

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 908 278 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(51) Int. Cl.⁶: **B26B 19/38**

(21) Anmeldenummer: **98114058.5**

(22) Anmeldetag: **28.07.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **04.10.1997 DE 19743853**

(71) Anmelder:

**Braun Aktiengesellschaft
Frankfurt am Main (DE)**

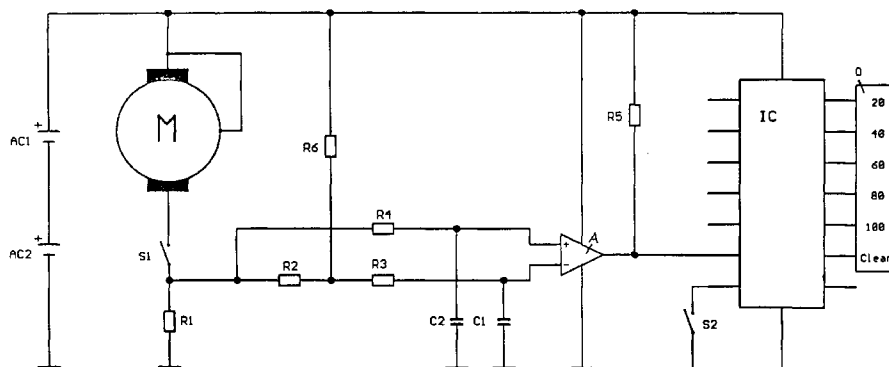
(72) Erfinder:

- **Cimbal, Jochen**
61169 Friedberg (DE)
- **Bergk, Günther**
65527 Niederhausen (DE)

(54) **Verfahren zur Bestimmung der Menge des von einem elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeug geschnittenen Schneidguts sowie Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Bestimmung der Menge des von einem elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeug geschnittenen Schneidguts. Erfindungsgemäß werden die Schwankungen des von einem Antriebsmotor aufgenommenen Stroms erfaßt, gefiltert und ausgewertet.

Durch Vergleich mit einem Referenzwert kann die Verschmutzung des Schneidwerkzeugs mit Schneidgutresten bestimmt werden. Die Erfindung ist insbesondere bei Rasierapparaten anwendbar.



EP 0 908 278 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Menge des von einem elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeug geschnittenen Schneidguts sowie eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens. Das erfindungsgemäße Verfahren ist für Schneidwerkzeuge geeignet, mit denen Schneidgut in einer Mehrzahl von einzelnen Schneidvorgängen geschnitten wird, und insbesondere für solche gedacht, deren Funktion nach einer gewissen Betriebszeit durch das geschnittene Schneidgut beeinträchtigt wird. Bevorzugte Anwendung findet dieses Verfahren beispielsweise zur Messung und Anzeige des Verschmutzungsgrads eines elektrisch angetriebenen Rasierapparats, Bartschneiders oder dgl..

[0002] Aus der US-A-5,111,580 ist es bekannt, als Maß für die Verschmutzung eines Rasierapparats die Anzahl der Rasuren zu zählen. Ferner ist bereits ein Verfahren bekannt, bei dem abhängig von der Betriebszeit die Notwendigkeit einer Reinigung des Rasierapparats angezeigt wird. Da je nach Stärke des Bartwuchses etc. und den Rasiergewohnheiten des jeweiligen Benutzers sich während einer vorgegebenen Zeit oder Anzahl von Rasuren unterschiedliche Mengen von Rasierstaub im Scherkopf ansammeln, kann mit derartigen Verfahren der Zeitpunkt für die Notwendigkeit einer Reinigung nur relativ ungenau angegeben werden.

[0003] Weiterhin ist es aus der JP-A-02-241480 bekannt, mittels einer Lichtschranke die Menge des angesammelten Rasierstaubs im Scherkopf zu messen und nach Überschreiten eines Schwellwerts einen Hinweis auf die erforderliche Reinigung auszugeben.

[0004] Aus der DE-A-19606719 ist ein Verfahren bekannt, bei dem durch die Auswertung der von wenigstens einem bewegbaren Untermesser oder Obermesser eines Scherkopfs eines Rasierapparats ausgehenden Geräusche deren Verschmutzung bestimmt, und erforderlichenfalls dem Benutzer ein entsprechender Reinigungshinweis gegeben wird.

[0005] Ein Rasierapparat, dessen Verschmutzungsgrad nach einem der beiden letztgenannten Verfahren bestimmt wird, enthält im Scherkopf notwendigerweise entsprechende Meßeinrichtungen. Dadurch erhöht sich gegenüber einem Rasierapparat ohne Verschmutzungsanzeige der konstruktive Aufwand beträchtlich.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Bestimmung der Menge des von einem elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeug geschnittenen Schneidguts anzugeben, das ohne Eingriff in die Konstruktion des Schneidwerkzeugs realisierbar ist, und eine sehr genaue Mengenmessung ermöglicht. Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Bestimmung und Anzeige des Verschmutzungsgrads eines elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeugs anzugeben. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens anzugeben.

ben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren beruht auf der Erkenntnis, daß die Stromaufnahme eines elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeugs Schwankungen unterworfen ist, die durch die wechselnde Belastung des Schneidwerkzeugs beim Schneiden des Schneidguts hervorgerufen werden. Erfindungsgemäß werden diese durch die einzelnen Schneidvorgänge bedingten Schwankungen des vom Antriebsmotor des Schneidwerkzeugs aufgenommenen Stroms erfaßt, ausgewertet und als Maß für die Menge des geschnittenen Schneidguts verwendet.

[0008] Da beispielsweise bei einem Rasierapparat die geschnittenen Haare sich im Innern des Scherkopfs ansammeln und im Laufe der Zeit die Funktion des Geräts beeinträchtigen können, muß dieser von Zeit zu Zeit gereinigt werden. Gemäß einer Fortbildung der Erfindung wird daher nach Erreichen eines bestimmten Referenzwerts für die Menge des geschnittenen Schneidguts eine Anzeigeeinrichtung aktiviert, die den Benutzer über die Notwendigkeit einer Reinigung informiert.

[0009] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Rasierapparats als Ausführungsbeispiel erläutert. Die Erfindung ist jedoch auch bei anderen Schneidwerkzeugen einsetzbar, insbesondere solchen, die von Zeit zu Zeit von Schneidgutresten befreit werden müssen.

[0010] Der erste Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, die Schwankungen des Stroms zu erfassen, der vom Antriebsmotor des Rasierapparats aufgenommen wird, d.h. ein entsprechendes Meßsignal zu erzeugen. Dies erfolgt durch einen Meßaufnehmer, beispielsweise einen im Motorstromkreis befindlichen Widerstand, an dem den Stromschwankungen proportionale Spannungsschwankungen abgegriffen werden. Die Stromschwankungen können jedoch auch durch induktive oder andere Bauelemente erfaßt werden.

Der zweite Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus der Filterung des Meßsignals. Dadurch werden von den erfaßten Schwankungen alle die ausgefiltert, deren Frequenz nicht innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs liegt. Dies kann beispielsweise durch ein Tiefpaßfilter erfolgen, das vom Motor herrührende höherfrequente Störimpulse unterdrückt. Ferner müssen niederfrequente Schwankungen des Motorstroms, die beispielsweise durch eine schwankende Betriebsspannung hervorgerufen werden, unterdrückt werden. Außerdem werden vorzugsweise nur Schwankungen berücksichtigt, deren Amplitude einen voreinstellbaren Schwellwert übersteigt. Auf diese Weise werden aus dem Meßsignal nur für den Schneidvorgang charakteristische Impulse gewonnen.

Der dritte Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus der Auswertung der Impulse. Dies erfolgt in den beiden einfachsten Fällen durch Zählen der Anzahl oder Aufsummieren der Länge der Impulse. Genauer ist eine Integration der Impulse. Der vierte Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus dem Ver-

gleich des Zählwerts, der aufsummierten Länge, oder der aufintegrierten Fläche der Impulse mit einem Referenzwert, der einer bestimmten Menge an geschnittenem Schneidgut entspricht. Das Erreichen oder Überschreiten des Referenzwerts wird dann angezeigt.

Dies kann in an sich bekannter Weise durch eine optische, akustische oder sonstige Anzeige erfolgen. Erforderlichenfalls werden noch Zwischenschritte, wie beispielsweise die Verstärkung des Meßsignals und/oder der Impulse eingefügt.

[0011] Eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in der Zeichnung dargestellt. Diese Schaltungsanordnung ist ganz allgemein zur Auswertung von Stromschwankungen geeignet, und daher nicht nur bei Schneidwerkzeugen verwendbar. Weitere Ausgestaltungen sind in der Beschreibung beschrieben.

[0012] Wie in der einzigen Figur dargestellt ist, enthält die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung einen Meßaufnehmer, eine Filterschaltung, eine Auswerteschaltung und eine Anzeigevorrichtung.

[0013] Der Meßaufnehmer besteht aus einem Meßwiderstand R1, der in den Stromkreis eines über einen Schalter S1 ein-/ausschaltbaren Gleichstrommotors M geschaltet ist, der durch einen zweizelligen Akkumulator AC1, AC2 mit Strom versorgt wird. Der Meßwiderstand ist Teil eines Spannungsteilers aus drei Widerständen R1, R2, R6, an dem die Spannung des Akkumulators anliegt. Dieser dient auch zur Stromversorgung der Filterschaltung, Auswerteschaltung und der Anzeigevorrichtung. Bei anderen Ausführungen dient eine Batterie oder ein Netzteil als Stromversorgung.

[0014] Die Filterschaltung besteht aus einem aktiven Bandpaßfilter, das ein erstes Tiefpaßfilter R3/C1 mit einer ersten Grenzfrequenz und ein zweites Tiefpaßfilter R4/C2 mit einer zweiten Grenzfrequenz sowie einen Operationsverstärker A enthält. Das zweite Tiefpaßfilter R4/C2 ist zwischen den Verbindungspunkt des Meßwiderstands R1 mit dem nächsten Widerstand R2 des Spannungsteilers und den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers A, und das erste Tiefpaßfilter R3/C1 zwischen den Verbindungspunkt des nächsten Widerstands R2 mit dem dritten Widerstand R6 des Spannungsteilers und den invertierenden Eingang des Operationsverstärkers A geschaltet. Der Ausgang des Operationsverstärkers A ist mit der Auswerteschaltung IC und über einen Widerstand R5 mit dem Pluspol des Akkumulators verbunden.

[0015] Die Auswerteschaltung besteht aus einem Mikrokontroller IC, an den die Anzeigevorrichtung D angeschlossen ist. Diese besitzt mehrere Segmente, die zur Anzeige des Verschmutzungsgrads des Scherkopfs und des Ladezustands des Akkumulators vom Mikrokontroller IC einzeln angesteuert werden können. Der Ladezustand wird in dem in der Figur dargestellten Beispiel in 20%-Schritten angezeigt. Natürlich kann die Verschmutzungsanzeige auch durch eine Leuchtdiode,

einen elektroakustischen Wandler oder dgl. erfolgen. Der Mikrokontroller IC ist mit einer Vorrichtung verbunden, durch die der Zählwert und damit die Verschmutzungsanzeige auf Null zurückgesetzt werden kann. Dies kann beispielsweise ein Schalter S2 sein, der in an sich bekannter Weise am Scherkopf angeordnet ist, sodaß bei Abnahme des Scherkopfs automatisch das Zurücksetzen erfolgt.

[0016] Das erste Tiefpaßfilter R3/C1 dient zur Unterdrückung von Störsignalen, die insbesondere vom Kommutator des Gleichstrommotors M hervorgerufen werden. Es besitzt eine höhere Grenzfrequenz als das zweite Tiefpaßfilter R4/C2. Die Bandpaßcharakteristik der Filterschaltung ergibt sich dadurch, daß das eine Tiefpaßfilter an den invertierenden Eingang und das andere an den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers A angeschlossen ist. Durch den Widerstand R6 des Spannungsteilers wird ein Amplitudenschwellwert für das Meßsignal festgelegt, sodaß nur Signale mit einer bestimmten Mindestgröße gefiltert und ausgewertet werden.

[0017] Bei einer anderen Ausführung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist die Filterschaltung in den Mikrokontroller integriert.

[0018] Zur Unterdrückung hochfrequenter Störungen kann zwischen die Eingänge des Operationsverstärkers A ein Kondensator geschaltet sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Menge des von einem elektrisch angetriebenen Schneidwerkzeug geschnittenen Schneidguts,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Schwankungen des während des Schneidvorgangs vom Antrieb des Schneidwerkzeugs aufgenommenen Stroms erfaßt und ausgewertet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stromschwankungen in Spannungsschwankungen oder dgl. umgewandelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß von den erfaßten Schwankungen alle die ausgefiltert werden, deren Frequenz nicht innerhalb eines bestimmten Frequenzbereichs liegt, sodaß nur für den Schneidvorgang charakteristische Impulse ausgewertet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei der Auswertung der Impulse die Anzahl der Impulse gezählt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3,

- dadurch gekennzeichnet,**
daß bei der Auswertung der Impulse die Länge der Impulse aufaddiert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei der Auswertung der Impulse die Impulse aufintegriert werden. 5
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß nur Impulse ausgewertet werden, deren Amplitude einen bestimmten Schwellwert übersteigt. 10
8. Verwendung des Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Bestimmung und Anzeige des Verschmutzungsgrads eines Schneidwerkzeugs, insbesondere eines Rasierapparats, Bartschneiders oder dgl.,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Erreichen eines bestimmten Schwellwerts für die Menge des geschnittenen Schneidguts eine Anzeigeeinrichtung zur Information des Benutzers über die Notwendigkeit einer Reinigung aktiviert wird. 15
9. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie einen Meßaufnehmer zur Erzeugung eines Meßsignals für den vom Antrieb aufgenommenen Strom, eine Einrichtung zur Filterung des Meßsignals, und eine Einrichtung zur Auswertung des gefilterten Meßsignals aufweist. 20
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Meßaufnehmer aus einem Widerstand (R1) besteht. 25
11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zur Filterung mindestens ein Tiefpaßfilter oder ein Bandpaßfilter enthält. 30
12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Bandpaßfilter ein erstes Tiefpaßfilter (R3/C1) mit einer ersten Grenzfrequenz und ein zweites Tiefpaßfilter (R4/C2) mit einer zweiten Grenzfrequenz sowie einen Operationsverstärker (A) enthält, und daß das eine Tiefpaßfilter an den invertierenden und das andere Tiefpaßfilter an den nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers (A) angeschlossen sind. 35
13. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zur Auswertung des gefilterten Meßsignals einen Mikrokontroller (IC) enthält. 40
14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine Anzeigeeinrichtung (D) für den Verschmutzungsgrad aufweist, die vom Mikrokontroller (IC) ansteuerbar ist. 45
15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine Vorrichtung (S2) zum Zurücksetzen der Anzeige des Verschmutzungsgrads aufweist, die mit dem Mikrokontroller (IC) verbunden ist. 50
16. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie eine Einrichtung zur Einstellung eines Schwellwerts (R6) für das Meßsignal aufweist. 55

