



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 12 064 B4 2008.08.21**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 12 064.1**
 (22) Anmeldetag: **19.03.2002**
 (43) Offenlegungstag: **23.10.2003**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G05B 19/04 (2006.01)**
H02P 7/00 (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(62) Teilung in:
102 62 302.3

(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
Daub, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 88662 Überlingen

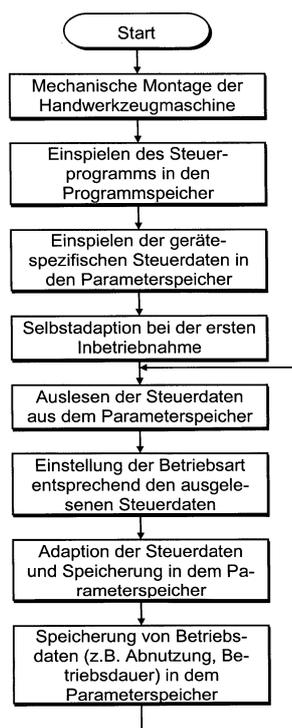
(72) Erfinder:
Fiebig, Arnim, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE; Lohr, Guenter, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE; Roepke, Stefan, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE; Glauning, Rainer, 72631 Aichtal, DE; Wirnitzer, Bernd, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 197 16 520 A1
DE 100 33 362 A1
DE 100 24 636 A1
DE 100 07 308 A1
DE 44 12 073 A1
DE 41 34 298 A1
EP 09 35 337 A2

(54) Bezeichnung: **Betriebssteuerung für eine Handwerkzeugmaschine**

(57) Hauptanspruch: Betriebssteuerung für eine Handwerkzeugmaschine (10) mit mindestens einem Speicher (18, 20) zur Aufnahme von Steuerdaten und/oder eines Steuerprogramms zur Steuerung der Handwerkzeugmaschine (10) sowie mindestens einer mit dem Speicher (18, 20) verbundenen Steuereinheit (16) zur Steuerung des Betriebs der Handwerkzeugmaschine (10) entsprechend den gespeicherten Steuerdaten und/oder dem gespeicherten Steuerprogramm, wobei der Speicher (18, 20) im Betrieb beschreibbar ist und zur Erfassung mindestens einer Zustandsgröße der Handwerkzeugmaschine (10) mindestens eines Sensors (24.1–24.5) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (16) die in dem Speicher (20) abgelegten Steuerdaten im Rahmen einer Selbstadaption an ein von über einen längeren Zeitraum ermittelten Zustandsgrößen gebildetes Nutzungsprofil der zu steuernden Handwerkzeugmaschine (10) in Abhängigkeit von der gemessenen Zustandsgröße anpaßt.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Betriebssteuerung für ein Elektrogerät gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, insbesondere für eine Handwerkzeugmaschine.

[0002] Eine derartige bekannte Betriebssteuerung weist eine Steuereinheit auf, die entsprechend einem vorgegebenen Steuerprogramm oder entsprechenden Steuerdaten den Betrieb der Handwerkzeugmaschine steuert, wobei das Steuerprogramm bzw. die Steuerdaten in einem nicht flüchtigen Nur-Lese-Speicher abgelegt sind. Als Steuereinheit wird beispielsweise ein Mikrocontroller eingesetzt, was eine intelligente Steuerung der Handwerkzeugmaschine ermöglicht.

[0003] Die Druckschrift DE 100 24 636 A1 offenbart ein Verfahren zur Steuerung eines Elektromotors. Hierzu umfasst die Anordnung neben dem Elektromotor einen Mikroprozessor und einen nicht flüchtigen Speicher. In dem nicht flüchtigen Speicher wird mindestens ein Betriebsdatenwert, wie beispielsweise eine Temperatur, eine Drehzahl usw., eines Elektromotors gespeichert, wobei die Betriebsdatenwerte über verschiedene Sensoren oder einen Widerstand erfasst werden. Die erfassten Daten werden durch den Mikroprozessor in dem Speicher abgelegt. Die im Speicher abgelegten Daten dienen in erster Linie dazu, ein Fehlerprotokoll für eine spätere Fehlererkennung anzufertigen. Abhängig von den im Speicher gespeicherten Daten laufen unterschiedliche, bereits vorhandene Routinen bzw. Funktionen zur Steuerung des Elektromotors ab.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung umfaßt die allgemeine technische Lehre, bei einer derartigen Betriebssteuerung zur Speicherung der Steuerdaten bzw. des Steuerprogramms für das zu steuernde Elektrogerät einen wieder beschreibbaren Speicher zu verwenden, damit die Steuerdaten bzw. das Steuerprogramm bei der Herstellung des Elektrogeräts oder während des Betriebs modifiziert werden können.

[0005] Die Erfindung geht aus von einer Betriebssteuerung für eine Handwerkzeugmaschine mit mindestens einem Speicher zur Aufnahme von Steuerdaten und/oder eines Steuerprogramms zur Steuerung der Handwerkzeugmaschine sowie mindestens einer mit dem Speicher verbundenen Steuereinheit zur Steuerung des Betriebs der Handwerkzeugmaschine entsprechend den gespeicherten Steuerdaten und/oder dem gespeicherten Steuerprogramm, wobei der Speicher im Betrieb beschreibbar ist und zur Erfassung mindestens einer Zustandsgröße der

Handwerkzeugmaschine mindestens eines Sensors vorgesehen ist.

[0006] Es wird vorgeschlagen, daß die Steuereinheit die in dem Speicher abgelegten Steuerdaten im Rahmen einer Selbstadaptation an ein von über einen längeren Zeitraum ermittelten Zustandsgrößen gebildetes Nutzungsprofil der zu steuernden Handwerkzeugmaschine in Abhängigkeit von der gemessenen Zustandsgröße anpaßt.

[0007] Dies bietet den Vorteil, daß ein einziger Typ einer Betriebssteuerung für eine Vielzahl unterschiedlicher Elektrogeräte eingesetzt werden kann, wodurch die Herstellungs-, Logistik- und Transportkosten verringert werden. Bei der Montage des zu steuernden Elektrogeräts kann dann eine individuelle Anpassung der einheitlichen Betriebssteuerung an den jeweiligen Gerätetyp erfolgen, indem die zugehörigen Steuerdaten bzw. das für den jeweiligen Gerätetyp entwickelte Steuerprogramm eingespielt wird.

[0008] Darüber hinaus ermöglicht die Wiederbeschreibbarkeit des Speichers vorteilhaft das Einspielen aktualisierter Versionen des Steuerprogramms bzw. der Steuerdaten im Rahmen des Kundendienstes. Die neuen Versionen des Steuerprogramms können beispielsweise über das Internet von dem Hersteller des Elektrogeräts bezogen werden, wobei der Endnutzer das Steuerprogramm selbst in den Speicher des zu steuernden Elektrogeräts überträgt. Es ist jedoch auch möglich, daß die neuen Versionen des Steuerprogramms von einem Wartungstechniker in den Speicher des zu steuernden Elektrogeräts eingespielt werden.

[0009] Ein weiterer Vorteil der Wiederbeschreibbarkeit des Speichers besteht in der Möglichkeit einer Selbstadaptation des Steuerprogramms oder der gespeicherten Steuerdaten im Betrieb des Elektrogeräts. Im Rahmen dieser Selbstadaptation können beispielsweise bestimmte Grenzwerte in Abhängigkeit von dem Betriebszustand des Elektrogeräts modifiziert werden. Darüber hinaus können die in dem Speicher abgelegten Steuerdaten oder das gespeicherte Steuerprogramm an das Nutzungsverhalten des zu steuernden Elektrogeräts angepaßt werden.

[0010] Ferner ist es möglich, daß in dem Speicher Daten abgelegt werden, die das Nutzungsverhalten oder den Abnutzungsgrad des zu steuernden Elektrogeräts wiedergeben. Diese Daten können dann beispielsweise im Rahmen von Wartungsarbeiten an dem zu steuernden Elektrogerät aus dem Speicher ausgelesen werden, wobei in Abhängigkeit von dem ausgelesenen Abnutzungsgrad oder dem Nutzungsverhalten bestimmte Wartungsarbeiten durchgeführt oder Verschleißteile ausgewechselt werden.

[0011] Die in dem Speicher abgelegten Daten über

das Nutzungsverhalten bzw. den Abnutzungsgrad des Elektrogeräts können auch von der Steuereinheit ausgewertet und durch eine Anzeigeeinheit dargestellt werden, damit der Benutzer des Elektrogeräts eine Information über den Abnutzungsgrad erhält. So kann die Anzeigeeinheit an dem Elektrogerät beispielsweise anzeigen, wann voraussichtlich ein Austausch von Verschleißteilen erforderlich ist, wobei das bisherige Nutzungsverhalten und der aktuelle Abnutzungsgrad des Elektrogeräts berücksichtigt wird.

[0012] In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine Datenschnittstelle vorgesehen, um die Steuerdaten bzw. das Steuerprogramm von extern in den Speicher schreiben zu können. Hierzu kann beispielsweise ein externes Programmiergerät verwendet werden, das über eine Kabelverbindung oder eine drahtlose Verbindung mit der Datenschnittstelle des Elektrogeräts verbunden wird. Der Benutzer kann dann an dem Programmiergerät die gewünschten Steuerdaten eingeben oder das Steuerprogramm auswählen, das dann über die Datenschnittstelle in den Speicher der erfindungsgemäßen Betriebssteuerung für das Elektrogerät geschrieben wird.

[0013] Darüber hinaus können die in dem Speicher abgelegten Steuerdaten oder das Steuerprogramm auch – wie bereits vorstehend erwähnt – über die Datenschnittstelle für Wartungsarbeiten ausgelesen werden. Die Datenschnittstelle ermöglicht deshalb vorzugsweise eine bidirektionale Datenübertragung.

[0014] Es ist jedoch auch möglich, daß die Datenschnittstelle nur eine unidirektionale Datenübertragung entweder von dem externen Programmiergerät zu der Betriebssteuerung oder umgekehrt von der Betriebssteuerung zu einem externen Lesegerät erlaubt.

[0015] Vorzugsweise ist der Speicher nicht nur einmal wieder beschreibbar, sondern mehrfach und vorzugsweise beliebig oft wieder beschreibbar, damit das Steuerprogramm bzw. die Steuerdaten entsprechend oft modifiziert werden können.

[0016] In einer Variante der Erfindung sind mindestens zwei Speicher vorgesehen, wobei der eine Speicher als Programmspeicher bezeichnet wird und das Steuerprogramm enthält, während der andere Speicher als Parameterspeicher bezeichnet wird und die gerätespezifischen Steuerdaten enthält. Der Parameterspeicher ist vorzugsweise ein nicht flüchtiger Speicher, der jedoch im Betrieb wieder beschreibbar ist. Der Programmspeicher ist vorzugsweise ebenfalls ein nicht flüchtiger Speicher, jedoch kann auch ein Nur-Lese-Speicher als Programmspeicher vorgesehen sein.

[0017] Als Speicher kann beispielsweise ein EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) oder ein EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) verwendet werden, jedoch ist die Erfindung nicht auf diese Speichertypen beschränkt.

[0018] In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Steuereinheit einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller oder einen digitalen Signalprozessor (DSP) auf, der auf den Speicher zugreift und das Elektrogerät entsprechend den darin abgelegten Steuerdaten bzw. dem gespeicherten Steuerprogramm steuert.

[0019] Weiterhin ist in einer Variante der Erfindung mindestens ein Sensor vorgesehen, um eine Zustandsgröße des Elektrogeräts, wie beispielsweise die Temperatur, zu erfassen. Vorzugsweise ist der Sensor mit der Steuereinheit verbunden, wobei die Steuereinheit die in dem Speicher abgelegten Steuerdaten bzw. das Steuerprogramm entsprechend der von dem Sensor erfaßten Zustandsgröße modifiziert. So kann beispielsweise ein Stromgrenzwert in Abhängigkeit von der Temperatur festgelegt werden, um eine Überhitzung des Elektrogeräts zu vermeiden. Anstelle der Temperatur oder zusätzlich können auch andere Zustandsgrößen erfaßt werden, wie beispielsweise die Betriebsart einer Handwerkzeugmaschine (Bohren, Schlagbohren oder Schrauben), der Akku-Zustand, die Drehzahl, das Drehmoment, der Strom oder die Spannung. In Abhängigkeit von einem oder mehreren Zustandsgrößen können dann andere oder weitere Grenzwerte modifiziert werden, wie beispielsweise ein Stromgrenzwert, ein Drehzahlgrenzwert, ein Drehmomentgrenzwert oder ein Temperaturgrenzwert.

[0020] Darüber hinaus ist es auch möglich, daß die in dem Speicher abgelegten Steuerdaten bzw. das darin gespeicherte Steuerprogramm individuell an den Benutzer und/oder das Einsatzgebiet angepaßt wird. Hierzu ermittelt die Steuereinheit vorzugsweise über einen längeren Zeitraum das Nutzungsverhalten und passt das Steuerprogramm bzw. die Steuerdaten entsprechend an.

[0021] Ferner ist auch eine Selbstadaption des gespeicherten Steuerprogramms bzw. der in dem Speicher abgelegten Steuerdaten möglich, indem die Steuereinheit bei der ersten Inbetriebnahme des Elektrogeräts die erforderlichen Steuerdaten bzw. das richtige Steuerprogramm ermittelt und in dem Speicher ablegt.

Zeichnung

[0022] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt.

Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0023] Es zeigen:

[0024] [Fig. 1](#) ein schematisches Blockschaltbild einer Handwerkzeugmaschine mit einer erfindungsgemäßen Betriebssteuerung sowie

[0025] [Fig. 2](#) das Betriebsverfahren der erfindungsgemäßen Betriebssteuerung als Flußdiagramm.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0026] Das Blockschaltbild in [Fig. 1](#) zeigt eine Handwerkzeugmaschine **10** mit einem Elektromotor **12**, wobei die Stromversorgung der Handwerkzeugmaschine **10** in herkömmlicher Weise durch ein Akku-Pack erfolgt, das zur Vereinfachung nicht dargestellt ist.

[0027] Zur elektrischen Ansteuerung des Elektromotors **12** ist eine Treiberschaltung **14** vorgesehen, die ebenfalls herkömmlich aufgebaut ist.

[0028] Weiterhin weist die erfindungsgemäße Betriebssteuerung einen Mikrocontroller **16** als Steuereinheit auf, wobei der Mikrocontroller **16** mit einem nicht flüchtigen Programmspeicher **18** in Form eines sogenannten Flash-Speichers verbunden ist, in dem ein Steuerprogramm abgespeichert ist. Der Mikrocontroller **16** steuert den Betrieb der Handwerkzeugmaschine **10** dann entsprechend dem Steuerprogramm, das in dem Programmspeicher **18** abgelegt ist, indem entsprechende Steuersignale an die Treiberschaltung **14** abgegeben werden.

[0029] Darüber hinaus ist der Mikrocontroller **16** auch mit einem nicht flüchtigen, aber im Betrieb wieder beschreibbaren Parameterspeicher **20** in Form eines EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) verbunden, in dem gerätespezifische Steuerdaten abgespeichert sind. Der Speicherinhalt des Parameterspeichers **20** bleibt beim Abschalten der Handwerkzeugmaschine **10** erhalten, so daß die darin enthaltenen Steuerdaten nicht verloren gehen.

[0030] Ferner ist der Mikrocontroller mit einem herkömmlichen flüchtigen Arbeitsspeicher **22** in Form eines RAMs (Random Access Memory) verbunden, der während des Betriebs des Mikrocontrollers **16** genutzt wird.

[0031] Darüber hinaus ist der Mikrocontroller **16** auch mit mehreren Sensoren **24.1–24.5** verbunden, die jeweils eine Zustandsgröße der Handwerkzeug-

maschine **10** messen. So mißt der Sensor **24.1** die Drehzahl n des Elektromotors **12**, während der Sensor **24.2** die Temperatur T innerhalb der Handwerkzeugmaschine **10** erfaßt, um eine Überhitzung zu vermeiden. Der Sensor **24.3** mißt dagegen das Drehmoment M des Elektromotors, wohingegen der Sensor **24.4** den Strom I durch den Elektromotor **12** mißt.

[0032] Schließlich erfaßt der Sensor **24.5** die Betriebsart (Bohren, Schlagbohren oder Schrauben) der Handwerkzeugmaschine **10**.

[0033] Der Mikrocontroller **16** berücksichtigt die von den Sensoren **24.1–24.5** gemessenen Zustandsgrößen dann bei der Ansteuerung des Elektromotors **12** über die Treiberschaltung **14**. So berechnet das in dem Programmspeicher **18** abgelegte Steuerprogramm beispielsweise in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur T einen Stromgrenzwert für die Ansteuerung des Elektromotors **12**.

[0034] Weiterhin weist die dargestellte Handwerkzeugmaschine **10** eine serielle Datenschnittstelle **26** auf, über die die Handwerkzeugmaschine **10** mittels eines Schnittstellenkabels mit einem externen Programmiergerät **28** verbunden werden kann. Der Benutzer kann dann an dem Programmiergerät **28** das Steuerprogramm modifizieren und über die Datenschnittstelle **26** an die Handwerkzeugmaschine **10** übertragen, woraufhin das Steuerprogramm dann in dem Programmspeicher **18** abgelegt wird.

[0035] Darüber hinaus kann der Benutzer über das Programmiergerät **26** eine aktualisierte Version des Steuerprogramms an die Handwerkzeugmaschine **10** übertragen. Die neue Version des Steuerprogramms kann beispielsweise über das Internet oder ein anderes Datennetz von dem Hersteller der Handwerkzeugmaschine **10** bezogen werden.

[0036] Weiterhin ermöglicht das Programmiergerät **26** eine Modifikation der in dem Parameterspeicher **20** abgespeicherten Steuerdaten, um beispielsweise eine andere Betriebsart einzustellen.

[0037] Ferner kann der Benutzer über das Programmiergerät **26** Daten aus dem Programmspeicher **18** auslesen. So speichert der Mikrocontroller **16** die von den Sensoren **24.1–24.5** erfaßten Zustandsgrößen in Form eines Nutzungsprofils in dem Parameterspeicher **20** ab. Der Benutzer kann dann über das Programmiergerät **26** das gespeicherte Nutzungsprofil aus dem Parameterspeicher **20** auslesen.

[0038] Darüber hinaus berechnet der Mikrocontroller **16** in Abhängigkeit von den durch die Sensoren **24.1–24.5** gemessenen Zustandsgrößen den Abnutzungsgrad der Handwerkzeugmaschine **10** und legt diesen in dem Parameterspeicher **20** ab. Bei Wartungsarbeiten kann dann an dem Programmiergerät

28 der Abnutzungsgrad aus dem Parameterspeicher **20** ausgelesen werden, um bei Überschreitung eines vorgegebenen Abnutzungsgrads Verschleißteile an der Handwerkzeugmaschine **10** auszuwechseln.

[0039] Im folgenden wird nun anhand des in [Fig. 2](#) dargestellten Flußdiagramms das erfindungsgemäße Betriebsverfahren beschrieben, wobei auf die vorstehende Beschreibung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Handwerkzeugmaschine **10** Bezug genommen wird.

[0040] Bei der mechanischen Montage der Handwerkzeugmaschine **10** wird unabhängig vom Typ der jeweiligen Handwerkzeugmaschine **10** nur ein einziger Typ einer Betriebssteuerung eingebaut, wodurch vorteilhaft die Herstellungs-, Lager- und Transportkosten verringert werden.

[0041] Die individuelle Anpassung der Betriebssteuerung an den jeweiligen Gerätetyp erfolgt dann nach der mechanischen Montage, indem das Programmiergerät **28** über ein Kabel mit der Datenschnittstelle **26** der Handwerkzeugmaschine **10** verbunden wird.

[0042] Anschließend wird dann das für den jeweiligen Gerätetyp passende Steuerprogramm an dem Programmiergerät **28** ausgewählt und über die Datenschnittstelle **26** an die Handwerkzeugmaschine **10** übertragen und in dem Programmspeicher **18** abgelegt, so daß die Handwerkzeugmaschine **10** dann anschließend im normalen Betrieb entsprechend dem vorgegebenen Steuerprogramm arbeitet.

[0043] In einem weiteren Schritt werden auch gerätespezifische Steuerdaten an dem Programmiergerät **28** eingegeben und in den Parameterspeicher **20** der Handwerkzeugmaschine **10** eingespielt.

[0044] Bei der ersten Inbetriebnahme der Handwerkzeugmaschine erfolgt dann eine Selbstadaption, wobei der Mikrocontroller **16** die zum Betrieb erforderlichen Steuerdaten ermittelt und in dem Parameterspeicher **20** abspeichert.

[0045] Darüber hinaus ermittelt der Mikrocontroller **16** auch Betriebsdaten, wie beispielsweise den Abnutzungsgrad oder die Betriebsdauer, und speichert diese in dem Parameterspeicher **20** ab, so daß die Programmierereinheit **28** diese Betriebsdaten über die Datenschnittstelle **26** auslesen kann.

[0046] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearbeteten Ausführungen Gebrauch macht.

Bezugszeichenliste

10	Handwerkzeugmaschine
12	Elektromotor
14	Treiberschaltung
16	Mikrocontroller
18	Programmspeicher
20	Parameterspeicher
22	Arbeitsspeicher
24.1–24.5	Sensoren
26	Datenschnittstelle
28	Programmiergerät

Patentansprüche

1. Betriebssteuerung für eine Handwerkzeugmaschine (**10**) mit mindestens einem Speicher (**18**, **20**) zur Aufnahme von Steuerdaten und/oder eines Steuerprogramms zur Steuerung der Handwerkzeugmaschine (**10**) sowie mindestens einer mit dem Speicher (**18**, **20**) verbundenen Steuereinheit (**16**) zur Steuerung des Betriebs der Handwerkzeugmaschine (**10**) entsprechend den gespeicherten Steuerdaten und/oder dem gespeicherten Steuerprogramm, wobei der Speicher (**18**, **20**) im Betrieb beschreibbar ist und zur Erfassung mindestens einer Zustandsgröße der Handwerkzeugmaschine (**10**) mindestens eines Sensors (**24.1–24.5**) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (**16**) die in dem Speicher (**20**) abgelegten Steuerdaten im Rahmen einer Selbstadaption an ein von über einen längeren Zeitraum ermittelten Zustandsgrößen gebildetes Nutzungsprofil der zu steuernden Handwerkzeugmaschine (**10**) in Abhängigkeit von der gemessenen Zustandsgröße anpaßt.

2. Betriebssteuerung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens eine Datenschnittstelle (**26**), um den Speicher (**18**) von extern zu beschreiben und/oder die Steuerdaten oder das Steuerprogramm aus dem Speicher (**18**, **20**) von extern auszu lesen.

3. Betriebssteuerung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Speicher vorgesehen sind, wobei zur Speicherung des Steuerprogramms ein Programmspeicher (**18**) und zur Speicherung der Steuerdaten ein Parameterspeicher (**20**) vorgesehen ist.

4. Betriebssteuerung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (**16**) einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller und/oder einen digitalen Signalprozessor aufweist.

5. Betriebssteuerung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (**24.1–24.5**) ein Drehzahlmeßge-

rät (24.1), ein Temperatursensor (24.2), ein Drehmomentmeßgerät (24.3), ein Strommeßgerät (24.4) oder ein Spannungsmeßgerät ist.

6. Handwerkzeugmaschine mit einer Betriebssteuerung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

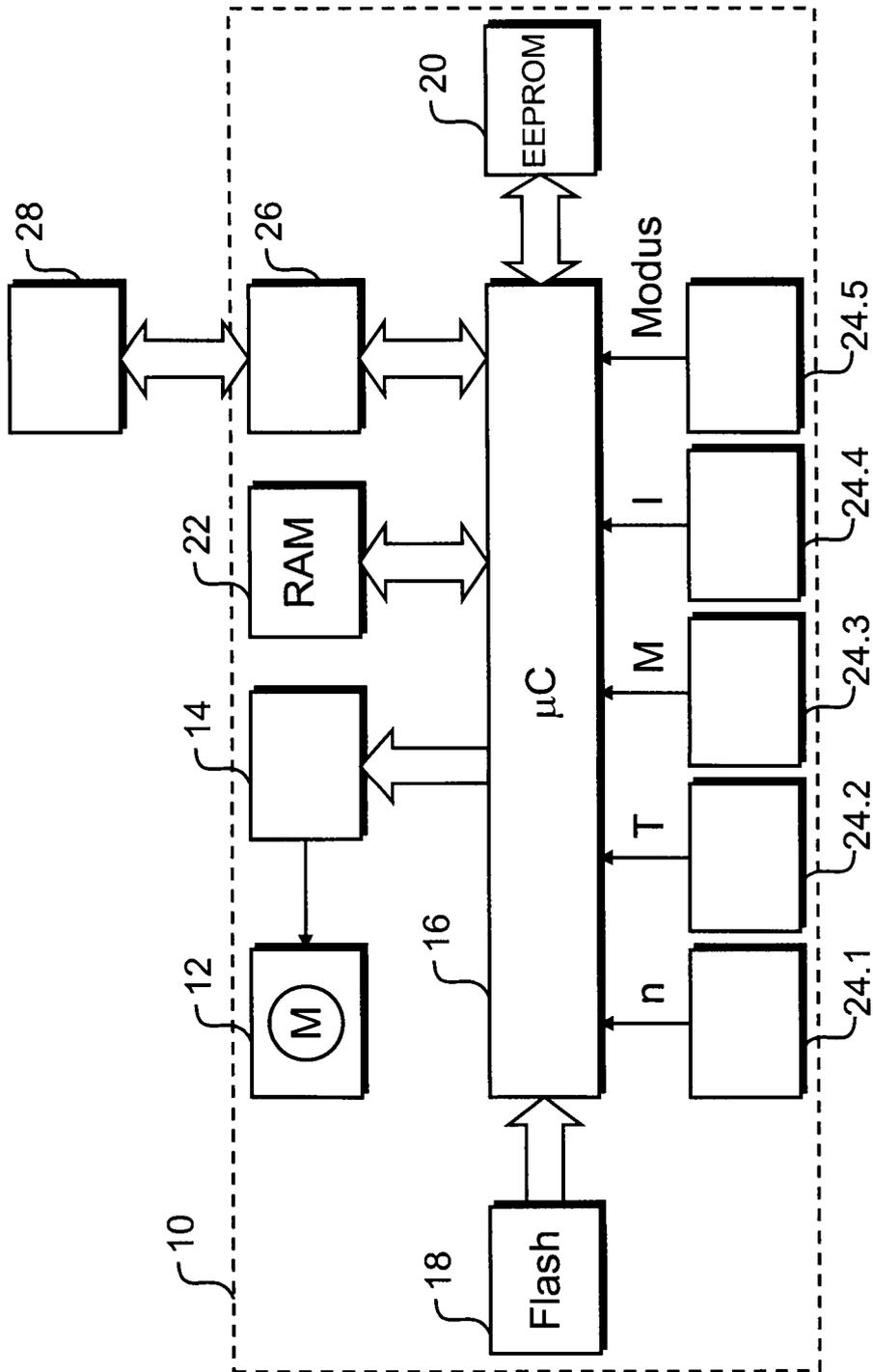


Fig. 1

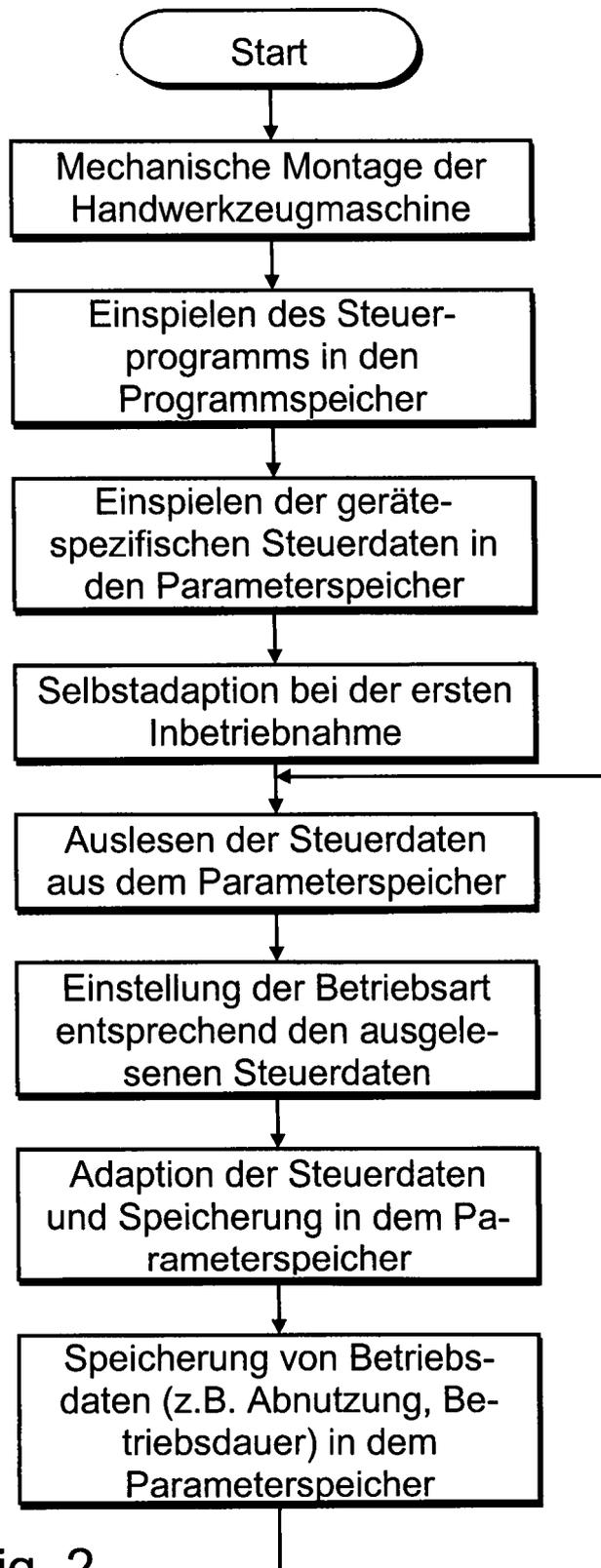


Fig. 2