



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 448 190 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91250075.8**

(51) Int. Cl.⁵: **B30B 11/08**

(22) Anmeldetag: **15.03.91**

(30) Priorität: **17.03.90 DE 9003241 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.91 Patentblatt 91/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

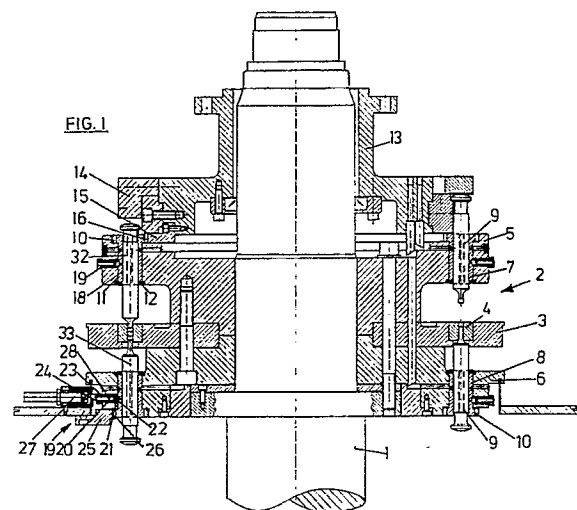
(71) Anmelder: **Korsch Maschinenfabrik
Breitenbachstrasse 1-6
W-1000 Berlin 27(DE)**

(72) Erfinder: **Korsch, Wolfgang, Dipl.-Ing.
Gollanczstrasse 11
W-1000 Berlin 28(DE)**
Erfinder: **Schmett, Michael, Dipl.-Ing.
Imchenallee 19c
W-1000 Berlin 20(DE)**

(74) Vertreter: **Lüke, Dierck-Wilm, Dipl.-Ing.
Gelfertstrasse 56
W-1000 Berlin 33(DE)**

(54) **Rundlaufpresse.**

(57) Eine Rundlaufpresse zum Fressen zylindrischer Formkörper, insbesondere Tabletten, besteht aus einem Rotor 2 mit einem Matrizentisch 3, mit einem Oberteil 5 und mit einem Unterteil 6, wobei das Oberteil 5 und das Unterteil 6 die in die Matrizen 4 eingreifenden Ober- bzw. Unterstempel 32,33 führen, aus den Ober- und Unterstempel 32,33 zugeordneten rotierenden Verzahnungen 10 und mit diesen zusammenwirkenden feststehenden Verzahnungen 16. Um einen exakten Eingriff der rotierenden Verzahnungen 10 von Ober- und Unterstempel 32,33 in die örtlich feststehende Verzahnung 16 zu ermöglichen, wobei keine Reibung zwischen den Verzahnungen 10,16 beim Bewegen der Ober- und Unterstempel 32,33 in Achsenrichtung auftritt, sind die Ober- und Unterstempel 32,33 innerhalb von in das Oberteil 5 bzw. in das Unterteil 6 eingesetzten, die rotierenden Verzahnungen 10 aufweisenden, drehbaren Buchsen 7,8 gleitbar und drehfest gelagert.



EP 0 448 190 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Rundlaufpresse zum Pressen von zylindrischen Formkörpern, insbesondere Tabletten, aus einem Rotor mit einem Matrizentisch, mit einem Oberteil und mit einem Unterteil, wobei das Oberteil und das Unterteil die in die Matrizen des Matrizentisches eingreifenden Ober- bzw. Unterstempel führen, aus den Ober- und Unterstempeln zugeordneten rotierenden Verzahnungen und aus mit diesen zusammenwirkenden feststehenden Verzahnungen.

Eine Rundlaufpresse der gattungsgemäßen Art ist aus dem DE-GM 88 16 064 vorbekannt. Hierbei sind die Ober- und Unterstempel direkt nach dem Passieren der diese beaufschlagenden Druckrollen um ihre Längsachsen drehbar ausgebildet. Die Drehung der Ober- und Unterstempel um ihre Längsachsen erfolgt entweder durch eine Reibungsverbindung der Ober- und Unterstempel mit direkt hinter die Ober- und Unterstempel beaufschlagenden Druckrollen angeordneten, unter Federkraft gegen die Ober- und Unterstempel andrückbaren Führungskurvenabschnitten oder durch Zusammenwirken einer am Stempelschaft angeordneten Verzahnung mit einer stationär angeordneten Zahnstange. Durch die Drehbewegung von Ober- und Unterstempel direkt nach dem Preßvorgang und während des Herausziehens der Ober- und Unterstempel aus der Matrice des Matrizentisches soll eine Trennung der Oberfläche der gepreßten Tablette zumindest vom Oberstempel erreicht werden. Bei besonders haftfähigen zu verpressenden Materialien soll auch eine Drehbewegung des Unterstempels die Haftung zwischen diesem und der Tablettenunterseite vermeiden.

Nachteilig bei der Reibungsverbindung zwischen Ober- und Unterstempel und den zugehörigen Führungskurvenabschnitten ist es jedoch, daß hierbei einerseits ein Verschleiß auftritt, andererseits keine definierte Drehung der Ober- und Unterstempel durchgeführt wird. So kann bei unterschiedlich starker Drehung von Ober- und Unterstempel sogar eine Zerstörung des gepreßten Formkörpers erfolgen. Nachteilig bei der am Stempelschaft angeordneten Verzahnung ist einerseits, daß speziell ausgebildete Ober- und Unterstempel verwendet werden müssen und daß andererseits eine Reibung zwischen den Verzahnungen von Ober- und Unterstempel und den zugehörigen, stationär angeordneten Zahnstangen auftritt, da die Verzahnung der Ober- und Unterstempel zusammen mit diesen in Achsrichtung der Ober- und Unterstempel bewegt wird. Nachteilig ist ferner, daß beim Eingriff der Verzahnungen von Ober- und Unterstempel in die zugehörige, stationär angeordnete Zahnstange Verklebungen auftreten können, je nachdem in welcher Stellung der jeweilige Ober- oder Unterstempel nach dem Verlassen der zugehörigen Zahnstange stehen geblieben ist. Ins-

gesamt ist bei dieser vorbekannten Rundlaufpresse der Nachteil gegeben, daß die Drehung der Ober- und Unterstempel erst nach dem Passieren der diese beaufschlagenden Druckrollen erfolgt. Dies hat den Nachteil, daß die gepreßten Formkörper bereits an den Ober- und Unterstempeln anhaften, bevor überhaupt eine Drehbewegung ausgeübt wird.

Aus der US-PS 3,337,915 ist eine gattungsfremde Rundlaufpresse vorbekannt, bei welcher die Ober- und Unterstempel ebenfalls nach dem Passieren der zugehörigen Druckrollen gedreht werden. Die Drehung erfolgt hierbei unter Aufbringung einer Preßkraft, die jedoch geringer ist als die von den Druckrollen ausgeübte Preßkraft. Zur Drehung der Ober- und Unterstempel sind an diesen Nocken angebracht, die unmittelbar nach dem Passieren der Druckrollen gegen innere bzw. äußere Nockenrollen laufen, welche eine Verschwenkung der Nocken und damit eine Drehung der Ober- bzw. Unterstempel unter Einwirkung einer geringen Anpreßkraft bewirken. Nachteilig hierbei ist, daß die an die Kurvenrollen anlaufenden Nocken zu Klappergeräuschen führen und daß die den einzelnen Ober- und Unterstempeln zugeordneten Nocken eine Änderung des Drehwinkels der Ober- und Unterstempel nicht ermöglichen, es sei denn, die einzelnen Nocken eines jeden Ober- und Unterstempels würden gegen anders geformte Nocken ausgetauscht werden. In einer Ausführungsform dieser gattungsfremden Rundlaufpresse sind die Ober- und Unterstempel axial beweglich aber drehfest in Hülsen geführt, an welchen die Hocken angebracht sind. Hierbei müssen bei einer Änderung des Drehwinkels der Ober- und Unterstempel sogar die Hülsen zusammen mit den Nocken ausgetauscht werden, was einen erheblichen Arbeitsaufwand erfordert.

Es ist weiterhin aus der US-PS 3,118,183 eine ebenfalls gattungsfremde Rundlaufpresse vorbekannt, bei welcher die Drehung von Ober- und Unterstempel gleichzeitig mit dem Preßvorgang durch Beaufschlagung von Ober- und Unterstempel durch Druckrollen erfolgt. In einer Ausführungsform werden zum Drehen der Ober- und Unterstempel Reibräder benutzt. Dies ermöglicht keine synchrone Drehbewegung von Ober- und Unterstempel und bewirkt insbesondere unter Berücksichtigung der gleichzeitig auftretenden relativ hohen, von den Druckrollen erzeugten Preßkräfte einen relativ großen Verschleiß. In einer anderen Ausführungsform sind in Querschlitz von Ober- und Unterstempel nockenartige Elemente eingefügt, welche mit stationär angeordneten Nockenrollen zusammenwirken. Auch hierbei erfolgt insbesondere unter Berücksichtigung der gleichzeitig auftretenden Preßkräfte ein großer Verschleiß und es kommt zu Klappergeräuschen innerhalb der Rundlaufpresse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rundlaufpresse der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei der ein exakter Eingriff der Verzahnungen von Ober- und Unterstempel in die örtlich feststehende Verzahnung erfolgt und bei welcher keine Reibung zwischen den Verzahnungen beim Bewe-

gen der Ober- und Unterstempel in Achsenrichtung auftritt.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß die Ober- und Unterstempel innerhalb von in das Ober- bzw. Unterteil eingesetzten, die rotierenden Verzahnungen aufweisenden, drehbaren Buchsen gleitbar und drehfest gelagert sind. Hierbei können standardisierte Ober- und Unterstempel verwendet werden, welche in den Buchsen gleitbar aber z.B. durch Nut- Federverbindung drehfest gelagert sind. Die Buchsen selbst sind in die Ober- und Unterteile des Rotors drehbar eingesetzt und mit den Verzahnungen versehen, welche zusammen mit den Buchsen rotieren und mit den feststehenden Verzahnungen zusammenwirken. Auf diese Weise wird ein exakter Eingriff der rotierenden Verzahnungen der die Stempel führenden Buchsen mit den feststehenden Verzahnungen gewährleistet, und es wird jeglicher Verschleiß bei einer Axialbewegung der Ober- und Unterstempel vermieden.

Die festen Verzahnungen für die Oberstempel sind auf der Innenseite und die festen Verzahnungen der Unterstempel auf der Außenseite von Ober- und Unterteil des die drehbaren Buchsen tragenden Rotors angeordnet. Hierdurch wird ein exakter Gleichlauf von Ober- und Unterstempel in einer gewünschten Drehrichtung bewirkt. In der bevorzugten Ausführungsform sind die feststehenden Verzahnungen bei im Durchmesser großen Rotoren bzw. im Durchmesser großen Matrizentischen aus Zahnsegmenten gebildet, welche mit ihren Teilkreisen für die Verzahnungen der Oberstempel auf der Innenseite des Rotors und für die Verzahnungen der Unterstempel auf der Außenseite des Rotors angeordnet sind. Dabei sind die rotierenden Verzahnungen der die Ober- und Unterstempel führenden drehbaren Buchsen mit indexierbaren Rasteinrichtungen versehen. Diese bewirken, daß die die Verzahnungen aufweisenden Buchsen nach dem Verlassen der Verzahnungen der Zahnsegmente genau fixiert arretiert werden, so daß der Eingriff der rotierenden Verzahnungen der Buchsen in die zugehörigen Zahnsegmente exakt erfolgt, so daß es zu keinen Klemmungen zwischen den beiderseitigen Verzahnungen kommen kann. Bei im Durchmesser kleinen Matrizentischen sind die feststehenden Verzahnungen aus Zahnrädern mit Außen- bzw. Innenverzahnungen gebildet. Bei der letztgenannten Ausführungsform erfolgt eine ständige Drehbewegung der Stempel, wobei die Stempel auch beim Preßvorgang unter den Druckrollen ge-

dreht werden. In der anderen Ausführungsform sind die Zahnsegmente im Bereich der Druckrollen angeordnet, so daß die Drehbewegung der Ober- und Unterstempel nur im Bereich unmittelbar vor, während und unmittelbar nach dem Preßvorgang erfolgt.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von zwei in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen von Rundlaufpressen zum Pressen zylindrischer Formkörper, insbesondere Tabletten, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Rundlaufpresse in der ersten Ausführungsform,

Fig. 2 einen Detailquerschnitt,

Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch eine Rundlaufpresse in der zweiten Ausführungsform und

Fig. 4 einen Querschnitt durch die Rundlaufpresse gemäß Fig. 3 gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3.

Die Rundlaufpresse zum Pressen zylindrischer Formkörper, insbesondere Tabletten, sieht in der ersten Ausführungsform gemäß den Figuren 1 und 2 eine rotierende, vertikale Achse 1 für einen auf dieser drehfest angeordneten Rotor 2 vor, der aus einem scheibenförmigen Matrizentisch 3 mit den auf einem Radius angeordneten Matrizen 4 und aus einem Oberteil 5 und einem Unterteil 6 gebildet ist, welche den Matrizen 4 zugeordnete, drehbare Buchsen 7,8 tragen, in welchen die auf- und abbewegbaren Ober- bzw. Unterstempel 32,33 geführt sind. Diese werden durch Steuerkurven auf- und abbewegt und verpressen unter Wirkung von Druckrollen 17 das in die Matrizen 4 eingefüllte pulverförmige Material zu Formkörpern, insbesondere Tabletten. Hierbei sind Füllschuhe für das pulverförmige Material und Abstreifer für die fertigen Formkörper vorgesehen.

Die in dem Oberteil 5 des Rotors 2 drehbar gelagerten Buchsen 7 weisen eine Längsnut 9 zum Eingriff einer nicht näher dargestellten Paßfeder auf, die im Oberstempel 32 eingelassen ist. Auf diese Weise kann ein handelsüblicher Oberstempel 32 verwendet werden, der innerhalb der Innenbohrung 18 der Buchse 7 mit entsprechendem Spiel gleitbar ist, jedoch durch den Eingriff der Paßfeder in die Nut 9 drehfest mit der Buchse 7 verbunden ist. Die Buchse 7 weist auf der Außenseite ihres oberen Bereiches eine Außen-Verzahnung 10 auf, welche einstückig mit der Buchse 7 ausgeformt ist. Die Buchse 7 ist in eine entsprechend ihrem Außendurchmesser ausgebildete achsparallele Bohrung 11 des Oberteils 5 frei drehbar eingesetzt. Im unteren Bereich der Bohrung 11 ist ein Dichtungsring 12 eingesetzt, der den Spalt zwischen der Buchse 7 und der Bohrung 11 abdichtet.

Oberhalb des Rotors 1 ist eine Kurvenglocke

13 angeordnet, die drehfest an dem nicht näher dargestellten Gestell der Rundlaufpresse befestigt ist. Die Kurvenglocke 13 trägt einerseits auf ihrer Außenseite die Oberstempelkurve 14 und andererseits unter dieser ein inneres Zahnradsegment 15 mit einer äußeren Verzahnung 16, mit welcher die äußere Verzahnung 10 der Buchse 7 in Eingriff kommt, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Das innere Zahnradsegment 15 befindet sich dabei im Bereich der Druckrolle 17 für den Oberstempel 32, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, so daß der Oberstempel 32 über die diesen führende Buchse 7 im Bereich vor, unter und hinter der Druckrolle 17 gedreht wird. Die Drehung des Oberstempels 32 ist durch die Anzahl der Zähne der äußeren Verzahnung 10 der Buchse 7 und die Anzahl der Zähne der äußeren Verzahnung 16 des inneren Zahnradsegmentes 15 vorgegeben. Durch die jeweilige Anzahl von Zähnen kann eine Drehung des Oberstempels 18 um 36° , 72° oder 360° oder andere Winkel durchgeführt werden.

Zur Sicherung des exakten Eingriffes der äußeren Verzahnung 10 der Buchse 7 in die äußere Verzahnung 16 des inneren Zahnsegmentes 15, das ortsfest an der Kurvenglocke 13 angebracht ist, ist im Oberteil 5 des Rotors 2 eine indexierbare Rasteinrichtung 19 vorgesehen, die aus einer Radialbohrung 20 im Oberteil 5, einer in dieser geführten Kugel 21, einer auf der Außenseite der Buchse 7 angebrachten Kugelkalotte 22, einer in der Radialbohrung 20 angeordneten Feder 23 und einem die Radialbohrung 20 nach außen abschließenden Druckstück 24 gebildet ist. Anstelle einer einzigen Kugelkalotte 22 für eine 360° Drehung der Buchse 7 können auch mehrere Kugelkalotten 22 für Teildrehungen um z.B. 36° oder 72° angebracht sein. In jedem Falle rastet die Kugel 21 in einer Kugelkalotte 22 ein, sobald die Verzahnungen 10, 16 außer Eingriff gekommen sind, daß ein erneuter Eingriff der Verzahnungen 10 und 16 ohne jede Klemmung reibungslos erfolgen kann.

Die Buchsen 8 im Unterteil 6 des Rotors 2 sind ähnlich wie die Buchsen 7 im Oberteil 5 ausgebildet, wobei die äußeren Verzahnungen 10 auf der Unterseite der Buchsen 8 angebracht sind. Ferner ist ein äußeres Zahnsegment 25 mit einer inneren Verzahnung 26 am nicht näher dargestellten Gestell der Rundlaufpresse fest angebracht, wobei die Verzahnung 10 der Hülse 8 des Unterteiles 6 des Rotors 2 in die innere Verzahnung 26 des äußeren Zahnsegmentes 25 eingreift. In gleicher Weise wie bei den Buchsen 7 des Oberteiles 5 ist eine Rasteinrichtung 19 für die Buchsen 8 des Unterteiles 6 vorgesehen. Beiden Rasteinrichtungen 19 im Oberteil 5 und im Unterteil 6 sind Näherungsschalter 27 zugeordnet, welche das exakte Einrasten der Kugeln 21 in die Kugelkalotten 22 überwachen. Sofern eine Buchse 7, 8 ohne Einrasten der Kugel

21 in eine Kugelkalotte 22 zum Stillstand kommen sollte, wird die Rundlaufpresse unter Wirkung eines Näherungsschalters 27 abgestellt. Die Näherungsschalter 27 der Rasteinrichtungen 19 überwachen die Stellung eines Rastbolzens 28 innerhalb der Radialbohrung 20, wobei die Stellung des Rastbolzens 28 von der Rastung der Kugel 21 in die Kugelkalotte 22 abhängig ist.

Bei der in den Figuren 3 und 4 dargestellten zweiten Ausführungsform der Rundlaufpresse ist der Rotor 2' drehbar auf einer Achse 1' über Kugellager 29 gelagert. In gleicher Weise wie bei der ersten Ausführungsform sind im Matrizentisch 3' die Matrizen 4' eingesetzt. Im Oberteil 5' befinden sich die drehbaren Buchsen 7'. Im Unterteil 6' befinden sich die drehbaren Buchsen 8'. Die Buchsen 7', 8' sind in gleicher Weise wie bei der ersten Ausführungsform mit Nuten 9' zur drehfesten Axialführung der Ober- und Unterstempel 32, 33 eingesetzt. Die Buchsen 7', 8' sind durch seitlich der Außendurchmesser der zugehörigen Buchsen-Bohrungen 11' in das Oberteil 5' bzw. das Unterteil 6' eingeschraubte Gewindeschrauben 30 und auf diese aufgeschobene Scheiben 31 axial gesichert. Ferner sind Dichtungsringe 12' am unteren Ende der Bohrungen 11' für die Buchsen 7' im Oberteil 5' eingelassen.

Im Unterschied zur in den Figuren 1 und 2 dargestellten ersten Ausführungsform der Rundlaufpresse hat die in den Figuren 3 und 4 dargestellte zweite Ausführungsform der Rundlaufpresse einen kleineren Durchmesser des scheibenförmigen Matrizentisches 3' und damit auch der scheibenförmigen Ober- und Unterteile 5' bzw. 6'. Somit können bei dieser Ausführungsform die Ober- und Unterstempel 32, 33 ständig rotieren. Hierzu ist drehfest um die feste Achse 1' ein Zahnrad 35 mit einer äußeren Verzahnung 16' vorgesehen, in welches die äußeren Verzahnungen 10' der Buchsen 7' des Oberteiles 5' ständig eingreifen. In entsprechender Weise ist drehfest mit dem Gestell 34 der Rundlaufpresse ein mit einer inneren Verzahnung 26' versehenes Zahnrad 36 vorgesehen, mit welchem die äußeren Verzahnungen 10' der Buchsen 8' des Unterteiles 6' ständig in Eingriff stehen. Auf diese Weise rotieren die Buchsen 7', 8' von Oberteil 5' und Unterteil 6' des Rotors 2' ständig, so daß auch die in die Buchsen 7', 8' eingesetzten Ober- und Unterstempel einer ständigen Rotation unterworfen sind. Die Drehbewegung des Rotors 2' erfolgt durch ein mit einer nicht näher dargestellten Schnecke kämmendes Schneckenrad 37, das im Gehäuse 34 der Rundlaufpresse angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Rundlaufpresse zum Pressen zylindrischer Formkörper, insbesondere Tabletten, aus ei-

- nem Rotor mit einem Matrizentisch, mit einem Oberteil und mit einem Unterteil, wobei das Oberteil und das Unterteil die in die Matrizen des Matrizentisches eingreifenden Ober- bzw. Unterstempel führen, aus den Ober- und Unterstempeln zugeordneten rotierenden Verzahnungen und aus mit diesen zusammenwirkenden feststehenden Verzahnungen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ober- und Unterstempel(32,33) innerhalb von in das Oberteil (5) bzw. das Unterteil (6) eingesetzten, die Verzahnungen (10) aufweisenden drehbaren Buchsen (7,8) gleitbar und drehfest gelagert sind.
2. Rundlaufpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Verzahnungen (15,16) der Oberstempel (32) auf der Innenseite des Rotors (2) und die feststehenden Verzahnungen (25,26) der Unterstempel (33) auf der Außenseite des Rotors (2) angeordnet sind.
3. Rundlaufpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Verzahnungen (15,16;25, 26) bei im Durchmesser großen Matrizentischen (4) aus Zahnsegmenten (15,25) gebildet sind, welche mit ihren Teilkreisen auf der Innenseite bzw. auf der Außenseite des Rotors (2) angeordnet sind, und daß die die rotierenden Verzahnungen (10) aufweisenden drehbaren Buchsen (7,8) mit indexierbaren Rasteinrichtungen (19) versehen sind.
4. Rundlaufpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Verzahnungen bei im Durchmesser kleinen Matrizentischen (4') aus Zahnrädern (35,36) gebildet sind, welche mit ihren Teilkreisen auf der Innenseite des Rotors (2') bzw. auf der Außenseite des Rotors (2') angeordnet sind.
5. Rundlaufpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die festen Verzahnungen im Bereich der Druckrollen zum Pressen der Formkörper angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

