



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 86117679.0

Int. Cl.4: **B24B 23/04**

Anmeldetag: 18.12.86

Priorität: 29.01.86 DE 3602571

Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.08.87 Patentblatt 87/32

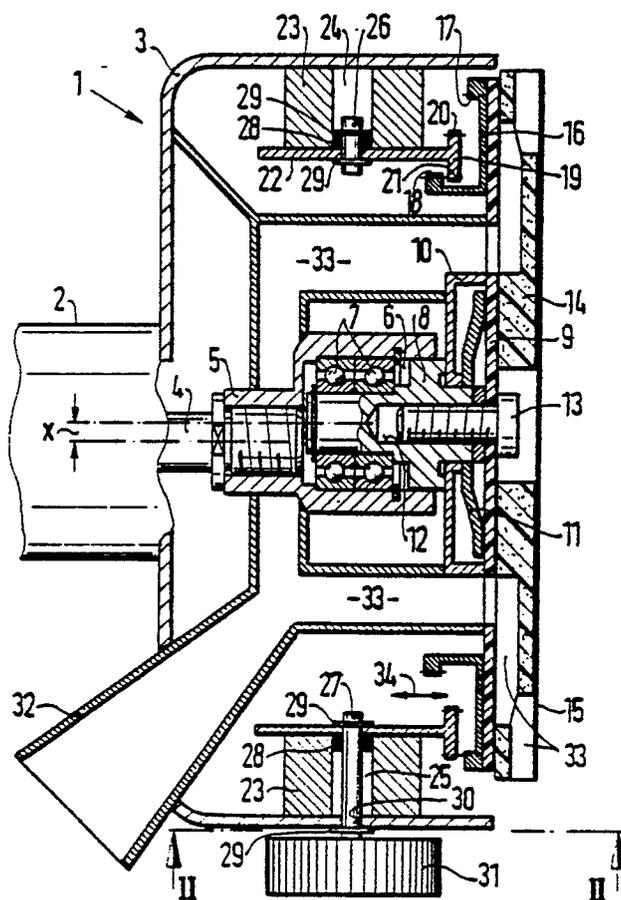
Erfinder: **Stäbler, Manfred, Ing.**
Christophstrasse 45
D-7022 Leinfelden-Echterdingen(DE)
Erfinder: **Barth, Walter**
Römerstrasse 2
D-7022 Leinfelden-Echterdingen(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

Exzentrerschleifer mit einer Vorrichtung zum Verändern der Schleifbewegung.

Es wird ein Exzentrerschleifer (1) mit einer Vorrichtung zum Verändern der Schleifbewegung vorgeschlagen, der einen exzentrisch auf einer Antriebswelle (4) drehbar gelagerten Schleifteller (9) besitzt. Am Schleifteller (9) und am Gehäuse (2) des Exzentrerschleifers (1) sind je ein Innenreib- oder Zahnkranz (17/21) und je ein Außenreib- oder Zahnkranz (18/20) angebracht. Die Reib- oder Zahnkränze (20/21) am Gehäuse (2) sind axial verstellbar und können wechselweise mit den entsprechenden Reib- oder Zahnkränzen (17/18) am Schleifteller (9) in Eingriff gebracht oder in einer neutralen Stellung zugleich unwirksam sein. Im letzteren Falle erfolgt der Antrieb des Schleiftellers (9) allein über den Exzenter (5/6). So ist in raumsparender Bauweise ein Exzentrerschleifer (1) verwirklicht, der mit Hilfe einer Handhabe (31) am Gerät auf drei verschiedene Schleifbewegungen zur Grob-, Mittel- oder Feinbearbeitung einstellbar ist.

FIG. 1



EP 0 230 621 A2

Exzentrerschleifer mit einer Vorrichtung zum Verändern der Schleifbewegung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Exzentrerschleifer nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein solcher Exzentrerschleifer ist auf dem Markt erhältlich und druckschriftlich veröffentlicht in "Fachberichte für Metallbearbeitung" am 3.4.1983 unter dem Titel "Rotex" Die neue Dimension des Schleifens". Trotz der hiermit gegebenen Vorteile ist eine optimale Anpassung eines solchen Exzentrerschleifers an die Erfordernisse der Praxis noch nicht möglich. Der Sprung zwischen echtem Grobschliff und Feinschliff ist zu groß. Nun liegt zwar nahe, zur Beseitigung dieses Mangels eine weitere Getriebestufe mit veränderten Durchmessern der Reib- oder Zahnkränze vorzusehen, dies ist aber in der bekannten Weise nur mit einer erheblichen Vergrößerung des Getriebeteils des Exzentrerschleifers denkbar.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Exzentrerschleifer mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil optimaler Schleifleistung bei einer außerordentlich gedrängten Bauweise und einfachem Getriebeaufbau. Durch den Wechsel von einem Antrieb des Schleiftellers über einen auf diesem befestigten Außenreib- oder Zahnkranz zu einem Antrieb über einen auf dem Schleifteller befestigten Innenreib- oder Zahnkranz wird eine der Exzenterbewegung entgegengerichtete Schleifbewegung in eine mit der Exzenterbewegung gleich gerichtete Schleifbewegung verwandelt. Das heißt, daß der Weg der Schleifkörner pro Umdrehung des Exzenters nach diesem Wechsel am größten und damit der Materialabtrag am größten ist. Dabei brauchen die Dimensionen der beteiligten Reib- oder Zahnkränze nur geringfügig verändert zu werden. Die Reib- oder Zahnkränze können dicht beieinanderliegend angeordnet sein und sind auf raumsparende Weise durch zwischen sie eingreifende Reib- oder Zahnkränze am Gehäuse leicht wechselweise zum Abrollen zu bringen. Die dritte Schleifbewegung, die den feinsten Schliff erzeugt, ist einfach durch eine Zwischenstellung zu erreichen, in der der Exzenter nicht zwangsweise abrollt. Die von ihm erzeugte Schleifbewegung folgt einer Zyklode mit überlagerter, vom Andruck abhängiger Drehbewegung. Der Weg der einzelnen Schleifkörner pro Umdrehung des Exzenters ist hier am kleinsten.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Exzentrerschleifers möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß der Durchmesser des mit dem Schleifteller verbundenen Außenreib- oder Zahnkranzes kleiner ist als der Durchmesser des mit dem Schleifteller verbundenen Innenreib- oder Zahnkranzes, und daß die Differenz der wirksamen Durchmesser dieser Reib- oder Zahnkränze der Differenz zwischen den wirksamen Durchmessern der Reib- oder Zahnkränze am Gehäuse zuzüglich der vierfachen Exzentrizität des Exzenters entspricht. Dadurch ergibt sich eine besonders raumsparende Möglichkeit, die Berührungsstellen für die beiden Zwangsgetriebeverbindungen um 180° gegeneinander versetzt anzuordnen.

20 Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestatteten Exzentrerschleifer im Getriebe- und Schleiftellerbereich, Figur 2 einen Teilschnitt II-II zu Figur 1, Figur 3 einen Schnitt durch einen nach einem anderen Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß ausgestatteten Exzentrerschleifer wie Figur 1 und Figur 4 einen Teilschnitt IV-IV zu Figur 3.

35 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In einem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 hat ein Exzentrerschleifer 1 ein Gehäuse 2, das eine Glocke 3 bildet. Im Gehäuse 2 ist ein Motor untergebracht, von dem lediglich die Antriebswelle 4 gezeigt ist. Diese Antriebswelle 4 ragt in das Innere der Glocke 3 und trägt ein Zwischenstück 5. Das Zwischenstück 5 ist als Kurbel ausgebildet und hat eine exzentrisch zur Antriebswelle 4 gelegene, zylindrische Ausnehmung 6. Die Exzentrizität, das heißt, der Abstand zwischen der Achse der Antriebswelle 4 und der Mitteleachse der Ausnehmung 6 ist mit x bezeichnet. In die zylindrische Ausnehmung 6 sind zwei Kugellager 7 eingesetzt, die einen Tragzapfen 8 für einen Schleifteller 9 aufnehmen. Ein topfförmiges Drehteil 10, eine Federscheibe 11 und eine in eine Gewindebohrung 12 im Tragzapfen 8 eingeschraubte Schraube 13 dienen dem Festlegen des Schleiftellers 9 auf dem Tragzapfen 8. Auf die äußere

Stirnfläche des Schleiftellers 9 ist ein weichelastischer Belag 14 aufgeklebt, der der Aufnahme des eigentlichen Schleifblattes 15 dient. An seiner inneren Stirnfläche trägt der Schleifteller 9 einen Doppelzahnkranz 16, der konzentrisch zur Längsachse des Tragzapfens 8 und damit exzentrisch zur Antriebswelle 4 ausgerichtet ist. Der Doppelzahnkranz 16 hat einen Innenzahnkranz 17 und einen Außenzahnkranz 18. Beide Zahnkränze sind axial gegeneinander versetzt, so daß in Achsrichtung zwischen ihnen eine Lücke bleibt, in die ein Doppelzahnkranz 19 mit einem Außenzahnkranz 20 und einem Innenzahnkranz 21 eingreifen kann. Dieser Doppelzahnkranz 19 ist gebildet als Stirnflansch einer die Antriebswelle 4 konzentrisch umgebenden Hülse 22. Diese Hülse 22 ist geführt in einem gehäusefesten Ring 23, der zwei in Richtung einer Schraubenlinie verlaufende Schlitze 24 und 25 hat. In diese Schlitze ragen Bolzen 26 und 27. Diese Bolzen 26 und 27 sind in Bohrungen in der Hülse 22 befestigt und tragen je einen Gleitring 28. Sie sind beide gesichert mit Sicherungsscheiben 29. Während der Bolzen 26 im Schlitz 24 endet, durchgreift der Bolzen 27 den Schlitz 25 vollständig und ragt durch einen entsprechenden Schlitz 30 in der Glocke 3 nach außen. Sein äußeres Ende ist mit einem Gewinde versehen. Eine Rändelmutter 31 ist dort als Handhabe aufgeschraubt. Mit 32 ist ein Anschlußstutzen bezeichnet, mit dem innerhalb der Glocke 3 angeordnete Absaugwege 33 an eine Staubabsaugvorrichtung angeschlossen werden können. Ein Doppelpfeil 34 in Figur 1 gibt die Axialbeweglichkeit der Hülse 22 innerhalb der Glocke 3 an. Ein Doppelpfeil 35 in Figur 2 veranschaulicht die Stellbewegung, die mit Hilfe der Rändelmutter 31 zum Umstellen der Schleifbewegungen ausgeführt werden kann.

In der in Figur 1 gezeigten Stellung der Hülse 22 besteht keine Getriebeverbindung zwischen den Doppelzahnkränzen 16 und 19. Der Antrieb des Schleiftellers 9 erfolgt deshalb nicht zwangsläufig für eine bestimmte Schleifbewegung sondern allein über das Zwischenstück 5 mit seiner exzentrischen Ausnehmung 6. Die Lagerung des Tragzapfens 8 in Kugellagern 7 in dieser Ausnehmung 6 zeigt, daß der Schleifteller 9 um die Achse des Tragzapfens 8 frei drehbar ist. Er führt deshalb beim Schleifen eine Bewegung aus, die einer Zykloide mit Überlagerter Drehbewegung folgt, wobei die Überlagerung der Drehbewegung abhängig ist vom Andruck beim Schleifen. Der Weg jedes einzelnen Schleifkorns pro Exzenterumdrehung ist sehr klein, woraus sich ein sehr feines Schliffbild ergibt. Entsprechend gering ist der Abtrag. Diese Schleifbewegung ist besonders gut geeignet zum Schleifen allmählicher Übergänge. Verstellt man die Hülse 22 mittels der Rändelmutter 31 gemäß der Darstellung in Figur 2 nach rechts oben in die dort gezeigte

Endlage, so bringt man dabei den Außenzahnkranz 20 in Eingriff mit dem Innenzahnkranz 17. Da beim Schleifen die Hülse 22 mit ihrem Doppelzahnkranz 19 feststeht, rollt der Innenzahnkranz 17 auf dem Außenzahnkranz 20 ab. Jedes Schleifkorn des auf dem Schleifteller 9 befestigten Schleifblattes 15 beschreibt beim Schleifen mit dieser Einstellung eine Perizykloide, bei der die Drehbewegung mit der Drehrichtung des Exzenters übereinstimmt. Dadurch ist der Weg der Schleifkörner pro Umdrehung des Exzenters am größten. Diese Schleifbewegung bewirkt den größten Abtrag und eignet sich deshalb gut zum Grobschleifen, aber nicht zum Schleifen feiner Übergänge. Verstellt man die Hülse 22 in ihre entgegengesetzte Endstellung, so kommt der Innenzahnkranz 21 des Doppelzahnkranzes 19 in Eingriff mit dem Außenzahnkranz 18 des Doppelzahnkranzes 16. Da beim Schleifen der Innenzahnkranz 21 feststeht, rollt der Außenzahnkranz 18 auf ihm ab und bestimmt so die Schleifbewegung des Schleiftellers 9. Jedes Schleifkorn auf dem Schleifblatt 15 beschreibt eine verlängerte Hypozykloide, wobei es sich gegen die Drehrichtung des Exzenters bewegt. Dies ergibt einen größeren Abtrag als beim zuerst beschriebenen Schleifen ohne erzwungene Abrollbewegung aber einen geringeren Abtrag als bei der zuvor beschriebenen Schleifbewegung. Entsprechend feiner ist auch das Schliffbild. Mit dieser Einstellung können Übergänge noch gut geschliffen werden. Für einen Feinschliff ist aber zweckmäßig, die Getriebeverbindung zwischen den Doppelzahnkränzen 16 und 19 zu lösen. Jede der drei möglichen Einstellungen der Hülse 22 kann dadurch gesichert werden, daß die Rändelmutter 31 gegen die ihr unmittelbar benachbarte Sicherungsscheibe 29 angezogen wird, die genügend Längsspiel auf dem Bolzen 27 hat, um ein Festklemmen an der Glocke 3 zu erlauben.

Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 sind anstelle des Doppelzahnkranzes 16 ein Doppelzahnkranz 36 und anstelle des Doppelzahnkranzes 19 zwei getrennte Zahnkränze, ein Außenzahnkranz 37 und ein Innenzahnkranz 38 verwendet. Der Doppelzahnkranz 36 besitzt in einer Ebene einen Innenzahnkranz 39 und einen Außenzahnkranz 40. Als Führung für den Außenzahnkranz 37 dient ein in die Glocke 3 eingesetzter Ring 41, der diesen Außenzahnkranz 37 direkt abstützt. Zwischen den Außenzahnkranz 37 und den Innenzahnkranz 38 ist eine Zwischenhülse 42 eingesetzt. Diese Zwischenhülse 42 dient damit als Führung für den Innenzahnkranz 38. Sowohl die Zwischenhülse 42 als auch die Glocke 3 besitzen in ihrer Umfangsrichtung verlaufende Schlitze 43. Der Außenzahnkranz 37 und der Innenzahnkranz 38 besitzen zwei mit entgegengesetzter Steigung versehene Schlitze 44 und 45. Ein Bolzen 46 durch-

greift, der Rändelmutter 31 diametral gegenüberliegend, einen der Schlitze 43 in der Zwischenhülse 42 und je einen der Schlitze 44 und 45 im Außenzahnkranz 37 bzw. im Innenzahnkranz 38. Dabei ist der Bolzen 46 durch Sicherungsscheiben 29 gegen axiales Verschieben gesichert. Ein Bolzen 47 durchgreift neben einem der Schlitze 43 in der Zwischenhülse 42 und einem der Schlitze 44 und 45 den ebenfalls mit 43 bezeichneten Schlitz in der Glocke 3. Wie der Bolzen 27 ist der Bolzen 47 an seinem nach außen ragenden Ende mit einem Schraubengewinde versehen. Er trägt wie der Bolzen 27 die Rändelmutter 31.

In der Darstellung gemäß Figur 3 greift der Außenzahnkranz 27 ein in den Innenzahnkranz 39. So ist die beim ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 beschriebene Getriebeverbindung für Grobschliff hergestellt. Verstellt man den Bolzen 47 in eine mittlere Stellung, so unterbleibt jede Getriebeverbindung zwischen einem der Außenzahnkränze und einem der Innenzahnkränze. Es ergibt sich die Stellung für Feinschliff, wie sie ebenfalls bereits zum Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 beschrieben ist. Verstellt der Bediende mit Hilfe der Rändelmutter 31 in die andere Endlage, so greift der Innenzahnkranz 38 ein in den Außenzahnkranz 40. Damit ist die Getriebeverbindung hergestellt, mit der ein mittlerer Schliff erzielt wird. Es zeigt sich, daß der Außenzahnkranz 37 und der Innenzahnkranz 38 beim Verstellen mittels der Rändelmutter 31 eine gegenläufige Axialbewegung ausführen. Die Schleifergebnisse gleichen denen bei Verwendung des Exzentrerschleifers nach den Figuren 1 und 2.

Ansprüche

1. Exzentrerschleifer mit einer Vorrichtung zum Verändern der Schleifbewegung durch Wechsel zwischen reinem Exzenterantrieb seines Schleiftellers und einem Antrieb für den Schleifteller mit erzwungener Abrollbewegung eines mit dem Schleifteller exzentrisch und drehbar auf einer Antriebswelle gelagerten Reib- oder Zahnkranzes an einem Reib- oder Zahnkranz, der konzentrisch zu dieser Antriebswelle am Gehäuse angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifteller (9) sowohl einen Innenreib- oder Zahnkranz (17/39) als auch einen Außenreib- oder Zahnkranz (18/40) trägt, denen zwei Reib- oder Zahnkränze (20/21, 37/38) am Gehäuse (2) zugeordnet sind, und daß die Reib- oder Zahnkränze (20/21, 37/38) am Gehäuse (2) zwecks Wechsels zwischen der Getriebeverbindung des einen (20/37) oder anderen (21/38) Reib- oder Zahnkranzes mit den entsprechenden Reib-

oder Zahnkränzen (17/39, 18/40) des Schleiftellers (9) oder Trennung beider Getriebeverbindungen axial verstellbar sind.

2. Exzentrerschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sein Gehäuse (2) eine Glocke (3) aufweist, die die innere Stirnfläche eines Schleiftellers (9) mit den dort angebrachten Reib- oder Zahnkränzen (16, 36) übergreift und die am Gehäuse (2) angebrachten Reib- oder Zahnkränze - (19, 37/38) mit ihren Verstellmitteln (26, 27, 31, 46, 47) aufnimmt.

3. Exzentrerschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des mit dem Schleifteller (9) verbundenen Außenreib- oder Zahnkranzes (18/40) kleiner ist als der Durchmesser des mit dem Schleifteller (9) verbundenen Innenreib- oder Zahnkranzes (17/39), und daß die Differenz zwischen den wirksamen Durchmessern dieser Reib- oder Zahnkränze der Differenz zwischen den wirksamen Durchmessern der Reib- oder Zahnkränze (20/21, 37/38) am Gehäuse (2) zuzüglich der vierfachen Exzentrizität x des Exzentrers (5/6) entspricht.

4. Exzentrerschleifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei am Gehäuse (2) angebrachten Reib- oder Zahnkränze (20/21) in einer Ebene an einem gemeinsamen Träger (22) und die zwei am Schleifteller (9) befestigten Reib- oder Zahnkränze (17/18) axial gegeneinander versetzt angeordnet sind.

5. Exzentrerschleifer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Abstand zwischen den Reib- oder Zahnkränzen (17/18) am Schleifteller (9) größer als die Breite der Reib- oder Zahnkränze (20/21) am Gehäuse (2) ist.

6. Exzentrerschleifer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger der am Gehäuse (2) angebrachten Reib- oder Zahnkränze (20/21) eine die Antriebswelle (4) konzentrisch umgebende Hülse (22) ist, die einen den Hülsenmantel nach außen und innen überragenden Stirnflansch (19) hat, dessen äußerer Rand mit einer Außenverzahnung (20) und dessen innerer Rand mit einer Innenverzahnung (21) versehen ist, daß diese Hülse (22) in einem gehäusefesten Ring (23) geführt ist, der mindestens einen in Richtung einer Schraubenlinie verlaufenden Schlitz (24, 25) hat, in den ein Bolzen (26, 27) eingreift, der in einer Bohrung der Hülse (22) befestigt ist, und daß mindestens einer dieser Bolzen (26, 27) durch die Glocke (3) nach außen greift und eine Handhabe (31) trägt.

7. Exzentrerschleifer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (27) eine Klemm- oder Rastvorrichtung trägt, vorzugsweise ein Gewinde hat und die Handhabe (31) eine Mutter ist, durch deren Festziehen die Wählvorrichtung festgelegt werden kann.

8. Exzentrerschleifer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei am Gehäuse (2) angebrachten Reib-oder Zahnkränze - (37/38) durch gegenläufig verstellbare Trägerhülsen gebildet sind oder diese selbst bilden, deren Axialbewegung durch Stift-Schlitz-Führungen (43 -47) mit entgegengesetzt geneigten Schlitzen (44, 45) und einem steigungsfreien Führungsschlitz (43) realisierbar ist, und daß die zwei am Schleifteller (9) befestigten Reib-oder Zahnkränze (39/40) in einer Ebene liegen, vorzugsweise einstückig ausgebildet sind, wobei deren Reib-oder Zahnflächen einander zugewendet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 1

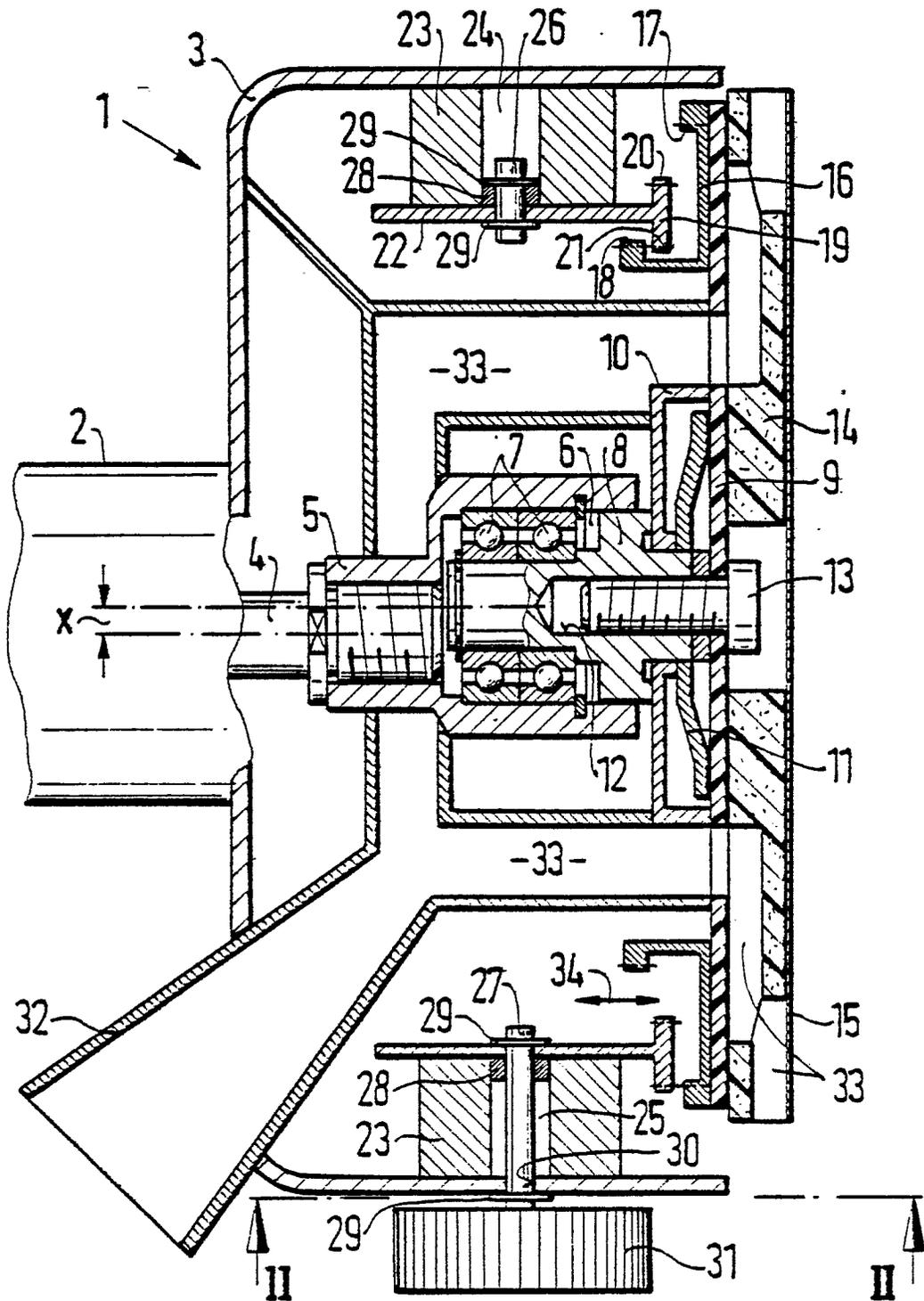


FIG. 2

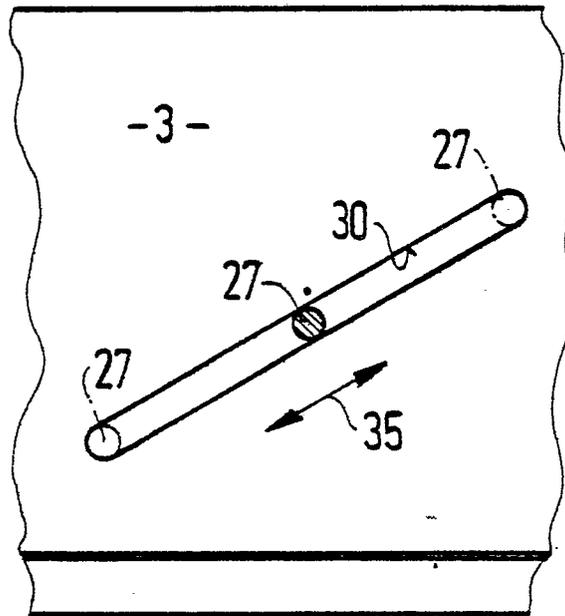


FIG. 4

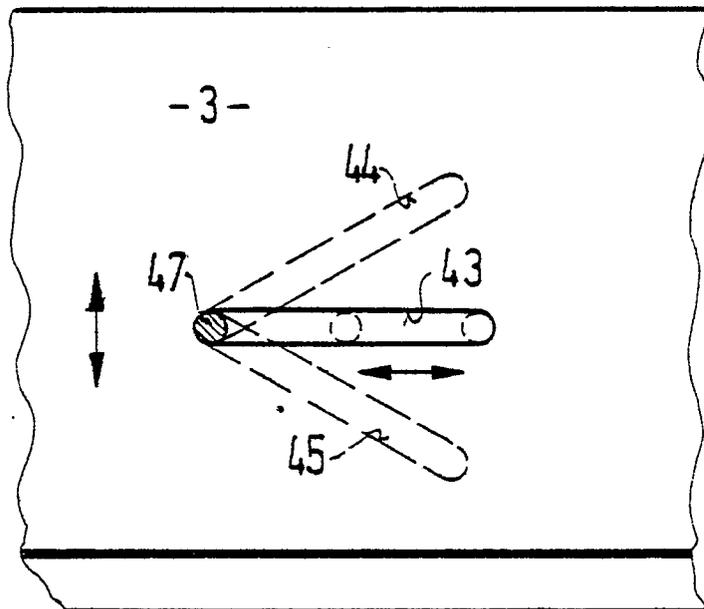


FIG. 3

