

(19)



(11)

**EP 2 886 099 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.07.2016 Patentblatt 2016/29**

(51) Int Cl.:  
**A61J 3/07** <sup>(2006.01)</sup> **B30B 1/18** <sup>(2006.01)</sup>  
**B30B 9/30** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **14199660.3**

(22) Anmeldetag: **22.12.2014**

(54) **STOPFSTEMPELSTATION UND VERFAHREN ZUM FÜLLEN VON KAPSELN IN EINER  
STOPFSTEMPELSTATION**

FILLING PUNCH STATION AND METHOD FOR FILLING CAPSULES IN A FILLING PUNCH STATION

STATION À TIGE-POUSOIR ET PROCÉDÉ DE REMPLISSAGE DE CAPSULE DANS UNE  
STATION À TIGE-POUSOIR

(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**

(30) Priorität: **20.12.2013 DE 102013114693**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.06.2015 Patentblatt 2015/26**

(73) Patentinhaber: **Fette Engineering GmbH  
21493 Schwarzenbek (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Scheffler, Jan Fabian  
22049 Hamburg (DE)**

- **Malick, Daniel  
22926 Ahrensburg (DE)**
- **Heinrich, Thomas  
21435 Stelle (DE)**
- **Kruse, Jan-Eric  
21218 Seevetal (DE)**
- **Nakhavoli, Afsaneh  
22081 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft  
mbB  
Postfach 11 31 53  
20431 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 135 294 DE-A1-102012 010 767**

**EP 2 886 099 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Stopfstempelstation zum Befüllen von Kapseln mit Füllmaterial in einer Kapselfüllmaschine, umfassend eine drehend antreibbare Dosierscheibe, die mindestens eine Gruppe von Bohrungen umfasst, eine Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen mit dem Füllmaterial, mindestens eine Gruppe von Stopfstempeln und eine Gruppe von Ausstoßstempeln, wobei die Stopfstempel und die Ausstoßstempel an einem vertikal verfahrbaren Stempelträger gehalten sind, wobei durch vertikales Verfahren des Stempelträgers die Stopfstempel zum Verpressen des Füllmaterials in die Bohrungen und die Ausstoßstempel zum Ausstoßen von durch die Stopfstempel in den Bohrungen erzeugten Presslingen in die Bohrungen einfahren können. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Füllen von Kapseln mit Füllmaterial in einer Stopfstempelstation einer Kapselfüllmaschine.

**[0002]** Derartige Stopfstempelstationen kommen in Kapselfüllmaschinen zum Einsatz, die als sogenannte Rundläufermaschinen ausgebildet sind. Sie besitzen auf dem Umfang verteilt verschiedene Prozessstationen, insbesondere eine Zuführstation und Trennstation zum Trennen der Kapselhälften, eine oder mehrere Dosierstationen, eine Schließstation zum Schließen der Kapselhälften, ein oder mehrere Auswurfstationen und gegebenenfalls eine oder mehrere Leerstationen. Als Dosierstationen kommen beispielsweise Stopfstempelstationen zum Einsatz, die geeignet sind, Füllmaterial zu dosieren und in Kapseln zu übergeben.

**[0003]** Die Bohrungen von Stopfstempelstationen sind in Durchmesser und Abstand zueinander an die in einem Kapselhalter der Kapselfüllmaschine gehaltenen zu befüllenden Kapseln angepasst. Die Stopfstempelstation umfasst weiterhin beispielsweise 5 Gruppen von Stopfstempeln und eine Gruppe von Ausstoßstempeln. An fünf der Gruppen von Stopfstempeln werden aus Füllmaterial stufenweise Presslinge in den Bohrungen erzeugt. Die Gruppe von Ausstoßstempeln stößt die Presslinge aus den Bohrungen aus und übergibt die Presslinge so in die in den Kapselhaltern gehaltenen Kapselunterteile.

**[0004]** Die Dosierscheibe wird üblicherweise über ein Schrittschaltgetriebe taktweise angetrieben, so dass die einzelnen Gruppen von Bohrungen nacheinander die Gruppen von Stopfstempeln und die Gruppe von Ausstoßstempeln anfahren. Jeder Takt ist aufgeteilt in eine Rast- und Schaltzeit. Die Rastzeit ist die Stillstandzeit, in der die Dosierscheibe steht und in die Presslinge gebildet bzw. ausgestoßen werden. Die Schaltzeit ist die Bewegungszeit der Dosierscheibe, in der sich die Dosierscheibe um ihre Achse dreht und jede Gruppe von Bohrungen weiter taktet zu der nächsten Gruppe von Stempeln. Das Verhältnis zwischen Schalt- und Rastzeit wird im Zuge der Auslegung des Schuttschaltgetriebes festgelegt und ist danach nicht mehr veränderlich.

**[0005]** Darüber hinaus besitzen derartige Stopfstempelstationen eine Hubeinrichtung, welche die Stopfstem-

pel und die Ausstoßstempel trägt und sich entsprechend der getakteten Bewegung der Dosierscheibe vertikal auf und ab bewegt. Die Hubeinrichtung wird in der Regel über eine mechanische Kurve angetrieben, wobei die Hublänge bei der Auslegung der Stopfstempelstation einmalig festgelegt wird und ebenfalls nicht mehr verstellbar ist. Durch unterschiedliche Befestigungshöhen der Gruppen von Stopfstempeln an der Hubeinrichtung werden die Presslinge stufenweise aufgebaut. Um eine Synchronität zwischen der Drehung der Dosierscheibe und der Bewegung der Hubeinrichtung zu gewährleisten, sind die beiden Antriebsstränge mechanisch gekoppelt und werden durch einen gemeinsamen Antrieb angetrieben. Während die Dosierscheibe in ihrer Schaltzeit ist und sich beispielsweise bei sechs Gruppen von Bohrungen um 60° weiter dreht, beginnen die Stopfstempel bereits ihre vertikale Abwärtsbewegung. Sie erreichen die Bohrungen der Dosierscheibe und gegebenenfalls ein Pulverbett aus Füllmaterial erst, wenn die Dosierscheibe ihre Position für die Rastzeit bereits erreicht hat. Nach dem Pressvorgang fahren die Stempel wieder in ihre Ausgangslage zurück, wobei die Dosierscheibe bereits beginnt sich weiterzudrehen, bevor die Stempel ihre oberste Stellung erreicht haben.

**[0006]** Aufgrund der Verwendung von Schuttschaltgetrieben für die Dosierscheibe ist das Verhältnis zwischen Rast- und Schaltzeiten starr. Muss aus Produktionsgründen die Rastzeit verlängert werden, beispielsweise durch die Notwendigkeit einer längeren Füllzeit in Folge schlecht fließenden Füllmaterials, oder muss die Schaltzeit verlängert werden, beispielsweise da sich anderenfalls auf der Dosierscheibe kein gleichmäßiges Bett aus Füllmaterial bildet, wird automatisch die jeweils andere Zeit ebenfalls verlängert. Dadurch wird die gesamte Zykluszeit aus Rasten und Drehen der Dosierscheibe in unnötiger Weise stärker verlängert als erforderlich.

**[0007]** Durch die Kopplung der Antriebsstränge für die Drehung der Dosierscheibe und die Hubbewegung der Stempel sind darüber hinaus die Bewegungsabläufe der Dosierscheibe und der Stempel abhängig voneinander. Muss eine dieser Bewegungen verlangsamt werden, wird automatisch auch die andere Bewegung verlangsamt. Beispielsweise kann es erforderlich sein, dass die Stopfstempel langsamer in das Pulverbett und die Bohrungen eintauchen. Durch die darüber hinaus vorgesehenen mechanischen Kurven wird ein fester Hub der Stopfstempel vorgegeben. Nur durch eine Veränderung der Befestigungshöhe der Stopfstempel bzw. der Presskraft kann auf die Presslingshöhe und damit die Dichte und Masse der hergestellten Presslinge eingewirkt werden. Dies wird im Stand der Technik durch eine separat einstellbare Befestigungshöhe der Stopfstempel bzw. durch veränderliche Federkennlinien (pneumatisch oder mechanisch) realisiert. Dazu werden im Stand der Technik teilweise einzelne Antriebe vorgesehen. Dies ist nachteilig und konstruktiv aufwendig.

**[0008]** Eine weitere Stopfstempelstation ist bekannt aus DE 10 2006 014 496 A1. Die Stempel sind dabei an

einem Träger gehalten, der über Säulen angetrieben wird. Die Säulen sind über einen Kurbeltrieb mit einem gemeinsamen Servoantrieb verbunden, so dass die Säulen synchron verfahren sollen. Nachteilig ist der für den Antrieb der Säulen erforderliche erhebliche konstruktive Aufwand. Anpassungen hinsichtlich des Antriebs sind nur schwer möglich. Außerdem müssen die gesamten Presskräfte von einem einzigen Servoantrieb übertragen werden.

**[0009]** Aus EP 1 135 294 A1 ist eine Kapselfüllmaschine mit einer Stopfstempelstation bekannt, bei der die vertikale Ausgangslage der Stempel zur Dosierung unterschiedlicher Pressmengen verändert werden kann. Aus DE 10 2012 010 767 A1 ist eine Presse zur Herstellung eines Presslings aus pulverförmigen Material bekannt, bei der mindestens eine Antriebseinheit einen Spindeltrieb umfasst.

**[0010]** Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Stopfstempelstation und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit denen in konstruktiv einfacher Weise Presslinge hoher Qualität hergestellt werden können. Mit dem Verfahren soll eine hohe Flexibilität auch bei Versuchspressungen in der Galenik erreicht werden.

**[0011]** Die Erfindung löst die Aufgabe durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 13. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

**[0012]** Für eine Stopfstempelstation der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass erste Antriebsmittel zum schrittweisen Drehen der Dosierscheibe entlang der mindestens einer Gruppe von Stopfstempeln und der Gruppe von Ausstoßstempeln und zweite Antriebsmittel zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers vorgesehen sind, wobei die zweiten Antriebsmittel mindestens zwei auf den Stempelträger wirkende Spindeltriebe mit jeweils einer Spindelmutter und jeweils einer in der Spindelmutter geführten vertikalen Antriebsspindel umfassen, und wobei die zweiten Antriebsmittel mindestens zwei Antriebsmotoren umfassen, die jeweils einen der Spindeltriebe zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers antreiben.

**[0013]** Die drehend angetriebene Dosierscheibe kann mehrere Gruppen von Bohrungen besitzen, die durch Drehen der Dosierscheibe sukzessive entlang der Gruppen von Stopfstempeln und Ausstoßstempeln geführt werden. Es können auch mehrere Gruppen von Stopfstempeln vorgesehen sein, die von den Bohrungen nacheinander durchfahren werden. Es können beispielsweise fünf Gruppen von Stopfstempeln vorgesehen sein, und eine Gruppe von Ausstoßstempeln. In diesem Fall können entlang des Umfangs der Dosierscheibe beispielsweise sechs Gruppen von Bohrungen verteilt angeordnet sein. Die Bohrungen sind hinsichtlich ihres Durchmessers und ihrer Anordnung zueinander, insbesondere ihres Abstands zueinander, an die in einer mit der Stopfstempelstation ausgestatteten Kapselfüllmaschine zu

befüllenden und in einem Kapselhalter befindlichen Kapseln angepasst. Die Stopfstempel fahren jeweils durch vertikale Bewegung in die entsprechend ausgerichteten Bohrungen ein und verpressen in den Bohrungen befindliches beispielsweise pulverförmiges Füllmaterial zu Presslingen. Die Bohrungen werden überwiegend durch die Schwerkraft mit dem Füllmaterial befüllt. Darüber hinaus können die Stopfstempel im Zuge ihrer Abwärtsbewegung Füllmaterial in die Bohrungen fördern, welches beispielsweise auf der Dosierscheibe liegt. Die Stopfstempel verfestigen dieses Füllmaterial dann in den Bohrungen. Insbesondere wenn mehrere Gruppen von Stopfstempeln vorgesehen sind, die von den Bohrungen sukzessive nacheinander angefahren werden, werden die Presslinge stufenweise erzeugt. Die Gruppen von Stopfstempeln können dazu in unterschiedlicher Höhe an dem Träger angeordnet sein oder die Stopfstempel unterschiedlicher Gruppen können eine unterschiedliche Länge besitzen. Der Durchmesser der Bohrungen und die Höhe der Dosierscheibe ergeben die Größe der hergestellten Presslinge und somit die zu dosierende Menge an Füllmaterial. Von den Ausstoßstempeln werden die Presslinge aus den Bohrungen ausgestoßen und in die dazu üblicherweise mit ihrem Kapselhalter unterhalb der Bohrungen angeordneten Kapselunterteile übergeben. Die Bohrungen sind an ihrer Unterseite geschlossen, wenn die Stopfstempel in die Bohrungen einfahren und an ihrer Unterseite offen, wenn die Ausstoßstempel in die Bohrungen einfahren. Das Verschließen der Bohrungen im Bereich der Stopfstempel kann beispielsweise durch eine Stopfscheibe erfolgen. Sie bildet ein Gegenlager für die Stopfstempel zum Verpressen des Füllmaterials zu Presslingen. Die Dosierscheibe wird im Zuge der Herstellung und Übergabe der Presslinge taktweise gedreht, wobei sie abwechselnd Stillstandzeiten (Rastzeiten) und Bewegungszeiten (Schaltzeiten) durchläuft.

**[0014]** Bei der erfindungsgemäßen Stopfstempelstation sind separate Antriebsmittel zum schrittweisen Drehen der Dosierscheibe einerseits und zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers andererseits vorgesehen. Die den Stempelträger vertikal verfahrenenden zweiten Antriebsmittel weisen mindestens zwei Spindeltriebe mit vertikalen Antriebsspindeln auf, die mit einem zumindest über einen Abschnitt ihrer Länge ausgebildeten Außengewinde in einem Innengewinde einer Spindelmutter geführt sind. Weiterhin besitzen die zweiten Antriebsmittel mindestens zwei Antriebsmotoren, von denen jeweils einer einen der Spindeltriebe, insbesondere die Spindelmutter oder die Antriebsspindeln drehend antreibt. Dadurch werden die Antriebsspindeln oder die Spindelmutter in Vertikahichtung bewegt und bewegen somit den Stempelträger und mit ihm die Stopfstempel und Ausstoßstempel in vertikaler Richtung auf und ab.

**[0015]** Die Antriebsstränge für die Dosierscheibe einerseits und die Stopfstempel bzw. Ausstoßstempel andererseits sind also getrennt. Außerdem ist es durch Auswahl eines geeigneten Antriebs für die ersten Antriebsmittel möglich, das Verhältnis zwischen Stillstandzeiten

und Bewegungszeiten der Dosierscheibe, also der Rastzeit und der Schaltzeit, variabel einzustellen. Hierzu kann eine geeignete Steuereinrichtung vorgesehen sein. Auch ist es hierdurch möglich, die Drehgeschwindigkeit der Dosierscheibe, den Drehweg sowie die Drehrichtung variabel einzustellen. Darüber hinaus können aufgrund der separaten zweiten Antriebsmittel für den Stempelträger der Hubweg und die Hubgeschwindigkeit des Stempelträgers und damit der Stopf- und Ausstoßstempel variabel eingestellt werden. Dies kann ebenfalls durch die Steuereinrichtung erfolgen. Die erfindungsgemäß vorgesehenen Spindeltriebe zeichnen sich durch einen geringen konstruktiven Aufwand aus und sind präzise synchron ansteuerbar. Das Vorsehen zweier Spindeltriebe für den Stempelträger stellt daher kein Problem hinsichtlich der Synchronität dar. Darüber hinaus können derartige Spindeltriebe sehr hohe Presskräfte übertragen.

**[0016]** Wie bereits erwähnt, ist es durch eine variable Einstellung der Hublänge der Stopfstempel möglich, die Presskraft der Stopfstempel zu verändern, ohne hierfür separate Einstellmöglichkeiten, beispielsweise separate Antriebe, vorsehen zu müssen. Dabei werden sämtliche Gruppen von Stopfstempeln in gleicher Weise eingestellt, was zu gleichbleibend homogenen Presslingen führt. Durch die separat ausgebildeten zweiten Antriebsmittel können auch variable Presskraftverläufe eingestellt werden. Während im Stand der Technik die Eintauchgeschwindigkeit und die Dauer der maximalen Presskraft über eine entsprechende Kurve mechanisch unveränderlich eingestellt ist, können durch die Steuereinrichtung unterschiedliche Presskraftverläufe realisiert werden. Dies kann zum Beispiel für eine geeignete Verlängerung der Druckhaltezeit genutzt werden, ohne die Schaltzeit der Dosierscheibe unerwünscht zu beeinflussen. Es ergibt sich ein größeres Verarbeitungsfenster für verschiedene Produkte.

**[0017]** Entsprechend betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zum Füllen von Kapseln mit Füllmaterial in einer Stopfstempelstation einer Kapselfüllmaschine, wobei die Stopfstempelstation eine drehend antreibbare Dosierscheibe mit mindestens einer Gruppe von Bohrungen umfasst, weiterhin eine Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen mit dem Füllmaterial, mindestens eine Gruppe von Stopfstempeln und eine Gruppe von Ausstoßstempeln, wobei die Stopfstempel und die Ausstoßstempel vertikal verfahrbar sind, und wobei die Stopfstempelstation erste Antriebsmittel zum schrittweisen Drehen der Dosierscheibe entlang der mindestens einen Gruppe von Stopfstempeln und der Gruppe von Ausstoßstempeln und zweite Antriebsmittel zum vertikalen Verfahren zumindest der mindestens einen Gruppe von Stopfstempeln aufweist, wobei das Verfahren durch die folgenden Verfahrensschritte gekennzeichnet ist:

- mittels der ersten Antriebsmittel wird die Dosierscheibe in eine Drehposition gedreht, in der die Gruppe von Bohrungen mit einer Gruppe von Stopfstempeln ausgerichtet ist,

- mittels der zweiten Antriebsmittel werden die Stopfstempel zum Verpressen von in die Bohrungen gefülltem Füllmaterial zu Presslingen in die Bohrungen eingefahren, wobei die Stopfstempel für eine Druckhaltezeit in den Bohrungen gehalten werden und anschließend aus den Bohrungen herausgefahren werden,
- mittels der ersten Antriebsmittel wird die Dosierscheibe in eine Drehposition gedreht, in der die Gruppe von Bohrungen mit der Gruppe von Ausstoßstempeln ausgerichtet ist,
- die Ausstoßstempel werden zum Ausstoßen von durch die Stopfstempel in den Bohrungen erzeugten Presslingen in die Bohrungen eingefahren,
- wobei durch variables Ansteuern der ersten Antriebsmittel und/oder der zweiten Antriebsmittel die Druckhaltezeit der Stopfstempel zwischen unterschiedlichen Füllprozessen variiert wird.

**[0018]** Die Stopfstempel, vorzugsweise die Stopfstempel und die Ausstoßstempel, können dabei an einem vertikal verfahrbaren Stempelträger gehalten sein, der durch die zweiten Antriebsmittel vertikal verfahren wird. Die Druckhaltezeit der Stopfstempel in den Bohrungen ist definiert als die Zeit, in der bei einem Pressvorgang durch die Stopfstempel die maximale Presskraft wirkt. Diese Druckhaltezeit kann durch eine geeignete Steuerung der ersten und/oder zweiten Antriebsmittel gezielt eingestellt werden. Beispielsweise können die Stopfstempel durch die zweiten Antriebsmittel schneller in die Bohrungen eingefahren und/oder aus den Bohrungen ausgefahren werden und damit ohne Veränderung der Taktzeiten der Dosierscheibe die Druckhaltezeit verlängert werden. Auch ist es möglich, bei gleichbleibender Eintauch- und Ausfahrgegeschwindigkeit der Stopfstempel durch eine Veränderung der Taktzeiten der Dosierscheibe die Druckhaltezeit zu verändern. Auf diese Weise kann durch die separaten ersten und zweiten Antriebsmittel die Druckhaltezeit bei einem Wechsel des Füllprozesses, beispielsweise einem Wechsel des zu verpressenden Füllmaterials, verändert und damit individuell an die jeweiligen Prozessbedingungen angepasst werden. Die Qualität der in der Stopfstempelstation erzeugten Presslinge kann dadurch erhöht werden.

**[0019]** Durch die separaten ersten und zweiten Antriebsmittel ist es weiterhin möglich, die Stopfstempelstation nach dem Produktionsende in einfacher Weise leer zu fahren. Hierzu kann die Hubbewegung des Stempelträgers deaktiviert werden und die Dosierscheibe kann zum Beispiel zu dauerhaftem Drehen angetrieben werden, so dass sich noch in der Stopfstempelstation befindliches beispielsweise pulverförmiges Füllmaterial abgefordert und aufgefangen werden kann. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Stopfstempelstation Wegmess- und/oder Presskraftsensoren aufweist, mit denen der im Zuge der Herstellung der Presslinge zurückgelegte Weg des Trägers bzw. der Stopf- und/oder Ausstoßstempel und/oder die im Zuge der Herstellung

der Presslinge auftretenden Presskräfte gemessen werden. Die Messergebnisse können an die Steuereinrichtung gegeben werden und diese kann eine geeignete Regelung auf vorgegebene Weglängen und/oder Presskräfte durchführen. So können beispielsweise bestimmte Presskräfte vorgegeben werden, wodurch wiederum die Masse und Dichte der hergestellten Presslinge definiert wird.

**[0020]** Der Stempelträger kann gemäß einer besonders praxismäßigen Ausgestaltung eine Trägerplatte oder Trägerbrücke sein, wobei bei Vorsehen von zwei Spindeltrieben die Spindeltriebe, insbesondere die Antriebsspindeln oder die Spindelmuttern, an gegenüberliegenden Enden der Trägerplatte oder Trägerbrücke befestigt sind. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige Kraftherzeugung erreicht.

**[0021]** Die Spindeltriebe können jeweils eine an dem Stempelträger befestigte vertikale Antriebsspindel umfassen, wobei die Antriebsspindeln jeweils in einer drehbar und axial fest gelagerten Spindelmutter geführt sind, wobei die mindestens zwei Antriebsmotoren jeweils eine der Spindelmuttern zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers drehend antreiben. In diesem Fall werden durch die Drehung der axial festen Spindelmuttern also die Antriebsspindeln und mit ihnen der Stempelträger vertikal verfahren.

**[0022]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung können die Spindeltriebe jeweils eine drehbar und axial fest gelagerte vertikale Antriebsspindel umfassen, wobei die Antriebsspindeln jeweils in einer an dem Stempelträger befestigten Spindelmutter drehbar geführt sind, wobei die mindestens zwei Antriebsmotoren jeweils eine der Antriebsspindeln zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers drehend antreiben. In diesem Fall werden durch die Drehung der axial festen Antriebsspindeln also die Spindelmuttern und mit ihnen der Stempelträger vertikal verfahren.

**[0023]** Die Antriebsmotoren der zweiten Antriebsmittel können elektrische Motoren sein. Die axial fest angeordneten Spindelmuttern bzw. Antriebsspindeln können dann jeweils an den Rotoren der Antriebsmotoren der zweiten Antriebsmittel befestigt sein und mit diesen gedreht werden. Es kann sich insbesondere um Direktantriebe handeln. Als elektrische Motoren kommen vorzugsweise Servomotoren oder Torque-Motoren in Frage. Diese sind besonders gut und flexibel steuerbar.

**[0024]** Nach einer weiteren Ausgestaltung können die axial fest angeordneten Spindelmuttern bzw. Antriebsspindeln jeweils in einem Sackloch der Antriebsmotoren angeordnet sein. Beispielsweise wenn die Spindelmuttern axial fest in dem Sackloch angeordnet sind, können die Antriebsspindeln in Axialrichtung begrenzt durch das Ende des Sacklochs in diesem verfahren, so dass eine vergrößerte Hublänge für die Stopf- und Ausstoßstempel zur Verfügung stehen. Zur weiteren Vergrößerung der Hublänge kann vorgesehen sein, dass die Antriebsmotoren der zweiten Antriebsmittel jeweils Hohlwellenmotoren sind, wobei die axial fest angeordneten Spindel-

muttern jeweils in den Hohlwellen der Antriebsmotoren angeordnet sind. Insbesondere können die Rotoren der Antriebsmotoren als Hohlwellenrotoren ausgebildet sein. Es ist bei dieser Ausgestaltung eine im Wesentlichen unbegrenzte Hublänge für die Stopf- und Ausstoßstempel möglich, indem insbesondere die Antriebsspindeln axial in der Hohlwelle verfahren.

**[0025]** Die ersten Antriebsmittel können einen Servomotor umfassen. Weiterhin kann es sich bei den ersten Antriebsmitteln um einen Direktantrieb handeln, beispielsweise einen Torque-Motor. Durch derartige Antriebe ist ein flexibles Verfahren der Dosierscheibe besonders gut steuerbar.

**[0026]** Die Füllereinrichtung kann durch eine die Dosierscheibe zumindest teilweise überdeckende Füllwanne gebildet sein, in der sich das in die Bohrungen zu füllende Füllmaterial befindet. Die Dosierscheibe dreht sich unter dieser Füllwanne. Sie überdeckt die Dosierscheibe insbesondere derart, dass die Bohrungen bei ihrer Drehung vor dem Erreichen jeder Gruppe von Stopfstempeln unter der Füllwanne hindurchlaufen und sich insbesondere im Bereich jeder Gruppe von Stopfstempeln noch unterhalb der Füllwanne befinden. Die Stopfstempel treten dann durch das in der Füllwanne befindliche Füllmaterial hindurch in die Bohrungen ein, fördern dabei durch Schwerkraft noch nicht in die Bohrungen gefallenes Füllmaterial in die Bohrungen und verpressen das Füllmaterial dann in den Bohrungen.

**[0027]** Wie bereits erwähnt, kann die Dosierscheibe mindestens zwei Gruppen von Bohrungen umfassen. Weiterhin kann die Dosierscheibe n Gruppen von Bohrungen umfassen, wobei n eine natürliche Zahl größer als 2 ist. An dem Stempelträger sind dann n-1 Gruppen von Stopfstempeln gehalten. Es können beispielsweise sechs Gruppen von Bohrungen und entsprechend fünf Gruppen von Stopfstempeln und eine Gruppe von Ausstoßstempeln vorgesehen sein.

**[0028]** Die Erfindung betrifft auch eine Kapselfüllmaschine zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, umfassend ein Förderrad, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern vorgesehen ist, die jeweils eine Gruppe von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, weiter umfassend einen Förderradantrieb, mit dem das Förderrad taktweise gedreht werden kann, so dass sich die Kapselhalter taktweise entlang einer Förderbahn bewegen, und umfassend eine Mehrzahl von entlang der Förderbahn angeordneten Prozessstationen, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine erfindungsgemäße Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Aus-

werfen der befüllten Kapseln umfassen. Eine oder mehrere Prozessstationen können dabei zu einer gemeinsamen Prozessstation integriert sein.

**[0029]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Stopfstempel jeweils im Zuge des Einfahrens in die Bohrungen noch nicht durch Schwerkraft in die Bohrungen gelangtes Füllmaterial in die Bohrungen fördern, so dass die Dosierscheibe zwischen den einzelnen Pressvorgängen nicht zwingend gedreht werden muss. Je nach Fließeigenschaft des jeweiligen Materials kann es aber erforderlich sein, die Dosierscheibe zwischen zwei Pressvorgängen zu drehen (beispielsweise um 360°), damit das Pulverbett wieder gleichmäßig geschlossen ist. Entsprechend kann vorgesehen sein, dass die Dosierscheibe nach jedem Pressvorgang und vor dem nächsten Pressvorgang mittels der ersten Antriebsmittel in eine erste Drehrichtung und/oder in eine zweite Drehrichtung gedreht wird bis sie erneut die Drehposition einnimmt, in der die Bohrungen zu den Stopfstempeln ausgerichtet sind. Das Drehen der Dosierscheibe in die zu den Stopfstempeln bzw. Ausstoßstempeln ausgerichtete Position der Bohrungen und das anschließende Weiterdrehen sowie das vertikale Verfahren der Stopfstempel bzw. Ausstoßstempel kann dabei zeitlich versetzt zueinander oder zeitlich zumindest teilweise parallel zueinander erfolgen, wie oben grundsätzlich erläutert.

**[0030]** Insbesondere wenn mindestens zwei Gruppen von Bohrungen in der Dosierscheibe vorgesehen sind, kann das Verfahren der Ausstoßstempel in die Bohrungen und aus den Bohrungen durch die zweiten Antriebsmittel erfolgen, also gemeinsam mit den Stopfstempeln. Wie erwähnt, kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren jedoch insbesondere auch eine Dosierscheibe eingesetzt werden, die nur eine Gruppe von Bohrungen besitzt. In diesem Fall kann das Verfahren der Ausstoßstempel in die Bohrungen und aus den Bohrungen durch dritte Antriebsmittel erfolgen, mittels der die Ausstoßstempel unabhängig von den Stopfstempeln verfahrbar sind.

**[0031]** Insbesondere wenn nur eine Gruppe von Bohrungen vorgesehen ist, ist das Vorsehen separater Antriebsmittel für die Ausstoßstempel erforderlich, damit diese während des Erzeugens von Presslingen in den Bohrungen durch die Stopfstempel nicht gemeinsam mit den Stopfstempeln gegen die geschlossene Dosierscheibe verfahren. Es ist durch die separaten dritten Antriebsmittel also insbesondere möglich, dass die Ausstoßstempel bei einem vertikalen Einfahren der Stopfstempel in die Bohrungen nicht mit diesen verfahren. Bei Vorsehen separater dritter Antriebsmittel für die Ausstoßstempel wird außerdem der Hub der Ausstoßstempel in vorteilhafter Weise nicht durch den Hub der Stopfstempel beeinflusst.

**[0032]** Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit einer erfindungsgemäßen Stopfstempelstation bzw. einer erfindungsgemäßen Kapselfüllmaschine durchgeführt werden. Es ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, dass die Stopfstempel und die Ausstoßstempel

nicht an einem Stempelträger angeordnet sind. Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Stopfstempelstation mit nur einer Gruppe von Bohrungen können die dritten Antriebsmittel für das separate Verfahren an dem Stempelträger angeordnet sein, so dass die Ausstoßstempel trotz gemeinsamer Anordnung an dem Stempelträger getrennt von den Stopfstempeln verfahrbar sind.

**[0033]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Stopfstempelstation in einer ersten Schnittansicht,

Fig. 2 die Stopfstempelstation aus Fig. 1 in einer zweiten Schnittansicht,

Fig. 3 die Stopfstempelstation aus Fig. 1 in einem zweiten Betriebszustand, und

Fig. 4 die Stopfstempelstation aus Fig. 1 in einem dritten Betriebszustand.

**[0034]** Soweit nichts anderes angegeben ist, bezeichnen in den Figuren gleiche Bezugszeichen gleiche Gegenstände. Die in den Figuren gezeigte Stopfstempelstation ist als Teil einer Kapselfüllmaschine zum Befüllen von beispielsweise Hartgelatinekapseln mit einem beispielsweise pulverförmigen Füllmaterial vorgesehen. Die Kapseln bestehen in der Regel aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil. Die Kapselfüllmaschine umfasst ein Förderrad, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern vorgesehen ist, die jeweils eine Gruppe von Kapselaufnahmen aufweisen, in denen jeweils eine Kapsel bzw. ein Kapselunterteil gehalten ist. Weiterhin umfasst die Kapselfüllmaschine einen Förderantrieb, mit dem das Förderrad taktweise gedreht werden kann, so dass sich die Kapselhalter taktweise entlang einer Förderbahn bewegen. Darüber hinaus umfasst die Kapselfüllmaschine eine Mehrzahl von entlang der Förderbahn angeordneten Prozessstationen, unter anderem mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, die in den Figuren gezeigte Stopfstempelstation, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapseloberteile mit den Kapselunterteilen und mindestens einer Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln.

**[0035]** Die in den Figuren dargestellte Stopfstempelstation besitzt eine Dosierscheibe 10, die entlang ihres Umfangs gleichmäßig verteilt mehrere Gruppen von Bohrungen 12 aufweist. Über einen Flansch 14 ist eine Antriebswelle 16 mit der Dosierscheibe 10 verbunden, die von einem ersten Antriebsmotor 18, beispielsweise einem Servomotor oder Torque-Motor, um die Drehach-

se 20 drehend antreibbar ist. Mit der Antriebswelle 16 wird die Dosierscheibe 10 ebenfalls gedreht. Auf einer mit der Dosierscheibe nicht mitdrehenden Halteplatte 22 ist ein Sockel 24 angeordnet, der eine Stopfscheibe 26 trägt. Die Stopfscheibe 26 schließt die Bohrungen 12 im Bereich von Stopfstempeln 28 nach unten ab und bildet ein Gegenlager für die Stopfstempel 28. Die Stopfstempel 28 sind über Federn 30 an einem platten- bzw. brückenförmigen Stempelträger 32 befestigt. An gegenüberliegenden Enden des Stempelträgers 32 sind in dem gezeigten Beispiel Antriebsspindeln 34 befestigt. Die Antriebsspindeln 34 sind in Führungen 36 axial verschieblich aufgenommen und befinden sich mit einem Außengewinde in Eingriff mit Spindelmuttern 38. Die Spindelmuttern 38 sind in dem gezeigten Beispiel jeweils an dem als Hohlwelle ausgebildeten Rotor eines Hohlwellenmotors 40 axial fest angeordnet und mit dem Rotor des Hohlwellenmotors 40 drehbar. Wie in Fig. 1 erkennbar, erstrecken sich die Antriebsspindeln 34 durch die Halteplatte 22 hindurch in die Hohlwellen der Hohlwellenmotoren 40. Durch Drehen der Spindelmuttern 38 werden die Antriebsspindeln 34 und mit ihnen der Stempelträger 32 mit den Stopfstempeln 28 und unten noch zu erläuternde Ausstoßstempel in vertikaler Richtung verfahren. Es können beispielsweise fünf Gruppen von Stopfstempeln 28 vorgesehen sein. In der Dosierscheibe 10 können dann beispielsweise sechs Gruppen von Bohrungen 12 ausgebildet sein. Bei dem Bezugszeichen 42 ist darüber hinaus eine Füllwanne gezeigt, die mit dem in die Bohrungen zu füllenden Füllmaterial gefüllt ist.

**[0036]** In Fig. 2 ist zu erkennen, dass an dem Stempelträger 32 darüber hinaus eine Gruppe von Ausstoßstempeln 44 gehalten ist. Wie in Fig. 2 zu erkennen, deckt die Stopfscheibe 26 die Unterseite der Bohrungen 12 im Bereich der Ausstoßstempel 44 nicht ab, so dass die Bohrungen 12 hier nach unten offen sind. Bei dem Bezugszeichen 46 ist außerdem eine Abstreifeinrichtung zum Abstreifen von Füllmaterial von der Oberseite der Dosierscheibe 10 im Bereich der Ausstoßstempel 44 zu erkennen.

**[0037]** Im Betrieb wird die Dosierscheibe 10 über den Antriebsmotor 18 schrittweise gedreht, wobei die Gruppen von Bohrungen 12 jeweils mit einer Gruppe von Stopfstempeln 28 beziehungsweise der Gruppe von Ausstoßstempeln 44 ausgerichtet werden. Über die Hohlwellenmotoren 40 werden dabei die Spindelmuttern gedreht und dadurch die Antriebsspindeln 34 und somit der Stempelträger 32 mit den Stopfstempeln 28 und den Ausstoßstempeln 44 in vertikaler Richtung derart verfahren, dass die Stopfstempel 28 in den Bohrungen 12 sukzessive Presslinge aus dem in der Füllwanne 42 befindlichen pulverförmigen Füllmaterial bilden. Die Bohrungen 12, die mit den Ausstoßstempeln 44 ausgerichtet sind, sind wie erwähnt an ihrer Unterseite offen. Dadurch können die Ausstoßstempel 44 die in den Bohrungen 12 erzeugten Presslinge nach unten ausstoßen in dazu ausgerichtete Kapselunterteile, die sich in Kapselhaltern der Kapselfüllmaschine befinden. Das Verfahren der Stopf-

stempel 28 nach unten und in die Bohrungen 12 hinein ist in den Fig. 3 und 4 veranschaulicht.

**[0038]** Es ist darüber hinaus eine in den Figuren nicht gezeigte Steuereinrichtung vorgesehen, die den Antriebsmotor 18 einerseits und die Hohlwellenmotoren 40 andererseits in geeigneter Weise koordiniert zueinander ansteuert. Aufgrund der Trennung der Antriebsmittel für die Dosierscheibe 10 einerseits und dem Stempelträger 32 mit den Stopfstempeln 28 und den Ausstoßstempeln 44 andererseits ist es möglich, die Schalt- und Rastzeiten variabel einzustellen. Auch ist es möglich, die Hublänge des Stempelträgers 32 und damit der Stopfstempel 28 und der Ausstoßstempel 44 zu verändern. Es können weiterhin geeignete Sensoren vorgesehen sein, mit denen beispielsweise die Presskraft im Bereich der Stopfstempel 28 gemessen wird. Die Messergebnisse können der Steuereinrichtung zugeführt werden und die Steuereinrichtung kann geeignete Regelkreise ausführen, um vorgegebene Presskräfte einzuhalten.

**[0039]** Obgleich in den Figuren eine Stopfstempelstation dargestellt ist mit mehreren Gruppen von Stopfstempeln 28, ist auch eine Ausgestaltung möglich, bei der nur eine Gruppe von Stopfstempeln 28 und eine Gruppe von Ausstoßstempeln 44 vorgesehen ist. Es ist dann möglich, dass die Dosierscheibe 10 derart durch den Antriebsmotor 18 gedreht wird, dass die gegebenenfalls einzige in der Dosierscheibe 10 ausgebildete Gruppe von Bohrungen 12 in Ausrichtung mit den Stopfstempeln 28 ist. Die Stopfstempel 28 können dann angesteuert durch die Hohlwellenmotoren 40 mehrfach nacheinander vertikal in die Bohrungen 12 einfahren und wieder herausfahren, so dass in mehreren Pressvorgängen sukzessive ein Pressling in jeder Bohrung 12 erzeugt wird. Anschließend kann die Dosierscheibe 10 derart weitergedreht werden, dass die Gruppe von Bohrungen 12 mit der Gruppe von Ausstoßstempeln 44 ausgerichtet ist und die Ausstoßstempel 44 können in der oben erläuterten Weise die in den Bohrungen 12 hergestellten Presslinge in Kapselunterteile ausstoßen. In diesem Fall sind nicht dargestellte dritte Antriebsmittel vorgesehen, mit denen die Ausstoßstempel unabhängig von den Stopfstempeln verfahrbar sind. Diese Verfahrensweise bietet sich insbesondere im Bereich der Galenik an. Es können besonders kompakt bauende Laborstopfstempelstationen eingesetzt werden.

## Patentansprüche

1. Stopfstempelstation zum Befüllen von Kapseln mit Füllmaterial in einer Kapselfüllmaschine, umfassend eine drehend antreibbare Dosierscheibe (10), die mindestens eine Gruppe von Bohrungen (12) umfasst, eine Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen (12) mit dem Füllmaterial, mindestens eine Gruppe von Stopfstempeln (28) und eine Gruppe von Ausstoßstempeln (44), wobei die Stopfstempel (28) und die Ausstoßstempel (44) an einem vertikal

- verfahrbaren Stempelträger (32) gehalten sind, wobei durch vertikales Verfahren des Stempelträgers (32) die Stopfstempel (28) zum Verpressen des Füllmaterial in die Bohrungen (12) und die Ausstoßstempel (44) zum Ausstoßen von durch die Stopfstempel (28) in den Bohrungen (12) erzeugten Presslingen in die Bohrungen (12) einfahren können, **dadurch gekennzeichnet, dass** erste Antriebsmittel zum schrittweisen Drehen der Dosierscheibe (10) entlang der mindestens einen Gruppe von Stopfstempeln (28) und der Gruppe von Ausstoßstempeln (44) und zweite Antriebsmittel zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers (32) zum Einfahren der Stopfstempel (28) und der Ausstoßstempel (44) in die Bohrungen (12) vorgesehen sind, wobei die Antriebsstränge zum Drehen der Dosierscheibe (10) einerseits und zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers (32) andererseits getrennt sind, wobei die zweiten Antriebsmittel mindestens zwei auf den Stempelträger (32) wirkende Spindeltriebe mit jeweils einer Spindelmutter (38) und jeweils einer in der Spindelmutter (38) geführten vertikalen Antriebsspindel (34) umfassen, und wobei die zweiten Antriebsmittel mindestens zwei Antriebsmotoren (18) umfassen, die jeweils einen der Spindeltriebe zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers (32) antreiben.
2. Stopfstempelstation nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stempelträger (32) eine Trägerplatte oder Trägerbrücke ist, wobei die Spindeltriebe an gegenüberliegenden Enden der Trägerplatte oder Trägerbrücke befestigt sind.
  3. Stopfstempelstation nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindeltriebe jeweils eine an dem Stempelträger (32) befestigte vertikale Antriebsspindel (34) umfassen, wobei die Antriebsspindeln (34) jeweils in einer drehbar und axial fest gelagerten Spindelmutter (38) geführt sind, wobei die mindestens zwei Antriebsmotoren (18) jeweils eine der Spindelmutter (38) zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers (32) drehend antreiben.
  4. Stopfstempelstation nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindeltriebe jeweils eine drehbar und axial fest gelagerte vertikale Antriebsspindel (34) umfassen, wobei die Antriebsspindeln (34) jeweils in einer an dem Stempelträger (32) befestigten Spindelmutter (38) drehbar geführt sind, wobei die mindestens zwei Antriebsmotoren (18) jeweils eine der Antriebsspindeln (34) zum vertikalen Verfahren des Stempelträgers (32) drehend antreiben.
  5. Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren (18) der zweiten Antriebsmittel elektrische Motoren sind.
  6. Stopfstempelstation nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindelmutter (38) oder die Antriebsspindeln (34) jeweils in einem Sackloch der Antriebsmotoren (18) angeordnet sind.
  7. Stopfstempelstation nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren (18) der zweiten Antriebsmittel jeweils Hohlwellenmotoren (40) sind, wobei die Spindelmutter (38) jeweils in den Hohlwellen der Antriebsmotoren (18) angeordnet sind.
  8. Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Antriebsmittel einen Servomotor umfassen.
  9. Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Antriebsmittel einen Direktantrieb umfassen, insbesondere einen Torque-Motor.
  10. Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierscheibe (10) mindestens zwei Gruppen von Bohrungen (12) umfasst.
  11. Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dosierscheibe (10) n Gruppen von Bohrungen (12) umfasst, wobei  $n > 2$  ist, und wobei an dem Stempelträger (32) n-1 Gruppen von Stopfstempeln (28) gehalten sind.
  12. Kapselfüllmaschine zum Befüllen von aus einem Kapseloberteil und einem Kapselunterteil zusammengesetzten Kapseln, umfassend ein Förderrad, an dessen Umfang eine Mehrzahl von Kapselhaltern vorgesehen ist, die jeweils eine Gruppe von Kapselaufnahmen für jeweils eine Kapsel aufweisen, weiter umfassend einen Förderradantrieb, mit dem das Förderrad taktweise gedreht werden kann, so dass sich die Kapselhalter taktweise entlang einer Förderbahn bewegen, und umfassend eine Mehrzahl von entlang der Förderbahn angeordneten Prozessstationen, wobei die Prozessstationen mindestens eine Zuführstation zum Zuführen von zu befüllenden Kapseln in die Kapselaufnahmen, mindestens eine Öffnungsstation zum Öffnen der zu befüllenden Kapseln durch Trennen der Kapseloberteile von den Kapselunterteilen, mindestens eine Stopfstempelstation nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mindestens eine Schließstation zum Schließen der befüllten Kapseln durch Verbinden der Kapselober-



teile mit den Kapselunterteilen, und mindestens eine Auswurfstation zum Auswerfen der befüllten Kapseln umfassen.

13. Verfahren zum Füllen von Kapseln mit Füllmaterial in einer Stopfstempelstation einer Kapselfüllmaschine, wobei die Stopfstempelstation eine drehend antriebbare Dosierscheibe (10) mit mindestens einer Gruppe von Bohrungen (12) umfasst, weiterhin eine Füllereinrichtung zum Befüllen der Bohrungen (12) mit dem Füllmaterial, mindestens eine Gruppe von Stopfstempeln (28) und eine Gruppe von Ausstoßstempeln (44), wobei die Stopfstempel (28) und die Ausstoßstempel (44) vertikal verfahrbar sind, und wobei die Stopfstempelstation erste Antriebsmittel zum schrittweisen Drehen der Dosierscheibe (10) entlang der mindestens einen Gruppe von Stopfstempeln (28) und der Gruppe von Ausstoßstempeln (44) und zweite Antriebsmittel zum vertikalen Verfahren zumindest der mindestens einen Gruppe von Stopfstempeln (28) aufweist, wobei die Antriebsstränge zum Drehen der Dosierscheibe (10) einerseits und zum vertikalen Verfahren zumindest der mindestens einen Gruppe von Stopfstempeln (28) andererseits getrennt sind, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

- mittels der ersten Antriebsmittel wird die Dosierscheibe (10) in eine Drehposition gedreht, in der die Gruppe von Bohrungen (12) mit einer Gruppe von Stopfstempeln (28) ausgerichtet ist,
- mittels der zweiten Antriebsmittel werden die Stopfstempel (28) zum Verpressen von in die Bohrungen (12) gefülltem Füllmaterial zu Presslingen in die Bohrungen (12) eingefahren, wobei die Stopfstempel (28) für eine Druckhaltezeit in den Bohrungen (12) gehalten werden und anschließend aus den Bohrungen (12) herausgefahren werden,
- mittels der ersten Antriebsmittel wird die Dosierscheibe (10) in eine Drehposition gedreht, in der die Gruppe von Bohrungen (12) mit der Gruppe von Ausstoßstempeln (44) ausgerichtet ist,
- die Ausstoßstempel (44) werden zum Ausstoßen von **durch** die Stopfstempel (28) in den Bohrungen (12) erzeugten Presslingen in die Bohrungen (12) eingefahren,
- wobei **durch** variables Ansteuern der ersten Antriebsmittel und/oder der zweiten Antriebsmittel die Druckhaltezeit der Stopfstempel (28) zwischen unterschiedlichen Füllprozessen variiert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren der Ausstoßstempel (44) in die Bohrungen (12) und aus den Bohrungen (12) durch die zweiten Antriebsmittel erfolgt oder

dass das Verfahren der Ausstoßstempel (44) in die Bohrungen (12) und aus den Bohrungen (12) durch dritte Antriebsmittel erfolgt, mittels der die Ausstoßstempel (44) unabhängig von den Stopfstempeln (28) verfahrbar sind.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stopfstempel (28), vorzugsweise die Stopfstempel (28) und die Ausstoßstempel (44), an einem vertikal verfahrbaren Stempelträger (32) gehalten sind, der durch die zweiten Antriebsmittel vertikal verfahren wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einer Stopfstempelstation nach einem der Ansprüche 1 bis 11 oder mit einer Kapselfüllmaschine nach Anspruch 12 durchgeführt wird.

## Claims

1. A tamping punch station for filling capsules with filling material in a capsule filling machine, comprising a rotatably drivable dosing disc (10), which comprises at least one group of bores (12), a filling device for filling the bores (12) with the filling material, at least one group of tamping punches (28) and a group of ejection punches (44), wherein the tamping punches (28) and the ejection punches (44) are held on a vertically movable punch support (32), wherein the tamping punches (28) for pressing the filling material into the bores (12) and the ejection punches (44) for ejecting pellets created by the tamping punches (28) in the bores (12) can move into the bores (12) through vertical movement of the punch support (32), **characterised in that** first drive devices for incremental rotation of the dosing disc (10) along the at least one group of tamping punches (28) and the group of ejection punches (44), and second drive devices for vertically moving the punch support (32) for entrance of the tamping punches (28) and the ejection punches (44) into the bores (12) are provided, wherein the drive trains for rotating the dosing disc (10) on the one hand, and those for vertical movement of the punch support (32) on the other hand are separated, wherein the second drive devices comprise at least two spindle drives acting on the punch support (32), each with one spindle nut (38) and one vertical drive spindle (34) guided in the spindle nut (38), and wherein the second drive means comprise at least two driving motors (18) from which each one drives one of the spindle drives at a time for vertical movement of the punch support (32).
2. The tamping punch station according to claim 1, **characterised in that** the punch support (32) is a support plate or a support bridge, the spindle drives

being fastened on opposing sides of the support plate or support bridge.

3. A tamping punch station according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** each of the spindle drives comprises one vertical drive spindle (34) at a time, fastened on the punch support (32), wherein each of the drive spindles (34) is guided in a rotationally and axially fixedly mounted spindle nut (38) and wherein each of the at least two driving motors (18) rotationally drives one of the spindle nuts (38) for vertical movement of the punch support (32). 5
4. A tamping punch station according to one of claims 1 or 2, **characterised in that** each of the spindle drives comprises a rotatable and axially fixedly mounted vertical drive spindle (34), wherein each one of the drive spindles (34) is rotationally guided in a spindle nut (38) which is fixed on the punch support (32) and wherein each of the at least two driving motors (18) rotationally drives one of the drive spindles (38) for vertical movement of the punch support (32). 10
5. A tamping punch station according to any one of the foregoing claims, **characterised in that** the driving motors (18) of the second driving devices are electric motors. 15
6. A tamping punch station according to any one of the claims 3 to 5, **characterised in that** the spindle nuts (38) or the drive spindles (34) are each at a time arranged in a blind hole of the driving motors (18). 20
7. A tamping punch station according to any one of the claims 3 to 5, **characterised in that** the driving motors (18) of the second drive devices are each hollow shaft motors (40), wherein each one of the spindle nuts (38) is arranged in the hollow shafts of the driving motors (18). 25
8. A tamping punch station according to any one of the foregoing claims, **characterised in that** the first drive devices comprise a semomotor. 30
9. A tamping punch station according to any one of the foregoing claims, **characterised in that** the first drive devices comprise a direct drive, a torque-motor in particular. 35
10. A tamping punch station according to any one of the foregoing claims, **characterised in that** the dosing disc (10) comprises at least two groups of bores (12). 40
11. A tamping punch station according to any one of the foregoing claims, **characterised in that** the dosing disc (10) comprises n groups of bores (12), wherein n is >2 and wherein n-1 groups of tamping punches 45

(28) are held on the punch support (32).

12. A capsule filling machine for filling capsules composed of a capsule top part and a capsule bottom part, comprising a conveyor wheel, on the perimeter of which a plurality of capsule holders is provided, each of which has a group of capsule receivers for one capsule at a time, further comprising a conveyor wheel drive, by which the conveyor wheel can be rotated incrementally so that the capsule holders move incrementally along a conveyor track, and comprising a plurality of process stations arranged along the conveyor track, wherein the process stations comprise at least one feeding station for feeding capsules to be filled into the capsule receivers, at least one opening station for opening the capsules to be filled by separating the capsule top parts from the capsule bottom parts, at least one tamping punch station according to any one of the preceding claims, at least one closing station for closing the filled capsules by connecting the capsule top parts with the capsule bottom parts, and at least one ejection station for ejecting the filled capsules. 50
13. A method for filling capsules with filling material in a tamping punch station of a capsule filling machine, wherein the tamping punch station comprises a rotatably drivable dosing disc (10) with at least one group of bores (12), furthermore a filling device for filling the bores (12) with the filling material, at least one group of tamping punches (28) and a group of ejection punches (44), wherein the tamping punches (28) and the ejection punches (44) can be moved vertically and wherein the tamping punch station comprises first drive devices for incremental rotation of the dosing disc (10) along the at least one group of tamping punches (28) and the group of ejection punches (44), and second drive devices for vertically moving at least the at least one group of tamping punches (28), wherein the drive trains for rotating the dosing disc (10) on the one hand, and those for vertical movement at least of the at least one group of tamping punches (28) on the other hand are separated, **characterised by** the following procedural steps: 55
  - by means of the first drive devices, the dosing disc (10) is rotated into a rotational position in which the group of bores (12) is aligned to a group of tamping punches (28),
  - by means of the second drive devices, the tamping punches (28) are moved into the bores (12) for pressing filling material filled into the bores (12) to pellets, wherein the tamping punches (28) are held in the bores (12) for a pressure dwell time and are subsequently drawn out of the bores (12),
  - by means of the first drive devices, the dosing

disc (10) is rotated into a rotational position in which the group of bores (12) is aligned to the group of ejection punches (44),

- the ejection punches (44) are moved into the bores (12) for ejecting pellets created by the tamping punches (28) in the bores (12),
- wherein the pressure dwell time of the tamping punches (28) is varied between different filling procedures by variable control of the first drive devices and/or the second drive devices.

14. The method according to claim 13, **characterised in that** the movement of the ejection punches (44) into the bores (12) and out of the bores (12) takes place by the second drive devices, or that the movement of the ejection punches (44) into the bores (12) and out of the bores (12) takes place by third drive devices, by means of which the ejection punches (44) can be moved independently from the tamping punches (28).

15. A method according to one of claims 13 or 14, **characterised in that** the tamping punches (28), preferably the tamping punches (28) and the ejection punches (44), are held on a vertically movable punch support (32), which is vertically moved by the second drive devices.

16. A method according to any one of claims 13 to 15, **characterised in that** it is performed by a tamping punch station according to any one of the claims 1 to 11, or by a capsule filling machine according to claim 12.

## Revendications

1. Station à poinçons de bourrage pour remplir des capsules avec du matériau de remplissage dans une machine de remplissage de capsules, comprenant un disque de dosage (10) pouvant être entraîné en rotation et qui comprend au moins un groupe de perçages (12), un dispositif de remplissage pour remplir les perçages (12) avec le matériau de remplissage, au moins un groupe de poinçons de bourrage (28) et un groupe de poinçons d'éjection (44), les poinçons de bourrage (28) et les poinçons d'éjection (44) étant tenues sur un support de poinçons (32) verticalement mobile, par mouvement vertical du support de poinçons (32), les poinçons de bourrage (28) pour presser le matériau de remplissage dans les perçages (12) et les poinçons d'éjection (44) pour éjecter des pièces moulées créées par les poinçons de bourrage (28) dans les perçages (12) pouvant entrer dans les perçages (12), **caractérisée en ce que** des premiers dispositifs d'entraînement pour une rotation graduelle du disque de dosage (10) le long de l'au moins un groupe de poinçons de bourrage (28)

et du groupe de poinçons d'éjection (44), et deuxièmes dispositifs d'entraînement pour le mouvement vertical du support de poinçons (32) pour introduire les poinçons de bourrage (28) et les poinçons d'éjection (44) dans les perçages (12) sont prévus, les lignes motrices pour tourner le disque de dosage (10) d'une part, et celles pour le mouvement vertical du support de poinçons (32) d'autre part étant séparées, les deuxièmes dispositifs d'entraînement comprenant au moins deux commandes à vis sans fin agissant sur le support de poinçons (32), chacune avec un écrou de broche (38) et une vis d'entraînement verticale (34) guidée dans l'écrou de broche (38), et les deuxièmes dispositifs d'entraînement comprenant au moins deux moteurs d'entraînement (18) dont chacun entraîne une des commandes à vis sans fin pour le mouvement vertical du support de poinçons (32).

2. Station à poinçons de bourrage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le support de poinçons (32) est une plaque de support ou un portique porteur, les commandes à vis sans fin étant fixées sur des côtés opposés de la plaque de support ou du portique porteur.

3. Station à poinçons de bourrage selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** chacune des commandes à vis sans fin comprend une vis d'entraînement verticale (34), fixée sur le support de poinçons (32), chacune des vis d'entraînement (34) étant guidée dans un écrou de broche (38) monté de façon axialement et en rotation fixe et chacun des au moins deux moteurs d'entraînement (18) entraînant en rotation un des écrous de broche (38) pour mouvement vertical du support de poinçons (32).

4. Station à poinçons de bourrage selon une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** chacune des commandes à vis sans fin comprend une vis d'entraînement verticale (34) montée en rotation et axialement fixe, chacune des vis d'entraînements (34) étant guidée en rotation dans un écrou de broche (38) fixé sur le support de poinçons (32) et chacun des au moins deux moteurs d'entraînement (18) entraînant en rotation une des vis d'entraînement (34) pour le mouvement vertical du support de poinçons (32).

5. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les moteurs d'entraînement (18) des deuxièmes dispositifs d'entraînement sont des moteurs électriques.

6. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce**

**que** les écrous de broche (38) ou les vis d'entraînement (34) sont à chaque fois arrangés dans un trou borgne des moteurs d'entraînement (18).

7. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** les moteurs d'entraînement (18) des deuxièmes dispositifs d'entraînement sont chacun des moteurs à arbre creux (40), chacun des écrous de broche (38) étant arrangé dans les arbres creux des moteurs d'entraînement (18). 10
8. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les premiers dispositifs d'entraînement comprennent un servomoteur. 15
9. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les premiers dispositifs d'entraînement comprennent un entraînement direct, en particulier un moteur torque. 20
10. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque de dosage (10) comprend au moins deux groupes de perçages (12). 25
11. Station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le disque de dosage (10) comprend n groupes de perçages (12), n étant >2 et n-1 groupes de poinçons de bourrage (28) sont tenus sur le support de poinçons (32). 30
12. Machine de remplissage de capsules pour remplir des capsules composées d'une partie supérieure de capsule et une partie inférieure de capsule, comprenant une roue de refoulement, sur le périmètre de laquelle est prévue une multitude de supports de capsule, dont chacun comporte un groupe de logements de capsule pour une capsule à chaque fois, comprenant en outre un entraînement pour la roue de refoulement, par lequel la roue de refoulement peut être tournée par intermittence, de sorte que les supports de capsule se déplacent par intermittence le long d'un trajet de transport, et comprenant une multitude de stations de procédé arrangées le long du trajet de transport, les stations de procédé comprenant au moins une station d'alimentation pour alimenter des capsules à remplir dans les logements de capsule, au moins une station d'ouverture pour ouvrir les capsules à remplir en séparant la partie supérieure des capsules de la partie inférieure des capsules, au moins une station à poinçons de bourrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, au moins une station de fermeture pour fermer les capsules remplies en reliant les parties 35 40 45 50 55

supérieures des capsules avec les parties inférieures des capsules, et au moins une station d'éjection pour éjecter les capsules remplies.

13. Procédé de remplir des capsules avec du matériau de remplissage dans une station à poinçons de bourrage d'une machine de remplissage de capsules, dans lequel la station à poinçons de bourrage comprend un disque de dosage (10) pouvant être entraîné en rotation avec au moins un groupe de perçages (12), en outre un dispositif de remplissage pour remplir les perçages (12) avec le matériau de remplissage, au moins un groupe de poinçons de bourrage (28) et un groupe de poinçons d'éjection (44), les poinçons de bourrage (28) et les poinçons d'éjection (44) pouvant être verticalement déplacé et la station à poinçons de bourrage comprenant des premiers dispositifs d'entraînement pour rotation graduelle du disque de dosage (10) le long de l'au moins un groupe de poinçons de bourrage (28) et du groupe de poinçons d'éjection (44), et deuxièmes dispositifs d'entraînement pour le mouvement vertical au moins de l'au moins un groupe de poinçons de bourrage (28), les lignes motrices pour tourner le disque de dosage (10) d'une part, et celles pour le mouvement vertical au moins de l'au moins un groupe de poinçons de bourrage (28) d'autre part étant séparées, **caractérisé par** les étapes de traitement suivantes :
  - par les premiers dispositifs d'entraînement, le disque de dosage (10) est tourné vers une position de rotation dans laquelle le groupe de perçages (12) est aligné à un groupe de poinçons de bourrage (28),
  - par les deuxièmes dispositifs d'entraînement, les poinçons de bourrage (28) sont avancés dans les perçages(12) pour comprimer du matériau de remplissage rempli dans les perçages(12) à des pièces moulées, les poinçons de bourrage (28) étant tenus dans les perçages(12) pour un temps d'action de pression, et puis étant rétractés des perçages (12),
  - par les premiers dispositifs d'entraînement, le disque de dosage (10) est tourné vers une position de rotation dans laquelle le groupe de perçages (12) est aligné à un groupe de poinçons d'éjection (44),
  - les poinçons d'éjection (44) sont avancés dans les perçages(12) pour éjecter les pièces moulées créées par les poinçons de bourrage (28) dans les perçages(12),
  - le temps d'action de pression des poinçons de bourrage (28) étant varié entre des procès de remplissage différents par commande variable des premiers dispositifs d'entraînement et/ou des deuxièmes dispositifs d'entraînement.

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en**

**ce que** le mouvement des poinçons d'éjection (44) dans les perçages (12) et en dehors des perçages (12) est fait par les deuxièmes dispositifs d'entraînement, ou que le mouvement des poinçons d'éjection (44) dans les perçages (12) et en dehors des perçages (12) est fait par troisièmes dispositifs d'entraînement, par lesquels les poinçons d'éjection (44) peuvent être déplacés indépendamment des poinçons de bourrage (28).

5

10

15. Procédé selon une des revendications 13 ou 14, **caractérisé en ce que** les poinçons de bourrage (28), de préférence les poinçons de bourrage (28) et les poinçons d'éjection (44), sont tenues dans support de poinçons (32) verticalement mobile, qui est verticalement déplacé par les deuxièmes dispositifs d'entraînement.

15

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** il est fait par une station à poinçons de bourrage selon une quelconque des revendications 1 à 11, ou par une machine de remplissage de capsules selon la revendication 12.

20

25

30

35

40

45

50

55

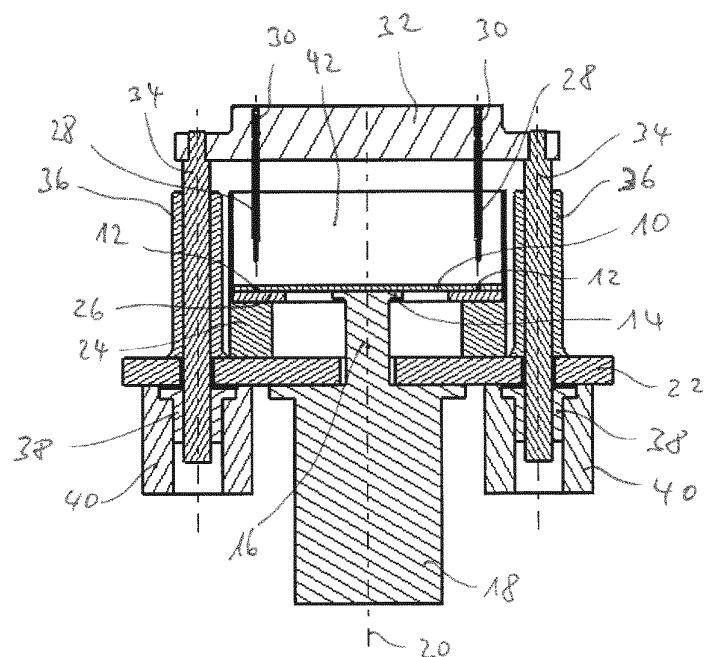


Fig. 1

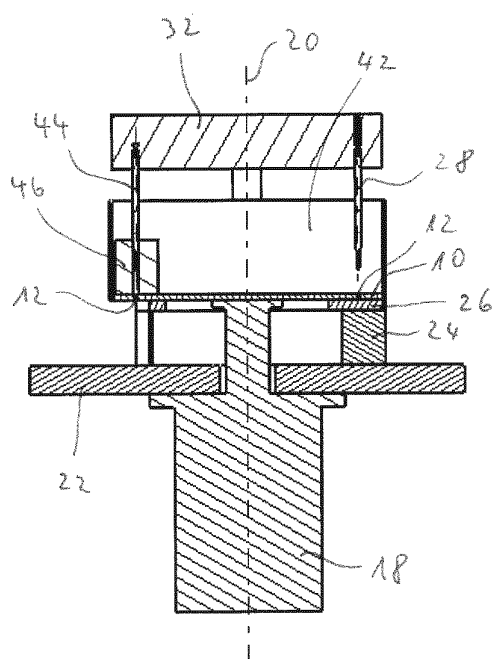


Fig. 2

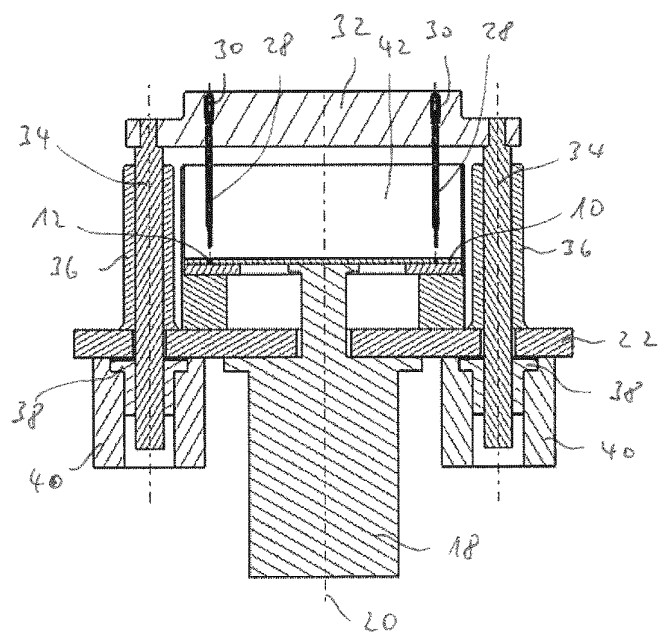


Fig. 3

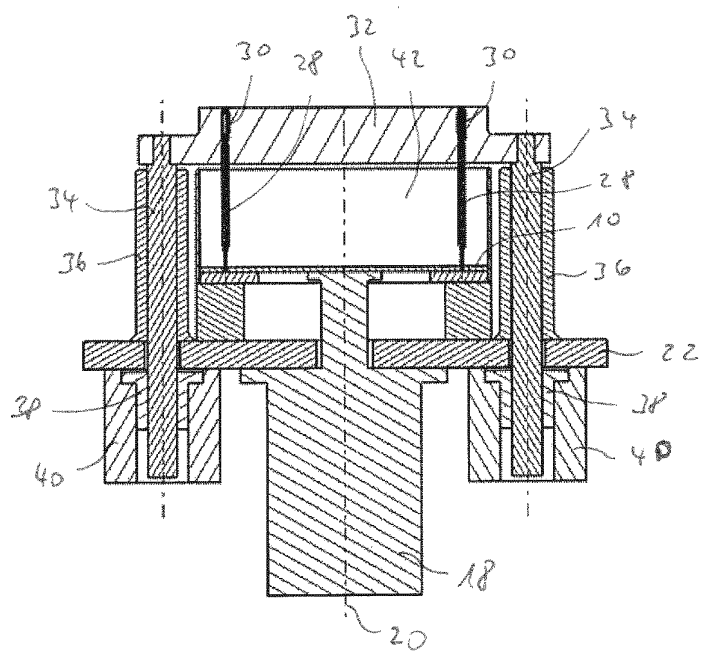


Fig. 4

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102006014496 A1 [0008]
- EP 1135294 A1 [0009]
- DE 102012010767 A1 [0009]