



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 714 775 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.10.2006 Patentblatt 2006/43

(51) Int Cl.:
B30B 11/08 (2006.01) B30B 11/00 (2006.01)
B30B 15/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06112845.0

(22) Anmeldetag: 20.04.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 20.04.2005 DE 102005019132

(71) Anmelder: Korsch AG
13509 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• MATTHES, Michael
10585, Berlin (DE)
• HEGEL, Walter
13437, Berlin (DE)

(74) Vertreter: Schneider, Henry et al
Anwaltskanzlei
Gulde Hengelhaupt Ziebig & Schneider
Wallstrasse 58/59
10179 Berlin (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Simulation einer Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels und/oder wenigstens eines Unterstempels einer Rundläufer-Tablettiermaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Simulation einer Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels und/oder wenigstens eines Unterstempels einer Rundläufer-Tablettiermaschine.

Es ist vorgesehen, dass während einer Rotation ei-

nes Rotors (12) der Rundläufer-Tablettiermaschine (10) eine definierte Kraft (F) auf wenigstens einen Oberstempel (18) und/oder auf wenigstens einen Unterstempel (16) an zumindest einer definierten Winkelstellung des Rotors (12) ausgeübt wird.

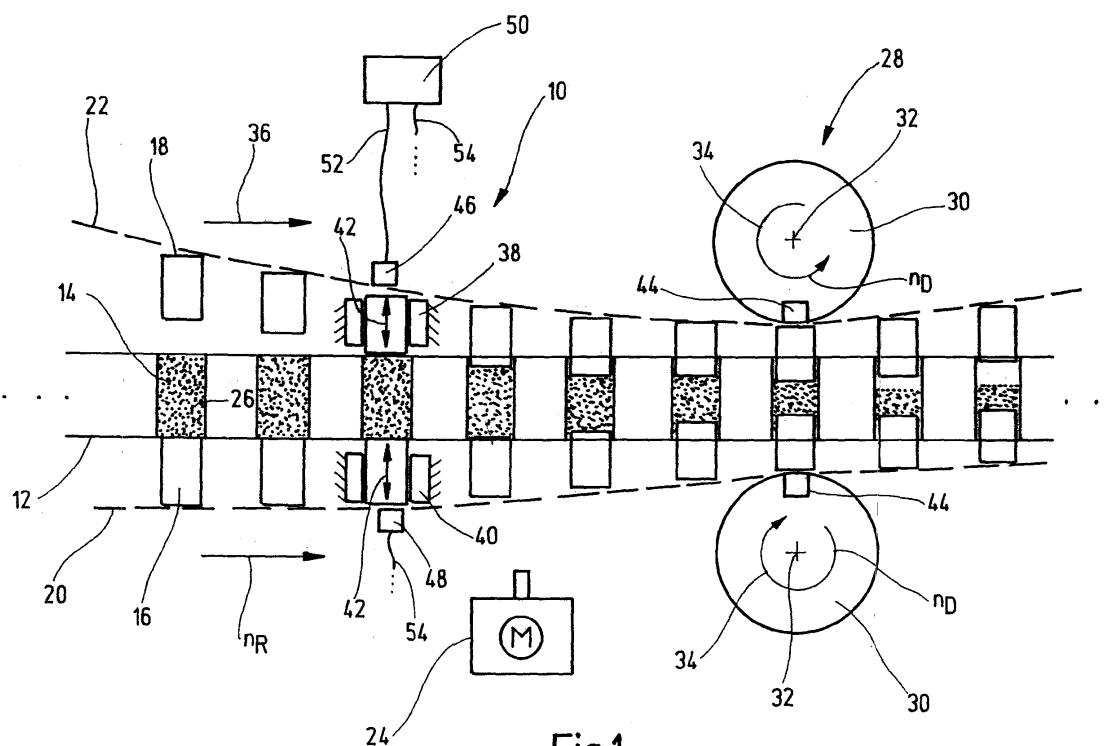


Fig.1

EP 1 714 775 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Simulation einer Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels und/oder wenigstens eines Unterstempels einer Rundläufer-Tablettiermaschine.

[0002] Rundläufer-Tablettiermaschinen der hier angesprochenen Art sind bekannt. Ein Rotor der Rundläufer-Tablettiermaschine wird mittels einer Antriebsmaschine in Rotation versetzt. Der Rotor umfasst wenigstens eine Matrize mit zugeordneten Oberstempeln und Unterstempeln. Über wenigstens einen Füllschuh werden die Matrizen mit einer Pressmasse gefüllt und je nach Winkelstellung des Rotors werden über Führungskurven geführte Unterstempel und Oberstempel axial zu den Matrizen verlagert. Die Unter- und Oberstempel werden an wenigstens einer Pressstation, in der Regel an einer Vorpressstation und einer Hauptpressstation, vorbeigeführt. Dort werden die Ober- und Unterstempel an stationär angeordneten Druckrollen im Wesentlichen tangential vorbeigeführt, so dass auf die in den Matrizen eingebrachte Pressmasse eine Presskraft aufbringbar ist.

[0003] Da mittels der Rundläufer-Tablettiermaschine Tabletten gleichbleibender Qualität, beispielsweise im Pharmaziebereich, hergestellt werden, kommt es auf exakt einstellbare, reproduzierbare Bedingungen an. Hier kommt insbesondere einer Presskraft der Oberstempel bzw. Unterstempel auf die Pressmasse eine große Bedeutung zu, da unter der Voraussetzung gleicher Materialeigenschaften der in die Matrizen eingefüllten Pressmasse ein direkter Zusammenhang zwischen Tablettengewicht und der für die Fertigung der Tabletten notwendigen Presskraft besteht. In Abhängigkeit vom zu pressenden Material ist jedem Tablettengewicht bei einer durch die Presswerkzeuge vorgegebenen Tablettenform und einer eingestellten Tablettenhöhe eine bestimmte Presskraft zugeordnet.

[0004] Die Oberstempel und Unterstempel rotieren synchron mit den Matrizen und werden über Führungskurven axial verlagert, so dass es zu den erforderlichen Hubbewegungen der Oberstempel und Unterstempel kommt. Aufgrund unterschiedlichster Ereignisse, beispielsweise Verschleiß, Abrieb, Pressmittelrückstände oder dergleichen kann es zu einer so genannten Schwergängigkeit einzelner Oberstempel und/oder Unterstempel kommen. Diese Schwergängigkeit führt einerseits zu nicht mehr reproduzierbaren Bedingungen für die Herstellung von Tabletten. Andererseits kann es durch die Schwergängigkeit der Oberstempel und/oder Unterstempel, da diese mit einer relativ großen Drehzahl rotieren, zu schwerwiegenden mechanischen Beschädigungen an der Rundläufer-Tablettiermaschine kommen.

[0005] Bekannt ist, Rundläufer-Tablettiermaschinen mit Einrichtungen zur Prüfung der Oberstempel und/oder Unterstempel auf Schwergängigkeit zu versehen. Hierbei wird beispielsweise die Führungskurve der Oberstempel und/oder Unterstempel in einer definierten Winkelstellung des Rotors mit Dehnungsmessstreifen ge-

koppelt, so dass eine sich infolge einer Schwergängigkeit von Oberstempeln und/oder Unterstempeln ergebende Auslenkung auf die Führungskurve detektiert werden kann. Entsprechend der Ausgangssignale der Dehnungsmessstreifen kann eine Schaltschwelle vorgegeben werden, ab wann ein Stoppsignal für die Rundläufer-Tablettiermaschine generiert wird.

[0006] Ferner ist bekannt, eine Torsion des Rotors der Rundläufer-Tablettiermaschine zu messen. In Abhängigkeit eines Torsionswertes kann dann auf eine summarische Schwergängigkeit aller Oberstempel und Unterstempel der Rundläufer-Tablettiermaschine geschlossen werden. Bei diesen beiden bekannten Herangehensweisen ist jedoch nachteilig, dass eine Kalibrierung der die Schwergängigkeit detektierenden Anordnungen nur ungenau möglich ist, so dass die tatsächlich während des bestimmungsgemäßen Einsatzes der Rundläufer-Tablettiermaschinen gemessene Schwergängigkeit mit der tatsächlichen Schwergängigkeit nicht übereinstimmt. Gerade jedoch die Bestimmung der tatsächlichen Schwergängigkeit ist für die Erzielung reproduzierbarer Bedingungen bei der Herstellung von Tabletten mit den Rundläufer-Tablettiermaschinen wünschenswert.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art anzugeben, mittels denen in einfacher Weise eine genaue Kalibrierung von Rundläufer-Tablettiermaschinen auf Messung einer definierten Schwergängigkeit von Oberstempeln und/oder Unterstempeln möglich ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den in Anspruch 1 und eine Vorrichtung mit den in Anspruch 4 genannten Merkmalen gelöst.

[0009] Dadurch, dass während einer Rotation eines Rotors der Rundläufer-Tablettiermaschine eine definierte Kraft auf wenigstens einen Oberstempel und/oder wenigstens einen Unterstempel an zumindest einer definierten Winkelstellung des Rotors ausgeübt wird, ist vorteilhaft möglich, bei laufender Tablettiermaschine eine reproduzierbare Schwergängigkeit darzustellen. So ist eine genaue Kalibrierung von die Schwergängigkeit von Oberstempel und/oder Unterstempel der Rundläufer-Tablettiermaschine während deren bestimmungsgemäßen Einsatz detektierenden Messmitteln möglich.

[0010] Insbesondere auch dadurch, dass ein eine definierte Kraft erzeugendes Mittel vorgesehen ist, wobei das Mittel wenigstens einer Matrize eines Rotors einer Rundläufer-Tablettiermaschine derart zuordbar ist, dass bei Rotation des Rotors in wenigstens einer definierten Winkelstellung des Rotors eine definierte Kraft auf wenigstens einen Oberstempel und/oder wenigstens einen Unterstempel ausübbar ist, ist vorteilhaft eine definierte Schwergängigkeit des wenigstens einen Oberstempels und/oder wenigstens einen Unterstempels simulierbar.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird insbesondere möglich, die Messungen für statische und auch für dynamische Vorgänge vorzunehmen. Hierbei kann insbesondere die Schwergängigkeit durch die indi-

viduelle Erfassung der Signale einzelnen Stempelstationen zugeordnet werden.

[0012] Es wird deutlich, dass durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Simulation einer Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels und/oder wenigstens eines Unterstempels unter dynamischen und statischen Bedingungen möglich ist.

[0013] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 schematisch die teilweise Abwicklung eines Rotors einer Rundläufer-Tablettiermaschine;

Figur 2 ein Blockschaltbild eines Verfahrens zur Simulation einer Schwergängigkeit und

Figur 3 eine Schnittdarstellung durch eine Vorrichtung zur Stimulation einer Schwergängigkeit.

[0015] Rundläufer-Tablettiermaschinen der hier angesprochenen Art sind allgemein bekannt, so dass im Rahmen der vorliegenden Beschreibung auf den grundlegenden Aufbau und die grundlegenden Funktionen nicht näher eingegangen wird.

[0016] Figur 1 zeigt in einer schematisierten Teilansicht die Abwicklung eines Rotors 12 einer insgesamt mit 10 bezeichneten Rundläufer-Tablettiermaschine. Der Rotor 12 besitzt über seinen Umfang eine Vielzahl beabstandeter Matrizen 14. Jeder Matrize 14 ist ein Unterstempel 16 und ein Oberstempel 18 zugeordnet, die über hier angedeutete Führungskurven 20 bzw. 22 geführt sind. Rotor 12 und Unterstempel 16 sowie Oberstempel 18 rotieren hierbei synchron um die Drehachse des Rotors 12. Der Rotor 12 ist durch eine hier nur angedeutete elektrische Antriebsmaschine 24 rotierbar.

[0017] In die Matrizen 14 wird über eine Einfüllereinrichtung, einem so genannten Einfüllschuh, eine hier lediglich angedeutete Pressmasse 26 eingefüllt. Im Normalbetrieb der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 wird die Pressmasse 26 über die gesamte Höhe der Matrize 14 eingefüllt. Die Füllhöhe kann beispielsweise durch die Höhenlage der Unterstempel 16 an einer nicht dargestellten Abstreifstation definiert werden.

[0018] Entsprechend dem Verlauf der Führungskurven 20 und 22 tauchen die Unterstempel 16 und die Oberstempel 18 in die Matrize 14 ein und verpressen die Pressmasse 26 zu der gewünschten Tablette oder dergleichen. Hierzu werden die Unterstempel 16 und die Oberstempel 18 an wenigstens einer Pressstation 28 vorbeigeführt, die ortsfest angeordnete Druckrollen 30 umfasst. Die Druckrollen 30 sind jeweils um eine Drehachse 32 drehbar gelagert. Der Abstand der Druckrollen 30 zueinander ist definiert und bestimmt letztendlich die

Höhe der zu pressenden Tablette. Ein Antrieb der Druckrollen 30 in Pfeilrichtung 34 - die obere Druckrolle 30 entgegen dem Uhrzeigersinn, die untere Druckrolle 30 im Uhrzeigersinn - erfolgt durch Vorbeiführen der Unterstempel 16 bzw. Oberstempel 18 entsprechend der Bewegungsrichtung 36 des Rotors 12. Die Unterstempel 16 beziehungsweise Oberstempel 18 gelangen hierbei in Anlagekontakt mit der Umfangsfläche 38 der Druckrollen 30 und versetzen diese somit, quasi durch Mitnahme, in Rotation. Der Rotor 12 rotiert hierbei mit einer Drehzahl n_R , während die Druckrollen 30 mit einer Drehzahl n_D rotieren.

[0019] Während des Umlaufs des Rotors 12 und der Oberstempel 18 bzw. Unterstempel 16 werden die Oberstempel 18 und die Unterstempel 16 entsprechend dem Verlauf der Führungskurven 22 bzw. 20 innerhalb hier lediglich angedeuteter - gemäß der Darstellung an dem dritten Stempelpaar von links - Führungen 38 bzw. 40, die synchron mit dem Rotor 12 mitrotieren, entsprechend der angedeuteten Doppelpfeile 42 relativ zu den Matrizen 14 hin- bzw. wegbewegt. Die Führung der Oberstempel 18 bzw. Unterstempel 16 in den jeweiligen Führungen 38 und 40 erfolgt spielfrei und ohne relevante Reibungsverluste, so dass die über die Druckrollen 30 aufgebrachte Presskraft auf die Pressmasse 26 unabhängig von der Führung der Oberstempel 18 bzw. der Unterstempel 16 ist. Die momentane Presskraft kann in an sich bekannter Weise mittels in die Druckrollen 30 integrierter Messwertnehmer 44 ermittelt werden.

[0020] Während des Betriebes der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 kann es zu einer so genannten Schwergängigkeit einzelner Oberstempel 18 bzw. einzelner Unterstempel 16 kommen. Das heißt, zwischen den sich relativ zu den Matrizen 14 entsprechend der Doppelpfeile 42 bewegend Oberstempeln 18 bzw. Unterstempeln 16 und der jeweiligen Führung 38 bzw. 40 treten Reibungskräfte auf, die die Presskraft der Druckrollen 30 überlagern. Ursache für eine derartige Schwergängigkeit können beispielsweise zwischen die Oberstempel 18 und die Unterstempel 16 und die Führungen 38 bzw. 40 gelangtes Pressmaterial 26, Materialfehler an den Oberstempeln 18 bzw. Unterstempeln 16 und/oder den Führungen 38 bzw. 40 und/oder Verschleiß sein.

[0021] Eine Schwergängigkeit der Oberstempel 18 und/oder der Unterstempel 16 birgt auch die Gefahr einer mechanischen Beschädigung oder im Extremfall einer mechanischen Zerstörung von Bauteilen der Rundläufer-Tablettiermaschine 10. So können beispielsweise die Führungskurven 20 und/oder 22 bei schwergängigen Unterstempeln 16 und/oder Oberstempeln 18, insbesondere in Bereichen, in denen die Stempel in die Matrizen 14 hinein- bzw. aus den Matrizen 14 hinausbewegt werden, mit großen Kräften beaufschlagt werden.

[0022] Die Führungskurve 22 ist mit einem Sensor 46 wirkverbunden, der eine Auslenkung der Führungskurve 22 in Bewegungsrichtung (Doppelpfeil 42) der Oberstempel 18 detektiert. Der Sensor 46 ist hierbei vorzugsweise in einem Bereich der Führungskurve 22 angeord-

net, in dem die Oberstempel 18 in Richtung der Matrizen 14 bewegt werden.

[0023] In analoger Weise ist die Führungskurve 20 mit einem Sensor 48 wirkverbunden, der eine Auslenkung der Führungskurve 20 in Bewegungsrichtung (Doppelpfeil 42) der Unterstempel 16 detektiert. Der Sensor 48 ist hierbei vorzugsweise an einer Stelle der Führungskurve 20 angeordnet, an der die Unterstempel 16 in Richtung der Matrizen 14 bewegt werden.

[0024] Die Auslenkung der Führungskurve 22 bzw. Führungskurve 20 muss nicht notwendigerweise exakt in Bewegungsrichtung (Doppelpfeil 42) der Oberstempel 18 bzw. Unterstempel 16 gemessen werden. Mittels der Sensoren 46 bzw. 48 kann auch eine Auslenkung der Führungskurven 22 bzw. 20 in Rotationsrichtung des Rotors 12 oder in einer Winkelstellung zwischen einer gedachten Senkrechten durch die Oberstempel 18 bzw. die Unterstempel 16 und der Rotationsrichtung des Rotors 12 liegen.

[0025] Die Sensoren 46 und 48 sind mit einem Steuergerät 50 über hier angedeutete Steuerleitungen 52 bzw. 54 verbunden, wobei das Steuergerät 50 in Abhängigkeit der von den Sensoren 46 bzw. 48 gelieferten Signale die elektrische Antriebsmaschine 24 und somit die Rundläufer-Tablettiermaschine 10 außer Betrieb setzen kann.

[0026] Die Sensoren 46 und 48 sind als Analogsensoren ausgebildet. Über die Kopplung der Sensoren 46 und 48 mit dem Steuergerät 50 wird quasi eine binäre Funktion der durch die Sensoren 46 und 48 gelieferten analogen Signale implementiert. Anstelle von Analogsensoren können selbstverständlich auch binäre Sensoren verwendet werden. Auch der Einsatz von den Sensoren 46, 48 zugeordneten Steuergeräten 50 ist lediglich optional. So können die Ausgänge der Sensoren 46, 48 direkt in eine Maschinensteuerung geführt und dort ausgewertet werden.

[0027] Es wird deutlich, dass der Kalibrierung der Sensoren 46 bzw. 48 eine erhebliche Bedeutung zukommt. Insbesondere muss einer gegebenen Auslenkung der Führungskurve 22 bzw. der Führungskurve 20 eine möglichst genau definierte Schwergängigkeit der Oberstempel 18 bzw. der Unterstempel 16 zugeordnet sein. Nur so ist gewährleistet, dass ab einer definierten Schwelle, das heißt, die Schwergängigkeit der Oberstempel 18 bzw. der Unterstempel 16 überschreitet einen vorgebbaren Wert, ein Herunterfahren der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 erfolgt.

[0028] Figur 2 zeigt in einer schematischen Darstellung den durch die elektrische Antriebsmaschine 24 antreibbaren Rotor 12. Der Übersichtlichkeit halber sind hier nur ein Oberstempel 18 und ein Unterstempel 16, die jeweils durch ihre Führungskurve 22 bzw. 20 geführt sind, dargestellt. Der Führungskurve 22 ist der Sensor 46 und der Führungskurve 20 der Sensor 48 zugeordnet. Die Sensoren 46 und 48 sind über die Signalleitungen 52 und 54 mit dem Steuergerät 50 verbunden. Das Steuergerät 50 kann - neben der hier erläuterten Funktion -

eine Vielzahl von weiteren Steuer- und Regelfunktionen für die Rundläufer-Tablettiermaschine 10 übernehmen. Auch ist es möglich, jedem der Sensoren 46 und 48 ein eigenes Steuergerät zuzuordnen.

[0029] Die Sensoren 46 bzw. 48 liefern in Abhängigkeit einer mechanischen Auslenkung der Führungskurve 22 bzw. der Führungskurve 20 unterschiedliche Signale. Hierbei sind beispielsweise drei Schaltschwellen eingestellt, wobei bei einer Auslenkung der Führungskurve von 1,2 mm ein Signal s_{ist1} , bei einer Auslenkung von 1,5 mm ein Signal s_{ist2} oder bei einer Auslenkung von 1,9 mm ein Signal s_{ist3} geliefert wird. Bei einer Ausgangseinstellung ist beispielsweise vorgesehen, dass bei normalem Betriebszustand ständig das Signal s_{ist3} anliegt. Somit kann unabhängig von einer Auslenkung der Führungskurve 22 bzw. 20 eine Überwachung der Funktionsbereitschaft des Sensors 46 bzw. 48 erfolgen. Bei Auslenkung der Führungskurve 22 bzw. 20 verringert sich der Abstand zwischen der Führungskurve 22 bzw. der Führungskurve 20 und dem zugeordneten Sensor 46 bzw. 48, so dass entsprechend dem tatsächlichen gemessenen Abstand, beispielsweise 1,5 mm, das Signal s_{ist2} bzw. Abstand 1,2 mm das Signal s_{ist1} anliegt.

[0030] Das Steuergerät 50 umfasst eine Recheneinheit 56, der das von den Sensoren 46 bzw. 48 gelieferte Signal s_{ist} und ein von einem Speichermittel 58 geliefertes Vergleichssignal s_v zugeführt wird. Das von dem Speichermittel 58 gelieferte Signal kann aus einer programmierbaren Tabelle oder dergleichen abrufbar sein, wobei das Signal unter anderem abhängig sein kann von einem Typ der Rundläufer-Tablettiermaschine 10, einer Geometrie der Oberstempel 18 bzw. der Unterstempel 16, einer Nenndrehzahl n_R des Rotors 12 und/oder weiteren maschinentypabhängigen Signalen. Entsprechend dem tatsächlichen Signal s_{ist1} , s_{ist2} oder s_{ist3} sowie dem entsprechenden Vergleichssignal s_v wird über die Recheneinheit 56 ein Steuersignal n_D an die Antriebsmaschine 24 geliefert, mittels dem die Drehzahl n des Rotors 12 steuer- oder regelbar ist. So ist es möglich, die Drehzahl n des Rotors 12 zu reduzieren bzw. den Rotor 12 gänzlich zu stoppen.

[0031] Um reproduzierbare Herstellungsbedingungen beim Verpressen der Pressmasse 26, beispielsweise zur Herstellung von Arzneimitteln in Tablettenform, zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass bei festgestellter Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels 18 bzw. wenigstens eines Unterstempels 16 die Sensoren 46 bzw. 48 sicher bei der festgelegten Schaltschwelle auslösen. Insbesondere muss bei hohen Drehzahlen n des Rotors 12 schon bei einer geringen Schwergängigkeit ein Stoppsignal für die Antriebsmaschine 24 ausgelöst werden.

[0032] Anhand der Schnittdarstellung in Figur 3 wird eine Vorrichtung 60 erläutert, mittels der die Sensoren 46 bzw. 48 auf eine zu detektierende Schwergängigkeit kalibrierbar sind. Diese Vorrichtung 60 ist in einer Schnittdarstellung während ihres bestimmungsgemäßen Einsatzes dargestellt. Die Vorrichtung 60 ist hierbei fest ei-

ner Matrize 14 des Rotors 12 der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 zugeordnet. Die Vorrichtung 60 bildet hierzu einen Justierabschnitt 62 aus, mittels dem die Vorrichtung 60 exakt im Bereich einer Matrize 14 angeordnet ist. Die Vorrichtung 60 liegt im Weiteren plan auf dem Rotor 12 auf. Durch diese definierte Position der Vorrichtung 60 zu der Matrize 14 besitzt die Vorrichtung 60 auch eine definierte Position zu einem Oberstempel 18, der innerhalb der Führung 38 - wie insbesondere anhand von Figur 1 bereits näher erläutert - durch eine in Figur 3 nicht dargestellte Führungskurve 22 entsprechend dem Doppelpfeil 42 relativ zur Matrize 14 bewegbar ist.

[0033] Die Vorrichtung 60 bildet einen Druckraum 64 aus, der einerseits von einem Boden 66 und andererseits von einer Rollmembran 68 begrenzt ist. Die Rollmembran 68 ist dichtend über hier lediglich angedeutete Dichtelemente 70 innerhalb der Vorrichtung 60 eingespannt, so dass der Druckraum 64 druckdicht ist.

[0034] Die Rollmembran 68 wirkt auf einen Stößel 72, der an seiner der Rollmembran 68 abgewandten Seite eine plane Druckfläche 74 ausbildet.

[0035] Vor dem bestimmungsgemäßen Einsatz der Vorrichtung 60 wird in dem Druckraum 64 ein definierter Innendruck p erzeugt. Entsprechend der Größe des Innendrucks p wird über die Rollmembran 68 eine axial auf den Stößel 72 wirkende Kraft F erzeugt. Mittels einer nicht dargestellten Druckquelle kann in dem Druckraum 64 ein definierter Druck p erzeugt werden. Über eine ebenfalls nicht dargestellte Druckmessdose kann vor dem bestimmungsgemäßen Einsatz der Vorrichtung 60 eine definierte Kraft F dem jeweiligen Druck p zugeordnet werden. Es kann also festgelegt werden, wenn der Druck p einen Wert X besitzt, wirkt eine Kraft F mit einem Wert Y auf den Stößel 72. So kann beispielsweise für den Druck $p = 1$ bar eine Kraft von 25 N eingestellt werden. Entsprechend sich ergebender linearer Verhältnisse beträgt bei einem Druck $p = 2$ bar die Kraft F 50 N u.s.w. Über Zwischenstufen lassen sich so sehr genaue Werte für die Kraft F einstellen.

[0036] Eine derart eingemessene Vorrichtung 60 wird dann zu ihrem bestimmungsgemäßen Einsatz in eine Matrize 14 des Rotors 12 eingesetzt. Hierbei erfolgt eine exakte Zuordnung der Vorrichtung 60 zu der jeweiligen Matrize zugeordneten Oberstempeln 18. Der Rotor 12 wird nunmehr mit einer Messdrehzahl n_m in Rotation versetzt. Entsprechend dem Verlauf der Führungskurve 22 gelangt der Oberstempel 18 an einer definierten Winkelstellung des Rotors 12 mit seiner Druckfläche 76 in Anlagekontakt mit der Druckfläche 74 des Stößels 72. Hierdurch wirkt die definiert eingestellte Kraft F auf den Oberstempel 18, der wiederum diese Kraft F auf die Führungskurve 22 überträgt. Der an der Führungskurve 22 angeordnete Sensor 46 liefert infolge der hiermit verbundenen Auslenkung der Führungskurve 22 ein Signal s_{mess} . Da die Kraft F bekannt ist, kann entsprechend dem gemessenen Signal s_{mess} dieses unmittelbar der jeweiligen Kraft F zugeordnet werden. Auf diese Weise lässt sich der Sensor 46 auf eine bestimmte Kraft F kalibrieren.

Während einer Messfahrt der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 wird die Kraft F auf typische Werte für eine Schwergängigkeit der Oberstempel 18, wie diese während des Einsatzes der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 auftreten könnten, eingestellt. Da die Kalibrierung des Sensors 46 während einer Rotation, also während einer dem tatsächlichen Betriebszustand nachempfundenen Situation erfolgt, lässt sich eine definierte Schwergängigkeit des Oberstempels 18 simulieren. Dies gestattet ein Einmessen der Rundläufer-Tablettiermaschine 10 vor Erstinbetriebnahme oder nach einer Wartung und/oder Reparatur zum Erhalt reproduzierbarer Bedingungen für die Herstellung von Tabletten oder dergleichen.

[0037] Die in Figur 3 gezeigte Vorrichtung 60 kann auch für die Kalibrierung des Sensors 48 für die Führungskurve 20 der Unterstempel 16 eingesetzt werden. Durch eine im Einzelnen nicht dargestellte Umlenkung kann der Anpressdruck des Unterstempels 16 in Richtung der Matrize 14 des Rotors 12 durch eine die Vorrichtung 60 aufweisende benachbarte Matrize 14 auf die Druckfläche 74 der Vorrichtung 60 umgelenkt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0038]

- 10 Rundläufer-Tablettiermaschine
- 12 Rotor
- 14 Matrize
- 16 Unterstempel
- 18 Oberstempel
- 20 Führungskurve
- 24 elektrische Antriebsmaschine
- 26 Pressmasse
- 28 Pressstation
- 30 Druckrollen
- 32 Drehachse
- 34 Pfeilrichtung
- 36 Bewegungsrichtung
- 38 Umfangsfläche/ Führung
- 40 Führung
- 42 Doppelpfeile
- 44 Messwertaufnehmer
- 46 Sensor
- 48 Sensor
- 50 Steuergerät
- 52 Steuerleitung (Signalleitung)
- 54 Steuerleitung
- 56 Recheneinheit
- 58 Speichermittel
- 60 Vorrichtung
- 62 Justierabschnitt
- 64 Druckraum
- 66 Boden
- 68 Rollmembran
- 70 Dichtelemente
- 72 Stößel
- 74 Druckfläche

Patentansprüche

1. Verfahren zur Simulation einer Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels und/oder wenigstens eines Unterstempels einer Rundläufer-Tablettiermaschine, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
während einer Rotation eines Rotors (12) der Rundläufer-Tablettiermaschine (10) eine definierte Kraft (F) auf wenigstens einen Oberstempel (18) und/oder auf wenigstens einen Unterstempel (16) an zumindest einer definierten Winkelstellung des Rotors (12) ausgeübt wird. 10

2. Verfahren nach Anspruch 1, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Führungskurve (20, 22), der Oberstempel (18) und/oder der Unterstempel (16) an der zumindest einen definierten Winkelstellung des Rotors (12) auf einen Sensor (46, 48) wirkt, der in Abhängigkeit der gemessenen Kraft (F) eine Drehzahl (n) des Rotors (12) steuert oder regelt. 20

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass
durch das Einwirken der definierten Kraft (F) ein Ausgangssignal des Sensors (46, 48) kalibriert wird.

4. Vorrichtung zur Simulation einer Schwergängigkeit wenigstens eines Oberstempels und/oder wenigstens eines Unterstempels einer Rundläufer-Tablettiermaschine, 30
gekennzeichnet durch
ein eine definierte Kraft (F) erzeugendes Mittel, wobei das Mittel wenigstens einer Matrize (14) eines Rotors (12) der Rundläufer-Tablettiermaschine (10) derart zuordbar ist, dass bei Rotation des Rotors (12) in wenigstens einer definierten Winkelstellung des Rotors (12) die definierte Kraft (F) auf wenigstens einen Oberstempel (18) und/oder wenigstens einen Unterstempel (16) ausgeübt ist. 35 40

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, 45
dadurch gekennzeichnet, dass
die Vorrichtung (60) einen Druckraum (64) ausbildet, in dem ein definierter Druck (p) erzeugbar und konservierbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 und 5, 50
dadurch gekennzeichnet, dass
der Druckraum (64) von einer Rollmembran (68) begrenzt ist, die auf das die definierte Kraft (F) erzeugende Mittel wirkt. 55

7. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Mittel einen Stößel (72) umfasst, der eine Druck-

fläche (74) ausbildet, wobei die Druckfläche (74) mit einem Oberstempel (18) und/oder Unterstempel (16) in Wirkkontakt bringbar ist.

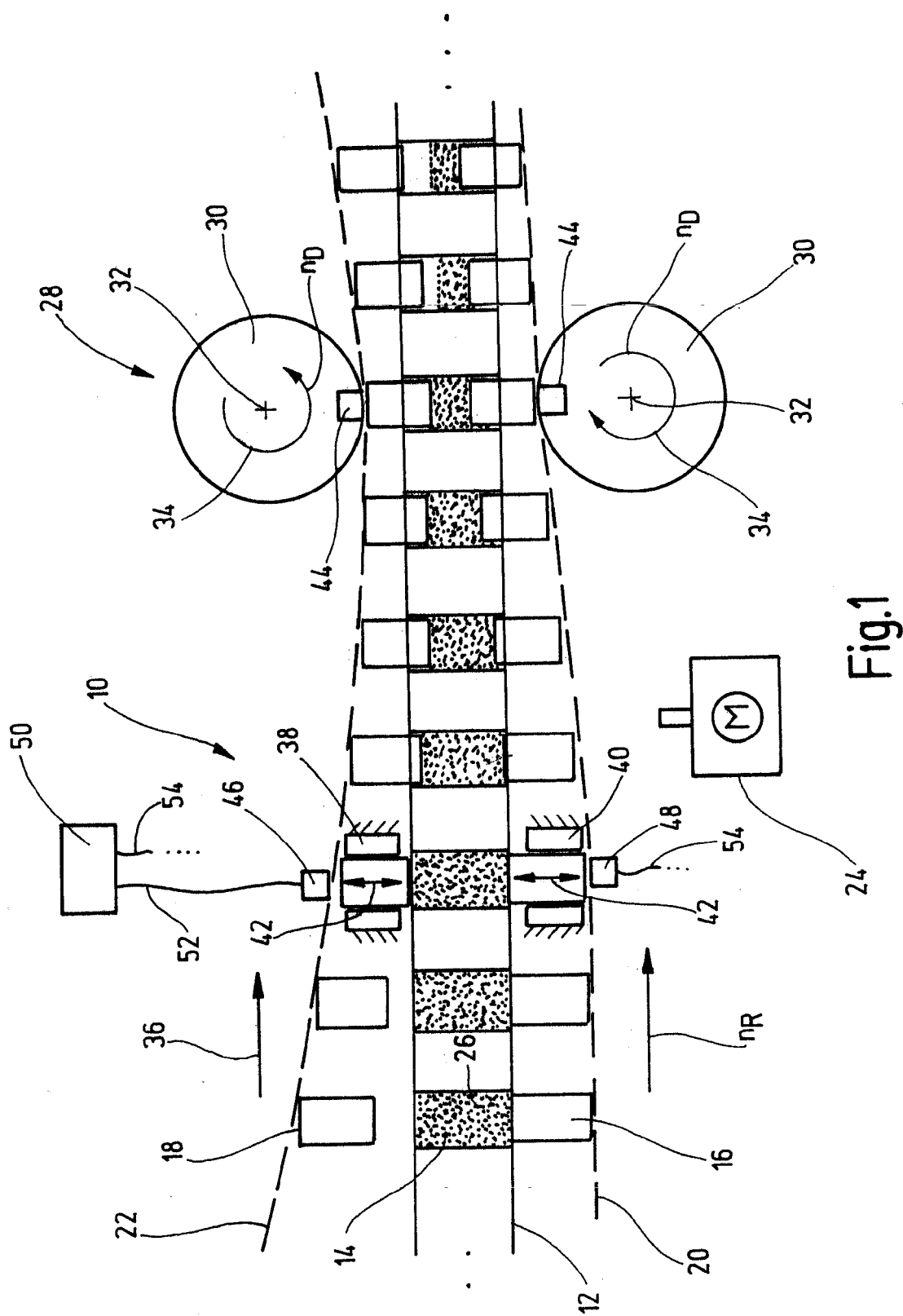


Fig.1

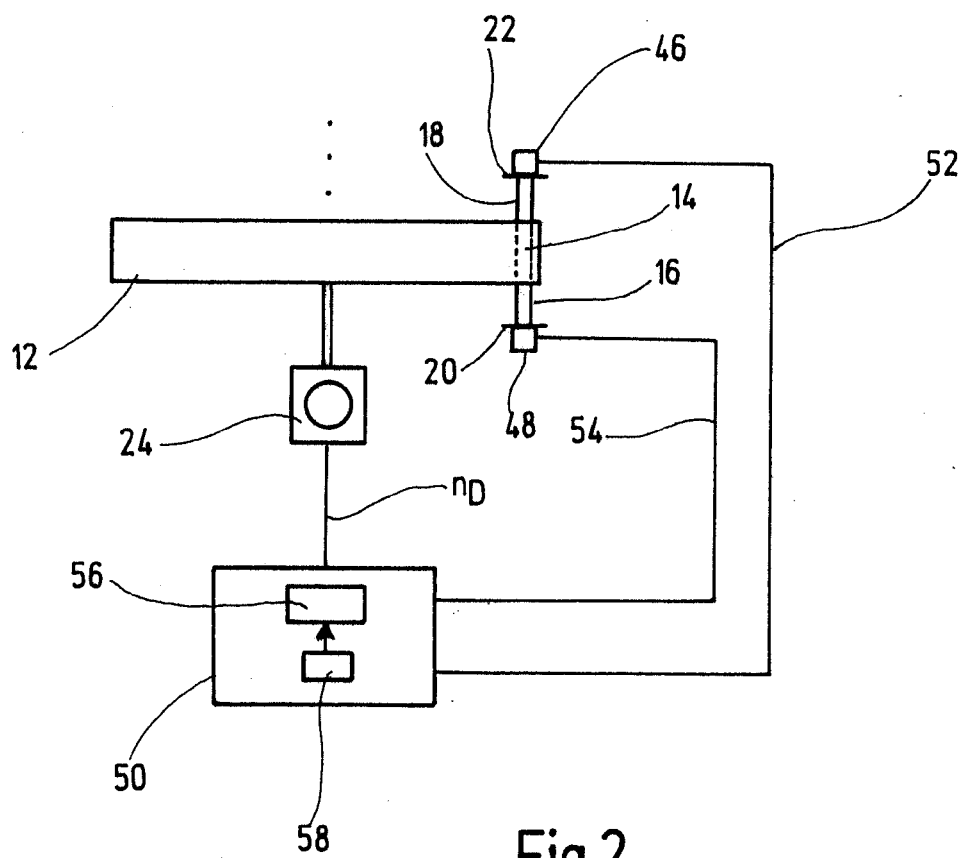


Fig.2

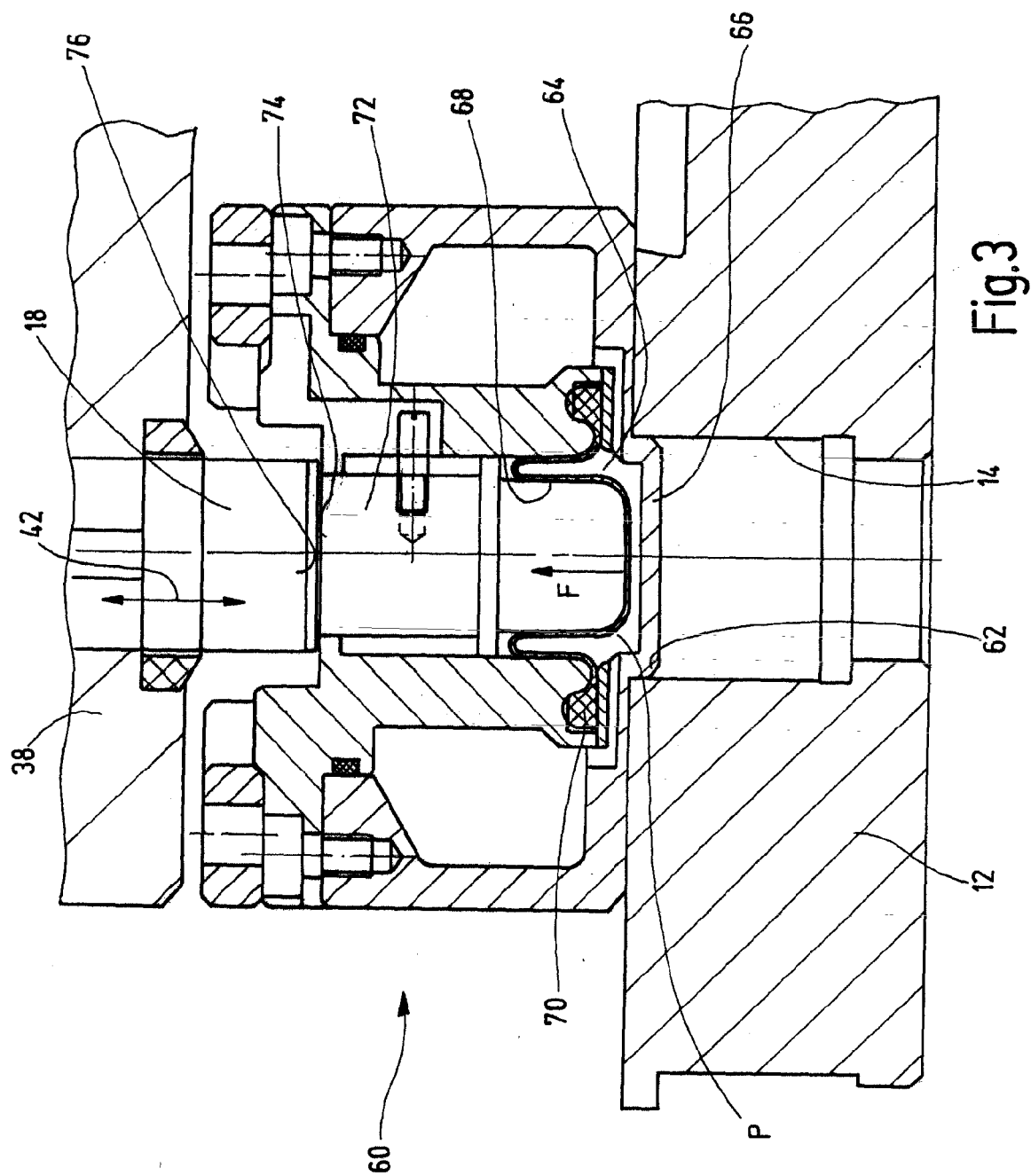


Fig.3