

(19)



(11)

EP 2 891 785 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(51) Int Cl.:
F02D 41/02 (2006.01) *F02D 37/02* (2006.01)
F02P 5/15 (2006.01) *F02D 33/02* (2006.01)
F02D 41/30 (2006.01) *F02P 5/04* (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14004128.6**

(22) Anmeldetag: **06.12.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Gorenflo, Ernst**
D-74906 Bad Rappenau (DE)
 • **Uhl, Klaus-Martin**
D-73207 Plochingen (DE)
 • **Maier, Georg**
D-71394 Kernen i. R. (DE)

(30) Priorität: **21.12.2013 DE 102013021832**

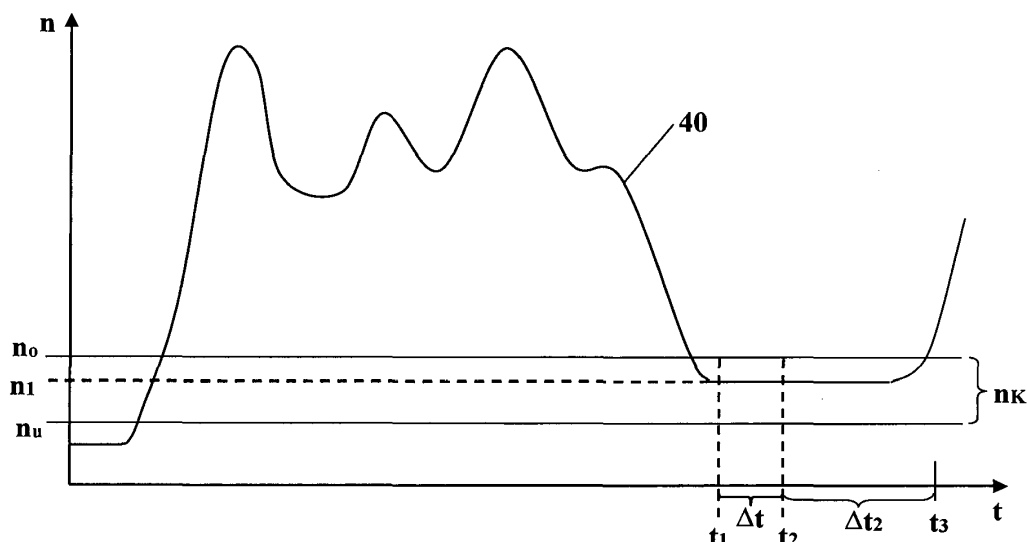
(71) Anmelder: **Andreas Stihl AG & Co. KG**
71336 Waiblingen (DE)

(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES HANDGEFÜHRTEN ARBEITSGERÄTS MIT EINEM VERBRENNUNGSMOTOR**

(57) Ein handgeführtes Arbeitsgerät besitzt einen Verbrennungsmotor (8), der über eine Fliehkraftkupplung (24) mindestens ein Werkzeug des Arbeitsgeräts antreibt. Die Fliehkraftkupplung kuppelt in einem Einkuppeldrehzahlbereich (n_K), der sich zwischen einer unteren Einkuppeldrehzahl (n_u) und einer oberen Einkuppeldrehzahl (n_o) erstreckt. Der Verbrennungsmotor (8) besitzt eine Kraftstoffzuführeinrichtung, eine Zündeinrichtung, eine Steuereinrichtung (41) und Mittel zur Erfassung der

Drehzahl (n) des Verbrennungsmotors (8). Ein Verfahren zum Betrieb des handgeführten Arbeitsgeräts sieht vor, dass der Drehzahlverlauf des Verbrennungsmotors (8) in dem Einkuppeldrehzahlbereich (n_K) überwacht wird, und dass die zum Antrieb des Werkzeugs abgegebene Leistung (P) von einer Betriebsleistung (P_1) auf eine erhöhte Leistung (P_2, P_3) erhöht wird, wenn der Drehzahlverlauf über einen vorgegebenen Zeitraum (Δt) mit einem vorgegebenen Drehzahlverlauf übereinstimmt.

Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines handgeführten Arbeitsgeräts mit einem Verbrennungsmotor der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

[0002] Aus der DE 10 2011 103 125 A1 ist ein Verfahren zum Betrieb eines handgeführten Arbeitsgeräts mit einem Verbrennungsmotor bekannt. Der Verbrennungsmotor treibt über eine Kupplung ein Werkzeug an. Die Kupplung kuppelt in einem Drehzahlbereich zwischen einer unteren und einer oberen Einkuppeldrehzahl ein.

[0003] Bei derartigen handgeführten Arbeitsgeräten kann es im Betrieb vorkommen, dass sich das Werkzeug bei Vollast festsetzt, beispielsweise, wenn ein Zahn einer Sägekette in dem zu schneidenden Material verhakt und blockiert. Dies führt zu einem Drehzahlabfall des Verbrennungsmotors bis in den Einkuppeldrehzahlbereich. Im Einkuppeldrehzahlbereich kann die Kupplung bei feststehendem Werkzeug beschädigt werden. Die DE 43 26 010 A1 sieht, um Beschädigungen an der Kupplung zu vermeiden, vor, die Drehzahl des Verbrennungsmotors abzusenken, wenn die Drehzahl zu lange innerhalb eines kritischen Drehzahlbereichs betrieben wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines handgeführten Arbeitsgeräts mit einem Verbrennungsmotor bereitzustellen, das die Arbeit des Bedieners mit dem Arbeitsgerät erleichtert.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betrieb eines handgeführten Arbeitsgeräts mit einem Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Es ist vorgesehen, die zum Antrieb des Werkzeugs abgegebene Leistung von einer Betriebsleistung auf eine erhöhte Leistung zu erhöhen, wenn ein Drehzahlverlauf des Verbrennungsmotors in dem Einkuppeldrehzahlbereich über einen vorgegebenen Zeitraum mit einem vorgegebenen Drehzahlverlauf übereinstimmt. Durch Auswertung des Drehzahlverlaufs in dem Einkuppeldrehzahlbereich kann erkannt werden, ob das Werkzeug in dem Einkuppeldrehzahlbereich blockiert, so dass keine weitere Beschleunigung des Werkzeugs möglich ist. Durch Erhöhung der Leistung kann versucht werden, das Werkzeug loszureißen, so dass die Drehzahl erneut ansteigen kann. Dadurch, dass die Leistungserhöhung nur dann erfolgt, wenn der Drehzahlverlauf mit dem vorgegebenen Drehzahlverlauf übereinstimmt, ist auch eine Leistungserhöhung, die im Dauerbetrieb zu erhöhten Temperaturen und erhöhtem Verschleiß führen würde, akzeptabel. Reicht die erhöhte Leistung aus, um das Werkzeug loszureißen, so kann der Bediener unterbrechungsfrei weiterarbeiten.

[0007] Vorzugsweise wird die von dem Verbrennungsmotor zum Antrieb des Werkzeugs abgegebene Leistung erhöht. Es kann jedoch alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, eine weitere Energiequelle zum Antrieb des Werkzeugs zuzuschalten.

[0008] Der vorgegebene Drehzahlverlauf ist vorteilhaft

eine konstante Drehzahl. Bleibt die Drehzahl im Einkuppeldrehzahlbereich über einen vorgegebenen Zeitraum konstant, kann dies als Indiz dafür gewertet werden, dass das Werkzeug sich nicht bewegen kann, da der Bediener im Einkuppeldrehzahlbereich üblicherweise Vollgas gibt, so dass die Drehzahl im Einkuppeldrehzahlbereich schnell ansteigt und die Kupplung schnell einkuppelt. Die konstante Drehzahl ist dabei eine weitgehend konstante Drehzahl. Bei einem Verbrennungsmotor treten innerhalb eines Motorzyklus bauartbedingt Drehzahlschwankungen auf. Insbesondere bei Zweitaktmotoren treten funktionsbedingt darüber hinaus auch in einem gewissen Umfang Schwankungen der Drehzahl über mehrere Zyklen, insbesondere aufgrund von unterschiedlich guten Verbrennungen und von Verbrennungsaussetzern, auf, die die an sich konstante Drehzahl überlagern. Eine konstante Drehzahl liegt vor, wenn die Drehzahl während eines Motorzyklus und über mehrere Motorzyklen lediglich innerhalb der üblichen Drehzahlschwankungen schwankt und der für den Einkuppeldrehzahlbereich übliche schnelle Drehzahlanstieg nicht stattfindet. Der vorgegebene Zeitraum beträgt vorteilhaft mindestens etwa 0,1 s, insbesondere mindestens etwa 0,3 s, vorzugsweise mindestens etwa 0,5 s. Dadurch kann ein sich nicht mitbewegendes Werkzeug sicher erkannt werden. Eine sehr sichere Erkennung des sich nicht mitbewegenden Werkzeugs wird ermöglicht, wenn der vorgegebene Zeitraum mindestens etwa 1 s beträgt. Vorteilhaft beträgt der vorgegebene Zeitraum weniger als etwa 30 s, insbesondere weniger als etwa 10 s, vorzugsweise weniger als etwa 5 s. Der vorgegebene Drehzahlverlauf kann beispielsweise auch eine geringfügig ansteigende oder abfallende Drehzahl sein. Eine sich geringfügig ändernde Drehzahl kann sich beispielsweise aufgrund von Erwärmung bei schleifender Kupplung ergeben.

[0009] Die erhöhte Leistung beträgt vorteilhaft mindestens 103%, insbesondere mindestens 105% der Betriebsleistung. Dadurch kann in vielen Fällen ein Losreißen eines festsitzenden Werkzeugs erreicht werden. Die erhöhte Leistung beträgt insbesondere höchstens 120%, vorzugsweise höchstens 110% der Betriebsleistung. Dadurch kann eine übermäßige Erwärmung des Motors und ein übermäßiger Verschleiß während des Betriebs bei erhöhter Leistung vermieden werden. Eine weitere Leistungserhöhung kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass ein weiterer Antriebsmotor, insbesondere ein Elektromotor, vorzugsweise der Elektromotor einer elektrischen Starteinrichtung für den Verbrennungsmotor, zugeschaltet wird. Die mit dem weiteren Antriebsmotor erreichbare erhöhte Leistung zum Antrieb des Werkzeugs kann beispielsweise etwa 150% bis etwa 250% der Betriebsleistung betragen.

[0010] Die Leistung wird insbesondere sprunghaft auf die erhöhte Leistung erhöht. Dadurch wird ein besonders effektives Losreißen des Werkzeugs erreicht. Es kann vorgesehen sein, dass die Leistung nach der Leistungserhöhung mindestens einmal verringert und erneut erhöht wird. Die Leistung wird nach der Leistungserhöhung

vorteilhaft in kurzen aufeinanderfolgenden Zeitintervallen mehrfach verringert und erhöht. Insbesondere schwankt die Leistung auf einem erhöhten Niveau. Dadurch kann der Losreißeffekt des Werkzeugs verbessert werden. Der Bediener erhält außerdem eine Rückmeldung darüber, dass das Werkzeug fest sitzt und kann entsprechend reagieren, beispielsweise die Vorschubkraft verringern.

[0011] Die Leistung wird vorteilhaft auf die Betriebsleistung zurückgesetzt, wenn die Drehzahl den Einkuppeldrehzahlbereich verlässt. Dadurch wird im üblichen Betrieb eine erhöhte Leistung vermieden. Die Betriebsleistung ist dabei die Leistung, die sich bei einer bestimmten Drehzahl und Last bei der entsprechenden Betätigung des Gashebels einstellt. Die Betriebsleistung variiert dabei in Abhängigkeit von Drehzahl und Last, so dass der absolute Leistungswert nach dem Zurücksetzen der Leistung von dem Leistungswert vor dem Erhöhen der Leistung abweichen kann. Zum Zurücksetzen auf die Betriebsleistung wird vorteilhaft der Betriebsparameter, der zum Erhöhen der Leistung verstellt wurde, auf seinen Ausgangswert vor der Erhöhung der Leistung zurückgestellt. Es kann auch vorgesehen sein, dass ein Betriebsparameter anhand einer Kurve beispielsweise in Abhängigkeit der Drehzahl festgelegt wird und dass der Betriebsparameter für die Leistungserhöhung um einen festen Wert verändert oder anhand einer zweiten Kurve bestimmt wird, die einer erhöhten Leistung zugeordnet ist.

[0012] Um eine übermäßige Belastung des Verbrennungsmotors aufgrund der erhöhten Leistung zu vermeiden, ist vorgesehen, dass die Leistung nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit auf die Betriebsleistung zurückgesetzt wird. Die vorgegebene Zeit können beispielsweise etwa 0,1 s bis etwa 60 s sein. Vorteilhaft beträgt die vorgegebene Zeit etwa 0,5 s bis etwa 30 s, insbesondere etwa 1 s bis etwa 10 s. Dabei können für unterschiedliche Einsatzgebiete unterschiedlich lange Zeiträume vorgegeben sein. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Leistung nach Erreichen einer vorgegebenen Temperatur des Verbrennungsmotors auf die Betriebsleistung zurückgesetzt wird. Die Kriterien zum Zurücksetzen der Leistung auf die Betriebsleistung sind vorteilhaft so gewählt, dass Beschädigungen des Verbrennungsmotors aufgrund des kurzzeitigen Betriebs mit erhöhter Leistung vermieden werden. Es kann vorgesehen sein, für das Zurücksetzen der Leistung mehrere Kriterien vorzusehen und die Leistung zurück auf die Betriebsleistung zu setzen, sobald eines der Kriterien erfüllt ist.

[0013] Wird die Leistung zum Antrieb des Werkzeugs durch Zuschalten eines weiteren Antriebsmotors erhöht, ist vorgesehen, dass die vorgegebene Zeit bis etwa 10 s beträgt. Vorteilhaft beträgt die vorgegebene Zeit, während der der weitere Antriebsmotor die zum Antrieb des Werkzeugs abgegebene Leistung erhöht, mindestens etwa 5 s.

[0014] Zur Erhöhung der von dem Verbrennungsmotor abgehenden Leistung kann eine Verstellung des Zündzeitpunkts des Verbrennungsmotors vorgesehen sein.

Der Zündzeitpunkt wird zur Erhöhung der Leistung insbesondere nach "früh" verstellt. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Leistung durch Änderung der zugeführten Kraftstoffmenge erhöht wird. Die zugeführte Kraftstoffmenge wird dabei insbesondere verringert, der Motor also abgemagert. Dies ist insbesondere dann vorgesehen, wenn der Motor im fetten Bereich betrieben wird. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, die zugeführte Kraftstoffmenge zur Erhöhung der Leistung zu erhöhen, den Verbrennungsmotor also anzufetten. Dies ist vorzugsweise dann vorgesehen, wenn der Verbrennungsmotor im mageren Bereich betrieben wird. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die abgegebene Leistung durch Änderung der dem Verbrennungsmotor zugeführten Verbrennungsluftmenge erhöht wird. Dabei wird insbesondere die Verbrennungsluftmenge erhöht, so dass das dem Verbrennungsmotor zugeführte Gemisch abgemagert wird. Es kann auch vorgesehen sein, zur Erhöhung der von dem Verbrennungsmotor abgegebenen Leistung die zugeführte Menge an Kraftstoff/Luft-Gemisch zu ändern, insbesondere zu erhöhen, beispielsweise durch Zufuhr von Kraftstoff/Luft-Gemisch über einen zusätzlichen Gemischpfad. Die einzelnen Maßnahmen zur Erhöhung der von dem Verbrennungsmotor abgegebenen Leistung können dabei einzeln oder in beliebiger Kombination eingesetzt werden.

[0015] Es kann vorgesehen sein, dass der Verbrennungsmotor neben dem Werkzeug mindestens einen weiteren Verbraucher von Energie mit Energie versorgt. Zum Erhöhen der Leistung kann insbesondere vorgesehen sein, dass der mindestens eine weitere Verbraucher abgeschaltet wird. Es kann auch vorteilhaft sein, dass die Leistung durch Verringern der dem mindestens einem weiteren Verbraucher zugeführten Energie erhöht wird. Weitere Verbraucher können beispielsweise ein Generator oder eine Ölpumpe zur Förderung von Schmieröl für das Werkzeug sein. Auch andere Verbraucher können vorgesehen sein. Die Verbraucher können von dem Verbrennungsmotor zur Verfügung gestellte mechanische Energie oder von dem Verbrennungsmotor erzeugte elektrische Energie verbrauchen.

[0016] Vorteilhaft besitzt das Arbeitsgerät einen weiteren Antriebsmotor, und die zum Antrieb des Werkzeugs abgegebene Leistung wird durch Zuschalten des weiteren Antriebsmotors erhöht. Der weitere Antriebsmotor ist insbesondere ein Elektromotor. Mit einem Elektromotor lässt sich auf einfache Weise kurzzeitig eine deutliche Leistungserhöhung erreichen. Vorzugsweise ist der Antriebsmotor ein ohnehin vorhandener Elektromotor, insbesondere der Elektromotor einer elektrischen Anwerfvorrichtung des Arbeitsgeräts.

[0017] Vorteilhaft besitzt das Arbeitsgerät ein Bedienelement, und die Leistung des Verbrennungsmotors wird erhöht, wenn das Bedienelement betätigt wird. Dadurch kann der Bediener eine kurzzeitige Leistungserhöhung selbst auslösen. Die Leistungserhöhung erfolgt dabei insbesondere im Einkuppeldrehzahlbereich. Auch

eine kurzzeitige Leistungserhöhung außerhalb des Einkupplerdrehzahlbereichs kann jedoch vorteilhaft sein.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Motorsäge,
- Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch die Motorsäge aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung des Vergasers der Motorsäge aus Fig. 1,
- Fig. 4 ein Diagramm, das exemplarisch den Verlauf der Drehzahl des Verbrennungsmotors der Motorsäge aus Fig. 1 über der Zeit angibt,
- Fig. 5 ein Diagramm, das schematisch einen möglichen Verlauf des Zündzeitpunkts über der Zeit angibt,
- Fig. 6 ein Diagramm, das schematisch einen möglichen Verlauf der zugeführten Kraftstoffmenge über der Zeit angibt,
- Fig. 7 ein Diagramm, das schematisch einen möglichen Verlauf der zugeführten Menge an Kraftstoff/Luft-Gemisch über der Zeit angibt,
- Fig. 8 ein Diagramm, das schematisch mögliche Verläufe der Leistung des Verbrennungsmotors über der Zeit angibt,
- Fig. 9 ein Diagramm, das schematisch einen weiteren möglichen Verlauf des Zündzeitpunkts über der Zeit angibt.

[0019] Fig. 1 zeigt als Ausführungsbeispiel für ein handgeführtes Arbeitsgerät schematisch eine Motorsäge 1. Die vorliegende Erfindung kann jedoch auch bei anderen handgeführten Arbeitsgeräten wie beispielsweise Trennschleifern, Gesteinschneidern, Heckenscheren oder dergleichen vorgesehen sein. Die Motorsäge 1 besitzt ein Gehäuse 2, einen hinteren Handgriff 3 sowie ein Griffrohr 4. Am Gehäuse 2 ist eine Führungsschiene 6 festgelegt, an der eine Sägekette 7 umlaufend angeordnet ist. An der der Führungsschiene 6 zugewandten Seite des Griffrohrs 4 ist ein Handschutz 5 angeordnet, der gleichzeitig zum Auslösen einer nicht gezeigten Kettenbremse dienen kann.

[0020] Zum Antrieb der Sägekette 7 dient ein im Gehäuse 2 angeordneter Verbrennungsmotor 8. Der Verbrennungsmotor 8 ist ein Einzylindermotor, vorteilhaft ein gemischgeschmierter Motor wie ein Zweitaktmotor oder ein gemischgeschmierter Viertaktmotor. Der Verbrennungsmotor 8 saugt Verbrennungsluft über einen Luftfilter 28 und einen Vergaser 9 an. Anstatt des Vergasers

9 kann auch ein Kraftstoffventil vorgesehen sein, das den Kraftstoff direkt in den Verbrennungsmotor 8 zuführt. Der Verbrennungsmotor 8 besitzt eine Zündkerze 10, die von einem Zündmodul 11 mit elektrischer Energie versorgt wird.

[0021] Zur Bedienung des Verbrennungsmotors 8 ist ein Gashebel 12 vorgesehen, der am hinteren Handgriff 3 schwenkbar gelagert ist. Am hinteren Handgriff 3 ist außerdem eine Gashebelsperre 13 schwenkbar gelagert, die ein unbeabsichtigtes Betätigen des Gashebels 12 verhindert. Am Gehäuse 2 ist benachbart zum hinteren Handgriff 3 ein Betriebsartensteller 14 angeordnet. Der Betriebsartensteller 14 dient vorteilhaft zum Einstellen mindestens einer Startstellung des Verbrennungsmotors 8 und zum Ausschalten des Verbrennungsmotors 8. Die Motorsäge 1 besitzt außerdem ein Bedienelement 15, das im Ausführungsbeispiel benachbart zum Betriebsartensteller 14 angeordnet ist und dessen Funktion nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0022] Wie Fig. 2 zeigt, ragt die Zündkerze 10 in einen Brennraum 17 des Verbrennungsmotors 8. Der Brennraum 17 ist von einem Kolben 16 begrenzt, der über ein Pleuel 18 eine Kurbelwelle 19 rotierend antreibt. Die Kurbelwelle 19 ist um eine Drehachse 20 rotierend angetrieben. An der Kurbelwelle 19 ist ein Schwungrad 21 festgelegt, das beispielsweise ein Lüfterrad sein kann. Das Schwungrad 21 besitzt nicht gezeigte Magnete, die am Zündmodul 11 eine Spannung induzieren, die zur Erzeugung des Zündfunken an der Zündkerze 10 dient. An der Kurbelwelle 19 ist im Ausführungsbeispiel außerdem ein Generator 22 festgelegt, der zur Erzeugung von elektrischer Energie dient. Im Ausführungsbeispiel ist der Generator 22 im Bereich des Schwungrads 21 angeordnet. Auch eine andere Anordnung kann jedoch vorteilhaft sein. An der dem Verbrennungsmotor 8 abgewandten Seite des Schwungrads 21 ist eine Anwerfvorrichtung 23 zum Starten des Verbrennungsmotors 8 angeordnet. Die Anwerfvorrichtung 23 ist im Ausführungsbeispiel eine elektrische Anwerfvorrichtung, die einen Antriebsmotor 48 umfasst. Die Anwerfvorrichtung 23 besitzt eine Kupplungsvorrichtung 49, über die der Antriebsmotor 48 auf die Kurbelwelle 19 wirkt. Die Anwerfvorrichtung 23 kann jedoch auch eine manuell zu betätigende Anwerfvorrichtung, beispielsweise eine Seilstartvorrichtung sein.

[0023] Auf der dem Schwungrad 21 gegenüberliegenden Seite des Verbrennungsmotors 8 ist eine Fliehkraftkupplung 24 angeordnet. Das Antriebsteil 43 der Fliehkraftkupplung 24 ist drehfest mit der Kurbelwelle 19 verbunden. Das Antriebsteil 43 umfasst vorteilhaft ein oder mehrere Fliehgewichte, die bezogen auf die Drehachse 20 radial nach außen beweglich und gefedert gelagert sind. Das Abtriebsteil 44 ist als Kupplungsglocke ausgebildet, die drehfest mit einem Antriebsritzel 26 verbunden ist. Das Antriebsritzel 26 treibt die in Fig. 2 nicht gezeigte Sägekette 7 an. Das Abtriebsteil 44 treibt außerdem eine in Fig. 2 schematisch gezeigte Ölpumpe 25 an, die zur Förderung von Schmieröl für die Sägekette 7 dient.

[0024] Wie Fig. 2 schematisch zeigt, besitzt der Ver-

brennungsmotor 8 einen Temperatursensor 42. Im Ausführungsbeispiel ist der Temperatursensor 42 benachbart zum Brennraum 17 angeordnet. Auch eine andere Anordnung kann jedoch vorteilhaft sein. Der Temperatursensor 42 kann beispielsweise an einem Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors 8 angeordnet sein. Der Verbrennungsmotor 8 besitzt eine Steuereinrichtung 41, die im Ausführungsbeispiel am Zündmodul 11 integriert ist. Auch eine separate Ausbildung der Steuereinrichtung 41 kann jedoch vorteilhaft sein. Der Temperatursensor 42 ist mit der Steuereinrichtung 41 verbunden. Zur Erfassung der Drehzahl des Verbrennungsmotors 8 wertet die Steuereinrichtung 41 vorteilhaft das Signal der am Zündmodul 11 induzierten Spannung aus. Auch ein separater Drehzahlsensor kann jedoch vorteilhaft sein. Zur Ermittlung der Drehzahl des Verbrennungsmotors 8 kann auch ein Signal des Generators 22 ausgewertet werden.

[0025] Fig. 3 zeigt den Vergaser 9 und den Luftfilter 28 schematisch. Durch den Luftfilter 28 und einen im Vergaser 9 ausgebildeten Ansaugkanal 29 wird vom Verbrennungsmotor 8 Verbrennungsluft in einer Strömungsrichtung 30 angesaugt. Im Ansaugkanal 29 ist eine Chokeklappe 34 mit einer Chokewelle 36 schwenkbar gelagert. Bezogen auf die Strömungsrichtung 30 stromab der Chokeklappe 34 ist eine Drosselklappe 35 mit einer Drosselwelle 37 schwenkbar gelagert. Auch eine andere Gestaltung eines Drosselements und eines Chokeelements kann vorteilhaft sein. Das Chokeelement kann auch entfallen. Im Ansaugkanal 29 ist ein Venturi 31 ausgebildet. Im Bereich des Venturis 31 mündet eine Hauptkraftstofföffnung 32 in den Ansaugkanal 29. Stromab der Hauptkraftstofföffnung 32 münden mehrere Nebenkraftstofföffnungen 33 in den Ansaugkanal 29. Die Kraftstofföffnungen 32 und 33 können von einem kraftstoffgefüllten Regelraum des Vergasers 9 gespeist sein. Der Vergaser 9 ist vorteilhaft ein Membranvergasers, der den Kraftstoff in Abhängigkeit des Unterdrucks im Ansaugkanal 29 und in Abhängigkeit eines Referenzdrucks zuführt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Kraftstofföffnungen 32 und 33 über ein Kraftstoffventil, beispielsweise ein elektromagnetisches Ventil gespeist sind. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Kraftstoff nicht über einen Vergaser 9, sondern direkt in den Verbrennungsmotor 8 zugeführt wird, beispielsweise über ein oder mehrere Kraftstoffventile. Die Kraftstoffzufuhr kann dabei beispielsweise in den Brennraum 17 oder in ein Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors 8 erfolgen.

[0026] Zur Steuerung der zugeführten Kraftstoffmenge ist die Drosselklappe 35 schwenkbar gelagert. Die vollständig geöffnete Stellung der Drosselklappe 35 wird von einem Endanschlag 38 festgelegt, der mit einem in Fig. 3 schematisch gezeigten, drehfest mit der Drosselwelle 37 verbundenen Hebel 47 zusammenwirkt. Der Hebel 47 und der Endanschlag 38 sind außerhalb des Ansaugkanals 29, vorteilhaft an der Außenseite eines Gehäuses des Vergasers 9, angeordnet.

[0027] Der Gashebel 12 wirkt vorteilhaft auf die Dros-

selklappe 35. Bei vollständig betätigtem Gashebel 12 liegt der Hebel 43 am Endanschlag 38 an. Wie in Fig. 3 mit gestrichelter Linie schematisch angedeutet, ist der Endanschlag 38 über einen Aktor 39 verstellbar. Wird der Aktor 39 betätigt, so kann die Drosselklappe beispielsweise in die in Fig. 3 mit gestrichelter Linie gezeigte Stellung 35' verstellt werden. Durch Betätigen des Aktors 39 kann die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Verbrennungsluftmenge bei vollständig betätigtem Gashebel 12 erhöht werden.

[0028] Fig. 4 zeigt schematisch mit einer Kurve 40 einen möglichen Verlauf der Drehzahl n des Verbrennungsmotors 8 über der Zeit t . Zunächst steigt die Drehzahl n stark an. Dabei durchläuft die Drehzahl n zügig einen Einkuppeldrehzahlbereich n_K , der sich von einer unteren Einkuppeldrehzahl n_U zu einer oberen Einkuppeldrehzahl n_O erstreckt. Bei Erreichen der unteren Einkuppeldrehzahl n_U legt sich das mindestens eine Fliehgewicht des Antriebsteils 43 an die Kupplungstrommel des Abtriebs 44 an. Bis zum Erreichen der oberen Einkuppeldrehzahl n_O wird das Fliehgewicht mit zunehmender Kraft an die Kupplungstrommel gedrückt. Dadurch steigt bei einer Erhöhung der Drehzahl des Antriebsteils 43 die über die Fliehkraftkupplung 24 übertragbare Leistung. Die Kurve 40 zeigt den Drehzahlverlauf n bei vollständig betätigtem Gashebel 12. Die Schwankungen der Drehzahl n entstehen durch unterschiedliche Last, beispielsweise bei unterschiedlichem Vorschub, also wenn der Bediener der Motorsäge 1 stärker oder weniger stark in das zu schneidende Werkstück drückt. Zum Zeitpunkt t_1 ist die Drehzahl n unter die obere Einkuppeldrehzahl n_O auf eine Drehzahl m gesunken. Die Drehzahl bleibt nach Erreichen der Drehzahl m konstant.

[0029] Die Steuereinrichtung 41 überwacht den Verlauf der Drehzahl n im Einkuppeldrehzahlbereich n_K und erkennt, dass die Drehzahl n_1 bis zu einem vorgegebenen zweiten Zeitpunkt t_2 über einen Zeitraum Δt konstant bleibt. Bei der Ermittlung des konstanten Drehzahlverlaufs bleiben Drehzahlschwankungen, die bei einem Verbrennungsmotor innerhalb eines Motorzyklus sowie über mehrere Motorzyklen bauartbedingt auftreten, außer Betracht. Der Zeitraum beträgt dabei vorteilhaft mindestens 0,1 s, insbesondere mindestens 0,3 s, vorzugsweise mindestens 0,5 s. Vorteilhaft beträgt der Zeitraum Δt weniger als etwa 30 s, insbesondere weniger als etwa 10 s, vorzugsweise weniger als etwa 5 s. Nach Ablauf des vorgegebenen Zeitraums Δt ergreift die Steuereinrichtung 41 Maßnahmen zur kurzzeitigen Erhöhung der von dem Verbrennungsmotor 8 zum Antrieb der Sägekette 7 abgegebenen Leistung. Dadurch wird die Drehzahl des Antriebsteils 43 erhöht und das mindestens eine Fliehgewicht mit größerer Kraft nach außen gedrückt. Hierdurch wird die wirkende Reibkraft erhöht und damit steigt die zum Antrieb der Sägekette 7 zur Verfügung gestellte Leistung an.

[0030] Zur Erhöhung der Leistung kann beispielsweise der Zündzeitpunkt ZPP verstellt werden. Ein möglicher Verlauf des Zündzeitpunkts ist in Fig. 5 schematisch dar-

gestellt. Bis zum Zündzeitpunkt ZZP_2 ist der Zündzeitpunkt ZZP nur geringen Schwankungen unterworfen. Der Zündzeitpunkt ZZP kann auch konstant sein. Zum Zeitpunkt t_2 , also nachdem die Drehzahl n über einen Zeitraum Δt konstant war, wird der Zündzeitpunkt von einem Zündzeitpunkt ZZP_1 sprunghaft auf einen Zündzeitpunkt ZZP_2 verstellt. Der Zündzeitpunkt ZZP_2 liegt vorteilhaft deutlich früher als der Zündzeitpunkt ZZP_1 . Der Zündzeitpunkt ZZP_2 kann beispielsweise etwa 10° Kurbelwellenwinkel vor dem ersten Zündzeitpunkt ZZP_1 liegen. Der Zündzeitpunkt ZZP_2 liegt dabei näher am leistungsoptimalen Zündzeitpunkt als der Zündzeitpunkt ZZP_1 . Durch die Verstellung des Zündzeitpunkts vom ersten Zündzeitpunkt ZZP_1 auf den zweiten Zündzeitpunkt ZZP_2 wird die von dem Verbrennungsmotor 8 abgegebene Leistung erhöht. Dies ist schematisch in Fig. 8 gezeigt.

[0031] Zum zweiten Zeitpunkt t_2 entsprach die vom Verbrennungsmotor abgegebene Leistung P einer Betriebsleistung P_1 . Bei Verstellung des Zündzeitpunkts vom Zündzeitpunkt ZZP_1 auf den Zündzeitpunkt ZZP_2 nach "früh" hat sich die Leistung sprunghaft auf eine erhöhte Leistung P_2 erhöht. Die erhöhte Leistung P_2 bleibt, wie in Fig. 8 durch die Linie 45 angedeutet, bis zu einem dritten Zeitpunkt t_3 näherungsweise konstant. Wie Fig. 4 zeigt, steigt die Drehzahl vor Erreichen des dritten Zeitpunkts t_3 erneut über die obere Einkuppeldrehzahl n_0 an. Die Leistung P kann vorteilhaft auf die Betriebsleistung P_1 zurückgesetzt werden, wenn die Drehzahl n den Einkuppeldrehzahlbereich n_K verlässt. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, die Leistung P nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit Δt_2 auf die Betriebsleistung P_1 zurückzusetzen. Die vorgegebene Zeit Δt_2 kann vorteilhaft von etwa 0,1 s bis etwa 60 s, insbesondere von etwa 0,5 s bis etwa 30 s, vorzugsweise von etwa 1 s bis etwa 10 s betragen. Die Leistung P kann alternativ auf die Betriebsleistung P_1 zurückgesetzt werden, wenn die Temperatur des Verbrennungsmotors 8, die vom Temperatursensor 42 ermittelt wird, einen vorgegebenen Wert erreicht. Das Zurücksetzen der Leistung von der erhöhten Leistung P_2 auf die Betriebsleistung P_1 erfolgt zum dritten Zeitpunkt t_3 . Vorteilhaft werden mehrere Kriterien für das Zurücksetzen der Leistung auf die Betriebsleistung P_1 überwacht und die Leistung wird auf die Betriebsleistung P_1 zurückgesetzt, sobald eines der Kriterien erfüllt ist.

[0032] Anstatt den Zündzeitpunkt ZZP zu verstellen, kann auch vorgesehen sein, die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Kraftstoffmenge x zu verändern. Dies ist schematisch in Fig. 6 gezeigt. Zum Zeitpunkt t_2 wird die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Kraftstoffmenge x von einer ersten Kraftstoffmenge x_1 zu einer zweiten Kraftstoffmenge x_2 verändert. Im Ausführungsbeispiel wird die zugeführte Kraftstoffmenge x verringert. Auch durch die Verringerung der zugeführten Kraftstoffmenge x wird die Leistung P des Verbrennungsmotors 8 erhöht. Der sich ergebende Verlauf der Leistung P entspricht dem in Fig. 8 vom Zeitpunkt t_2 bis zum Zeitpunkt t_3 mit gestrichelter Linie 45 gezeigten Verlauf. Es kann jedoch

auch vorgesehen sein, die zugeführte Kraftstoffmenge x zur Erhöhung der Leistung P zu erhöhen, wenn der Verbrennungsmotor 8 mager betrieben wird. Es kann zu Erhöhung der Leistung P auch vorgesehen sein, die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Menge y an Kraftstoff/Luft-Gemisch zu verändern, vorzugsweise zu erhöhen. Dies ist schematisch in Fig. 7 gezeigt. Zum Zeitpunkt t_2 wird die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Menge y an Kraftstoff/Luft-Gemisch von einer ersten Menge y_1 zu einer zweiten Menge y_2 verändert, im Ausführungsbeispiel erhöht. Auch dann ergibt sich der in Fig. 8 vom Zeitpunkt t_2 bis zum Zeitpunkt t_3 mit gestrichelter Linie 45 gezeigte Verlauf der Leistung P .

[0033] Um die vom Verbrennungsmotor 8 zum Antrieb des der Sägekette 7 zur Verfügung gestellte Leistung zu erhöhen, kann auch vorgesehen sein, mindestens einen zusätzlichen Verbraucher der Motorsäge 1 abzuschalten oder die diesem Verbraucher zugeführte Energie zu verringern. So kann beispielsweise vorgesehen sein, die Ölpumpe 25 auszuschalten. Dies ist in Fig. 2 durch den Pfeil 27 schematisch angedeutet. Die Ölpumpe 25 kann beispielsweise außer Eingriff mit dem Antriebsritzel 26 oder dem Abtriebsteil 44 gebracht werden. Alternativ kann der Hub der Ölpumpe 25 auf null gestellt werden. Zur Verringerung der der Ölpumpe 25 zugeführten Energie kann der Hub der Ölpumpe 25 zur Verringerung der Fördermenge verringert werden. Alternativ oder zusätzlich kann die dem Generator 22 zur Verfügung gestellte Energie verringert werden.

[0034] Um die zum Antrieb der Sägekette 7 zur Verfügung gestellte Leistung zu erhöhen, kann auch vorgesehen sein, zusätzlich den Antriebsmotor 48 der Anwerfvorrichtung 23 zum Antrieb der Sägekette 7 zu nutzen. Der Antriebsmotor 48 kann über die Kupplungsvorrichtung 49 ein zusätzliches Antriebsmoment auf die Kurbelwelle 19 ausüben. Dadurch kann eine deutliche Leistungserhöhung erreicht werden. Die erhöhte Leistung kann beispielsweise etwa 150% bis etwa 250% der Betriebsleistung betragen. Der Antriebsmotor 48 ist vorteilhaft batteriebetrieben. Beispielsweise kann der Antriebsmotor von etwa 5 Lithium-Ionen-Akkus mit Energie versorgt werden. Diese Akkus können im Betrieb vom Verbrennungsmotor 8 aufgeladen werden. Mit einem derartigen Antriebsmotor 48 kann beispielsweise ein zusätzliches Drehmoment in der Größenordnung von etwa 1 Nm erzeugt werden. Um eine übermäßige Erhitzung des Antriebsmotors 48 zu vermeiden, ist vorgesehen, dass die vorgegebene Zeit, nach der die Leistung wieder auf die Betriebsleistung zurückgesetzt wird, bis etwa 10 s beträgt. Vorteilhaft beträgt die vorgegebene Zeit mindestens etwa 5 s.

[0035] Um die Leistung des Verbrennungsmotors 8 zu erhöhen, kann auch vorgesehen sein, die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Verbrennungsluftmenge zu verändern, beispielsweise durch Verstellung des Endanschlags 38 in die in Fig. 3 gestrichelt gezeigte Position. Dadurch wird die dem Verbrennungsmotor 8 zugeführte Verbrennungsluftmenge erhöht, das dem Verbren-

nungsmotor 8 zugeführte Gemisch also abgemagert. Dadurch ergibt sich eine Erhöhung der Leistung.

[0036] Es kann auch vorteilhaft sein, mehrere Maßnahmen zur Erhöhung der von dem Verbrennungsmotor 8 zum Antrieb der Sägekette 7 abgegebenen Leistung P zu kombinieren. Die genannten Maßnahmen zur Erhöhung der Leistung P können jeweils für sich oder in beliebiger Kombination zur Erhöhung der Leistung P des Verbrennungsmotors 8 angewendet werden.

[0037] Um das Losreißen eines Werkzeugs im Schnitt zu begünstigen, kann vorgesehen sein, die Leistung P des Verbrennungsmotors 8 nach der Erhöhung der Leistung erneut abzusenken und wieder zu erhöhen. Insbesondere kann vorgesehen sein, die Leistung P alternierend zu erhöhen. Dies ist in Fig. 9 schematisch für den Zündzeitpunkt ZZP gezeigt. Der Zündzeitpunkt wird vom Zündzeitpunkt ZZP₁ zunächst auf einen früheren Zündzeitpunkt ZZP₂ und anschließend auf einen etwas späteren Zündzeitpunkt ZZP₃ verstellt, um dann bis zum dritten Zeitpunkt t₃ zwischen den Zündzeitpunkten ZZP₂ und ZZP₃ verstellt zu werden. Dadurch ergibt sich ein zickzackförmiger Verlauf des Zündzeitpunkts über der Zeit. Ein entsprechender zickzackförmiger Verlauf ergibt sich für die Leistung P des Verbrennungsmotors 8, wie in Fig. 8 schematisch mit der Linie 46 angedeutet ist. Es kann auch vorgesehen sein, die Leistung zwischen der ersten Leistung P₁ und der zweiten Leistung P₂ zu verstellen. Dies ergibt sich durch Verstellung des Zündzeitpunkts zwischen dem ersten Zündzeitpunkt ZZP₁ und dem zweiten Zündzeitpunkt ZZP₂. Wird der Zündzeitpunkt auf den dritten Zündzeitpunkt ZZP₃ gestellt, der zwischen dem ersten Zündzeitpunkt ZZP₁ und dem zweiten Zündzeitpunkt ZZP₂ liegt, so ergibt sich eine dritte Leistung P₃, die zwischen der Betriebsleistung P₁ und der erhöhten Leistung P₂ liegt. Auch ein wellenförmiger Verlauf der Leistung P und des Zündzeitpunkts ZZP oder ein sprunghafter Wechsel zwischen zwei Zündzeitpunkten und damit zwischen zwei Leistungsniveaus kann vorteilhaft sein.

[0038] Zur Erhöhung der Leistung P des Verbrennungsmotors 8 kann der Bediener auch das Bedienelement 15 betätigen. Die Bedienung des Bedienelements 15 bewirkt eine Erhöhung der Betriebsleistung P₁ auf eine erhöhte Leistung P₂ oder P₃. Die erhöhte Leistung kann dabei über einen vorgegebenen Zeitraum oder bis zum Erreichen einer vorgegebenen, erhöhten Temperatur des Verbrennungsmotors 8 beibehalten werden, um dann wieder zurück auf die Betriebsleistung P₁ gesetzt zu werden. Ist die erhöhte Leistung P₂, P₃ so niedrig, dass sie für den Dauerbetrieb geeignet ist, kann auch vorgesehen sein, die Leistung erst dann wieder auf die Betriebsleistung P₁ zurückzusetzen, wenn der Bediener das Bedienelement 15 loslässt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines handgeführten Arbeits-

geräts mit einem Verbrennungsmotor (8), der über eine Fliehkraftkupplung (24) mindestens ein Werkzeug des Arbeitsgeräts antreibt, wobei die Fliehkraftkupplung (24) in einem Einkuppeldrehzahlbereich (n_K) einkuppelt, der sich zwischen einer unteren Einkuppeldrehzahl (n_U) und einer oberen Einkuppeldrehzahl (n_O) erstreckt, wobei der Verbrennungsmotor (8) eine Kraftstoffzuführeinrichtung, eine Zündeinrichtung, eine Steuereinrichtung (41) und Mittel zur Erfassung der Drehzahl (n) des Verbrennungsmotors (8) besitzt,

dadurch gekennzeichnet, dass der Drehzahlverlauf des Verbrennungsmotors (8) in dem Einkuppeldrehzahlbereich (n_K) überwacht wird und dass die zum Antrieb des Werkzeugs abgegebene Leistung (P) von einer Betriebsleistung (P₁) auf eine erhöhte Leistung (P₂, P₃) erhöht wird, wenn der Drehzahlverlauf über einen vorgegebenen Zeitraum (Δt) mit einem vorgegebenen Drehzahlverlauf übereinstimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgegebene Drehzahlverlauf eine konstante Drehzahl (m) ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vorgegebene Zeitraum (Δt) mindestens 0,1 s beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erhöhte Leistung (P₂, P₃) mindestens 103% der Betriebsleistung (P₁) beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistung (P) sprunghaft erhöht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistung (P) nach der Leistungserhöhung mindestens einmal verringert und erneut erhöht wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistung (P) auf die Betriebsleistung (P₁) zurückgesetzt wird, wenn die Drehzahl (n) den Einkuppeldrehzahlbereich (n_K) verlässt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistung (P) nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit (Δt_2) auf die Betriebsleistung (P₁) zurückgesetzt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistung (P) nach Erreichen einer vorgegebenen Temperatur des Verbrennungsmotors (8) auf die Betriebsleistung

(P₁) zurückgesetzt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Verbrennungsmotor (8) abgegebene Leistung (P) durch
Verstellung des Zündzeitpunkts (ZZP) des Verbrennungsmotors (8) erhöht wird. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Verbrennungsmotor (8) abgegebene Leistung (P) durch
Änderung der zugeführten Kraftstoffmenge (x) erhöht wird. 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Verbrennungsmotor (8) abgegebene Leistung (P) durch
Änderung der dem Verbrennungsmotor (8) zugeführten Verbrennungsluftmenge erhöht wird. 15
20
13. Verbrennungsmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die von dem Verbrennungsmotor (8) abgegebene Leistung (P) durch
Änderung der dem Verbrennungsmotor (8) zugeführten Menge (y) an Kraftstoff/Luft-Gemisch erhöht wird. 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennungsmotor (8) neben dem Werkzeug mindestens
einen weiteren Verbraucher von Energie mit Energie versorgt. 30
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung (P) durch Abschalten des mindestens einen weiteren
Verbrauchers erhöht wird. 35
16. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung (P) durch Verringern der dem mindestens einen weiteren
Verbraucher zugeführten Energie erhöht wird. 40
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsgerät einen weiteren Antriebsmotor (48) besitzt und dass
die Leistung (P) durch Zuschalten des weiteren Antriebsmotors (48) erhöht wird. 45
50
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsgerät ein Bedienelement (15) besitzt, und dass die Leistung (P) des Verbrennungsmotors (8) erhöht wird,
wenn das Bedienelement (15) betätigt wird. 55

Fig. 1

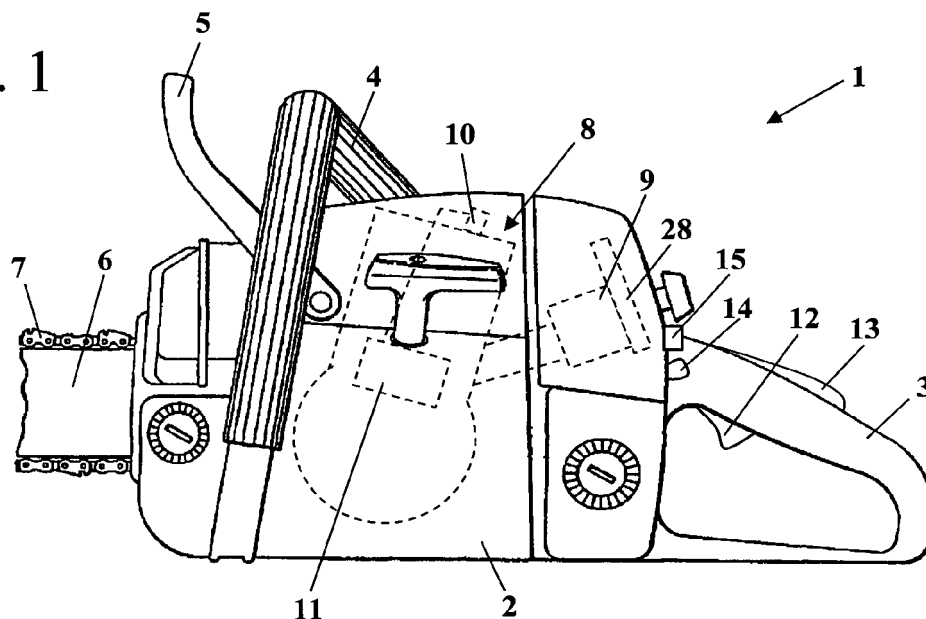


Fig. 2

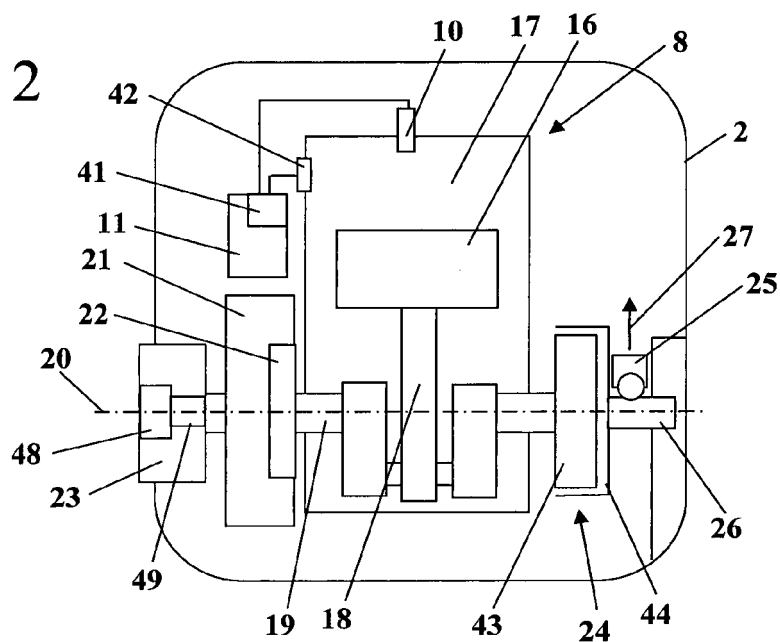


Fig. 3

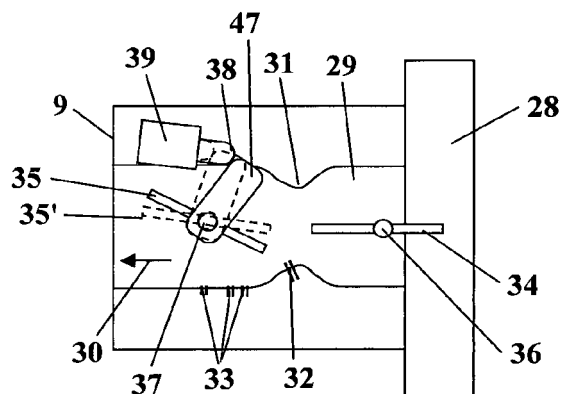


Fig. 4

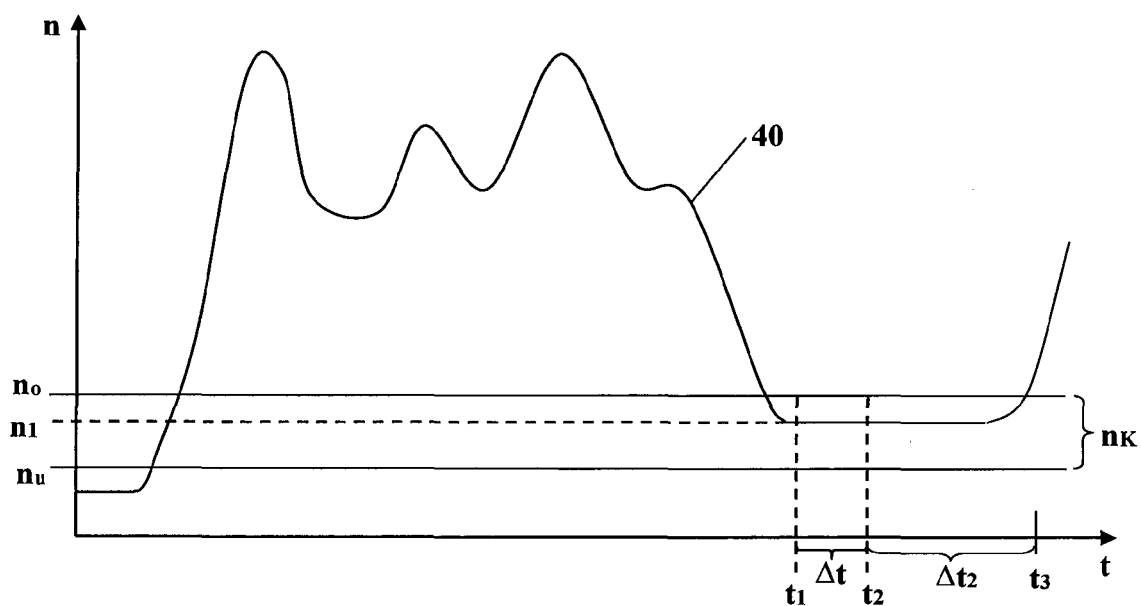


Fig. 5

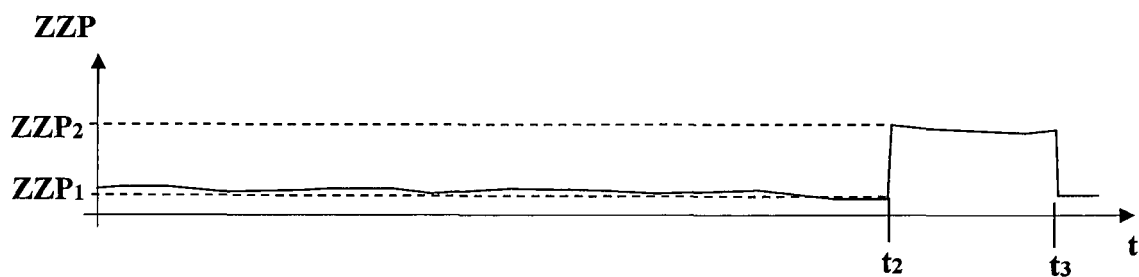


Fig. 6

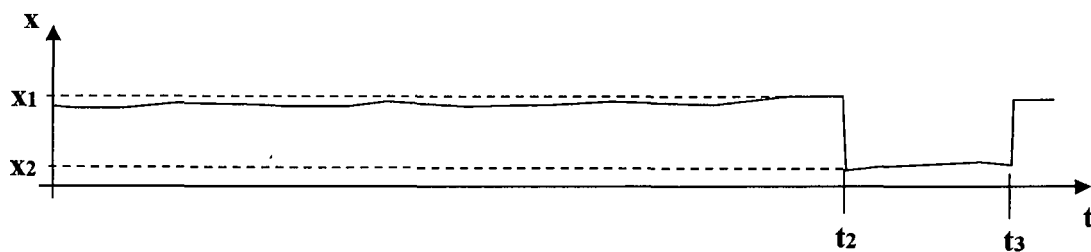


Fig. 7

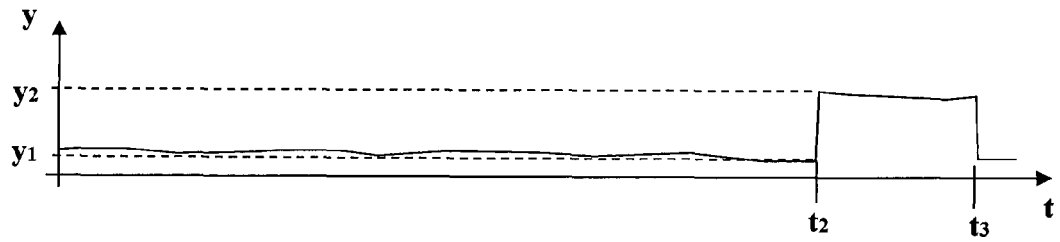


Fig. 8

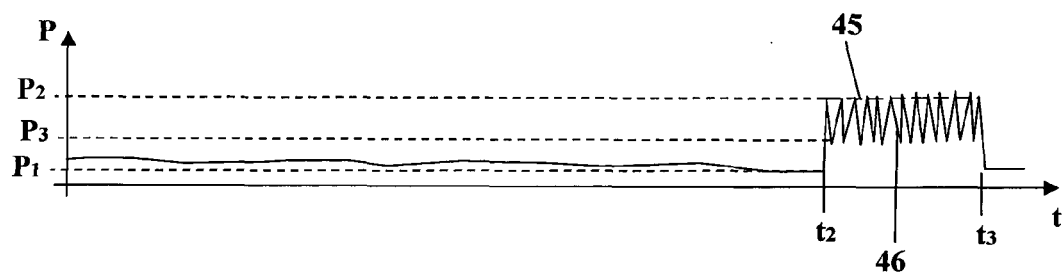
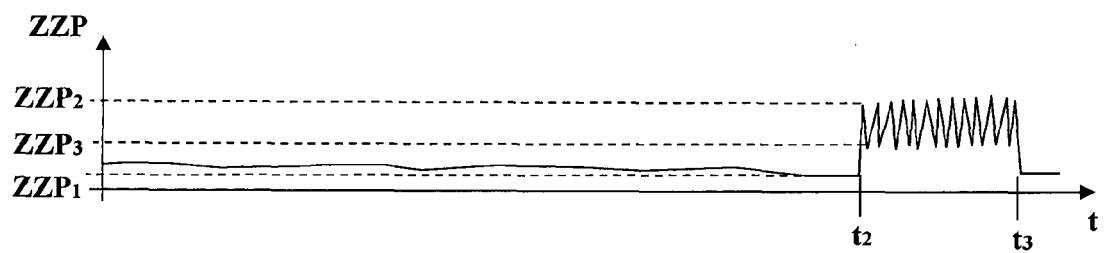


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 4128

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2004 051259 A1 (STIHL AG & CO KG ANDREAS [DE]) 27. April 2006 (2006-04-27) * Absatz [0003] - Absatz [0011] * -----	1-18	INV. F02D41/02
A	DE 100 24 704 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22. November 2001 (2001-11-22) * Absätze [0009], [0016], [0017], [0018]; Abbildung 3 * -----	1-18	ADD. F02D37/02 F02P5/15 F02D33/02 F02D41/30 F02P5/04
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02D F02P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2015	Prüfer Aign, Torsten
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 4128

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-05-2015

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004051259 A1	27-04-2006	CN 1763357 A	26-04-2006
		DE 102004051259 A1	27-04-2006
		FR 2877697 A1	12-05-2006
		JP 4644573 B2	02-03-2011
		JP 2006118499 A	11-05-2006
		US 2006086337 A1	27-04-2006

DE 10024704 A1	22-11-2001	DE 10024704 A1	22-11-2001
		FR 2809059 A1	23-11-2001
		JP 2002013422 A	18-01-2002

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011103125 A1 [0002]
- DE 4326010 A1 [0003]