

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 347 948
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 89113826.5

51

Int. Cl. 4: **B02C 13/14 , B02C 13/288 ,
B02C 13/30**

22

Anmeldetag: 03.12.86

30

Priorität: 07.12.85 DE 3543370

71

Anmelder: **Altenburger Maschinen Jäckering
GmbH
Vorsterhauserweg 46
D-4700 Hamm 1(DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.89 Patentblatt 89/52

72

Erfinder: **Jäckering, Günter
Vorsterhauser Weg 46
D-4700 Hamm 1(DE)**

60

Veröffentlichungsnummer der früheren
Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: 0 226 900

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

74

Vertreter: **Leineweber, Jürgen, Dipl.-Phys.
Nagelschmiedshütte 8
D-5000 Köln 40(DE)**

54

Mühle mit mehreren Mahlstufen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mühle mit mehreren Mahlstufen (5), bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen, allen Mahlstufen gemeinsamen Stator (1), mit einem mit einer Vielzahl von in mehreren Stufen übereinander angeordneten Mahlplatten (7) ausgerüsteten Rotor (2), mit einer Fördereinrichtung für ein Trägergas, das die Mühle mit dem Mahlgut durchsetzt, sowie mit einem Fingersichter (21, 22) im Auslaßbereich der Mühle; um in einfacher Weise die Eigenschaften des Fingersichters einstellen zu können, wird vorgeschlagen, dem Fingersichter (21, 22) einen separaten Antrieb (35) zuzuordnen.

EP 0 347 948 A2

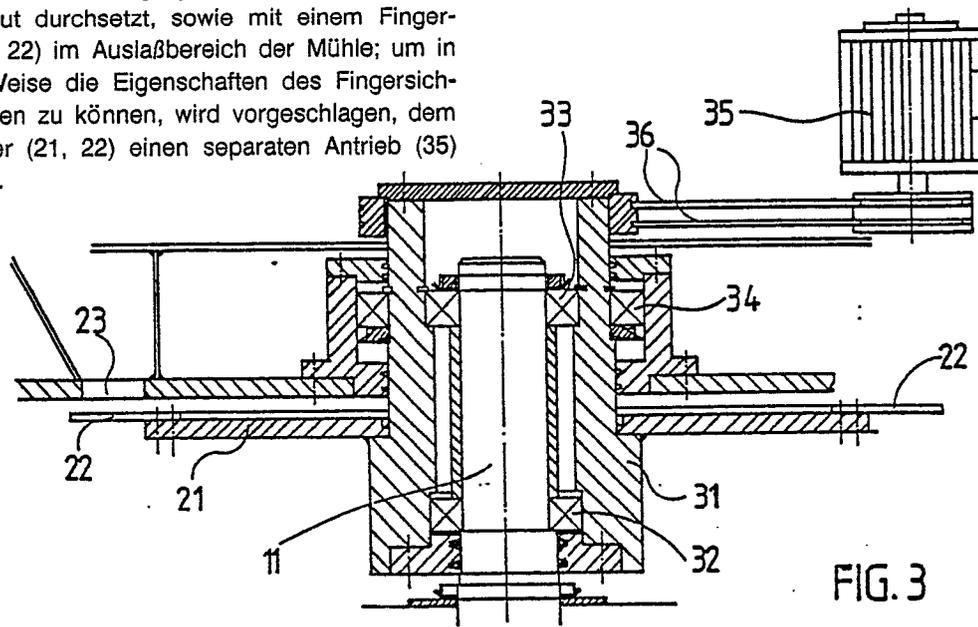


FIG. 3

Mühle mit mehreren Mahlstufen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mühle mit mehreren Mahlstufen, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen, allen Mahlstufen gemeinsamen Stator, einem mit einer Vielzahl von in mehreren Stufen übereinander angeordneten Mahlplatten ausgerüsteten Rotor, mit einer Fördereinrichtung für ein Trägergas, das die Mühle mit dem Mahlgut durchsetzt, sowie mit einem Fingersichter im Auslaßbereich der Mühle.

Eine Mühle dieser Art ist aus der Druckschrift "Ultra-Rotor" der Firma "Altenburger Maschinen" bekannt. Das Zerkleinerungsprinzip dieser mit Luft als Trägergas arbeitenden Mühle beruht darauf, daß die Mahlgutpartikel innerhalb der Vielzahl von Luftwirbeln, die von den Mahlplatten erzeugt werden, auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden und vorzugsweise gegenseitige Stöße ausführen. Diese gegenseitigen Stöße führen zum Auseinanderbrechen der Teilchen. Nur ein geringer Teil der Zerkleinerungsvorgänge erfolgt durch das Zusammentreffen der Mahlgutteilchen mit den feststehenden oder rotierenden Maschinenteilen. Dadurch, daß die gegenseitigen Zusammenstöße der Partikel im Luftstrom überwiegen, wird eine besonders schonende Feinstverkleinerung des Mahlgutes erreicht.

Bewährt hat sich dieses Zerkleinerungsprinzip insbesondere beim Mahlen von temperaturempfindlichen Produkten. Dadurch, daß sich das Produkt ständig innerhalb turbulenter Luftströme befindet, wird die bei der Zerkleinerung unvermeidbar entstehende Wärme sofort abgeführt. Gleichzeitig wird auch gegebenenfalls vorhandene Feuchtigkeit von der Luft aufgenommen, so daß zusätzlich eine intensive Trocknung feuchter Mahlgüter erreicht werden kann.

Der im Auslaßbereich der Mühle angeordnete Fingersichter ist auf der Welle des Rotors angeordnet und hat damit eine dem Rotor entsprechende Drehzahl. Eine Anpassung der Sichteigenschaften, welche z.B. dann erwünscht ist, wenn mit höheren Trägergasraten gearbeitet wird, eine gleichzeitige Veränderung der Korngrößen des Mahlergebnisses jedoch vermieden werden soll, ist bei der vorbekannten Mühle nur dadurch möglich, daß die Sichterfinger ausgetauscht werden. Diese Maßnahme setzt äußerst umständliche Montagearbeiten voraus und hat damit lange Betriebsunterbrechungen zur Folge.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mühle der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der eine Veränderung der Sichteigenschaften vorgenommen werden kann, ohne daß Montagearbeiten erforderlich sind.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch

gelöst, daß der Fingersichter mit einem separaten Antrieb ausgerüstet ist. Dadurch ist es möglich, die Drehzahl - und damit die Eigenschaften - des Fingersichters unabhängig von der Drehzahl des Rotors einstellen zu können. Nicht nur die Einstellung einer bestimmten Korngröße des Mahlergebnisses sondern auch eine Anpassung des Mahlvorganges an die Produkteigenschaften sind durch einfaches Verändern der Drehzahl des Fingersichters möglich.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand von in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden.

Bei der in Figur 1 dargestellten Mühle sind der Stator bzw. das Statorgehäuse mit 1, der Rotor allgemein mit 2, der Speisetrichter mit 3 und die Speiseschnecke mit 4 bezeichnet.

Die Mühle ist mit fünf übereinanderliegenden Mahlstufen 5 ausgerüstet. Jede Mahlstufe wird von einer auf dem Umfang einer Kreisscheibe 6 befestigten Vielzahl (z.B. ca. 50) befestigten Mahlplatten 7 gebildet. Die Mahlplatten 7 erstrecken sich jeweils radial und parallel zur Drehachse 8 des Rotors. Die die Mahlplatten 7 tragenden Scheiben 6 sind an den Nabenabschnitten 9 befestigt, die ihrerseits mit der Welle 11 des Rotors 2 verbunden sind. Die Welle 11 ist oberhalb und unterhalb des Rotors 2 in Lagern 12, 13 gehalten. Unterhalb des unteren Lagers 12 befindet sich der nicht dargestellte Antrieb.

Auf der Rotorwelle 11 ist zusätzlich das Radialgebläserad 15 befestigt, und zwar unmittelbar unterhalb der untersten Mahlstufe 5. Sein axialer Eintritt 16 ist nach unten gerichtet und einem Raum 17 zugewandt, in den der Zuführungsschacht für das Mahlgut mit der Schnecke 4 und ein Luftzuführungskanal 18 münden. Zur besseren Führung des Mahlgutes und der Luft bei ihrem Eintritt in das Gebläserad 15 ist ein den Eintritt 16 umgebender Rand 19 vorgesehen, der sich senkrecht zur Ebene des Rades 15 in Richtung des zentral gelegenen Raumes 17 erstreckt.

Oberhalb der Mahlstufen 5 ist auf der Welle 11 eine Scheibe 21 befestigt, an deren Umfang die Sichterfinger 22 befestigt sind. Oberhalb der Sichterfinger 22 befindet sich eine im wesentlichen kreisringförmige Austrittsöffnung 23, an die sich der Ringkanal 24 und die Auslaßöffnung 25 anschließen. Die Auslaßöffnung 25 ist entweder direkt oder über nicht dargestellte Abscheider mit dem Ventilator 26 verbunden, dessen Motor mit 27 bezeichnet ist.

In Figur 2 ist das Gebläserad 15 nochmals dargestellt. Es weist insgesamt acht nach hinten gekrümmte Schaufeln 28 auf.

Während des Betriebs der Mühle gelangen das Mahlgut und die sowohl für den Transport als auch für das Mahlen erforderliche Luftmenge in den Raum 17 und treten von dort aus axial-zentral in das Gebläse-
 rad 15 ein. Innerhalb des sich schnell drehenden Gebläse-
 rad 15 werden das Mahlgut und die Luft in Rotation versetzt und radial nach außen gefördert. Dadurch wird eine gleichmäßige Verteilung des Mahlgutes auf die Statorinnenwand bewirkt, dem sich ein ebenfalls gleichmäßiges Hochsteigen des Mahlgutes durch die Mahlstufen 5 anschließt. Gleichzeitig hat das Gebläse-
 rad 15 eine auflösende Wirkung, d.h., gegebenen falls vorhandene Mahlgutklumpen werden zerschlagen. Produkt und Luft durchsetzen danach die Mahlstufen 5. Ausreichend fein gemahlene Gut ist in der Lage, mit der Trägerluft durch die rotierenden Sieb-
 finger hindurchzutreten. Durch den Kanal 24 und die Auslaßöffnung 25 verlassen das Mahlgut-Luftgemisch die Mühle 1 und werden anschließend in den nicht dargestellten Abscheidern voneinander getrennt. Von den Siebfingern zurückgehaltenes Mahlgut verläßt die Mühle durch die Überlaufklappe 29 und wird zum Mahlguteintritt zurückgeführt.

Bei der dargestellten Mühle bewirken das Gebläse-
 rad 15 und der Ventilator 26 die Förderung des Trägergases und damit die Förderung des Mahlgutes. Die Förderleistung des Gebläses 15 entspricht der Drehzahl des Rotors 2, verändert sich also bei konstanter Rotordrehzahl nicht. Ist entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung die Drehzahl des Motors 27 und damit die Leistung des Ventilators 26 regelbar, dann kann damit Einfluß auf die Verweilzeit des Produktes im Bereich der Mahlstufen 5 genommen werden. Auch die Anpassung der zum Transport eines Produktes erforderlichen Trägergas-Strömungsverhältnisse, die von vielen Eigenschaften des zu mahlenden Produktes, z.B. seinem spezifischen Gewicht, abhängen, ist mit Hilfe des regelbaren Ventilators 26 besonders einfach.

Hat z.B. ein Produkt ein hohes spezifisches Gewicht, dann ist der obere Ventilator 26 auf eine hohe Förderleistung einzustellen, damit eine sichere Förderung des schweren Produktes gewährleistet ist.

Ist das Produkt feucht und soll die Feuchtigkeit während des Mahlprozesses verdampft werden, dann ist es zweckmäßig, den oberen Ventilator 26 zu drosseln. Dadurch wird die Verweilzeit des Luft-Material-Gemisches in der Mühle erhöht, so daß die gewünschte Trocknung während der Vermahlung eintritt. Die Trocknungsleistung kann noch dadurch erhöht werden, daß der Mühle 1 über den Kanal 18 Heißluft zugeführt wird.

Auch bei der Verarbeitung schwer mahlbarer Produkte, z.B. mit Faser-Charakter, ist der obere Ventilator zu drosseln, damit die gewünschte Mahl-

wirkung besser erzielt werden kann.

Bei der Verarbeitung von Produkten, die eine besonders schonende Mahlbehandlung erfordern, ist mit niedrigen Temperaturen zu fahren. Dieses kann dadurch erreicht werden, daß mit möglichst viel Luft gearbeitet wird. In Anwendungsfällen dieser Art ist deshalb die Förderleistung des oberen Ventilators 26 zu erhöhen.

Weiterhin ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung zweckmäßig, den oberhalb des Rotors 2 befindlichen Fingersichter mit einem eigenen Antrieb auszurüsten, so daß die Drehzahl des Fingersichters unabhängig von der Drehzahl des Rotors 2 einstellbar ist. Diese Maßnahme ermöglicht nicht nur eine Einflußnahme auf die Korngröße des Produktes, sie erlaubt auch die Anpassung des Mahlvorgangs an die Produkteigenschaften. Soll z.B. ein spezifisch leichtes Produkt besonders fein und besonders schonend gemahlen werden, dann ist mit einem starken Trägergasstrom und besonders hoher Drehzahl des Fingersichters zu arbeiten. Der starke Trägergasstrom hält die Temperatur des Mahlgutes niedrig. Er hat aber auch die Wirkung, daß das Gut die Mühle besonders schnell durchsetzt, also nicht ausreichend fein gemahlen wird. Der schnell-drehende Fingersichter läßt deshalb das Produkt nicht aus der Mühle austreten. Es wird zum Mühleneintritt zurückgeführt. In dieser Zeit unterliegt es einer Mahlpause, so daß es sich weiter abkühlt, bevor es erneut dem Mahlprozess unterworfen wird.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform für einen separaten Fingersichter-Antrieb. Dazu ist dem oberen Ende der Welle 11 der nur zum Teil dargestellten Mühle 1 eine Hülse 31 zugeordnet, die über die Lager 32, 33 auf der Welle 11 drehbar gehalten ist. Außerhalb der Hülse 31 ist ein weiteres Lager 34 vorge sehen, über das sich die Hülse 31 im Mühlengehäuse abstützt. Die Hülse 31 ist dadurch unabhängig von der rotierenden Welle 11 drehbar gelagert.

Das untere Ende der Hülse 31 ragt in das Mühlengehäuse hinein und trägt dort die Scheibe 21 mit den Siebfingern 22. Sie durchsetzt die Wandung des Mühlengehäuses und ist darin mit im einzelnen nicht näher bezeichneten Dichtringen abgedichtet. Außerhalb der Mühle ragt sie so weit hervor, daß sie mit einem regelbaren Antriebsmotor 35 über Riemen 36 koppelbar ist.

Üblicherweise haben die Finger 22 eine stabförmige Gestalt. Infolge ihrer radialen Anordnung nimmt deshalb der zwischen den Fingern befindliche Spalt in radialer Richtung zu. Um eine in radialer Richtung etwa gleichbleibende Spaltbreite zu erzielen, ist es im Rahmen der Erfindung zweckmäßig, Siebfinger zu verwenden, deren Breite in radialer Richtung zunimmt. Ausführungsbeispiele dafür sind in den Figuren 4 und 5 darge-

stellt. Mit Sieböffnungen dieser Art kann ein vorteilhafter Einfluß auf die Wirkung des Fingersiebers, z.B. eine Vergleichmäßigung der Siebwirkung, genommen werden.

5

Ansprüche

1) Mühle mit mehreren Mahlstufen (5), bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen, allen Mahlstufen (5) gemeinsamen Stator (1), mit einem mit einer Vielzahl von in mehreren Stufen übereinander angeordneten Mahlplatten (7) ausgerüsteten Rotor (2), mit einer Fördereinrichtung (26) für ein Trägergas, das die Mühle mit dem Mahlgut durchsetzt, sowie mit einem Fingersieb (21, 22) im Auslaßbereich der Mühle, dadurch gekennzeichnet, daß der Fingersieb (21, 22) mit einem separaten Antrieb (35) ausgerüstet ist.

10

15

2) Mühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Antriebs (35) regelbar ist.

20

3) Mühle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Antrieb für den Fingersieb (21, 22) ein verstellbarer Getriebemotor (Ölmotor) vorgesehen ist.

25

4) Mühle nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Fingersieb (21, 22) an einer Hülse (31) befestigt ist, die den oberen Endbereich der Rotorwelle (11) umgibt, auf der Welle (11) drehbar gelagert ist (Lager 32, 33) und sich ihrerseits über eine Lagerung (34) im Gehäuse der Mühle (1) abstützt.

30

5) Mühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem sich außerhalb der Mühle (1) befindlichen Abschnitt der Hülse (31) der Antriebsmotor (35) gekoppelt ist.

35

6) Mühle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Sieböffnungen (22) in radialer Richtung nach außen zunimmt.

40

7) Mühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Sieböffnungen (22) derart in radialer Richtung nach außen zunimmt, daß der von zwei nebeneinander angeordneten Sieböffnungen (22) gebildete Spalt eine etwa gleichmäßige Breite hat.

45

50

55

4

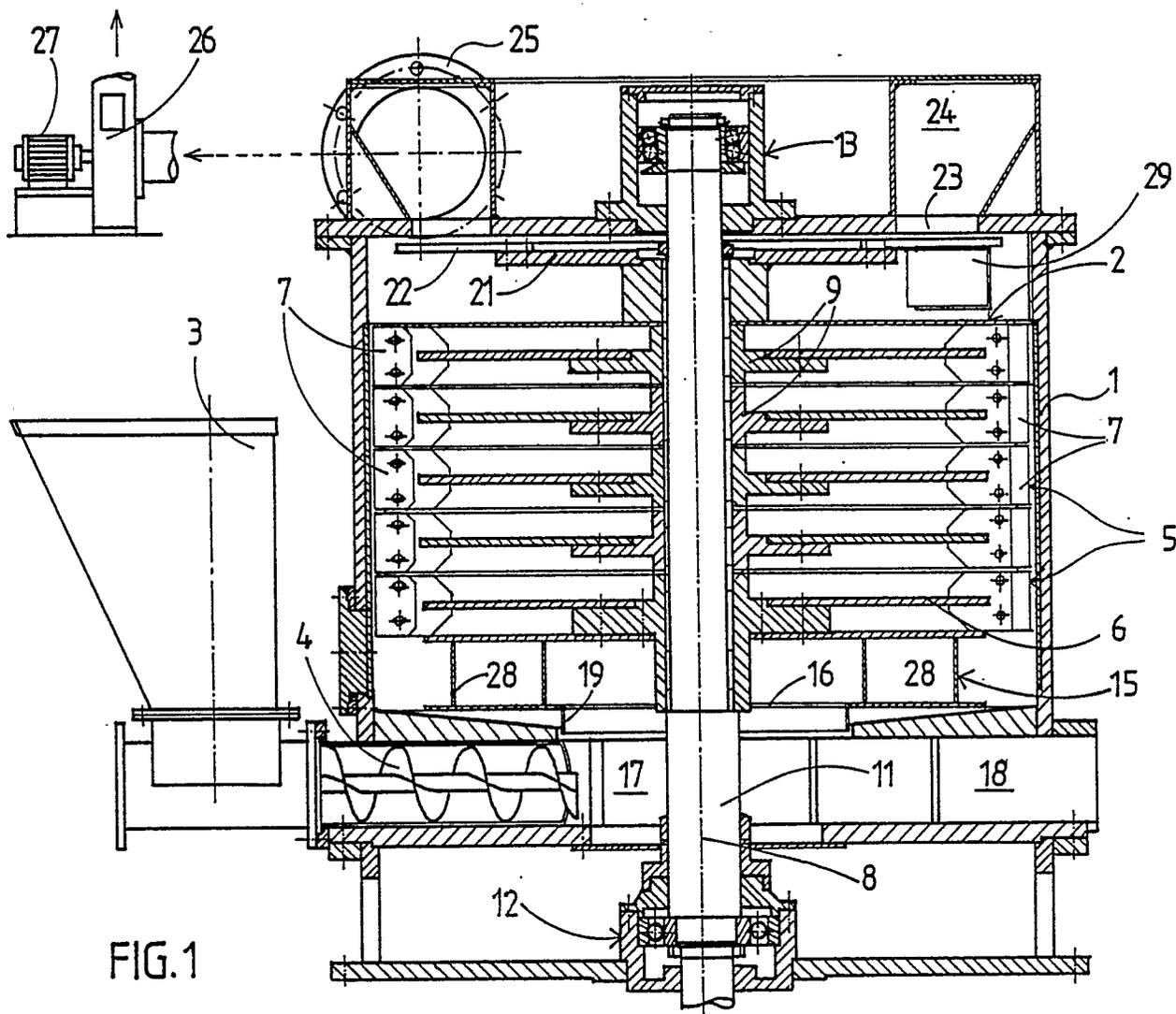


FIG. 1

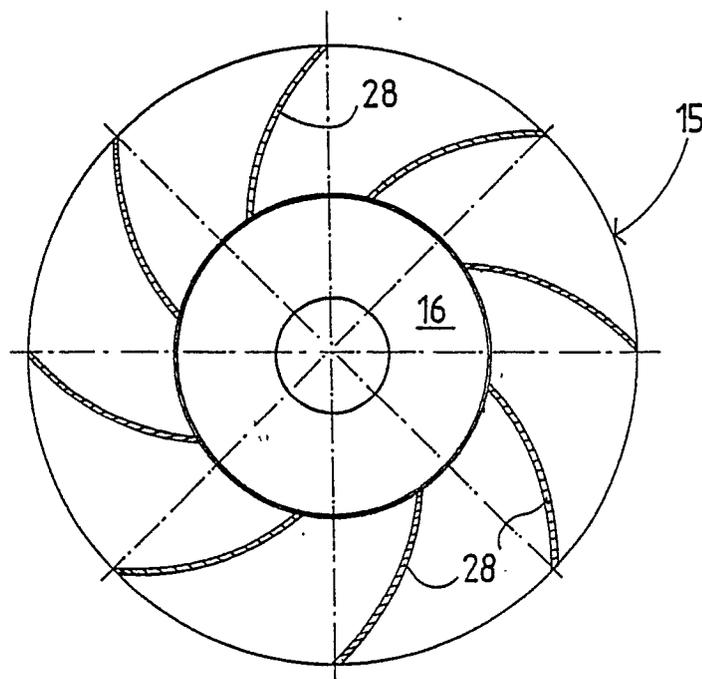


FIG. 2

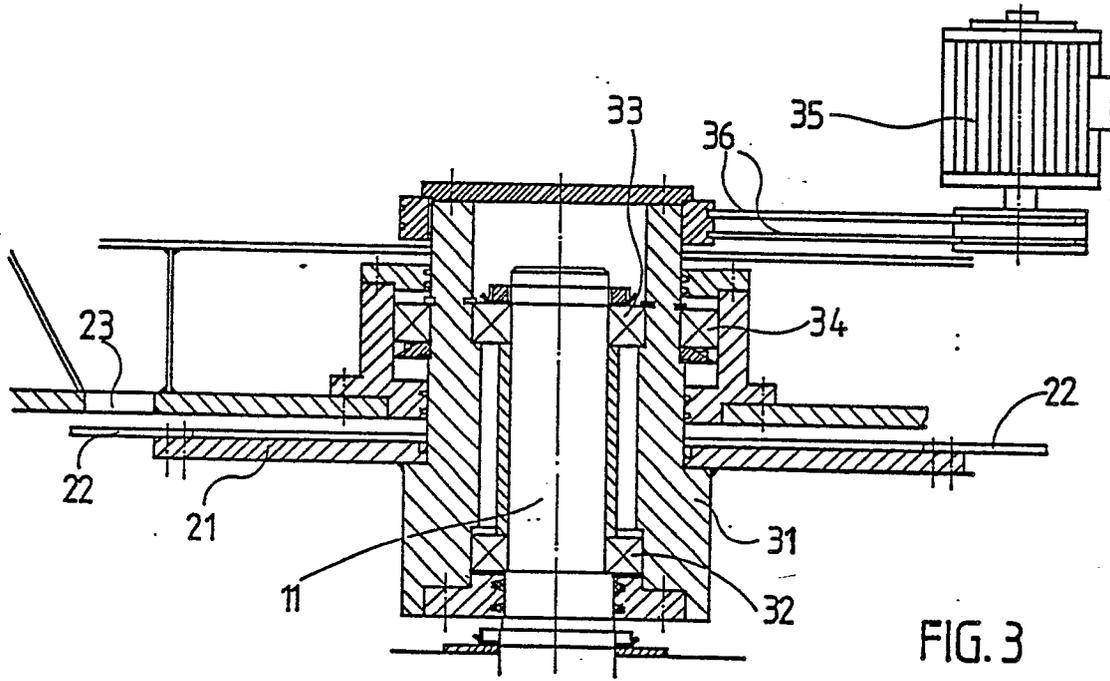


FIG. 3

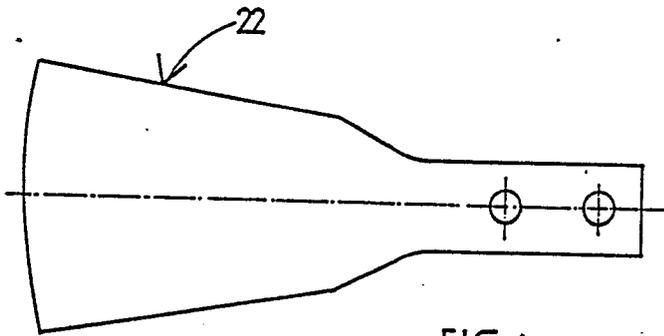


FIG. 4

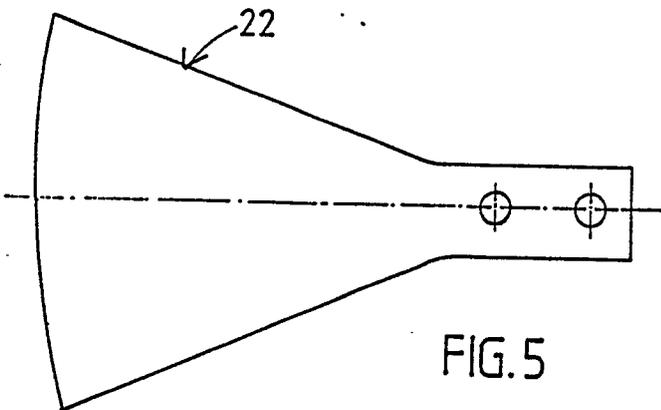


FIG. 5