



(11)

EP 3 165 355 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.07.2021 Patentblatt 2021/28

(51) Int Cl.:
B30B 11/08 (2006.01) B30B 15/30 (2006.01)
B30B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16191300.9**

(22) Anmeldetag: **29.09.2016**

(54) **VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER RUNDLÄUFER-TABLETTENPRESSE UND RUNDLÄUFER-TABLETTENPRESSE**

METHOD FOR OPERATING A ROTARY TABLET PRESS AND ROTARY TABLET PRESS

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UNE PRESSE À COMPRIMÉS À PLATEAUX TOURNANTS

(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: **30.09.2015 DE 102015116565**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.05.2017 Patentblatt 2017/19

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

(72) Erfinder:
• **Schmidt, Ingo 21493 Schwarzenbek (DE)**
• **Özcoban, Hüseyin 22765 Hamburg (DE)**
• **Heinrich, Thomas 21435 Stelle (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 2 168 761 CN-U- 201 736 473
DE-A1- 4 025 487 DE-B1- 2 742 572
JP-A- H1 099 998 JP-A- H08 206 484
RU-C2- 2 248 277 US-A- 3 016 027

- **NARANG A S ET AL: "Effect of force feeder on tablet strength during compression", INTERNATIONAL JOURNAL OF PHARMACEUTICS, ELSEVIER, NL, vol. 401, no. 1-2 30 November 2010 (2010-11-30), pages 7-15, XP027450377, ISSN: 0378-5173, DOI: 10.1016/J.IJPHARM.2010.08.027 [retrieved on 2010-09-09]**

EP 3 165 355 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 ein Verfahren zum Betreiben einer Rundläufer-Tablettenpresse, umfassend einen mit einer Rotordrehzahl drehend angetriebenen Rotor, der eine Matrizenscheibe mit Bohrungen und mit der Matrizenscheibe synchron umlaufende, den Bohrungen zugeordnete Ober- und Unterstempel aufweist, deren axiale Bewegung von oberen und unteren Steuerelementen gesteuert wird, weiter umfassend eine Füllstation mit einer Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen mit Füllmaterial, weiter umfassend eine der Füllstation in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Pressstation mit einer Presseinrichtung, die die Ober- und/oder Unterstempel beim Durchlaufen der Pressstation in die Bohrungen drückt, um das in die Bohrungen gefüllte Füllmaterial zu verpressen, und umfassend eine der Pressstation in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Auswerferstation mit einer Auswerferinrichtung zum Auswerfen der in den Bohrungen gepressten Tabletten, wobei die Fülleinrichtung eine Füllkammer aufweist, der über eine Zuführöffnung Füllmaterial zugeführt wird, und die eine zu den Bohrungen der Matrizenscheibe ausgerichtete Befüllöffnung besitzt, wobei in der Füllkammer ein mit einer Füllradzahl drehend angetriebenes Füllrad angeordnet ist mit mehreren am Umfang angeordneten Rührflügeln, die bei einer Drehung des Füllrads die Befüllöffnung überstreichen. Die Erfindung betrifft außerdem eine Rundläufer-Tablettenpresse.

[0002] Eine Rundläufer-Tablettenpresse beinhaltet üblicherweise einen drehend angetriebenen Rotor mit Ober- und Unterstempeln, die im Zuge der Drehung des Rotors mit Bohrungen einer Matrizenscheibe zum Verpressen von darin befindlichem Füllmaterial zusammenwirken. Nach dem Verpressen werden die Tabletten in der Regel durch die Unterstempel aus den Bohrungen ausgeworfen und beispielsweise durch einen Abstreifer von der Matrizenscheibe abgestreift und einen Tablettenablauf zur weiteren Verarbeitung zugeführt. Zum Befüllen der Bohrungen mit dem zu verpressenden Füllmaterial sind unterschiedliche Fülleinrichtungen bekannt, beispielsweise Rührflügel-Fülleinrichtungen. Diese besitzen ein in einer mit dem Füllmaterial befüllten Füllkammer drehend angetriebenes Füllrad. Das Füllrad weist mehrere am Umfang angeordnete Rührflügel auf, die bei einer Drehung des Füllrads eine den Bohrungen der unter der Fülleinrichtung hindurchdrehenden Matrizenscheibe zugeordnete Befüllöffnung überstreichen. Die Rührflügel des Füllrads sorgen einerseits für eine Durchmischung des Füllmaterials in der Füllkammer und andererseits für eine optimale Befüllung der Bohrungen mit Füllmaterial. Eine Rundläufer-Tablettenpresse mit einer solchen Fülleinrichtung ist beispielsweise bekannt aus DE 10 2007 057 789 B3.

[0003] Das Füllrad wird durch einen Drehantrieb mit einer Füllradzahl gedreht. Diese wird ebenso wie die Rotordrehzahl in der Regel während einer Einrichtungphase der Rundläufer-Tablettenpresse eingestellt. Die Einstell-

parameter für die Füllradzahl und die hiervon unabhängige Rotordrehzahl haben Bestand über die gesamte Produktionsdauer. Im Betrieb einer Rundläufer-Tablettenpresse kann es allerdings erforderlich sein, die Rotordrehzahl zu verändern. Dies gilt beispielsweise bei einer Zustandsänderung von der Rundläufer-Tablettenpresse vorgeschalteten oder nachgeschalteten Prozesskomponenten. Durch die Veränderung der Rotordrehzahl verändert sich das Verhältnis zwischen Rotordrehzahl und Füllradzahl. Dies kann sich nachteilig auf die Maschinenleistung und Presslingsqualität auswirken. Um dem entgegenzuwirken müsste manuell in aufwendiger und die Produktion unterbrechender Weise die Füllradzahl an die geänderte Rotordrehzahl angepasst werden.

[0004] DE 40 25 487 A1 beschreibt ein Füllgerät für eine Tablettiermaschine, umfassend ein Gehäuse sowie innerhalb des Gehäuses angeordnete Umlaufräder, um welche ein Endlosriemen herumgelegt ist. Der Endlosriemen weist an seiner Außenseite Nocken auf, die bei einer Drehung der Umlaufräder gemeinsam mit dem Endlosriemen bewegt werden und dem Füllgerät zugeführtes Pulvermaterial zu einem Matrizenstisch befördern. Die Zufuhr des Pulvermaterials erfolgt über eine Zuführinrichtung, die über einen Zuführtrichter sowie ein innerhalb des Trichters angeordnetes Schrägblech verfügt. Durch das Schrägblech wird eine schlitzförmige Auslauföffnung des Zuführtrichters gebildet. Der Zuführtrichter kann in Abhängigkeit von der Drehzahl des Matrizenstisches derart verdreht werden, dass die Auslauföffnung teilweise oder vollständig von einer Abdeckscheibe verschlossen wird. Somit kann die Menge des zugeführten Pulvermaterials verändert werden.

[0005] CN 201 736 473 U betrifft eine Zuführeinrichtung mit mehreren sich um eine gemeinsame Achse drehenden Flügeln, wobei sich die Flügel im montierten Zustand der Zuführeinrichtung entlang eines Drehtisches bewegen und über die Zuführeinrichtung zugeführte Materialien verteilen. Die Drehgeschwindigkeit der Zuführeinrichtung kann unterschiedlichen Produktanforderungen angepasst werden.

[0006] US 3 016 027 A beschreibt eine Tablettenpresse mit einer Einfülleinrichtung, die zwei Motoren mit jeweils mehreren Armen aufweist. Die Rotoren sind jeweils auf Wellen gelagert, an deren oberen Enden Zahnräder angeordnet sind. Die Zahnräder weisen wiederum Eingriffsöffnungen auf, welche obere Pressstempel bei ihrer Rotation um eine Matrizenscheibe greifen. Durch diese mechanische Kopplung wird erreicht, dass sich die Rotoren der Einfülleinrichtung gemeinsam mit der Matrizenscheibe drehen.

[0007] EP 2 168 761 A2 offenbart ein Verfahren zur Qualitätsüberwachung von pulverförmigem Pressmaterial für eine Rundläuferpresse, wobei eine Füllvorrichtung hierfür einen Mikrowellenresonator umfasst, der die Feuchte, die Dichte bzw. die Größe des Füllmaterials überwacht und in Abhängigkeit von diesen Messgrößen beispielsweise die Drehzahl des Rotors und/oder die

Drehzahl der Füllvorrichtung ändert.

[0008] JP H08 206 484 A beschreibt eine Pulverpresse mit einem Abstreifer mit einem Sensor, der eine auf den Abstreifer wirkende Kraft misst und die Presse stoppt, wenn ein Referenzkraftwert überschritten wurde.

[0009] RU 2 248 277 C2 beschreibt eine Rundläufer-tablettenpresse mit zwei Schaufelrädern zum Mischen und Verdichten eines Pulvers, wobei die Drehzahl der Schaufelräder mittels einer Fernbedienung über einen Spannungsfrequenzwandler geändert werden kann.

[0010] JP H10 99 998 A beschreibt eine Tablettenpresse mit einer Fülleinrichtung, die Pulvermaterial zu rotierenden Blättern führt und auf einer Drehscheibe verteilt. Die Rotationsgeschwindigkeit der Rotorblätter der Fülleinrichtung wird in Abhängigkeit von einer Füllhöhe des Pulvers in der Fülleinrichtung gesteuert.

[0011] In dem Artikel Narang, A. S. et al.: "Effect of force feeder on tablet strength during compression", International Journal of Pharmaceutics 401 (2010) 7-15 wird festgestellt, dass ein Erhöhen der Rotordrehzahl und der Füllradrehzahl eine Verringerung der Festigkeit und damit des als Tablettierbarkeit definierten Verhältnisses von Festigkeit zu Kompressionsdruck zur Folge hat. Diese Dokument beschreibt ein Verfahren bzw. eine Rundläufer-tablettenpresse gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 5.

[0012] Ausgehend von dem erläuterten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Rundläufer-Tablettenpresse der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit denen auch bei einer Veränderung der Rotordrehzahl die Produktionsgüte und Presslingsqualität in einfacher Weise sichergestellt werden können.

[0013] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1 und 5. Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0014] Für ein Verfahren der eingangs genannten Art löst die Erfindung die Aufgabe dadurch, dass im Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse bei einer Änderung der Rotordrehzahl die Füllradrehzahl nach einer vorab hinterlegten Anpassungsvorschrift automatisch ebenfalls geändert wird und/oder dass im Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse bei einer Änderung der Füllradrehzahl die Rotordrehzahl nach einer vorab hinterlegten Anpassungsvorschrift automatisch ebenfalls geändert wird.

[0015] Die Erfindung löst die Aufgabe außerdem durch eine Rundläufer-Tablettenpresse, umfassend einen mit einer Rotordrehzahl drehend angetriebenen Rotor, der eine Matrizenscheibe mit Bohrungen und mit der Matrizenscheibe synchron umlaufende, den Bohrungen zugeordnete Ober- und Unterstempel aufweist, deren axiale Bewegung von oberen und unteren Steuerelementen gesteuert wird, weiter umfassend eine Füllstation mit einer Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen mit Füllmaterial, weiter umfassend eine der Füllstation in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Pressstation mit einer Presseinrichtung, die die Ober- und/oder Unterstem-

pel beim Durchlaufen der Pressstation in die Bohrungen drückt, um das in die Bohrungen gefüllte Füllmaterial zu verpressen, und umfassend eine der Pressstation in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Auswerferstation mit einer Auswerfereinrichtung zum Auswerfen der in den Bohrungen gepressten Tabletten, wobei die Fülleinrichtung eine Füllkammer aufweist, der über eine Zuführöffnung Füllmaterial zugeführt wird, und die eine zu den Bohrungen der Matrizenscheibe ausgerichtete Befüllöffnung besitzt, wobei in der Füllkammer ein mit einer Füllradrehzahl drehend angetriebenes Füllrad angeordnet ist mit mehreren am Umfang angeordneten Rührflügeln, die bei einer Drehung des Füllrads die Befüllöffnung überstreichen, wobei in einer Steuereinrichtung zum Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse mindestens eine Anpassungsvorschrift hinterlegt ist, wobei die Steuereinrichtung bei einer Änderung der Rotordrehzahl die Füllradrehzahl nach einer der hinterlegten Anpassungsvorschriften automatisch ebenfalls ändert und/oder wobei die Steuereinrichtung bei einer Änderung der Füllradrehzahl die Rotordrehzahl nach einer der hinterlegten Anpassungsvorschriften automatisch ebenfalls ändert.

[0016] Bei der Rundläufer-Tablettenpresse kann es sich auch um einen Mehrfachrundläufer, insbesondere einen Doppelrundläufer, handeln. Es sind dann mehrere, insbesondere zwei, Füllstationen, Pressstationen und Auswerferstationen vorgesehen. Dies ist an sich bekannt.

[0017] Der Rotor der Rundläufer-Tablettenpresse besitzt einen Drehantrieb, der den Rotor, insbesondere die Matrizenscheibe mit den Ober- und Unterstempeln, beispielsweise über eine Antriebswelle mit der Rotordrehzahl drehend antreibt. Die Fülleinrichtung besitzt ebenfalls einen Drehantrieb, der das Füllrad beispielsweise über eine Antriebswelle mit der Füllradrehzahl drehend antreibt. Der Drehantrieb des Rotors und der Drehantrieb der Fülleinrichtung sind dabei insbesondere unabhängig voneinander. Wie eingangs erläutert, weist die Fülleinrichtung eine Füllkammer auf, der über eine Zuführöffnung insbesondere pulverförmiges Füllmaterial zugeführt wird. In der Füllkammer ist das Füllrad drehend angeordnet, welches an seinem Umfang mehrere Rührflügel aufweist. Der Drehantrieb der Fülleinrichtung dreht das Füllrad, so dass die Rührflügel in der Füllkammer drehen. Sie überstreichen dabei eine Befüllöffnung, die zu den Bohrungen der unter der Füllkammer hindurchdrehenden Matrizenscheibe ausgerichtet ist. Über die Befüllöffnung wird das Füllmaterial in die Bohrungen der Matrizenscheibe gefüllt. Die Rührflügel sorgen einerseits für eine gute Durchmischung des Füllmaterials in der Füllkammer und andererseits für eine optimale Befüllung der Bohrungen der Matrizenscheibe. Zwischen dem Füllrad und einer oberen Wand der Füllkammer kann ein Abstand vorgesehen sein zur Bildung eines Fließkanalabschnitts. Die Zuführöffnung kann im Abstand oberhalb des Füllrads angeordnet sein. Weiterhin kann die Befüllöffnung im Boden der Füllkammer zu einem bogenför-

migen Kanal verlängert sein. Dieser bogenförmige Kanal kann zum Teilkreis der Bohrungen der Matrizenscheibe ausgerichtet sein und sich entgegengesetzt zur Drehrichtung der Matrizenscheibe über die Füllkammer hinaus erstrecken und außerhalb der Füllkammer einen Vorfüllkanal bilden. Die Rührflügel können fingerartig ausgebildet sein und sich annähernd bis zur beispielsweise kreisförmigen Seitenwand der Füllkammer erstrecken. Selbstverständlich kann die Füllkammer auch mehrere Zuführöffnungen und/oder mehrere Befüllöffnungen besitzen.

[0018] Die Matrizenscheibe der erfindungsgemäßen Rundläufer-Tablettenpresse kann einstückig ausgebildet sein oder aus mehreren Ringsegmenten aufgebaut sein. Die Ober- und Unterstempel können unmittelbar mit den Bohrungen der Matrizenscheibe zusammenwirken. Es ist aber auch möglich, dass die Bohrungen durch in der Matrizenscheibe lösbar gehaltene Matrizenhülsen gebildet sind.

[0019] Basierend auf der oben erläuterten Erkenntnis, dass eine Veränderung der Rotordrehzahl bei gleichbleibender Füllraddrehzahl die Maschinenleistung und Presslingsqualität beeinträchtigen kann, ist erfindungsgemäß eine automatische Anpassung der Füllraddrehzahl bei einer Änderung der Rotordrehzahl und/oder umgekehrt vorgesehen. Hierzu wird vorab mindestens eine Anpassungsvorschrift hinterlegt, nach der die automatische Anpassung der Füllraddrehzahl bei einer Änderung der Rotordrehzahl bzw. die automatische Anpassung der Rotordrehzahl bei einer Änderung der Füllraddrehzahl erfolgt. Die erfindungsgemäße automatische Anpassung der Füllraddrehzahl bzw. der Rotordrehzahl erfolgt dabei insbesondere im Wesentlichen zeitgleich mit der Änderung der Rotordrehzahl bzw. der Füllraddrehzahl. Wird also durch eine Bedienperson manuell ausgelöst oder durch eine Steuereinrichtung der Rundläufer-Tablettenpresse (automatisch) gesteuert beispielsweise eine Änderung der Rotordrehzahl vorgenommen, wird erfindungsgemäß im Wesentlichen zeitgleich die Füllraddrehzahl gemäß der Anpassungsvorschrift angepasst. Somit kann in einfacher Weise auch bei einer Änderung der Rotordrehzahl bzw. einer Änderung der Füllraddrehzahl eine optimale Produktionsgüte und gleichbleibende Presslingsqualität gewährleistet werden, und zwar ohne die Produktionseffizienz beispielsweise durch eine Produktionsunterbrechung zu beeinträchtigen. Die der Anpassungsvorschrift zugrundeliegende Gesetzmäßigkeit berücksichtigt ein optimales Verhältnis zwischen den Drehzahlen des Rotors und des Füllrads zur Gewährleistung einer optimalen Presslingsqualität. Die Anpassungsvorschrift kann dabei in Form einer mathematischen Funktion, einer Kennlinie oder einer Kennzahlenmatrix in einer Steuereinrichtung zum Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse hinterlegt sein.

[0020] Es wird darauf hingewiesen, dass die bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. bei der erfindungsgemäßen Rundläufer-Tablettenpresse eingesetzte Füll-einrichtung auch mehrere Kammern besitzen kann. Bei

weiteren Kammern kann es sich beispielsweise um Zuteilkammern und/oder Dosierkammern handeln. Im Folgenden wird aus Gründen der Einfachheit auch in Bezug auf diese Kammern von Füllkammern gesprochen. Es ist dann weiter möglich, dass in mehr als einer Füllkammer, insbesondere in sämtlichen Füllkammern, jeweils ein mit einer Raddrehzahl drehend angetriebenes Rad vorgesehen ist. Wieder wird aus Gründen der Einfachheit in Bezug auf sämtliche dieser Räder von Füllrädern gesprochen. Es ist möglich, dass sämtliche Füllräder mit der gleichen Füllraddrehzahl drehend angetrieben werden. Es ist aber auch möglich, dass sich die Füllraddrehzahlen einiger oder sämtlicher Füllräder voneinander unterscheiden. Es ist dann weiter möglich, dass auch die Füllraddrehzahlen der weiteren Füllräder der Fülleinrichtung in der erfindungsgemäßen Weise gemäß der Anpassungsvorschrift angepasst werden.

[0021] Auch können für unterschiedliche in der Rundläufer-Tablettenpresse zu verpressende Füllmaterialien unterschiedliche Anpassungsvorschriften vorab hinterlegt werden. Die Anpassungsvorschrift wird in diesem Fall für das jeweils verwendete Füllmaterial vorab ermittelt. Beispielsweise die Steuereinrichtung der Rundläufer-Tablettenpresse wählt dann abhängig von dem jeweils verwendeten Füllmaterial die passende Anpassungsvorschrift insbesondere ebenfalls automatisch aus.

[0022] Ein möglicher Grund für eine Änderung der Rotordrehzahl oder der Füllraddrehzahl können Zustandsveränderungen von an die Rundläufer-Tablettenpresse angekoppelten Prozesskomponenten sein. Entsprechend ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Änderung der Rotordrehzahl und/oder der Füllraddrehzahl automatisch erfolgt bei einer Zustandsänderung von mit der Rundläufer-Tablettenpresse verbundenen Prozesskomponenten. Die Prozesskomponenten können sich im Produktionsablauf vor oder hinter der Rundläufer-Tablettenpresse befinden. Beispiele für der Rundläufer-Tablettenpresse vorgeschaltete Prozesskomponenten sind eine Mischeinrichtung, eine Granuliereinrichtung oder eine Trocknungseinrichtung für das Füllmaterial. Beispiele für der Rundläufer-Tablettenpresse nachgeschaltete Prozesskomponenten sind eine Verpackungsmaschine für die hergestellten Tabletten oder ein Dragierer. Die genannten Prozesskomponenten können Teil der erfindungsgemäßen Rundläufer-Tablettenpresse sein.

[0023] Die oberen und unteren Steuerelemente der Rundläufer-Tablettenpresse können obere und untere Steuerkurvenelemente sein. Weiterhin kann die Presse-einrichtung eine Vorpresse-einrichtung und eine Hauptpresse-einrichtung umfassen. Auch kann die Presse-einrichtung mindestens eine obere Druckrolle und mindestens eine untere Druckrolle umfassen. Bei Vorhandensein einer Vorpresse-einrichtung und einer Hauptpresse-einrichtung sind dann entsprechend eine obere Vordruckrolle und eine untere Vordruckrolle sowie eine obere Hauptdruckrolle und eine untere Hauptdruckrolle vorgesehen.

[0024] Die Auswerfeinrichtung kann einen oberhalb

der Matrizenscheibe stationär angeordneten Abstreifer umfassen, der die Tabletten zu einem Tablettenablauf leitet.

[0025] Das erfindungsgemäße Verfahren kann mit einer erfindungsgemäßen Rundläufer-Tablettenpresse durchgeführt werden. Entsprechend kann die erfindungsgemäße Rundläufer-Tablettenpresse insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet sein.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Figur näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Rundläufer-Tablettenpresse in einer abgewinkelten Darstellung des Rotors.

[0027] Die Rundläufer-Tablettenpresse umfasst einen durch einen nicht näher dargestellten Drehantrieb mit einer Rotordrehzahl drehend angetriebenen Rotor mit einer Matrizenscheibe 10, die eine Mehrzahl von Bohrungen 12 aufweist. Weiter umfasst der Rotor eine Mehrzahl von Oberstempeln 14 und Unterstempeln 16, die mit der Matrizenscheibe 10 synchron umlaufen. Jeweils ein Paar aus Oberstempel 14 und Unterstempel 16 ist dabei einer Bohrung 12 zugeordnet. Die axiale Bewegung der Oberstempel 14 und Unterstempel 16 im Zuge der Drehung des Rotors wird durch obere Steuerkurvenelemente 18 und untere Steuerkurvenelemente 20 gesteuert. Die Rundläufer-Tablettenpresse umfasst weiterhin eine Füllstation 22 mit einer Fülleinrichtung, die eine Füllkammer 24 aufweist, in der ein Füllrad 26 mit mehreren am Umfang angeordneten Rührflügeln 28 angeordnet ist. Das Füllrad 26 wird durch einen nicht näher dargestellten Drehantrieb mit einer Füllradzahl drehend angetrieben. Außerdem umfasst die Rundläufer-Tablettenpresse eine Pressstation 30. Die Pressstation 30 besitzt eine Vorpresseeinrichtung mit einer oberen Vordruckrolle 32 und einer unteren Vordruckrolle 34 sowie eine Hauptpresseinrichtung mit einer oberen Hauptdruckrolle 36 und einer unteren Hauptdruckrolle 38. Darüber hinaus umfasst die Rundläufer-Tablettenpresse eine Auswerferstation 40, vorliegend mit einem Abstreifer 42, der die in der Rundläufer-Tablettenpresse hergestellten Tabletten 44 einem Tablettenablauf 46 zur weiteren Verarbeitung zuführt.

[0028] Eine Steuereinrichtung zum Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse ist bei dem Bezugszeichen 48 gezeigt. Die Steuereinrichtung 48 ist über nicht näher dargestellte Leitungen unter anderem mit dem Drehantrieb des Rotors und dem Drehantrieb des Füllrads 26 verbunden. In der Steuereinrichtung 48 sind in dem dargestellten Beispiel mehrere Anpassungsvorschriften für unterschiedliche in der Rundläufer-Tablettenpresse zu verwendende Füllmaterialien für eine Anpassung der Füllradzahl bei einer Änderung der Rotordrehzahl hinterlegt.

[0029] Im Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse wird der Rotor mit einer durch die Steuereinrichtung 48 eingestellten Rotordrehzahl drehend angetrieben. Gleichzeitig wird das Füllrad 26 mit einer durch die Steu-

ereinrichtung 48 gesteuerten Füllradzahl drehend angetrieben. Im Zuge der Drehung der Matrizenscheibe 10 laufen die Bohrungen 12 unter einer Befüllöffnung der Füllkammer 24 hindurch. Über diese Befüllöffnung wird das zu verpressende Füllmaterial in die Bohrungen 12 gefüllt. Die Füllhöhe wird durch die teilweise in die Bohrungen 12 eingefahrenen Unterstempel 16 vorgegeben. Im Bereich der Pressstation 30 erfolgt die Verpressung des in den Bohrungen 12 befindlichen Füllmaterials durch die Oberstempel 14 und Unterstempel 16, nämlich sukzessive durch die Vordruckrollen 32, 34 und die Hauptdruckrollen 36, 38. Nach dem Verpressen des Füllmaterials werden die Oberstempel 14 aus den Bohrungen 12 zurückgezogen und die hergestellten Tabletten 44 von den Unterstempeln 16 auf die Oberseite der Matrizenscheibe 10 ausgestoßen, so dass sie von dem Abstreifer 42 von der Oberseite der Matrizenscheibe 10 abgestreift und dem Tablettenablauf 46 zur weiteren Verarbeitung zugeführt werden.

[0030] Der Rundläufer-Tablettenpresse vorgeschaltet und/oder nachgeschaltet können weitere Prozesskomponenten sein. Wie eingangs erläutert, kann es sich bei den der Rundläufer-Tablettenpresse vorgeschalteten Prozesskomponenten beispielsweise um Mischeinrichtungen, Granuliereinrichtungen oder Trocknungseinrichtungen handeln. Wie ebenfalls oben erläutert, kann es sich bei den der Rundläufer-Tablettenpresse nachgeschalteten Prozesskomponenten beispielsweise um Verpackungsmaschinen oder Dragierer handeln.

[0031] Kommt es zu einer Zustandsänderung von mit der Rundläufer-Tablettenpresse verbundenen Prozesskomponenten, wird durch die Steuereinrichtung 48 automatisch die Rotordrehzahl verändert. Gleichzeitig passt die Steuereinrichtung 48 automatisch die Füllradzahl entsprechend der zu dem verwendeten Füllmaterial passenden Anpassungsvorschrift an. Es wird somit sichergestellt, dass auch bei einer gegebenenfalls erforderlichen Änderung der Rotordrehzahl jederzeit und ohne Produktionsunterbrechung eine optimale Produktionsgüte gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Rundläufer-Tablettenpresse, umfassend einen mit einer Rotordrehzahl drehend angetriebenen Rotor, der eine Matrizenscheibe (10) mit Bohrungen (12) und mit der Matrizenscheibe (10) synchron umlaufende, den Bohrungen (12) zugeordnete Ober- und Unterstempel (14, 16) aufweist, deren axiale Bewegung von oberen und unteren Steuerelementen gesteuert wird, weiter umfassend eine Füllstation (22) mit einer Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen (12) mit Füllmaterial, weiter umfassend eine der Füllstation (22) in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Pressstation (30) mit einer Presseinrichtung, die die Ober- und/oder Unterstempel (14, 16) beim Durchlaufen

- der Presstation (30) in die Bohrungen (12) drückt, um das in die Bohrungen (12) gefüllte Füllmaterial zu verpressen, und umfassend eine der Presstation (30) in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Auswerferstation (40) mit einer Auswerfereinrichtung zum Auswerfen der in den Bohrungen (12) gepressten Tabletten (44), wobei die Fülleinrichtung eine Füllkammer (24) aufweist, der über eine Zuführöffnung Füllmaterial zugeführt wird, und die eine zu den Bohrungen (12) der Matrizenscheibe (10) ausgerichtete Befüllöffnung besitzt, wobei in der Füllkammer (24) ein mit einer Füllradzahl drehend angetriebenes Füllrad (26) angeordnet ist mit mehreren am Umfang angeordneten Rührflügeln (28), die bei einer Drehung des Füllrads (26) die Befüllöffnung überstreichen, wobei im Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse bei einer Änderung der Rotordrehzahl die Füllradzahl nach einer vorab hinterlegten Anpassungsvorschrift automatisch ebenfalls geändert wird und/oder dass im Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse bei einer Änderung der Füllradzahl die Rotordrehzahl nach einer vorab hinterlegten Anpassungsvorschrift automatisch ebenfalls geändert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Änderung der Rotordrehzahl und/oder eine Änderung der Füllradzahl automatisch erfolgt bei einer Zustandsänderung von mit der Rundläufer-Tablettenpresse verbundenen Prozesskomponenten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Anpassungsvorschrift in Form einer mathematischen Funktion, einer Kennlinie oder einer Kennzahlenmatrix in einer Steuereinrichtung (48) zum Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse hinterlegt ist.
 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für unterschiedliche in der Rundläufer-Tablettenpresse zu verpressende Füllmaterialien unterschiedliche Anpassungsvorschriften hinterlegt werden.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit einer Rundläufer-Tablettenpresse nach einem der nachfolgenden Ansprüche durchgeführt wird.
 5. Rundläufer-Tablettenpresse, umfassend einen mit einer Rotordrehzahl drehend angetriebenen Rotor, der eine Matrizenscheibe (10) mit Bohrungen (12) und mit der Matrizenscheibe (10) synchron umlaufende, den Bohrungen (12) zugeordnete Ober- und Unterstempel (14, 16) aufweist, deren axiale Bewegung von oberen und unteren Steuerelementen gesteuert wird, weiter umfassend eine Füllstation (22) mit einer Fülleinrichtung zum Befüllen der Bohrungen (12) mit Füllmaterial, weiter umfassend eine der Füllstation (22) in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Presstation (30) mit einer Presseinrichtung, die die Ober- und/oder Unterstempel (14, 16) beim Durchlaufen der Presstation in die Bohrungen (12) drückt, um das in die Bohrungen (12) gefüllte Füllmaterial zu verpressen, und umfassend eine der Presstation (30) in Drehrichtung des Rotors nachgeordnete Auswerferstation (40) mit einer Auswerfereinrichtung zum Auswerfen der in den Bohrungen (12) gepressten Tabletten (44), wobei die Fülleinrichtung eine Füllkammer (24) aufweist, der über eine Zuführöffnung Füllmaterial zugeführt wird, und die eine zu den Bohrungen (12) der Matrizenscheibe (10) ausgerichtete Befüllöffnung besitzt, wobei in der Füllkammer (24) ein mit einer Füllradzahl drehend angetriebenes Füllrad (26) angeordnet ist mit mehreren am Umfang angeordneten Rührflügeln (28), die bei einer Drehung des Füllrads (26) die Befüllöffnung überstreichen, wobei in einer Steuereinrichtung (48) zum Betrieb der Rundläufer-Tablettenpresse mindestens eine Anpassungsvorschrift hinterlegt ist, wobei die Steuereinrichtung (48) dazu ausgebildet ist, bei einer Änderung der Rotordrehzahl die Füllradzahl nach einer der hinterlegten Anpassungsvorschriften automatisch ebenfalls zu ändern und/oder dass die Steuereinrichtung (48) dazu ausgebildet ist, bei einer Änderung der Füllradzahl die Rotordrehzahl nach einer der hinterlegten Anpassungsvorschriften automatisch ebenfalls zu ändern, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (48) weiter dazu ausgebildet ist, bei einer Zustandsänderung von mit der Rundläufer-Tablettenpresse verbundenen Prozesskomponenten automatisch eine Änderung der Rotordrehzahl und/oder der Füllradzahl vorzunehmen.
 6. Rundläufer-Tablettenpresse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Anpassungsvorschrift in Form einer mathematischen Funktion, einer Kennlinie oder einer Kennzahlenmatrix in der Steuereinrichtung (48) hinterlegt ist.
 7. Rundläufer-Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für unterschiedliche in der Rundläufer-Tablettenpresse zu verpressende Füllmaterialien unterschiedliche Anpassungsvorschriften in der Steuereinrichtung (48) hinterlegt sind.
 8. Rundläufer-Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die oberen und unteren Steuerelemente obere und untere Steuerkurvenelemente (18, 20) sind.
 9. Rundläufer-Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presseinrichtung eine Vorpresseinrichtung und eine Hauptpresseinrichtung umfasst.

10. Rundläufer-Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presseinrichtung mindestens eine obere Druckrolle (32, 36) und mindestens eine untere Druckrolle (34, 38) umfasst.
11. Rundläufer-Tablettenpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerfeinrichtung einen oberhalb der Matrixscheibe (10) stationär angeordneten Abstreifer (42) umfasst, der die Tabletten (44) zu einem Tablettenablauf (46) leitet.

Claims

1. A method for operating a rotary tablet press comprising a rotor that is rotatably driven at a rotor rotary speed and has a die plate (10) with holes (12) and upper and lower punches (14, 16) that are assigned to the holes (12) and rotate synchronously with the die plate (10), and whose axial movement is controlled by upper and lower control elements, furthermore comprising a filling station (22) with a filling apparatus for filling the holes (12) with filling material, furthermore comprising a pressing station (30) downstream of the filling station (22) in the rotational direction of the rotor with a pressing apparatus which presses the upper and/or lower punches (14, 16) into the holes (12) when passing through the pressing station (30) in order to press the filling material added to the holes (12), and comprising an ejector station (40) downstream of the pressing station (30) in the rotational direction of the rotor with an ejector apparatus for ejecting the tablets (44) pressed into the holes (12), wherein the filling apparatus has a filling chamber (24) which is supplied with filling material by means of a supply opening and possesses a filling opening aligned with the holes (12) in the die plate (10), wherein a filling wheel (26) that is rotatably driven at a filling wheel rotary speed is arranged in the filling chamber (24) and has several agitator blades (28) arranged on the perimeter that pass over the filling opening during a rotation of the filling wheel (26), wherein when the rotor rotary speed changes, the filling wheel rotary speed is automatically also changed according to a previously-saved adaptation instruction during operation of the rotary tablet press, and/or when the filling wheel rotary speed changes, the rotor rotary speed is also automatically changed according to a previously-saved adaptation instruction during operation of the rotary tablet press, **characterized in that** a change in the rotor rotary speed and/or a change in the filling wheel rotary speed occurs automatically upon a state change of process components connected to the rotary tablet press.
2. The method according to claim 1, **characterized in**

that at least one adaptation instruction is saved in the form of a mathematical function, a characteristic, or a matrix of key figures in a control apparatus (48) for operating the rotary tablet press.

3. The method according to one of the preceding claims, **characterized in that** different adaptation instructions are saved for different filling materials to be pressed in the rotary tablet press.
4. The method according to one of preceding claims, **characterized in that** the method is performed by means of a rotary tablet press according to one of the following claims.
5. A rotary tablet press comprising a rotor that is rotatably driven at a rotor rotary speed and has a die plate (10) with holes (12) and upper and lower punches (14, 16) that are assigned to the holes (12) and rotate synchronously with the die plate (10), and whose axial movement is controlled by upper and lower control elements, furthermore comprising a filling station (22) with a filling apparatus for filling the holes (12) with filling material, furthermore comprising a pressing station (30) downstream of the filling station (22) in the rotational direction of the rotor with a pressing apparatus which presses the upper and/or lower punches (14, 16) into the holes (12) when passing through the pressing station in order to press the filling material added to the holes (12), and comprising an ejector station (40) downstream of the pressing station (30) in the rotational direction of the rotor with an ejector apparatus for ejecting the tablets (44) pressed into the holes (12), wherein the filling apparatus has a filling chamber (24) which is supplied with filling material by means of a supply opening and possesses a filling opening aligned with the holes (12) in the die plate (10), wherein a filling wheel (26) that is rotatably driven at a filling wheel rotary speed is arranged in the filling chamber (24) and has several agitator blades (28) arranged on the perimeter that pass over the filling opening during a rotation of the filling wheel (26), wherein at least one adaptation instruction is saved in a control apparatus (48) for operating the rotary tablet press, wherein the control apparatus (48) is designed to automatically also change the filling wheel rotary speed according to one of the previously-saved adaptation instructions when the rotor rotary speed changes, and/or the control apparatus (48) also automatically changes the rotor rotary speed according to one of the saved adaptation instructions when the filling wheel rotary speed changes, **characterized in that** the control apparatus (48) is furthermore designed to change the rotor rotary speed and/or change the filling wheel rotary speed automatically upon a state change of process components connected to the rotary tablet press.

6. The rotary tablet press according to claim 5, **characterized in that** the at least one adaptation instruction is saved in the form of a mathematical function, a characteristic, or a matrix of key figures in the control apparatus (48). 5
7. The rotary tablet press according to one of claims 5 or 6, **characterized in that** different adaptation instructions are saved in the control apparatus (48) for different filling materials to be pressed in the rotary tablet press. 10
8. The rotary tablet press according to one of claims 5 to 7, **characterized in that** the upper and lower control elements are upper and lower control cam elements (18, 20). 15
9. The rotary tablet press according to one of claims 5 to 8, **characterized in that** the pressing apparatus comprises a pre-pressing apparatus and a main pressing apparatus. 20
10. The rotary tablet press according to one of claims 5 to 9, **characterized in that** the pressing apparatus comprises at least one upper pressing roller (32, 36) and at least one lower pressing roller (34, 38). 25
11. The rotary tablet press according to one of claims 5 to 10, **characterized in that** the ejector apparatus comprises a scraper (42) that is arranged fixed above the die plate (10) and which guides the tablets (44) to a tablet discharge (46). 30

Revendications

1. Procédé pour le fonctionnement d'une presse à comprimés à plateaux tournants, comportant un rotor entraîné de façon rotative à une vitesse de rotor, lequel présente un disque de matrice (10) avec des perçages (12) et avec des tampons supérieur et inférieur (14, 16) associés aux perçages (12) et tournant de façon synchrone avec le disque de matrice (10), dont le mouvement axial est commandé par des éléments de commande supérieurs et inférieurs, comportant en outre une station de remplissage (22) avec un dispositif de remplissage pour le remplissage des perçages (12) avec une matière de remplissage, comportant en outre une station de pressage (30) avec un dispositif de pressage, installée en aval de la station de remplissage (22) dans la direction de rotation du rotor, laquelle pousse les tampons supérieur et inférieur (14, 16) dans les perçages (12) lors du passage à travers la station de pressage (30) afin de comprimer la matière de remplissage introduite dans les perçages (12), et comportant une station d'éjection (40) installée en aval de la station de pressage (30) dans la direction de rotation du rotor, avec 35
- 40
- 45
- 50
- 55

un dispositif d'éjection destiné à l'éjection des comprimés (44) pressés dans les perçages (12), dans lequel le dispositif de remplissage présente une chambre de remplissage (24) alimentée en matière de remplissage par une ouverture d'alimentation et possédant une ouverture de remplissage orientée vers les perçages (12) du disque de matrice (10), dans lequel une roue de remplissage (26) entraînée de façon rotative à une vitesse de roue de remplissage est disposée dans la chambre de remplissage (24), avec plusieurs ailettes de mélange (28) disposées sur le pourtour, lesquelles balayent l'ouverture de remplissage lors d'une rotation de la roue de remplissage (26), dans lequel, pendant le fonctionnement de la presse à comprimés à plateaux tournants, la vitesse de roue de remplissage est également modifiée automatiquement, selon une consigne d'adaptation enregistrée préalablement, lors d'une modification de la vitesse de rotor, et/ou dans lequel, pendant le fonctionnement de la presse à comprimés à plateaux tournants, la vitesse de rotor est également modifiée automatiquement, selon une consigne d'adaptation enregistrée préalablement, lors d'une modification de la vitesse de roue de remplissage, **caractérisé en ce qu'**une modification de la vitesse de rotor et/ou une modification de la vitesse de roue de remplissage est effectuée automatiquement lors d'une modification d'état de composants de processus reliés à la presse à comprimés à plateaux tournants.

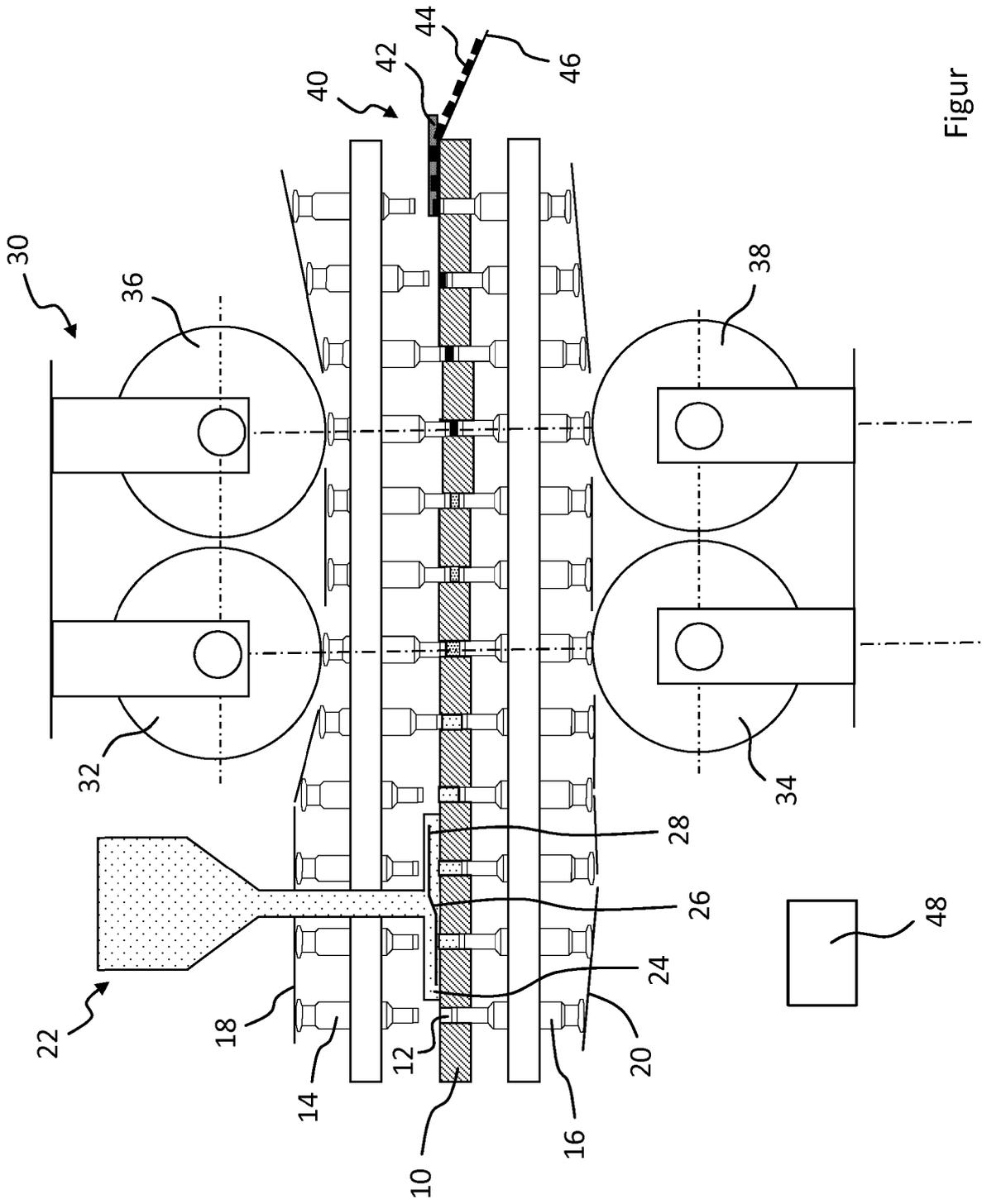
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une consigne d'adaptation sous la forme d'une fonction mathématique, d'une caractéristique ou d'une matrice de ratios, est enregistrée dans un dispositif de commande (48) pour le fonctionnement de la presse à comprimés à plateaux tournants. 35
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des consignes d'adaptation différentes sont enregistrées pour des matières de remplissage différentes à comprimer dans la presse à comprimés à plateaux tournants. 40
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** celui-ci est mis en œuvre avec une presse à comprimés à plateaux tournants selon l'une des revendications suivantes. 45
5. Presse à comprimés à plateaux tournants comportant un rotor entraîné de façon rotative à une vitesse de rotor, lequel présente un disque de matrice (10) avec des perçages (12) et avec des tampons supérieur et inférieur (14, 16) associés aux perçages (12) et tournant de façon synchrone avec le disque de matrice (10), dont le mouvement axial est commandé par des éléments de commande supérieurs et inférieurs, comportant en outre une station de rem-

plissage (22) avec un dispositif de remplissage pour le remplissage des perçages (12) avec une matière de remplissage, comportant en outre une station de pressage (30) avec un dispositif de pressage, installée en aval de la station de remplissage (22) dans la direction de rotation du rotor, laquelle pousse les tampons supérieur et inférieur (14, 16) dans les perçages (12) lors du passage à travers la station de pressage afin de comprimer la matière de remplissage introduite dans les perçages (12), et comportant une station d'éjection (40) installée en aval de la station de pressage (30) dans la direction de rotation du rotor, avec un dispositif d'éjection destiné à l'éjection des comprimés (44) pressés dans les perçages (12), dans laquelle le dispositif de remplissage présente une chambre de remplissage (24) alimentée en matière de remplissage par une ouverture d'alimentation et possédant une ouverture de remplissage orientée vers les perçages (12) du disque de matrice (10), dans laquelle une roue de remplissage (26) entraînée de façon rotative à une vitesse de roue de remplissage est disposée dans la chambre de remplissage (24), avec plusieurs ailettes de mélange (28) disposées sur le pourtour, lesquelles balayent l'ouverture de remplissage lors d'une rotation de la roue de remplissage (26), dans laquelle au moins une consigne d'adaptation est enregistrée dans un dispositif de commande (48) pour le fonctionnement de la presse à comprimés à plateaux tournants, dans laquelle le dispositif de commande (48) est conçu pour modifier également la vitesse de roue de remplissage automatiquement lors d'une modification de la vitesse de rotor, selon l'une des consignes d'adaptation enregistrées, et/ou dans laquelle le dispositif de commande (48) est conçu pour modifier également la vitesse de rotor automatiquement lors d'une modification de la vitesse de roue de remplissage, selon l'une des consignes d'adaptation enregistrées, **caractérisée en ce que** le dispositif de commande (48) est en outre conçu pour effectuer automatiquement une modification de la vitesse de rotor et/ou de la vitesse de roue de remplissage lors d'une modification d'état de composants de processus reliés à la presse à comprimés à plateaux tournants.

6. Presse à comprimés à plateaux tournants selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'au moins une consigne d'adaptation sous la forme d'une fonction mathématique, d'une caractéristique ou d'une matrice de ratios, est enregistrée dans un dispositif de commande (48).
7. Presse à comprimés à plateaux tournants selon l'une des revendications 5 et 6, **caractérisée en ce que** des consignes d'adaptation différentes sont enregistrées dans le dispositif de commande (48) pour des matières de remplissage différentes à comprimer

dans la presse à comprimés à plateaux tournants.

8. Presse à comprimés à plateaux tournants selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisée en ce que** les éléments de commande supérieurs et inférieurs sont des éléments de courbe de commande supérieurs et inférieurs (18, 20).
9. Presse à comprimés à plateaux tournants selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisée en ce que** le dispositif de pressage comporte un dispositif de pré-pressage et un dispositif de pressage principal.
10. Presse à comprimés à plateaux tournants selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisée en ce que** le dispositif de pressage comporte au moins un rouleau de pression supérieur (32, 36) et au moins un rouleau de pression inférieur (34, 38).
11. Presse à comprimés à plateaux tournants selon l'une des revendications 5 à 10, **caractérisée en ce que** le dispositif d'éjection comporte un racleur (42) disposé de façon stationnaire au-dessus du disque de matrice (10), lequel guide les comprimés (44) vers une sortie de comprimés (46).



Figur

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 102007057789 B3 [0002]
- DE 4025487 A1 [0004]
- CN 201736473 U [0005]
- US 3016027 A [0006]
- EP 2168761 A2 [0007]
- JP H08206484 A [0008]
- RU 2248277 C2 [0009]
- JP H1099998 A [0010]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **NARANG, A. S. et al.** Effect of force feeder on tablet strength during compression. *International Journal of Pharmaccutics*, 2010, vol. 401, 7-15 [0011]