
9	untere Stempelanordnung
10	obere Stempelanordnung
11	Seitenwandung
12	Presskörper
d	erste Bewegungsstrecke des Füllschuhs
d2	seitliche Ausdehnung der Matrizenöffnung quer zur zentralen Bewegungslinie
d3	seitlicher Abstand von einer zentralen Bewegungslinie
h	Höhe der oberen Stempelanordnung
p	metallisches und/oder keramisches pulver- und/oder granulatförmiges Material
p1	erste Ruhe- oder Umkehrposition
p2	Zwischenposition bei Befüllung
p3	Ruhe- oder Umkehrposition
t	Zeit
α	Winkel der Füllleitung zur Bewegungsbahn

Patentansprüche

1. Keramik- und/oder Metallpulverpresse, aufweisend
- eine Matrize (1) mit einer Matrizenoberfläche (10) und
5 einer Matrizenöffnung (2) zum Einfüllen und Pressen eines
metallischen und/oder keramischen pulver- und/oder
granulatförmigen Materials (p),
- einen Füllschuh (3), der zum Füllen des Materials (p) längs
einer Bewegungsbahn (4) über die Matrizenoberfläche (10)
10 bewegbar angeordnet ist, und
- Füllleitungen (7, 8), die zum Füllen des Materials in oder
durch den Füllschuh (3) mit dem Füllschuh (3) verbunden sind,
- wobei zumindest zwei solche Füllleitungen (7, 8) aus zur
Bewegungsbahn seitlicher Richtung mit dem Füllschuh (3)
15 verbunden sind.
2. Presse nach Anspruch 1, bei der die Füllleitungen (7,
8), insbesondere aller solcher Füllleitungen (7, 8), seitlich
zur Bewegungsbahn (4) zwischen während des Pressens
20 angefahrenen Umkehrpunkten oder zwischen einem Befüllen und
einem während des Pressens angefahrenen Umkehrpunkt an den
Füllschuh (3) angeschlossen sind.
3. Presse nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der Füllschuh
25 (3) an seinen Umfangsseiten quer zur Bewegungsbahn (4) frei
von angeschlossenen Füllleitungen ist.
4. Presse nach einem vorstehenden Anspruch, bei der die
Füllleitungen (7, 8) an einer Seitenwandung (11) des
30 Füllschuhs (3) mit einem Abstand (d3) von einer zentralen
Bewegungslinie längs der Bewegungsbahn (4) angeschlossen
sind, wobei der Abstand (d3) größer ist als eine seitliche
Ausdehnung (d2) der Matrizenöffnung (2) quer zur zentralen
Bewegungslinie.

5. Presse nach einem vorstehenden Anspruch, bei der
zumindest eine der Füllleitungen (7, 8) seitlich rechts zur
Bewegungsbahn (4) mit dem Füllschuh (3) verbunden ist und
zumindest eine der Füllleitungen (7, 8) seitlich links zur
5 Bewegungsbahn (4) mit dem Füllschuh (3) verbunden ist.

6. Verfahren zum Pressen eines Presskörpers (12) aus
metallischem und/oder keramischem pulver- und/oder
granulatförmigem Material (p), bei dem
10 - in eine Matrizenöffnung (2) einer Matrice (1) ein solches
Material (p) durch einen Füllschuh (3) eingefüllt wird und
- nach Wegbewegen des Füllschuhs (3) das Material (p) in der
Matrizenöffnung mit Stempelanordnungen (9, 10) gepresst wird,
- wobei das Verfahren in einer Keramik- und/oder
15 Metallpulverpresse nach einem vorstehenden Anspruch
durchgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem der Füllschuh (3)
während eines Presszyklus (c1) aus einer ersten Ruhe-
20 und/oder Umkehrposition (p1) längs der Bewegungsbahn (4) über
die Matrizenöffnung hinaus zu einer zweiten Ruhe- und/oder
Umkehrposition (p3) verstellt wird und erst in einem
nachfolgenden Presszyklus (c2) in Gegenrichtung zurück in die
erste Ruhe- und/oder Umkehrposition (p1) verstellt wird.

25 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der Füllschuh
(3) zwischen seinen Ruhe- und Umkehrpositionen oder
Umkehrposition (p1, p3) im wesentlichen geradlinig längs der
Bewegungsbahn (4) bewegt wird.

30 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem der
Füllschuh (3) während der Bewegung über die Matrizenöffnung
(2), insbesondere während der gesamten Bewegung zwischen
seinen Ruhe- und Umkehrpositionen oder Umkehrpositionen (p1,
35 p3) kontinuierlich bewegt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, bei dem
während des Führens des Materials (p) durch die Füllleitungen
(7, 8) das Material gleichzeitig jeweils rechts und links
5 durch eine gleiche Anzahl von Füllleitungen (7, 8) in den
Füllschuh (3) und/oder die Matrizenöffnung (2) befördert
wird.

11. Datenträger mit einem darauf gespeicherten Programm,
10 welches zum Durchführen des Verfahrens nach einem der
Ansprüche 6 bis 10 und/oder in einer Steuereinrichtung einer
Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 5 programmiert ist.

12. Presse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, die eine
15 Steuereinrichtung aufweist zum Durchführen eines Verfahrens
nach einem der Ansprüche 6 bis 10 in der Presse.

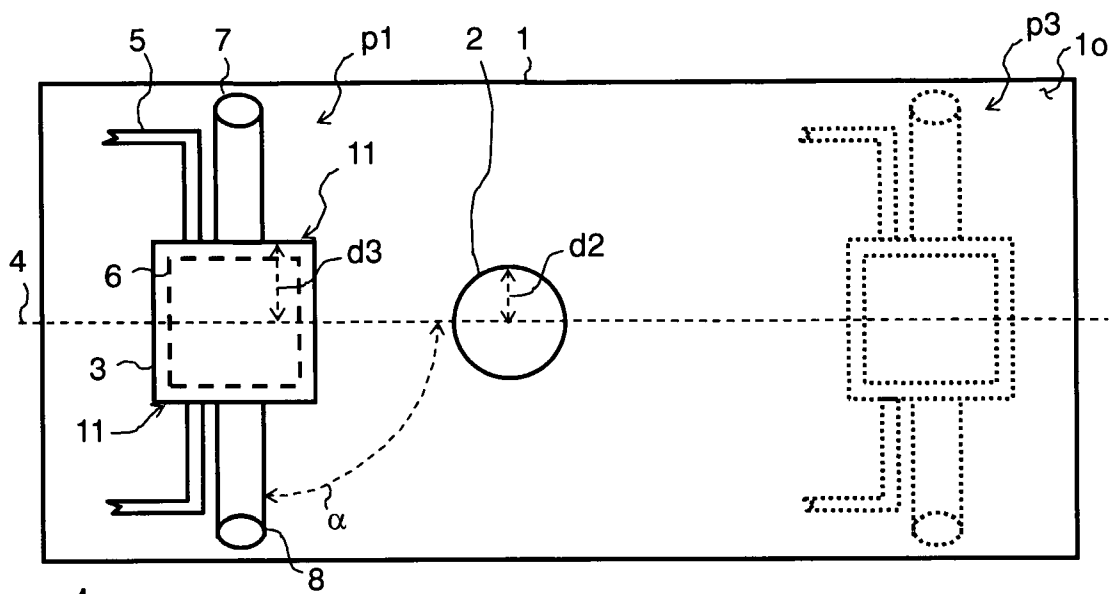


Fig. 1

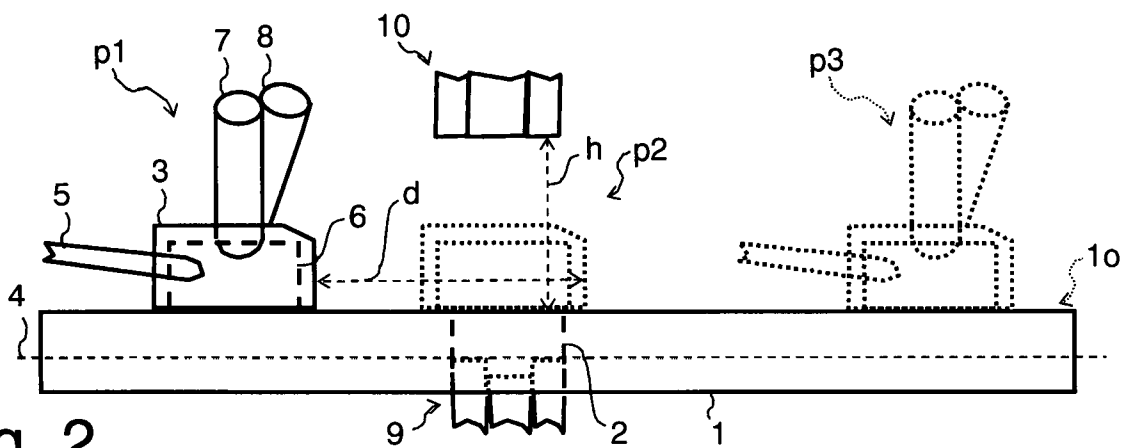


Fig. 2

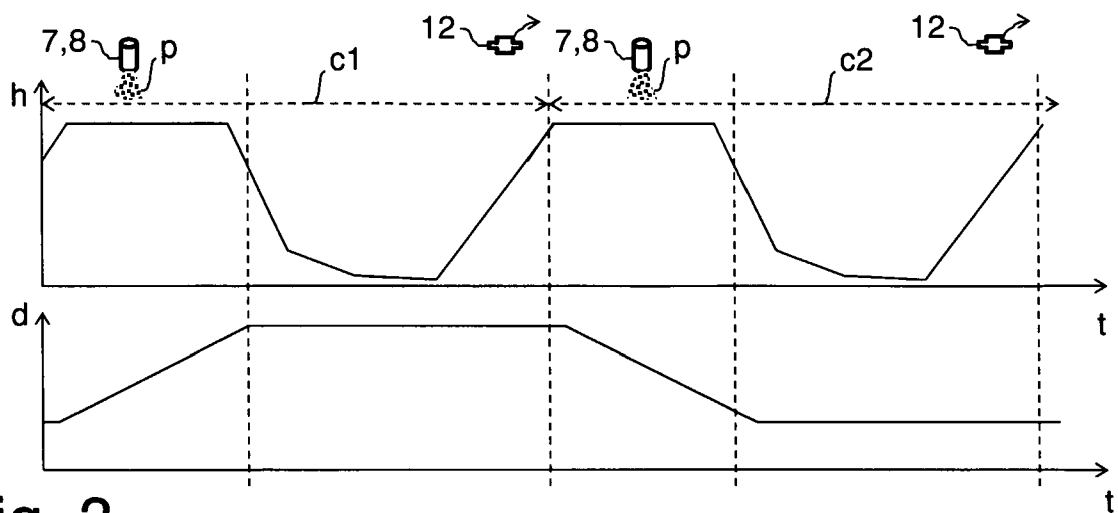


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2012/001082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B30B15/30 B22F3/00 B28B13/02
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)

B30B B22F B28B

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6 210496 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 2 August 1994 (1994-08-02)	1-6,8-10
Y	abstract; figures -----	1-12
X	JP 2002 301595 A (TDK CORP) 15 October 2002 (2002-10-15)	1-6,8-10
Y	abstract; figures -----	1-12
Y	DE 199 03 417 A1 (FETTE WILHELM GMBH [DE]) 10 August 2000 (2000-08-10) column 2, line 26 - line 66; claims; figures -----	1-12
Y	US 3 605 825 A (HERMES ROLF) 20 September 1971 (1971-09-20) claims; figures -----	1-12
	----- -/--	



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 March 2013

Date of mailing of the international search report

22/03/2013

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

Baradat, Jean-Luc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2012/001082

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62 109606 A (INAX CORP) 20 May 1987 (1987-05-20) figures -----	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/001082

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 6210496	A	02-08-1994	NONE
JP 2002301595	A	15-10-2002	NONE
DE 19903417	A1	10-08-2000	NONE
US 3605825	A	20-09-1971	FR 2019654 A1 03-07-1970
		GB 1265698 A	01-03-1972
		JP 50024457 B	15-08-1975
		SE 339082 B	27-09-1971
		US 3605825 A	20-09-1971
JP 62109606	A	20-05-1987	JP 1055969 B 28-11-1989
		JP 62109606 A	20-05-1987

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B30B15/30 B22F3/00 B28B13/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B30B B22F B28B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 6 210496 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP) 2. August 1994 (1994-08-02)	1-6,8-10
Y	Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-12
X	JP 2002 301595 A (TDK CORP) 15. Oktober 2002 (2002-10-15)	1-6,8-10
Y	Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-12
Y	DE 199 03 417 A1 (FETTE WILHELM GMBH [DE]) 10. August 2000 (2000-08-10) Spalte 2, Zeile 26 - Zeile 66; Ansprüche; Abbildungen -----	1-12
Y	US 3 605 825 A (HERMES ROLF) 20. September 1971 (1971-09-20) Ansprüche; Abbildungen -----	1-12
	-/-	

☒ 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

13. März 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2013

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

Baradat, Jean-Luc

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 62 109606 A (INAX CORP) 20. Mai 1987 (1987-05-20) Abbildungen -----	8-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/001082

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 6210496	A	02-08-1994	KEINE		
JP 2002301595	A	15-10-2002	KEINE		
DE 19903417	A1	10-08-2000	KEINE		
US 3605825	A	20-09-1971	FR	2019654 A1	03-07-1970
			GB	1265698 A	01-03-1972
			JP	50024457 B	15-08-1975
			SE	339082 B	27-09-1971
			US	3605825 A	20-09-1971
JP 62109606	A	20-05-1987	JP	1055969 B	28-11-1989
			JP	62109606 A	20-05-1987