

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 000 662 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.09.2001 Patentblatt 2001/36

(51) Int Cl.7: **B02B 3/00**

(21) Anmeldenummer: **98710016.1**

(22) Anmeldetag: **12.11.1998**

(54) **Maschine zum Schleifen von Körnerfrüchten, insbesondere Reis**

Apparatus for polishing grains, especially rice

Appareil pour meuler des graines, en particulier du riz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GR IT PT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.05.2000 Patentblatt 2000/20

(73) Patentinhaber: **F.H. Schule Mühlenbau GmbH**
D-21465 Reinbek (DE)

(72) Erfinder:
• **Behrmann, Joachim**
D-21465 Wentorf (DE)
• **Suhrbier, Rolf**
D-22149 Hamburg (DE)

• **Postel, Michael**
D-21509 Glinde (DE)
• **Strandt, Thomas Dr.**
D-15738 Zouthen (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner**
Patentanwälte
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 668 107 **GB-A- 2 101 467**
GB-A- 2 101 871 **GB-A- 2 323 766**

EP 1 000 662 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

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zum Schleifen von Körnerfrüchten, insbesondere Reis, die dem bekannten Typ angehört, in welchem das zu schleifende Gut einen Ringraum durchläuft, der außen durch einen Mantel und innenseitig von einem Schleifrotor begrenzt ist. Der Mantel enthält Löcher oder Schlitze, durch die das Schleifmehl austreten kann. Das zu schleifende Gut wird dem Ringraum an einem Ende zugeführt und am anderen Ende von ihm abgeführt. Bei einer bekannten Maschine dieser Art (EP-B-521 452) sind der Mantel und der Rotor zylindrisch ausgebildet und vertikal angeordnet. Das Gut wird dem Ringraum am unteren Ende durch einen Schneckenförderer zwangsweise zugeführt. Am oberen Ende tritt das behandelte Gut frei aus dem Ringraum aus. Die Füllung des Ringraums wird durch die der Förderrichtung entgegengerichtete Schwerkraft gewährleistet. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß die Schleifbedingungen nicht optimal eingestellt werden können. Die mit dem allmählichen Verschleiß des Rotors einhergehende Vergrößerung der radialen Weite des Ringraums kann nicht ausgeglichen werden. Eine Anpassung der Verfahrensparameter an unterschiedliche Eigenschaften des Schleifguts ist nicht möglich.

[0002] Das gilt auch bei bekannten Maschinen (offenkundige Vorbenutzung), bei denen der zylindrische, vertikal angeordnete Ringraum von oben nach unten durchlaufen wird. Das Gut wird ohne Zwangsförderung lediglich durch Schwerkraft zugeführt. Sein ungehinderter Austritt am unteren Ende wird durch einen Gegendrückteller verhindert, der das untere Ende des Ringraums verschließt und dem Austrittsdruck des Guts entgegen einem gewichtsbelasteten Hebelwerk ausweichen kann. Die Erfahrung zeigt, daß trotz des Vorhandenseins des Gegendrücktellers der Ringraum nicht vollständig gefüllt ist. Ebenso wie bei der vorgenannten Maschine ist die Leistung verhältnismäßig gering, ist der Bruchanteil hoch und stellt sich auch eine hohe Temperatur ein.

[0003] Es sind schließlich Maschinen bekannt (offenkundige Vorbenutzung), bei denen dem konischen Arbeitsraum am oberen, großdurchmeßrigen Ende das Gut durch Schwerkraft zugeführt wird, während das untere, kleindurchmeßrige Ende offen ist. Eine vollständige Füllung des Arbeitsraums, die eine Voraussetzung für hohe Leistung ist, läßt sich nicht erreichen. Dieser Nachteil wird auch nicht durch den Vorteil der Verstellbarkeit der Ringraumweite aufgewogen. Denn bei dem Versuch, die Leistung durch Verringerung der Ringraumweite zu erhöhen, stellt sich eine zu hohe Arbeitstemperatur ein. Bessere Eigenschaften ergeben sich auch dann nicht, wenn die Konusanordnung umgekehrt wird. Von anspruchsvollen Herstellern werden deshalb heutzutage nur Maschinen mit zylindrischem Arbeitsraum angeboten.

[0004] Bei einer ähnlichen bekannten Maschine (EP-

A 668 107) wird das Gut dem zylindrischen Arbeitsraum von oben durch einen Zwangsförderer zugeführt, der von einer Schnecke gebildet ist, die mit dem Rotor verbunden ist. Am unteren Ende mündet der Arbeitsraum in einen Ringraum, der an einer Umfangsstelle eine Auslaßöffnung mit einer gewichtsbelasteten, nachgiebigen Verschußklappe aufweist. Die Erfahrung zeigt, daß ein solcher einseitiger Auslaß zu stark unterschiedlichen Schleifbedingungen führt, weil das Gut von einem Umfangsbereich der Maschine einen längeren Weg zum Auslaß zurücklegen muß als von einem anderen.

[0005] Es sind auch Maschinen bekannt (GB-A 2101467, GB-A 2101871), deren Arbeitsraum konisch ausgebildet ist. Dem oberen Ende, das den größeren Durchmesser aufweist, wird das Gut durch Schwerkraft, ohne Zwangsförderung zugeführt. Das untere Ende des Arbeitsraums weist eine Verengung zwischen dem Rotor und dem Mantel auf. Der Mantel ist drehbar in solcher Weise aufgehängt, daß er unter den Drehmoment, das ihm vom drehenden Rotor her durch die Reibkraft des Gutes zugeführt wird, sich in der Drehrichtung des Rotors ein wenig verdrehen kann. Dabei senkt er sich aufgrund einer besonderen Führung ein wenig ab, wodurch die Engstelle am unteren Ende des Arbeitsraums sich erweitert. Wenn der Arbeitsraum stark gefüllt ist wird ein stärkeres Reibmoment auf den Mantel ausgeübt als bei schwacher Füllung. Das führt dazu, daß bei starker Füllung des Arbeitsraums die Engstelle weiter geöffnet wird und damit der Abfluß erleichtert wird. Das führt zu dem unerwünschten Ergebnis, daß die von der Füllung des Arbeitsraums und von der Durchsetzgeschwindigkeit, abhängige Schleifwirkung von den Zufälligkeiten der Gutzufuhr abhängig ist und mit dieser schwankt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei guter Einstellbarkeit der Verfahrensparameter auf unterschiedliches Gut einen geringen Bruchanteil, geringe Temperatur und hohe Leistung zu erzielen. Dies gelingt durch die Merkmale des Anspruchs 1 sowie vorzugsweise die Merkmale der Unteransprüche.

[0007] Demnach ist das Ende des kleinen Durchmessers des kegeligen oben angeordnet. Seine radiale Weite ist durch axiale Verstellung des Rotors einstellbar. Trotz der von oben stattfindenden Gutzufuhr ist ein Zwangsförderer vorgesehen. Das untere Ende ist durch ein nachgiebig ausweichendes Verschußglied verschlossen. Das am unteren Ende vorgesehene Verschußglied wird von einem stumpfkegeligen Ventilteller gebildet, der im folgenden als Gegendrückteller bezeichnet wird. Seine nach oben gerichtete Verschußkraft wird durch Federn erzeugt. Anders als bei einem gewichtsbelasteten Gegendrückteller kann dabei die Masse der vom herausdrängenden Gut zu bewegenden Teile gering gehalten werden, so daß er rasch auf wechselnde Durchsatzverhältnisse reagieren kann.

[0008] Der Zwangsförderer wird zweckmäßigerweise von einer mit dem Rotor drehverbundenen Förder-

schnecke gebildet, oberhalb der ein nach oben hin sich erweiternder Vorratsraum angeordnet ist. Die Erweiterung dieses Vorratsraums kann dadurch bewerkstelligt werden, daß auf den Rotor bzw. die Schnecke ein Kegel aufgesetzt ist.

[0009] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird in Zusammenhang mit der Maschine ein an sich bekannter (EP-B 521 452) Rotor verwendet, der über seine Länge verteilte Luftzufuhröffnungen aufweist. Ferner kann der Arbeitsraum - wie gleichfalls bekannt - mit im wesentlichen in Längsrichtung verlaufenden Bremsleisten versehen sein, die radial verstellbar sind, um die Verfahrensparameter noch feiner einstellen zu können.

[0010] Der Kegelwinkel des Mantels und des Rotors liegt zweckmäßigerweise im Bereich zwischen 4 und 10°.

[0011] Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel in einem Halb-Längsschnitt schematisch veranschaulicht.

[0012] Auf der Grundplatte 1, die als Kasten (nicht gezeigt) zur Aufnahme weiterer Aggregate ausgebildet sein kann, erhebt sich das Basisgehäuse 2 der Reischleifmaschine. Darauf ist bei 3 der untere Rand des konischen Mantels 4 befestigt, der von einem Blechteil gebildet ist, das regelmäßige Löcher oder Schlitz in bekannter Weise enthält, deren Weite geringer ist als die Größe der Reiskörner. Darüber erhebt sich das zylindrische Kopfgehäuse 5, 6.

[0013] In dem Basisgehäuse oder dem die Grundplatte 1 bildenden Kasten ist in bekannter, nicht näher dargestellter Weise ein Lager und ein Antrieb für die Rotorwelle 7 angeordnet, die sich coaxial im Mantel 4 erstreckt und mit einer Reihe von Schleifringen den Rotor 8 bildet. Die Schleifringe bilden gemeinsam die kegelige Oberfläche des Rotors, die parallel, d. h. mit konstantem Radialabstand, zu dem Mantel 4 verläuft. Zwischen den einzelnen Schleifringen befinden sich Spalten 9, die eine Strömungsverbindung zu einem Kanal 10 innerhalb der Rotorwelle 7 aufweisen, der an ein nicht gezeigtes Gebläse angeschlossen ist. Während des Schleifprozesses wird aus den Spalten 9 ein kräftiger Luftstrom in den Ringraum 11 eingeblasen. Dieser Ringraum 11 bildet den Arbeitsraum der Maschine.

[0014] Es sind (nicht gezeigte) Einrichtungen zur axialen Verstellung des Rotors 8 gegenüber dem Mantel 4 vorgesehen, die es gestatten, die radiale Weite des Arbeitsraums 11 je nach Art des behandelten Guts und dem Verschleißgrad des Rotors 8 einzustellen.

[0015] Der Mantel 4 ist umgeben von einem Gehäuse 12, das mit dem Mantel 4 einen Raum 13 einschließt. Darin wird ein kräftiger Luftstrom erzeugt, der das Schleifmehl, das durch die Öffnungen im Mantel 4 aus dem Arbeitsraum 11 in den Raum 13 übertritt, abführt.

[0016] Der Mantel 4 enthält in Richtung der Mantellinien verlaufende, in einer gemeinsamen Ebene mit der Achse der Rotorwelle 7 liegende Schlitz, in denen sich

Bremsleisten 14 befinden, die durch Einstellschrauben 15 mehr oder weniger weit radial in den Ringraum 11 eingeschoben werden können, um die Umlaufbewegung des Schleifguts in einstellbarer Weise zu hemmen. Beispielsweise sind vier solcher Bremsleisten über dem Umfang angeordnet.

[0017] Oberhalb des Rotors 8 trägt die Rotorwelle 7 einen Schneckenförderer 21 mit Förderwindungen, der das zu schleifende Gut aus dem darüber angeordneten Raum 22 während der Rotorbewegung in den Arbeitsraum 11 zwangsfördert. In dem Raum 22 fließt das Gut der Einlauföffnung des Schneckenförderers 21 unter seinem Eigengewicht zu, wobei durch die Wand des Kopfgehäuses sowie durch einen auf den Förderer 21 aufgesetzten Kegel 23 geführt wird. Dieser dreht sich mit dem Rotor. Die dadurch auf das anstehende Gut übertragene Bewegung bewirkt, daß dies stets gleichmäßig der Einlaufseite des Förderers zufließt.

[0018] Am oberen Ende bildet der Kopfgehäuseteil 6 einen Flansch 24 zum Anschluß einer Gutzuführungsleitung, ggf. unter Einschluß eines Absperr- oder Drosselorgans.

[0019] Der Rotor 8 wird unten durch einen inneren zylindrischen Kragen 30 abgeschlossen, der von einem äußeren zylindrischen Kragen 31 des Basisgehäuses umschlossen und nach unten hin überragt wird. Durch den zwischen dem zylindrischen Kragen 30, 31 eingeschlossenen Ringraum dringt das behandelte Gut aus dem Arbeitsraum 11 heraus. Dabei steht es unter einem Überdruck, der zum einen durch den Zwangsförderer 20, 21 und zum anderen durch die konische Erweiterung des Arbeitsraums 11 bewirkt wird. Der untere Rand des äußeren Kragens 31 wirkt mit einem kegelstumpfförmigen Blechring 32 zusammen, der durch über den Umfang verteilte Federn 33 nach oben gegen den unteren Rand des äußeren Kragens 31 gezogen wird. Der Blechring 32 bildet den Gegendruckteller, der das untere Ende des Arbeitsraums 11 verschließt und durch den Druck des zwischen den zylindrischen Kragen 30, 31 herausdrängenden Guts gegen die Kraft der Federn 33 angehoben wird, um das Gut in den anschließenden Raum 34 des Basisgehäuses zu entlassen. Von dort aus kann das Gut abfließen oder abgefördert werden.

[0020] Der innere Kragen 30 braucht nicht bis zu dem Gegendruckteller herabzureichen. Dies ist auch im allgemeinen nicht erwünscht, damit hinreichende räumliche Freiheit für die axiale Verstellung des Rotors im Verhältnis zum Mantel 4 vorhanden ist. Mit dem Gegendruckteller 32 können Führungsarme 35 verbunden sein, die mit der Rotorwelle 7, dem inneren Kragen 30 oder irgendeinem anderen Teil der Maschine zur axialen Führung des Gegendrucktellers 32 zusammenwirken.

[0021] Der Kegelwinkel des Mantels 4 und des Rotors 8, d. h. der Winkel zwischen einander diametral gegenüberliegenden Mantellinien dieser Teile, liegt zweckmäßigerweise in der Größenordnung von 6°.

Patentansprüche

1. Maschine zum Schleifen von Körnerfrüchten, insbesondere Reis, in einem Ringraum *ringförmigen Arbeitsraum* (11) mit vertikaler Achse, der außen von einem Durchbrechungen enthaltenden Mantel (4) und innenseitig von einem zum Mantel koaxialen Rotor (8) begrenzt ist *und der mit einem oberen, einen Zwangsförderer enthaltenden Guteinlaß und einen unteren, ein nachgiebiges Verschußglied enthaltenden Gutauslaß versehen ist, dadurch gekennzeichnet*, daß der Mantel (4) und der Rotor (8) kegelstumpfförmig ausgebildet und axial relativ zueinander verstellbar sind, daß *ihr schmaleres Ende oben angeordnet* ist und daß das Verschußglied (32) von einem federnd nach *oben gezogenen*, stumpfkegeligen Ventilteller gebildet ist, *der einen sich an den Arbeitsraum (11) anschließenden Ringraum verschließt*. 5 10
2. Maschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stärke der federnden Abstützung (33) einstellbar ist. 15
3. Maschine nach Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwangsförderer von einer mit dem Rotor (8) drehverbundenen Förderschnecke (21) gebildet ist und oberhalb derselben ein sich nach oben erweiternder Vorratsraum (22) angeordnet ist. 20 25
4. Maschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß oberhalb der Schnecke (21) auf dem Rotor (8) ein Kegel (23) angeordnet ist. 30 35
5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Rotor (8) verteilt über dessen Länge Luftzuführungsöffnungen (9) vorgesehen sind. 40
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Mantel radial verstellbare Bremsleisten (14) vorgesehen sind, deren Richtung überwiegend in Längsrichtung des Mantels (4) verläuft. 45
7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kegelwinkel des Mantels und des Rotors zwischen 4 und 10° liegt. 50

Claims

1. A machine for polishing grains, in particular rice, in an annular working space (11) with a vertical axis, which space is bounded externally by a casing (4) containing perforations and internally by a rotor (8) coaxial to the casing, and which is provided with an 55

upper material inlet containing a forced-feed conveyor and with a lower material outlet containing a flexible closure member, **characterised in that** the casing (4) and the rotor (8) are of frustoconical form and are adjustable axially relative to one another, in that their narrower end is arranged at the top and in that the closure member (32) is in the form of a frustoconical valve disc which is drawn elastically upwards and which closes an annular chamber adjacent the working space (11).

2. A machine according to Claim 1, **characterised in that** the strength of the elastic support (33) is adjustable.
3. A machine according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the forced-feed conveyor comprises a screw conveyor (21) rotationally connected with the rotor (8) and above it there is arranged an upwardly widening storage space (22).
4. A machine according to Claim 3, **characterised in that** a cone (23) is arranged above the screw (21) on the rotor (8).
5. A machine according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** air-feed openings (9) are provided in the rotor (8) spaced apart along its length.
6. A machine according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** radially adjustable brake strips (14) are provided in the casing, the direction of which extends predominantly in the longitudinal direction of the casing (4).
7. A machine according to any one of Claim 1 to 6, **characterised in that** the cone angle of the casing of the rotor is between 4° and 10°.

Revendications

1. Machine à décortiquer des grains, en particulier du riz, dans une chambre de travail (11) de forme annulaire à axe vertical, qui est limitée à l'extérieur par une enveloppe (4) contenant des ajours et côté intérieur, par un rotor (8) coaxial à l'enveloppe, et qui est pourvue d'une entrée supérieure pour le produit, contenant un convoyeur forcé ainsi qu'une sortie inférieure pour le produit, contenant un organe de fermeture souple, **caractérisée en ce que** l'enveloppe (4) et le rotor (8) sont de forme tronconique et sont déplaçables axialement l'un par rapport à l'autre, en ce que leur extrémité étroite est disposée à la partie supérieure et en ce que l'organe de fermeture (32) est formé par une cuvette de soupape en forme de tronc de cône s'étendant élastiquement vers le haut

qui ferme un espace annulaire se raccordant à la chambre de travail (11).

2. Machine selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la force de l'appui (33) à ressort est réglable. 5
3. Machine selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le convoyeur forcé est formé par une vis sans fin de transport (21) reliée à rotation au rotor (8), et en ce qu'au-dessus de cette vis sans fin, est disposée une chambre de réserve (22) qui s'élargit vers le haut. 10
4. Machine selon la revendication 3, **caractérisée en ce qu'un** cône (23) est disposé sur le rotor (8), au-dessus de la vis sans fin (21). 15
5. Machine selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** des orifices d'arrivée d'air (9) sont prévus dans le rotor (8), répartis sur sa longueur. 20
6. Machine selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** dans l'enveloppe sont prévues des barres de freinage (14) déplaçables radialement dont la direction s'étend principalement dans le sens de la longueur de l'enveloppe (4). 25
7. Machine selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'angle du cône de l'enveloppe et du rotor se situe entre 4 et 10 degrés. 30

35

40

45

50

55

