

(12) **Patentschrift**

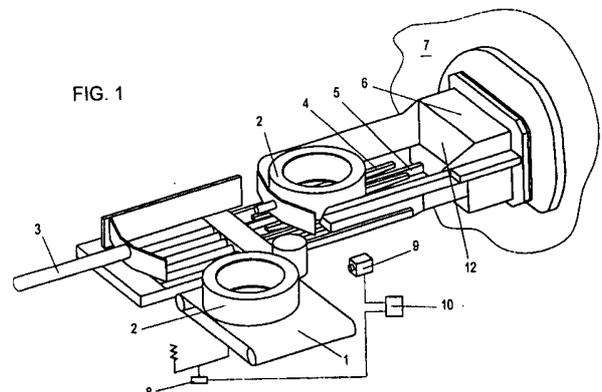
(21) Anmeldenummer: A 8001/2006 (51) Int. Cl.⁸: **F23G 5/44** (2006.01)
F27B 7/32 (2006.01)
F23G 5/20 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2005-05-11
(43) Veröffentlicht am: 2007-11-15

(66) Umwandlung von GM 318/2005
(56) Entgegenhaltungen:
US 4442825A US 4551051A
US 5078594A US 5806442A

(73) Patentanmelder:
SCS-TECHNOLOGIE
VERFAHRENSTECHNIK GES.M.B.H.
A-4040 LINZ (AT)
HOLCIM (SLOVENSKO) A.S.
906 38 ROHOZNIK (SK)

(54) **EINRICHTUNG ZUM CHARGIEREN VON ALTERNATIVEN BRENNSTOFFEN IN EINEN DREHROHROFEN SOWIE VERFAHREN ZUM CHARGIEREN DERARTIGER ALTERNATIVER BRENNSTOFFE UND/ODER ABFALLPRODUKTE**

(57) Bei einer Einrichtung zum Chargieren von stückigen alternativen Brennstoffen und/oder Abfallprodukten in einen Drehrohrofen an einer zwischen dem Aufgabeeende und dem Abwurfende des Drehrohrofens liegenden Stelle, bei welcher im Mantel des Drehrohrofens eine verschließbare Öffnung vorgesehen ist, trägt die Öffnung eine nach innen öffnende im Schließsinne beaufschlagte Klappe und an die Öffnung ist eine Hebeeinrichtung wie z.B. eine Gabel in im wesentlichen radialer Richtung angeschlossen, von welcher die zu chargierenden Brennstoffe oder Abfallprodukte unter Einfluss der Schwerkraft und unter Überwindung der Schließkraft der Klappe in den Drehrohrofen abwerfbar sind.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Chargieren von stückigen alternativen Brennstoffen und/oder Abfallprodukten in einen Drehrohrofen an einer zwischen dem Aufga-
beende und dem Abwurfende des Drehrohrofens liegenden Stelle, bei welcher im Mantel des
Drehrohrofens eine verschließbare Öffnung vorgesehen ist sowie auf ein Verfahren zum Char-
gieren von alternativen Brennstoffen und/oder Abfallprodukten in stückiger Form, insbesondere
5 Altreifen, in einen Drehrohrofen über eine den Mantel des Drehrohrofens durchsetzende Char-
gieröffnung.

Alternative Brennstoffe, und insbesondere Abfallstoffe, zeichnen sich durch ein inhomogenes
10 Brennverhalten aus, wobei bevorzugt entflammbare organische Bestandteile, und insbesondere
bei erhöhter Temperatur in gasförmiger Form freigesetzte brennbare Anteile, in anderer Weise
verbrennen als verbleibende brennbare Feststoffe. In der DE 3524316 A wurde aus diesem
Grunde bereits vorgeschlagen bei derartigen alternativen Brennstoffen bzw. Abfallprodukten
eine Vortrennung in organische und anorganische Anteile vorzunehmen und diese an verschie-
15 denen Stellen in einen Ofen einzubringen. Die EP 462972 B1 versucht derartige zersetzliche
Produkte in einfacher Weise an nur einer Stelle in einen Drehrohrofen zu chargieren, wobei zu
diesem Zweck vorgeschlagen wurde die Brennstoffe in einen Behälter einzufüllen und den Ofen
mit den in den Behältern befindlichen Abfällen zu beschicken. Eine derartige Vorgangsweise
vereinfacht die Beschickung erheblich, da ein einfacher Zuführungskanal vorgesehen sein
20 kann, welcher der jeweiligen Form des Behältnisses angepasst werden kann. Es genügt in der
Folge das Chargieren an einem Punkt, bezogen auf die Länge des Ofenzylinders, vorzuneh-
men, an dem die Gastemperatur im Ofen ausreicht, um die flüchtigen Bestandteile der Abfälle
zu zersetzen, wobei die festen Anteile, die durch die Beschickungsöffnung eingebracht werden,
mit dem mineralischen Kalzinierungsmaterial in Kontakt treten sollen. Die zu diesem Zweck
25 vorgeschlagene Vorrichtung weist eine verschließbare Öffnung auf, deren Verschluss in Ab-
hängigkeit von der Drehstellung des Drehrohrofens zwangsgesteuert wird und beispielsweise
am höchsten Punkt geöffnet und in der Folge wieder geschlossen wird, um den Behälter bzw.
den Kanister in der Folge durch ein Fallrohr in den Drehrohrofen einzubringen.

30 Die Erfindung zielt nun darauf ab, stückige alternative Brennstoffe und/oder Abfallprodukte ohne
zusätzliche Manipulationen, und insbesondere ohne Verpackung in Behälter, zu chargieren und
gleichzeitig eine besonders einfache Ausbildung der Chargieröffnung zu schaffen, welche ohne
externe Zwangssteuerung zum Öffnen und Schließen der Öffnung das Auslangen findet.

35 Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Einrichtung der eingangs genannten
Art im Wesentlichen darin, dass die Öffnung eine nach innen öffnende im Schließsinne beauf-
schlagte Klappe trägt und dass an die Öffnung eine Hebeeinrichtung wie z.B. eine Gabel in im
wesentlichen radialer Richtung angeschlossen ist, von welcher die zu chargierenden Brennstof-
fe oder Abfallprodukte unter Einfluss der Schwerkraft und unter Überwindung der Schließkraft
40 der Klappe in den Drehrohrofen abwerfbar sind. Dadurch, dass eine einfache, nach innen öff-
nende im Schließsinne beaufschlagte Klappe vorgesehen ist, kann die Ausbildung so austariert
bzw. equilibriert werden, dass die Klappe entweder, wie es einer bevorzugten Weiterbildung
entspricht, im Schließsinne federbelastet ausgebildet ist, wobei die Federkraft kleiner ist als das
Gewicht der zu chargierenden stückigen Abfallprodukte, oder aber mit einem entsprechenden
45 Gewicht über einen Hebelarm die Klappenöffnungskraft so ausgelegt ist, dass die Klappe unter
Schwerkrafteinwirkung und dem Gewicht der zu chargierenden Materialien öffnet, um unmittel-
bar anschließend wieder zu schließen. Dadurch, dass nun an der Öffnung eine Hebeeinrichtung
vorgesehen ist, welche insbesondere gabelartig ausgebildet sein kann, wird die Möglichkeit
geschaffen das Abfallprodukt bzw. den stückigen alternativen Brennstoff einfach auf eine der-
50 artige Gabel aufzuschieben, welche in im Wesentlichen radialer Richtung an die Öffnung an-
schließt, worauf die alternativen Brennstoffe bzw. Abfallprodukte von der Gabel erfasst werden,
um im gleichen Drehsinne wie der Drehsinn des Drehrohrofens bis zur höchsten Position mit-
genommen werden zu können, wo sie unter Überwindung der Schließkraft der Klappe dann in
das Innere des Drehrohrofens gelangen können. Die Auslegung der Schließkraft der Klappe
55 erfolgt hierbei, wie bereits erwähnt so, dass die zu chargierenden Brennstoffe oder Abfallpro-

dukte unter Einfluss der Schwerkraft und unter Überwindung der Schließkraft der Klappe jeweils in den Drehrohrofen abwerfbar sind.

5 In besonders einfacher Weise kann die Hebeeinrichtung hierbei Zinken aufweisen, welche durch Zwischenräume von Zinken einer stationären Fördereinrichtung hindurch bewegbar sind, wobei die lichte Weite zwischen benachbarten Zinken der Hebeeinrichtung kleiner ist als die entsprechende Breite der aufliegenden zu fördernden bzw. anzuhebenden stückigen Brennstoffe bzw. Abfallprodukte. Mittels derartiger, durch stationäre benachbarte Zinken hindurch bewegbarer Zinken der Hebeeinrichtung, lassen sich beispielsweise Altreifen oder andere stückige
10 Abfallprodukte sicher erfassen, deren Dimensionen jeweils größer sein sollen als die lichte Weite zwischen den Gabelzinken, um ein Hindurchfallen zu verhindern. Prinzipiell soll ein Chargieren auf eine derartige Hebegabel naturgemäß nur dann möglich sein, wenn die Gabel noch nicht zu hoch angehoben ist und daher einen auf den stationären Zinken aufliegenden Gegenstand, wie beispielsweise Altreifen, sicher erfassen kann. Zu diesem Zweck ist mit Vorteil die
15 Ausbildung so getroffen, dass Sensoren für die Erfassung der Winkelstellung der Hebeeinrichtung relativ zur Rotationsachse des Drehrohrofens vorgesehen sind und dass die stationäre Fördereinrichtung und/oder ein Schieber für die Übergabe der stückigen Brennstoffe und/oder Abfallprodukte auf die Hebeeinrichtung in Abhängigkeit von der Winkelstellung der Hebeeinrichtung betätigbar ist, wodurch sichergestellt ist, dass tatsächlich eine Kollision der Zinken mit
20 noch nicht aufgeschobenen Abfallprodukten sicher verhindert wird.

Insbesondere beim Chargieren von Fahrzeugreifen ist zu berücksichtigen, dass unterschiedliche Reifendimensionen nicht eine unterschiedliche Größe, sondern auch ein unterschiedliches Gewicht zur Folge haben. Um über die Zeit gesehen im Wesentlichen konstante Heizwerte
25 einzubringen, sollte ein entsprechender Ausgleich vorgenommen werden und es können insbesondere im Fall von kleinen Reifen gleichzeitig zwei Reifen eingebracht werden, wohingegen im Fall von großen Reifen nur ein Reifen eingebracht werden soll. Mit Vorteil ist die Ausbildung hierbei so getroffen, dass vor der Übergabestelle auf die Hebeeinrichtung eine Waage und/oder ein eine Stückgröße erfassender Sensor angeordnet ist und dass der Schieber für die Übergabe
30 der stückigen Brennstoffe und/oder Abfallprodukte in Abhängigkeit von den Messwerten der Waage und/oder des die Stückgröße erfassenden Sensors betätigbar ist.

Um sicherzustellen, dass in der Zeiteinheit immer eine entsprechende Anzahl von Altreifen oder stückigen Abfallprodukten vorrätig gehalten werden kann, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, dass die stationäre Fördereinrichtung als Pufferspeicher mit Sensoren ausgestattet ist,
35 welche eine Position des zu chargierenden Materials nahe der Übergabestelle auf die Hebeeinrichtung erfassen.

Das bevorzugte Verfahren zum Chargieren von Altreifen in einen Drehrohrofen ist erfindungsgemäß im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass die Stückgröße und/oder das Stückgewicht der Brennstoffe und/oder Abfallprodukte erfasst wird und dass der Eintrag in den Drehrohrofen in Abhängigkeit von den ermittelten Messgrößen und der Winkelstellung der Chargieröffnung im rotierenden Betrieb vorgenommen wird. Es wird somit das Stückgewicht und/oder die Stückgröße für das Chargieren berücksichtigt und im Fall von kleineren Reifen, beispielsweise bei einem Chargiervorgang, die doppelte Menge von Reifen zugeführt als bei entsprechend größeren und schwereren Reifen. Mit Rücksicht auf den Umstand, dass Altreifen in der Regel Stahlarmlierungen aufweisen, ist es besonders vorteilhaft den Eintrag an einer Stelle vorzunehmen, bei welchem entsprechend hohe Temperaturen vorliegen, um metallische Anteile aufzuschmelzen bzw. mit den mineralischen Anteilen zu versintern. Mit Vorteil wird das Verfahren zu diesem Zwecke so durchgeführt, dass der Eintrag an einer Stelle im Drehrohrofen
40 vorgenommen wird, deren Gastemperatur 1100° C, insbesondere 1200° C übersteigt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen Vorrichtung näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1
55 eine perspektivische Darstellung der Zuführungseinrichtung für Altreifen mit der an eine Öffnung

des Drehrohrofens angebauten Hebeeinrichtung, Fig. 2 eine Draufsicht auf die Hebeeinrichtung und die stationären Zinken der Zuführungseinrichtung und Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Darstellung nach Fig. 2.

5 In Fig. 1 ist mit 1 ein stationärer Förderer bezeichnet, über welchen ein Reifen 2 zu einer Übergabe-
position mit einem Schieber 3 gefördert ist, worauf der Schieber 3, wie angedeutet, den
Reifen 2 auf das Ende des stationären Förderers, nämlich Zinken 4, verschiebt. Durch die
Zwischenräume der Zinken 4 tauchen Zinken 5 hindurch, welche Bestandteil einer Hebeein-
10 richtung sind, welche mit einer verschließbaren Öffnung 6 am Mantel 7 eines Drehrohrofens ver-
bunden ist. Die Fördereinrichtung 1 weist zusätzlich eine Waage 8 und eine Kamera 9 auf,
wobei die Signale der Waage 8 und der Kamera 9 in einer Auswerteeinrichtung 10 analysiert
und ausgewertet werden, um den Antrieb der Fördereinrichtung 1 zu steuern. Es wird somit
Gewicht und Größe der Altreifen 2 abgetastet, um jeweils nur einen oder zwei Altreifen zur
15 Hebeeinrichtung zu fördern. Die Details dieser Hebeeinrichtung sind in Fig. 2 vergrößert darge-
stellt. In Fig. 2 sind wiederum die Zinken bzw. Gabeln 4 der stationären Fördereinrichtung er-
sichtlich, durch welche die Zinken bzw. Gabeln 5 der Hebeeinrichtung hindurchtauchen. Weiters
sind in Fig. 2 Federn 11 ersichtlich, welche eine Klappe 12 am Mantel 7 des Drehrohrofens in
ihrer Schließlage halten. Sobald die Zinken 5 gemeinsam mit der Klappe 12 in die jeweils
20 höchste Position verschwenkt werden, kann ein auf den Zinken 5 aufliegender Reifen unter
Einwirkung der Schwerkraft und unter Überwindung der Kraft der Federn 11 die Klappe 12 im
Öffnungssinne betätigen, sodass der Reifen in das Innere des Drehrohrofens gelangen kann.

In Fig. 3 ist dies in perspektivischer Darstellung ersichtlich, wobei zur Entlastung der Federn 11
25 zusätzlich noch Ausgleichsgewichte 13 an der schwenkbaren Klappe 12 angreifen. Im Übrigen
wurden die Bezugszeichen der Fig. 1 und 2 beibehalten.

Patentansprüche:

- 30 1. Einrichtung zum Chargieren von stückigen alternativen Brennstoffen und/oder Abfallpro-
dukten in einen Drehrohrofen an einer zwischen dem Aufgabende und dem Abwurfende
des Drehrohrofens liegenden Stelle, bei welcher im Mantel des Drehrohrofens eine ver-
schließbare Öffnung vorgesehen ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Öffnung eine nach
innen öffnende im Schließsinne federbelastete Klappe trägt und dass an die Öffnung eine
35 Hebeeinrichtung wie z.B. eine Gabel in im wesentlichen radialer Richtung angeschlossen
ist, von welcher die zu chargierenden Brennstoffe oder Abfallprodukte unter Einfluss der
Schwerkraft und unter Überwindung der Schließkraft der Klappe in den Drehrohrofen ab-
werfbar sind.
- 40 2. Einrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Hebeeinrichtung Zinken
aufweist, welche durch Zwischenräume von Zinken einer stationären Fördereinrichtung
hindurch bewegbar sind, wobei die lichte Weite zwischen benachbarten Zinken der Hebe-
einrichtung kleiner ist als die entsprechende Breite der aufliegenden zu fördernden bzw.
45 anzuhebenden stückigen Brennstoffe bzw. Abfallprodukte.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass Sensoren für die
Erfassung der Winkelstellung der Hebeeinrichtung relativ zur Rotationsachse des Dreh-
rohrofens vorgesehen sind und dass die stationäre Fördereinrichtung und/oder ein Schie-
ber für die Übergabe der stückigen Brennstoffe und/oder Abfallprodukte auf die Hebeein-
50 richtung in Abhängigkeit von der Winkelstellung der Hebeeinrichtung betätigbar ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass vor der Übergabe-
stelle auf die Hebeeinrichtung eine Waage und/oder ein eine Stückgröße erfassender Sen-
sor angeordnet ist und dass der Schieber für die Übergabe der stückigen Brennstoffe
und/oder Abfallprodukte in Abhängigkeit von den Messwerten der Waage und/oder des die
55

Stückgröße erfassenden Sensors betätigbar ist.

- 5
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die stationäre Fördereinrichtung als Pufferspeicher mit Sensoren ausgestattet ist, welche eine Position des zu chargierenden Materials nahe der Übergabestelle auf die Hebeeinrichtung erfassen.
- 10
6. Verfahren zum Chargieren von alternativen Brennstoffen und/oder Abfallprodukten in stückiger Form, insbesondere Altreifen, in einen Drehrohrofen über eine den Mantel des Drehrohrofens durchsetzende Chargieröffnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Stückgröße und/oder das Stückgewicht der Brennstoffe und/oder Abfallprodukte erfasst wird und dass der Eintrag in den Drehrohrofen in Abhängigkeit von den ermittelten Messgrößen und der Winkelstellung der Chargieröffnung im rotierenden Betrieb vorgenommen wird.
- 15
7. Verfahren nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Eintrag an einer Stelle im Drehrohrofen vorgenommen wird, deren Gastemperatur 1100° C, insbesondere 1200° C übersteigt.

20 **Hiezu 3 Blatt Zeichnungen**

25

30

35

40

45

50

55

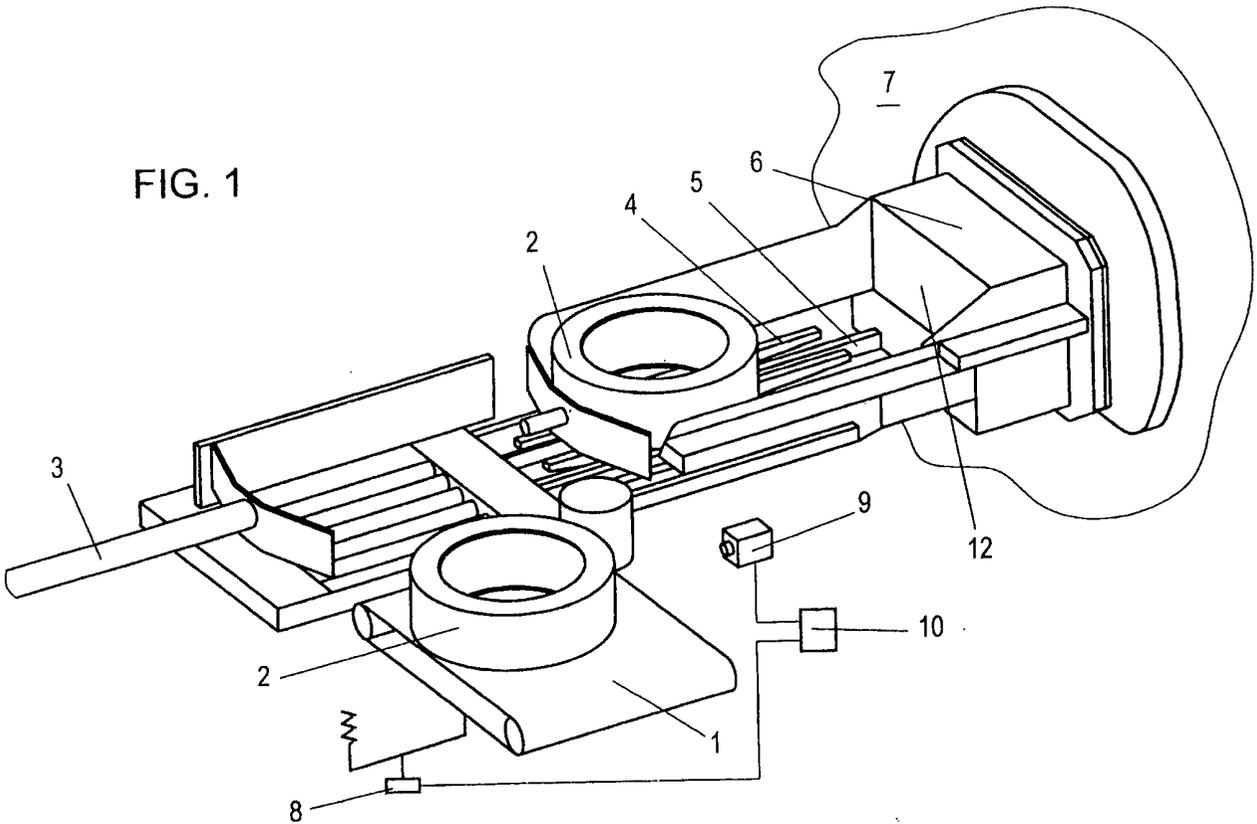


FIG. 1

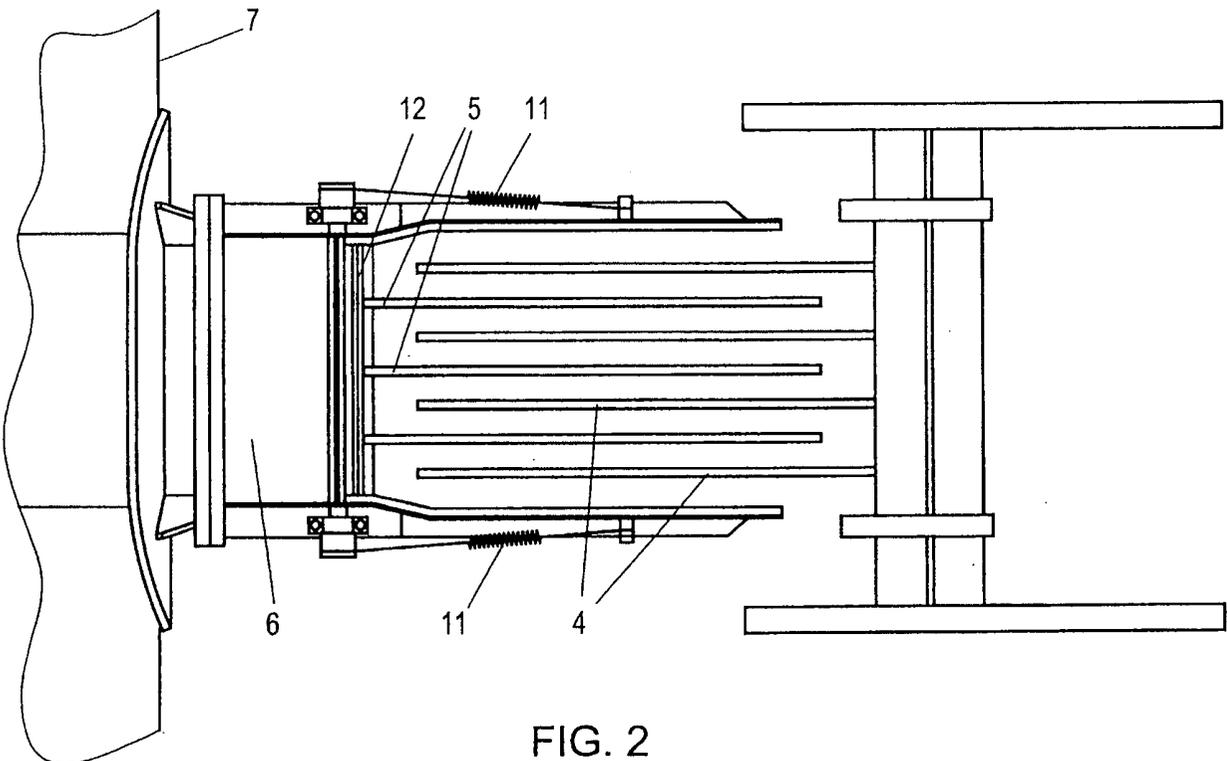


FIG. 2



österreichisches
patentamt

Blatt: 3

AT 502 709 B1 2007-11-15

Int. Cl. 8:

F23G 5/44 (2006.01)

F27B 7/32 (2006.01)

F23G 5/20 (2006.01)

FIG. 3

