



(11)

EP 3 170 654 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.05.2017 Patentblatt 2017/21

(51) Int Cl.:
B30B 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16193695.0**

(22) Anmeldetag: **13.10.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **MENZEL, Roland**
82431 Kochel am See (DE)
• **HÄLTERLEIN, Max**
82407 Wielenbach (DE)

(74) Vertreter: **Schulze, Mark**
Von Lieres Brachmann Schulze
Patentanwälte in Partnerschaft
Grillparzerstrasse 12A
81675 München (DE)

(30) Priorität: **16.10.2015 DE 102015117663**

(71) Anmelder: **Dorst Technologies GmbH & Co. KG**
82431 Kochel am See (DE)

(54) **KERAMIK- UND/ODER METALLPULVER-PRESSWERKZEUG, PRESSE BZW. VERFAHREN ZUM EINRICHTEN EINER KERAMIK- UND/ODER METALLPULVER-PRESSE**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug (2), auf eine Presse (1) damit bzw. auf ein Verfahren zum Einrichten davon, wobei das Presswerkzeug (2) zum Pressen eines pulverförmigen oder granularen Pressguts (10) aufweist eine Matrize (5) mit einer Matrizenöffnung (6) und da herum Stempelträgeranordnungen mit jeweils zumindest einem Stempelträger (8) mit zumindest einem Pressstempel (9), wobei zumindest eine der Stempelträgeranordnungen (7) eine Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) benachbart zu dem Stempelträger (8) angeordnet aufweist, wobei ein Trennbereich (14) zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und dem Stempelträger (8) ausgebildet ist, wobei über den Trennbereich (14) eine kraftübertragende Verbindung mit dem Stempelträger (8) aufbaubar ist und wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) im Trennbereich (14) voneinander beabstandbar sind und wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) mittels einer Gegenkraft (F2) übertragenden Kopeleinrichtung (17) aneinander gekoppelt sind, wobei die Gegenkraft (F2) über einen gesamten Pressbetrieb anliegt.

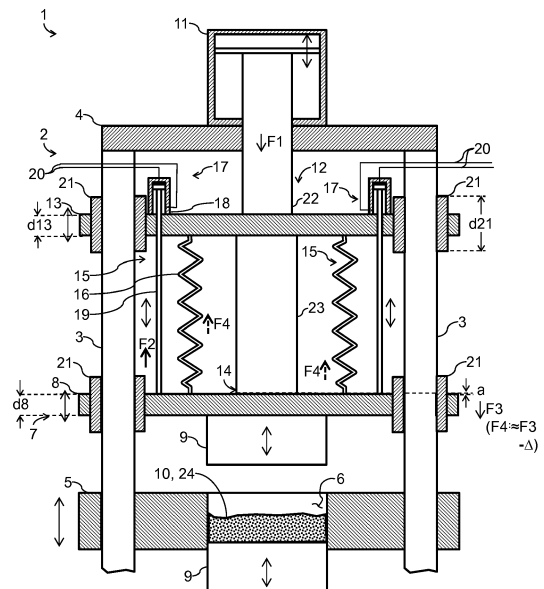


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug, auf eine Presse bzw. auf ein Verfahren zum Einrichten einer Keramik- und/oder Metallpulver-Presse.

[0002] Übliche Keramik- und/oder Metallpulver-Pressen weisen ein Presswerkzeug auf. Das Presswerkzeug zum Pressen eines pulverförmigen oder granularen Pressguts aus keramischem und/oder metallischem Material weist eine Matrize mit einer Matrizenöffnung und jeweils zumindest eine Stempelträgeranordnung oberseitig und unterseitig der Matrize auf. Die Stempelträgeranordnungen weisen jeweils einen Stempelträger mit zumindest einem Pressstempel auf, wobei die Pressstempel in die Matrizenöffnung hineinführen oder hineinführbar sind, um ein Pressgut in der Matrizenöffnung zu einem Formteil zu Pressen.

[0003] Bekannt ist, nach einem Pressvorgang beim Wegnehmen der Presskraft eine Auflastkraft auf dem Formteil zu belassen, während dieses aus der Matrize entformt wird bzw. Pressstempel und Matrize relativ zueinander verstellt werden. Die Auflastkraft wird über einen Antrieb auf den Stempelträger aufgebracht.

[0004] Nachteilhaft ist dabei, dass der Stempelträger ein hohes Gewicht hat, z.B. bei einer 70000 kg-Presse der Stempelträger ca. 300 kg wiegt. Der Antrieb muss daher nicht nur die Auflastkraft aufbringen können, sondern auch so groß dimensioniert sein, dass der Antrieb die auf den Stempelträger wirkende Gewichtskraft tragen kann. Nachteilhaft ist außerdem, dass die Auflast bevorzugt kilogrammgenau einstellbar sein soll, was im Verhältnis zu der maximalen Presskraft eine aufwändige und teure Antriebskonstruktion erforderlich macht.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug, eine Keramik- und/oder Metallpulver-Presse bzw. ein Verfahren zum Einrichten einer Keramik- und/oder Metallpulver-Presse vorzuschlagen, welche einen Aufbau ermöglichen, der eine feinere Ansteuerung der Auflastkraft ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch eine Keramik- und/oder Metallpulver-Presse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12 bzw. durch ein Verfahren zum Einrichten einer Keramik- und/oder Metallpulver-Presse mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von abhängigen Ansprüchen.

[0007] Bevorzugt wird demgemäß insbesondere ein Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug für eine Keramik- und/oder Metallpulver-Presse, wobei das Presswerkzeug zum Pressen eines pulverförmigen oder granularen Pressguts aufweist eine Matrize mit einer Matrizenöffnung und jeweils zumindest eine Stempelträgeranordnung oberseitig und unterseitig der Matrize, wobei die Stempelträgeranordnungen jeweils zumindest einen

Stempelträger mit zumindest einem Pressstempel aufweisen, wobei die Pressstempel in die Matrizenöffnung hineinführen oder hineinführbar sind, wobei zumindest eine der Stempelträgeranordnungen eine Presskraft-Übertragungseinrichtung in Richtung einer Presskraft benachbart zu dem Stempelträger angeordnet aufweist, wobei ein Trennbereich zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger ausgebildet ist, wobei über den Trennbereich zum Pressen eine kraftübertragende Verbindung mit dem Stempelträger aufbaubar ist und wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger nach dem Pressen im Trennbereich voneinander beabstandbar sind und wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger mittels einer Auflastreduzierkraft übertragenden Auflastreduzierungseinrichtung aneinander gekoppelt sind.

[0008] Durch die Koppelung der Presskraft-Übertragungseinrichtung und des Stempelträgers legt die Auflastreduzierungseinrichtung die Auflastreduzierkraft bzw. eine je nach Betriebsstellung aus der Auflastreduzierungseinrichtung jeweils momentan einwirkende Kraft gemäß bevorzugter Weiterbildung über einen gesamten Pressbetrieb an diese Komponenten an.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung ist die Auflastreduzierungseinrichtung so ausgestaltet, dass der Trennbereich eine maximale Öffnungsweite aufweist. Eine bevorzugte Öffnungsweite ist einstellbar und beträgt beispielsweise wenige Millimeter, bevorzugt unter einem Zentimeter.

[0010] Der Stempelträger kann gemäß einer Weiterbildung an diesem starr befestigte und/oder geformte Komponenten aufweisen, welche zwischen dem eigentlich als Stempelträger wirkenden Bauteil und dem Trennbereich ausgebildet sind, wobei solche Komponenten mit als Komponenten des Stempelträgers und somit als Bestandteil des Stempelträgers anzusehen sind.

[0011] Entsprechend kann die Presskraft-Übertragungseinrichtung gemäß einer Weiterbildung an dieser starr befestigte und/oder geformte Komponenten aufweisen, welche zwischen dem eigentlich als zum Stempelträger benachbart wirkenden Bauteil und dem Trennbereich ausgebildet sind, wobei solche Komponenten mit als Komponenten der Presskraft-Übertragungseinrichtung und somit als Bestandteil der Presskraft-Übertragungseinrichtung anzusehen sind.

[0012] Auch können zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger lose eingesetzte Komponenten angeordnet sein, wobei dann eine Komponente der Auflastreduzierungseinrichtung eine solche lose Komponente insbesondere umgreift oder durch eine solche hindurchführt.

[0013] Eine Komponente oder ein Abschnitt der Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger sind jeweils insbesondere in Art einer sogenannten Traverse, eines Querbalkens, Querträgers oder einer sonstigen Querverbindung an und/oder zwischen einem Führungsgestänge gelagert. Die Presskraft-Übertragungs-

einrichtung und der Stempelträger bilden im Presszustand für die Kraftübertragung der Presskraft eine Kombination zweier Maschinenteile zu einer zeitweilig festen Einheit aus.

[0014] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass die Auflastreduzierungs-einrichtung die Auflastreduzierkraft entgegengesetzt zu einer der Matrize oder der Matrizenöffnung zugewandten Richtung anlegend aufgebaut ist.

[0015] Ist der Trennbereich oberhalb der Matrize ausgebildet, so zieht die Auflastreduzierkraft den Stempelträger nach oben. Insbesondere wirkt die Auflastreduzierkraft so entgegengerichtet zu einer von oben auf ein Pressgut wirkenden Presskraft, insbesondere wirkt die Auflastreduzierkraft also nach oben gerichtet. Insbesondere ist der Stempelträger so für einen gesamten Pressbetrieb mit einer nach oben gerichteten Auflastreduzierkraft an die Presskraft-Übertragungseinrichtung gekoppelt.

[0016] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Auflastreduzierungs-einrichtung eine Koppeleinrichtung aufweist, über welche eine Gegenkraft zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger zeitweilig anlegbar ist, insbesondere zumindest zeitweilig anlegbar ist, wobei die Gegenkraft in einer der Auflastreduzierkraft gleichgerichteten Richtung bzw. in Richtung der Presskraft erzeugbar ist.

[0017] Insbesondere sind dadurch die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger mit einem Krafterzeuger bzw. Antrieb aneinander gekoppelt, wobei im aktivierten Zustand durch den Antrieb eine die Presskraft-Übertragungseinrichtung und den Stempelträger beabstandende Kraft als sogenannte Gegenkraft erzeugbar ist.

[0018] Insbesondere ist so während des anfänglichen Abhebens der Presskraft-Übertragungseinrichtung eine relativ zu der Abheberichtung der Presskraft-Übertragungseinrichtung entgegengesetzte bzw. insbesondere nach unten gerichtete Gegenkraft zeitweilig an den Stempelträger bzw. darüber an dessen Pressstempel anlegbar.

[0019] Es ist eine Ausgestaltung davon, dass die Koppeleinrichtung einen Antrieb, insbesondere einen elektromotorischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, aufweist, über welchen die Gegenkraft anlegbar ist.

[0020] Insbesondere ist ein solcher Antrieb als eine Hilfskraft-Erzeugungseinrichtung zum Erzeugen der Gegenkraft ausgebildet. Bevorzugt ist der Antrieb so an der Presskraft-Übertragungseinrichtung oder an einer mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung gleichförmig verstellbaren Komponente angeordnet, dass der Antrieb zusammen mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung entlang einer Verlaufsline bzw. Richtung zu der Presskraft bzw. parallel dazu verstellbar ist.

[0021] Es ist auch eine Ausgestaltung davon, dass Antriebskomponenten der Koppeleinrichtung in oder oberhalb einer zum Stempelträger benachbarten Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung angeordnet sind.

[0022] Antriebskomponenten sind beispielsweise ein Hydraulikzylinder oder ein Elektromotor mit Getriebe. Insbesondere ist in Richtung des Stempelträgers aus oder durch eine zum Stempelträger benachbarte Komponente ein Antriebsgestänge des Antriebs zumindest teilweise geführt. Insbesondere ist der eigentliche Kraft und Bewegung erzeugende Antrieb und ggfs. ein Getriebe in oder oberhalb der zum Stempelträger benachbarten Komponente ausgebildet oder angeordnet.

[0023] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Auflastreduzierungs-einrichtung zum Anlegen der Auflastreduzierkraft ein elastisches Element, insbesondere eine Feder aufweist.

[0024] Die Auflastreduzierkraft ist insbesondere eine elastische Kraft, wie sie z.B. durch eine Feder, insbesondere Zugfeder aufbringbar ist. Eine solche Auflastreduzierungs-einrichtung oder Feder ist vorteilhaft zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung und den Stempelträger so eingesetzt, dass diese mit der Auflastreduzierungs-einrichtung zueinander verstellbar gelassen bleiben aber trotzdem fest verbunden angeordnet sind.

[0025] Es ist eine Ausgestaltung davon, dass das elastische Element zumindest teilweise in oder durch eine zum Stempelträger benachbarte Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung oder daran vorbei geführt ist und oberhalb, an oder in der Komponente befestigt ist.

[0026] Dies bietet einen längeren Federweg als bei einer zwischen den insbesondere plattenförmigen Komponenten eingesetzten Feder und damit eine bessere Einstellbarkeit der Auflastreduzierkraft.

[0027] Es ist auch eine Ausgestaltung, dass die Auflastreduzierkraft der Auflastreduzierungs-einrichtung derart eingerichtet ist, dass die Auflastreduzierkraft einer den Stempelträger nach unten ziehenden Gewichtskraft insbesondere des Stempelträgers oder des Stempelträgers einschließlich Stempel entgegenwirkenden Kraft entspricht, die insbesondere proportional zum einem Abstand (insbesondere einer Öffnungsweite) und/oder proportional zu einer Krafrate eines elastischen Elements, insbesondere Federelements, ist, oder innerhalb einer Toleranz dazu.

[0028] Die Auflastreduzierkraft ist/sind insbesondere proportional zudem Abstand und/oder proportional zu der Krafrate des elastischen Elements, insbesondere Federelements.

[0029] Auch eine Ausgestaltung ist ein solches Presswerkzeug mit zumindest einem Führungsgestänge, in dem die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger gelagert sind, wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung quer zur Richtung der Presskraft flächig an dem Stempelträger anlegbar ist.

[0030] Die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger sind dabei jeweils insbesondere in Art einer sogenannten Traverse, eines Querbalkens, Quertägers oder einer sonstigen Querverbindung an und/oder zwischen einem Führungsgestänge gelagert.

[0031] Auch eine Ausgestaltung ist ein solches Presswerkzeug mit zumindest einem Führungsgestänge, in

dem die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger gelagert sind, wobei mindestens eines von der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger an dem Führungsgestänge verkippungsfest gelagert sind.

[0032] Verkippungsfest bedeutet insbesondere, dass zwischen einerseits dem insbesondere presskraftparallel verlaufenden Führungsgestänge, insbesondere einem Rahmengestänge und andererseits dem Stempelträger und/oder der Presskraft-Übertragungseinrichtung keine Verkippung erfolgt bzw. keine Drehmomente wirken. Verkippungsfeste Ausgestaltungen bieten eine hohe Steifigkeit in Richtung quer zur Gegenkraft.

[0033] Auch eine Ausgestaltung ist ein solches Presswerkzeug mit zumindest einem Führungsgestänge, wobei mindestens eines von der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger an dem Führungsgestänge mit einem Lagerabschnitt gelagert sind, wobei sich der Lagerabschnitt in zum Führungsgestänge paralleler Richtung weiter erstreckt als ein sich quer zum Führungsgestänge erstreckender Abschnitt der Presskraft-Übertragungseinrichtung oder des Stempelträgers.

[0034] Insbesondere ist dies durch ausreichend lange presskraftparallele Führungsflächen von Lagerabschnitten des Stempelträgers und der Presskraft-Übertragungseinrichtung realisiert.

[0035] Gemäß einer Weiterbildung sind insbesondere die Auflastreduzierungseinrichtung und die Koppereinrichtung mehrfach vorgesehen, um eine symmetrische Ankopplung und Kraftübertragung zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger vorzusehen.

[0036] Eine über den Trennbereich vom Stempelträger getrennte Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung ist gemäß einer Weiterbildung bevorzugt parallel zu dem Stempelträger gelagert. Insbesondere sind eine solche vom Stempelträger getrennte Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger gemäß einer Weiterbildung bevorzugt in Art eines insbesondere horizontal zweigeteilten Stempelträgers beide quer zur Richtung der Presskraft verlaufend angeordnet.

[0037] Bevorzugt wird insbesondere eine Keramik- und/oder Metallpulver-Pressen mit einem solchen Presswerkzeug und einem Pressantrieb, der mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung verbunden oder verbindbar ist zum Anlegen der Presskraft an die Presskraft-Übertragungseinrichtung.

[0038] Die Presskraft-Übertragungseinrichtung ist so als eine Komponente ausgebildet, die bei geschlossenem Trennbereich eine oberseitig auf die Presskraft-Übertragungseinrichtung einwirkende Presskraft weiterleitet und von oben her auf den Stempelträger überträgt.

[0039] Das Presswerkzeug kann dabei auch aus einer Vielzahl eigenständiger Komponenten, z.B. Stempelträger, Stempeln und Presskraft-Übertragungseinrichtung ausgebildet sein, welche erst in der Presse selber zu dem eigentlichen Presswerkzeug zusammengesetzt

werden. Insbesondere kann ein Führungsgestänge bzw. -rahmen zum Einsetzen eines Teils der Komponenten durch ein eigenständiges Führungsgestänge eines insbesondere adapterartig aufgebauten Presswerkzeugs und/oder durch ein eigenständiges Führungsgestänge der Presse ausgebildet sein.

[0040] Bevorzugt wird insbesondere ein Verfahren zum Einrichten einer Keramik- und/oder Metallpulver-Pressen zum Pressen eines Pressguts, bei dem in der Presse eine Matrize mit einer Matrizenöffnung und jeweils zumindest eine Stempelträgeranordnung oberseitig und unterseitig der Matrize angeordnet werden, wobei die Stempelträgeranordnungen jeweils zumindest einen Stempelträger mit zumindest einem Pressstempel aufweisen, wobei die Pressstempel in die Matrizenöffnung hineinführen oder hineinführbar sind, wobei zumindest eine der Stempelträgeranordnungen eine Presskraft-Übertragungseinrichtung in Richtung einer Presskraft benachbart zu dem Stempelträger angeordnet aufweist und wobei ein Trennbereich zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung und dem Stempelträger ausgebildet ist. Die Anordnung wird dabei so betätigt, dass über den Trennbereich zum Pressen eine kraftübertragende Verbindung mit dem Stempelträger aufbaubar ist und die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger nach dem Pressen im Trennbereich voneinander beabstandbar sind, wobei zumindest eines

- die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger mittels einer Auflastreduzierkraft übertragenden Auflastreduzierungseinrichtung aneinander gekoppelt sind und wobei die Auflastreduzierungseinrichtung die Auflastreduzierkraft vor dem Pressen, insbesondere über einen gesamten Pressbetrieb anlegt
- und die Presskraft-Übertragungseinrichtung und der Stempelträger mittels einer Gegenkraft übertragenden Koppereinrichtung aneinander gekoppelt sind und wobei die Koppereinrichtung die Gegenkraft vor dem Pressen, insbesondere über einen gesamten Pressbetrieb anlegt.

[0041] Solche Vorrichtungen und Verfahren ermöglichen eine Rissbildung von Pulverpresslingen zu verhindern, indem die Presslinge mit einer Gegenhalterkraft (Auflast) entformt werden.

[0042] Insbesondere auch bei schwierigen, z.B. komplex aufgebauten Pressteilen ermöglicht eine feinere Einstellbarkeit der Auflast bessere Ergebnisse der Pressteile. Insbesondere wird auch eine dauerhafte Wiederholbarkeit über eine große Anzahl von Presszyklen ermöglicht.

[0043] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Auflastreduzierkraft derart eingestellt oder durch einen Abstand gewählt wird, dass die Auflastreduzierkraft einer den Stempelträger nach unten ziehenden Gewichtskraft des Stempelträgers oder des Stempelträgers einschließlich Stempel entspricht oder innerhalb einer Toleranz dazu

eingerrichtet wird.

[0044] Eine Ausgestaltung ist ein solches Verfahren, das mit einem solchen Presswerkzeug oder in einer solchen Presse durchgeföhrt wird.

[0045] Ausführungsbeispiele werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche Bezugszeichen Komponenten und Ausgestaltungsmerkmale mit gleichem Aufbau und/oder gleicher Wirkung, weshalb diesbezüglich auch auf die Beschreibung der anderen Ausgestaltung verwiesen wird. Insbesondere werden nachfolgend zu Fig. 2 vor allem Merkmale beschrieben, welche sich von denen der Ausgestaltung in Fig. 1 unterscheiden. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ausschnittsweise eine Keramik- und/oder Metallpulver-Presse mit einem Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug gemäß einer ersten Ausgestaltung in teilweise geschnittener Darstellung und

Fig. 2 schematisch ausschnittsweise eine solche Keramik- und/oder Metallpulver-Presse gemäß einer zweiten Ausgestaltung.

[0046] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist in einer beispielhaften Keramik- und/oder Metallpulver-Presse 1 ein Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug 2 eingesetzt. Die Presse 1 weist ein Führungsgestänge 3 auf, welches sich in insbesondere vertikaler Richtung erstreckt. Außerdem weist die Presse 1 Rahmenelemente 4 auf, welche die Führungsgestänge 3 starr miteinander verbinden.

[0047] Das Presswerkzeug 2 weist eine Matrize 5 auf, welche eine Matrizenöffnung 6 aufweist. Außerdem weist das Presswerkzeug 2 eine Stempelträgeranordnung 7 oberhalb der Matrize 5 und eine entsprechende weitere Stempelträgeranordnung unterhalb der Matrize 5 auf. Die Stempelträgeranordnungen 7 weisen insbesondere jeweils mindestens einen Pressstempel 9 auf. Die Stempelträgeranordnungen 7 sind relativ zu der Matrize 5 so angeordnet, dass die Pressstempel 9 von unten bzw. von oben in die Matrizenöffnung 6 hinein geführt sind oder hinein und heraus führbar sind. Dadurch ist ein in der Matrizenöffnung 6 eingefülltes pulverförmiges oder granulares Pressgut 10 zu einem Pressteil 24 bzw. Formteil pressbar.

[0048] Mindestens eine, üblicherweise zwei oder mehr der Komponenten Matrize 5 und oberseitig bzw. unterseitig Stempelträgeranordnungen 7 sind längs bzw. parallel einer Richtung einer Presskraft F1 relativ zueinander verstellbar. Insbesondere kann eine dieser Komponenten Matrize 5 und Stempelträgeranordnungen 7 in dem Führungsgestänge 3 starr oder ortsfest montiert sein, während die beiden übrigen oder alle dieser Komponenten aus der Gruppe der Matrize 5 und der Stempelträgeranordnungen 7 in dem Führungsgestänge 3 relativ zueinander verstellbar gelagert sein können.

[0049] Zum Aufbringen der Presskraft F1 dient ein Pressantrieb 11, welcher an der Presse 1 insbesondere unterhalb und/oder oberhalb der beschriebenen Anordnung angeordnet ist. Bei der dargestellten Ausgestaltung ist der Pressantrieb 11 beispielhaft starr am oberen Rahmenelement 4 angeordnet. Der Pressantrieb 11 kann ein beliebig ausgestalteter Antrieb sein, welcher eine ausreichend große Presskraft F1 zum Pressen eines Pressguts 10 aus keramischem und/oder metallischem Material aufbringt. Als bevorzugte Ausgestaltung ist ein hydraulischer Pressantrieb 11 skizziert. Optional kann auch eine andere, komplexer aufgebaute Ausgestaltung des Pressantriebs 11 vorgesehen sein, welche neben dem Aufbringen einer großen Presskraft auch eine schnelle Verstellung der daran gekoppelten Komponenten ermöglicht.

[0050] Aus dem Pressantrieb 11 führt eine Kolben- bzw. Antriebsstange 22 zum Übertragen der Presskraft F1 bzw. zum Vor- und Zurückverstellen daran befestigter Komponenten in Richtung des Stempelträgers 8. Zwischen den Stempelträger 8 und den Pressantrieb 11 ist eine Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 eingeschaltet, welche insbesondere eine zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 aufweist. Die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 ist zusammen mit der Antriebsstange 22 verstellbar und zur Übertragung der Presskraft F1 ausgelegt. Insbesondere kann die Antriebsstange 22 Bestandteil der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 und/oder der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 sein. Insbesondere kann die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 und/oder die zum Stempelträger benachbarte Komponente auch Bestandteil der Stempelträgeranordnung 7 sein.

[0051] Zwischen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 ist ein Trennbereich 14 ausgebildet, welcher keine Verbindung, insbesondere keine feste starre Verbindung zwischen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 vorsieht. Dadurch ist die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 relativ zum Stempelträger 8 längs Richtung der Presskraft F1 verstellbar. Der Trennbereich 14 ist dabei so ausgebildet, dass der Trennbereich 14 beim Anlegen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 an den Stempelträger 8 geschlossen wird und eine über die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 wirkende Presskraft F1 auf den Stempelträger 8 und darüber auf dessen zumindest einen Pressstempel 9 übertragen wird. Beim Verstellen des Pressantriebs 11 in entgegengesetzter Richtung, d.h. von der Matrizenöffnung 6 weg, hebt hingegen die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 im Bereich des Trennbereichs 14 von dem Stempelträger 8 ab. Die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 und der Stempelträger 8 sind so im Bereich des Trennbereichs 14 aneinander anlegbar und wieder voneinander beabstandbar.

[0052] Bei einem späteren Pressbetrieb wird zunächst die Matrizenöffnung 6 mit Pressgut 10 befüllt und nach-

folgend die oberseitige Anordnung mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 in Richtung der Matrize 5 bewegt, so dass der zumindest eine Pressstempel 9 in die Matrizenöffnung 6 eintaucht und mittels der Presskraft F1 das Pressgut 10 gepresst wird. Nachfolgend wird die Koppereinrichtung 17 kraftlos geschaltet und die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 angehoben, beispielsweise durch Zurückverstellung mittels des Pressantriebs 11 angehoben bis zu einer gewählten oder maximalen Öffnungsweite a des Trennbereichs 14. Wird die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 im weiteren Verlauf weiter als die Öffnungsweite a angehoben, so wird der Stempelträger 8 zusammen mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 von dem Pressteil abgehoben. Anstelle diese Komponenten anzuheben oder zusätzlich dazu kann dementsprechend z.B. auch die Matrize 5 abgesenkt werden. Anschließend kann der Trennbereich 14 durch Aufbringen einer Kraft F2 wieder geschlossen werden.

[0053] Beispielhaft ist die Auflastreduzierungseinrichtung 15 durch ein elastisches Element 16 wie einer Feder ausgebildet. Dabei ist das elastische Element 16 bzw. die Auflastreduzierungseinrichtung 15 so dimensioniert, dass die den Stempelträger 8 in Richtung der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 verstellende Auflastreduzierkraft F4 bei einer definierten Öffnungsweite a etwa gleich groß ist, wie eine Gewichtskraft F3, welche am Stempelträger 8 wirkt.

[0054] Die Anordnung weist außerdem eine Koppereinrichtung 17 auf. Die Koppereinrichtung 17 ist ausgelegt, eine Gegenkraft F2 in bzw. parallel zur Richtung der Presskraft F1 auf den Stempelträger 8 und darüber auf den mindestens einen Pressstempel 9 auszuüben.

[0055] Beispielhaft ist die Koppereinrichtung 17 durch einen Antrieb 18 ausgebildet, welcher insbesondere ein hydraulischer Antrieb sein kann. Jedoch sind auch andere geeignete Antriebe, insbesondere pneumatische und/oder elektromechanische Antriebe einsetzbar. Der Antrieb 18 ist so dimensioniert, dass die erforderliche Gegenkraft F2 auf den Stempelträger 8 ausübbar ist. Der Antrieb 18 ist an der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 oder einer sonstigen Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 angeordnet und zusammen mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 verstellbar.

[0056] Prinzipiell kann die Koppereinrichtung 17 bzw. insbesondere deren Antrieb auch an anderer Stelle in der Presse 1 oder dem Presswerkzeug 2 angeordnet sein, wie beispielsweise an einem Rahmenelement 4, wobei dann größere Verstellstrecken für Antriebselemente erforderlich sind.

[0057] Der Antrieb 18 weist eine Antriebsstange bzw. ein Antriebsgestänge 19 auf, das sich in Richtung des Stempelträgers 8 erstreckt und am Stempelträger 8 befestigt ist oder an diesem anlegbar ist, um die Gegenkraft F2 auf den Stempelträger 8 zu übertragen.

[0058] Bevorzugt ist der Antrieb 18 mit seinen eigent-

lichen Antriebskomponenten, beispielsweise einer Zylinderkammer in oder oberhalb der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 angeordnet. Vorteilhaft wird dadurch ein Raum zwischen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 gering dimensionierbar gehalten.

[0059] Zum Schalten des Antriebs 18 führen zu diesem Antriebsleitungen 20, im Fall eines hydraulischen Antriebs Hydraulikleitungen.

[0060] Bevorzugt ist die Anordnung mit Lagerabschnitten 21 ausgestaltet, welche eine Lagerung des Stempelträgers 8 bzw. der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 an dem Führungsgestänge 3 so ausgestalten, dass der Stempelträger 8 und die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 jeweils verkipplungsfest an dem Führungsgestänge 3 gelagert sind. Im Fall einer in Richtung der Presskraft F1 gering dimensionierten Erstreckung des Stempelträgers d8 und/oder gering dimensionierten Erstreckung d13 der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 ist eine Erstreckung des Lagerabschnitts d21 längs des Führungsgestänges S3 entsprechend über die Erstreckung des Stempelträgers d8 bzw. der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 hinaus in einer Richtung parallel zur Richtung der Presskraft F1 ausgebildet.

[0061] Insbesondere bei einer Ausgestaltung, bei welcher sich Lagerabschnitte 21 in einen Raum zwischen den Stempelträger 8 und die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13, welche ebenfalls am Führungsgestänge 3 gelagert ist, erstrecken, ist zwischen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 eine Zwischenkomponente 23 zur Übertragung der Presskraft F1 angeordnet.

[0062] Beispielhaft ist die Zwischenkomponente 23 unterseitig an der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 befestigt und als unterseitig absteher Bestandteil der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 ausgebildet. In diesem Fall befindet sich der Trennbereich 14 zwischen der Zwischenkomponente 23 und der Oberseite des Stempelträgers 8. Realisierbar sind auch Anordnungen, bei denen die Zwischenkomponente beispielsweise an dem Stempelträger 8 befestigt ist oder Bestandteil von diesem ist und sich nach oben in Richtung der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 erstreckend ausgebildet ist, wobei sich in einem solchen Fall der Trennbereich oberhalb zwischen der Zwischenkomponente und der zum Stempelträger benachbarten Komponente erstreckt. Prinzipiell kann eine solche Zwischenkomponente auch ganz lose zwischen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 eingesetzt sein, so dass sich gegebenenfalls Trennbereiche über und unter der Zwischenkomponente ausbilden, da die Zwischenkomponente lediglich bei Zusammenführung der Komponenten zur Übertragung der Presskraft F1 dient, während die Auflastreduzierungseinrichtung 15 zum Begrenzen der Öffnungsweite a des Trennbereichs und zum Abheben bzw. Anheben des Stempelträgers 8 ausgestaltet ist.

[0063] Fig. 1 zeigt eine Anordnung mit geschlossenem Trennbereich 14 während eines Bewegens der Komponenten mit dem Pressstempel 9 und der Matrizenöffnung 10 aufeinander zu.

[0064] Fig. 2 zeigt eine modifizierte Ausgestaltung. Bei dieser ist der Abstand zwischen der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und dem Stempelträger 8 so gering ausgebildet, dass der Trennbereich 14 direkt zwischen diesen beiden Komponenten ausgebildet ist. Beim Pressen liegt somit die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 zur Übertragung der Presskraft F_1 direkt an dem Stempelträger 8 an. Nach dem Pressen wird die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 abgehoben, so dass der Trennbereich 14 maximal bis zu der Öffnungsweite $a = a_{\max}$ geöffnet wird, wie dies Fig. 2 zeigt. Nachfolgend wird die Auflastreduzierungseinrichtung 15 mit dem elastischen Element 16 und dem Stempelträger 8 zusammen mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 mit der Koppereinrichtung verbunden. Danach wird dies zusammen mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 vom Pressteil 24 abgehoben bzw. relativ zum Pressteil 24 verstellt.

[0065] Um ausreichend Federweg für das elastische Element 16 oder Raum für eine sonstige Auflastreduzierungseinrichtung 15 bereitzustellen, führt eine Durchtrittsöffnung in oder durch die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 zu deren Oberseite. Bei der dargestellten Ausgestaltung führt das elastische Element 16 entsprechend von der Oberfläche des Stempelträgers 8 durch die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 hindurch bis in eine Befestigungsanordnung, beispielsweise ein Gehäuse, welches oberseitig der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 fest mit dieser oder fest mit einer sonstigen Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 verbunden ist.

[0066] Ein Verfahren zum Zusammenbau der Presse 1 oder des Presswerkzeugs 2 ist bevorzugt so ausgestaltet, dass bei der Montage des Stempelträgers 8 mit dem zumindest einen Stempel 9 und der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 zwischen diesen die oder ein Teil der Auflastreduzierungseinrichtung 15 eingesetzt wird. Die Auflastreduzierungseinrichtung 15 wird so dimensioniert bzw. ausgewählt, dass die wegabhängige Auflastreduzierkraft F_4 der Auflastreduzierungseinrichtung 15 bei einer bestimmten Öffnungsweite a etwa gleich groß ist wie eine Gewichtskraft F_3 , die am Stempelträger 8 wirkt. So wird der Stempelträger 8 bei dem Abheben der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 zunächst allein aufgrund seines Eigengewichts auf der Matrize 5 bzw. mit seinem Pressstempel 9 in der Matrizenöffnung 6 auf dem Pressgut 10 liegen bleibt.

[0067] Bei einem Presszyklus wird zunächst Pressgut 10 in die Matrizenöffnung 6 eingeführt und nachfolgend der mindestens eine Pressstempel 9 mittels des Pressantriebs 11, der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und mittels des Stempelträgers 8 in die Matrizenöffnung 6 geführt. Nach einem ausreichenden Pressen des

Pressguts 10 mit der Presskraft F_1 wird die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 abgehoben bzw. relativ zu dem Pressteil 24 verstellt, wobei der Stempelträger 8 mit dem Pressstempel 9 in der Pressstellung verbleibt. Es wird weiterhin eine gewünschte bzw. beizubehaltende Auflast auf das Pressgut 10 bzw. den gepressten Körper aufgebracht. Solange die Auflast wirken soll, werden die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 und die zum Stempelträger benachbarte Komponente 13 nur so wenig angehoben, dass die Öffnungsweite a des Trennbereichs 14 nicht überschritten wird. Erst danach wird ein weiteres Anheben der Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und über die Auflastreduzierungseinrichtung 15 auch mit dem Stempelträger 8 durchgeführt. Nachfolgend oder dabei wird auch die Koppereinrichtung 17 wieder in eine Grundstellung mit eingezogenem Antriebsgestänge bzw. eingezogener Antriebsstange 19 gestellt.

[0068] Beschrieben ist vorstehend ein Anheben diverser Komponenten bei feststehender Matrize 5. Dem entsprechend ist eine Relativbewegung, insbesondere eine Relativbewegung, bei der die Matrize 5 abgesenkt wird oder bei der die genannten Komponenten angehoben werden und zusätzlich die Matrize abgesenkt wird.

[0069] Dargestellt ist anhand der Figuren beispielsweise eine Anordnung, bei welcher die Presskraft-Übertragungseinrichtung 12 mit der zum Stempelträger benachbarten Komponente 13 und der Stempelträger 8 sowie die Matrize 5 direkt im Führungsgestänge 3 der Presse 1 angeordnet sind. Alternativ dazu kann eine solche Anordnung auch in einem eigenen Führungsgestänge angeordnet sein, welches Bestandteil eines Adapters ist, der in eine Presse 1 einsetzbar ist. In einem solchen Fall wird beispielsweise die in den Figuren skizzierte Ausgestaltung des Pressantriebs 11 am Rahmenelement 4 durch eine Kupplung ersetzt, welche beim Einsetzen des Adapters in die Presse an einer Gegenkupplung der Presse ankoppelbar ist.

[0070] Insbesondere kann ein solches Führungsgestänge 13 als geschlossene Rahmenanordnung mit oberseitig und unterseitig querverlaufenden Rahmenelementen 4 so ausgestaltet sein, dass ein Kraftschluss zwischen oberseitig und unterseitig der Matrize 5 befindlichen und relativ zur Matrize verstellbaren Kraft übertragenden Komponenten einrichtbar ist.

[0071] Ausgestaltbar sind auch Anordnungen mit einem derartigen Trennbereich, welcher unterhalb der Matrize im Bereich einer unterhalb der Matrize befindlichen Stempelträgeranordnung eingerichtet ist. Es kann eine feste Matrize verwendet werden.

[0072] Baulich können gemäß modifizierter Ausgestaltung auch die Hilfskraft-Erzeugungseinrichtung und die Koppereinrichtung kombiniert und/oder in einer Konstruktionskomponente angeordnet oder ausgebildet sein.

[0073] Die Einstellung der Auflastreduzierkraft F_4 erfolgt durch den die Öffnungsweite bzw. den Abstand a .

Aus diesem Abstand a und der Federkennlinie des elastischen Elements 16 ergibt sich die Auflastreduzierkraft F_4

Unter einer Auflast wird insbesondere die wirkende Gewichtskraft verstanden, die sich aus dem Gewicht des Pressstempels 9 und dem Gewicht des Stempelträgers 8, reduziert um die Auflastreduzierkraft F_4 , ergibt.

[0074] Die Gegenkraft F_2 ist hat insbesondere eine Schaltfunktion. Die Möglichkeit einer Auflastreduzierkraft F_4 wird mit dieser Gegenkraft F_2 ermöglicht oder abgeschaltet.

Bezugszeichenliste:

[0075]

1	Keramik- und/oder Metallpulver-Press	
2	Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug	
3	Führungsgestänge	
4	Rahmenelemente	
5	Matrize	5
6	Matrizenöffnung	
7	Stempelträgeranordnung	
8	Stempelträger	
9	Pressstempel	
10	pulverförmiges oder granulares Pressgut	10
11	Pressantrieb	
12	Presskraft-Übertragungseinrichtung	
13	zum Stempelträger benachbarte Komponente	
14	Trennbereich	20
15	Auflastreduzierungseinrichtung (F_4)	
16	elastisches Element	
17	Koppeleinrichtung	
18	Antrieb der Koppeleinrichtung (F_2)	
19	Antriebsgestänge des Antriebs	
20	Antriebsleitungen, insbesondere Hydraulikleitungen	25
21	Lagerabschnitt	
22	Antriebsstange	
23	Zwischenkomponente	
24	Pressteil	30
a	Öffnungsweite des Trennbereichs	
d8	Erstreckung des Stempelträgers	
d13	Erstreckung der Komponente 13	
d21	Erstreckung des Lagerabschnitts	35
F1	Presskraft	
F2	Gegenkraft (Koppelkraft)	
F3	Gewichtskraft am Stempelträger	
F4	Auflastreduzierkraft	
Δ	Toleranz	40
		45
		50

Patentansprüche

1. Keramik- und/oder Metallpulver-Presswerkzeug (2) für eine Keramik- und/oder Metallpulver-Press (1), wobei das Presswerkzeug (2) zum Pressen eines pulverförmigen oder granularen Pressguts (10) auf-

weist

- eine Matrize (5) mit einer Matrizenöffnung (6) und
- jeweils zumindest eine Stempelträgeranordnung (7) oberseitig und unterseitig der Matrize (5), wobei die Stempelträgeranordnungen (7) jeweils zumindest einen Stempelträger (8) mit zumindest einem Pressstempel (9) aufweisen, wobei die Pressstempel (9) in die Matrizenöffnung (6) hineinführen oder hineinführbar sind,
- wobei zumindest eine der Stempelträgeranordnungen (7) eine Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) in Richtung einer Presskraft (F_1) benachbart zu dem Stempelträger (8) angeordnet aufweist,
- wobei ein Trennbereich (14) zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und dem Stempelträger (8) ausgebildet ist,
- wobei über den Trennbereich (14) zum Pressen eine kraftübertragende Verbindung mit dem Stempelträger (8) aufbaubar ist und wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) nach dem Pressen im Trennbereich (14) voneinander beabstandbar sind und
- wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) mittels einer Gegenkraft (F_2) übertragenden Koppeleinrichtung (17) aneinander gekoppelt sind.

2. Presswerkzeug (2) nach Anspruch 1, wobei die Auflastreduziereinrichtung (15) die Auflastreduzierkraft (F_4) entgegengesetzt zu einer der Matrize (5) oder der Matrizenöffnung (6) zugewandten Richtung anlegend aufgebaut ist.
3. Presswerkzeug (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Koppeleinrichtung (17) eine Auflastreduzierungseinrichtung (15) aufweist, über welche eine Auflastreduzierkraft (F_4) zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und dem Stempelträger (8) zeitweilig anlegbar ist, insbesondere zumindest zeitweilig anlegbar ist, wobei die Auflastreduzierkraft (F_4) in einer der Gegenkraft (F_2) gleichgerichteten Richtung erzeugbar ist.
4. Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch, wobei die Koppeleinrichtung (17) einen Antrieb (18), insbesondere einen elektromotorischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieb, aufweist, über welchen die Gegenkraft (F_2) anlegbar ist.
5. Presswerkzeug (2) nach Anspruch 3 oder 4, wobei Antriebskomponenten der Koppeleinrichtung (17) in oder oberhalb einer zum Stempelträger benachbarten Komponente der Presskraft-Übertragungseinrichtung angeordnet sind.

6. Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch, wobei die Auflastreduziereinrichtung (15) zum Anlegen der Auflastreduzierkraft (F4) ein elastisches Element (16), insbesondere eine Feder aufweist.
7. Presswerkzeug (2) nach Anspruch 6, wobei das elastische Element (16) zumindest teilweise in oder durch eine zum Stempelträger (8) benachbarte Komponente (13) der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) oder daran vorbei geführt ist und oberhalb, an oder in der Komponente (13) befestigt ist.
8. Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch, bei dem die Auflastreduzierkraft (F4) der Auflastreduziereinrichtung (15) derart eingerichtet ist, dass die Auflastreduzierkraft (F4) einer den Stempelträger (8) nach unten ziehenden Gewichtskraft (F3) entgegenwirkenden Kraft, die proportional zu einem Abstand (a) und proportional zu einer Kraft-rate des Federelements (16) ist, entspricht
9. Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch und mit zumindest einem Führungsgestänge (3), in dem die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) gelagert sind, wobei die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) quer zur Richtung der Presskraft (F1) flächig an dem Stempelträger (8) anlegbar ist.
10. Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch und mit zumindest einem Führungsgestänge (3), in dem die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) gelagert sind, wobei mindestens eines der mindestens einen Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und/oder der Stempelträger (8) an dem Führungsgestänge verkippsfest gelagert sind.
11. Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch, insbesondere nach Anspruch 10, mit zumindest einem / dem Führungsgestänge(3), wobei mindestens eines der mindestens einen Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und Stempelträger (8) an dem Führungsgestänge mit einem Lagerabschnitt (21) gelagert sind, wobei sich der Lagerabschnitt (21) in zum Führungsgestänge (3) paralleler Richtung weiter erstreckt, als ein sich quer zum Führungsgestänge (3) erstreckender Abschnitt der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) oder des Stempelträgers (8).
12. Keramik- und/oder Metallpulver-Press (1) mit
- einem Presswerkzeug (2) nach einem vorstehenden Anspruch und
 - einem Pressantrieb (11), der mit der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) verbunden
- oder verbindbar ist zum Anlegen der Presskraft (F1) an die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12).
13. Verfahren zum Einrichten einer Keramik- und/oder Metallpulver-Press (1) zum Pressen eines Pressguts (10), bei dem in der Presse (1)
- eine Matrize (5) mit einer Matrizenöffnung (6) und jeweils zumindest eine Stempelträgeranordnung (7) oberseitig und unterseitig der Matrize (5) angeordnet werden, wobei die Stempelträgeranordnungen (7) jeweils zumindest einen Stempelträger (8) mit zumindest einem Pressstempel (9) aufweisen, wobei die Pressstempel (9) in die Matrizenöffnung (6) hineinführen oder hineinführbar sind, wobei zumindest eine der Stempelträgeranordnungen (7) eine Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) in Richtung einer Presskraft (F1) benachbart zu dem Stempelträger (8) angeordnet aufweist und wobei ein Trennbereich (14) zwischen der Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und dem Stempelträger (8) ausgebildet ist,
 - wobei die Anordnung so betätigt wird,
 - dass über den Trennbereich (14) zum Pressen eine kraftübertragende Verbindung mit dem Stempelträger (8) aufbaubar ist und die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) nach dem Pressen im Trennbereich (14) voneinander beabstandbar sind und
 - wobei zumindest eines
 - die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) mittels einer Auflastreduzierkraft(F4) übertragenden Auflastreduziereinrichtung (15) aneinander gekoppelt sind und wobei die Auflastreduziereinrichtung (15) die Auflastreduzierkraft (F4) über einen gesamten Pressbetrieb anlegt
 - und die Presskraft-Übertragungseinrichtung (12) und der Stempelträger (8) mittels einer Gegenkraft (F2) übertragenden Koppereinrichtung (17) aneinander gekoppelt sind und wobei die Koppereinrichtung (17) die Gegenkraft (F2) vor dem Pressen, insbesondere über einen gesamten Pressbetrieb anlegt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die Auflastreduzierkraft (F4) derart eingestellt oder gewählt wird, dass die nach oben wirkende Auflastreduzierkraft (F4) bei einer definierten Öffnungsweite (a) des Trennbereichs (14) einer den Stempelträger (8) nach unten ziehenden Gewichtskraft (F3) des Stempelträgers (8) oder des Stempelträgers (8) einschließlich Pressstempel (9) entspricht.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14,

das mit einem Presswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder in einer Presse nach Anspruch 12 durchgeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

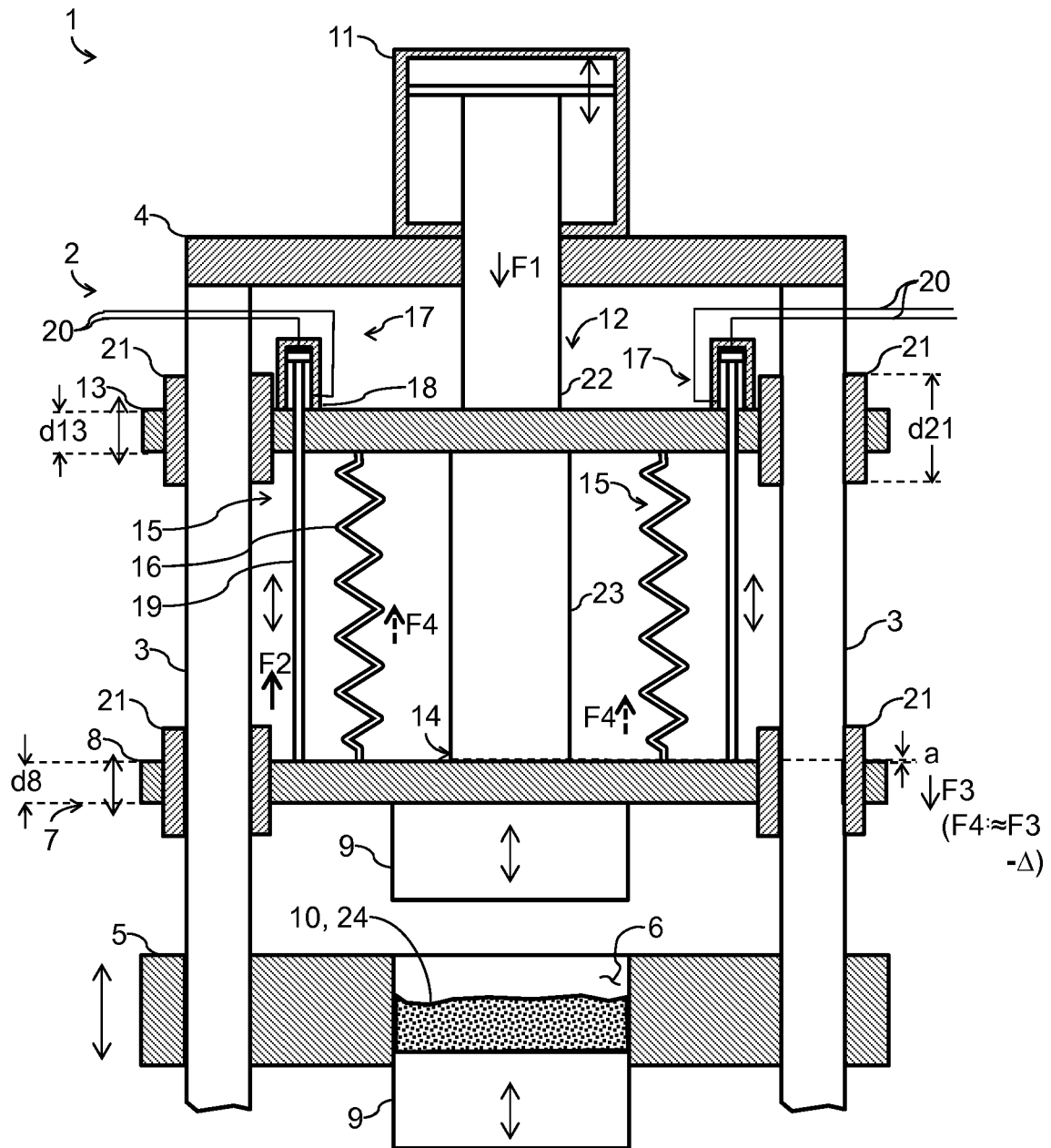


Fig. 1

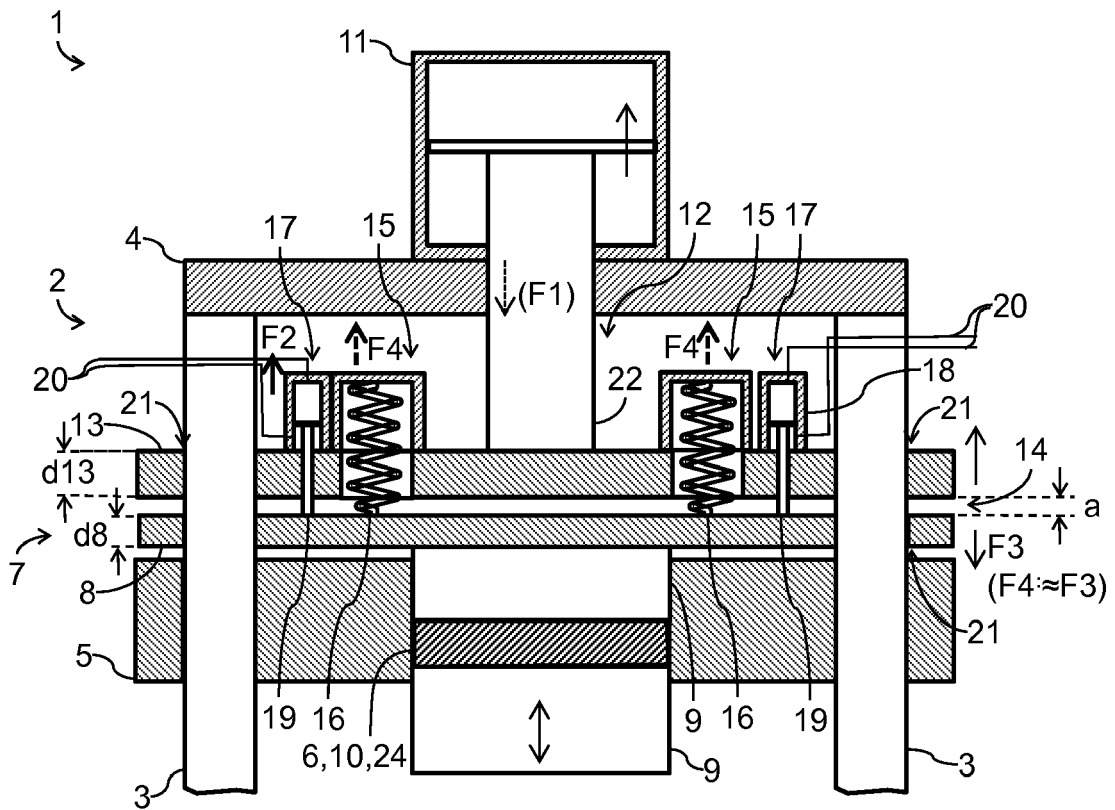


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 19 3695

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 361 758 A2 (DORST TECHNOLOGIES GMBH & CO KG [DE]) 31. August 2011 (2011-08-31)	1,4,5, 9-12	INV. B30B11/02
Y	* Absatz [0050] - Absatz [0059]; Ansprüche; Abbildungen *	6-8, 13-15	
X	US 3 191 232 A (JOHN HALLER) 29. Juni 1965 (1965-06-29) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 10; Ansprüche; Abbildungen *	1-3	
Y	US 4 260 346 A (ANDERSON JR RAYMOND B ET AL) 7. April 1981 (1981-04-07) * Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 41; Ansprüche; Abbildungen *	6-8, 13-15	
A	US 2 921 355 A (GOULD ROBERT E ET AL) 19. Januar 1960 (1960-01-19) * Ansprüche; Abbildungen *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B30B B28B B22F
A	JP 2002 153996 A (HITACHI POWDERED METALS) 28. Mai 2002 (2002-05-28) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2017	Prüfer Baradat, Jean-Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 16 19 3695

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2361758 A2	31-08-2011	DE 102010008986 A1 EP 2361758 A2	25-08-2011 31-08-2011
US 3191232 A	29-06-1965	KEINE	
US 4260346 A	07-04-1981	DE 3036533 A1 US 4260346 A	23-04-1981 07-04-1981
US 2921355 A	19-01-1960	KEINE	
JP 2002153996 A	28-05-2002	JP 3926556 B2 JP 2002153996 A	06-06-2007 28-05-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82