



EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
22.09.93 Patentblatt 93/38

Int. Cl.⁵ : **B30B 11/08, B30B 15/14**

Anmeldenummer : **90111313.4**

Anmeldetag : **15.06.90**

Rundlauf-Tablettiermaschine.

Priorität : **09.09.89 DE 3930127**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
20.03.91 Patentblatt 91/12

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
22.09.93 Patentblatt 93/38

Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI

Entgegenhaltungen :
GB-A- 2 053 787
US-A- 3 158 111
US-A- 3 579 217
US-A- 3 891 375
US-A- 4 047 866

Patentinhaber : **Wilhelm Fette GmbH**
Postfach 1180 Grabauerstrasse 24
D-21493 Schwarzenbek (DE)

Erfinder : **Hinzpeter, Jürgen, Dipl.-Ing. FH.**
Aubenas Strasse 15
D-2053 Schwarzenbek (DE)
Erfinder : **Zeuschner, Ulrich**
Elbinger Strasse 4
D-2053 Schwarzenbek (DE)
Erfinder : **Pierags, Hans-Joachim, Dipl.-Ing.**
FH.
Im Musennest 36
D-2400 Lübeck (DE)
Erfinder : **Marquardt, Kurt, Dipl.-Ing. FH.**
Edvard-Münch-Strasse 33
D-2000 Hamburg 74 (DE)
Erfinder : **Arndt, Ulrich**
Sonnental 1
D-2058 Lauenburg (DE)
Erfinder : **Harten, Günter**
Lauenburger Strasse 22
D-2053 Schwarzenbek (DE)

Vertreter : **Minetti, Ralf, Dipl.-Ing.**
Ballindamm 15
D-20095 Hamburg (DE)

EP 0 417 406 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rundlauf-Tablettiermaschine mit einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten und mit einer Antriebswelle verbundenen Matrizenscheibe, in der Ober- und Unterstempel geführt sind, die in ihrer Stellung beim Umlauf der Matrizenscheibe durch ringförmige Kurven gesteuert werden. Sie sind ausgebildet als Kurvenringe, die jeweils mit einer Ringnut in der Art einer Steuerkurve versehen sind, in der die Stempelköpfe geführt sind. Die Kurvenringe und Steuerkurven dienen dazu, die einzelnen Stempel beim Umlauf einer Matrizenscheibe höhenmäßig in den Führungen eines Rotors, das heißt in ihrer axialen Richtung auf und ab zu bewegen. Diese Bewegungen sind jedoch schwergängig, wenn die Stempel und ihre Stempelführungen verstaubt sind durch das von den Stempeln zu pressende Pressmaterial. Zu derartigen Verschmutzungen tragen daneben auch Schmiermittel bei, die eingesetzt werden für eine leichtgängige Bewegung der Stempel.

In Abhängigkeit von dem Ausmaß der Verschmutzung der Führungen und der Stempel steht die Stärke der Reibung der Stempel in ihren Führungen und damit die Belastung der Stempel und die Sicherheit des Betriebes der Tablettiermaschine. Zweckmäßig ist es deshalb, fortlaufend das Ausmaß der Reibung der Stempel zu überwachen, um in Abhängigkeit von den dabei gewonnenen Ergebnissen die Zufuhr von Schmiermitteln insbesondere für die Oberstempel zu steuern. Derartiges gilt zwar grundsätzlich auch für die Unterstempel, wenngleich diese im allgemeinen nicht so stark Verschmutzungen ausgesetzt sind und die Schmierung der Unterstempel einfacher ist, weil nicht die Gefahr besteht, daß bei einer hohen Schmiermittelzufuhr das zu verpressende Gut von den Schmiermitteln durchsetzt wird, wie es der Fall ist, wenn die Oberstempel zu stark geschmiert werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zu schaffen, die es erlaubt, fortlaufend den Reibungswiderstand der Stempel beim Umlauf einer Matrizenscheibe feststellen zu können, um bei verhältnismäßig hohem Reibungswiderstand geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise eine Schmiermittelzufuhr rechtzeitig ergreifen zu können und damit unter geringem Aufwand die Betriebssicherheit der Maschine zu verbessern.

Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß die Oberstempel in einem Kurvenring geführt sind, der zu dem Gehäuse und der Antriebswelle drehbeweglich gelagert ist und mit einer Meßeinrichtung für sein Drehmoment verbunden ist. Die Erfindung geht damit von der Erkenntnis aus, daß die Kräfte, die von den Stempeln bei ihrem Umlauf auf die Führungen beziehungsweise unmittelbar auf die Kurvenringe ausgeübt werden um so größer sind, je stärker die Reibung der Stempel in ihren Führungen ist, und zwar insbesondere auch in ihren für die axiale Führung vorgesehenen Bohrungen im Rotor ist. Diese Kräfte und damit der Reibungswiderstand, den die Stempel bei ihren Bewegungen überwinden müssen, lassen sich messen als Drehmoment des Kurvenringes, wenn dieser verdrehbar gelagert ist. Dafür kann der Kurvenring mit einem innenliegenden Tragring verbunden sein, der auf der Antriebswelle wälzgelagert ist und einen Hebelarm trägt, der an eine Kraftmeßdose angeschlossen ist. Es versteht sich jedoch, daß der Hebelarm beispielsweise auch unmittelbar an dem Kurvenring angeordnet sein kann. Entscheidend ist somit vielmehr, daß der Kurvenring selber einerseits zum Gehäuse leicht verdrehbar ist, andererseits gegenüber der Antriebswelle drehbar gelagert ist, so daß er nicht von dieser mitgenommen wird, sondern allein durch den Einfluß der Reibungskräfte.

Grundsätzlich läßt sich die erfindungsgemäße Lösung auch in gleicher Art und Weise bei den Unterstempeln anwenden. Da aber die Oberstempel im Normalfall mit sehr geringer Schmierung gefahren werden müssen, um zu vermeiden, daß das Pressgut unterhalb der Oberstempel durch Schmiermittel verunreinigt wird, hat die Messung der Reibung der Oberstempel eine verhältnismäßig größere Bedeutung im Vergleich zu den Unterstempeln.

Gegenüber bekannten Anordnungen hat die erfindungsgemäße Lösung den besonderen Vorteil, daß eine Messung des Reibungswiderstandes nicht nur an einer bestimmten Stelle einer Steuerkurve beziehungsweise des durchgehenden Kurvenzugs erfolgt, um die Schwergängigkeit einzelner Stempel zu messen, sondern über den gesamten Kurvenzug hinweg. Dabei besteht die Möglichkeit, das gemessene Drehmoment über einen Rechner elektronisch auszuwerten und in Abhängigkeit der dabei gewonnenen Meßergebnisse die Schmiermittelzufuhr der Stempel zu steuern.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung und seiner weiteren Ausgestaltungen sind nachstehend unter Bezugnahme auf eine Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: Eine Rundlauf-Tablettiermaschine in der Seitenansicht, teilweise im Schnitt.

Fig. 2: Die Draufsicht auf eine Rundlauf-Tablettiermaschine in schematischer Darstellung und

Fig. 3: Ein Blockschaltbild für die Auswertung von Meßergebnissen.

Die in der Zeichnung wiedergegebene Rundlauf-Tablettiermaschine besitzt eine drehbare angetriebene Matrizenscheibe 2, die mit einer Antriebswelle 4 verbunden ist. Die Matrizenscheibe 2 ist mit einer Vielzahl von in der Zeichnung nicht wiedergegebenen Matrizen versehen, die gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet sind. In diesen Matrizen erfolgt ein Zusammenpressen von Pressmaterial von Tabletten mit Unterstempeln sowie Oberstempeln 12. Die Oberstempel sind axial verstellbar in Bohrungen 10 geführt, die sich in einem

Rotor 6 befinden, der durch einen Mitnehmer 8 mit der Antriebswelle 4 verbunden ist.

Für die höhenmäßige Verstellung der Oberstempel 12 bei ihrem Umlauf ist ein Kurvenring 14 vorgesehen, der eine ringförmige Nut 16 aufweist, die als Steuerkurve für die Stempelköpfe 18 und die Stempel 12 wirksam ist.

5 Der Kurvenring 14 ist als Teilring ausgebildet, wie der Figur 2 zu entnehmen ist. In dem Zwischenraum zwischen den beiden Enden des Kurvenrings 14 befinden sich die Vordruckstation mit der Vordruckrolle 36 sowie die Hauptdruckstation mit der Hauptdruckrolle 38. An diesen beiden Stationen erfolgt zunächst durch die Vordruckrolle 36 und danach durch die Hauptdruckrolle 38 ein Zusammenpressen des Pressmaterials zu Tabletten. Dafür rotieren die Matrizenscheibe 2 mit dem Rotor 6 und den Stempeln 12 in den Führungen 10
10 entsprechend dem Pfeil 32 in der Figur 2 gegen den Uhrzeigersinn.

Bei der fortlaufenden Auf- und Abwärtsbewegung der Stempel 12 in den Bohrungen 10 und dem fortlaufenden Gleiten der Stempelköpfe 18 in der Ringnut 16 sind Reibungskräfte zu überwinden, die insbesondere auf Verschmutzungen durch Pressgut, gegebenenfalls aber auch Schmiermittel in den Führungen beruhen. Um das Ausmaß dieser Reibungswiderstände fortlaufend messen zu können, ist der Kurvenring 14 durch
15 Schrauben 20 mit einem Tragring 22 verbunden, der auf der Antriebswelle 4 durch ein Lager 24 wälzgelagert ist. Dieser Tragring trägt einen Hebelarm 26, welcher sich radial nach außen über den Kurvenring 14 hinaus erstreckt und mit einer Kraftmeßdose 28 zusammen wirkt, die an einem ortsfesten Gehäuseteil 30 gelagert ist. Der Hebelarm 26 ist dafür mit Schrauben 34 mit dem Tragring 22 verbunden.

Wird ein Stempel bei seiner Bewegung einer stärkeren Reibung ausgesetzt, so ist für die Überwindung
20 des Widerstandes eine Kraft auszuüben, die in der Figur 2 symbolisch dargestellt ist durch den Pfeil 40. Die Summe der Widerstandskräfte aller Stempel, die zu überwinden sind bei der Bewegung der Stempel während der Rotation der Matrizenscheibe 2 wirkt sich aus als Drehmoment über den Hebel 26 auf die Kraftmeßdose 28. Über diese Kraftmeßdose läßt sich damit der Reibungswiderstand messen, und zwar fortlaufend über den gesamten Kurvenverlauf der Ringnut 16 beziehungsweise Steuerkurve sowie der Führungsbohrungen 10, in-
25 nerhalb derer sich die Stempel 12 bei ihrem Umlauf bewegen.

Das fortlaufend festzustellende Meßergebnis läßt sich ausnutzen unter anderem für die Steuerung der Zufuhr von Schmiermitteln insbesondere für die Bohrungen 10 des Rotors 6 wie aber auch für die Zufuhr von Schmiermitteln für die Köpfe 18 der Stempel 12. Die Kraftmeßdose 28 besitzt dafür beispielsweise einen bekannten Dehnungsmeßstreifen, der ein Signal abgibt an einen Verstärker 44 zum Zwecke einer weiteren elek-
30 tronischen Auswertung. Die Kraftmeßdose 28 entspricht damit im Prinzip einer bekannten Wheatstoneschen-Brücke 42. Entsprechend Figur 3 wird vom Verstärker das Signal gegeben auf einen Analog-Digital-Wandler 46, der das digitale Ergebnis in einen Rechner 48 eingibt, in dem eine Auswertung erfolgt. Über den Rechner 48 kann bei Überschreiten eines einstellbaren Meßwertes ein Signal ausgelöst werden über einen Signalgeber 50, und zwar beispielsweise dahingehend, daß eine Zugabe von Schmiermitteln erfolgt oder beispielsweise eine Stillsetzung der Maschine zum Zwecke der Reinigung. Daneben besteht die Möglichkeit, eine Alarmanlage optischer oder akustischer Art auszulösen.

Patentansprüche

40

1. Rundlauf-Tablettiermaschine mit einer in einem Gehäuse drehbar gelagerten, mit einer Antriebswelle verbundenen Matrizenscheibe, in der Ober- und Unterstempel geführt sind, deren Stellung beim Umlauf der Matrizenscheibe durch ringförmige Kurven gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberstempel (12) in einem Kurvenring (14) geführt sind, der zu dem Gehäuse (30) und der Antriebswelle (4) drehbeweglich gelagert ist und mit einer Meßeinrichtung (28, 42) für sein Drehmoment verbunden ist.

45

2. Tablettiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kurvenring (14) mit einem innenliegenden Tragring (22) verbunden ist, der auf der Antriebswelle (4) wälzgelagert ist.

50

3. Tablettiermaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragring (22) einen Hebelarm (26) trägt, der an eine Kraftmeßdose (28) angeschlossen ist.

4. Tablettiermaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmeßdose (28) mit einer Wheatstoneschen-Brücke (42) versehen ist.

55

5. Tablettiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebelarm (26) hinter der Hauptdruckrolle (38) radial über den Kurvenring (14) nach außen hinaus vorstehend angeordnet ist.

6. Tablettiermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das gemessene Drehmoment über einen Rechner (48) elektronisch ausgewertet wird für die Steuerung der Schmiermittelzufuhr der Oberstempel (12).

5

Claims

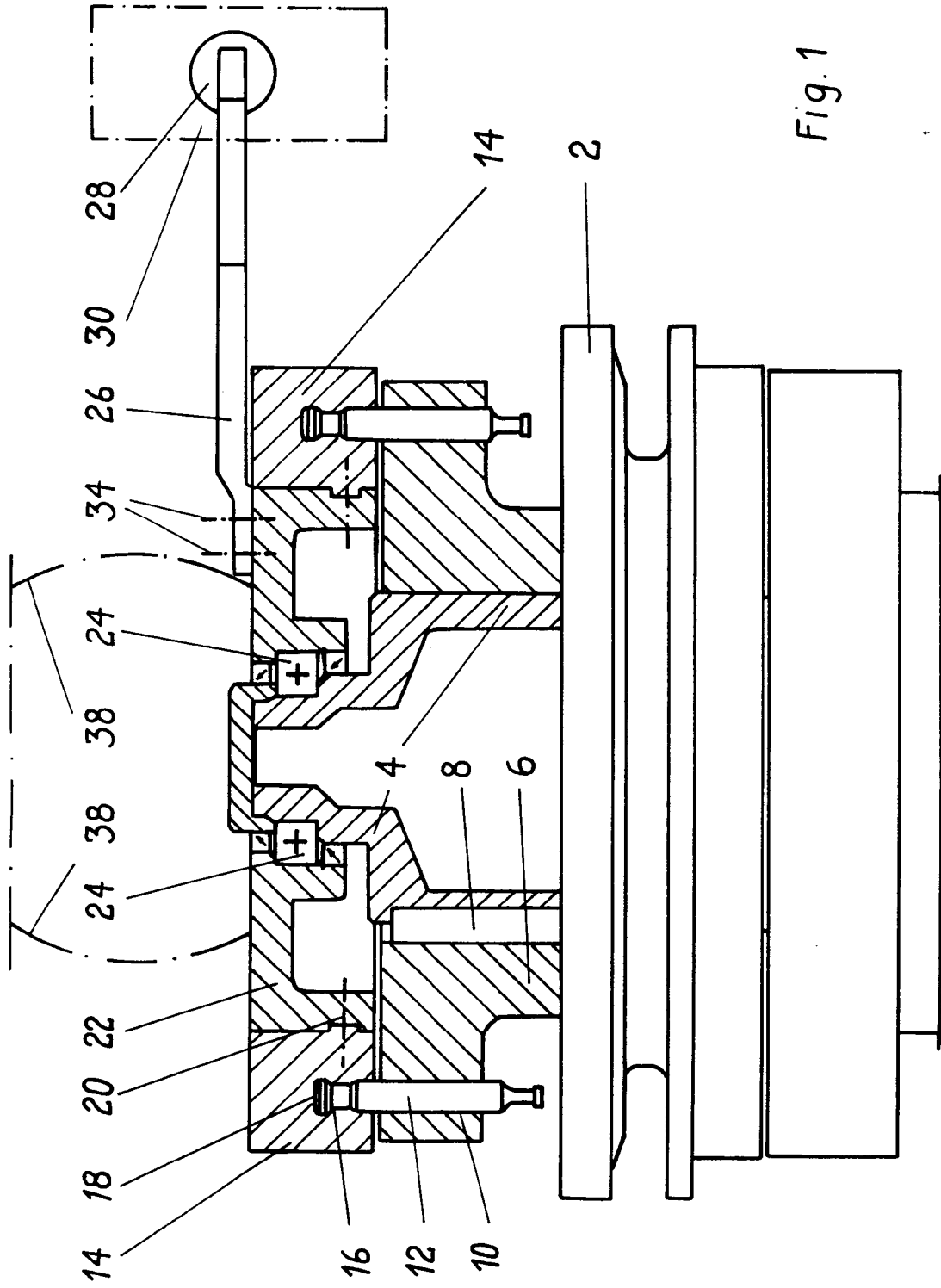
1. Rotary tableting machine with a matrix disk rotatably positioned in a box and connected to a primary shaft, disk in which upper and lower punches are guided, the position of which is controlled by annular cams when the matrix disk is rotating, **characterized in** that the upper punches (12) are guided in a cam ring (14) which is positioned rotatably movable in relation to the box (30) and the primary shaft (4) and which is connected to a measuring device (28, 42) for its torque.
2. Tableting machine according to claim 1, **characterized in** that the cam ring (14) is connected to an inner support ring (22) which is positioned on a rolling bearing on the primary shaft (4).
3. Tableting machine according to claim 2, **characterized in** that the support ring (22) supports a lever arm (26) which is connected to a load cell (28).
4. Tableting machine according to claim 3, **characterized in** that the load cell (28) is provided with a Wheatstone bridge (42).
5. Tableting machine according to claim 1, **characterized in** that the lever arm (26) is placed protruding outside behind the principal pressing roller (38) radially over the cam ring (14).
6. Tableting machine according to claim 1, **characterized in** that the measured torque is exploited electronically over a computer (48) for the controlling of the lubricant feeding of the upper punches (12).

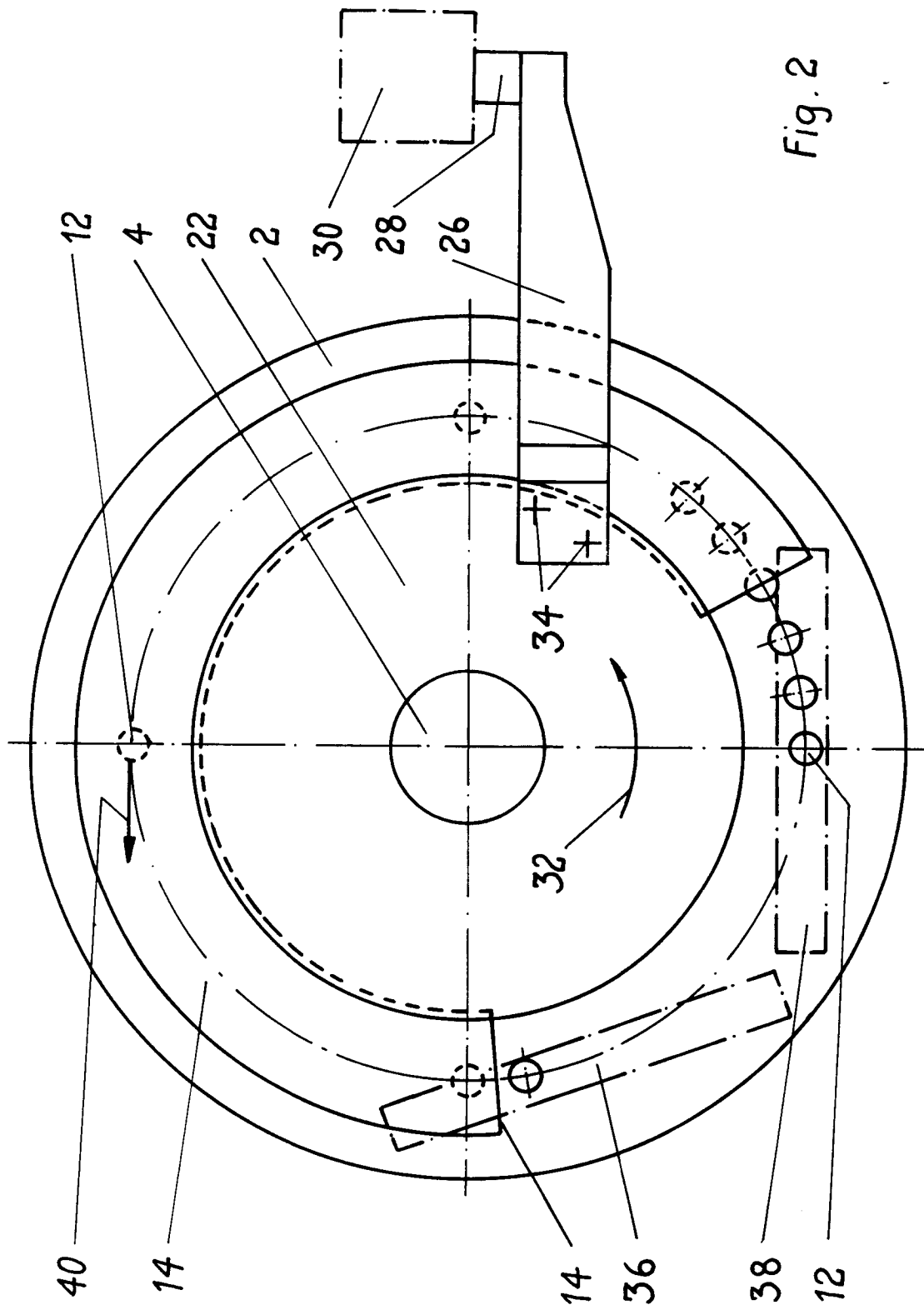
30

Revendications

1. Machine de fabrication de tablettes à table tournante avec un disque de matrice positionné en étant rotatif dans un bâti et relié à un arbre primaire, disque de matrice dans lequel des poinçons supérieurs et inférieurs sont guidés dont la position est commandée, lors de la rotation du disque de matrice, par des cames annulaires, **caractérisée en ce** que les poinçons supérieurs (12) sont guidés dans un anneau à cames (14) qui est positionné en étant mobile en rotation par rapport au bâti (30) et à l'arbre primaire (4) et qui est relié à un dispositif de mesure (28, 42) pour son couple de rotation.
2. Machine de fabrication de tablettes selon la revendication 1, **caractérisée en ce** que l'anneau à cames (14) est relié à un anneau porteur situé à l'intérieur (22) qui est positionné sur un palier à roulement sur l'arbre primaire (4).
3. Machine de fabrication de tablettes selon la revendication 2, **caractérisée en ce** que l'anneau porteur (22) porte un bras de levier (26) qui est raccordé à une boîte dynamométrique (28).
4. Machine de fabrication de tablettes selon la revendication 3, **caractérisée en ce** que la boîte dynamométrique (28) est pourvue d'un pont de Wheatstone (42).
5. Machine de fabrication de tablettes selon la revendication 1, **caractérisée en ce** que le bras de levier (26) est placé en étant en saillie vers l'extérieur derrière le galet principal de pression (38) radialement au-dessus de l'anneau à cames (14).
6. Machine de fabrication de tablettes selon la revendication 1, **caractérisée en ce** que le couple de rotation mesuré est exploité électroniquement par un ordinateur (48) pour la commande de l'amenée de lubrifiant des poinçons supérieurs (12).

55





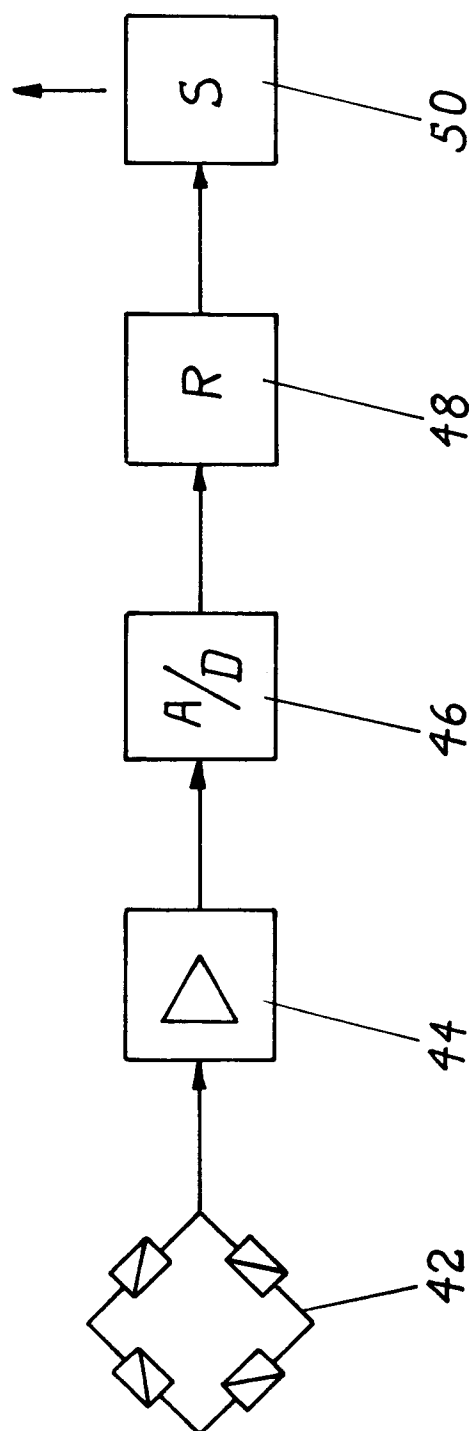


Fig. 3