

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 151 504
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85200141.1

(51) Int. Cl.⁴: B 26 B 19/28

(22) Anmeldetag: 07.02.85

(30) Priorität: 08.02.84 DE 3404299

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.08.85 Patentblatt 85/33(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB(71) Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH
Billstrasse 80
D-2000 Hamburg 28(DE)(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE(71) Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB AT(72) Erfinder: Diefenbach, Gerhard
Schulstrasse 19
D-5100 Aachen(DE)(72) Erfinder: Schemmann, Hugo, Dr.
Zwartebergweg 6
NL-6371 XD Schaesberg(NL)(74) Vertreter: Kupfermann, Fritz-Joachim et al,
Philips Patentverwaltung GmbH Billstrasse 80 Postfach
10 51 49
D-2000 Hamburg 28(DE)

(54) Antriebsvorrichtung für ein Vibrationsgerät.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung für ein Vibrationsgerät, insbesondere ein kleines Haushaltsgerät, bei dem die Läuferwelle eines Rotationsantriebsmotors (5) ein Nocken-Abtastrollengetriebe antreibt, das die Motordrehbewegung in eine Vibrationsbewegung umwandelt. Den Nocken (21) abtastende Abtastrollen (31, 31a) sind an einem Antriebsende eines um einen Mittelbereich verkippbaren Schwenkarmes (25) und ein zu bewegender Vibrationsteil (39) am Antriebsende des Schwenkarmes (25) angeordnet. Zwei Abtastrollen (31, 31a) rollen gleichzeitig auf der Kontur (33) eines mit der Läuferwelle umlaufenden Nockens (21) ab. Die von der ersten Rolle (31) dem Schwenkarm (25) aufgezwungene Bewegung wird gegenüber der von der zweiten Rolle (31a) dem Schwenkarm (25) aufgezwungenen Bewegung räumlich um $\alpha_0 = 360^\circ/2n$ Verdrehungsgrade des Nockens (21) abgenommen. Die beim Abtasten dem Schwenkarm (25) von den Rollen (31, 31a) aufgezwungene Auslenkbewegung hat bei den beiden Rollen (31, 31a) die gleiche Abhängigkeit vom Verdrehungswinkel α des Nockens (21). Die Dimensionierung des Nockens (21) ist derart gewählt, daß unter Berücksichtigung von Rollendurchmesser, Schwingungsamplitude, Schwingungsverlauf und dem mittleren Abstand (b) der Nockenachse (19)

– Rollenachse (29, 29a) die Rollen (31, 31a) eine vom Nockendrehwinkel α abhängige, periodische Auslenkung (x_1 bzw. x_2) erfahren.

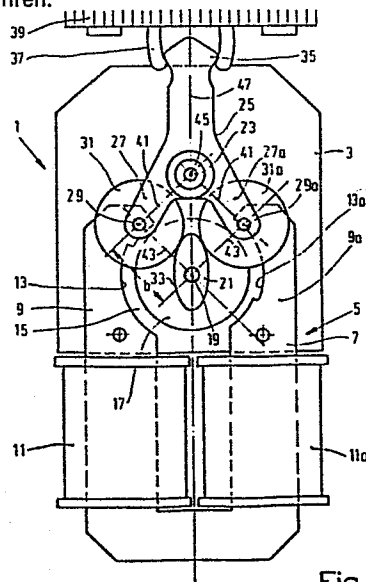


Fig.1

EP 0 151 504 A2

Antriebsvorrichtung für ein Vibrationsgerät

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung für ein Vibrationsgerät, insbesondere kleines Haushaltsgerät, wie Trockenrasier- oder Massageapparat, bei dem die Läuferwelle eines Rotationsantriebsmotors ein Nocken-
5 Abtastrollengetriebe antreibt, das die Motordrehbewegung in eine Vibrationsbewegung umwandelt, bei dem Nocken abtastende Abtastrollen an einem Antriebsende eines um einen Mittelbereich verkippbaren Schwenkarmes und ein zu bewegendes Vibrationsteil am Abtriebsende des Schwenkarmes
10 angeordnet sind.

Aus der DE-OS 25 13 007 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der gegen den einen Nocken aus entgegengesetzten Richtungen Andruckrollen gedrückt werden, die auf Schiebern
15 gegeneinander und voneinander weg verschieblich sind. Diese Vorrichtung stellt eine zusätzliche Anlaufhilfe dar und hat mit dem eigentlichen Betrieb nichts zu tun. Mittels der federbelasteten Druckrollen wird der Nocken nach dem Entregen des Stators auch bei großen Reibungs-
20 werten den Rotor so verdrehen, daß ein Anlauf immer gewährleistet ist oder, anders ausgedrückt, daß die Hauptmagnetisierungsrichtung des Rotors aus der Hauptstatorfeldrichtung so verdreht wird, daß beide Richtungen einen Winkel miteinander einschließen. Würden beide Magneti-
25 sierungsrichtungen zusammenfallen, dann wäre ein Anlauf des Motors nicht möglich.

- Aus der EP-OS 45 107 ist es für Vibrationstrockenrasierer bekannt, diese mit Hilfe von Rotationsmotoren anzutreiben. Auf der Rotorwelle sind dabei senkrecht zueinander zwei Nockenscheiben angeordnet, die jede von einer Rolle abgetastet werden und die über ein Hebelgelenksystem das Untermesser des Trockenrasierers antreiben. Dieses Hebelgelenksystem ist anfällig, weil es mit Filmgelenken zwischen den einzelnen Gelenkteilen gebildet ist. Zwei übereinander auf der Motorwelle angeordnete Nocken vergrößern zudem die Bauhöhe, was dem Wunsch nach einem möglichst flachen Gerät entgegensteht. Bei einer anderen Ausbildung mit einem rotierenden Motor und einem Kurbeltrieb werden störende Geräusche verursacht.
- 15 Aus der EP-OS 45 107 ist weiterhin ein Nockenmechanismus bekannt, bei dem der Nocken die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit drei in gleicher Weise konvex gekrümmten Seiten hat, wobei die Schwingbewegung am Umfang des Nockens abgenommen wird. Die Abnahme erfolgt mit Hilfe eines U-förmigen Joches mit parallelen Schenkeln, welche den Nocken beidseitig umfassen. Das Profil des Nockens hat die Eigenschaft, daß der Abstand zwischen zwei beliebigen parallelen Linien, die das Profil tangieren, konstant ist. Die Vorrichtung ist als sogenanntes Gleichdick bekannt. Auf diese Art wird beim Drehen des Nockens innerhalb der parallelen Flanken des U-förmigen Joches der Kontakt von Nocken und Joch ständig aufrecht erhalten. Es hat sich gezeigt, daß bei diesem Gleichdick-Antrieb Toleranzprobleme, Klemmung und Lärm beträchtliche Schwierigkeiten bereiten.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Antrieb für ein Vibrationsgerät der eingangs erwähnten Art, bei dem die rotierende Bewegung eines Antriebsmotors in eine oszillierende

35

Bewegung eines angetriebenen Vibrationsteiles umgesetzt wird, zu schaffen, der einfach, zuverlässig und geräuscharm arbeitet und der wirtschaftlich ist.

- 5 Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
- zwei Abtastrollen gleichzeitig auf der Kontur eines mit der Läuferwelle umlaufenden Nockens abrollen,
 - die von der ersten Rolle dem Schwenkarm aufgezwungene
 - 10 Bewegung gegenüber der von der zweiten Rolle dem Schwenkarm aufgezwungenen Bewegung räumlich um $\alpha_0 = 360^\circ/2n$ Verdrehungsgrade α des Nockens oder einem ungeraden Vielfachen davon versetzt von dem Nocken abgenommen wird, wobei n die Frequenzvervielfachung der
 - 15 Schwingfrequenz von Rollen und Vibrationsteil gegenüber der Nockenumdrehungsfrequenz ist,
 - die beim Abtasten dem Schwenkarm von von den Rollen aufgezwungene Auslenkbewegung bei beiden Rollen die gleiche Abhängigkeit vom Verdrehungswinkel α des
 - 20 Nockens hat,
 - die Dimensionierung des Nockens derart gewählt ist, daß unter Berücksichtigung von Rollendurchmesser, Schwingungsamplitude, Schwingungsverlauf und dem mittleren Abstand Nockenachse - Rollenachse die Rollen eine vom
 - 25 Nockendrehwinkel α abhängige, periodische Auslenkung $(x_1; x_2)$ erfahren, wobei die Grundfrequenz der Schwingbewegung n -fach so groß ist wie die Umdrehungsfrequenz des Nockens und als Symmetriebedingung für die Auslenkungen x_1 und x_2 gilt:

30

mit

$$x_1 = -x_2,$$

$$x_1 = f(\alpha),$$

$$x_2 = f(\alpha \pm \alpha_0)$$

und $\alpha_0 = 360^\circ \cdot \frac{2u + 1}{2n}$, $u = 0, 1, 2, \dots$

5

wobei n Werte von vorzugsweise 1, 2, 3, 4 annimmt und α_0 der Versatzwinkel der beiden Abtastrollen ist.

- 10 Bei dieser Antriebsvorrichtung sorgen allein die Rollen für das ständige Aufrechterhalten des Kontaktes zwischen Nocken und Rollen, da ein Kontaktverlust der einen Rolle jeweils von der anderen Rolle verhindert wird.
- 15 Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß
- beide Rollen den gleichen Durchmesser aufweisen,
 - bei Mittenstellung der Rollen der Abstand der beiden Rollennachsen von der Nockenachse gleich groß ist,
 - 20 - bei Mittenstellung der Rollen die Verbindungslinien der beiden Rollennachsen zur Nockenachse einen räumlichen Winkel von $\alpha_0 = 360^\circ/2n$ oder ein ungerades Vielfaches $(2p + 1)$ davon miteinander bilden, wobei n die Frequenzvervielfachung ist.

25

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Verbindung zwischen dem Schwenkarm und der Achse einer der beiden oder beider Rollen elastisch ausgebildet, wobei bevorzugt die Schwingebenen von Schwenkarm und Rollen zusammenfallen. Damit lassen sich Laufgeräusche noch weiter ab-

30 senken.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in Mittenstellung bei einem Versatzwinkel von

35 $\alpha_0 \neq 180^\circ$ die Verbindungslinien zwischen Schwenkmittelpunkt und Rollennmittelpunkt und die Verbindungslinien

zwischen Rollenmittelpunkt und Nockenachse senkrecht aufeinander stehen. Die Schwenkbahn des Rollenmittelpunktes weicht in diesem Fall nur wenig von einer linear oszillierenden Bahn ab.

5

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die Funktionsansicht eines Vibratorrasierapparates mit einem Rotationsantriebsmotor und einem Nocken-Abtastrollengetriebe mit einem umlaufenden Nocken und zwei den Nocken abtastenden Abtastrollen in Mittenstellung.

Fig. 2a bis c drei verschiedene Nockenstellungen gegenüber den Abtastrollen bei dem Getriebe nach Fig. 1 mit einem länglichen, etwa ellipsenförmigen Nocken ($n = 2$), wobei Fig. 2a das System in Mittenstellung zeigt, Fig. 2b die linke Endposition und Fig. 2c die rechte Endposition,

Fig. 3a bis c das Getriebe nach Fig. 1 mit einem etwa dreieckigen Nocken ($n = 3$) bei drei verschiedenen Nockenstellungen, Fig. 3a und 3b Mittenstellung, Fig. 3c linke Endposition,

Fig. 4a bis d das Getriebe nach Fig. 1 mit einem etwa viereckigen Nocken ($n = 4$); es sind vier verschiedene Nockenpositionen (a - d) dargestellt, Fig. 4a und 4d Mittenstellung, Fig. 4b linke Endposition, Fig. 4c rechte Endposition; die Nocken sollen im übrigen die obigen Symmetriebedingungen erfüllen.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Funktionsansicht eines Vibratorrasierapparates 1 ist an einer Grundplatte 3 ein Einphasensynchronmotor 5 befestigt. Der Einphasensynchronmotor hat ein U-förmiges Blechpaket 7 mit zwei Schenkeln 9

- und 9a. Auf die Schenkel 9 und 9a sind Erregerspulen 11 und 11a aufgeschoben. An den freien Enden der Eisenschenkel 9, 9a bilden sich Polschuhe 13, 13a aus unter Bildung einer Statorbohrung 15. In der Statorbohrung 15 läuft ein
5 dauermagnetischer Läufer 17 um, auf dessen Welle 19 ein Nocken 21 angeordnet ist. Der Nocken 21 hat bei der Darstellung nach Fig. 1 eine längliche, etwa ellipsenförmige Form.
- 10 Auf der Grundplatte 3 ist eine Achse 23 befestigt, auf der ein Schwenkarm 25 schwenkbar gelagert ist. Der Schwenkarm 25 teilt sich antriebsseitig in zwei Teilarme 27, 27a auf. An den freien Enden der Antriebsteilarme sind mittels Achsen 29, 29a Abtastrollen 31, 31a gelagert. Die Abtast-
15 rollen 31 und 31a tasten die Kontur 33 des Nockens 21 durch ständiges Anliegen ab. Am abtriebsseitigen Ende 35 des Hebelarmes 25 greifen Mitnehmer 37 eines Messerblockes 39 an.
- 20 Auf nicht näher dargestellte Weise können beide Antriebsteilarme 27 und 27a oder nur einer von beiden elastisch ausgebildet sein. Es ist auch möglich, die Lagerungen im Bereich der Achsen 29 und 29a elastisch auszubilden oder die Mantelfläche einer oder beider Rollen 31, 31a mit
25 einem elastischen Belag zu versehen, um so einen gewissen Ausgleich zur Vermeidung von Verklebungen herbeizuführen.
- Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 schließen die Verbindungslinien 43 zwischen der Motor/Nockenachse 19 und den
30 Rollennachsen 29, 29a in der gezeichneten Mittenstellung einen Winkel α_0 miteinander ein, der 90° beträgt. Die rechtwinkelige Gestaltung ergibt sich mit

$$\alpha_0 = 360^\circ \frac{2^{\mu+1}}{2n}$$

5 für $n = 2$ und $\mu = 0$ (Frequenzverdoppelung).

Von dem Versatzwinkel α_0 hängt die Phasenverschiebung der Auslenkungen x_1 und x_2 (Fig. 2a) ab. Für die erfindungsgemäße Funktion ist wichtig, daß

10

x_1 immer gleich $-x_2$ ist,
wobei $x_1 = f(\alpha)$ und $x_2 = f(\alpha \pm \alpha_0)$ ist.

In den Fig. 1 und 2a bis c ist: $n = 2$ und $\mu = 0$.

15

Mit $x_1 = \sin 2 \alpha$ und $\alpha_0 = 90^\circ$ erhält man:
 $x_2 = \sin 2 (\alpha + 90^\circ) = -\sin 2 \alpha$.

Demnach $x_2 = -x_1$

20

Entsprechend ist in Fig. 3a bis c: $n = 3$ und $\mu = 0$.

Mit $x_1 = \sin 3 \alpha$ und $\alpha_0 = 60^\circ$ erhält man:
 $x_2 = \sin 3 (\alpha + 60^\circ) = -\sin 3 \alpha$.

25

Demnach $x_2 = -x_1$

Entsprechend ist in Fig. 4a bis d: $n = 4$ und $\mu = 0$.

30 Mit $x_1 = \sin 4 \alpha$ und $\alpha_0 = 45^\circ$ erhält man:
 $x_2 = \sin 4 (\alpha + 45^\circ) = -\sin 4 \alpha$.

Demnach $x_2 = -x_1$

35

Die genannten Abhängigkeiten x_1 und x_2 können auch Harmonische höherer Frequenzen als die Grundschwingfrequenz enthalten, solange die oben genannte Symmetriebedingung erfüllt ist. Da die Bewegung, die den Rollen 31, 31a vom Nocken 21 aufgezwungen wird, ursprünglich ausgehend von der Mittenstellung der Rollen 31, 31a, von einer linear oszillierenden Bewegung in Richtung der Verbindungslinien 43 von Nocken- und Rollenachse ausgeht, ist vorzugsweise der Mittelpunkt 45 der Schwenkachse 23 des Schwenkarmes 25 der Mittelpunkt eines Kreises, der die beiden Rollenachsen 29, 29a bei der Mittenstellung der Rollen 31, 31a in etwa tangiert. Diese Kreisbahn sollte sich möglichst eng an die ursprünglich linear oszillierende Rollenbahn anschmiegen. Hierzu ist es vorteilhaft, wenn die Schwenkarmachse 23 bzw. die Mittellinie 47 des Abtriebsteils des Schwenkarmes die Winkelhalbierende zwischen den Verbindungslinien 43 von Rollenachse 29, 29a und Nockenachse 19 bildet, wobei diese Mittellinie 47 durch die Nockenachse 19 verläuft. Bei Mittenstand des Schwenkarmes 25 sollen die Verbindungslinien 41 zwischen Schwenkarmachse 23 und Rollenachsen 29, 29a und die Verbindungslinien 43 zwischen Nockenachse 19 und den Rollenachsen 29, 29a vorzugsweise senkrecht aufeinander stehen. Abweichungen von der linearen Bahn führen zu Verzerrungen. Es ist möglich, diese bei der Festlegung der Nockenkontur zu berücksichtigen und aufzufangen. Eine andere Möglichkeit, zu einer gleichzeitigen gleichmäßigen Anlage der Rollen an dem Nocken zu kommen, besteht darin, daß die Abweichungen von der idealen linearen Bahn in positiver und negativer Richtung gleich groß sind. Toleranzen und Restlärm lassen sich durch im Ganzen oder an der Oberfläche elastische Rollen bekämpfen. Von Vorteil ist es dabei, wenn einer oder beide Antriebsteilarme 27, 27a elastisch sind und mit leichtem Druck für eine geringe Anpreßkraft an dem Nocken 21 sorgen.

Es ist auch möglich, die Schwenkhebel nicht starr miteinander zu koppeln, sondern sie getrennt auf der Schwenkachse 23 zu lagern und mit Hilfe einer stark progressiven Spannfeder zwischen den Antriebsteilarmen 27, 27a für den
5 Kontakt zwischen den Rollen 31, 31a und dem Nocken 21 zu sorgen.

Die richtige Nockenkontur 33, die die obigen Symmetriebedingungen erfüllt, ist eine Voraussetzung für ein
10 Funktionieren der Antriebsvorrichtung. Die Nockenkontur 33 läßt sich wie folgt bestimmen:

Vorausgesetzt werden:

- 15 1. Der Rollendurchmesser = R_0
2. Der mittlere Abstand von Nockenachse 19 und Rollachsen 29, 29a gleich b .
- 20 3. Die Abhängigkeit der Rollenauslenkung von der Nockenverdrehung $x = f(\alpha)$, wobei die Symmetriebedingung $x_1 = -x_2$ derart erfüllt sein muß, daß die Auslenkung sich mit umgekehrten Vorzeichen nach einer halben
25 Periode wiederholt, wobei die Abhängigkeit also nur ungeradzahlige Oberwellen enthält.

Man schlägt also um die Nockenachse 19 einen Kreis, dessen Radius gleich dem mittleren Abstand b von Nockenachse 19 und Rollachsen 29, 29a ist. Über dem Umfang dieses
30 Kreises trägt man in radialer Richtung die zu den jeweiligen Winkeln gehörenden positiven und negativen Auslenkungen gemäß der Bedingung $x = f(\alpha)$ auf. Die entsprechenden Radien werden dabei um den zu dem jeweiligen Winkel gehörenden Betrag der Auslenkung
35 verlängert oder verkürzt. Um die sich auf diese Weise

ergebende Bahnkurve schlägt man in dichter Folge Kreise, deren Radius gleich dem Rollenradius ist. Diese schneiden aus dem ursprünglichen, um die Nockenachse geschlagenen Kreis Teile heraus. Nach völliger Umrundung der Bahnkurve
 5 bleibt die gewünschte Nockenkontur stehen. Vorzugsweise sollte die Auslenkung sinusförmig vom Verdrehungswinkel α abhängen

$$x = a \sin n \alpha ,$$

10

wobei a die Amplitude der Rollenauslenkung ist, die unter Berücksichtigung der von der Konstruktion abhängenden Hebelverhältnisse auch die Amplitude der Schwingbewegung des Messers bestimmt.

15

Der in Fig. 3 dargestellte Fall mit $n = 3$, $\mu = 0$ führt auf einen Verdrehungswinkel α_0 der Rollenachse von 60° . Der in der Zeichnung nicht dargestellte Fall $n = 3$, $\mu = 1$ führt bei gleicher Nockenkontur auf einen Winkel α_0 von
 20 180° . Diese Anordnung mit einem etwa dreieckförmigen Nocken erinnert auf den ersten Blick an einen Gleichdick-Antrieb mit dreieckförmigem, konvex gekrümmtem Nocken. Der Unterschied zu einem Gleichdick-Nocken besteht aber darin, daß die Dreieckspitzen stark ausgerundet sind. Auch
 25 erfüllt die Gleichdick-Kontur im allgemeinen nicht die erforderliche Symmetriebedingung, wonach die Abhängigkeit der Auslenkung von der Verdrehung nur ungeradzahlige Oberwellen der Grundfrequenz der Auslenkungsperiode enthält. Zudem sind die Tangenten des Rollenantriebes an den Berüh-
 30 rungspunkten nur in wenigen Stellungen parallel, und der Abstand zwischen den Berührungspunkten der Rollen am Nockenumfang 333 ist nicht konstant.

Es zeigt sich, daß bei Einhaltung der Symmetriebedingung
 35 $x_2 = -x_1$ die Abtastrollen 31, 31a sowohl bei beiden

möglichen Mittenstellungen (Fig. 3a und 3b) des Schwenkarmes 25 als auch bei Auslenkung des Schwenkarmes 25 aus der Mittellinie sicher an der Oberfläche 333 des dreieckförmigen Nockens 321 anliegen.

5

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 mit $n = 4$ und $\mu = 0$ ergibt sich ein etwa viereckiger Nocken 421. Der Versatzwinkel α_0 der Rollen 31, 31a beträgt dann bei $\mu = 0$ 45° . Fig. 4a zeigt, daß in diesem Fall die Linien 41
10 zwischen Schwenkmittelpunkt 45 und Rollenmittelpunkt 29 und die Verbindungslinien 43 zwischen Rollenmittelpunkt 29 und Nockenachse 19 bei Mittenstellung der Anordnung senkrecht aufeinander stehen. Die Rollen 31, 31a liegen sowohl bei der Mittenstellung des Schwenkarmes 25 (Fig. 4a und 4d)
15 als auch bei davon abweichenden Schwenkstellungen (Fig. 4b und 4c) sicher an der Oberfläche 433 des viereckigen Nockens an. Die hier erzielbare Frequenzvervielfachung kann in sehr kompakter Bauweise rein mechanisch realisiert werden. Vorteile ergeben sich dabei insbesondere bei der
20 Miniaturisierung.

25

30

35

PATENTANSPRÜCHE:

1. Antriebsvorrichtung für ein Vibrationsgerät, insbesondere kleines Haushaltsgerät, wie Trockenrasier- oder Massageapparat, bei dem die Läuferwelle eines Rotationsantriebsmotors ein Nocken-Abtastrollengetriebe antreibt, das die Motordrehbewegung in eine Vibrationsbewegung umwandelt, bei dem Nocken abtastende Abtastrollen an einem Antriebsende eines um einen Mittelbereich verkippbaren Schwenkarmes und ein zu bewegendes Vibrationsteil am Abtriebsende des Schwenkarmes angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 - zwei Abtastrollen (31, 31a) gleichzeitig auf der Kontur (33, 333, 433) eines mit der Läuferwelle umlaufenden Nockens (21, 321, 421) abrollen,
- die von der ersten Rolle (31) dem Schwenkarm (25) aufgezwungene Bewegung gegenüber der von der zweiten Rolle
- 15 (31a) dem Schwenkarm (25) aufgezwungenen Bewegung räumlich um $\alpha_0 = 360^\circ/2n$ Verdrehungsgrade des Nockens (21, 321, 421) oder einem ungeraden Vielfachen davon versetzt von dem Nocken abgenommen wird, wobei n die Frequenzvervielfachung der Schwingfrequenz von Rollen (31, 31a) und
- 20 Vibrationsteil (39) gegenüber der Nockenumdrehungsfrequenz ist,
- die beim Abtasten dem Schwenkarm (25) von den Rollen (31, 31a) aufgezwungene Auslenkbewegung bei beiden Rollen (31, 31a) die gleiche Abhängigkeit vom Verdrehungswinkel α des Nockens (21, 321, 421) hat,
- 25 - die Dimensionierung des Nockens (21, 321, 421) derart gewählt ist, daß unter Berücksichtigung von Rollendurchmesser, Schwingungsamplitude, Schwingungsverlauf und dem

mittleren Abstand (b) Nockenachse (19) - Rollenachse (29, 29a) die Rollen (31, 31a) eine vom Nockendrehwinkel α abhängige, periodische Auslenkung (x_1 bzw. x_2) erfahren, wobei die Grundfrequenz der Schwingbewegung n-fach so groß ist wie die Umdrehungsfrequenz des Nockens (21, 321, 421) und als Symmetriebedingung für die Auslenkungen gilt:

$$\begin{aligned} 10 \quad & \text{mit} \quad x_1 = -x_2, \\ & x_2 = f(\alpha), \\ & x_2 = f(\alpha \pm \alpha_0) \\ \text{und} \quad & \alpha_0 = \frac{360^\circ}{2n} \cdot (2 \mu + 1) \quad \mu = 0, 1, 2, \dots \\ 15 \end{aligned}$$

wobei n Werte von vorzugsweise 1, 2, 3, 4 annimmt und α_0 der Versatzwinkel der beiden Abtastrollen 31, 31a ist.

- 20 2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- beide Rollen (31, 31a) den gleichen Durchmesser aufweisen,
 - bei Mittenstellung der Rollen (31, 31a) der Abstand der
 - 25 beiden Rollenachsen (29, 29a) von der Nockenachse (19) gleich groß ist,
 - bei Mittenstellung der Rollen (31, 31a) die Verbindungslinien (43) der beiden Rollenachsen (29, 29a) zur Nockenachse (19) einen räumlichen Winkel von
 - 30 $\alpha_0 = 360^\circ/2n$ oder ein ungerades Vielfaches ($2\mu + 1$) davon miteinander bilden, wobei n die Frequenzvervielfachung ist.

3. Antriebsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Versatzwinkel

von $\alpha_0 \neq 180^\circ$ die Verbindungslinie (41) zwischen Schwenkmittelpunkt (45) und Rollenmittelpunkt (29) und die Verbindungslinien (43) zwischen Rollenmittelpunkt (29) und Nockenachse (19) senkrecht aufeinander stehen.

5

4. Antriebsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen der Schwenkachse (23) und der Achse (29, 29a) einer der beiden oder beider Rollen (31, 31a) elastisch ausgebildet ist.

10

5. Antriebsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingenebenen von Schwenkarm (25) und Rollen (31, 31a) zusammenfallen.

15

6. Antriebsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkarm (25) auf der einen Seite der Schwenkachse (23) einen Abtriebsarm (35) zum Zusammenwirken mit einem Vibrationsteil (39) und auf der anderen Seite der Schwenkachse (23) Antriebsteilarme (27, 27a) aufweist, die gegenüber dem Abtriebsarm (35) verschwenkbar und aufeinander zu federnd verspannt sind.

25

30

35

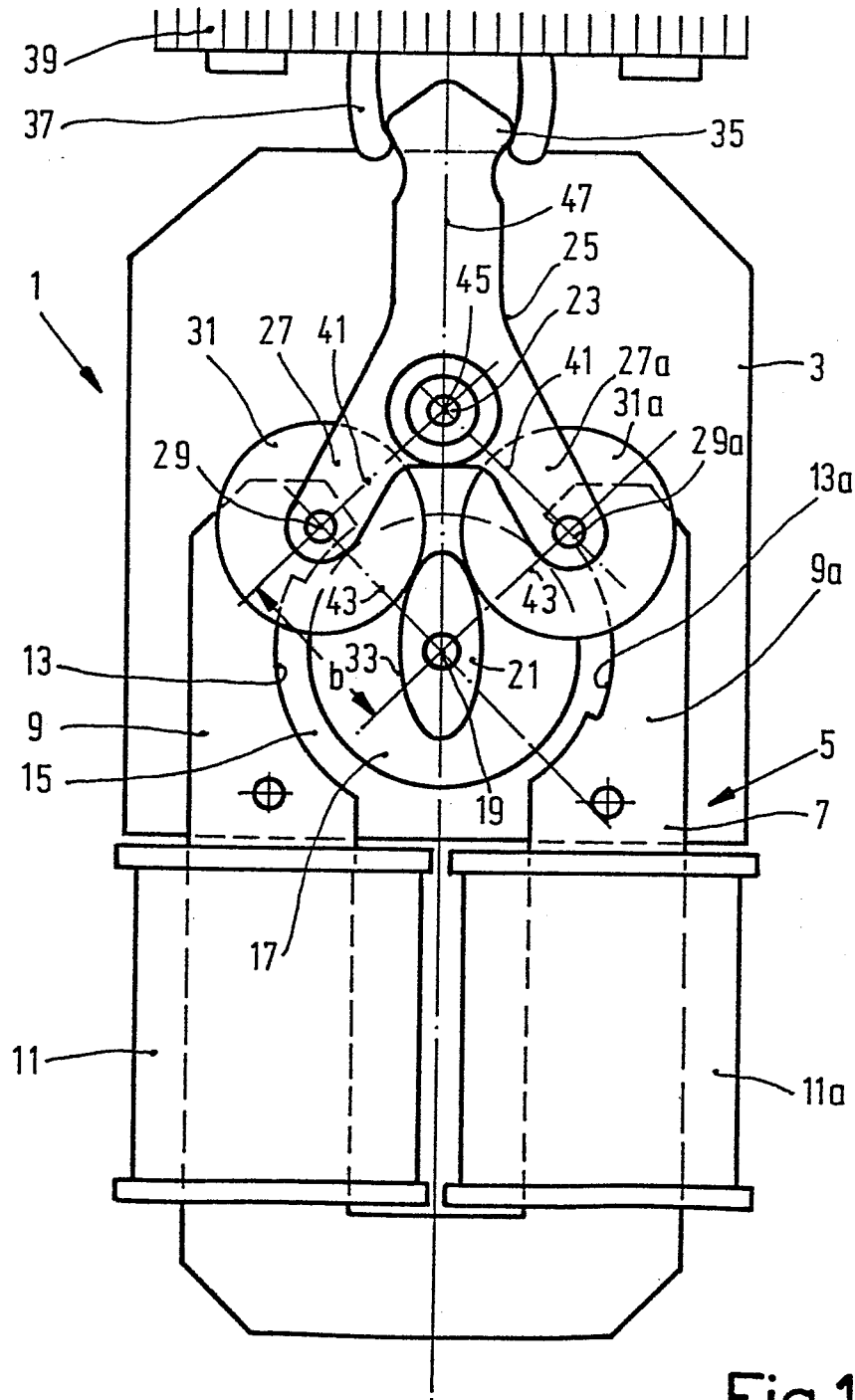


Fig.1

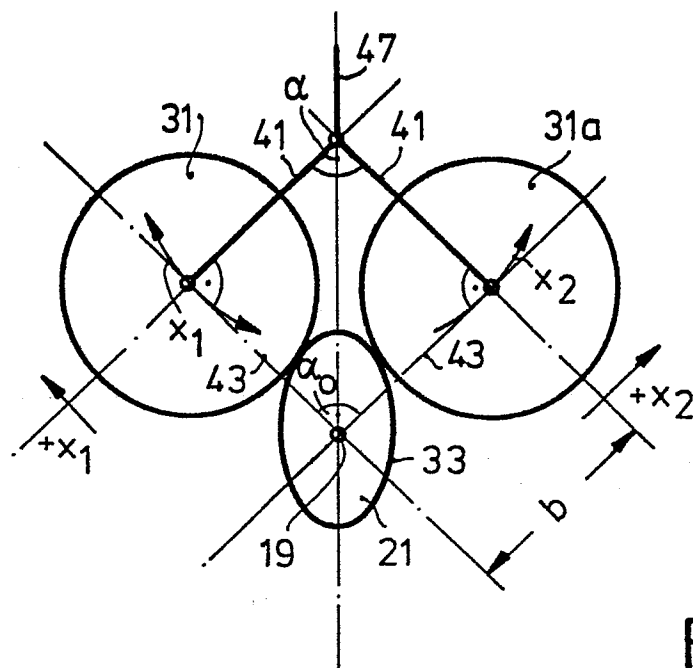


Fig. 2a

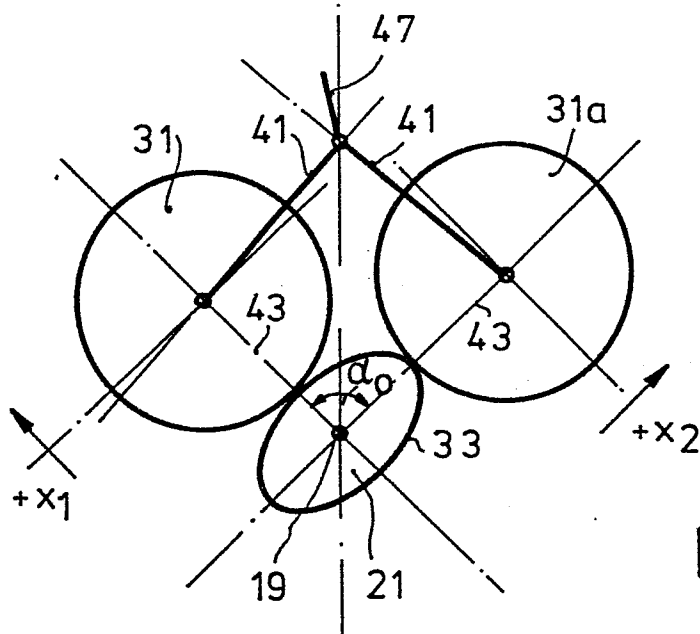


Fig. 2b

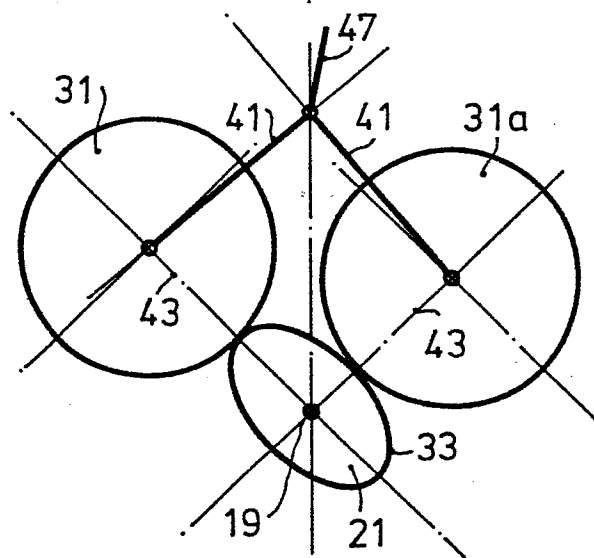


Fig. 2c

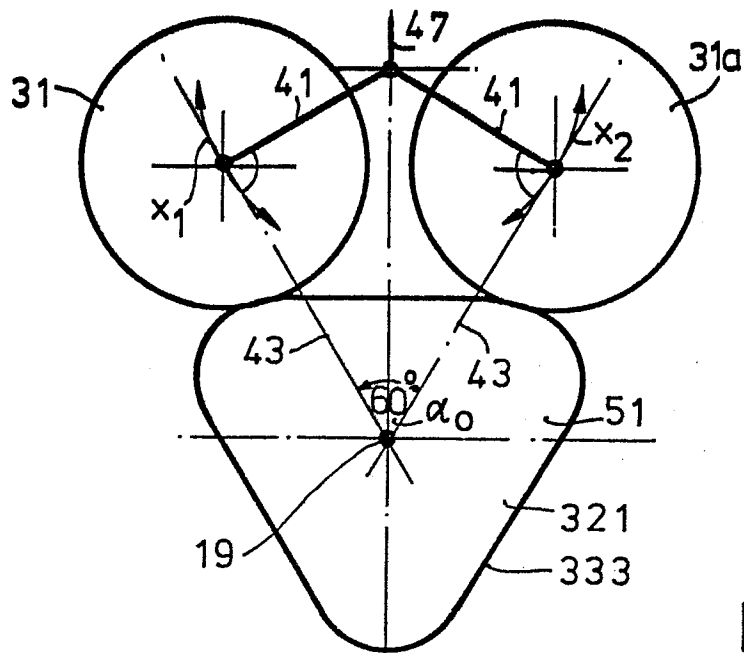


Fig. 3a

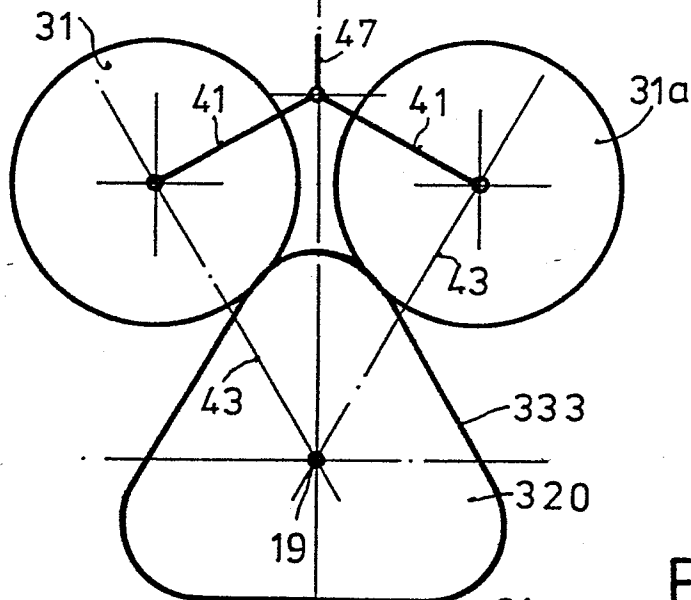


Fig. 3b

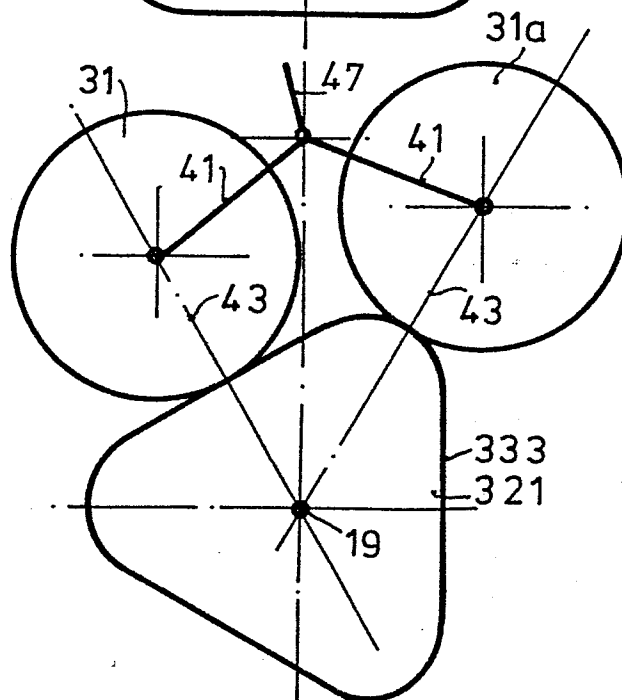


Fig. 3c

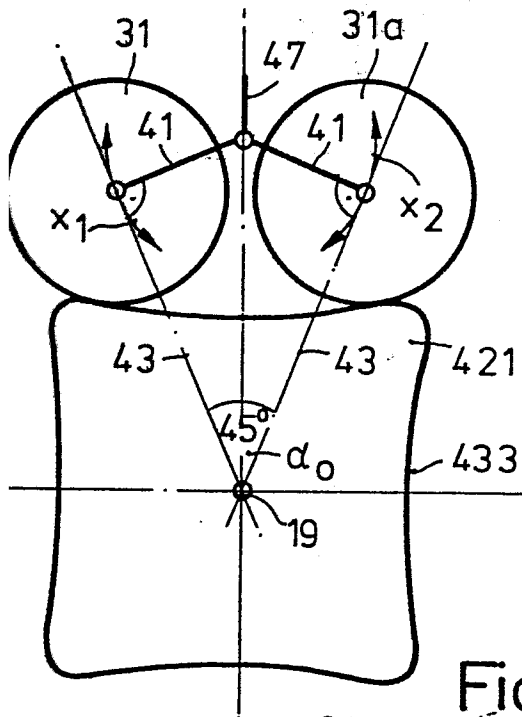


Fig.4a

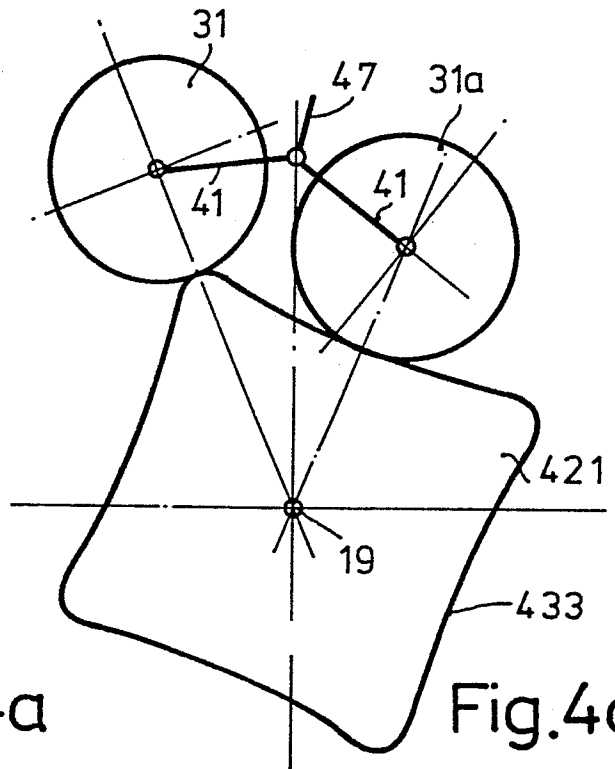


Fig.4c

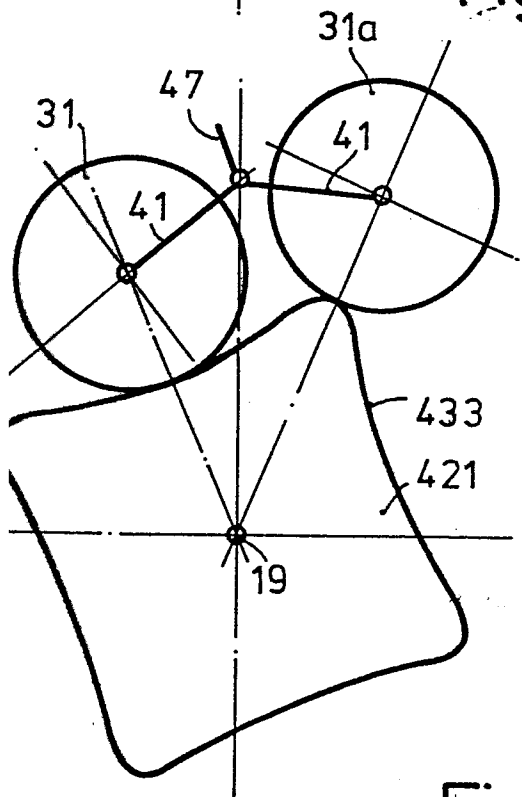


Fig.4 b

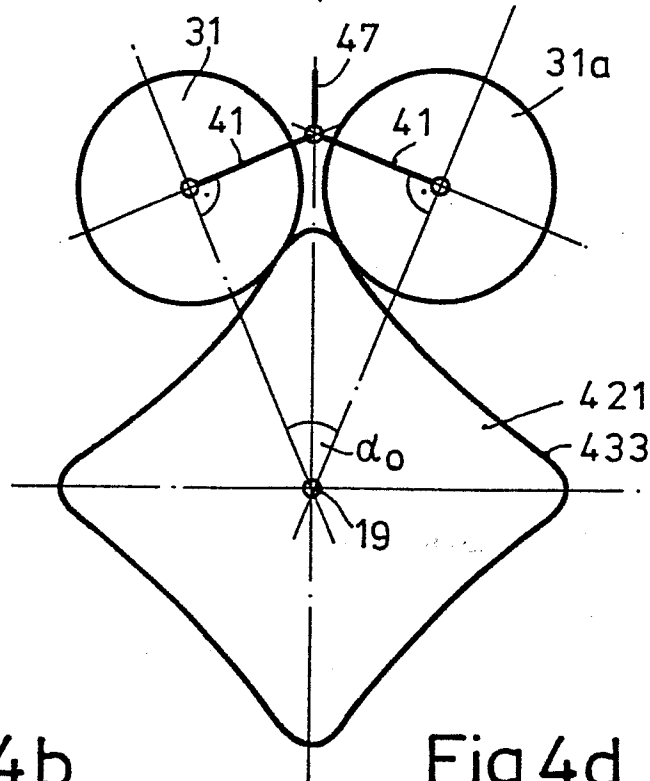


Fig.4d