

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83109079.0

51 Int. Cl.³: B 24 B 31/06

22 Anmeldetag: 14.09.83

30 Priorität: 20.09.82 DE 3234819

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.84 Patentblatt 84/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: Heiberger, Ernst
Dürnauer Weg 24
D-7326 Heiningen(DE)

71 Anmelder: Heiberger, Franz
Dürnauer Weg 24
D-7326 Heiningen(DE)

72 Erfinder: Heiberger, Ernst
Dürnauer Weg 24
D-7326 Heiningen(DE)

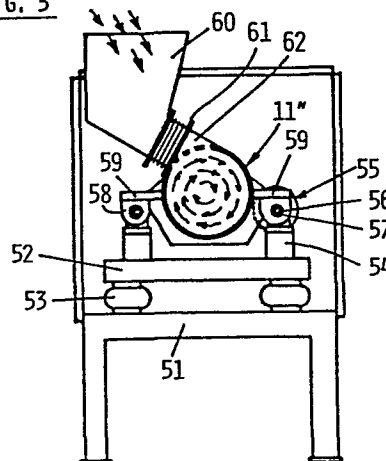
72 Erfinder: Heiberger, Franz
Dürnauer Weg 24
D-7326 Heiningen(DE)

74 Vertreter: Wey, Hans-Heinrich, Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Müller-Börner Wey & Körner
Widenmayerstrasse 49
D-8000 München 22(DE)

54 Verfahren und Maschine zum Gleitschleifen von Werkstücken.

57 Verfahren zum Gleitschleifen von Werkstücken mittels Schleifkörpern od.dgl. unter der Einwirkung von Beschleunigungs-kräften, bei welchem ein aus Werkstücken und Schleifkörpern bestehender, homogener, im wesentlichen horizontaler, aus den Werkstücken und den Schleifkörpern bestehender Strom in seiner lateralen Ausdehnung kreisförmig begrenzt und insgesamt um eine im wesentlichen horizontale Achse bewegt wird. Die Maschine zum Gleitschleifen von Werkstücken mittels Schleifkörpern od.dgl., bei welcher das vorerwähnte Verfahren Anwendung findet, weist eine im wesentlichen horizontal angeordnete, den Strom aus Werkstücken und Schleifkörpern aufnehmende und von diesem vollständig ausgefüllte, im Raum wesentlichen drehstabile Trommel mit kreisförmigem Querschnitt auf; diese ist auf einer Kreis- od.dgl. -bahn bewegbar, wobei die Winkelgeschwindigkeit der Trommelwand um die Achse der Trommel im wesentlichen "Null" ist; an ihrem einen Ende weist die Trommel eine Einlauföffnung und an ihrem anderen Ende eine hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche regelbare Auslauföffnung auf.

FIG. 5



PATENTANWÄLTE

Müller-Börner, Wey & Körner

8000 MÜNCHEN 22 · WIDENMAYERSTRASSE 49

1000 BERLIN-DAHLEM 33 · PODBIELSKIALLEE 68

Verfahren und Maschine zum Gleitschleifen
von Werkstücken

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gleitschleifen von Werkstücken mittels Schleifkörpern od.dgl. unter der Einwirkung von Beschleunigungskräften sowie eine Maschine zur Durchführung dieses Verfahrens.

- 5 Es sind Gleitschleifmaschinen bekanntgeworden, bei welchen die zu behandelnden bzw. an ihrer Oberschleiffläche zu beschleifenden Werkstücke zusammen mit Schleifkörpern unterschiedlicher geometrischer Gestalt durch einen langgestreckten offenen Trog, der in Schwingungen versetzt ist, hindurchgeleitet werden. Infolge der auf die Werkstücke und Schleifkörper von den Vibrationen herrührenden Kräfte bewegt sich das Werkstück-Schleifkörper-Gemisch einerseits in Längsrichtung durch den Trog hindurch und steigt andererseits an einer Wand empor, um bei Erreichen eines bestimmten Punktes über die sich bildende Böschung in den Trog zurückzufallen. Man muß hierbei die Beobachtung machen, daß die Werkstücke an die Oberfläche des erwähnten Gemisches gelangen und dabei aneinander anstoßen, wodurch Schäden an den Oberflächen entstehen. Außerdem ist die Schleifleistung begrenzt, was auf der Konstruktion der Gleitschleifmaschine beruht.
- 10
- 15
- 20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die mittels Schleifkörpern durch Gleitschleifen zu bearbeitenden Werkstücke nach

einem neuartigen Verfahren zu behandeln, um qualitativ besser und während einer kurzen Zeitdauer bearbeitete Werkstücke zu erhalten, selbst solche aus einem sehr harten Werkstoff, die bisher überhaupt nicht oder nur unter schwierigsten Bedingungen bei viel Zeit beanspruchender Behandlung bearbeitbar waren.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, das Gleitschleifverfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mittels Schleifkörpern od.dgl. in der Weise zu gestalten, daß ein aus Werkstücken und Schleifkörpern bestehender, homogener, im wesentlichen horizontaler Strom in seiner lateralen Ausdehnung kreisförmig begrenzt und insgesamt um eine im wesentlichen horizontale Achse bewegt wird. Bei diesem Verfahren kommt es wesentlich darauf an, daß der Strom aus Werkstücken und Schleifkörpern kompakt zusammengefaßt und in seinem Querschnitt kreisrund ist und in dieser Form und seiner Gesamtheit um eine im wesentlichen horizontale Achse bewegt wird. Letzteres bedeutet, daß sich die Achse des Materialstromes auf einer Kreis- od.dgl. -bahn bewegt. Unter Einhaltung dieser Bedingungen läßt sich eine nicht für möglich gehaltene Leistungssteigerung erreichen, selbst hinsichtlich aus schwierigst zu bearbeitenden Werkstoffen bestehenden Werkstücken.

25

Die für dieses Verfahren insbesondere einsetzbare Gleitschleifmaschine ist derart ausgebildet, daß sie eine im wesentlichen horizontal angeordnete, den Strom aus Werkstücken und Schleifkörpern aufnehmende und von diesem vollständig ausgefüllte, im Raum im wesentlichen drehstabile Trommel mit kreisförmigem Querschnitt aufweist, welche auf einer Kreis- od.dgl. -bahn bewegbar ist, wobei die Winkelgeschwindigkeit der Trommelwand um die Achse der Trommel im wesentlichen "Null" ist, und welche an ihrem einen Ende mit einer Einlauföffnung und an ihrem anderen Ende mit einer hin-

sichtlich ihrer Querschnittsfläche regelbaren Auslauföffnung versehen ist.

Eine derart konzipierte Gleitschleifmaschine läßt sich in
5 unterschiedlichsten Ausführungsformen ausbilden. Die jeweils
in Betracht kommenden wesentlichen Merkmale solcher Gleit-

schleifmaschinen gehen aus den Unteransprüchen und der
nachfolgenden Beschreibung der in den Zeichnungen darge-
10 stellten Ausführungsbeispiele hervor. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Gleitschleifmaschine,
bei welcher die horizontal angeordnete Trommel an
zwei Schwingen gelagert ist, welche mittels
15 Kurbeltrieben bewegt werden;

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Maschine nach Fig. 1;

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Stirnseite einer Maschine,
20 bei welcher die Trommel in zwei parallelen, um-
laufenden Scheiben exzentrisch gelagert ist;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die Maschine nach Fig. 3;

25 Fig. 5 einen Querschnitt durch eine Maschine ähnlich der-
jenigen nach Fig. 1;

Fig. 6 einen Querschnitt durch eine Maschine, bei welcher die
schwingfähig aufgehängte Trommel von einer umlaufen-
30 den Unwucht bewegt wird, und

Fig. 7 eine Seitenansicht der Maschine nach Fig. 6.

Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, ist das die Trommel 11
35 enthaltende Maschinengestell 12 mittels Luftdruckfederelemen-

ten 13 auf einem Grundrahmen 14 gelagert. Die Trommel 11 ist an ihrem vorderen und hinteren Ende mit den beiden Schwingen 15 verbunden, an deren Enden die Lager 16 angeordnet sind, in welche die Kurbelzapfen 17 der Kurbelscheiben 18 eingreifen.
5 Die Kurbelscheiben 18 sitzen auf den Enden der Antriebswellen
5 19, die an den Querwandteilen 20 des Maschinengestells 12 gelagert sind. Zum Ausgleich der Massenkräfte sind auf den Wellen 19 die Ausgleichsgewichte 21 befestigt. Der Antrieb der Wellen 19 erfolgt über die Zahnräder 22 mittels der
10 Kettentriebe 23, die von dem Antriebsmotor 24 gleichsinnig umlaufend angetrieben werden.

Um die Werkstücke und die Schleifkörper in die sich im Betrieb auf einer Kreisbahn bewegend Trommel 11 einzutragen
15 und nach ihrem Durchlauf auszutragen, sind die beiden Enden der Trommel 11 mit je einem flexiblen, armierten Schlauchstück 25 verbunden, deren freie Enden im Maschinengestell 12 befestigt sind. Das einlaufseitige Schlauchstück 25 ist mit einem Einlauftrichter 26 verbunden. Das auslaufseitige
20 Schlauchstück 25 ist mit einem Absperrorgan 27 verbunden, welches die Auslauföffnung in gewünschter Größe freigibt.

Im Betrieb der Maschine nach den Figuren 1 und 2 wird die Trommel von den Kurbeltrieben 17 bis 19 mittels der Schwingen
25 15 in eine Drehbewegung versetzt, bei welcher die Achse 28 der Trommel 11 um die imaginäre Achse 29 umläuft. Das Gemisch von Werkstücken und Schleifkörpern wird durch den Einlauftrichter 26 und das einlaufseitige Schlauchstück 25 zugeführt. Mittels des Absperrorgans 27 am auslaufseitigen Ende des
30 Schlauchstücks 25 wird die Füllmenge der Trommel jeweils derart gesteuert, daß diese während des Betriebs ständig gefüllt ist. Die Menge auslaufenden Werkstück-Schleifkörper-Gemischs wird einlaufseitig ständig ergänzt, so daß die Trommel stets restlos gefüllt bleibt.

Bei der Maschine nach den Figuren 3 und 4 ist die Trommel 11' in den Kreisscheiben 31 exzentrisch gelagert, die ihrerseits in den Querwänden 32 des Maschinengestells 33 drehbar gelagert sind. Die beiden Kreisscheiben 31 sind mittels eines Zylinders 34 miteinander verbunden, um einen Gleichlauf zu gewährleisten. Der Zylinder 34 wird mittels eines Ketten- oder Riementriebs 35 von dem Antriebsmotor 36 in Drehung versetzt. Um zu erreichen, daß die Trommel 11' sich nicht mitdreht, sondern in etwa ihre Lage im Raum, während sie in eine Drehbewegung versetzt wird, beibehält, ist an der Trommel 11' ein Hebelarm 37 angeordnet, dessen unteres Ende über ein Gelenk 38 von dem am Grundrahmen 39 angelenkten Lenker 40 festgehalten wird. Je länger der Hebelarm 37 und der Lenker 40 sind, desto kleiner sind die Bewegungen der Trommel in Umfangsrichtung während ihrer Drehbewegung um die imaginäre Achse 41. Das einlaufseitige Ende der Trommel 11' ist mit einem Einlaufrohr 42 verbunden, welches derart abgestützt ist, daß es die erforderliche Beweglichkeit beim Umlauf der Trommel hat. Entsprechendes gilt für das mit dem auslaufseitigen Ende der Trommel 11' verbunden Auslaufrohr 43. Sowohl das Einlaufrohr 42 als auch das Auslaufrohr 43 sind mittels der Gestänge 44 beweglich abgestützt und mit Hilfe eines Hubmechanismus 45 in ihrer Höhenlage bzw. Neigung verstellbar, um die Füllmenge in der Trommel 11' und den Durchsatz regulieren zu können. Ansonst ist die Maschine nach den Figuren 3 und 4 ähnlich ausgebildet wie diejenige nach den Figuren 1 und 2; sie wird auch in der gleichen Weise betrieben.

Eine Variante stellt die Maschine nach Fig. 5 dar, die nach dem gleichen Prinzip arbeitet wie die Maschine nach den Figuren 1 und 2.

Auf einem Grundgestell 51 ist ein Rahmen 52 mittels der Druckluftfederelemente 53 gelagert, welcher die Lagerböcke 54 für die von einem Antriebsmotor 55 angetriebenen Wellen 56 trägt.

Auf der Welle 56 sind die Exzenter 57 befestigt, welche in den Exzenterlagern 58 an den die Trommel 11" tragenden Pratzen 59 drehbar gelagert sind. Die Wirkungsweise dieser Maschine ist die gleiche wie die der vorbeschriebenen Maschine. Da die Bewe-
5 gungen der Trommel 11" in diesem Falle kleiner sind, kann der Ein- und Auslauf der Trommel 11" einfacher gestaltet werden. Der Einlauftrichter 60 ist über ein flexibles Schlauch- oder Rohrstück 61 mit dem auf der Oberseite der Trommel 11" tangential eingesetzten Einlaufstutzen 62 verbunden.

10

Der mit einem Absperrschieber versehene Auslaufstutzen ist der gleiche wie bei der Maschinenvariante nach Fig. 6.

Während bei den zuvor beschriebenen Maschinentypen die Dreh-
15 bewegung der Trommel um eine bestimmte ortsfeste imaginäre Achse formschlüssig erzwungen wird, erfolgt die Drehbewegung der Trommel 11" bei der Maschine nach Fig. 6 und 7 aufgrund eines Kraftschlusses, da unterhalb der Trommel 11" wenigstens ein Antriebsmotor 71 mit wenigstens einer Unwuchtmasse mit ihr
20 verbunden ist. Bei dieser Konstruktion ruht die Trommel 11" mittels vier Pratzen 72 auf Druckluftfeder-elementen 73, welche von einem Rahmen 74 getragen werden, der seinerseits gleichfalls mittels Druckluftfeder-elementen 75 von dem Rahmen 76 des Grundgestells 77 getragen wird. Nur bei dieser Konstruktion
25 ist es möglich, daß die Trommel 11" in ausreichende Drehbewegungen versetzbar ist, ohne daß erhebliche Kräfte auf das Grundgestell 77 einwirken. Der Einlauf 78 für das Werkstück-Schleifkörper-Gemisch ist in der gleichen Weise ausgebildet wie bei der Maschine nach Fig. 5. Der Auslaufstutzen
30 79 ist tangential im unteren Bereich der Trommel 11" an diese angesetzt und mit einem Absperrschieber 80 versehen, welcher durch einen Antriebszylinder 81 bewegbar ist, um die Auslauföffnung 82 in gewünschter Weise auf einen bestimmten Wert einstellen zu können.

Bei dieser Maschine kommt es darauf an, daß die Trommel 11'' bei jedem Beladungszustand stets in der gleichen, im wesentlichen horizontalen Lage gehalten wird. Dies ist deshalb besonders einfach durchführbar, weil man die Druckluftfederelemente mit mehr oder weniger viel Druckluft beaufschlagen kann, um die gewünschte vorbestimmte Lage der Trommel 11'' bzw. des Rahmens 74 einzuhalten. Diese Regulierung erfolgt vorzugsweise automatisch, wozu Fühler 83 an bestimmten Stellen der Rahmen 74 und 76 angeordnet sind, die mit an den ihnen gegenüber beweglichen Teilen mit Gegenelementen 84 zusammenwirken und die die Druckluftzu- oder -abfuhr zu den einzelnen Druckluftfederelementen 73 bzw. 75 steuern.

Die erfindungsgemäß ausgebildeten Gleitschleifmaschinen ermöglichen gegenüber den vorbekannten außerordentliche Leistungssteigerungen, da sich mit ihnen die Beschleunigungswerte enorm steigern lassen, wie die Praxis gezeigt hat. Dies ist nur möglich, wenn das Werkstück-Schleifkörper-Gemisch in der Arbeitstrommel diese vollständig ausfüllt, da die Beschleunigungskräfte über die Trommelwände auf das Gemisch kontinuierlich einwirken können. Es hat sich gezeigt, daß bei diesen Maschinen im Gegensatz zu allen anderen vorbekannten Maschinen die Werkstücke in dem Gemisch sich praktisch nicht verschieben und nicht aneinander anstoßen und sich gegenseitig beschädigen, wie dies insbesondere bei der Behandlung von Werkstücken in offenen Schwingtrögen zu beobachten ist. Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Gleitschleifmaschinen liegt jedoch in der enormen Leistungssteigerung. Dies bedeutet, daß Werkstücke, die bisher in der üblichen Weise behandelt worden sind, eine Behandlungsdauer erfordern, die einem Bruchteil der bisherigen entspricht, wobei überdies die Qualität der Oberflächenbearbeitung eine bessere ist.

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Gleitschleifen von Werkstücken mittels Schleif-
körpern od.dgl. unter der Einwirkung von Beschleunigungs-
kräften, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus Werkstücken und
Schleifkörpern bestehender, homogener, im wesentlichen hori-
5 zontaler Strom in seiner lateralen Ausdehnung kreisförmig
begrenzt und insgesamt um eine im wesentlichen horizontale
Achse bewegt wird.
2. Maschine zum Gleitschleifen von Werkstücken mittels Schleif-
10 körpern od.dgl. unter der Einwirkung von Beschleunigungs-
kräften, insbesondere unter Anwendung des Verfahrens nach
Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen hori-
zontal angeordnete, den Strom aus Werkstücken und Schleif-
körpern aufnehmende und von diesem vollständig ausgefüllte,
15 im Raum im wesentlichen drehstabile Trommel mit kreisförmig-
gem Querschnitt, welche auf einer Kreis- od.dgl. -bahn be-
wegbar ist, wobei die Winkelgeschwindigkeit der Trommelwand
um die Achse der Trommel im wesentlichen "Null" ist, und
welche an ihrem einen Ende eine Einlauföffnung und an ihrem
20 anderen Ende eine hinsichtlich ihrer Querschnittsfläche regel-
bare Auslauföffnung aufweist.

3. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen horizontale Trommel (11) mittels schwingfähiger Elemente, insbesondere Feder- bzw. Luftdruckfederelementen, an einem Rahmen (14,39,51,76) aufgehängt ist.
- 5
4. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der die Trommel tragende Rahmen mittels schwingfähiger Elemente, insbesondere Feder- bzw. Luftdruckfederelementen, an einem zweiten Rahmen (74) aufgehängt ist.
- 10
5. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (11) mit wenigstens einer, vorzugsweise zwei, in einer Radialebene liegenden Schwingen (15,59) verbunden ist, an deren einem Ende oder beiden Enden auf einer umlaufenden Welle (19,56) sitzende Kurbel- oder Exzentertriebe 16,17,18;57,58) angreifen.
- 15
6. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (11') in wenigstens einer umlaufenden Scheibe (31) exzentrisch gelagert und mittels eines Hebelgestänges (37,38,40) gegen Verdrehung gesichert ist.
- 20
- 25
7. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Exzentrizität des oder der Kurbel- bzw. Exzentertriebe bzw. der Trommel einstellbar ist.
- 30
8. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 2, 3 oder 4, gekennzeichnet durch mit der Trommel (11'") verbundene, um eine zur Trommelachse im wesentlichen parallele Achse, von einem Antriebsmotor (71) in Rotation versetzte Unwuchtkörper.

9. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 3, 4 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (11'') mittels mehrerer, vorzugsweise vier Pratzen (72), welche auf von einem Rahmen (74) getragenen Feder-, insbesondere Luftdruck-
5 feder-elementen (73) aufliegen, schwingfähig gelagert ist.
10. Gleitschleifmaschine nach Anspruch 2 bis 9, gekennzeichnet durch einen im Auslauf (79) angeordneten, die Aus-
10 lauföffnung (81) steuernden Absperrschieber (80).
11. Gleitschleifmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch einen den Trommel-
inhalt im Bereich des Einlaufs kontrollierenden und die
15 Zufuhr von Werkstücken und Schleifkörpern steuernden Sensor.
12. Gleitschleifmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen
20 gegeneinander beweglichen Teilen (72,74,76), zwischen welchen sich Druckluftfeder-elemente (73,75) befinden, die Druckluftzu- bzw. -abfuhr zu bzw. von diesen steuernde Tastelemente (83,84) angeordnet sind.

FIG. 1

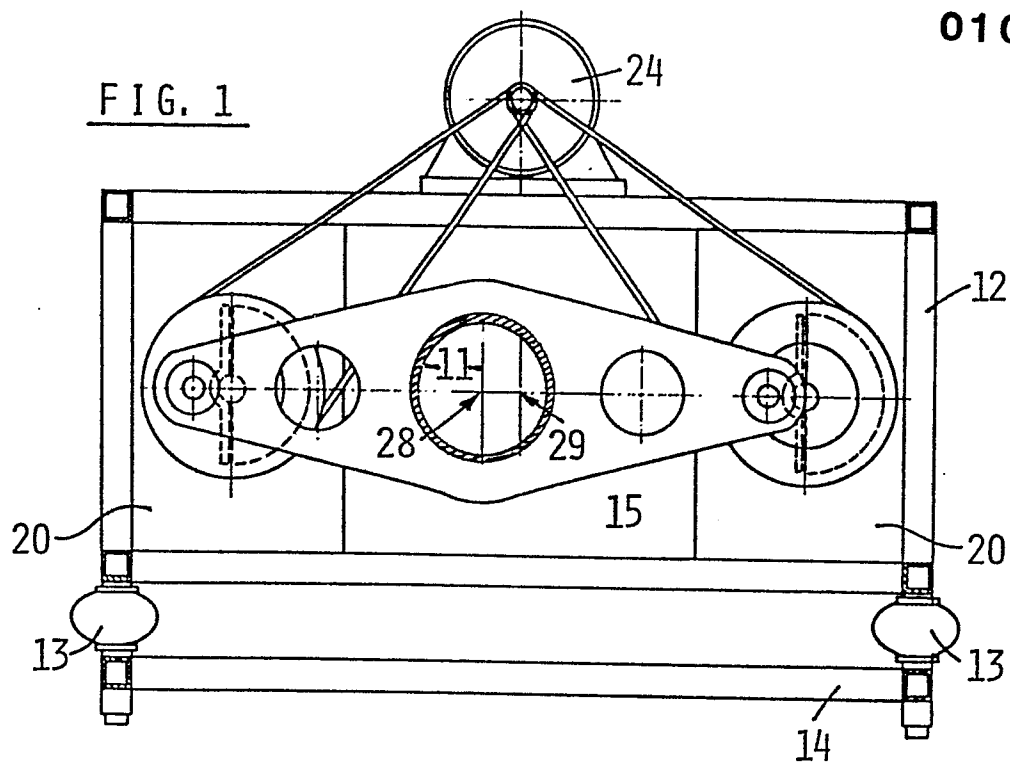


FIG. 2

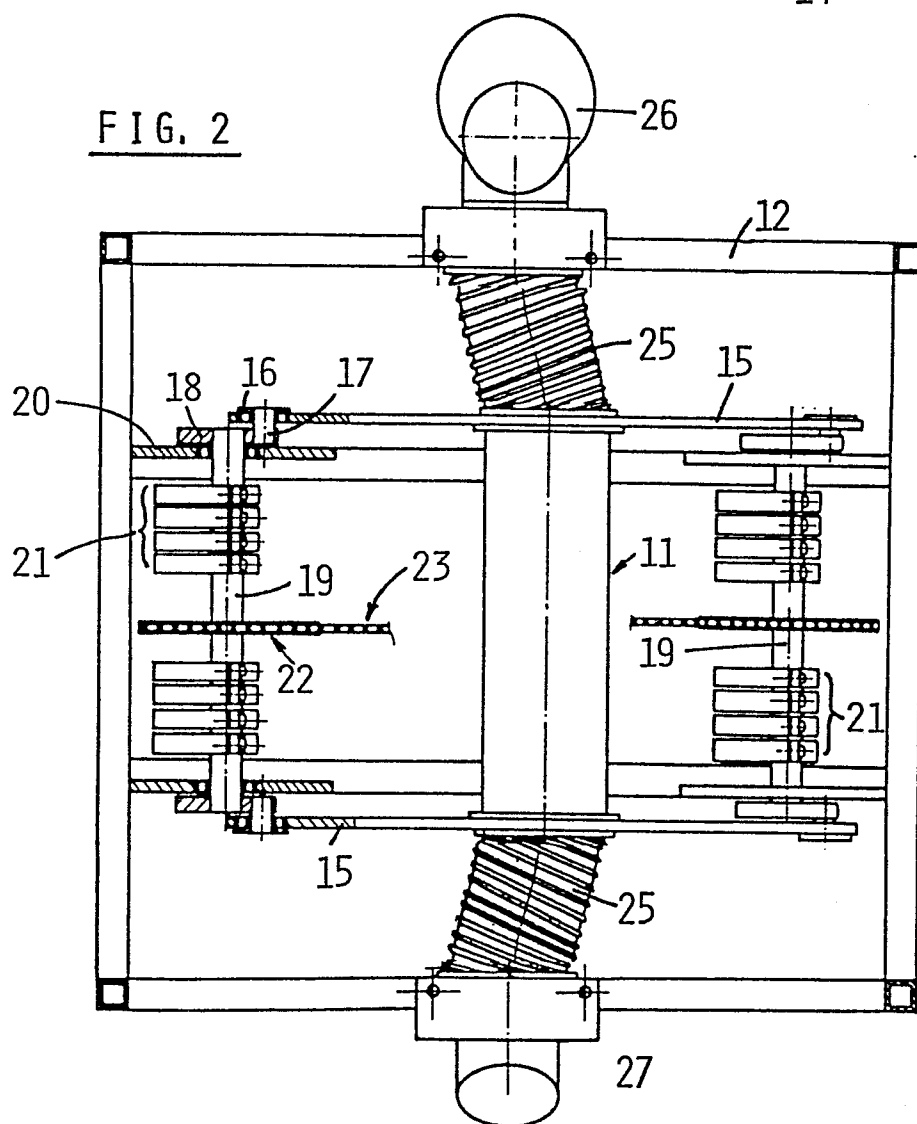


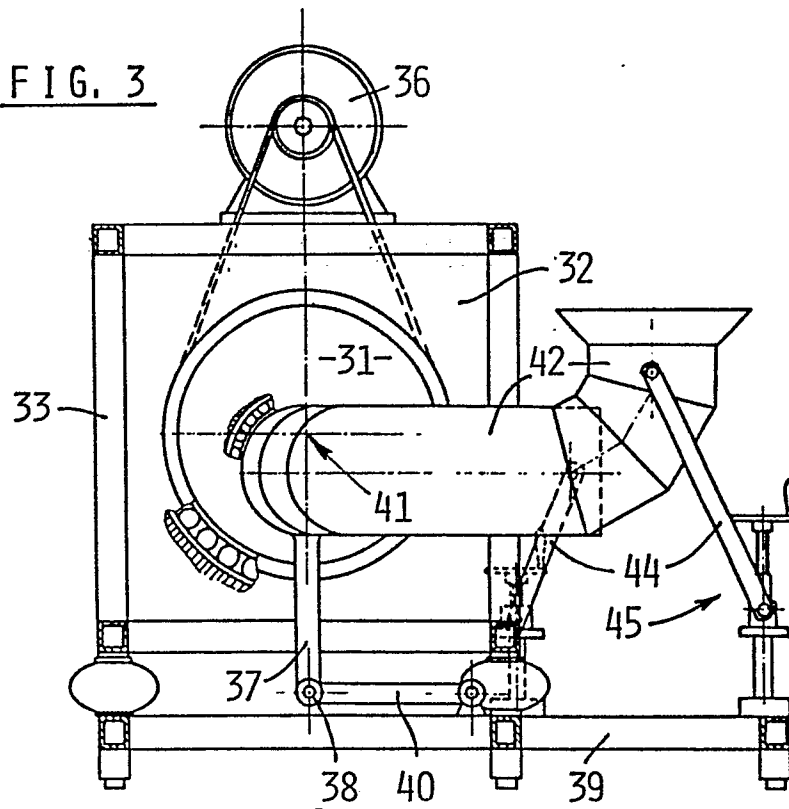
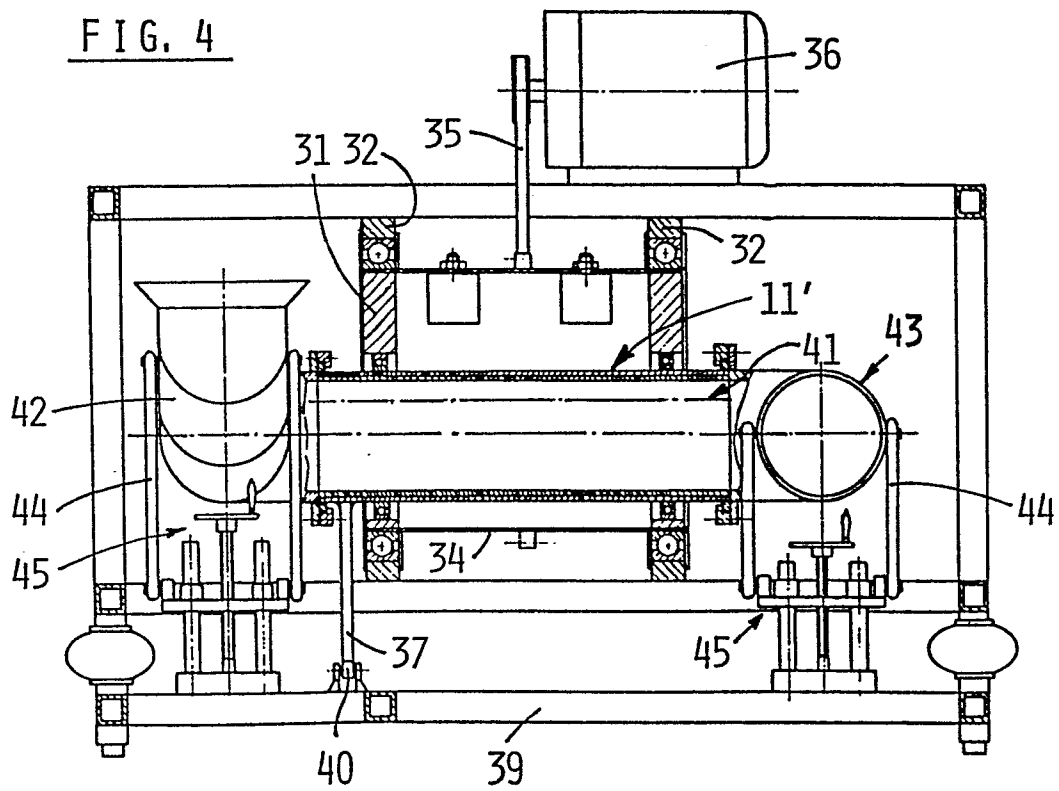
FIG. 3FIG. 4

FIG. 5

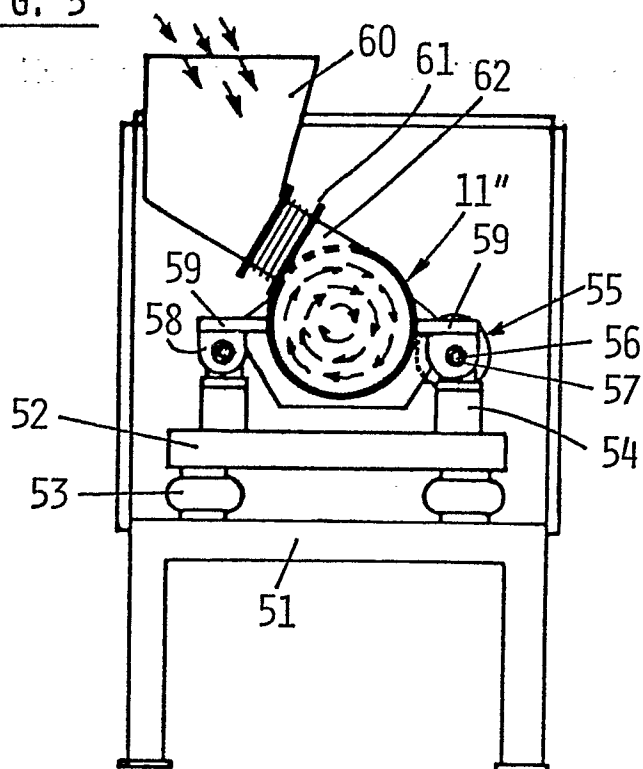


FIG. 6

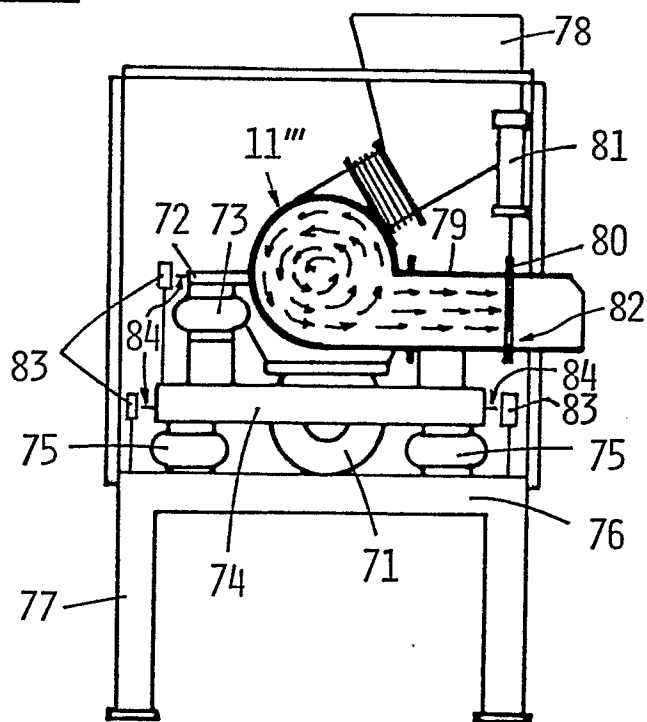


FIG. 7