



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:
F02N 3/02 (2006.01) **F02N 11/08 (2006.01)**
F02N 5/02 (2006.01) **F02P 1/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10015653.8**

(22) Anmeldetag: **15.12.2010**

(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

- **Leufen, Heinrich**
71409 Schaikheim (DE)
- **Schieber, Eberhard**
71522 Backnang (DE)
- **Schierling, Roland**
71563 Affalterbach (DE)

(30) Priorität: **18.12.2009 DE 102009058971**

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

(74) Vertreter: **Riedel, Peter et al**
Patent- und Rechtsanwalts-Kanzlei
Dipl.-Ing. W. Jackisch & Partner
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

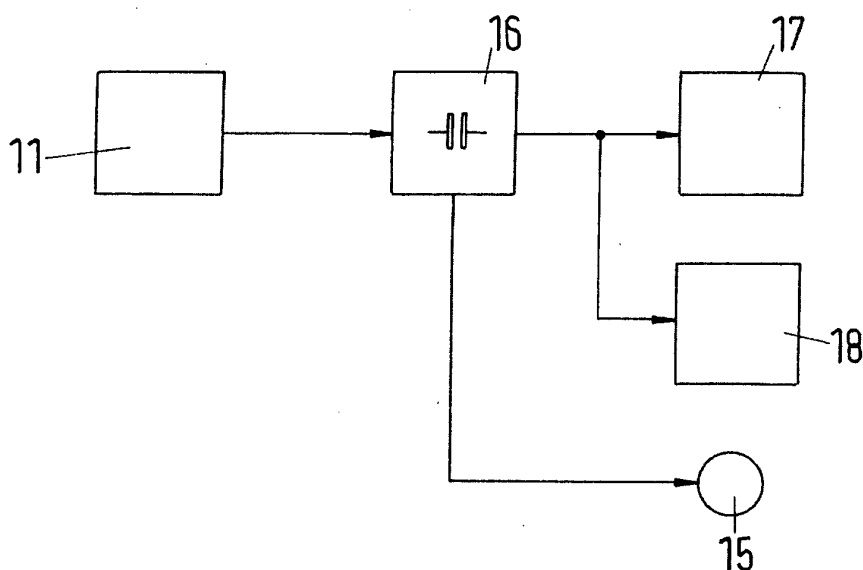
(72) Erfinder:
• **Gorenflo, Ernst**
74906 Bad Rappenau (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Bereitstellung elektrischer Energie für ein Motorsteuergerät**

(57) Zur Bereitstellung elektrischer Energie für ein Motorsteuergerät (17) vor dem Anlaufen eines mittels eines Seilzugs startbaren Verbrennungsmotors (7) in einem handgeführten Arbeitsgerät wird für die elektrische Energie des Motorsteuergerätes (17) eine Spannungsquelle (11) vorgesehen. Um auf einfache Weise die elektrische Energie im Arbeitsgerät zu erzeugen und zu spei-

chern ist vorgesehen, dass vor dem Anlaufen des Verbrennungsmotors von der Spannungsquelle (11) elektrodynamisch oder fotovoltaisch elektrische Energie erzeugt wird und einem in dem Arbeitsgerät (1) angeordneten aufladbaren Energiespeicher (16) zugeführt wird, und dass gespeicherte Energie beim ersten Seilhub zum Starten des Verbrennungsmotors die gespeicherte Energie dem Motorsteuergerät (17) zugeführt wird.

Fig.3



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bereitstellung elektrischer Energie für ein Motorsteuergerät der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung und eine Vorrichtung zur Bereitstellung dieser elektrischen Energie der im Oberbegriff des Anspruchs 8 genannten Gattung.

[0002] Handgeführte Arbeitsgeräte wie Motorkettensägen, Freischneider, Trennschleifer, Entaster und Saug-/Blasgeräte sind häufig mit einem Verbrennungsmotor ausgerüstet, der in der Regel mittels eines Seilzugs angeworfen wird. Ein in dem Arbeitsgerät angeordneter Generator wird von der Kurbelwelle angetrieben, so dass im Betrieb des Verbrennungsmotors eine ausreichende Versorgungsspannung für die Zündschaltung und Motorsteuerung zur Verfügung steht. In der Anwerfphase, das heißt von dem ersten Seilhub bis zum Erreichen einer vorgegebenen Drehzahl, ist die vom Generator gelieferte Spannung nicht ausreichend; um eine sofortige Funktion des Motorsteuergerätes bzw. der Mikroprozessor gesteuerten Zündung sicherzustellen. Zur Beseitigung dieses Nachteils wurde bereits vorgeschlagen, einen Akku einzusetzen, der die zur Funktion des Motorsteuergerätes bzw. der elektronischen Zündung in der Anwerfphase des Verbrennungsmotors zum Starten erforderliche Spannungsversorgung übernimmt. Ein solcher Akku muss aber je nach Häufigkeit der Belastung oder nach einer bestimmten Zeit ausgetauscht werden, das heißt, eine Pflege des Akkus und regelmäßiges Aufladen sind erforderlich, um eine gute Startbereitschaft des Verbrennungsmotors zu gewährleisten.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bereitstellung elektrischer Energie für ein Motorsteuergerät der eingangs genannten Gattung zu schaffen, mit dem auf einfache Weise die elektrische Energie erzeugt und gespeichert werden kann. Außerdem besteht die Aufgabe darin, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Erzeugung und Speicherung der elektrischen Energie anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmalskombination des Anspruchs 8 und hinsichtlich der Vorrichtung durch die Merkmalskombination des Anspruchs 8 gelöst.

[0005] Die Erfindung ermöglicht es, vor dem Starten des Verbrennungsmotors elektrische Energie im Arbeitsgerät selbst zu erzeugen und diese bis zum Starten des Verbrennungsmotors zu speichern. Die hierfür erforderlichen Komponenten sind wartungsfrei und benötigen lediglich einen geringen Bauraum.

[0006] Die Energie kann in Weiterbildung der Erfindung auch für eine erste und vorteilhaft auch folgende Zündungen genutzt werden, wozu im Energiespeicher gespeicherte Energie einer Zündschaltung zugeführt ist.

[0007] Die Spannungserzeugung aufgrund des elektrodynamischen Prinzips kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, beispielsweise durch einen mechanisch von Hand zu betätigenden Dynamo. Hierzu kann eine trans-

latorische Bewegung (z. B. ein Schieber), eine oszillierende Bewegung (z. B. eine Drucktaste) oder eine drehende Bewegung (z. B. eine Kurbel oder ein Drehknopf) als Antrieb genutzt werden. Alternativ ist es auch möglich, den Seilzug mehrmals zu betätigen, zweckmäßig bei gesperrter Kraftstoffzufuhr zum Verbrennungsmotor, und die dadurch im von der Kurbelwelle angetriebenen Generator erzeugte Energie dem Energiespeicher zuzuleiten. Es ist auch möglich, als Spannungsquelle einen oder mehrere Permanentmagneten vorzusehen und diesen Spulen zuzuordnen, so dass - auch ohne Drehung der Kurbelwelle - bei Betätigung der Startvorrichtung, z. B. des Seilzugs, eine elektrische Spannung in den Spulen induziert wird.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung kann als Spannungsquelle eine Solarzelle vorgesehen sein. Die in der Solarzelle durch Fotovoltaik erzeugte Spannung lädt den Energiespeicher auf, aus dem dann beim Starten des Verbrennungsmotors die Energie abrufbar ist. Alternativ zur Solarzelle kann als Spannungsquelle der bereits erwähnte handbetätigte Dynamo oder der im Arbeitsgerät integrierte und von der Kurbelwelle angetriebene Generator dienen.

[0009] Eine weitere Möglichkeit, elektrische Energie in einem solchen Arbeitsgerät zu erzeugen, besteht darin, ein Piezzoelement mit Kraft zu beaufschlagen. Zweckmäßig wird die Erzeugung elektrischer Energie mit einer Vorrichtung zur Bereitstellung von Kraftstoff und/oder zur Bereitstellung eines ersten Kraftstoffbetriebsdrucks kombiniert. So kann die Betätigung des Piezzoelements mit der Betätigung eines als Kraftstoffpumpe arbeitenden Purgers kombiniert werden. Zeitgleich mit der Erzeugung der elektrischen Energie wird dann Kraftstoff gefördert bzw. Kraftstoffdruck bereitgestellt, so dass bei einer ersten Drehung der Kurbelwelle bereits Kraftstoff zur Gemischbildung zur Verfügung steht. Zweckmäßig wird bei einem Vergaser die Betätigung des Purgers mit der Betätigung des Dynamos (Dynamo-Purger) gekoppelt, so dass mechanisch sowohl Energie erzeugt als auch Kraftstoff gefördert wird bzw. ein Kraftstoffdruck aufgebaut wird. Bei Geräten mit elektrischen Systemen zur Kraftstoffversorgung (Kraftstoffpumpe) kann die im Energiespeicher vorhandene Energie entsprechend zur Kraftstoffförderung bzw. zur Bereitstellung eines ersten Kraftstoffdruckes verwendet werden.

[0010] Der Energiespeicher umfasst beispielsweise einen Kondensator, insbesondere einen Elektrolytkondensator, alternativ kann aber auch ein Akku vorgesehen sein. An den Energiespeicher ist ausgangsseitig zumindest das Motorsteuergerät angeschlossen, in einer bevorzugten Ausführung ist an den Energiespeicher zusätzlich die Zündschaltung angeschlossen. Damit die Bedienungsperson erkennt, ob die zum Starten des Verbrennungsmotors erforderliche elektrische Energie für das Motorsteuergerät und ggf. die Zündschaltung in dem Energiespeicher vorhanden ist, wird eine Signallvorrichtung vorgesehen, wobei diese vorzugsweise eine Leuchtanzeige ist, die einen ausreichenden Ladezustand des

Energiespeichers anzeigt.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass zur Bereitstellung des Kraftstoffdruckes vor dem Starten eine mechanische Kraftstoffpumpe vorgesehen ist.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein als Motorkettensäge gestaltetes handgeführtes Arbeitsgerät mit einem handbetätigten Dynamo,

Fig. 2 ein Motorgehäuse einer Motorkettensäge mit einer Solarzelle,

Fig. 3 ein Blockdiagramm,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Starteinrichtung mit einer Vorrichtung zur elektrodynamischen Energieerzeugung,

Fig. 5 einen Schnitt durch einen Vergaser mit Purger und Vorrichtung zur elektrodynamischen Energieerzeugung,

Fig. 6 ein Ablaufdiagramm für eine vor dem Start eines Verbrennungsmotors durchzuführende Prüfung.

[0013] In Fig. 1 ist eine Motorkettensäge 1 dargestellt, bei der an einem Motorgehäuse 2 ein vorderer Handgriff 3 und ein hinterer Handgriff 4 angeordnet sind. An der Vorderseite des Motorgehäuses 2 ragt eine Führungsschiene 5 mit einer auf dieser umlaufenden Sägekette 6 hervor. In dem Motorgehäuse 2 befindet sich ein Verbrennungsmotor 7 mit einem Vergaser 8 und Luftfilter 9. Der Verbrennungsmotor 7 kann zum Starten über einen Seilzug angeworfen werden, der mittels eines Anwerfgriffs 10 gezogen wird. In dem Motorgehäuse 2 ist ein Dynamo 11 angeordnet, der je nach Bauweise mittels eines Druck- oder Drehknopfes 12 betätigbar ist.

[0014] In dem Motorgehäuse 2 befindet sich ein Mikroprozessor umfassendes Steuergerät und eine Zündschaltung, wobei die elektrische Energie bei Betrieb des Verbrennungsmotors 7 durch einen von der Kurbelwelle angetriebenen Generator erzeugt wird. Um dem Motorsteuergerät und ggf. auch der Zündschaltung beim Anwerfen des Verbrennungsmotors sofort eine ausreichende elektrische Energie zur Verfügung zu stellen, ist eine Spannungsquelle, beispielsweise in Form des genannten Dynamos 11 vorgesehen, der durch mehrmalige Betätigung des Druckknopfes 12 elektrische Energie erzeugt. Diese Energie wird einem in Fig. 1 nicht dargestellten Energiespeicher zugeführt, der beim Anwerfen des Verbrennungsmotors 7 mittels des Seilzugs die zum Starten erforderliche elektrische Energie für das Motorsteuergerät, ggf. die Zündschaltung und zweckmäßig ei-

ne elektrische Pumpe zur Förderung des Kraftstoffs bereitstellt.

[0015] Zur Anzeige einer für die Aktivierung des Motorsteuergerätes und der Zündschaltung ausreichenden elektrischen Energie im Energiespeicher dient eine Leuchtanzeige 15, beispielsweise in Form einer LED. Alternativ hierzu kann auch ein Display oder ein anderes Instrument zur Anzeige der gespeicherten Energie vorgesehen sein.

[0016] Die Fig. 2 zeigt ein Motorgehäuse 13 einer Motorkettensäge 1 mit vorderem Handgriff 3 und hinterem Handgriff 4 sowie Anwerfgriff 10. Zur Erzeugung der elektrischen Energie, die dem Energiespeicher zugeführt wird, ist in diesem Ausführungsbeispiel eine Solarzelle 14 auf dem Motorgehäuse 13 vorgesehen. Derartige Solarzellen sind allgemein bekannt und bestehen aus einem Halbleitermaterial mit einem nahe der Oberfläche befindlichen p-n-Übergang, der ein elektrisches Feld erzeugt, so dass bei der in Form von Sonnenlicht zugeführten Energie Ladungsträger erzeugt werden, die durch den p-n-Übergang in unterschiedliche Richtungen gelenkt werden und damit eine Gleichspannung ergeben. Die Solarzelle 14 dient als Spannungsquelle zur Speisung des Energiespeichers, der im Bedarfsfall, das heißt beim Starten des Verbrennungsmotors, elektrische Energie der Motorsteuerung und ggf. der Zündschaltung zuführt. Um die Bereitschaft des Energiespeichers zur Aktivierung des Motorsteuergerätes und der Zündschaltung anzuzeigen, dient eine Leuchtanzeige 15. Eine akustische Signaleinrichtung kann zweckmäßig sein.

[0017] In Fig. 3 ist ein Blockschaltbild dargestellt, in dem als Spannungsquelle ein handbetätigter Dynamo 10 vorgesehen ist. Alternativ kann als Spannungsquelle auch der vom Verbrennungsmotor angetriebene Generator dienen, wie dies zu Fig. 1 beschrieben wurde. Als weitere Alternative kann eine Solarzelle die Spannung erzeugen, wie in Fig. 2 ausgeführt. Die erzeugte elektrische Energie wird einem sogenannten flüchtigen Energiespeicher 16 zugeführt, der beispielsweise einen Kondensator umfasst und somit die gespeicherte Energie kurzzeitig im Wesentlichen vollständig abgibt. Sobald eine zur Aktivierung des Motorsteuergerätes und der Zündschaltung ausreichende elektrische Energie gespeichert ist, wird dies von der Leuchtanzeige 15 signalisiert. Beim ersten zum Anwerfen des Verbrennungsmotors dienenden Seilhubs wird die im Energiespeicher 16 gespeicherte Ladung einem Motorsteuergerät 17 und einer Zündschaltung 18 zugeführt. Diese Ladung reicht zum Starten und vorteilhaft bis zum vollständigen Anlauf des Verbrennungsmotors aus. Danach erfolgt die elektrische Energieversorgung durch den vom Verbrennungsmotor angetriebenen Generator. Zusätzlich kann bei Geräten mit elektrischen Systemen zur Kraftstoffversorgung das Motorsteuergerät 17 auch mit Kraftstoffpumpe und Kraftstoffventil verbunden sein, so dass die elektrische Energie auch zur ersten Kraftstoffförderung bzw. Kraftstoffbereitstellung verwendet wird. Anstelle des flüchtigen Energiespeichers 16 kann auch ein Akku vorgesehen

sein.

[0018] In Fig. 4 ist eine Starteinrichtung 20 gezeigt, die in einem Gehäuse 21 eines handgeführten Arbeitsgerätes, wie beispielsweise einer Motorsäge, eines Trennschleifers; eines Freischneiders oder dergleichen angeordnet ist und zum Anwerfen des Verbrennungsmotors des handgeführten Arbeitsgerätes dient. Die Starteinrichtung 20 besitzt eine Lagerwelle 22, die an dem Gehäuse 21 gehalten ist und die einteilig mit dem Gehäuse 21 ausgebildet sein kann. Das Gehäuse 21 besitzt einen Rand 23, der eine Aufnahme 24 begrenzt. In der Aufnahme 24 ist eine Rückholfeder 25 angeordnet, die als Spiralfeder ausgebildet ist. Die Aufnahme 24 ist von einer Seilrolle 26 verschlossen.

[0019] Die Seilrolle 26 ist mit einer Nabe 27 auf der Lagerwelle 22 um eine Drehachse D drehbar gelagert. An ihrem Außenumfang weist die Seilrolle 26 eine Aufnahmenut 28 auf, in der ein Anwerfseil 29 aufgewickelt ist. An dem Anwerfseil 29 ist ein Anwerfgriff 30 festgelegt, der aus dem Gehäuse 21 des Arbeitsgerätes ragt und der von einem Bediener gegriffen werden kann. Das Seil am Anwerfgriff 30 bewirkt ein Abwickeln des Anwerfseils 29 und dadurch einen rotierenden Antrieb der Seilrolle 26 um die Drehachse D.

[0020] Radial innerhalb der Aufnahmenut 28 besitzt die Seilrolle 26 eine Vertiefung 42, in der eine Schraubenfeder 43 angeordnet ist. Von der Seilrolle 26 erstreckt sich ein zylindrischer Rand 44, wobei die Vertiefung 42 und der Rand 44 einen Aufnahmeraum bilden, in dem die Schraubenfeder 43 angeordnet ist. Außerdem ist in dem Aufnahmeraum ein Mitnehmer 47 angeordnet, der mit einer Nabe auf der Lagerwelle 22 um die Drehachse D drehbar gelagert ist. Die Schraubenfeder 43 ist mit einem Ende an einer Halterung 45 der Seilrolle 26 gehalten und mit dem anderen Ende an einer Halterung 46 des Mitnehmers 47. Die Schraubenfeder 43 überträgt dadurch eine Drehbewegung der Seilrolle 26 auf den Mitnehmer 47. An ihrem Innenumfang ist die Schraubenfeder 43 von Führungsstegen an der Seilrolle und von Führungsstegen am Mitnehmer 47 geführt. Der Mitnehmer 47 ist über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Gesperre mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors verbindbar. An einem die Aufnahmenut 28 begrenzenden Flansch 31 sind mehrere Permanentmagnete 32 angeordnet. In geringem axialen Abstand zu den Permanentmagneten 32 befinden sich im Gehäuse 21 angeordnete feststehende Spulen 33.

[0021] Beim Betätigen der Seilrolle 26 mittels des Anwerfgriffs 30 bzw. Anwerfseils 29 wird die Seilrolle 26 gegenüber dem Mitnehmer 47 verdreht. Über die Kurbelwelle, die mit einem Kolben des Verbrennungsmotors verbunden ist, wird der Mitnehmer 47 zunächst gehalten, während sich die Seilrolle 26 dreht. Dadurch wird die Schraubenfeder 43 gespannt. Dies bewirkt, dass die Windungen der Schraubenfeder 43 ihren Durchmesser verkleinern und gleichzeitig die Schraubenfeder verlängert wird. Nach dem vollständigen Spannen der Schraubenfeder 43 wirken auf die Kurbelwelle sowohl die wei-

tere Drehung der Seilrolle als auch die Kraft der gespannten Schraubenfeder, wodurch eine ausreichende Kraft zum Start des Verbrennungsmotors gegeben ist. Bei Drehung der Seilrolle 26 wird durch die Bewegung der Permanentmagnete 32 in den Spulen 33 eine elektrische Spannung induziert, die zur Aufladung des in Fig. 3 gezeigten Energiespeichers 16 dient. Die elektrische Energie für die Motorsteuerung und/oder Zündung ist somit bereits vor dem Starten bzw. Anlaufen des Verbrennungsmotors vorhanden.

[0022] Alternativ zu dem in Fig. 1 beschriebenen von Hand zu betätigenden Dynamo kann als Ausführungsvariante zu Fig. 4 auch vorgesehen sein, dass etwa zwei bis vier Starthübe des Seilzugstarters bei gesperrter Kraftstoffzufuhr durchgeführt werden und der von der Kurbelwelle angetriebene Generator die darin erzeugte elektrische Energie dem Energiespeicher zuführt. Erst danach wird für weitere Starthübe die Kraftstoffzufuhr freigeschaltet. Es ist ferner möglich, zwischen dem Dynamo in der Seilrolle und der Kurbelwelle eine betätigbare Kupplung vorzusehen.

[0023] Mittels eines Starthubs des Seilzugstarters kann auch eine Förderung (Purgen) von Kraftstoff bewirkt werden, wie dies in der DE 44 13 270 A1 aus dem Jahr 1994 der Anmelderin beschrieben ist, auf deren Offenbarung, insbesondere deren Figur 6, in vollem Umfang Bezug genommen wird.

[0024] In Fig. 5 ist ein Schnitt durch einen Vergaser 35 mit einem Purger 36 gezeigt. Der Purger 36 wird durch Druck auf einen schwenkbar gelagerten Hebel 37 in Richtung des Pfeils F betätigt. Das rechts von einer Schwenkachse 38 befindliche Ende des Hebels 37 drückt dabei einen Druckstift 39 gegen ein Piezzoelement 40, wodurch in diesem eine elektrische Spannung erzeugt wird, die dem in Fig. 3 gezeigten Energiespeicher 16 zugeführt wird. Zur schnelleren Rückführung des Hebels 37 in die Ausgangsstellung kann eine Rückstellfeder 41 vorgesehen sein. Durch diese Anordnung wird vor dem Anwerfen und Starten des Verbrennungsmotors mechanisch Kraftstoff gefördert und gleichzeitig mechanisch elektrische Energie zum Starten des Verbrennungsmotors erzeugt.

[0025] Wird der Energiespeicher 16 entsprechend groß dimensioniert und eine ausreichende Menge elektrischer Energie erzeugt, beispielsweise durch längere Sonneneinstrahlung auf eine Solarzelle, ist auch eine Energiebereitstellung für einen Elektrostart möglich.

[0026] In Fig. 6 ist ein Ablaufdiagramm für eine vor dem Start des Verbrennungsmotors durchzuführende Überprüfung bezüglich der Funktionsfähigkeit der überwachten Sensoren und Aktuatoren gezeigt. Die Energie für diese Überprüfung wird dem Energiespeicher 16 in Fig. 3 entnommen. In diesem Beispiel wird nach dem Start zunächst das Energiemanagement geprüft, um festzustellen, ob das Energiemanagement des Verbrennungsmotors in Ordnung ist. Ist das Ergebnis nicht in Ordnung, das heißt "Nein", so erfolgt ein Eintrag in einem Fehlerspeicher, ist das Ergebnis in Ordnung, so wird als

nächstes die Sensorprüfung durchgeführt. Hier werden alle Sensoren, beispielsweise für Druck, Temperatur, Stellung des Start/Stop-Schalters und dergleichen auf Plausibilität geprüft, wobei auch hier, wenn das Ergebnis nicht in Ordnung ist, das heißt "Nein" lautet, ein Eintrag im Fehlerspeicher erfolgt. Ist das Prüfungsergebnis in Ordnung, so wird der Verbrennungsmotor gestartet, sofern im Fehlerspeicher nicht bereits Einträge vorliegen, die einen Start verhindern. Lautet das Ergebnis der Abfrage "Darf gestartet werden?" "Ja", so wird der Verbrennungsmotor gestartet und abgefragt, ob die Drehzahl auf Leerlauf begrenzt werden soll. Ist das Ergebnis "Nein", so wird der Verbrennungsmotor im "Normal Mode" gestartet, ist das Ergebnis "Ja", so erfolgt der Start mit begrenzter Drehzahl des Verbrennungsmotors.

[0027] Es werden auch die internen Versorgungsspannungen des Steuergerätes überwacht und somit implizit geprüft, ob überhaupt genügend Energie für einen Start vorhanden ist.

[0028] Das Motorsteuergerät überwacht vorzugsweise alle Sensoren und Aktuatoren im Betrieb der Maschine. Auftretende Fehler werden von dem Steuergerät erfasst und in einem Fehlerspeicher hinterlegt. Bezüglich des Endes des Laufs des Verbrennungsmotors werden vom Steuergerät vier Fälle unterschieden:

- Stoppschalter ist betätigt, es erfolgt kein Fehlerspeichereintrag,
- erkannter Fehler führt zur Abschaltung, es erfolgt ein Fehlerspeichereintrag,
- ein nicht erkannter Fehler führt zum Ausgehen des Verbrennungsmotors, es erfolgt kein Fehlerspeichereintrag,
- Kraftstoffmangel, es erfolgt kein Fehlerspeichereintrag.

[0029] Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann der Wiederstart des Verbrennungsmotors auch von der Gewichtung/Klassifizierung der Fehler abhängig gemacht werden. Beispielsweise wird der Wiederstart des Verbrennungsmotors zugelassen, wenn eine Komfortfunktion ausfällt, wie z. B. die Griffheizung. Es ist auch denkbar, einen solchen Fehler, der den Betrieb des Verbrennungsmotors nicht hindert, anzuzeigen, beispielsweise über ein spezielles Zündmuster im Start erkennbar zu machen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung elektrischer Energie für ein Motorsteuergerät (17) vor dem Anlaufen eines mittels eines Seilzugs zu startenden Verbrennungsmotors (7) in einem handgeführten Arbeitsgerät (1), wobei für die elektrische Energie des Motorsteuer-

gerätes (17) eine Spannungsquelle (11, 14) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Anlaufen des Verbrennungsmotors (7) von der Spannungsquelle (11, 14) elektrodynamisch oder fotovoltaisch elektrische Energie erzeugt wird, dass die Energie einem in dem Arbeitsgerät (1) angeordneten, aufladbaren Energiespeicher (16) zugeführt wird, und dass beim ersten Seilhub zum Starten des Verbrennungsmotors (7) gespeicherte Energie dem Motorsteuergerät (17) zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine erste Zündung im Energiespeicher (16) gespeicherte Energie einer Zündschaltung (18) zugeführt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsquelle (11) vom Benutzer mechanisch angetrieben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der elektrischen Energie ein von Hand zu betätigender Dynamo (11) betätigt und damit der Energiespeicher (16) aufgeladen wird, wobei der Dynamo (11) durch eine translatorische, oszillierende oder drehende Bewegung angetrieben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der elektrischen Energie vor dem Anwerfen des Verbrennungsmotors (7) der Seilzug einmal oder mehrmals betätigt und die dadurch im von der Kurbelwelle angetriebenen Generator erzeugte Energie dem Energiespeicher (16) zugeleitet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem mechanischen Antrieb der Spannungsquelle (11) eine Kraftstoffpumpe mechanisch oder elektrisch betätigt wird, die eine Kraftstoffförderung und/oder einen ersten Kraftstoffbetriebsdruck bereitstellt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Motorsteuergerät (17) eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit von Sensoren und Aktuatoren vor dem Start des Verbrennungsmotors (7) erfolgt, wobei zumindest das Energiemanagement des Verbrennungsmotors (7) berücksichtigt und die Plausibilität der Sensorsignale zur Entscheidung über den Start des Verbrennungsmotors (7) herangezogen werden.
8. Vorrichtung zur Bereitstellung elektrischer Energie für ein Motorsteuergerät (17) vor dem Start eines mittels Seilzug anzuwerfenden Verbrennungsmo-

tors (7) mit einer Spannungsquelle (11, 14) für die elektrische Energie des Motorsteuergerätes (17),
dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrodynamische oder fotovoltaische Spannungsquelle (11, 14) und ein mit dieser elektrisch leitend verbundener
 5
 Energiespeicher (16) vorgesehen sind und der Energiespeicher (16) ausgangsseitig mit dem Motorsteuergerät (17) elektrisch leitend verbunden ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass als Spannungsquelle ein handbetätigter Dynamo (11) vorgesehen ist.
 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass als Spannungsquelle ein im Arbeitsgerät integrierter, von der Kurbelwelle angetriebener Generator vorgesehen ist.
 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass als Spannungsquelle mindestens ein an einer Starteinrichtung (20) angeordneter Permanentmagnet (32) und eine dem Permanentmagneten (32) zugeordnete Spule (33)
 20
 vorgesehen sind.
 25
12. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass als Spannungsquelle eine Solarzelle (14) oder ein Piezoelement (40) vorgesehen ist.
 30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher (16) einen Kondensator, insbesondere einen Elektrolytkondensator umfasst.
 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass an den Energiespeicher (16) ausgangsseitig eine Zündschaltung (18) angeschlossen ist.
 40
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Leuchtanzeige (15) vorgesehen ist, die einen ausreichenden Ladezustand des Energiespeichers (16) vor dem Start
 45
 des Verbrennungsmotors (7) anzeigt.
 50
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Bereitstellung des Kraftstoffdruckes vor dem Starten eine mechanische Kraftstoffpumpe vorgesehen ist.
 50

55

Fig.1

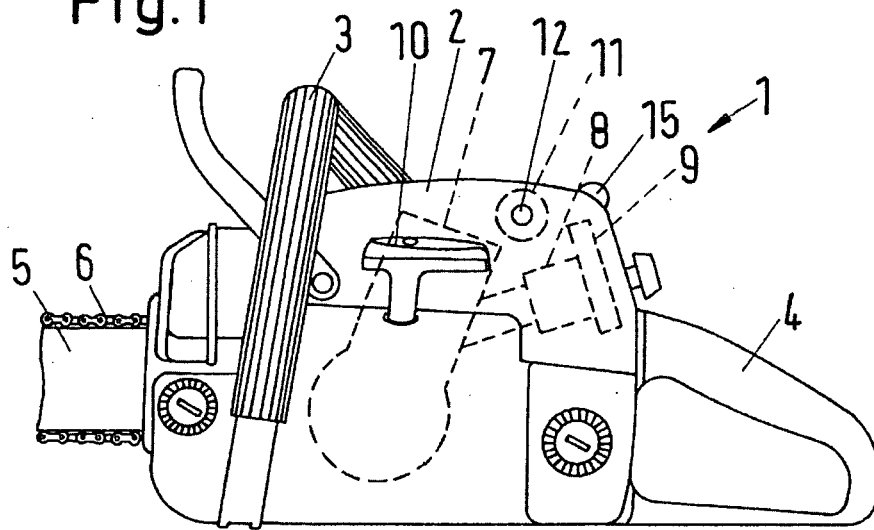


Fig.2

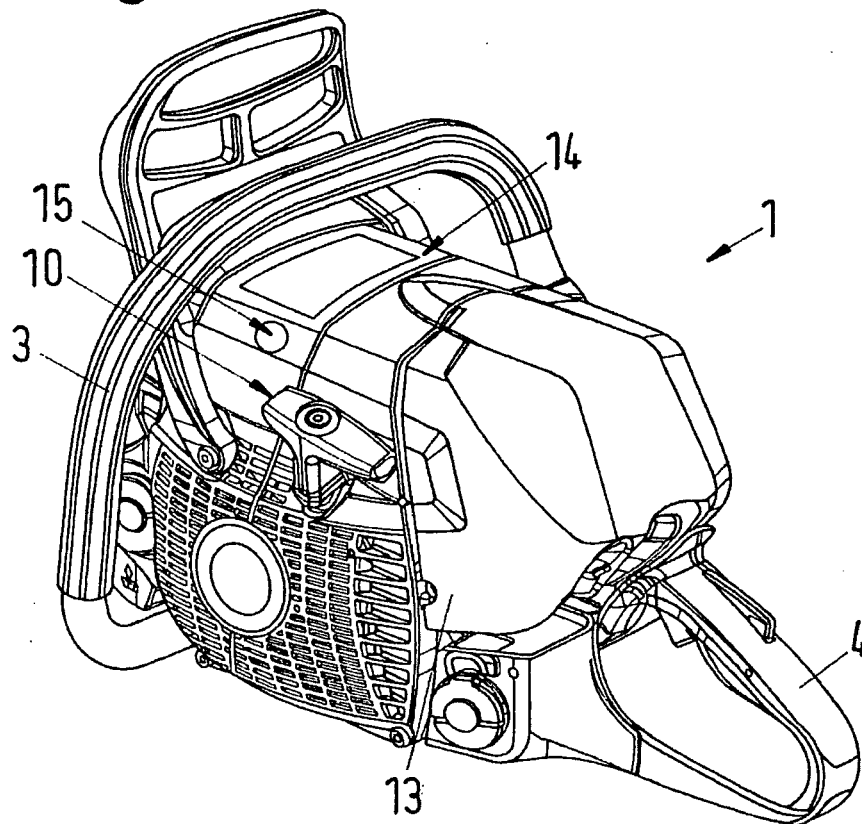


Fig.3

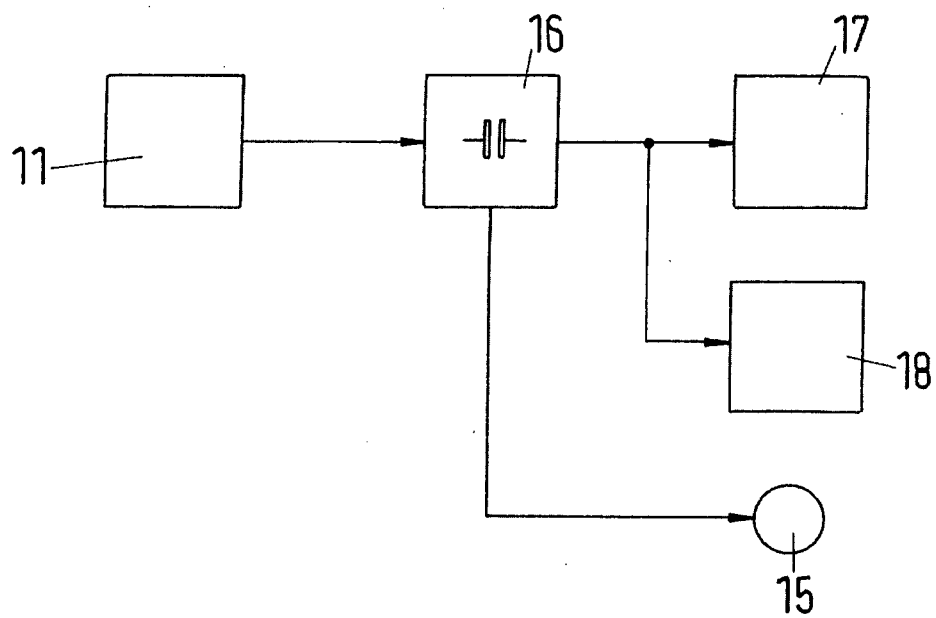


Fig.4

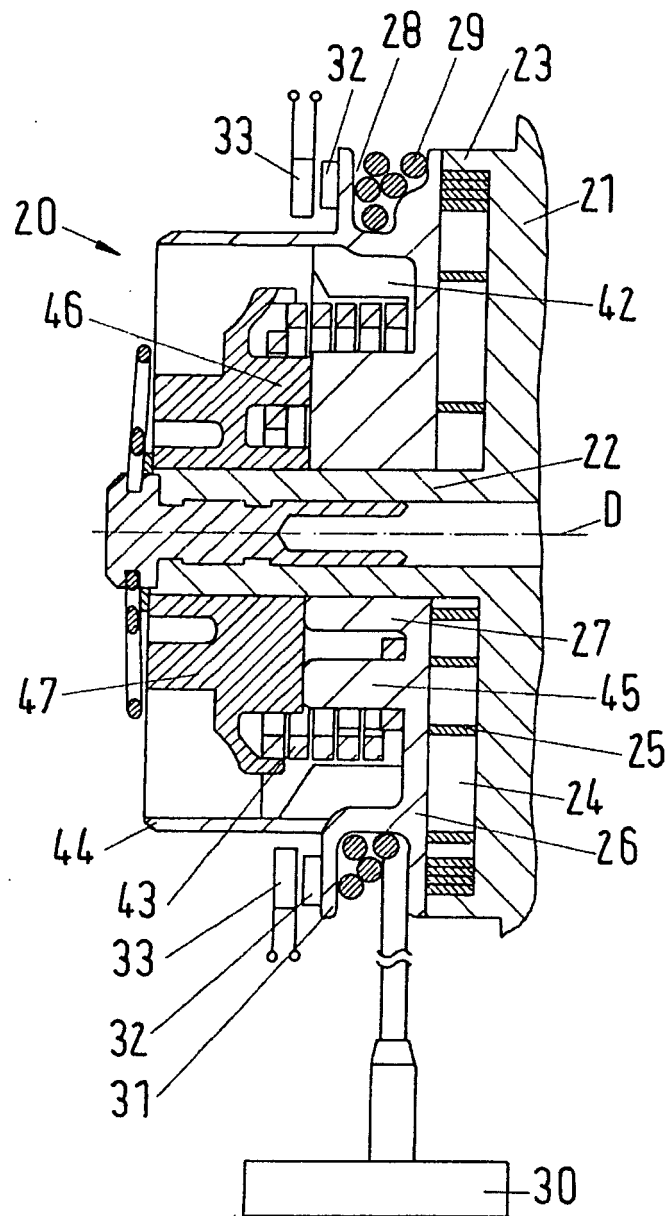


Fig.5

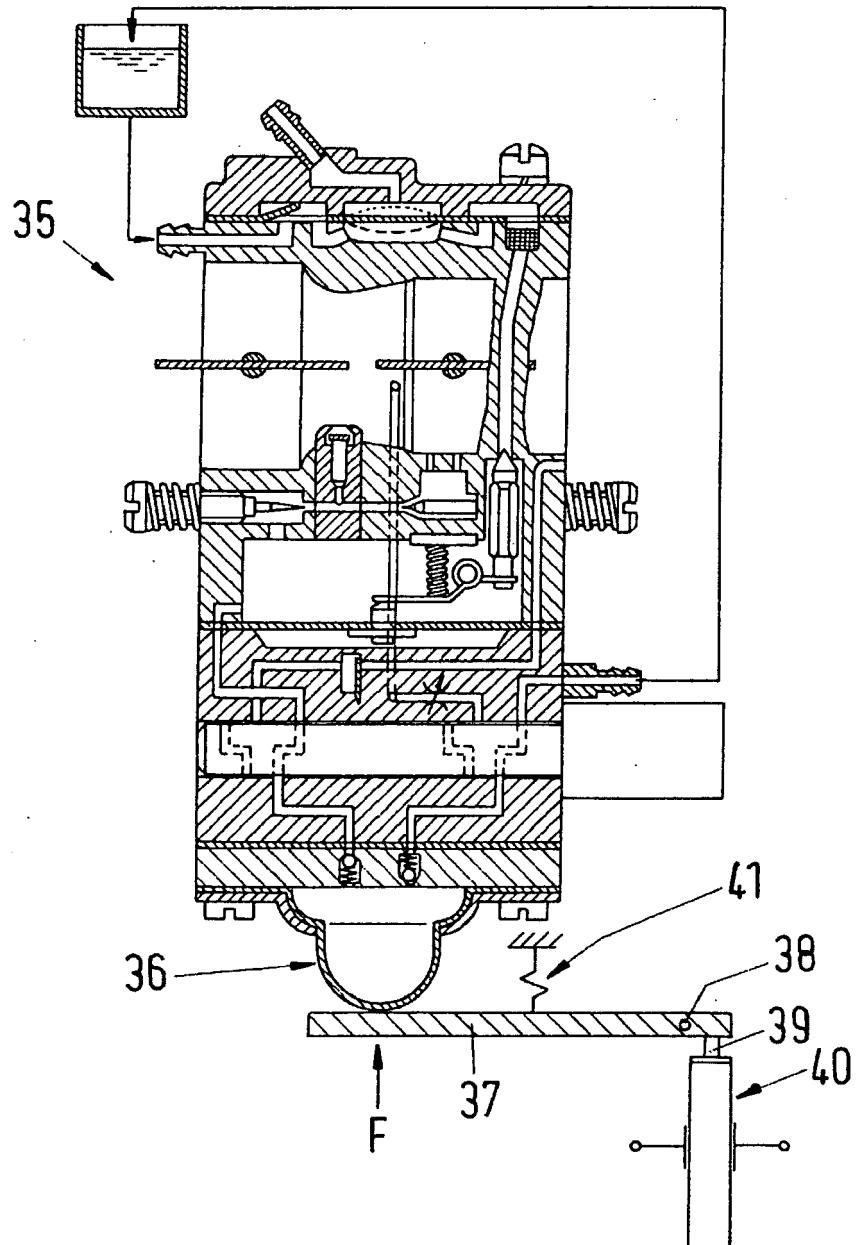
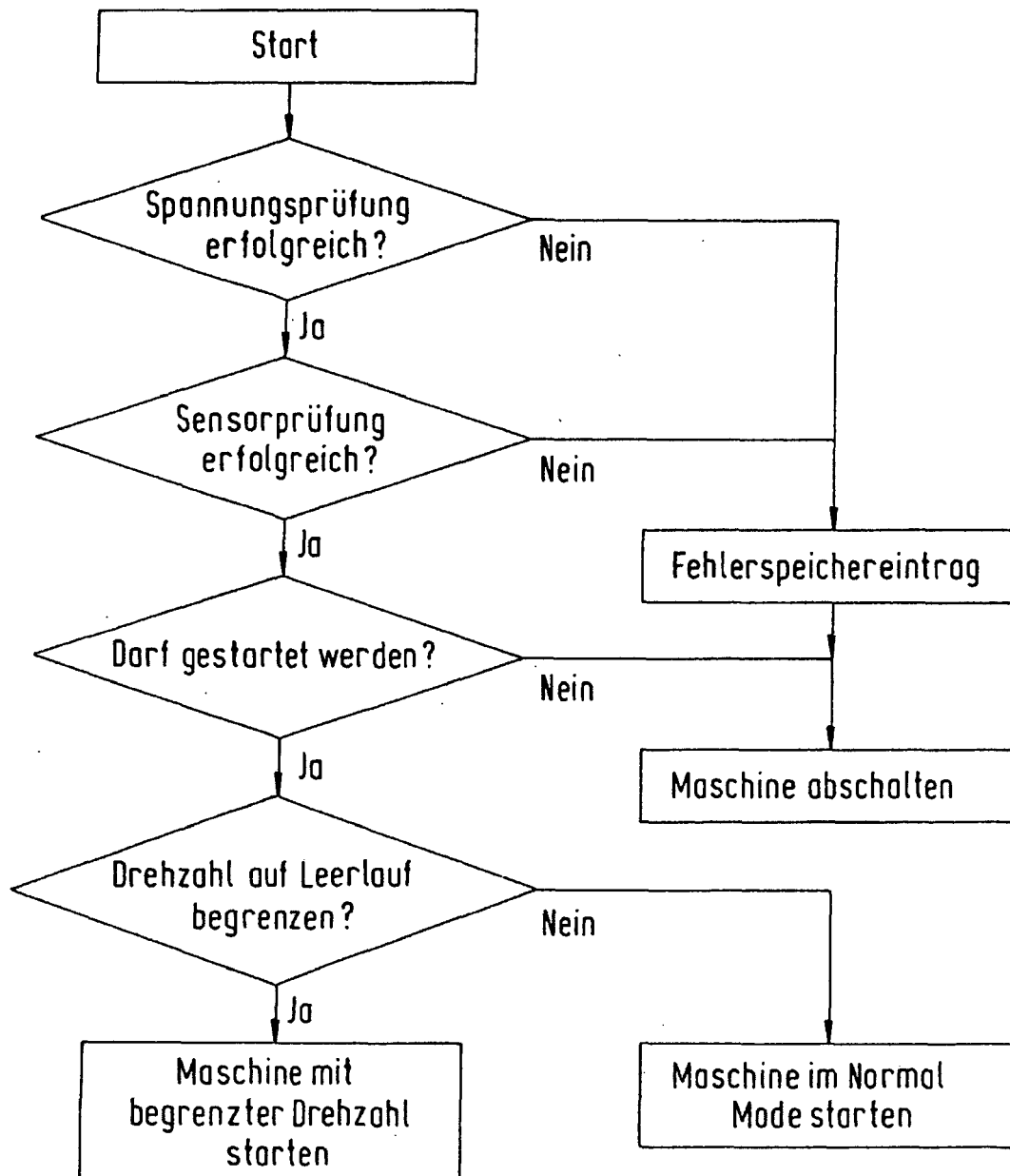


Fig.6



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 4413270 A1 [0023]