

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 694 380 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.1999 Patentblatt 1999/16

(51) Int. Cl.⁶: **B30B 11/20**

(21) Anmeldenummer: **95108618.0**

(22) Anmeldetag: **06.06.1995**

(54) Verfahren zum Verarbeiten von pelletierbarem Material

Method of processing pelletizable material

Procédé de traitement d'un matériau agglomérable

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

(30) Priorität: **26.07.1994 DE 4426372**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.01.1996 Patentblatt 1996/05

(73) Patentinhaber:
**Salzhausener Maschinenbautechnik SALMATEC
GmbH
D-21376 Salzhausen (DE)**

(72) Erfinder: **Scholz, Norbert
D-21442 Tappenstedt (DE)**

(74) Vertreter:
**Meier, Friedrich, Dipl.-Ing.
Zur Napoleonsnase 14
35435 Wettenberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 231 764	EP-A- 0 238 147
EP-A- 0 472 016	WO-A-91/02644
DE-A- 3 345 407	DE-A- 3 806 945
DE-A- 3 813 081	DE-A- 3 816 842
FR-A- 777 183	FR-A- 1 435 029
GB-A- 2 130 959	

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).

EP 0 694 380 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Verarbeiten von pelletierbarem Material in einer, mit einer Lochmatrize und einem oder mehreren Kollern 5 ausgestatteten Pelletierpresse, wobei die Koller durch z. B. hydraulisch angetriebene Verstellvorrichtungen mit zugehörigen Lagemeßvorrichtungen, auf einen vorgebbaren Abstand zur Oberfläche der Lochmatrize eingestellt werden können.

[0002] Zum Verdichten von Material, wie dies bei der Herstellung von Pellets als Viehfutter geschieht, entsteht zwischen der angetriebenen Matrize, z.B. einer Ringmatrize, und den Preßrollen, meist Koller genannt, ein Materialfilm, dessen Dicke die Durchsatzmenge und auch die Qualität der Pellets mitbestimmt.

[0003] Zur Verbesserung des Betriebes derartiger Pressen ist es aus der EP - 0 231 764 bekannt, die Koller verstellbar gegenüber der Matrize anzuordnen, so daß sie entsprechend dem zu verarbeitenden Material, seiner Zusammensetzung und der Pressenkonstruktion eingestellt werden können. Aus dieser Veröffentlichung ist es auch bekannt, eine Steuereinrichtung einzusetzen, die bei Überlastung des Antriebsmotors, die Koller von der Oberfläche der Matrize entfernt und dann den Koller wieder schrittweise an die Matrize annähert.

[0004] Ferner ist es bekannt, die Griffigkeit der Koller und damit den Materialdurchsatz durch eine entsprechende Gestaltung der Kolleroberfläche zu verbessern. In den meisten Fällen haben die Koller keinen eigenen Antrieb, rollen dementsprechend mit mehr oder weniger Schlupf gegenüber der angetriebenen Matrize ab.

[0005] Zur Erzielung einer hohen Vorverdichtung bzw. einer guten Entlüftung des zu verarbeitenden Materials, wählt man häufig eine starke Materialfilmstärke. Diese hat aber zur Folge, daß in vielen Fällen kein ausreichend guter Mitnahmekontakt zwischen Preßrollen und Matrize entsteht, was einen großen Schlupf bewirken kann, der bis zu einer Art "Aquaplaning" führt. Dies bewirkt aber, daß sich die Koller nicht mehr ausreichend mitdrehen. Das zu pelletierende Material wird dann nicht mehr richtig gepreßt und verarbeitet. Der Lauf der Pressen wird bei stark schwankender Stromaufnahme unruhig, bis hin zu einem blockieren der Presse. In vielen Fällen muß dann die Presse geöffnet und gereinigt, zumindest aber die Lage der Koller neu eingestellt werden. Insbesondere bei Produkten, die zum Schmieren neigen, treten solche Erscheinungen häufig auf.

[0006] Zur Vermeidung derartiger Betriebszustände und weiterer Nachteile, wie die starke Erhitzung des zu verarbeitenden Materials, ist mit der DE - OS 38 16 842 bekannt geworden, zusätzlich zur Ringmatrize, die Preßrolle(n) gleichsinnig zu dieser anzutreiben. Hierfür hat man die Preßrollen mit Tragachse starr verbunden, die Tragachse drehbar gelagert und diese über einen Zahnriemen mit dem Antrieb der Ringmatrize verbunden. Bei Verwendung mehrerer Preßrollen ist dieser Zahnriemen so gelegt, daß jede einzelne der Lagerach-

sen der Preßrollen entsprechend angetrieben wird. Handelsübliche Spannvorrichtungen ergänzen diese Zahnriemenantriebe. Für eine Einstellung des Abstandes zwischen Ringmatrize und Preßrolle ist ein Handhebel vorgesehen, der eine Einstellung der Koller bei leerer Presse ermöglicht.

[0007] Bei dieser bekannten Ausführungsform ergibt sich bedingt durch die Konstruktion eine starre Kopplung der Drehzahlen von Matrize und Preßrolle, unabhängig vom Abstand des Kollers von der Matrize. Eine Anpassung an die bei Verschleiß oder bei unterschiedlicher Materialfilmstärke notwendigen Drehzahländerungen ist damit ebensowenig möglich, wie eine Anpassung der Größe eines gewollten Schlupfes in Abhängigkeit des zu verpressenden Materials.

[0008] Aus der EP 0 238 147 ist bekannt, die Koller gegenüber einer starren Matrize umlaufend anzutreiben. Eine Einstellung der Relativbewegung zwischen Matrize und Koller, also der Drehzahlen ist damit nicht möglich.

[0009] Nach der DE 38 06 945 ist es bei flachen Lochmatrizen bekannt, sowohl die Lochmatrize, als auch die darauf abrollenden Koller einzeln oder zusammen anzutreiben. Zu dieser bekannten Ausführung ist angegeben, daß Einrichtungen vorgesehen sein können, die Drehzahlen der Antriebsmotoren zu variieren. Verstellvorrichtungen mit zugehörigen Lagemeßvorrichtungen sind bei diesen Kollerpressen nicht vorgesehen.

[0010] In der WO 91/02644 ist eine Pelletierpresse beschrieben, bei der sowohl die Koller, als auch die Ringmatrize unabhängig von einander mit variabler Geschwindigkeit angetrieben werden können. Die Lagerung der Matrize und / oder der Koller sind derart ausgebildet, daß der Abstand Zwischen Koller und Ringmatrize, also die Spaltbreite zwischen Koller und Matrize einstellbar ist. Bei dieser bekannten Ausführungsform wird davon ausgegangen, daß die Scherspannungen in dem zu verpressenden Material an den Oberflächen von Koller und Matrize etwa gleich sein sollen. Diese Scherspannungen sind dann gleich, so wird bei diesem Vorschlag angenommen, wenn die Kräfte die am Koller angreifen, etwa denen entsprechen, die an der Matrize angreifen. Zur Steuerung der Drehzahl von Koller und Matrize werden deshalb die Drehmomente oder die Leistungsaufnahmen am Kollerantrieb und am Matrizenantrieb, bezogen auf deren Durchmesser herangezogen. Das Drehmoment kann dabei über die Leistung der Antriebe oder z.B. über Drehmomentmessungen an Antriebswellen erfaßt werden.

[0011] Sieht man einmal davon ab, daß die Erfassung der Leistungsaufnahme von Antrieben ebenso wie die Erfassung eines Drehmomentes durch Messung der Torsion von Wellen schwierig ist und bei Pelletierpressen während des Betriebes große Schwankungen im Leistungsbedarf auftreten können, so berücksichtigt der bekannte Lösungsvorschlag den Verschleiß an Matrize und Koller nicht. Durch die Verkleinerung des Durch-

messers der Koller, bei gleichzeitiger Vergrößerung des Durchmessers der Matrize durch Verschleiß, ergeben sich nicht erfaßbare Differenzen bei der notwendigen Berücksichtigung der Durchmesser zur Steuerung der Antriebsdrehzahl in Abhängigkeit der Antriebsdrehmomente.

[0012] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Presse so auszustatten, daß sie einerseits unter allen Betriebsbedingungen einen ruhigen und gleichmäßigen Preßvorgang ermöglicht, daß auch bei Änderungen durch betriebsbedingte Materialabnutzung gleich gute Preßbedingungen einstellbar sind und daß die Pressenparameter einschließlich der Matrizendrehzahl und der Schichtdicke des Preßgutes materialabhängig eingestellt werden können.

[0013] Gemäß der Erfindung wird dies mit einem Verfahren unter Einsatz der angegebenen Maschinenvorrichtung dadurch erreicht, daß die Koller bei leerer Presse durch die Verstellvorrichtung zum Reibschluß an die angetriebene Lochmatrize angelegt werden und diese durch die Lagemeßvorrichtung erfaßte Lage der Koller als Steuergröße zusammen mit der dabei erfaßten Kollerdrehzahl einem Rechner zugeführt wird, der bei Lastbetrieb über eine Drehzahl - Steuervorrichtung einen Kollerantrieb so aussteuert, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Kolleroberfläche in Abhängigkeit der Kollerlage, jeweils der Umfangsgeschwindigkeit der zugewandten Oberfläche der Lochmatrize, gegebenenfalls mit einem vorgebbarem Schlupf zwischen Koller und Matrize entspricht.

[0014] Vorteilhaft ist es, auch die Leerlaufdrehzahl des Matrizenantriebes im Rechner zu erfassen, damit bei einem Drehzahlabfall unter Last, auch die Drehzahl der Koller entsprechend angepaßt wird. Da neben der Drehzahlen von Koller und Matrize, auch die Lage der Kollerachse gegenüber der Matrizenoberfläche durch die Lagemeßvorrichtung erfaßt wird, kann über einen einfachen Rechenvorgang die Kollerdrehzahl unmittelbar an die Änderung des Abstandes zwischen Matrize und Koller, also an die Schichtdicke angepaßt werden.

[0015] An Hand der Zeichnungen wird eine Pelletierpresse und das Verfahren nach der Erfindung beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt in Seitenansicht eine Pelletierpresse nach der Erfindung in schematischer Darstellung zum Teil im Schnitt, wobei der Antrieb und die Lagerung der Koller dargestellt ist.

Die Fig. 2 zeigt die gleiche Presse wie Fig. 1, wobei anstelle der Koller, die Materialzufuhr dargestellt ist.

Die Fig. 3 zeigt im Aufriß längs der Linie III - III, in schematischer Darstellung die Ringmatrize mit der räumlichen Zuordnung von Kollerantrieb und Materialzufuhr.

[0016] In allen Zeichnungen sind gleiche Teile mit glei-

chen Bezugszeichen versehen.

[0017] Auf einem Grundrahmen 1 sind winkelsteif die Träger 2, 4 und der Halter 3 aufgesetzt. Der Stützträger 2 ist am Grundrahmen 1 unter Einschaltung des Gleitlagers 5 längsverschieblich derart gelagert, daß die Presse zum Austauschen der Matrize 12 durch eine Längsbewegung auf diesem Gleitlager 5 geöffnet und geschlossen werden kann. Der Stützträger 2 hält die Tragwelle 6, auf der über die Rollenlager 7 der Matrizenhalter 8 drehbar gelagert ist. Am Stützträger 2 ist ferner der Antriebsmotor 9 befestigt, der über seine Riemenscheibe 10 und die Riemenscheibe 11 des Matrizenträgers 8, die Ringmatrize 12 mit den Bohrungen 13 antreibt.

[0018] Am Grundrahmen 1 ist auf der dem Stützträger 2 abgelegenen Seite der Presse, der Halter 3 winkelsteif und starr befestigt. Dieser Halter 3 trägt mit Fortsätzen 14, 15 und 16 die Lager 17 für die Wellen 18 der Koller 19 und den Kollerantrieb 20 samt Getriebe 21. Die für die Steuerung der Antriebe 20 und der Getriebe 21 erforderlichen Steuergeräte, wie Frequenzwandler, Drehmomentwandler usw., sind der Übersicht halber ebenso weggelassen, wie die Antriebe für die Lageverstellung der Koller gegenüber den Matrizen, die Meßgeräte für die Kollerlage und der notwendige Rechner.

[0019] Aus Fig. 3 ist die Lage der senkrecht übereinander angeordneten Kollerantriebe und die über den Träger 4 mit den Grundrahmen 1 verbundenen, nebeneinander angeordneten Materialzuführungen ersichtlich. Die Materialzuführungen bestehen aus je einem Aufnahmetrichter 22, von dem über eine Transportschnecke 23 das zu pelletierende Gut über die Öffnungen 24, dem Innenraum der Ringmatrize 12 zugeführt wird.

[0020] Über den im Grundrahmen 1 angeordneten Auslaß 25 werden die aus der Presse kommenden Pellets zu Transport oder Abpackeinrichtungen abgeleitet.

[0021] Bei der Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung wird bei leerer Presse der Antrieb 9 für die Ringmatrize 12 eingeschaltet. Über eine nicht gezeichnete, an sich bekannte Verstellvorrichtung werden dann die Koller 19 gegen die laufende Ringmatrize 12 gefahren und damit in Reibschluß gebracht. In einem Rechner wird nun die erfaßte Drehzahl des Kollers und der Matrize sowie die räumliche Lage der Koller bzw. deren Achse erfaßt und dann der für das Pelletiergut gewünschte Abstand zwischen der Matrize und dem Koller eingegeben. Der Rechner gibt nunmehr die aus den Messungen und den Vorgaben sich ergebenden Werte für die Drehzahl der Koller als Steuerbefehl an den Kollerantrieb.

[0022] Die Aussteuerung des Kollerantriebes kann mit allen bekannten Mittel durchgeführt werden. Bei einem Elektroantrieb kann zum Beispiel ein Frequenzwandler eingesetzt werden, dessen Ausgangsfrequenz die Drehzahl des Motors für den Kollerantrieb bestimmt. Zusätzlich, beziehungsweise anstatt eines direkt gesteuerten Elektroantriebes, kann auch ein steuerbarer Drehmomentwandler zusammen mit einem, hin-

sichtlich seiner Drehzahl konstanten Elektromotor, gegebenenfalls zusammen mit einem Untersetzungsgetriebe eingesetzt werden. Auch rein hydraulische Antriebe, können bei für eine Drehzahlsteuerung geeigneter Ausstattung eingesetzt werden.

[0023] Bei Lastbetrieb kann es erforderlich sein, die gemessene Kollerndrehzahl nicht nur in Abhängigkeit des Kollerabstandes nachzusteuern, vielmehr kann auch ein unter Last erzwungener Drehzahlabfall des Matrizenantriebes im Rechner erfaßt und damit in der Drehzahlsteuerung der Kollerantriebe Berücksichtigung finden.

[0024] Schließlich kann auch ein gewünschter Schlupf zwischen Matrize und Koller durch entsprechende Vorgaben in der Steuerung zur Verbesserungen des Produktes ebenso beitragen, wie zu geringerem Energieeinsatz

[0025] Werden, wie im Ausführungsbeispiel dargestellt und beschrieben, jedem der eingesetzten Koller ein eigener steuerbarer Antrieb zugeordnet, dann können durch die Drehzahlsteuerung auch örtlich unterschiedliche Verdichtungen und dergleichen angesteuert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verarbeiten von pelletierbarem Material in einer, mit einer Lochmatrize und einem oder mehreren Kollern ausgestatteten Pelletierpresse, wobei die Koller durch z. B. hydraulisch angetriebene Verstellvorrichtungen mit zugehörigen Lagemeßvorrichtungen, auf einen vorgebbaren Abstand zur Oberfläche der Lochmatrize einstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koller bei leerer Presse durch die Verstellvorrichtung zum Reibschluß an die angetriebene Lochmatrize angelegt werden und diese durch die Lagemeßvorrichtung erfaßte Lage der Koller als Steuergröße zusammen mit der dabei erfaßten Kollerndrehzahl einem Rechner zugeführt wird, der bei Lastbetrieb über eine Drehzahl - Steuervorrichtung Antriebe für die Koller so aussteuert, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Kolleroberfläche in Abhängigkeit der Abstände zwischen den Oberflächen von Koller und Lochmatrize, jeweils der Umfangsgeschwindigkeit der zugewandten Oberfläche der Lochmatrize, gegebenenfalls mit einem vorgebbarem Schlupf zwischen Koller und Matrize entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehzahl des Matrizenantriebes während des Lastbetriebes erfaßt und die Drehzahl der Kollerantriebe abhängig von der gegenüber der Leerlaufdrehzahl abweichenden Arbeitsdrehzahl des Matrizenantriebes durch den Rechner zusätzlich nachgesteuert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Vergrößerung des Kollerabstandes gegenüber der Matrize, die Drehzahl des Kollerantriebes über die Drehzahl - Steuervorrichtung, entsprechend der Vergrößerung des Kollerabstandes so vermindert wird, daß die Kolleroberfläche gegenüber der zugewandten Oberfläche der Ringmatrize, mit gleicher Oberflächengeschwindigkeit schlupffrei abrollt.
4. Pelletierpresse mit von einem Rechner steuerbaren elektrischen oder hydraulischen Kollerantrieben und Verstellvorrichtungen zur Einstellung des Abstandes zwischen den Oberflächen von Koller und Lochmatrize zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koller (19) samt ihren Antrieben (20) und den Verstelleinrichtungen für die Lage der Koller (19) gegenüber der Matrize (12), winkelsteif mit einem Grundrahmen (1) und dem Stützträger (2) des Matrizenhalters (8) samt Antrieb (9) verbunden sind.
5. Pelletierpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Matrizenhalter (8) samt Antrieb (9), über den Stützträger (2) längsverschieblich auf dem Grundrahmen (1) gelagert ist.
6. Pelletierpresse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** den Elektroantrieben (20) Frequenzwandler vorgeschaltet sind, deren Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit der vom Rechner gelieferten Steuerwerte veränderbar ist.
7. Pelletierpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen Koller (19) und seinem Antrieb, vorzugsweise hydraulische Drehmomentwandler eingesetzt sind.
8. Pelletierpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kollerantriebe selbst als Hydraulikantriebe ausgebildet sind.
9. Pelletierpresse nach Anspruch 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Koller ((19) samt ihren Antrieben (20) und den Verstelleinrichtungen für die Lage der Koller gegenüber der Matrize (12), winkelsteif mit einem Grundrahmen (1) und dem Stützträger (2) des Matrizenhalters (8) samt Antrieb (9) verbunden sind.
10. Pelletierpresse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Matrizenhalter (8) samt Antrieb (9), über den Stützträger (2) längsverschieblich auf dem Grundrahmen (1) gelagert ist.

Claims

1. Method of processing pelletizable material in a pelletizing press equipped with a perforated matrix and one or more pan grinders, it being possible for the pan grinders to be set to a predetermined distance from the surface of the perforated matrix by, for example, hydraulically driven adjusting devices with associated position-measuring devices, characterized in that, when the press is empty, the pan grinders are placed against the driven perforated matrix by the adjusting device for frictional engagement and this position of the pan grinders, sensed by the position-measuring device, is fed as a controlled variable, together with the grinder speed sensed at the same time, to a computer which, when operating under load, controls drives for the pan grinders by means of a speed-control device such that, as a function of the distances between the surfaces of the grinder and the perforated matrix, the circumferential speed of the surface of the grinder respectively corresponds to the circumferential speed of the facing surface of the perforated matrix, if appropriate with a predeterminable slip between grinder and matrix.

2. Method according to Claim 1, characterized in that the speed of the matrix drive during operation under load is sensed and the speed of the grinder drives is additionally corrected by the computer as a function of the amount by which the operating speed of the matrix drive deviates from the idling speed.

3. Method according to Claims 1 and 2, characterized in that when there is an increase in the distance between the pan grinder and the matrix, the speed of the grinder drive is reduced by means of the speed-control device in a way corresponding to the increase in the distance of the grinder such that the grinder surface rolls with respect to the facing surface of the annular matrix at the same surface speed and without any slip.

4. Pelletizing press having electrical or hydraulic grinder drives, which can be controlled by a computer, and adjusting devices for setting the distance between the surfaces of the grinder and the perforated matrix for carrying out the method according to Claims 1 to 3, characterized in that the pan grinders (19) together with their drives (20) and the adjusting devices for the position of the pan grinders (19) with respect to the matrix (12) are connected at a fixed angle to a basic frame (1) and to the support carrier (2) of the matrix holder (8) together with the drive (9).

5. Pelletizing press according to Claim 4, character-

ized in that the matrix holder (8) is mounted together with the drive (9) such that it can be displaced longitudinally by means of the support carrier (2) on the basic frame (1).

6. Pelletizing press according to Claim 5, characterized in that the electric drives (20) are preceded by frequency converters, the output frequency of which can be altered as a function of the control values supplied by the computer.

7. Pelletizing press according to Claim 4, characterized in that preferably hydraulic torque converters are inserted between the pan grinder (19) and its drive.

8. Pelletizing press according to Claim 4, characterized in that the grinder drives are themselves designed as hydraulic drives.

9. Pelletizing press according to Claims 4 to 8, characterized in that the pan grinders (19) together with their drives (20) and the adjusting devices for the position of the pan grinders with respect to the matrix (12) are connected at a fixed angle to a basic frame (1) and to the support carrier (2) of the matrix holder (8) together with the drive (9).

10. Pelletizing press according to Claim 9, characterized in that the matrix holder (8) is mounted together with the drive (9) such that it can be displaced longitudinally by means of the support carrier (2) on the basic frame (1).

Revendications

1. Procédé de traitement d'un matériau agglomérable dans une presse à granuler munie d'une matrice à trous et d'un ou de plusieurs broyeurs, les broyeurs pouvant être ajustés à une distance prédéfinie par rapport à la surface de la matrice à trous, au moyen, par exemple, de dispositifs de réglage entraînés hydrauliquement avec des dispositifs de mesure de position associés, **caractérisé en ce que** les broyeurs, lorsque la presse est vide, sont appliqués, par le dispositif de réglage, pour venir en engagement par friction contre la matrice à trous entraînée, et cette position des broyeurs, déterminée par le dispositif de mesure de position en tant que valeur de commande, ainsi que la vitesse de rotation des broyeurs ainsi déterminée, sont envoyées à un ordinateur, qui règle les entraînements des broyeurs, par l'intermédiaire d'un dispositif de commande de la vitesse de rotation, lors du fonctionnement en charge, de telle sorte que la vitesse périphérique de la surface des broyeurs en fonction des distances entre les surfaces des broyeurs et de la matrice à trous, corresponde, res-

pectivement, à la vitesse périphérique de la surface en regard de la matrice à trous, le cas échéant avec un glissement prédéfini entre les broyeurs et la matrice.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la vitesse d'entraînement de la matrice est déterminée pendant le fonctionnement en charge, et la vitesse d'entraînement des broyeurs en fonction de la vitesse de travail de l'entraînement de la matrice s'écartant de la vitesse de fonctionnement à vide est contrôlée en outre par l'ordinateur. 5
3. Procédé selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que**, lors d'une augmentation de la distance des broyeurs par rapport à la matrice, la vitesse d'entraînement des broyeurs est réduite par le dispositif de commande de la vitesse en fonction de l'augmentation de la distance des broyeurs de telle sorte que la surface des broyeurs par rapport à la surface en regard de la matrice annulaire se déroule à la même vitesse de surface, sans glissement. 10 15 20
4. Presse à granuler comprenant des entraînements de broyeurs électriques ou hydrauliques commandables par ordinateur et des dispositifs de réglage pour ajuster la distance entre les surfaces des broyeurs et de la matrice à trous pour la mise en oeuvre du procédé selon les revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les broyeurs (19), conjointement avec leurs entraînements (20) et les dispositifs de réglage pour la position des broyeurs (19) par rapport à la matrice (12) sont reliés avec un angle fixe à un cadre de base (1) et au cadre de support (2) du support de la matrice (8), conjointement avec l'entraînement (9). 25 30 35
5. Presse à granuler selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le support de la matrice (8) conjointement avec l'entraînement (9), sont montés par l'intermédiaire du cadre de support (2) de manière déplaçable longitudinalement sur le cadre de base (1). 40 45
6. Presse à granuler selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** des convertisseurs de fréquence sont branchés en amont des entraînements électriques (20), leur fréquence de départ étant ajustable en fonction de la valeur de commande fournie par l'ordinateur. 50
7. Presse à granuler selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**entre le broyeur (19) et son entraînement, on insère de préférence un convertisseur de couple hydraulique. 55
8. Presse à granuler selon la revendication 4, **carac-**

térisée en ce que les entraînements des broyeurs sont eux-mêmes formés en tant qu'entraînements hydrauliques.

9. Presse à granuler selon la revendication 4 ou 8, **caractérisée en ce que** les broyeurs (19), ainsi que leurs entraînements (20) et les dispositifs de réglage pour la position des broyeurs par rapport à la matrice (19) sont reliés, avec un angle fixe, à un cadre de base (1) et au cadre de support (2) du support de matrice (8) avec l'entraînement (9). 10
10. Presse à granuler selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le support de matrice (8) ainsi que l'entraînement (9), sont montés par l'intermédiaire du cadre de support (2), de manière déplaçable longitudinalement sur le cadre de base (1). 15 20

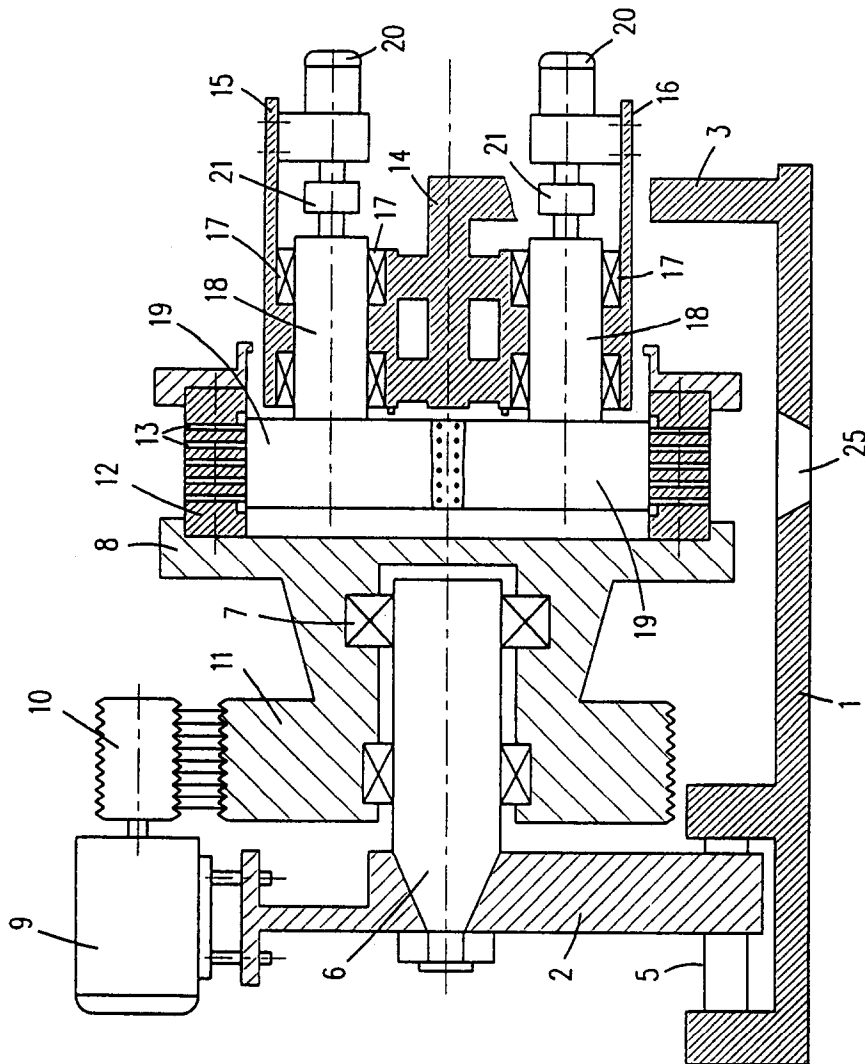


Fig.1

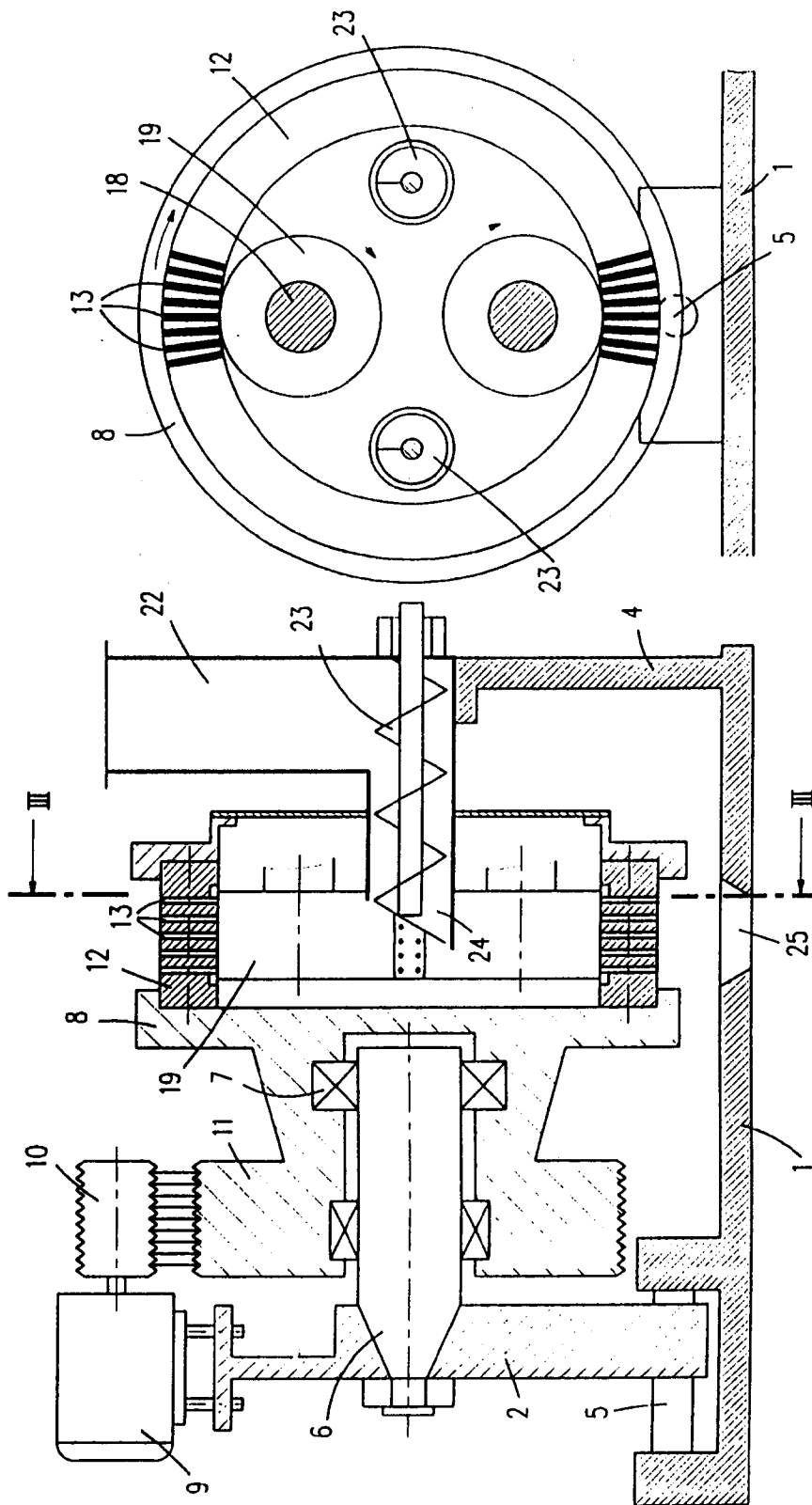


Fig.3

Fig.2