



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 358 965 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.11.2003 Patentblatt 2003/45**

(51) Int Cl.7: **B24B 23/04**, B24B 41/04,  
B23Q 5/027

(21) Anmeldenummer: **03007185.6**

(22) Anmeldetag: **29.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder: **Pollak, Roland**  
**65594 Runkel (DE)**

(74) Vertreter: **Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al**  
**Witte, Weller & Partner,**  
**Patentanwälte,**  
**Postfach 105462**  
**70047 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **30.04.2002 DE 10220325**

(71) Anmelder: **C. & E. Fein Gmbh & Co. KG**  
**70176 Stuttgart (DE)**

### (54) Oszillationsantrieb

(57) Es wird ein Oszillationsantrieb mit einem Gehäuse (14) angegeben, in dem eine rotierend angetriebene Antriebswelle (18), ein davon angetriebenes Exzenterelement (24), sowie eine dazu winklig angeordnete Werkzeugantriebswelle (30) aufgenommen sind, wobei das Exzenterelement (24) mit der Werkzeugan-

triebswelle (30) über ein Schwenkelement (28) gekoppelt ist, um die Werkzeugantriebswelle (30) um deren Längsachse (32) oszillierend anzutreiben. Das Schwenkelement (28) ist an seinem der Werkzeugantriebswelle (30) abgewandten Ende (56) an beiden Außenseiten über je ein Federelement (60, 62) gegen das Gehäuse (14) gespannt (Fig. 2).

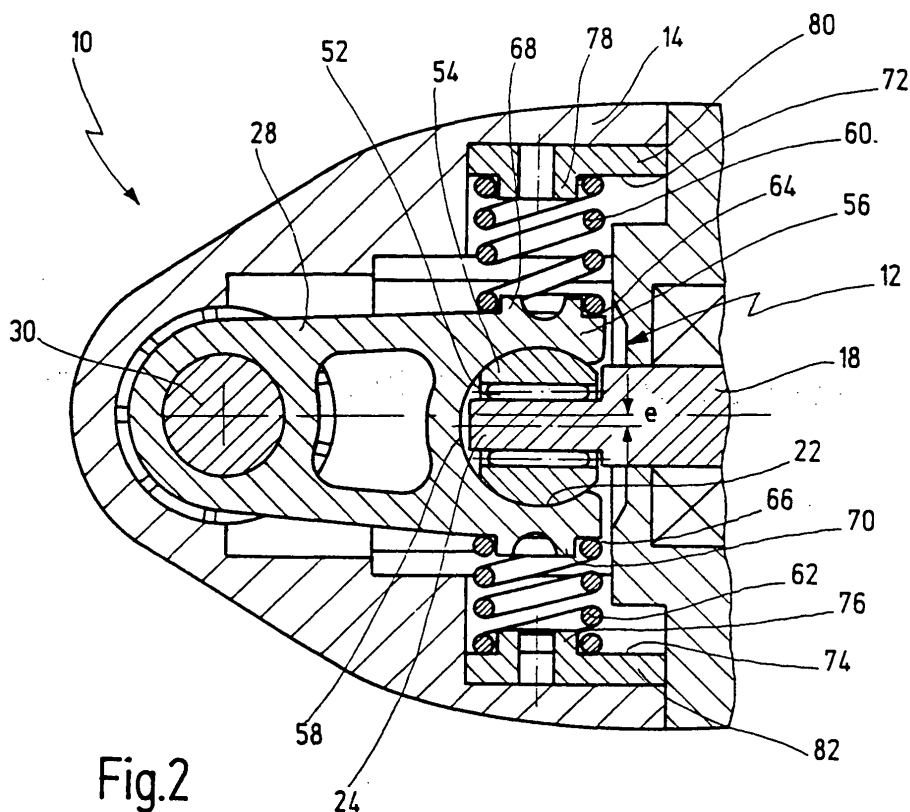


Fig.2

EP 1 358 965 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Oszillationsantrieb mit einem Gehäuse, in dem eine rotierend angetriebene Antriebswelle, ein davon angetriebenes Exzenterelement, sowie eine Werkzeugantriebswelle aufgenommen sind, wobei das Exzenterelement mit der Werkzeugantriebswelle über ein Schwenkelement gekoppelt ist, um die Werkzeugantriebswelle um deren Längsachse oszillierend anzutreiben.

**[0002]** Derartige Oszillationsantriebe sind seit langem gebräuchlich, um insbesondere mit handgeführten Elektrowerkzeugen spezielle Aufgaben erledigen zu können. So werden Werkzeugmaschinen mit derartigen Oszillationsantrieben für zahlreiche Schleif- und Polieraufgaben, zum Schneiden, z.B. zum Austrennen des Klebewulstes von eingeklebten Windschutzscheiben, zum Sägen, etwa von Karosserieblechen, und dergleichen mehr eingesetzt.

**[0003]** Zu diesem Zweck sind relativ hohe Leistungen notwendig, die der Oszillationsantrieb auf das Werkzeug übertragen muß. Hierbei soll der Wirkungsgrad des verwendeten Getriebes möglichst groß sein und andererseits die Geräuschentwicklung gering gehalten werden. Auch sollen die vom Benutzer empfundenen Vibrationen so weit als möglich gedämpft sein.

**[0004]** Aus der EP-A-0 372 376 sind verschiedene Bauformen eines derartigen Oszillationsantriebes bekannt. Ein Oszillationsantrieb gemäß der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der US-A-5 993 304 bekannt.

**[0005]** Hierbei wird die rotierende Antriebsbewegung einer Antriebswelle auf einen Exzenter übertragen, auf dem ein Nadellager mit einem balligen Außenring gehalten ist, an dem ein Schwenkelement mit zwei einander gegenüberliegenden ebenen Flächen geführt ist.

**[0006]** Ein solcher Oszillationsantrieb wie auch die aus der EP-A 0 372 376 bekannten Oszillationsantriebe weist jedoch eine relativ hohe Geräuschentwicklung und einen niedrigen Wirkungsgrad auf. Auch sind die vom Benutzer empfundenen Vibrationen je nach Belastung des Werkzeuges relativ stark.

**[0007]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Oszillationsantrieb zu schaffen, der einen höheren Wirkungsgrad aufweist und bei dem die Geräuschentwicklung gegenüber herkömmlichen Oszillationsantrieben verringert ist. Auch sollen die vom Benutzer empfundenen Vibrationen soweit als möglich gedämpft sein.

**[0008]** Diese Aufgabe wird bei einem Oszillationsantrieb gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß das Schwenkelement an seinem der Werkzeugantriebswelle abgewandten Ende an beiden Außenseiten über je ein Federelement gegen das Gehäuse gespannt ist.

**[0009]** Die Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird auf diese Weise in Ver-

bindung mit den vorzugsweise als Druckfedern ausgebildeten Federelementen ein Feder-Massesystem geschaffen, durch das beim Hin- und Herschwingen des Schwenkelementes die kinetische Energie des Schwenkelementes abwechselnd in potentielle Federenergie (Energie der elastischen Formänderung der Feder) und in jeweils nach "Durchfahren" der Bewegungstotlagen wieder in kinetische Energie des Schwenkelementes umgewandelt wird. Auf diese Weise unterstützen die Federelemente das Verzögern des Schwenkelementes zu den Totlagen hin, sowie das Beschleunigen des Schwenkelementes, nach dem die Totlagen überwunden wurden. So werden die notwendigen, vom Exzenterelement auf das Schwenkelement zu übertragenden Kräfte und die notwendige Leistung, sowie die vom Anwender subjektiv spürbare Vibration des Oszillationsantriebes reduziert.

**[0011]** Durch die teilweise Kompensation der zur Beschleunigung des Schwenkelementes notwendigen, trägheitsbedingten Kräfte werden die Geräuschemission und die Erwärmung des Oszillationsantriebes deutlich reduziert. Die Leistungsaufnahme des Oszillationsantriebes sinkt und der gesamte Wirkungsgrad steigt.

**[0012]** Die beiden Federelemente sind zweckmäßigerweise identisch aufgebaut.

**[0013]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung sind an den Außenseiten des Schwenkelementes und an den zugeordneten Gehäuseabschnitten Sitzflächen vorgesehen, die zur Aufnahme und Zentrierung der Federelemente ausgebildet sind.

**[0014]** Durch eine geeignete Zentrierung der Federelemente mit geringem Spiel werden ungewollte zusätzliche Spannungen in den Federelementen vermieden. Dadurch wird der Verschleiß im Dauerbetrieb vermindert.

**[0015]** Die Federsitzflächen, die vorzugsweise aus gehärtetem Stahl bestehen, können gehäuseseitig als Einsätze ausgebildet sein, die etwa in die Gehäusewand eingelegt sind.

**[0016]** Hierdurch wird eine Selbstzentrierung der Federsitzflächen gewährleistet.

**[0017]** In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung weist zumindest eine der Federsitzflächen einen zylindrischen Vorsprung auf, der in das zugeordnete Federelement zur Zentrierung eingreift.

**[0018]** Gemäß einer alternativen Ausführung weist zumindest eine der Federsitzflächen eine zylindrische Vertiefung auf, in die das zugeordnete Federelement zur Zentrierung eingreift.

**[0019]** Auf diese Weise wird die notwendige Zentrierung der Federelemente entweder an der Innenseite der Federelemente oder an der Außenseite der Federelemente gewährleistet.

**[0020]** Die Federelemente sind vorzugsweise als Schraubenfedern oder als Tellerfedern ausgebildet.

**[0021]** Mit beiden Ausgestaltungen lassen sich die relativ hohen Federkräfte erzielen, die infolge der geringen Auslenkungen notwendig sind, um die gewünschte

Wirkung der Federunterstützung zu erreichen.

**[0022]** Die Federelemente selbst bestehen vorzugsweise aus vergütetem Ventulfederstahl.

**[0023]** Hierdurch wird eine hohe Lebensdauer gewährleistet.

**[0024]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist das Exzenterelement mit einer sphärischen Außenfläche in einer zumindest abschnittsweise zylindrischen Innenfläche des Schwenkelementes geführt.

**[0025]** Durch diese Maßnahme wird eine deutlich verbesserte Leistungsübertragung vom Exzenterelement auf das Schwenkelement ermöglicht, da die sphärische Fläche des Exzenterelementes mit der zylindrischen Fläche des Schwenkelementes zu einer Linienberührung führt.

**[0026]** Hierdurch wird gleichzeitig die Geräuschentwicklung vermindert.

**[0027]** Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in Alleinstellung oder in anderen Kombinationen verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

**[0028]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

**[0029]** Es zeigen:

Fig. 1 In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine mit einem Oszillationsantrieb im Längsschnitt im Bereich des Oszillationsantriebes dargestellt;

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Werkzeugmaschine gemäß Fig. 1 im Bereich des Oszillationsantriebes und

Fig. 3 eine Darstellung der Federkräfte über dem Federweg zur Erläuterung der Kraftverhältnisse an den Federelementen.

**[0030]** In den Figuren 1 und 2 ist eine erfindungsgemäße Werkzeugmaschine dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet. Es handelt sich um eine handgeführte Werkzeugmaschine, bei der das Werkzeug 40 mit hoher Frequenz von etwa 5.000 bis 30.000 Schwingungen pro Minute und geringem Schwenkwinkel von etwa 0,5 bis 7° um die Längsachse 32 einer Werkzeugantriebswelle 30 angetrieben ist, wie durch den Doppelpfeil 34 angedeutet ist. Eine derartige Werkzeugmaschine 10 kann zur Durchführung der verschiedenartigsten Arbeiten benutzt werden, insbesondere für Schleif- oder Polierarbeiten, für Schneidarbeiten, für Sägearbeiten und dergleichen mehr.

**[0031]** Die Werkzeugmaschine 10 weist einen insgesamt mit der Ziffer 12 bezeichneten Oszillationsantrieb auf, durch den eine rotierende Bewegung einer von ei-

nem Elektromotor 16 angetriebenen Antriebswelle 18 in die Oszillation der Werkzeugantriebswelle 30 umgesetzt wird.

**[0032]** Im dargestellten Fall ist die Werkzeugantriebswelle 30 rechtwinklig zur Antriebswelle 18 angeordnet.

**[0033]** Der Oszillationsantrieb 12 weist ein Exzenterelement 20 auf, das auf einem zylindrischen Exzenterabschnitt 24 der Antriebswelle 18 gehalten ist. Von dem Exzenterelement 20 wird ein Schwenkelement 28 angetrieben, das mit der Werkzeugantriebswelle 30 fest verbunden ist (in Fig. 1 liegt das Ende des Schwenkelementes 28 im Bereich des Exzenterelementes 20 nicht in der Schnittebene und ist somit nicht erkennbar). Auf dem zylindrischen Exzenterabschnitt 24 ist ein Nadellager 52 mit axialem Spiel gehalten, dessen Außenring 54 eine sphärische Außenfläche 22 aufweist.

**[0034]** Wie aus Fig. 2 näher ersichtlich, ist das Schwenkelement 28 an seinem der Werkzeugantriebswelle 30 gegenüberliegenden Ende 56 in Form einer Gabel ausgebildet, deren Innenfläche 58 zylindrisch ausgebildet ist, wobei die Zylinderachse parallel zur Längsachse 32 der Werkzeugantriebswelle 30 verläuft. Dieser zur Antriebswelle 18 hin offene Zylinder umschließt den sphärischen Außenring 54 des Nadellagers 52.

**[0035]** Auf diese Weise wird durch die in Fig. 2 mit e bezeichnete Exzentrizität der rotierenden Antriebsbewegung der Antriebswelle 18 in eine hin- und heroszillierende Schwenkbewegung des Schwenkelementes 28 umgesetzt. Dabei haben die Bewegungskomponenten des Exzenterelementes 20, die parallel zur Werkzeugantriebswelle 30 verlaufen, keinerlei Auswirkungen, da die zylindrische Innenfläche 58 des Schwenkelementes 28 ein Gleiten des sphärischen Außenrings 54 des Nadellagers 52 in Richtung der Achse des Zylinders zuläßt. Durch die linienförmige Berührung zwischen dem sphärischen Außenring 54 und der zylindrischen Innenfläche 58 des Schwenkelementes 28 ergibt sich eine besonders gute und gleichmäßige Kraftübertragung vom Exzenter auf das Schwenkelement. Dies ermöglicht die Übertragung hoher Leistungen und einen geringen Verschleiß. Außerdem ergibt sich eine geringe Geräuschemission. Da der Verschleiß des Oszillationsantriebes zwischen dem sphärischen Außenring 54 und der zylindrischen Innenfläche 58 im Betrieb des Oszillationsantriebes nur minimal voranschreitet und außerdem relativ gleichmäßig verteilt ist, bleibt das geringe Geräuschniveau über die gesamte Maschinenlebensdauer erhalten.

**[0036]** Der geringe, gleichmäßige und flächige Verschleiß am sphärischen Außenring 54 des Nadellagers 52 ermöglicht ganz allgemein eine größere Lebensdauer des Oszillationsantriebes im Vergleich zu herkömmlichen Oszillationsantrieben, auch bei höheren zu übertragenden Leistungen.

**[0037]** Um eine große Lebensdauer zu erzielen, ist es zweckmäßig, den Außenring 54 des Nadellagers 52 und das Schwenkelement 28 aus Stahlwerkstoffen mit ge-

härteten Oberflächen oder aus anderen harten und gleichzeitig ausreichend zähen Werkstoffen herzustellen (z.B. Hartmetalle, keramische Spezialwerkstoffe usw.). Hierbei wird zwischen der abschnittsweise zylindrischen Innenfläche des Schwenkelementes 28 und dem sphärischen Außenring 54 ein (wenn auch sehr geringes) Spiel eingestellt, um eine Freßneigung der beiden Teile zu vermeiden, wozu auch geeignete Schmierwerkstoffe beitragen. So könnte z.B. die Innenfläche des Schwenkelementes 28 mit einer Teflonbeschichtung versehen sein.

**[0038]** In Fig. 1 ist ferner noch die Lagerung der Antriebswelle 18 im sich an den zylindrischen Exzenterabschnitt 24 anschließenden Bereich mit Hilfe eines Lagers 26 am Gehäuse 14 erkennbar.

**[0039]** Gleichermaßen ist die Lagerung der Werkzeugantriebswelle 30 im Gehäuse 14 mittels der Lager 36 und 38 schematisch angedeutet.

**[0040]** Das äußere Ende der Werkzeugantriebswelle 30 ist als Aufnahmeflansch 44 zur Befestigung eines Werkzeuges 40 ausgebildet. Hierbei kann es sich bspw. um einen Schleifteller in Dreiecksform handeln, der mit Hilfe eines Befestigungsflansches 46 in einem zentralen Bereich durch eine Befestigungsschraube 48 gegen den Aufnahmeflansch 44 verspannt ist. Hierzu ist die Befestigungsschraube 48 in ein Gewinde 42 der Werkzeugantriebswelle 30 eingeschraubt. Die Außenfläche des Werkzeuges 40 kann bspw. eine Klettverschluß-Aufnahmefläche zur Befestigung eines Schleifpapiers aufweisen.

**[0041]** Anhand der Figuren 2 und 3 wird nun ein weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung näher erläutert.

**[0042]** Das Schwenkelement 28 ist nämlich im Bereich seines der Werkzeugantriebswelle 30 gegenüberliegenden Endes 56 auf beiden Seiten durch Federelemente 60, 62 gegenüber dem Gehäuse 14 verspannt.

**[0043]** Im dargestellten Fall sind die beiden Federelemente 60, 62 identisch aufgebaut und als starke Schraubenfedern mit hoher Federkraft ausgebildet. Auf beiden Seiten des Schwenkelementes 28 ist hierzu eine Federsitzfläche 64, 66 vorgesehen, von der aus ein zylindrischer Vorsprung 68 bzw. 70 in Richtung auf die gegenüberliegende jeweilige Gehäusewand hin hervorsteht. Dieser Vorsprung 68 bzw. 70 dient zur Zentrierung des jeweiligen Federelementes 60 bzw. 62 an seiner Innenseite.

**[0044]** Auf der gegenüberliegenden Seite sind die Federelemente 60 bzw. 62 an Federsitzflächen 72 bzw. 74 abgestützt. Diese Federsitzflächen sind an Einsätzen 80 bzw. 82 ausgebildet, die in das Gehäuse 14 eingelegt sind. Wiederum stehen von den Federsitzflächen 72 bzw. 74 zylindrische Vorsprünge 76 bzw. 78 zum jeweiligen Federelement 60 bzw. 62 hin hervor, um die Federelemente 60 bzw. 62 zu zentrieren.

**[0045]** Das Schwenkelement 28 und die Einsätze 80 bzw. 82 bestehen vorzugsweise aus gehärtetem Stahl. Die Federelemente 60, 62 bestehen vorzugsweise aus

vergütetem Federstahl, um den Verschleiß der Federelemente 60, 62 auch im Dauerbetrieb gering zu halten.

**[0046]** Durch die Federelemente 60, 62 wird der Gesamtwirkungsgrad bei der Umsetzung der rotierenden Antriebsbewegung der Antriebswelle 18 in die oszillierende Bewegung der Werkzeugantriebswelle 30 verbessert. Durch die teilweise Kompensation der zur Beschleunigung des Schwenkelementes 28 notwendigen, trägheitsbedingten Kräfte wird die Geräuschemission reduziert und die Erwärmung des Oszillationsantriebes vermindert. Außerdem werden die durch den Oszillationsantrieb erzeugten Vibrationen spürbar vermindert.

**[0047]** Bei geeigneter Dimensionierung des Schwenkelementes 28 im Bereich seines Endes 56 können die hohen Vorspannkräfte der Federelemente 60, 62 die beiden einander gegenüberliegenden Bereiche des Schwenkelementes 28 so zusammendrücken, daß das Spiel zwischen der Innenfläche 58 und dem sphärischen Außenring 54 des Nadellagers 52 dauerhaft, also bei zunehmendem Verschleiß während des Betriebes gleichbleibend, minimiert wird. Die hohe Vorspannkraft der Federelemente 60, 62 kann somit zur Geräuschminderung des Oszillationsantriebes 12 beitragen.

**[0048]** Die energiesenkende und vibrationssenkende Charakteristik des Federsystems, das von dem Exzenterelement 20 in Zusammenwirken mit dem Schwenkelement 28 und den beiden Federelementen 60, 62 gebildet ist, wird durch eine geeignete, relativ hohe Vorspannung der Federelemente 60, 62 erreicht. Die hohen Vorspannkräfte ermöglichen eine durchgehend störungsfreie Funktion (geringes Eigenschwingverhalten und hohe Dynamik) der Federelemente 60, 62, bei geringen bis sehr hohen Schwingungszahlen des Schwenkelementes 28.

**[0049]** Obwohl die Federelemente 60, 62 gegeneinander wirken, verhalten sich die vorgespannten Druckfedern im Arbeitsbereich wie eine auf das Schwenkelement wirkende Zug-Druck-Feder, die über eine gegenüber den einzelnen Druckfedern zweifache Federkonstante verfügt. Dies bedeutet ein Erreichen der notwendigen Federkräfte und Federkonstanten mit weniger bzw. deutlich kleineren Federn. Aufgrund der relativ kleinen Amplituden sind allgemein sehr hohe Federkonstanten notwendig, so daß die zuvor beschriebene Eigenschaft der Federanordnung grundsätzlich vorteilhaft ist.

**[0050]** Diese Verhältnisse sind aus Fig. 3 näher ersichtlich.

**[0051]** In Fig. 3 ist die Kraft  $F$  auf der Ordinate gegenüber dem Weg 1 auf der Abszisse abgetragen.

**[0052]** In Fig. 3 sind die beiden Federkennlinien durch die Linien  $R_1$  und  $R_2$  für die beiden Federelemente dargestellt. Die resultierende Federkennlinie  $R_1 + R_2$  besitzt eine entsprechend höhere Steigung. Der Arbeitsbereich der beiden Federelemente ist in Fig. 3 schraffiert gekennzeichnet.

## Patentansprüche

1. Oszillationsantrieb mit einem Gehäuse (14), in dem eine rotierend angetriebene Antriebswelle (18), ein davon angetriebenes Exzenterelement (20), sowie eine Werkzeugantriebswelle (30) aufgenommen sind, wobei das Exzenterelement (20) mit der Werkzeugantriebswelle (30) über ein Schwenkelement (28) gekoppelt ist, um die Werkzeugantriebswelle (30) um deren Längsachse (32) oszillierend anzutreiben, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Schwenkelement (28) an seinem der Werkzeugantriebswelle (30) abgewandten Ende (56) an beiden Außenseiten über je Federelement (60, 62) gegen das Gehäuse (14) gespannt ist. 5
2. Oszillationsantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federelemente (60, 62) als Druckfederelemente ausgebildet sind. 10
3. Oszillationsantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federelemente (60, 62) identisch aufgebaut sind. 15
4. Oszillationsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** an den Außenseiten des Schwenkelementes (28) und an den zugeordneten Gehäuseabschnitten Federsitzflächen (64, 66, 72, 74) vorgesehen sind, die zur Aufnahme und Zentrierung der Federelemente (60, 62) ausgebildet sind. 20
5. Oszillationsantrieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federsitzflächen (72, 74) gehäuseseitig an Einsätzen (80, 82) ausgebildet sind, die in das Gehäuse (14) eingelegt sind. 25
6. Oszillationsantrieb nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine der Federsitzflächen (64, 66, 72, 74) einen zylindrischen Vorsprung (68, 70) aufweist, der in das zugeordnete Federelement (60, 62) zur Zentrierung eingreift. 30
7. Oszillationsantrieb nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest eine der Federsitzflächen (64, 66, 72, 74) eine zylindrische Vertiefung aufweist, in die das zugeordnete Federelement (60, 62) zur Zentrierung eingreift. 35
8. Oszillationsantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federelemente (60, 62) als Schraubenfedern oder Tellerfedern ausgebildet sind. 40
9. Oszillationsantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federsitzflächen (64, 66, 72, 74) aus gehärtetem Stahl bestehen. 45
10. Oszillationsantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Federelemente (60, 62) aus vergütetem Ventildfederstahl bestehen. 50
11. Oszillationsantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Exzenterelement (20) mit einer sphärischen Außenfläche (22) in einer zumindest abschnittsweise zylindrischen Innenfläche (58) des Schwenkelementes (28) geführt ist. 55
12. Oszillationsantrieb nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Exzenterelement (20) einen zylindrischen Abschnitt (24) aufweist, auf dem ein Nadellager (52) aufgenommen ist, das mit einer sphärischen Außenring (54) an der Innenfläche (58) des Schwenkelementes (28) geführt ist.
13. Werkzeugmaschine, insbesondere Schleif- oder Schneidmaschine (10) mit einem Oszillationsantrieb (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

