

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **84110787.3**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 02 C 13/09**  
**B 02 C 13/286, B 02 C 21/02**

⑱ Anmeldetag: **11.09.84**

⑳ Priorität: **05.10.83 DE 3336105**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.04.85 Patentblatt 85/15**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦① Anmelder: **König, Ernst**  
**Am Waldwinkel 2**  
**D-3530 Warburg-Germete(DE)**

⑦② Erfinder: **König, Ernst**  
**Am Waldwinkel 2**  
**D-3530 Warburg-Germete(DE)**

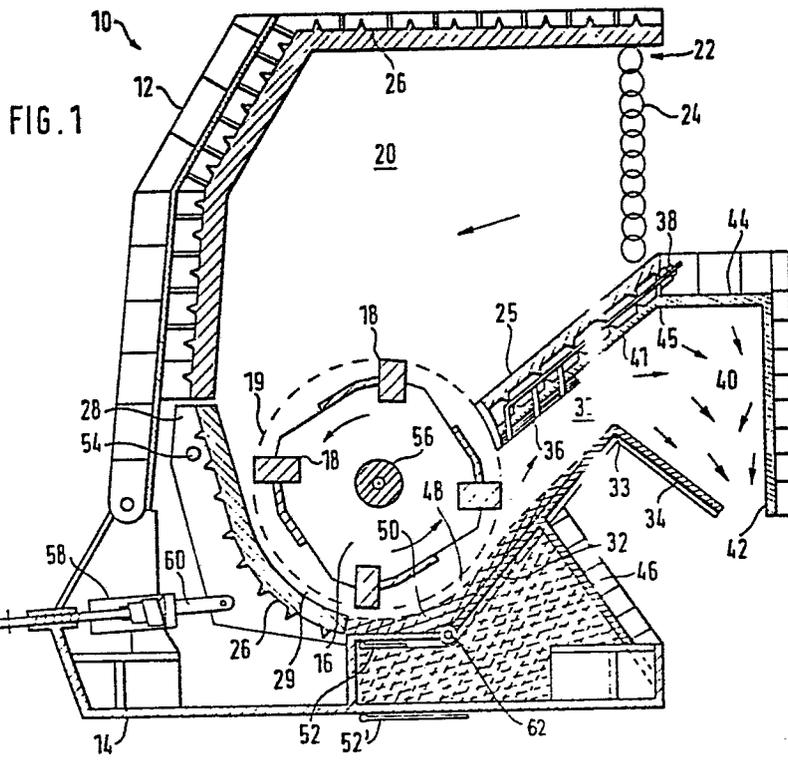
⑦④ Vertreter: **Olbricht, Karl Heinrich, Dipl.-Phys.**  
**Am Weinberg 15**  
**D-3556 Niederweimar(DE)**

⑤④ **Prallmühle.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Prallmühle (10) mit waagrecht gelagertem Rotor (16), der Schlagleisten (18) trägt und über dem sich ein Einlauf-Prallraum (20) befindet. Die Mahlbahn (28) und große Teile der den Rotor umgebenden Wandungen haben eine Schleißpanzerung (26). Unter dem Einlauf führt ein Auslaufkanal (30) schräg aufwärts. An einer Prallraum-Begrenzung (25) ist eine zum Rotor hin verstellbare Abstreifer-Prallfläche (36) angeordnet. Zumindest von einer Hohlkehle (45) an erweitert sich der Auslaufkanal zu einem Austragkasten (40) mit senkrecht abgewinkelter Prallwand (42). Im unteren Teil nimmt der Auslaufkanal einen Materialpuffer (50) auf, zu dessen Ausbringung an der niedrigsten Stelle eine Bodenklappe (52) angebracht ist. Zur Einstellung des Austragspalts (48) kann die untere Begrenzung (32) des Auslaufkanals verstellbar, namentlich um ein unterhalb der Rotorwelle (56) angeordnetes Gelenk (62) schwenkbar sein. Das Gehäuse (12) kann auf einem Raupenfahrwerk (64) sitzen.

**EP 0 136 600 A2**

**/...**



---

Prallmühle

---

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft eine Prallmühle gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Mühlen finden Anwendung insbesondere in der Industrie der Steine und Erden. Mittels Hammer- und Prallwerken mit Hämmern oder Schlagleisten, die am Rotor angebracht sind, werden Gesteine, Erze u.dgl. grobzerkleinert. Dabei erfolgt herkömmlich in einem Prallraum vor und über dem Rotor eine Vorzerkleinerung, während zwischen einer Mahlbahn und der Umlaufbahn der Schlagleisten eine Nachzerkleinerung stattfindet. Durch Einstellung des Mahlspalts kann die gewünschte Korngröße des Endprodukts in gewissen Grenzen beeinflusst werden. Der anschließende Auslauf ist in der Regel senkrecht unterhalb des Rotors angeordnet. Infolge der hohen Umlaufgeschwindigkeiten des Rotors wird das zerkleinerte Material beim Austritt aus der Maschine masseabhängig in mehr oder weniger großem Bogen ausgeschleudert. Um den Materialstrom zu beruhigen, hat man bei stationären Anlagen unter dem Auslauf einen Fangkasten angebracht, der einen Puffer von zerkleinertem Material aufnimmt.

Ein Beispiel derartiger Prallmühlen ist in der DE-PS 24 16 499 beschrieben. Hierbei ist ein U-förmiges Gehäuse vorgesehen, dessen unterer Teil im Querschnitt einem Polygonzug entspricht, wobei die Prallplatten zum zentrisch gelagerten Pendelhammerrotor immer kleinere Abstände haben. Mit abnehmendem Winkel zum jeweiligen Radius sind im Ausströmkanal drei Prallelemente versetzt so angebracht, daß ihre Projektionen den Auslaufquerschnitt voll abdecken. Ein- und Auslauf liegen im wesentlichen gleich hoch, so daß vor allem für die Abfuhr des zerkleinerten Materials ein unverhältnismäßig großer Aufwand erforderlich ist. Die insgesamt sehr beträchtlichen Ausmaße und die zum Teil außerordentlich engen Spalte am Rotor dürften einen rationellen Einsatz solcher Prallmühlen verhindern.

Namentlich für die Rückgewinnung von Materialien aus Bauschutt und Baustellen-Gestein, aus dem bei Auskofferungen von Straßendecken anfallenden Bitumensplitt usw. setzt man zunehmend mobile oder auf Kufen versetzbare Brecheranlagen ein. Diese haben betriebsbereit eine Bauhöhe von zum Teil über 5 m. Eigentlich für stationären Betrieb konstruierte Hammer- oder Prallmühlen erfordern außerdem wegen der Anordnung von Fangkästen und Abzuggeräten wie Förderband, Schüttelrinnen usw. eine Auslaufhöhe (Bodenabstand) von etwa 1,5 bis 2 m.

Typisch für derartige Anlagen ist ein Brecher gemäß der DE-OS 24 24 170. Hierbei ist einem U-förmigen Gehäuse ein schräger Einlauf vor- und ein Gitter am Auslauf nachgeordnet. Eine obere geknickte Wandung deckt die über dem Rotor befindliche Kammer mit Ein- und Auslauf ab. Durch den Anstellwinkel der an das Einlauf-Ende anschließenden Gehäusewand soll die Förderrichtung des Materials entweder zur Kammer-Abdeckung oder mehr zu einem Klassier-Gitter hin beeinflußt werden. Die Unterseiten von Ein- und Auslauf bilden genähert eine fallende Tangente zum Rotor. Unter dem Auslauf kann ein Förderband angeordnet sein, doch ist dafür verhältnismäßig wenig Platz vorhanden. Weil der Einlauf am gegenüberliegenden Ende angeordnet ist, baut diese

Mühle sehr breit. Die Zerkleinerung geschieht nur durch den Pralleffekt, wobei die Kornabstufung kaum einstellbar ist. Trotz des nachgeordneten Klassier-Gitters läuft ein hoher Überkorn-Anteil mit durch, so daß es notwendig ist, ihn weiteren Zerkleinerungsmaschinen zuzuführen.

Beim Standortwechsel müssen solche Anlagen ganz oder teilweise demontiert werden; ebenso nimmt das (Wieder-)Aufstellen geraume Zeit in Anspruch. Wegen der großen Ausmaße dürfen die Anlagen meist nur mit besonderer Genehmigung der zuständigen Straßenverkehrsbehörde transportiert werden. Ferner ist eine regelmäßige technische Fahrzeug-Überwachung durchzuführen, was sehr erhebliche Kosten verursacht.

Es ist ein wichtiges Ziel der Erfindung, eine Prallmühle der eingangs genannten Art konstruktiv zu verbessern und eine kompakte Bauweise zu erreichen, die einen zeitsparenden Standortwechsel erlaubt. In weiterer Ausgestaltung soll es mit einfachen Mitteln möglich sein, die Zerkleinerung zu gleichmäßigen und die Abfuhr des gemahlten Gutes zu erleichtern.

Der Grundgedanke der Erfindung ist im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Weiterbildungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 18.

Dank der Maßnahme, daß der Auslaufkanal unter dem Einlauf schräg aufwärts führt, erzielt man in überaus einfacher Weise eine beträchtliche Einsparung an Bauhöhe, in der Praxis rund 1,5 m oder mehr. Dies ist besonders wichtig für bewegliche Anlagen, die bei Recycling-Verfahren benutzt und häufiger an verschiedenen Standorten eingesetzt werden. Unter Verringerung des baulichen Aufwandes ist die Auslaufstelle des zerkleinerten Materials auf eine mittlere Höhe gebracht, wodurch das Wegfördern an beliebigem Einsatzort leicht bewerkstelligt werden kann. Ferner befinden sich Ein- und Auslauf der Maschine an derselben Seite, so daß die Gesamtabmessungen gegenüber herkömmlichen Prallmühlen auch in der Breite bzw. Länge erheblich vermindert sind.

Gemäß Anspruch 2 ist vorgesehen, daß Einlauf und Auslaufkanal durch eine Prallraum-Begrenzung voneinander getrennt sind, an der laut Anspruch 3 eine insbesondere zum Rotor hin verstellbare Abstreifer-Prallfläche angeordnet sein kann. Letztere gewährleistet, daß ein Rundumlauf des zerkleinerten Materials weitestgehend vermieden wird; sobald an den Schlagleisten Verschleiß eintritt, kann der Abstreifer auf den Rotor zu nachgestellt werden. Diese Maßnahme trägt wesentlich dazu bei, daß die Kornabstufung erfindungsgemäß in weitem Bereich einstellbar ist und daß das ausgetragene Gut eine verhältnismäßig gleichförmige Körnung mit wenig Überkorn-Anteil aufweist.

Die Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 4 bis 6 sind konstruktiv einfach zu realisieren. Sie bewirken eine weitere Verbesserung des Zerkleinerungsvorgangs und des Materialaustrags, der direkt durch die Schlagleisten des Rotors erfolgt. Die Erweiterung des Austragraums verhindert außerdem ein Verkanten und Quetschen des Materials, so daß die Abfuhr des zerkleinerten Gutes stark erleichtert wird. Dies wird noch gefördert durch eine Gestaltung des Auslaufkanals gemäß Anspruch 7, wonach sich in seinem unteren Teil in an sich bekannter Weise ein Materialpuffer bilden kann, der zur weiteren Materialberuhigung dient. Laut Anspruch 8 und 9 können abnehmbare Bodenteile vorhanden sein, insbesondere an der niedrigsten Stelle der Materialpufferzone, wodurch sich das dort angelagerte Gut bei der Wartung und bei etwaigen Reparaturen mühelos ausbringen läßt. Ist die untere Begrenzung des Auslaufkanals abgenommen, so lagert sich der Materialpuffer unten im Brechergehäuse ab.

Von dessen Boden aus kann gemäß Anspruch 10 eine schräge Abstützung zum Auslaufkanal führen, die gegebenenfalls - z.B. mit den Mitteln der Ansprüche 11 und 12 - verstellbar ist und es erlaubt, Richtung und Größe des Auslaufkanals nach Bedarf zu verändern. In ähnlicher Weise kann die an den Einlauf-Prallraum unten anschließende Mahlbahn - wie an sich bekannt - gemäß Anspruch 13 und 14 verschwenkt werden, namentlich um eine oberhalb der Rotorwelle gelegene Achse.

Noch andere Weiterbildungen gehen aus den Ansprüchen 15 bis 18 hervor. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Gehäuse auf einem Raupenfahrwerk sitzt, wobei dank der erfindungsgemäßen Anordnung des Auslaufs der rationelle Einbau in eine komplette Brecheranlage möglich ist. Eine solche, nach Art eines Bagger- oder Traktoren-Fahrwerks auf Raupenkettens aufgebaute Anlage kann diesel-hydraulisch angetrieben sein und wie eine herkömmliche Baumaschine den Standort wechseln, z.B. mittels eines Tiefladers, ohne daß die Brecheranlage auch nur teilweise demontiert werden müßte. Die Anordnung zwischen den Raupen ermöglicht eine sehr geringe Bodenfreiheit, wodurch die Gesamt-Bauhöhe noch mehr herabgesetzt wird.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine schematisierte Seiten-Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Prallmühle und  
Fig. 2 eine Stirn-Rückansicht einer von einem Raupenfahrwerk getragenen Prallmühle ähnlich Fig. 1.

Die insgesamt mit 10 bezeichnete Prallmühle hat ein Gehäuse 12, dessen Boden 14 bei stationärer Ausführung etwa 1,5 m über dem Erdboden angeordnet ist. Ein im unteren Teil des Gehäuses 12 angeordneter Rotor 16 ist waagrecht gelagert und hat am Umfang Schlagleisten 18, die in bezug auf die Rotorwelle 56 etwas exzentrisch angeordnet sein können. Die Umlaufbahn 19 der äußeren Schlagleisten-Kontur ist in Fig. 1 gestrichelt eingezeichnet.

Im oberen Teil hat das Gehäuse 12 einen Einlauf-Prallraum 20 mit einer Eintrittsöffnung 22, vor der ein Gitterwerk in Form eines Kettengliedervorhangs 24 angeordnet sein kann. Nach unten weist der Einlauf-Prallraum 20 eine Begrenzung 25 auf. Innen ist der Prallraum mit einer Schleißpanzerung 26 versehen, die sich unten an einer Mahlbahn 28 fortsetzt. Diese steht dem Rotor 16 mit einem Mahlpalt 29 gegenüber, der dadurch einstellbar ist,

daß die Mahlbahn 28 um eine Achse bzw. einen Bolzen 54 geschwenkt wird. Hierzu kann ein Druckzylinder 58 vorhanden sein, dessen Kolben 60 am unteren Teil der Mahlbahn 28 angelenkt ist. An ihre tiefste Stelle schließt die untere Begrenzung 32 eines Auslaufkanals 30 an, der schräg aufwärts gerichtet ist und unter die Eintrittsöffnung 22 des Einlaufs 20 führt. An einer Auslaufkante 33 knickt die untere Begrenzung 32 in eine abwärts verlaufende Leitfläche 34 ab. Zwischen Einlauf 20 und Auslauf 30 befindet sich die schräg angeordnete Prallraum-Begrenzung 25, die am unteren Ende im Auslaufkanal 30 eine Abstreifer-Prallfläche 36 trägt. Diese kann mittels einer Stelleinrichtung 38 im wesentlichen radial auf den Rotor 16 bzw. die Rotorwelle 56 zu nachgestellt werden, wenn an den Schlagleisten 18 ein Verschleiß eintritt, der den Durchmesser der Umlaufbahn 19 verringert.

An den Auslaufkanal 30 schließt ein Austragkasten 40 an, der eine schräge Wand 41, eine Plattform 44 und eine senkrechte Prallwand 42 aufweist. Auch diese Wände sind bevorzugt mit einer Schleißpanzerung versehen. Von der Plattform 44 aus kann die Stelleinrichtung 38 betätigt werden; sie besteht insbesondere aus zwei Gewindestangen mit Führung am unteren Ende, doch ist erfindungsgemäß auch in Betracht gezogen, zur feinfühligten Einstellung zumindest einen Druckzylinder zum Nachstellen der Abstreifer-Prallfläche 36 zu benutzen.

Wichtig ist, daß die Auslaufkante 33 im Auslaufkanal 30 gegenüber der Hohlkehle 45 zurückgesetzt ist, welche zwischen der schrägen Wand 41 und der Plattform 44 gebildet ist. Dadurch ist sichergestellt, daß sich der Auslaufkanal 30 in den Austragkasten 40 hinein kontinuierlich erweitert, so daß das Austragsmaterial weder verkantet noch gequetscht wird und an der senkrechten Prallwand 42 unbehindert auf ein (nicht dargestelltes) Förderband abgleiten kann.

Zu Wartungs- und Reparaturzwecken ist es vorteilhaft, wenn an der niedrigsten Stelle der unteren Begrenzung 32 des Auslaufkanals 30 eine Bodenklappe 52 angeordnet ist. Dadurch ist es

möglich, einen sich am unteren Ende der Mahlbahn 28 bildenden Materialpuffer 50 im Bedarfsfalle rasch und bequem zu entfernen. Alternativ sieht die Erfindung auch vor, daß große Teile der unteren Begrenzung 32 abnehmbar sind, so daß sich der ganze untere Raum bis zum Boden 14 des Gehäuses 12 mit abgelagertem Mahlgut füllen kann. Zur Entleerung kann am Boden 12 eine größere Bodenklappe 52' vorhanden sein. Zur Austragsseite hin ist ein solcher ausgedehnter Materialpuffer 50 von einer schrägen Abstützung 46 begrenzt, die als Teleskop-Anordnung ausgebildet bzw. mit geeigneten, gegebenenfalls verstellbaren Stützen versehen sein kann. Auch ist es möglich, daß an der unteren Begrenzung 32 ein Gelenk bzw. eine Drehachse 62 vorgesehen ist, so daß bei Verwendung von (nicht gezeichneten) Stelleinrichtungen wie Druckzylindern o.dgl. eine Veränderung der lichten Weite des Auslaufkanals 30 sowie des Austragsspalts 48 vorgenommen werden kann. Das Material wird am Puffer 50 vorbei von den Schlagleisten 18 des Rotors 16 in den Auslaufkanal 30 und weiter in den Austragkasten 40 gefördert, von wo es nach unten abfließt.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Prallmühle 10 auf einem Raupenfahrwerk 64 angeordnet. Der Aufbau ist im wesentlichen gleich dem vorbeschriebenen, doch ist die Bauhöhe insgesamt noch geringer, weil durch die Absenkung des Gehäuses 12 zwischen den Raupen des Fahrwerks 64 eine Bodenfreiheit  $b$  von z.B. 0,4 bis 0,5 m genügt.

Sowohl bei stationärem Aufbau als auch bei Anordnung auf einem Raupenfahrwerk 64 kann an die erfindungsgemäße Prallmühle 10 eine (nicht dargestellte) Siebmaschine angeschlossen werden, die zweckmäßig unterhalb des Austragkastens 40 angebracht ist und zum Aussieben des Überkorn-Anteils entgegen dem Beschickungs-Materialfluß, d.h. von der Maschine weg, arbeitet.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile der Erfindung, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Legende PA 419 EP

10	Prallmühle
12	Gehäuse
14	Boden
16	Rotor
18	Schlagleisten
19	Umlaufbahn
20	Einlauf (-Prallraum)
22	Eintrittsöffnung
24	Gitterwerk/Kettengliedervorhang
25	Prallraum-Begrenzung
26	Schleißpanzerung
28	Mahlbahn
29	Mahlspalt
30	Auslaufkanal
32	untere Begrenzung
33	Auslaufkante
34	Leitfläche
36	Abstreifer-Prallfläche
38	Stelleinrichtung
40	Austragkasten
41	schräge Wand
42	senkrechte Prallwand
44	Plattform
45	Hohlkehle
46	Abstützung
48	Austragspalt
50	Materialpuffer
52, 52'	Bodenklappen
54	Achse/Schwenkbolzen
56	Rotorwelle
58	Druckzylinder
60	Kolben
62	Gelenk
64	Raupenfahrwerk

Ernst König, 3530 Warburg-Germete

---

Prallmühle

---

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Prallmühle mit einem Gehäuse (12), in dem ein mit Schlagleisten besetzter Rotor (16) waagrecht gelagert ist, mit einem Einlauf-Prallraum (20) sowie einem Gitterwerk (24) über dem Rotor, mit einer Schleißpanzerung (26) der Mahlbahn, zumindest jedoch großer Teile (28) der den Rotor umgebenden Wandungen, und mit einem Auslaufkanal (30), dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaufkanal (30) unter dem Einlauf (20) schräg aufwärts führt.
2. Prallmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Einlauf (20) und Auslaufkanal (30) durch eine Prallraum-Begrenzung (25) voneinander getrennt sind.
3. Prallmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Prallraum-Begrenzung (25) im Auslaufkanal (30) eine insbesondere zum Rotor (16) hin verstellbare Abstreifer-Prallfläche (36) angeordnet ist.

4. Prallmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den Auslaufkanal (30) ein abgewinkelter Austragkasten (40) anschließt und daß sich der Auslaufkanal (30) zumindest von einer Hohlkehle (45) des Austragkastens (40) an erweitert.
5. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaufkanal (30) an seiner engsten Stelle mindestens doppelt so weit ist wie der Mahlpalt (29) am Ende der Mahlbahn (28) bzw. am Übergang zu einem Materialpuffer (50).
6. Prallmühle nach den Ansprüchen 3 und 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Austragkasten (40) außen eine senkrecht abgewinkelte Prallwand (42) aufweist und eine Arbeitsbühne oder Plattform (44) trägt, von der aus die Stell-einrichtung (38) für die Abstreifer-Prallfläche (36) im Auslaufkanal (30) betätigbar ist.
7. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaufkanal (30) im unteren Teil einen Materialpuffer (50) aufnimmt und hält.
8. Prallmühle nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Teile der unteren Begrenzung (32) abnehmbar sind, so daß sich der Materialpuffer (50) bis zum Boden (14) des Gehäuses (12) erstreckt.
9. Prallmühle nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß an der niedrigsten Stelle von Materialpuffer (50) und/oder Auslaufkanal (30) zumindest eine abnehmbare Bodenklappe (52 bzw. 52') angebracht ist.
10. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß vom Boden (14) des Gehäuses (12) aus eine schräge Abstützung (46) zu der unteren Auslaufkanal-Begrenzung (32) führt, insbesondere eine Teleskop-Anordnung.

11. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Begrenzung (32) des Auslaufkanals (30) zur Einstellung des Austragspalts (48) verstellbar, namentlich um ein unterhalb der Rotorwelle (56) angeordnetes Gelenk (62) schwenkbar ist.
12. Prallmühle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der oberen Hälfte, vorzugsweise im oberen Drittel der unteren Auslaufkanal-Begrenzung (32) eine Stellanrichtung angeordnet ist, insbesondere ein Druckmittelzylinder.
13. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Einlauf-Prallraum (20) unten anschließende Mahlbahn (28) um eine oberhalb der Rotorwelle (56) gelegene Achse (54) schwenkbar ist.
14. Prallmühle nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (12) an oder nahe dem Boden (1-) rückseitig ein Druckmittelzylinder (58) angeordnet ist, dessen Kolben (60) mit der unteren Mahlbahn (28) gelenkig verbunden ist.
15. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gitterwerk (24) ein an der Eintrittsöffnung (22) des Einlaufs (20) angebrachter Kettengliedervorhang ist.
16. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) auf einem Raupenfahrwerk (64) sitzt.
17. Prallmühle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (12) eine Bodenfreiheit (b) von wenigstens 0,4 m, höchstens jedoch 1 m hat.

18. Prallmühle nach wenigstens einem der Ansprüche 4 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Austragkastens (40) eine Siebmaschine angeordnet ist, deren Materialfluß der Mühlenbeschickung entgegengerichtet ist.

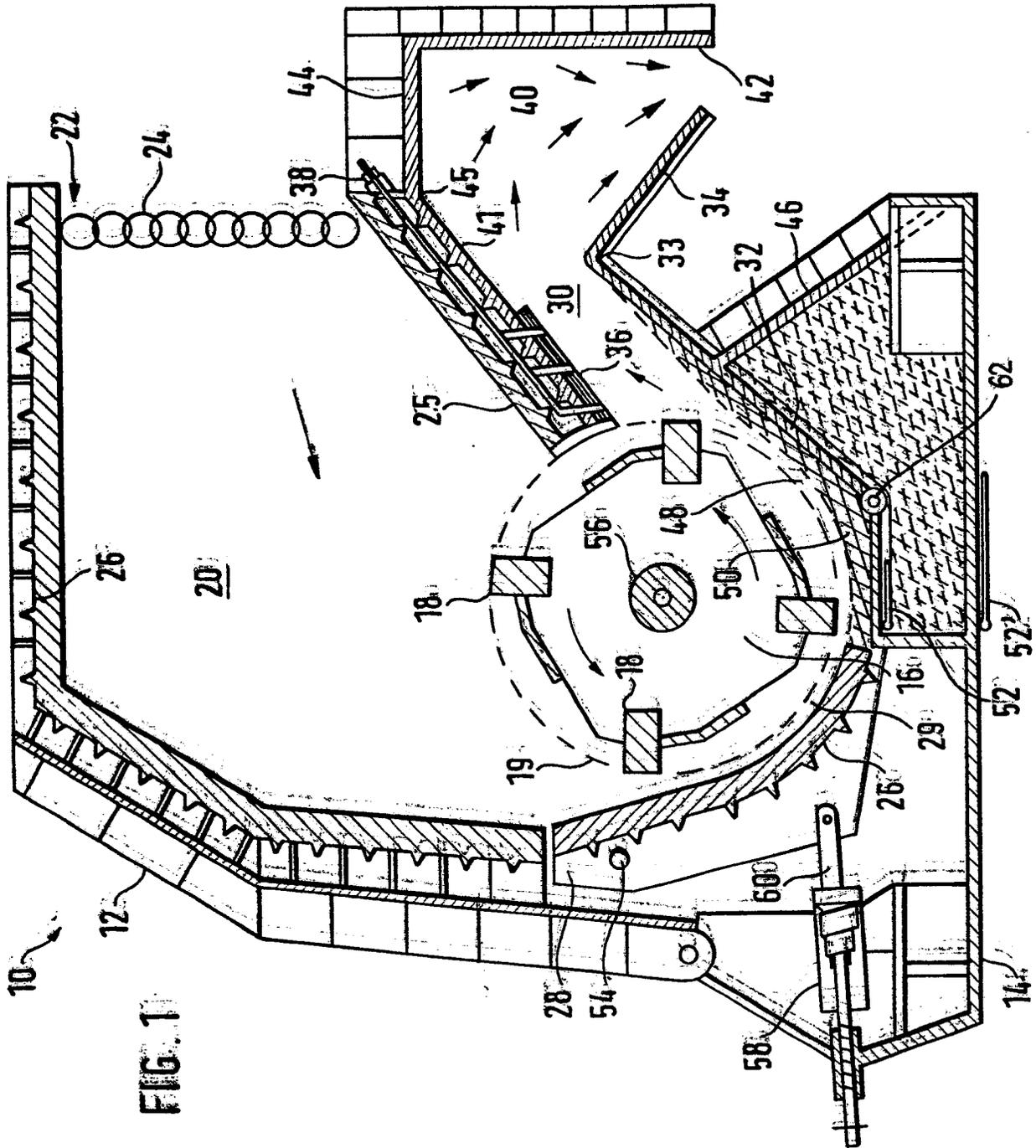


FIG. 1

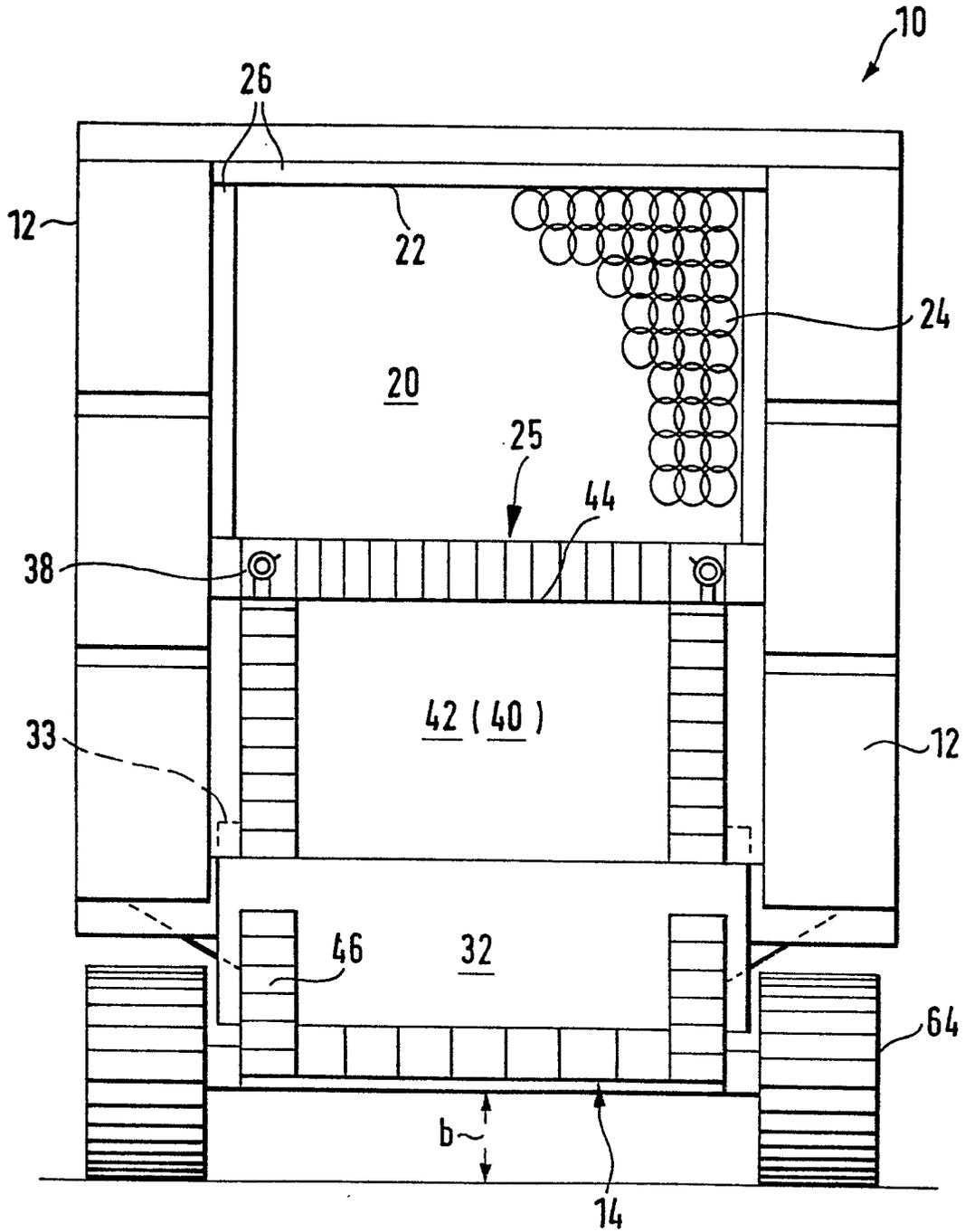


FIG. 2