



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 35 543 T2** 2007.12.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 502 686 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B23D 49/16** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 35 543.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 077 804.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **05.10.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.02.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.12.2007**

(30) Unionspriorität:
169509 09.10.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(73) Patentinhaber:
**Milwaukee Electric Tool Corp., Brookfield, Wis.,
US**

(72) Erfinder:
**Marinkovich, Dragomir C., Hales Corners,
Wisconsin 53130, US; Neitzell, Roger D., North
Prairie, Wisconsin 53133, US; James, Thomas P.,
Oconomowoc, Wisconsin 53006, US**

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **Säge mit hin und her gehendem Sägeblatt**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine hin- und hergehende Säge nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und insbesondere die Antriebsmechanismen von hin- und hergehenden Sägen.

[0002] Eine solche hin- und hergehende Säge ist bekannt von DE 2749875, das als Darstellung des nächsten Standes der Technik betrachtet wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0003] Hin- und hergehende Sägen werden zum Schneiden einer Vielzahl von Gegenständen, wie beispielsweise Metallrohren, Holz und Trockenbauwänden, verwendet. Solche Sägen schließen typischerweise ein Gehäuse und eine Spindel ein, im Gehäuse angebracht für eine Hin- und Herbewegung längs einer Achse, die parallel zur Längsausdehnung der Spindel ist. Ein Elektromotor stellt der Spindel über eine mechanische hin- und hergehende Vorrichtung, welche die Drehbewegung einer Motorwelle in eine hin- und hergehende Bewegung der Spindel umwandelt, Leistung bereit. Solche mechanischen hin- und hergehenden Vorrichtungen können zum Beispiel, wie im US-Patent Nr. 5079844 offenbart, einen Exzenterantrieb oder, wie in den US-Patenten Nr. 5025562 und 5050307 offenbart, einen Taumelscheibenantrieb einschließen.

[0004] Ein anderes Beispiel eines Antriebsmechanismus für eine hin- und hergehende Säge wird in der Deutschen Patentveröffentlichung Nr. DE 2749875 offenbart. Ein Sägeblatt wird längs einer Blattachse hin- und herbewegt, durch einen Antriebsmechanismus, der ein Exzenterantriebsrad umfaßt, das mit einem Motor verbunden ist und eine Stange längs eines hin- und hergehenden Weges, allgemein parallel zur Sägeblattachse, antreibt. Die Stange ist wechselseitig mit dem Sägeblatt verbunden, durch einen Hebel, der ein mit der Stange verbundenes Ende und ein anderes, mit dem Blatt verbundenes, Ende hat und um einen Punkt zwischen seinen Enden schwenkt. Die Antriebsstange bewegt sich folglich in einer Richtung hin und her, die allgemein der Richtung der hin- und hergehenden Bewegung des Sägeblatts entgegengesetzt ist.

[0005] Zusätzlich zu verschiedenen Arten von Antriebsmechanismen gibt es ebenfalls verschiedene Arten von hin- und hergehender Bewegung. Zum Beispiel ist die einfachste Art eine gerade lineare Bewegung, bei der die Spindel und das Blatt längs einer linearen Bahn parallel zur Spindel verschoben und längs der gleichen Bahn zurückgeführt werden. Alternativ dazu ist eine Schaukelbewegung eine Bewegung, bei der die Spindel und das Blatt längs einer

Bahn schräg zur Spindelachse verschoben und zurückgeführt werden. Eine solche Bewegung kann gerade oder gekrümmt sein und kann dazu beitragen, beim Schneidhub das Sägeblatt in das Werkstück zu treiben und beim Rückhub das Blatt zurückzuziehen. Als eine andere Alternative ist eine Umlaufbewegung eine Bewegung, bei der die Spindel und das Sägeblatt längs einer Schneidbahn verschoben und längs einer anderen Bahn zurückgeführt werden. Typischerweise bilden die Bahnen eine schleifenartige Bewegung, die das Sägeblatt beim Schneidhub in das Werkzeug drückt und das Sägeblatt danach beim Rückhub vom Werkstück abhebt. Alle diese Bewegungsarten schließen ein gewisses Hin- und Hergehen des Sägeblatts ein und werden daher als eine Form einer hin- und hergehenden Bewegung betrachtet.

[0006] Die hin- und hergehende Bewegung der Spindel und anderer an der Spindel befestigter Bauteile, wie beispielsweise des Sägeblatts und von Antriebsbauteilen, verursacht eine Vibration der Säge. Eine solche Vibration macht ein Positionieren der Säge im Verhältnis zum Werkstück schwierig und kann im Fall von Handsägen bedeutend sein. Daher ist bekannt, daß ein Gegengewicht verwendet wird, das eine der primären hin- und hergehenden Trägheitskraft entgegengesetzte Trägheitskraft bereitstellt. Zum Beispiel wird in dem am 25. Juni 1991 an Palm erteilten US-Patent Nr. 5025562 eine hin- und hergehende Säge offenbart, die einen ausgewuchten Antrieb einschließt, der eine Zwischenwelle hat, an der eine primäre und eine sekundäre Taumelscheibe angebracht werden. Die primäre Taumelscheibe treibt die Spindel an, und die sekundäre Taumelscheibe treibt eine Masse in einer der Spindelbewegung entgegengesetzten Richtung an.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Nach der vorliegenden Erfindung wird eine hin- und hergehende Säge nach Anspruch 1 bereitgestellt. Weitere Ausführungsformen werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche 2 bis 8 offenbart.

[0008] Das Einbeziehen eines Gegengewichts in mechanische hin- und hergehende Vorrichtungen des bekannten technischen Stands, wie beispielsweise Exzenterantriebe und Taumelscheibenantriebe, kann kompliziert und aufwendig sein. Außerdem kann das Einführen zusätzlicher Mechanismen in die Vorrichtungen einen weiteren möglichen Ausfallpunkt schaffen. Dementsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Säge zu entwerfen, die einen verbesserten Antriebsmechanismus bereitstellt, ohne notwendigerweise Gewicht, Kosten oder Kompliziertheit zu steigern. Es ist eine damit verbundene Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen hin- und hergehenden Sägeantriebsmechanismus bereit-

zustellen, der in sich ausgewuchtet werden kann, d.h., das Gegengewicht ist mit dem Antriebsmechanismus selbst integriert und erfordert folglich keine zusätzlichen beweglichen Teile.

[0009] Das hin- und hergehende Element kann dadurch so konfiguriert werden, daß es die Bewegung der Spindel auswuchtet. Zum Beispiel kann das hin- und hergehende Element wesentlich die gleiche Masse haben wie die Spindel.

[0010] Das hin- und hergehende Element kann in der hin- und hergehenden Säge angeordnet sein, wobei das hin- und hergehende Element so angeordnet ist, daß es eine Trägheitskraft bereitstellt, die in der Größe wesentlich der Trägheitskraft der Spindel gleich und in der Richtung während des Schneidhubs und des Rückhubs entgegengesetzt ist.

[0011] Bei einer Ausführungsform definiert das hin- und hergehende Element eine Achse, und die Spindel definiert eine Achse, und die Achse des hin- und hergehenden Elements wird gegenüber der Spindelachse versetzt. Die Achse des hin- und hergehenden Elements kann wesentlich parallel zur Spindelachse sein. Die hin- und hergehende Säge kann außerdem eine Antriebswelle umfassen, die durch den Motor angetrieben wird, bei welcher das hin- und hergehende Element durch die Antriebswelle angetrieben wird. Zum Beispiel kann das hin- und hergehende Element eine Mantelkurve umfassen.

[0012] Bei einer Ausführungsform kann die Säge ferner ein Betätigungselement in der Form eines Schwenkkörpers einschließen, der ein erstes, wechselseitig mit der Spindel verbundenes, Ende und ein zweites, wechselseitig mit dem hin- und hergehenden Element verbundenes, Ende hat. Der Schwenkkörper kann an einem Drehpunkt zwischen dem ersten und dem zweiten Ende angebracht sein. Der Schwenkkörper kann senkrecht zur Schwenkachse beweglich sein, um dadurch das Ausmaß zu variieren, bis zu dem die Spindel angetrieben wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] [Fig. 1](#) ist eine Seitenansicht einer hin- und hergehenden Säge nach der vorliegenden Erfindung, teilweise im Querschnitt gezeigt.

[0014] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht der hin- und hergehenden Säge, zum Zeigen einzelner Bauteile auseinandergezogen.

[0015] [Fig. 3](#) ist eine Querschnittsansicht längs der Linie 3-3 von [Fig. 1](#).

[0016] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht längs der Linie 4-4 von [Fig. 1](#).

[0017] [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts einer anderen Ausführungsform der hin- und hergehenden Antriebsbaugruppe.

[0018] [Fig. 6](#) ist eine Seitenansicht des Abschnitts der hin- und hergehenden Antriebsbaugruppe von [Fig. 5](#) im Querschnitt.

[0019] Bevor eine Ausführungsform der Erfindung detailliert erläutert wird, sollte es sich verstehen, daß die Erfindung in ihrer Anwendung nicht auf die Einzelheiten der Konstruktion oder der Anordnung von Vorgängen begrenzt wird, die in der folgenden Beschreibung dargelegt oder in den Zeichnungen illustriert werden. Die Erfindung ermöglicht andere Ausführungsformen und kann auf verschiedene Weisen umgesetzt oder ausgeführt werden. Es versteht sich ebenfalls, daß die hierin verwendete Phraseologie und Terminologie dem Zweck der Beschreibung der illustrierten Ausführungsform dient und nicht als Begrenzung des Rahmens der Erfindung betrachtet werden sollte.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0020] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen zeigt [Fig. 1](#) eine hin- und hergehende Säge **10** nach der vorliegenden Erfindung. Einige Bauteile der hin- und hergehenden Säge **10** können Bauteilen ähnlich oder identisch sein, die in der US-Patentanmeldung Seriennr. 08/699448 gezeigt werden, die hierin als Referenz einbezogen wird.

[0021] Die hin- und hergehende Säge **10** schließt allgemein ein Gehäuse **12** ein, das dafür konfiguriert wird, am Vorderende die Antriebsbauteile aufzunehmen und sich am Hinterende der Hand eines Bedieners anzupassen. Das Gehäuse ist in zwei Hälften gespalten ([Fig. 2](#)), die verbunden werden, wenn die Säge **10** zusammengesetzt wird. Am Vorderende der hin- und hergehenden Säge **10** wird ein Sägeblatt **18** an einer Spindel **14** angebracht, die sich innerhalb der Säge **10** hin- und herbewegt. Im einzelnen wird das Sägeblatt **18** innerhalb einer Blattklemme **16** am Vorderende der Spindel **14** angebracht. Eine solche Blattklemme wird in der anhängigen Internationalen Patentanmeldung Nr. PCT/US97/03633 gezeigt und beschrieben, welche den Nutzen der Vorläufigen US-Patentanmeldung Seriennr. 60/021470 beansprucht, die beide hierin als Referenz einbezogen werden.

[0022] In der in [Fig. 1](#) gezeigten Konfiguration wird das Sägeblatt **18** so ausgerichtet, daß die Sägezähne nach unten zeigen werden. Folglich wird das Sägeblatt **18** zum Abwärtsschneiden konfiguriert. In einigen Fällen kann es nützlich sein, das Sägeblatt **18** umzudrehen, so daß die Zähne des Sägeblatts **18** nach oben zeigen, wodurch die Säge zum Aufwärtsschneiden konfiguriert wird. Die Spindel **14**, der Spin-

delantriebsmechanismus und die Spindelklemme **16** können entsprechend angepaßt werden, um in beide Richtungen zu sägen. Außerdem kann die Bewegungsart des Sägeblatts **18** und der Spindel **14** verändert werden, um die Bewegung des Sägeblatts **18** besser geeignet zum Abwärtsschneiden oder Aufwärtsschneiden zu machen, wie es hiernach in weiteren Einzelheiten beschrieben wird.

[0023] Die Spindel **14** geht allgemein in einer Vorwärts-Rückwärts-Richtung hin und her und definiert eine Spindelachse **15** durch die Mitte der Spindel **14**. Das Sägeblatt **18** wird hin- und herbewegt und dadurch in einer Richtung durch einen Schneidhub und in einer wesentlich entgegengesetzten Richtung durch einen Rückhub bewegt. Ein Motor **20** treibt dem Mechanismus der hin- und hergehenden Säge **10** an und bewegt das Sägeblatt **18** durch den Schneidhub und den Rückhub. Die Leistung vom Motor **20** geht durch eine Zahl von Bauteilen, bevor sie zum Sägeblatt **18** weitergeleitet wird. Diese Bauteile definieren dadurch einen Antriebskraftweg, der jene Bauteile oder jene Abschnitte von Bauteilen einschließt, die eine Antriebskraft vom Motor **20** bis hin zur Spindel **14** und zum Sägeblatt **18** leiten.

[0024] Der Motor **20** wird feststehend innerhalb des Gehäuses **12** angebracht. Der Motor **20** kann von außen mit Energie versorgt werden oder kann, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, einen Stecker **22** für eine Batterie (nicht gezeigt) einschließen, die dem Motor **20** Energie zuführt. Der Motor **20** treibt durch eine Motorwelle **26** ein Motorritzel **24** an. Das Motorritzel **24** nimmt ein Antriebszahnrad **28** in Eingriff und treibt es an.

[0025] Das Antriebszahnrad **28** wird koaxial an einer Antriebswelle **30** angebracht. Das Antriebszahnrad **28** und die Antriebswelle **30** definieren dadurch eine Antriebsachse **31**. Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, schließt die Antriebswelle **30** einen Absatz **32** ein, der dafür bemessen wird, sich dem Innendurchmesser des Antriebszahnrad **28** anzupassen. Die Antriebswelle **30** wird an einem ersten Ende **34** und einem zweiten Ende **36** im Durchmesser verringert. Das erste Ende **34** und das zweite Ende **36** sind dafür geeignet, in ein vorderes Lager **38** bzw. ein hinteres Lager **39** zu passen, die durch ihre äußeren Laufringe feststehend innerhalb des Gehäuses **12** angebracht werden. Solche Lager können zum Beispiel Radialkartuschenlager sein.

[0026] Wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, paßt ein Pendelkörper **40** über die Antriebswelle **30**. Der Pendelkörper **40** setzt die Drehbewegung der Antriebswelle **30** in eine hin- und hergehende Bewegung um. Der Pendelkörper **40** wirkt mit Hilfe eines Antriebsstifts **42** innerhalb einer Nut **44** der Antriebswelle **30** mit der Antriebswelle **30** zusammen. Der Antriebsstift **42** wird durch eine Stifthalterpfanne **46** in einer feststehenden Position im Verhältnis zum Pendelkörper

40 gehalten. Der Antriebsstift **42** kann frei im Verhältnis zu dem Pendelkörper **40** und der Stifthalterpfanne **46** gedreht werden.

[0027] In den Zeichnungen werden zwei Ausführungsformen der Antriebsstiftkonfiguration gezeigt. Bei der ersten, in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten, Ausführungsform bewegt sich ein einzelner Antriebsstift **42** innerhalb einer einzelnen Nut **44**. Bei der zweiten, in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten, Ausführungsform bewegen sich ein Antriebsstift **42'** und ein Stößelstift **43'** innerhalb einer Nut **44'** bzw. einer Stößelnut **45'**. Der Stößelstift **43'** dient dazu, den Pendelkörper **40'** genauer im Verhältnis zur Antriebswelle **30'** zu positionieren und dadurch ein Spiel zu verhindern. Wie in [Fig. 6](#) gezeigt, hat der Stößelstift **43'** vorzugsweise eine kegelstumpfförmige Spitze, und die Stößelnut **45'** ist in der Querschnittsgestalt kegelstumpfförmig, um die kegelstumpfförmige Spitze aufzunehmen. Ein weiterer Unterschied zwischen den zwei illustrierten Ausführungsformen ist, daß sich der Stift **42** bei der ersten Ausführungsform von [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) auf Lagern **48** dreht, die durch ein Abstandsstück **47** getrennt werden. Bei der zweiten Ausführungsform von [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) drehen sich der Antriebsstift **42'** und der Stößelstift **43'** auf Buchsen **49'**, wie beispielsweise gesinterten Messingbuchsen, welche die Stifte von der Stifthalterpfanne **46'** trennen.

[0028] Wie ein Fachmann auf dem Gebiet erkennen würde, wird sich der Antriebsstift **42** vorzugsweise frei im Verhältnis zur Stifthalterpfanne **46** drehen. Folglich ist das Ende des Antriebsstifts **42**, das sich innerhalb der Nut **44** bewegt, vorzugsweise geringfügig kleiner in der Größe als die Nut **44**. Daher wird der Antriebsstift **42** längs der Seitenwände der Nut **44** rollen.

[0029] Die Stifthalterpfanne **46** kann eine gesonderte Baugruppe umfassen, die den Antriebsstift **42** aufnimmt und am Pendelkörper **40** befestigt wird. Alternativ dazu kann die Stifthalterpfanne **46**, wie in [Fig. 2](#) gezeigt, eine Platte umfassen, die am Ende der Stifthalterpfanne befestigt wird, um den Antriebsstift **42** zu enthalten. Eine solche Platte oder die gesamte Stifthalterpfanne **46** kann mit Hilfe von Befestigungselementen am Pendelkörper **40** befestigt werden, um Auseinanderbau und Reparatur zu ermöglichen.

[0030] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) illustrieren, daß der Pendelkörper **40** ein Paar der Pendelstifte **37** einschließt, die sich von der Seite des Pendelkörpers **40** erstrecken. Wie im Querschnitt von [Fig. 4](#) gezeigt, werden die Pendelstifte **37** an beiden Seiten des Pendelkörpers **40** gespiegelt. Die Pendelstifte **37** sind allgemein zylindrisch und haben abgeflachte Ober- und Unterseiten.

[0031] Die Pendelstifte **37** des Pendelkörpers **40** nehmen einen Schwenkkörper **50** in Eingriff. Der

Schwenkkörper **50** überträgt die Antriebskraft zur Spindel **14** und dient folglich als Betätigungselement der Spindel **14**. Der Schwenkkörper **50** wird schwenkbar innerhalb des Gehäuses **12** angebracht und schwenkt um eine Schwenkachse **51**.

[0032] Bei der ersten, in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten, Ausführungsform ist der Schwenkkörper **50** allgemein Y-förmig und schließt ein erstes Ende **52**, das die Spindel **14** in Eingriff nimmt, und ein zweites Ende **54**, das den Pendelkörper **40** in Eingriff nimmt, ein. Wie am besten in [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) gezeigt, schließt das zweite Ende **54** zwei Abschnitte ein, die gegenüber der Mittelachse der hin- und hergehenden Säge **10** versetzt sind und die zwei Pendelstifte **37** an beiden Seiten des Pendelkörpers **40** in Eingriff nehmen. Der Schwenkkörper **50** schließt außerdem ein Paar von Öffnungen **56** ([Fig. 2](#)) an beiden Seiten des Schwenkkörpers **50** ein, wobei die Öffnungen dafür konfiguriert werden, einen Gelenkzapfen **58** aufzunehmen. Die Enden des Gelenkzapfens **58** werden innerhalb von Buchsen **60** angebracht, die innerhalb des Gehäuses **12** angebracht werden.

[0033] Das erste Ende **52** schließt einen offenen Schlitz **53** zum Eingriff mit der Spindel ein, und das zweite Ende **54** schließt auf jeder Seite einen offenen Schlitz **55** ein, um die Pendelstifte in Eingriff zu nehmen. Wenn der Schwenkkörper **50** schwenkt, und wenn die entsprechenden Stifte, die innerhalb der Schlitze **53**, **55** in Eingriff genommen werden, hin- und hergehen, verändert sich der Abstand der entsprechenden Stifte zur Schwenkachse **51** des Schwenkkörpers **50**. Daher ist bei der illustrierten Ausführungsform ein länglicher Schlitz erwünscht.

[0034] Das erste Ende **52** des Schwenkkörpers **50** nimmt die Spindel **14** mit Hilfe eines Spindelstifts **62** in Eingriff. Der Spindelstift **62** ist zylindrisch und nimmt den Schlitz **53** im ersten Ende **52** in Eingriff. Wie [Fig. 2](#) deutlicher zeigt, geht der Spindelstift **62** durch eine Öffnung **64** in der Spindel **14** hindurch, und der Spindelstift **62** nimmt die Wände der Öffnung **64** in Eingriff.

[0035] Bei der zweiten, in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten, Ausführungsform ist die Anordnung der Verbindung zwischen dem Schwenkkörper **50'** und der Spindel **14'** anders. Der Schwenkkörper **50'** ist allgemein X-förmig, wobei er sowohl am ersten Ende **52'** als auch am zweiten Ende **54'** zwei Abschnitte hat. Das erste Ende **52'** nimmt den Spindelstift **62'** auf beiden Seiten der Spindel **14'** in Eingriff. Es wird gezeigt, daß das erste Ende **52'** des Schwenkkörpers **50'** an Stelle eines offenen Schlitzes, wie bei der ersten Ausführungsform gezeigt, geschlossene Schlitze **53'** hat. So lange die Schlitze **53'** ausreichend lang sind, um den Spindelstift **62'** während des gesamten Wegs der Spindel **14'** in Eingriff zu nehmen, werden beide Konfigurationen richtig funktionieren.

[0036] Bei beiden Ausführungsformen kann der Spindelstift **62** flexibel an der Spindel **14** angebracht werden derart, daß ein Stoßdämpfer zwischen dem Spindelstift **62** und der Spindel **14** angebracht wird. [Fig. 6](#) zeigt im Querschnitt eine solche Anordnung, bei der ein Stoßdämpfer **66'** aus einem stoßabsorbierenden Elastomermaterial hergestellt und zwischen dem Spindelstift **62'** und der Spindel **14'** eingeschaltet wird. Weil sich der Spindelstift **62'** dann im Verhältnis zur Spindel **14'** bewegen kann, ist es notwendig, die Spindel **14'** so zu konfigurieren, daß sie eine solche Bewegung ermöglicht. Zum Beispiel könnte sich der Spindelstift **62'** in der in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigten Konfiguration, statt durch die in [Fig. 2](#) gezeigte kreisförmige Öffnung **64**, durch einen Längsschlitz **74'** in der Spindel **14'** erstrecken.

[0037] Wie in [Fig. 6](#) im Querschnitt der Spindel **14'** gezeigt, kann der Spindelstift **62'** mit einer Stiftmuffe **68'** verbunden werden, die in die Mitte der Spindel **14'** paßt und einen zylindrischen Durchgang hat, um den Spindelstift **62'** festzuhalten. Die Stiftmuffe **68'** drückt gegen den Stoßdämpfer **66'** und wird hinter einem vorderen Stoßabschnitt **70'** und vor einem hinteren Stoßabschnitt **72'** angebracht. Der hintere Stoßabschnitt **72'** kann kleiner sein, so daß die Stoßdämpfung während des Schneidhubs steifer ist. Der Stoßdämpfer **66** gewährleistet in dem Fall, daß zum Beispiel während des Rückhubs das Blatt auf einen starren Gegenstand trifft oder eingeklemmt wird, eine größere Stoßdämpfung. Dies steigert die Lebensdauer des Mechanismus' und kann eine Beschädigung des Mechanismus' verhindern, so wie es den Bedienerkomfort unterstützt.

[0038] Die Spindel **14** geht bei der bevorzugten Ausführungsform nicht nur längs einer Spindelachse **15** hin und her, die parallel zur Antriebsachse **31** ist. Stattdessen kann das Sägeblatt **18** für einen wirksameren Schnitt, wie in der US-Patentanmeldung Serienr. 08/699448 beschrieben, mit einer Schaukelbewegung bewegt werden. Kurz gesagt, wird die Spindel **14** durch Bewegen des Spindelstifts **62** innerhalb einer Spindelbahn **82** mit einer einstellbaren Neigung hin- und herbewegt. Die Spindelbahn **82** gewährleistet folglich einen einstellbaren Spindelweg.

[0039] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) kann der Winkel der Spindel **14** durch Einstellen der Position der Spindelbahn **82** selektiv verändert werden. Die Spindelbahn **82** wird an einem Ende schwenkbar am Gehäuse **12** angebracht und kann daher nach oben oder unten abgewinkelt werden. Unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) schließt ein feststehendes Ende **84** ein Paar von Bahnstiften **86** ein, die das Gehäuse **12** schwenkbar in Eingriff nehmen. An einem freien Ende **88** der Spindelbahn erstreckt sich ein Stift **90** nach hinten. Der Stift **90** nimmt einen Schlitz **92** in einem Nocken **94** in Eingriff. Der Schlitz **92** hat eine Form, welche die vertikale Position des

Stifts **90** verändert, wenn sich der Nocken **94** dreht. Der Nocken **94** kann sich im Verhältnis zum Gehäuse **12** drehen. Der Nocken **94** kann unter Verwendung einer Lasche **96**, die durch das Oberteil des Gehäuses **12** vorsteht, bewegt werden. Durch Hinzufügen von Reibschlußpunkten kann die Bewegung des Nockens **94** so gestaltet werden, daß der Benutzer eine von mehreren Positionen des Nockens **94** wählt. Ein Reibschluß zwischen dem Nocken **94** und dem Gehäuse **12** hält folglich den Nocken **94** in einer gewählten Position.

[0040] Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann die Position der Spindelbahn **86** derart eingestellt werden, daß sich das freie Ende **88** entweder an, über oder unter einer horizontalen Position (gesehen wie in [Fig. 1](#)) befindet. Folglich kann die „Schaufel“-Bewegung auf die besonderen Arbeitsbedingungen, wie beispielsweise die Art des Materials und das verwendete Blatt, zugeschnitten werden. Außerdem kann die hin- und hergehende Säge **10** der vorliegenden Erfindung, wie zuvor erwähnt, zum Aufwärtsschneiden und Abwärtsschneiden verwendet werden. Die Bewegung des Sägeblatts **18** kann zum optimalen Schneiden sowohl unter Aufwärtsschneid- als auch unter Abwärtsschneidbedingungen gewählt werden.

[0041] Unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) wird die Spindel **14** durch eine Spindelbuchse **80** am Vorderende der hin- und hergehenden Säge **10** angebracht. Die Spindelbuchse **80** hat eine zylindrische Innenfläche, um die Außenfläche der Spindel **14** in Eingriff zu nehmen, und eine sphärische Außenfläche, um so schwenkbar innerhalb des Gehäuses **12** angebracht zu werden. Auf diese Weise kann der Winkel der Spindel **14** im Verhältnis zum Gehäuse **12** verändert werden. Wenn die hin- und hergehende Säge **10** so eingestellt wird, daß das Sägeblatt **18** nach oben oder unten schaukelt, schwenkt die Außenseite der Spindelbuchse **80** im Verhältnis zum Gehäuse **12**.

[0042] Wie ein Fachmann auf dem Gebiet erkennen wird, leitet der Pendelkörper **40** bei der illustrierten Ausführungsform Kraft von der Antriebswelle **30** zur Spindel **14** weiter und geht ebenfalls in einer Richtung größtenteils entgegengesetzt zur Richtung der Spindel **14** hin und her, wodurch er die hin- und hergehende Säge **10** auswuchtet. Folglich ist der Pendelkörper **40**, ohne zusätzliche Mechanismen oder Komplexität, sowohl ein Antriebsmechanismus als auch gleichzeitig ein Gegengewicht. Es ist zu sehen, daß es einen Antriebskraftweg vom Motor **20**, durch das Motorritzel **24** und das Antriebszahnrad **28**, durch die Antriebswelle **30**, durch den Pendelkörper **40**, durch den Schwenkkörper **50**, durch die Spindel **14** und schließlich zum Sägeblatt **18** gibt. Der Abschnitt des Pendelkörpers **40**, der wirklich wesentlich für den Betrieb der Säge **10** ist, ist der Abschnitt um

die Antriebswelle **30**, um die Nut **44** und der den Schwenkkörper **50** berührt (d.h., am Pendelstift **51**). Jede zusätzliche Masse des Pendelkörpers **40** dient zum Verstärken der Struktur und zum Bereitstellen eines Gegengewichts. Da der Weg der Spindel **14** und des Pendelkörpers **40** durch die Geometrie des Mechanismus festgelegt werden kann, kann der Pendelkörper **40** so ausgelegt werden, daß er eine Trägheitskraft bereitstellt, die wesentlich die Spindel **14** und daher die hin- und hergehende Säge **10** auswuchtet.

[0043] Im einzelnen bewegt sich die Spindel **14** während des Schneidhubs, typischerweise, wenn das Sägeblatt **18** zurückgezogen wird, längs eines wesentlich rückwärts gerichteten Wegs. Ein Einstellen der Spindelbahn **82** bewegt den Bewegungsweg der Spindel **14** und des Sägeblatts **18** etwas, aber die Bewegung ist immer noch größtenteils rückwärts. Während die Spindel **14** zurückgezogen wird, bewegt sich das hin- und hergehende Element **40** längs eines Weges in einer Vorwärtsrichtung und parallel zur Antriebsachse **31**. Folglich wird während des Schneidhubs eine wesentliche Vektorkomponente der Bewegungsrichtung des Sägeblatts **18** und der Spindel **14** entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung des hin- und hergehenden Elements **40** sein. Falls die Spindel **14** so eingestellt wird, daß sie in Längsrichtung längs der Spindelachse **15** hin- und hergeht, dann wird die Bewegung genau entgegengesetzt sein. Während des Rückhubs wird der Bewegungsweg der Spindel **14** und des hin- und hergehenden Elements genau der gleiche sein wie beim Ausfahrhub, aber die Bauteile bewegen sich in der entgegengesetzten Richtung.

[0044] Ein zusätzlicher Nutzen der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist, daß die Konfiguration des Antriebsmechanismus' der hin- und hergehenden Säge **10** ein Einstellen der Bewegungslänge der Spindel **14** und folglich des Sägeblatts **18** ermöglicht. Dies kann durch Verändern der Position der Schwenkachse **53** erreicht werden. Im einzelnen kann die Schwenkachse **53**, wie in [Fig. 1](#) durch Pfeile **76** angezeigt, nach oben oder unten verändert werden, in einer Richtung senkrecht zu der Antriebsachse **31** und der Spindelachse **15**, um den Weg der Spindel **14** zu verändern. Es könnten unterschiedliche Gehäuse **12** mit unterschiedlichen Positionen der Schwenkachse **53** geschaffen werden, oder die Position der Schwenkachse **53** könnte selektiv einstellbar gemacht werden, mit einem Gehäuse **12**, dessen Gelenkzapfen **58** und Buchsen **60** zu unterschiedlichen Positionen bewegt und an einer gewählten Position befestigt werden können.

[0045] Während mehrere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gezeigt und beschrieben worden sind, werden alternative Ausführungsformen Fachleuten auf dem Gebiet offensichtlich sein. Daher

soll die Erfindung nur durch die folgenden Ansprüche begrenzt werden.

Patentansprüche

1. Hin- und hergehende Säge, die folgendes umfasst:
ein Gehäuse (12),
eine für eine Hin- und Herbewegung im Verhältnis zum Gehäuse (12) angebrachte Spindel (14), wobei die Spindel (14) ein vorderes Ende hat, dafür eingerichtet, ein Sägeblatt (18) zu tragen, wobei die Spindel (14) durch einen Schneidhub und einen Rückhub bewegt werden kann,
einen Motor (20), um die Spindel (14) auf eine hin- und hergehende Weise zu bewegen, und
ein hin- und hergehendes Element (40), das den Motor (20) mit der Spindel (14) verbindet, wobei das hin- und hergehende Element (40) dafür eingerichtet ist, sich in einer Richtung zu bewegen, die wenigstens teilweise entgegengesetzt zur Richtung der Spindelbewegung ist, wobei der Motor (20) und die Spindel (14) einen Antriebskraftweg vom Motor (20) zur Spindel (14) definieren und wobei sich wenigstens ein Teil des hin- und hergehenden Elements (40) in dem Antriebskraftweg befindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass das hin- und hergehende Element (40) dafür konfiguriert ist, die Bewegung der Spindel (14) auszubalancieren.

2. Hin- und hergehende Säge nach Anspruch 1, wobei das hin- und hergehende Element (40) wesentlich die gleiche Masse hat wie die Spindel (14).

3. Hin- und hergehende Säge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das hin- und hergehende Element (40) dafür positioniert ist, eine Trägheitskraft bereitzustellen, die der Trägheitskraft der Spindel (14) während des Schneidhubs und des Rückhubs wesentlich in der Größenordnung gleich und in der Richtung entgegengesetzt ist.

4. Hin- und hergehende Säge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das hin- und hergehende Element (40) eine Achse (31) definiert und die Spindel (14) eine Achse (15) definiert und wobei die Achse (31) des hin- und hergehenden Elements gegenüber der Spindelachse (15) versetzt ist.

5. Hin- und hergehende Säge nach Anspruch 4, wobei die Achse (31) des hin- und hergehenden Elements wesentlich parallel zur Spindelachse (15) ist.

6. Hin- und hergehende Säge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner eine Antriebswelle (30), die durch den Motor (20) angetrieben wird, umfasst, und wobei das hin- und hergehende Element (40) durch die Antriebswelle (30) angetrieben wird.

7. Hin- und hergehende Säge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das hin- und hergehende Element (40) eine Mantelkurve umfasst.

8. Hin- und hergehende Säge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner einen Schwenkkörper (50), der ein erstes Ende (52) und ein zweites Ende (54) hat und der schwenkbar am Gehäuse (12) angebracht ist, umfasst, wobei der Schwenkkörper (50) am ersten Ende (52) wechselseitig mit der Spindel (14) verbunden ist und am zweiten Ende (54) wechselseitig mit dem hin- und hergehenden Element (40) verbunden ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

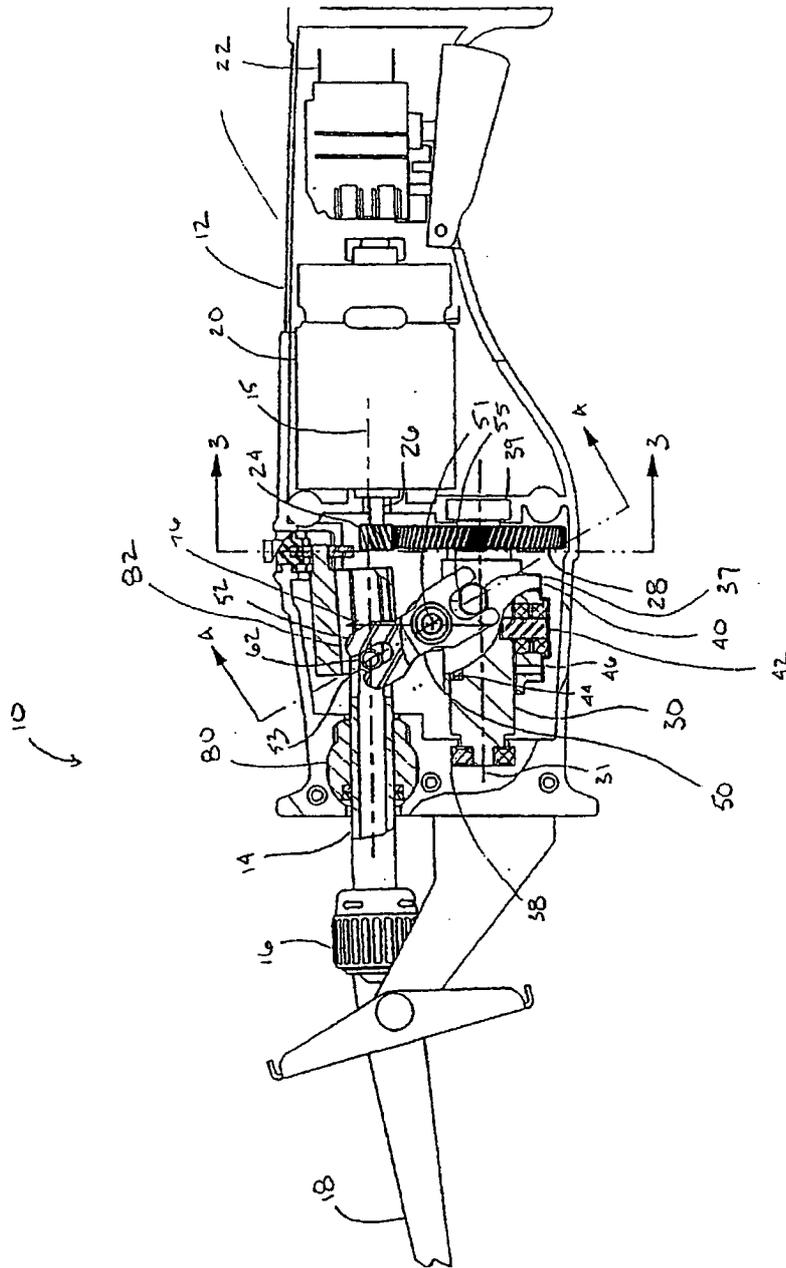


Fig. 1

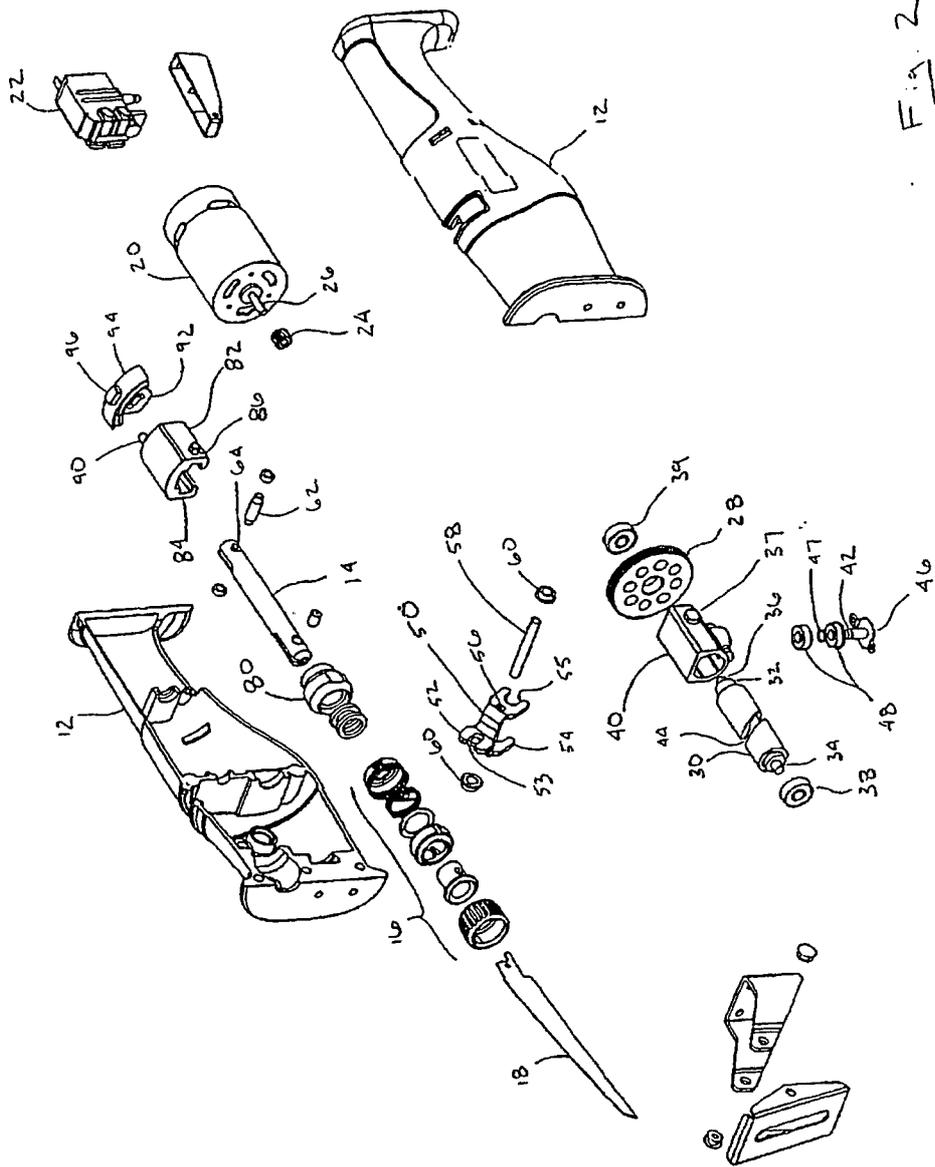


Fig. 2

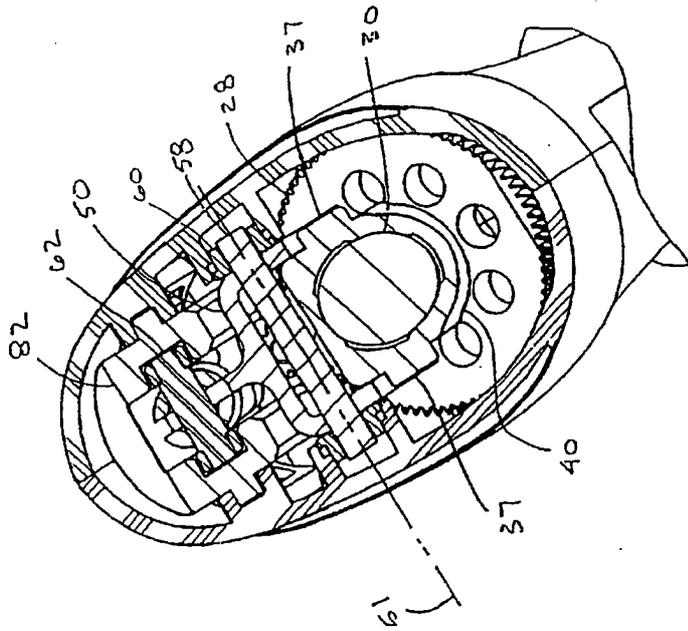


Fig. 4

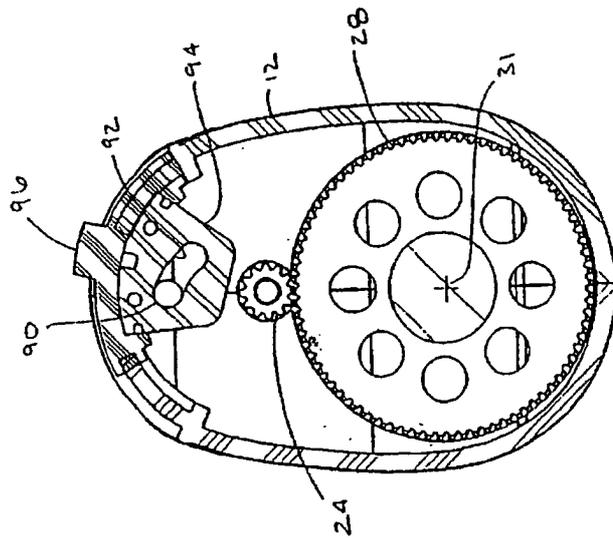


Fig. 3

