



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 85200139.5

 Int. Cl.⁴: B 26 B 19/28

 Anmeldetag: 07.02.85

 Priorität: 08.02.84 DE 3404297

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 21.08.85 Patentblatt 85/34

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT DE FR GB

 Anmelder: Philips Patentverwaltung GmbH
 Billstrasse 80
 D-2000 Hamburg 28(DE)

 Benannte Vertragsstaaten:
 DE

 Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
 Groenewoudseweg 1
 NL-5621 BA Eindhoven(NL)

 Benannte Vertragsstaaten:
 FR GB AT

 Erfinder: Diefenbach, Gerhard
 Schulstrasse 19
 D-5100 Aachen(DE)

 Erfinder: Schemmann, Hugo, Dr.
 Zwartebergweg 6
 NL-6371 XD Schaesberg(NL)

 Erfinder: Bukoschek, Romuald Leander
 Dr.-Palla-Gasse 28
 A-9020 Klagenfurt(AT)

 Erfinder: Beukering, Frans, Ir. v.
 Einsteinlaan
 NL-7904 EB Hoogeveen(NL)

 Vertreter: Kupfermann, Fritz-Joachim et al,
 Philips Patentverwaltung GmbH Billstrasse 80 Postfach
 10 51 49
 D-2000 Hamburg 28(DE)

 Vorrichtung für ein Vibrationsgerät, das mittels eines Einphasensynchronmotors angetrieben wird.

 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für ein Vibrationsgerät, insbesondere für kleines Haushaltsgerät, wie einen Trockenrasierapparat, das mittels eines Einphasensynchronmotors (3) angetrieben wird, dessen Welle (5) wenigstens einen Nocken (7) trägt, auf den federnd Andruckmittel (21) einwirken. An einem ersten Hebelarm (16) eines wenigstens doppelarmigen, zwischen den Armen um ein Schwenklager (18) schwenkbaren Hebels ist eine Andruckrolle (13) gelagert. Der zweite Hebelarm (17) versetzt ein anzutreibendes Vibrationsteil (8) in Vibration. Erster und zweiter Hebelarm schließen miteinander einen Winkel ϵ ein. Eine Andruckfeder (21) drückt die Andruckrolle in Richtung auf den Nocken (7).

Die Vorrichtung kann auch mit einem Hebel arbeiten.

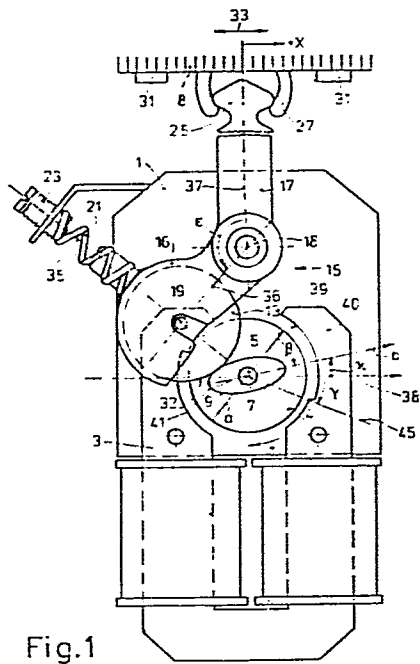


Fig.1

Vorrichtung für ein Vibrationsgerät, das mittels eines Einphasensynchronmotors angetrieben wird

Die Erfindung bezieht sich auf ein Vibrationsgerät, insbesondere ein kleines Haushaltsgerät, wie Trockenrasierapparat, das mittels eines Einphasensynchronmotors angetrieben wird, dessen Welle wenigstens einen Nocken trägt,
5 auf den federnd Andruckmittel einwirken.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE-OS 25 13 007 bekannt. Gegen den Nocken werden aus entgegengesetzten Richtungen Andruckrollen gedrückt, die auf Schiebern gegeneinander und voneinander weg verschieblich sind. Diese Vorrichtung stellt hier eine zusätzliche Anlaufhilfe dar und hat mit dem eigentlichen Antrieb nichts zu tun. Mittels
10 der federbelasteten Druckrollen wird der Nocken nach dem Entregen des Stators auch bei großen Reibungswerten den
15 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 Magnetisierungsrichtungen zusammenfallen, dann wäre ein Anlauf des Motors
20 nicht möglich.

Es ist weiterhin bekannt, Vibrationsgeräte, beispielsweise Vibrationstrockenrasierer, mit Hilfe von Rotationsmotoren
25 anzutreiben (EP-OS 45 107). Auf der Rotorwelle sind dabei zwei Nockenscheiben angeordnet, die über ein Hebelgelenkssystem das Untermesser des Trockenrasierers antreiben.

Dieses Hebelgelenksystem ist anfällig, weil es mit Filmgelenken zwischen den einzelnen Gelenkteilen gebildet ist oder bei der Ausbildung als Kurbeltrieb störende Geräusche verursacht.

5

Es ist weiterhin aus der EP-OS 45 107 (Beschreibung zu Fig. 4) bekannt, bei dieser Anordnung Federn einzusetzen, um ein schwingendes System, bestehend aus dem Messer und den Federn, zu gestalten und abzustimmen. Diese Federn
10 dienen jedoch nicht der Verdrehung des Rotors aus dem Parallelstand und stellen somit keine Anlaufhilfe bei großer Reibungsbelastung dar. Im Anspruch 1 dieser EP-OS wird nämlich verlangt, daß sich das Messer bei Parallelstand des Rotors in einer der maximal ausgelenkten Positionen befindet. In diesen Positionen können die Federn
15 kein verdrehendes Moment auf den Rotor ausüben, weil die Wirkungslinie der Federkraft durch den Kontaktpunkt von Nocken und Rolle und durch die Rotorachse läuft. Auch dienen die Federn nicht primär der Aufrechterhaltung des
20 Kontaktes zwischen Nuten und Rolle. Der Kontakt wird vielmehr durch die Einspannung von zwei Nocken zwischen zwei Rollen aufrecht erhalten.

Es ist weiterhin aus Fig. 5 der EP-OS 45 107 ein Antriebssystem bekannt, wobei ein Nocken einen schwingenden Hebel antreibt. Auch hier gilt in bezug auf die Federn das zuvor
25 Gesagte.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, mittels der auf sehr stabile und geräuscharme Weise die Umdrehung eines Einphasensynchronmotors mit einer bestimmten Frequenz in eine Vibrationsbewegung eines Vibrationsteiles mit doppelter oder mehrfacher Frequenz übersetzt wird und mit der auch
30

35

bei größeren Reibungsbelastungen ein Anlauf möglich ist.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst,
daß an einem Hebel, der an einem Schwenklager gelagert ist
5 und der ein anzutreibendes Vibrationsteil in Vibration
versetzt, eine Andruckrolle vorgesehen ist, die die Kontur
des Nockens abtastet, und daß gegen den Hebel mit der An-
druckrolle eine Andruckfeder wirkt, die die Andruckrolle
in Richtung auf den Nocken drückt.

10

Bei einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist vor-
gesehen, daß an einem ersten Hebelarm eines wenigstens
doppelarmigen, zwischen den Armen um ein Schwenklager
schwenkbaren Hebels eine Andruckrolle gelagert ist, daß
15 ein zweiter, einen Winkel ε mit dem ersten Hebelarm ein-
schließender Hebelarm ein anzutreibendes Vibrationsteil in
Vibration versetzt und daß gegen den Hebelarm mit der An-
druckrolle eine Andruckfeder wirkt, die die Andruckrolle
in Richtung auf den Nocken drückt.

20

Die Übersetzung der Rotationsbewegung in eine Vibrations-
bewegung bei gleichzeitiger geradzahliger Frequenzverviel-
fachung erfolgt lediglich mit Hilfe eines um eine mittige
Lagerung schwingenden Hebels, der mit einer am Hebelarm
25 gelagerten Rolle die Kontur des umlaufenden Nockens ab-
fährt und das Vibrationsteil betätigt, auf das gegebenen-
falls der zweite Hebelarm einwirken kann.

Eine solche Übertragungsvorrichtung ist einfach erstellbar
30 und betriebssicher.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorge-
sehen, daß die Verbindungslinie von Andruckrollenachse und
Schwenklager und die Mittellinie des zweiten Hebelarmes

einen Winkel ε von ca. 140° miteinander einschließen, wobei der Knickpunkt mit dem Zentrum des Schwenklagers zusammenfällt, und daß die Wirkungsrichtung der Andruckfeder bei Mittenstellung des Hebels durch die Welle des Einphasensynchronmotors hindurch verläuft, wobei diese dann gleichzeitig senkrecht auf der Verbindungslinie von Schwenkachse und Rollachse steht. Anordnungsmäßig führt dieser Aufbau zu einem flachen, schmalen und nicht zu langen Gerät. Das Gerät ist einfach und damit wirtschaftlich herstellbar.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Andruckfeder den Rotor im entregten Motorzustand aus der Parallelstandsstellung, in der Rotorfeld und Statorfeld parallel sind, in positiver Drehrichtung, also im Uhrzeigersinn, verdreht. Im Falle der Frequenzverdoppelung ist die Schwingfrequenz des Messers doppelt so groß wie die Umdrehungsfrequenz des Motors. Der Nocken weist hierbei eine 180° Symmetrie auf, und die Schwingamplitude hängt ab von der halben Differenz der Länge der längeren Nockenachse und der kürzeren Nockenachse. Es ist nun vorgesehen, daß der Winkel β zwischen der Magnetisierungsachse des Rotors und der längeren Nockenmittellinie etwa 40 bis 70° , vorzugsweise 60° , beträgt. Dies führt zu einem ruhigen Lauf und etwa gleichen Laufgeräuschen in beiden Drehrichtungen. Das Gerät läuft zuverlässig an.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Andruckfeder den Anlauf bei größeren Reibungswerten unterstützt, weil Klebemoment und Federmoment also im Parallelstand in gleicher Richtung zusammenwirken. Das Gerät läuft damit zuverlässig an.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Federwirklinie bei Mittelstellung des Hebels annähernd senkrecht auf der Verbindungslinie von Kontaktrollenachse und Schwenklager steht. Beim Schwingen
5 wird bei diesem Aufbau die Feder nach beiden Seiten gleich gekrümmt, und die Belastung ist symmetrisch. Die Federkonstante wird damit linearisiert und weniger abhängig von der Federstellung.

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

Fig. 1 eine Vorrichtung mit einem doppelarmigen Hebel,

15 Fig. 2 eine Vorrichtung mit einem einarmigen Hebel.

Fig. 1 zeigt einen doppelarmigen Hebelantrieb für ein Vibrationsgerät mit einer einen Nocken abtastenden Kontaktrolle. An einer Montagewand 1 eines Trockenrasier-
20 apparates ist ein Synchronmotor 3 mit seinem dauermagnetischen Rotor 4 befestigt. Die Antriebswelle 5 des Synchronmotors steht senkrecht aus ihm hervor und weist nach oben aus der Zeichenebene heraus. Auf der Antriebswelle 5 ist ein Nocken 7 angeordnet, der eine derartige Kontur 9 auf-
25 weist, daß ein Untermesser 8 des Vibrationsgerätes bei Drehung des Nockens 7 eine sinusförmig vom Verdrehungswinkel des Nockens abhängige Auslenkung erfährt. Die längere Mittellinie des Nockens 7 ist mit 41 bezeichnet.

30 Gegen den Nocken 7 drückt eine Kontaktrolle 13, die in einem doppelarmigen Hebel 15 in einem Rollenlager 19 gelagert ist. Der doppelarmige Hebel 15 weist zwei Hebelarme 16 und 17 auf, die um ein gemeinsames Schwenklager 18 zwi-

schen beiden Hebelarmen 16 und 17 verschwenkbar sind. Die Andruckrolle 13 ist mittels einer Rollenachse 19 in dem Hebelarm 16 gelagert. Die Hebelarme 16 und 17 sind starr miteinander verbunden, und die Mittellinie 37 und die Ver-
5 bindungslinie 36 zwischen Rollenlager 19 und Schwenklager 18 schließen einen Winkel ϵ von ca. 140° miteinander ein.

Gegen den Hebelarm 16 drückt eine Andruckfeder 21, deren Vorspannung mit Hilfe einer Stellschraube 23 einstellbar
10 ist. Die Mittellinie 35 der Andruckfeder 21 verläuft bei Mittenstellung des Hebels 15 durch die Motorwelle 5 hindurch und senkrecht zur Verbindungslinie 36 von Schwenklager 18 und Rollenachse 19. Der Winkel δ zwischen den Mittellinien 35 und 37 beträgt ca. 50° .

15 Der Hebelarm 17 ist mit einem Mitnehmer 25 versehen, der von Greifern 27 eines Untermessers 8 umfaßt wird. Das Untermesser 8 ist mit Hilfe von angedeuteten Lagern 31 in Richtung eines Doppelpfeiles 33 verschieblich. Die An-
20 druckrolle 13 wird mit ihrer Oberfläche 32 gegen die Oberfläche 9 des Nockens 7 gedrückt. Die Andruckkraft ist dabei so bemessen, daß einerseits die Andruckrolle 13 zu keiner Zeit von dem Nocken 7 abheben kann, daß andererseits die Andruckkraft aber nicht so groß wird, daß die
25 Umlaufbewegung des Rotors beeinträchtigt wird.

Die Drehkoordinate des Rotors 4 wird angegeben durch einen Winkel θ . Dieser soll gleich Null sein, wenn vom Statorfeld kein Moment auf den Rotors 4 ausgeübt wird. In der
30 Zeichnung soll die $\theta = 0^\circ$ -Richtung gegeben sein durch die Linie 38; sie hängt ab von der Anordnung des Stators im Gerät und schließt im dargestellten Fall einen Winkel von etwa 90° mit der Mittellinie 37 des Vibrationsteils

antreibenden Hebelarms 17 ein, wenn sich dieser Hebelarm und damit das Vibrationsteil in Mittelstellung befindet, wie es in der Abbildung angenommen ist. Die $\theta = 0^\circ$ -Richtung wird im übrigen in zweiter Näherung auch durch die Unsymmetrie der Statorbohrung beeinflusst und in positiver Drehrichtung verschoben. Abhängig von der Stator- und Rotorgeometrie kann sie um bis etwa 10 Winkelgrade von der Horizontalen abweichen. Die Linie 38 wird dann ebenfalls in positiver Drehrichtung verschwenkt.

10

Auf den Rotor 4 wirkt auch bei stromlosen Statorspulen ein magnetisches Reluktanzmoment, im folgenden Klebemoment genannt. Durch geeignete Formgebung der Polbögen des Stators läßt sich in bekannter Weise erreichen, daß das Klebemoment den Rotor in positiver Drehrichtung, also in der Zeichnung im Uhrzeigersinn, aus der Parallelstellung bei $\theta = 0^\circ$ (Linie 38, Statorhauptfeldrichtung) zu drehen versucht und tatsächlich verdreht bis zu einem positiven Winkel $\theta = \gamma$, also in die durch die Linie 45 angegebene Position, in der das Klebemoment gleich Null wird. Der Asymmetrierewinkel γ ist abhängig von der Ausgestaltung der Polbögen und dem Luftspalt 39 zwischen Stator 40 und Rotor 4 sowie von den geometrischen und magnetischen Rotordaten und wird schließlich auch noch von den übrigen Statorgegebenheiten beeinflusst; er sollte größer sein als etwa 5° , kann aber auch wesentlich größer sein, bis zu 45° . Vorzugsweise wird ein Wert um 22° gewählt. Nur wenn die Reibungswerte, die auf den Rotor wirken sehr klein sind, oder wenn man zusätzliche mechanische, magnetische oder elektrische Starthilfen vorsieht, könnte der Winkel γ klein oder sogar gleich Null sein.

30

Das auf die Motorwelle 5 wirkende Reibungsmoment hat bei derartigen Bewegungsumformern ein Minimum in dem Augenblick, in dem die Bewegung des Messers umkehrt, also im maximal ausgelenkten Zustand des Untermessers 8, ganz
5 gleich, ob die Auslenkung positiv oder negativ ist. Bei dem als Nocken-Rollen-Umformer zu betrachtenden Antrieb fällt im Augenblick der Bewegungsumkehr die Nockenlängsachse 41, sieht man von der geringen Schwenkbewegung der Federwirkungslinie beim Schwenken des Hebels 15 aus der
10 Mittenstellung ab, mit der Federwirkungslinie 35 zusammen oder steht senkrecht dazu. In diesen Positionen ist das von der Andruckfeder 21 auf den Nocken 7 ausgeübte Drehmoment jedoch gleich Null. Für eine Anlaufunterstützung ist es also erforderlich, daß ein die Nockenposition kennzeichnender Winkel α bei Parallelstand des Rotors
15 ($\theta = 0^\circ$) von diesen Stellungen abweicht, in denen das Drehmoment gleich Null ist. Diese Abweichung läßt sich durch Verdrehung des Nockens 7 auf dem Magnetrotor 4 erreichen.

20 Als besonders günstig hat sich ein Stand erwiesen, bei dem das Untermesser 8 gerade den Endstand und damit das Reibungsminimum durchlaufen hat, die Reibung aber noch klein ist, wenn der Rotor in positiver Richtung drehend in den
25 Parallelstand kommt. Klebemoment und Federmoment drehen dann in der Parallelstellung zusammen den Rotor in positiver Richtung aus dem Parallelstand heraus. Zur Festlegung des Winkels β zwischen der Magnetisierungsrichtung a des Rotors 4 und der längeren Nockenmittellinie 41 wird davon
30 ausgegangen, daß die Untermesserposition x sinusförmig abhängig von dem doppelten Nockenwinkel 2α ist, nämlich

$$x = a \cdot \sin 2\alpha .$$

Aus der in Fig. 1 gezeichneten Nullstellung heraus bewegt sich das Untermesser bei positiver Drehrichtung des Rotors 4 nach rechts. Entsprechend ist die $\alpha = 0^\circ$ -Richtung, Linie b festgelegt. Sie ist gegen den Uhrzeigersinn um 45°
 5 gegenüber der Position verschoben, in der die längere Nockenmittellinie 41 in Richtung der Federwirkungsline 35 verläuft. Zwischen der $\theta = 0^\circ$ -Richtung 38 und der $\alpha = 0^\circ$ -Richtung b wird ein Winkel $\mathcal{X}$ gebildet. Im dargestellten Fall ist dieser negativ. Für den Fall, daß die
 10 Linie 37 und 38 senkrecht aufeinander stehen, gilt die Beziehung

$$\mathcal{X} = 135^\circ - \varepsilon.$$

15 Anderenfalls muß der exakte Verlauf der $\theta = 0^\circ$ -Richtung mit berücksichtigt werden. Der Winkel $\mathcal{X}$ wird dann stärker negativ. Im einzelnen muß stets auf den genauen Verlauf der Linien 38 und b geachtet werden.
 20 Für eine gute Anlaufunterstützung ist es von Bedeutung, daß das Federhilfsmoment den Rotor 4 im gesamten Bereich von $\theta = 0^\circ$ bis $\theta = \mathcal{X}$ in positiver Richtung zu drehen versucht und damit das Klebemoment unterstützt. Hierzu muß der Winkel β zwischen den folgenden Grenzen liegen

25

$$135^\circ + \mathcal{X} - \mathcal{X} > \beta > 45^\circ + \mathcal{X}.$$

Vorzugsweise sollte der Winkel β innerhalb dieser Grenzen so klein wie möglich sein. Reicht das Klebemoment bei
 30 kleinen Reibungswerten für den Anlauf aus, so sollte

$$\beta = 45^\circ + \mathcal{X}$$

sein.

35

Die maximale Startunterstützung bei $\theta = 0^\circ$ ergibt sich für

$$\beta = 90^\circ + \alpha.$$

- 5 Aus Symmetriegründen sollte β nicht größer sein als wegen der Reibungswerte erforderlich. Bei kleinen α -Werten und Reibungen ist vorzugsweise ein Wert anzustreben von

$$\beta = 45^\circ.$$

10

- Bei nicht zu großer Unsymmetrie gegenüber der $\theta = 0^\circ$ -Richtung schiebt hier die Feder in der $\theta = 0^\circ$ -Position bereits in positiver Richtung und kann bei nicht zu großen Reibungswerten den Rotor zusammen mit dem
15 Klebemoment aus dem Parallelstand drehen. Bei größeren α -Werten kann β entsprechend der obigen Beziehung kleiner werden.

- Aufgrund von Schwankungen der Reibungswerte und Toleranzen
20 bei der Einstellung des Winkels β sollte β vorzugsweise etwa 60° betragen. In diesem Fall ist eine beträchtliche Startunterstützung vorhanden, und die Unsymmetrie gegenüber der $\theta = 0^\circ$ -Richtung, die zu unterschiedlichen Momenten in positiver und negativer Drehrichtung und damit
25 zu unterschiedlichen Geräusch- und Vibrationsverhältnissen führt, macht sich noch nicht zu stark bemerkbar.

Bei sehr großen Reibungswerten sollte β gegen den Wert

30

$$\beta = 90^\circ + \alpha$$

anstreben. Für ein Optimum ist der exakte Reibungsverlust zu berücksichtigen.

35

Fig. 2 zeigt einen einarmigen Hebelantrieb für ein Vibrationsgerät mit einer einen Nocken abtastenden Kontaktrolle. An einem Montageteil 101 eines Trockenasierapparates ist ein Synchronmotor 103 mit seinem dauermagnetischen Rotor 104 befestigt. Auf der Antriebswelle 105 ist ein Nocken 107 angeordnet, der eine derartige Kontur 109 aufweist, daß das Untermesser 108 des Vibrationsgerätes bei Drehung des Nockens 107 eine sinusförmige, vom Verdrehungswinkel des Nockens 107 abhängige Auslenkung erfährt. Die längere Mittellinie des Nockens 107 ist mit 141 bezeichnet.

Gegen den Nocken 107 drückt eine Kontaktrolle 113, die in einem einarmigen Hebel 115 in einem Rollenlager 119 gelagert ist. Der einarmige Hebel 115 ist um ein Schwenklager 118 verschwenkbar. Die Verbindungslinie C zwischen dem Rollenlager 119 und der Antriebswelle 105 bildet in der Mittenstellung des Hebels einen Winkel ϕ von 50° mit der Hebelmittellinie 137.

Gegen den Hebel 115 drückt eine Andruckfeder 121, deren Vorspannung mit Hilfe einer Stellschraube 123 einstellbar ist. Die Mittellinie 135 der Andruckfeder 121 verläuft bei der Mittenstellung des Hebels 115 senkrecht zur Mittellinie 137 des Hebels 115.

Ein Mitnehmer 125 des Hebels 115 wird von Greifern 127 des Untermessers 108 umfaßt. Das Untermesser 108 ist mit Hilfe von angedeuteten Lagern 131 in Richtung eines Doppelpfeiles 133 verschieblich. Die Andruckrolle 113 wird mit ihrer Oberfläche 132 gegen die Oberfläche 109 des Nockens 107 gedrückt. Die Andrückkraft ist dabei so bemessen, daß einerseits die Andruckrolle 113 zu keiner Zeit von dem Nocken 107 abheben kann, daß andererseits aber die

Andruckkraft nicht so groß wird, daß die Umlaufbewegung des Rotors 104 beeinträchtigt wird.

Die Drehkoordinate des Rotors 105 wird angegeben durch
5 einen Winkel θ . Dieser soll gleich Null sein, wenn vom
Statorfeld kein Moment auf den Rotor 104 ausgeübt wird. In
der Zeichnung soll die $\theta = 0^\circ$ -Richtung gegeben sein durch
die Linie 138. Sie hängt ab von der Anordnung des Stators
140 im Gerät und liegt in diesem Fall, wie oben geschildert,
10 dert, in erster Näherung parallel zu der Mittellinie 137
des Hebels 115.

Auf den Rotor 104 wirkt auch bei stromlosen Statorspulen
wieder ein magnetisches Reluktanzmoment. Durch geeignete
15 Formgebung der Polbögen des Stators läßt sich wieder in
bekannter Weise erreichen, daß das Klebemoment des Rotors
in positiver Drehrichtung, also in der Zeichnung im Uhr-
zeigersinn, aus der Parallelstellung bei $\theta = 0^\circ$ (Linie
138, Statorhauptfeldrichtung) zu drehen versucht und
20 tatsächlich verdreht bis zu einem positiven Winkel $\theta = \mathcal{J}$,
also in die durch die Linie 145 angegebene Position, in
der das Klebemoment gleich Null wird. Der Asymmetrie-
winkel $\mathcal{J}$ ist auch in diesem Fall wieder abhängig von der
Ausgestaltung der Polbögen und dem Luftspalt 139 zwischen
25 dem Stator 140 und dem Rotor 104; er sollte, wie beim Aus-
führungsbeispiel nach Fig. 1, größer sein als etwa 5° ,
wobei aber Variationen entsprechend den Parametern des
Winkels $\mathcal{J}$ nach Fig. 1 möglich sind.

30 Das auf die Motorwelle 105 wirkende Reibungsmoment hat
auch in diesem Fall ein Minimum in dem Augenblick, in dem
die Bewegung des Messers umkehrt, also im maximal ausge-
lenkten Zustand des Untermessers 108, ganz gleich, ob die
Auslenkung positiv oder negativ ist. Bei dem Antrieb nach

Fig. 2 steht die Federwirklinie 135, wenn man von geringen Schwenkbewegungen der Federwirklinie beim Schwenken des Hebels 115 aus der Mittenstellung absieht, senkrecht auf der Hebelmittellinie 137.

5

Als besonders günstig hat sich ein Nockenstand erwiesen, bei dem das Untermesser 108 gerade den Endstand und damit das Reibungsminimum durchlaufen hat, die Reibung aber noch klein ist, wenn der Rotor in positiver Richtung drehend in den Parallelstand kommt. Klebemoment und Federmoment drehen dann in der Parallelschaltung zusammen den Rotor in positiver Richtung aus dem Parallelstand heraus.

Aufgrund der Drehung der Hebelanordnung gegenüber der Nullrichtung 138 des Statorhauptfeldes ergibt sich für den Winkel β zwischen der Magnetisierungsrichtung a des Rotors 104 und der längeren Nockenmittellinie 141 des Nockens 107 ein von Fig. 1 abweichender Wert. Die Nockenposition, in der der Hebel sich noch in der Mittenstellung befindet, sei durch die Gerade b angedeutet. Zwischen der $\theta = 0^\circ$ -Richtung 138 und der $\alpha = 0^\circ$ -Richtung b wird wiederum der Winkel ε gebildet; er ist in dem dargestellten Fall negativ.

Stehen die Bewegungsrichtung 133 des Untermessers 108 und die Hauptstatorfeldrichtung 38, wie in Fig. 2 dargestellt, senkrecht aufeinander, so sollte der Winkel β hier bei dem vorliegenden Winkel $\varepsilon = -5^\circ$ den Wert -45° haben. Im übrigen gelten die Grenzen, für größere ε -Werte und größere Reibung verdreht um -90° , analog zu den Winkelbeziehungen gemäß Fig. 1. Im übrigen sind bei beiden Ausführungen ähnliche Beziehungen gültig, wenn der Winkel ε ungleich 140° bzw. der Winkel ε ungleich 50° ist. Auch

0152144

ist eine andere Anordnung von Bewegungsrichtung des
Messers 33/133 und Statorfeldrichtung 38/138 denkbar.

Für den Fall, daß nicht eine Frequenzverdoppelung, sondern
5 eine Vervielfachung um einen größeren, ganzen Faktor vor-
genommen werden soll, erhält man Nockenkonturen, die nicht
mehr eine 180° Symmetrie aufweisen, sondern deren Sym-
metrie durch den Vervielfältigungsfaktor bestimmt wird.
Bei der Bestimmung der Winkel, insbesondere des Nockenver-
10 drehungswinkels β gegenüber der Magnetisierungsrichtung
des Rotors muß dann analog zum oben gesagten anstelle der
hier nicht mehr wie oben definierten Nockenlängsachse eine
Halbachse gewählt werden, deren Länge maximal ist und die
dementsprechend das Messer in eine extreme Auslenkung
15 bringt.

20

25

30

35

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung für ein Vibrationsgerät, insbesondere für ein kleines Haushaltsgerät, wie Trockenrasierapparat, das mittels eines Einphasensynchronmotors angetrieben wird, dessen Welle wenigstens einen Nocken trägt, auf den
5 federnd Andruckmittel einwirken, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Hebel (15, 115), der an einem Schwenklager (18, 118) gelagert ist und der ein anzutreibendes Vibrationsteil (8, 108) in Vibration versetzt, eine Andruckrolle (13, 113) vorgesehen ist, die die Kontur (9,
10 109) des Nockens (7, 107) abtastet, und daß gegen den Hebel (15, 115) mit der Andruckrolle (13, 113) eine Andruckfeder (21, 121) wirkt, die die Andruckrolle (13, 113) in Richtung auf den Nocken (7, 107) drückt.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einem ersten Hebelarm (16) eines wenigstens doppelarmigen, zwischen den Armen um ein Schwenklager (18) schwenkbaren Hebels (15) eine Andruckrolle (13) gelagert ist, daß ein zweiter, einen Winkel ϵ mit dem ersten Hebel-
20 arm (16) einschließender Hebelarm (17) das anzutreibende Vibrationsteil (8) in Vibration versetzt und daß gegen den Hebelarm (16) mit der Andruckrolle (13) die Andruckfeder (21) wirkt, die die Andruckrolle in Richtung auf den Nocken (7) drückt (Fig. 1).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslinie (36) von Andruckrollenachse (19) und Schwenklager (18) und die Mittellinie (37) des zweiten Hebelarmes (17) einen Winkel ϵ von ca. 140° miteinander einschließen, wobei der Knickpunkt mit dem Zentrum des Schwenklagers (18) zusammenfällt, und daß die Wirkungsrichtung (Linie 35) der Andruckfeder (21) bei Mit-
tenstellung des Hebels (15) durch die Welle (5) des Einphasensynchronmotors hindurch verläuft (Fig. 1).
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer die Motorfrequenz verdoppelnden Anordnung der Winkel β zwischen Magnetisierungsachse (a) des Rotors (4) und der längeren Nockenmittellinie (41) etwa 40° bis 70° , vorzugsweise 60° , beträgt.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkungsrichtung (35) der Andruckfeder (21) senkrecht auf der Verbindungslinie (36) von Andruckrollenachse (19) und Schwenklager (18) steht (Fig. 1).
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittellinie (37) des zweiten, das Vibrationsteil (8) antreibenden Hebelarmes (17) und die Hauptfeldrichtung (38) des Stators, bei der vom Statorfeld kein Moment auf den Rotor (4) ausgeübt wird, etwa senkrecht aufeinander stehen (Fig. 1).
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel zwischen der Hauptfeldrichtung (38) des Stators und der Mittellinie des Stators (b) ca. -5° beträgt (Fig. 1).

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel δ zwischen der Mittellinie (37) des Vibrationsteiles (8) und der Wirkrichtung (35) der Andruckfeder (21) etwa 50° beträgt.

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsrichtung (133) des Untermessers (108) und die Hauptfeldrichtung (138) des Stators senkrecht zueinander stehen (Fig. 2).

10

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel β zwischen der Magnetisierungsachse (a) des Rotors (104) und der längeren Nockenmittellinie (141) etwa -50° bis -20° , vorzugsweise

15 -30° , beträgt (Fig. 2).

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkungsrichtung (135) der Andruckfeder (121) etwa senkrecht zur Hauptfeldrichtung

20 (138) des Stators (140) liegt (Fig. 2).

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel α zwischen der Hauptfeldrichtung (138) des Stators (140) und der $\alpha = 0^\circ$ -Rich-

25 tung (b) ca. -5° beträgt (Fig. 2).

13. Vorrichtung nach den Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsrichtung (33, 133) des Untermessers (8, 108) und die Hauptfeldrichtung (38, 138) des Stators (40, 140) einen Winkel, abweichend von etwa 0° und 90° miteinander einschließen.

30

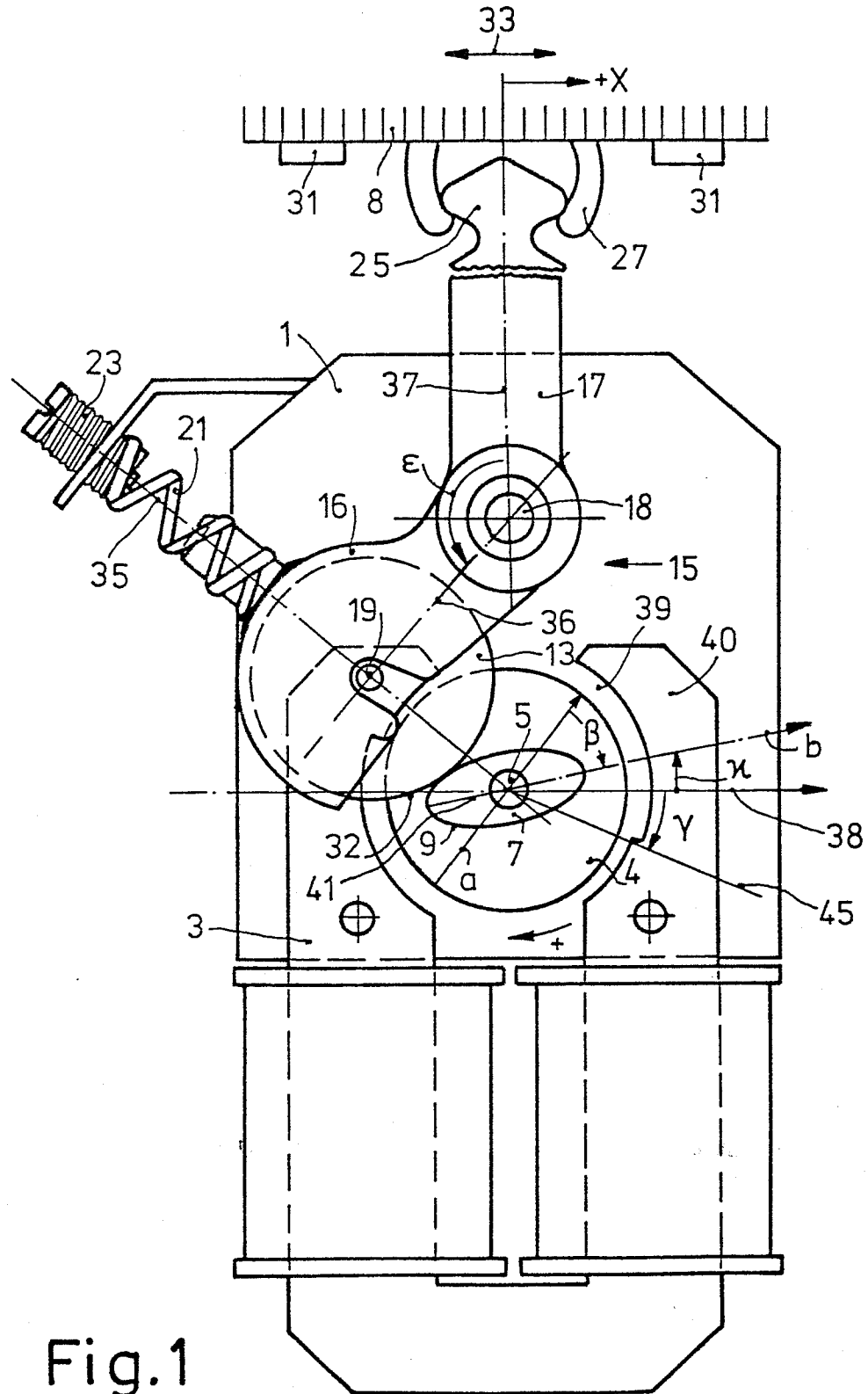


Fig.1

