



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 909 232 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.02.2002 Patentblatt 2002/09**

(21) Anmeldenummer: **96944646.7**

(22) Anmeldetag: **23.12.1996**

(51) Int Cl.7: **B26B 19/38**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP96/05819**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 97/30827 (28.08.1997 Gazette 1997/37)**

(54) **VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER VERSCHMUTZUNG EINES RASIERAPPARATES SOWIE VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

PROCESS FOR DETERMINING THE LEVEL OF SHAVED HAIR IN A SHAVER AND DEVICE FOR CARRYING OUT SAID PROCESS

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR DETERMINER L'ENCRASSEMENT D'UN RASOIR

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB MC NL PT SE**

(30) Priorität: **23.02.1996 DE 19606719**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.04.1999 Patentblatt 1999/16**

(60) Teilanmeldung:  
**98114442.1 / 0 917 933**

(73) Patentinhaber: **Braun GmbH  
Kronberg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **BEERWERTH, Frank  
D-65594 Runkel (DE)**  
• **BREY, Wolfgang  
D-61476 Kronberg (DE)**  
• **GEISTER, Norbert  
D-65817 Eppstein (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 432 849**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 241 (P-488), 20.August 1986 & JP 61 073031 A (SANYO ELECTRIC CO LTD), 15.April 1986,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 136 (M-1384), 19.März 1993 & JP 04 314485 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 5.November 1992,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 572 (M-1696), 2.November 1994 & JP 06 210080 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 2.August 1994,**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 563 (M-1058), 14.Dezember 1990 & JP 02 241480 A (KYUSHU HITACHI MAXELL LTD), 26.September 1990,**

**EP 0 909 232 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung der Verschmutzung eines Rasierapparates nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, gemäß Anspruch 14.

**[0002]** Aus der US 5,111,580 ist bereits ein Verfahren bekannt, bei dem rein zeitgesteuert die Notwendigkeit einer Reinigung des Rasierapparates angezeigt wird.

**[0003]** Weiterhin ist aus der JP 61-220 688 A1 eine Lösung bekannt, bei der mittels optischer Methoden die Scherkopfverschmutzung durch Rasierstaub ermittelt wird.

**[0004]** Demgegenüber weist die erfindungsgemäße Lösung Unterschiede auf. Durch die Auswertung der Geräusche von wenigstens einem bewegbaren Untermesser oder Obermesser eines Scherkopfes eines Rasierapparates wird nämlich direkt berücksichtigt, inwieweit möglicherweise das Rasiererergebnis durch die Verschmutzung des Rasierapparates beeinträchtigt werden kann. Es hat sich nämlich in Kenntnis der Erfindung bei der Durchführung von Versuchen gezeigt, daß eine zunehmende Verschmutzung des bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers eines Scherkopfes zu einer Veränderung des Geräusches dieses bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers beim Rasieren führt. Dabei kann diese Geräuschveränderung auch gemessen und entsprechend ausgewertet werden. Dies läßt sich in Kenntnis der Erfindung dadurch erklären, daß bei einer zunehmenden Verschmutzung des bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers die bewegte Masse dieses Untermessers bzw. Obermessers zunimmt. Dadurch nimmt die Eigenfrequenz von Schwingungen dieses bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers ab. Im Geräuschspektrum ändert sich also das Geräuschsignal über der Frequenz. Aus einer Änderung dieses frequenzabhängigen Geräuschsignales kann dann auf den Verschmutzungsgrad des Rasierapparates geschlossen werden.

**[0005]** Dabei erweist es sich als vorteilhaft, daß bei dieser Auswertung der Frequenz nur das als Verschmutzung erkannt und ausgewertet wird, was tatsächlich das Rasiererergebnis beeinflusst, nämlich der unmittelbar an dem bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser befindliche Talg- bzw. Rasierstaub.

**[0006]** Der Rasierstaub, der sich lose im Scherkopf befindet, beeinflusst das Rasiererergebnis nicht unmittelbar, wird aber bei der beschriebenen optischen Methode erfaßt. Damit ist die optische Methode allenfalls ein indirektes Maß dafür, wie eine zunehmende Verschmutzung des Scherkopfes das Rasiererergebnis beeinflusst. Es muß dann nämlich eine bestimmte Zuordnung bestehen zwischen der Menge losen Rasierstaubes im Scherkopf und der Menge von Talg- bzw. Rasierstaub, der an dem bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser anhängt. Es zeigt sich also, daß bei der erfindungsgemäßen Lösung eine direktere Erfassung der Ver-

schmutzung durchgeführt wird, die das Rasiererergebnis tatsächlich beeinflusst.

**[0007]** Die Erfindung wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 und die Vorrichtung gemäß Anspruch 14 definiert.

**[0008]** Gegenüber der rein zeitgesteuerten Ausgabe eines Reinigungssignales weist die erfindungsgemäße Lösung den Vorteil auf, daß bei der Bestimmung der Verschmutzung auch eine zwischenzeitlich durchgeführte Reinigung berücksichtigt wird. Bei der rein zeitgesteuerten Lösung hingegen wird das Signal, das die Notwendigkeit einer Reinigung anzeigt, auch dann ausgegeben, wenn zwar die Zeit abgelaufen ist, aber gerade eine Reinigung durchgeführt wurde.

**[0009]** Die Ausgestaltung der Verfahren nach den Ansprüchen 2 und 3 betrifft verschiedene Frequenzbereiche, in denen eine Signalauswertung zur Bestimmung der Verschmutzung eines Rasierapparates möglich ist.

**[0010]** Bei der Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 4 ist das Kriterium so gebildet, daß dessen Bestimmung mit vergleichsweise geringem Aufwand möglich ist. Beispielsweise kann dabei von der Auslegung des Meßsystems eine Frequenzfilterung vorgenommen werden. Ebenso kann das Signal dabei auch ohne Filterung aufgenommen werden und das Auffinden der entsprechenden Frequenz anschließend bei der Signalauswertung erfolgen.

**[0011]** In Kenntnis der Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 5 zeigt sich, daß die Bestimmung der Verschmutzung mit einer Vorgehensweise zur Signalauswertung erfolgen kann, die aus anderen Anwendungen bereits bekannt ist. Es kann dabei also bei dieser Vorgehensweise der Signalauswertung auf dort gewonnene Erkenntnisse, die die Signalauswertung selbst betreffen, zurückgegriffen werden. Die Bestimmung und entsprechende Auswertung des Leistungsdichtespektrums eines Signales ist beispielsweise beschrieben in dem Buch "Papoulis: Statistics and random processes, McGraw Hill Verlag, 19..". Das Maximum im Leistungsdichtespektrum tritt bei der Frequenz auf, die der Eigenfrequenz entspricht. Diese Eigenfrequenz verschiebt sich dabei mit zunehmender Verschmutzung zu niedrigeren Frequenzen hin.

**[0012]** Bei dem Verfahren nach Anspruch 6 wird zu einem bestimmten Rasierapparatetyp, d.h. zu dem bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser des Scherkopfes dieses Rasierapparatetyps, der Sollwert fest vorgegeben. Dabei werden keine Anpassungen dieses Sollwertes vorgenommen an die einzelnen Rasierapparate, d.h. die einzelnen bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser des Scherkopfes dieses Rasierapparatetyps. Dadurch wird das Verfahren insgesamt mit geringem Aufwand durchführbar.

**[0013]** Bei dem Verfahren nach Anspruch 7 wird berücksichtigt, daß aufgrund von Toleranzen bei der Fertigung die einzelnen bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser des Scherkopfes von verschiedenen Rasierapparaten desselben Rasierapparatetyps unter-

schiedliche Sollwerte aufweisen können. Diese Art der Bestimmung des Sollwertes kann dabei einerseits erfolgen, wenn der Benutzer das Gerät in Betrieb nimmt. Ebenso kann dies auch erfolgen, wenn die Inbetriebnahme darin besteht, daß im Werk der Rasierapparat im Zuge einer Qualitätsprüfung einem Probelauf unterzogen wird.

**[0014]** Bei dem Verfahren nach Anspruch 8 wird auch berücksichtigt, wenn während der Lebensdauer des Rasierapparates zumindest das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser des Scherkopfes ausgetauscht wird. Aufgrund der genannten Fertigungstoleranzen kann es notwendig sein, dem neuen Teil einen anderen Sollwert zuzuordnen als dem alten Teil. Wenn das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser entnommen wurde, kann es allerdings auch sein, daß dies erfolgte, um das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser zu reinigen und nach der Reinigung wieder einzusetzen. In diesem Fall wird also der neu ermittelte Sollwert dem bisherigen Sollwert entsprechen. In Abhängigkeit von dem Ausmaß der Änderung des Sollwertes mit der Fertigungstoleranz ist es auch denkbar, nach einem Wiedereinsetzen des bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers aus der Abweichung des neu ermittelten Sollwertes von dem bisherigen Sollwert darauf zu schließen, ob das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser dasselbe ist wie vorher oder ob ein neues Untermesser bzw. Obermesser eingesetzt wurde. Wenn also zusätzlich die Notwendigkeit eines Austausches des bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers angezeigt werden soll, so kann aus der Abweichung des neu ermittelten Sollwertes von dem bisherigen Sollwert ein Kriterium abgeleitet werden, ob ein derartiger Austausch erfolgt ist, um dann beispielsweise die Anzeige zu aktualisieren. Dieses Kriterium kann beispielsweise darin bestehen, daß die Abweichung einen bestimmten Schwellwert überschreitet.

**[0015]** Während es bei dem Verfahren nach Anspruch 8 notwendig ist, eine Entnahme des bewegbaren Untermessers bzw. Obermessers zu erfassen, kann die Entnahme bei dem Verfahren nach Anspruch 9 ohne sensorischen Aufwand aus dem ausgewerteten Signal selbst abgeleitet werden. Bei einer sprunghaften Veränderung in Richtung des Sollwertes kann daraus geschlossen werden, daß das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser zumindest gereinigt, wenn nicht gar ausgetauscht wurde. Letzteres kann unter Umständen durch das Ausmaß der sprunghaften Veränderung unterschieden werden. Ist die Änderung gerade so groß, daß das Kriterium wieder dem bisherigen Sollwert entspricht, kann daraus geschlossen werden, daß es sich um eine Reinigung handelt. Ist die sprunghafte Veränderung dabei so groß, daß das Kriterium um einen gewissen Mindestbetrag von dem bisherigen Sollwert abweicht, so kann daraus geschlossen, daß das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser ausgetauscht wurde.

**[0016]** Bei dem Verfahren nach Anspruch 10 wird aus dem Kriterium und dem Sollwert abgeleitet, wann ein

bestimmter Grad der Verschmutzung des Rasierapparates erreicht ist.

**[0017]** Bei dem Verfahren nach Anspruch 11 wird dem Benutzer eine Information darüber gegeben, daß eine Reinigung des Rasierapparates notwendig ist. Die haptische Wahrnehmbarkeit kann dabei beispielsweise durch eine charakteristische Drehzahlvariation des Motors des Rasierapparates gegeben sein.

**[0018]** Bei dem Verfahren nach Anspruch 12 wird vorteilhaft sichergestellt, daß der Benutzer das Signal auch wahrnehmen kann. Wenn das Signal nur während des Betriebes des Rasierapparates ausgegeben wird, kann es vorkommen, daß beispielsweise ein optisches Signal durch die Hand des Benutzers des Rasierapparates verdeckt ist. Dieses optische Signal kann leichter wahrnehmbar sein, wenn der Rasierapparat nach der Benutzung aus der Hand gelegt wird oder in eine spezielle Halterung eingebracht wird.

**[0019]** Es ist weiterhin möglich, einen Rasierapparat in einer Halterung aufzubewahren, die entweder gleichzeitig eine Reinigungsvorrichtung für den Rasierapparat darstellt oder aber mit einer solchen Reinigungsvorrichtung gekoppelt ist. Um nicht bei jedem Einbringen des Rasierapparates die Reinigungsvorrichtung zu aktivieren und damit einen gewissen Verbrauch an Reinigungsflüssigkeit zu verursachen, ist es vorteilhaft, die Häufigkeit der Aktivierung der Reinigungsvorrichtung zu begrenzen. Grundsätzlich ist es dabei denkbar, die Reinigungsvorrichtung durch den Benutzer zu aktivieren, indem dieser beispielsweise eine Taste betätigt. Dies wird der Benutzer sinnvollerweise dann tun, wenn das Signal ausgegeben wird, das die Notwendigkeit einer Reinigung des Rasierapparates anzeigt. Andererseits kann beispielsweise ein Controller in dem Rasierapparat über die Halterung mit der Reinigungsvorrichtung so verbunden sein, daß auch eine Signalübertragung möglich ist. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem über den Kontakt des Rasierapparates für den Netzstecker auch dieses Signal übertragen wird. Wenn dieses Signal dann der Reinigungsvorrichtung zugeführt wird, kann ein Reinigungsvorgang gestartet werden, indem der Rasierapparat gegebenenfalls zunächst in eine bestimmte Reinigungsposition in der Halterung gebracht wird und indem dann die Reinigungsvorrichtung aktiviert wird.

**[0020]** Bei der Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 14 zeigt sich vorteilhaft, daß über die Anbringung des Körperschallaufnehmers an dem bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser unmittelbar die Größe gemessen wird, die ausgewertet werden soll. Dabei eventuell störende Geräusche durch den Motorlauf werden durch die Übertragung der Bewegung auf das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser so stark gedämpft, daß sie keine störenden Auswirkungen mehr haben bei der Signalauswertung.

**[0021]** Die Vorrichtung nach Anspruch 15 dient dazu, ein entsprechendes Signal für den Benutzer wahrnehmbar zu machen.

**[0022]** Die Vorrichtung nach Anspruch 16 dient dazu, den Sollwert auch dann richtig zu bestimmen, wenn sich der Sollwert bei einem Austausch von wenigstens dem bewegbaren Untermesser bzw. Obermesser ändert.

**[0023]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung näher dargestellt. Es zeigt dabei im einzelnen:

Fig. 1: ein Meßsystem an einem Rasierapparat zur Signalaufnahme,

Fig. 2: ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Signalauswertung,

Fig. 3: eine Vorgehensweise zur Bestimmung des Soliwertes,

Fig. 4: eine weitere Vorgehensweise zur Bestimmung des Sollwertes,

Fig. 5: eine Vorgehensweise, um den notwendigen Wechsel des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers anzuzeigen,

Fig. 6: eine weitere Vorgehensweise zur Bestimmung des Sollwertes und zur Anzeige eines notwendigen Wechsels des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers,

Fig. 7: eine Anordnung, um dem Benutzer die Notwendigkeit einer Reinigung und/oder eines Wechsels des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers anzuzeigen und

Fig. 8: eine Reinigungsvorrichtung, in die ein Tasierapparat einbringbar ist.

**[0024]** In Fig. 1 ist ein Meßsystem 104 bzw. 105 an einem Rasierapparat 101 zur Signalaufnahme gezeigt. Der Rasierapparat 101 weist dabei ein Gehäuse auf, indem sich beispielsweise ein Akkumulator befindet und die Netzspannung gewandelt wird. Außerdem befindet sich in diesem Gehäuse noch ein Motor, der als DC-Motor ausgebildet sein kann. Von diesem nicht näher gezeigten Motor wird bei dem dargestellten Rasierapparat 101 ein Untermesser 102 angetrieben.

**[0025]** Der in Fig. 1 dargestellte Rasierapparat 101 weist dabei einen Scherkopf auf, der aus dem Untermesser 102 besteht sowie aus einem nicht näher dargestellten Obermesser. Dieses Obermesser kann dabei aus einer Scherfolie bestehen, die mittels eines Scherfolienträgers auf dem Rasierapparat 101 angebracht wird. Wesentlich für die Erfindung ist jedoch der bewegbare Teil des Scherkopfes, d.h. in dem gezeigten Beispiel das Untermesser 102. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde daher von der Darstellung des übrigen Teiles des insoweit bekannten Scherkopfes abgesehen.

**[0026]** Das Untermesser 102 wird dabei von dem Mo-

tor des Rasierapparates 101 entsprechend dem Pfeil 103 hin- und herbewegt. Zusammen mit der beim Betrieb montierten Scherfolie werden dadurch die Bart- haare abgeschnitten.

**[0027]** Während des Rasierens verschmutzt dabei das Untermesser 102, indem sich an diesem Untermesser 102 Talg und Rasierstaub absetzt. Bei einer bestimmten Verschmutzung wird dabei das Rasiererergebnis beeinträchtigt.

**[0028]** Weiterhin ist der Fig. 1 zu entnehmen, daß an dem bewegbaren Untermesser 102 direkt ein Körperschallaufnehmer 104 angebracht sein kann. Mittels dieses Körperschallaufnehmers 104 können dann die Geräusche beim Rasieren aufgenommen werden, wobei Frequenzen im Körperschallbereich unterschieden werden können.

**[0029]** Alternativ zu dem Körperschallaufnehmer 104 kann auch ein Luftschallmikrophon 105 vorgesehen sein. Mittels dieses Luftschallmikrophons 105 können dann die Geräusche beim Rasieren aufgenommen werden, wobei Frequenzen im hörbaren Bereich unterschieden werden können.

**[0030]** Der Rasierapparat 101 kann dabei beispielsweise einen Mikroprozessor aufweisen, mittels dem z. B. auch der Ladezustand des Akkumulators ermittelt werden kann. Diesem Mikroprozessor kann das Signal des Körperschallaufnehmers 104 bzw. des Luftschallmikrophons 105 zugeführt und dann in dem Mikroprozessor entsprechend ausgewertet werden.

**[0031]** Dabei erweist es sich bei dem Luftschallmikrophon 105 als vorteilhaft, daß dieses Luftschallmikrophon 105 direkt an dem Gehäuse des Rasierapparates 101 angebracht sein kann. Die Signalführung zu dem ebenfalls in dem Rasierergeräuschaufnehmer befindlichen Mikroprozessor ist dann einfacher als bei der Verwendung eines Körperschallaufnehmers 104, bei dem das Signal über die bewegliche Verbindung des bewegbaren Untermesser 102 mit dem Rasierapparat 101 übertragen werden muß. Um bei Verwendung eines Luftschallmikrophons 105 die für die Signalauswertung störenden Laufgeräusche des Motors zu filtern, ist es notwendig ein Hochpaßfilter vorzusehen, dessen Eckfrequenz beispielsweise bei 10 kHz liegen kann.

**[0032]** Als Körperschallaufnehmer 104 kann beispielsweise eine piezoelektrische Folie Verwendung finden. Wenn das bewegbare Untermesser 102 als Rohrmesserblock ausgebildet ist, der auf einem Kunststoffträger angebracht ist, kann die piezoelektrische Folie zwischen diesen Kunststoffträger und den Rohrmesserblock eingebracht sein. Da der Körperschallaufnehmer 104 direkt an dem bewegbaren Untermesser 102 angebracht ist, wirken sich hierbei störende Laufgeräusche des Motors deutlich geringer aus. Es wird also unmittelbar das Signal erfaßt, ohne einen störenden Untergrund. Aus diesem Grund kann unter Umständen auch auf eine Signalfilterung verzichtet werden.

**[0033]** Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Signalauswertung, mit dem die Verschmutzung

des Rasierapparates 101 abgeleitet werden kann.

**[0034]** In dem Schritt 201 wird dabei das Signal des Meßsystems aufgenommen.

**[0035]** In dem Schritt 202 wird dann eine Frequenzanalyse des Signales vorgenommen. Dabei kann beispielsweise mittels der Fast-Fourier-Transformation eine Zerlegung des Signales in seine spektralen Bestandteile vorgenommen werden. Es ist auch möglich, das Leistungsdichtespektrum zu ermitteln. Es wird dann die Frequenz ermittelt, bei der die spektrale Zerlegung des Signales einen maximalen Wert ergibt. Diese Frequenz entspricht dann der Eigenfrequenz des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers.

**[0036]** In dem Schritt 203 wird dann diese Frequenz verglichen mit einem Sollwert der Eigenfrequenz des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers. Dieser Sollwert der Eigenfrequenz entspricht dabei der Eigenfrequenz des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers bei einem sauberen Rasierapparat 101. Ist die ermittelte Eigenfrequenz um mehr als einen bestimmten Schwellwert kleiner als der Sollwert der Eigenfrequenz, so erfolgt ein Übergang zu dem Schritt 204.

**[0037]** Bei einem Übergang zu dem Schritt 204 kann geschlossen werden, daß die Erniedrigung der Eigenfrequenz durch eine solch starke Verschmutzung erfolgte, daß eine Reinigung des Rasierapparates 101 notwendig oder zumindest sinnvoll ist. In dem Schritt 204 wird dann ein Signal generiert, das beispielsweise eine für den Benutzer des Rasierapparates 101 wahrnehmbare Anzeigevorrichtung ansteuert oder eine Reinigung des Rasierapparates 101 bewirkt.

**[0038]** Ergab die Überprüfung in dem Schritt 203, daß die ermittelte Eigenfrequenz nicht um mehr als einen bestimmten Schwellwert kleiner als der Sollwert der Eigenfrequenz, so kann geschlossen werden, daß keine Reinigung notwendig ist. Der Ablauf des Verfahrens kann dann beendet werden.

**[0039]** Fig. 3 zeigt dabei eine Vorgehensweise, wie der Sollwert bestimmt werden kann.

**[0040]** Im einfachsten Fall wird der Sollwert für das bewegbare Unter- bzw. Obermesser eines Rasierapparatetyps fest vorgegeben. Diese Vorgehensweise ist sehr einfach durchführbar, weil nur für einen bestimmten Rasierapparatetyp dieser Sollwert in dem Mikroprozessor abgelegt werden muß.

**[0041]** Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ablaufdiagramm können jedoch Toleranzen bei der Fertigung der bewegbaren Unter- bzw. Obermesser ausgeglichen werden, die Einfluß auf die Eigenfrequenz haben.

**[0042]** Dazu wird bei der Inbetriebnahme des Rasierapparates 101 in dem Schritt 301 die Eigenfrequenz ermittelt und dieser Wert der Eigenfrequenz in dem Schritt 302 als Sollwert gespeichert.

**[0043]** Dieser Sollwert wird dann im folgenden mit der aktuell ermittelten Eigenfrequenz bei dem Ablauf gemäß Fig. 2 verwendet.

**[0044]** Die Inbetriebnahme kann dabei im Rahmen einer Funktionsprüfung noch im Werk des Herstellers er-

folgen oder aber auch die erste Inbetriebnahme durch den Benutzer sein.

**[0045]** Auch bei dem in Fig. 4 dargestellten Ablaufdiagramm können Toleranzen der bewegbaren Unter- bzw. Obermesser ausgeglichen werden, die Einfluß auf die Eigenfrequenz haben. Vorteilhafterweise wird hier der Sollwert auch dann angepaßt, wenn während der Lebensdauer des Rasierapparates 101 das bewegbare Unter- bzw. Obermesser ausgetauscht wird. Der Sollwert wird dann also nicht auf einem einmal vorgegebenen Wert festgehalten.

**[0046]** Dazu wird in dem Schritt 401 geprüft, ob das bewegbare Unter- bzw. Obermesser entnommen wurde. Ist dies nicht der Fall, ist der Ablauf gemäß Fig. 4 beendet.

**[0047]** Wenn jedoch das bewegbare Unter- bzw. Obermesser entnommen wurde, wird zunächst in dem Schritt 402 die Eigenfrequenz ermittelt und dieser Wert der Eigenfrequenz in dem Schritt 403 als Sollwert gespeichert.

**[0048]** Dieser Sollwert wird dann im folgenden mit der aktuell ermittelten Eigenfrequenz bei dem Ablauf gemäß Fig. 2 verwendet.

**[0049]** Nachdem bei dem Verfahren nach Anspruch 4 der neue Sollwert ermittelt wurde, kann entsprechend dem in Fig. 5 gezeigten Ablauf ermittelt werden, ob ein Austausch des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers erfolgte. Es ist nämlich auch möglich, daß das bewegbare Untermesser bzw. Obermesser entnommen wurde, um es zu reinigen und nach der Reinigung wieder einzusetzen. In diesem Fall wird also der neu ermittelte Sollwert dem bisherigen Sollwert entsprechen. In Abhängigkeit von dem Ausmaß der Änderung des Sollwertes mit der Fertigungstoleranz ist es auch denkbar, nach einem Wiedereinsetzen des bewegbaren Untermessers 102 bzw. Obermessers aus der Abweichung des neu ermittelten Sollwertes von dem bisherigen Sollwert darauf zu schließen, ob das bewegbare Untermesser 102 bzw. Obermesser dasselbe ist wie vorher oder ob ein neues Untermesser 102 bzw. Obermesser eingesetzt wurde. Es wird also in dem Schritt 501 geprüft, ob der neue Sollwert von dem alten Sollwert um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert abweicht. Wenn dies der Fall ist, kann geschlossen werden, daß ein neues bewegbares Unter- bzw. Obermesser eingesetzt wurde. In diesem Fall wird in dem Schritt 502 eine Zählvorrichtung oder eine sonstige Einrichtung normiert, mittels der die Notwendigkeit eines Austausches des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers ermittelt werden soll.

**[0050]** Auch bei dem in Fig. 6 dargestellten Ablaufdiagramm können Toleranzen der bewegbaren Unter- bzw. Obermesser ausgeglichen werden, die Einfluß auf die Eigenfrequenz haben. Vorteilhafterweise wird hier der Sollwert auch dann angepaßt, wenn während der Lebensdauer des Rasierapparates 101 das bewegbare Unter- bzw. Obermesser ausgetauscht wird. Der Sollwert wird dann also nicht auf einem einmal vorgegebenen Wert festgehalten.

[0051] Zunächst wird dabei bei Inbetriebnahme der Sollwert festgelegt, wie dies beispielsweise im Zusammenhang mit Fig. 3 erläutert wurde.

[0052] Dazu wird in dem Schritt 601 geprüft, ob die aktuell beim Betrieb ermittelte Eigenfrequenz eine sprunghafte Erhöhung erfahren hat gegenüber der Eigenfrequenz bei der letzten Rasur. Es wird also geprüft, ob die aktuell ermittelte Eigenfrequenz um mehr als einen bestimmten Betrag größer ist als die bei der letzten Rasur ermittelte Eigenfrequenz. Ist dies nicht der Fall, wird der Ablauf gemäß Fig. 6 beendet.

[0053] Ist dies jedoch der Fall, so kann daraus entnommen werden, daß entweder ein neues bewegbares Unter- bzw. Obermesser eingesetzt wurde oder das bisher verwendete Unter- bzw. Obermesser gereinigt wurde. Es wird also in dem Schritt 602 der aktuelle Wert der Eigenfrequenz als neuer Sollwert der Eigenfrequenz gespeichert.

[0054] Dieser neue Sollwert wird dann im folgenden mit der aktuell ermittelten Eigenfrequenz bei dem Ablauf gemäß Fig. 2 verwendet.

[0055] Nachdem der neue Sollwert ermittelt wurde, kann weiterhin ermittelt werden, ob ein Austausch des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers erfolgte. Es ist möglich, daß das bewegbare Untermesser 102 bzw. Obermesser entnommen wurde, um es zu reinigen und nach der Reinigung wieder einzusetzen. In diesem Fall wird also der neu ermittelte Sollwert dem bisherigen Sollwert entsprechen. In Abhängigkeit von dem Ausmaß der Änderung des Sollwertes mit der Fertigungstoleranz ist es auch denkbar, nach einer sprunghaften Änderung der Eigenfrequenz im Sinne eines Anstieges der Frequenz aus der Abweichung des neu ermittelten Sollwertes von dem bisherigen Sollwert darauf zu schließen, ob das bewegbare Untermesser 102 bzw. Obermesser dasselbe ist wie vorher oder ob ein neues Untermesser 102 bzw. Obermesser eingesetzt wurde. Es wird dazu in dem Schritt 603 geprüft, ob der neue Sollwert von dem alten Sollwert um mehr als einen vorgegebenen Schwellwert abweicht. Wenn dies der Fall ist, kann geschlossen werden, daß ein neues bewegbares Unter- bzw. Obermesser eingesetzt wurde. In diesem Fall wird in dem Schritt 604 eine Zählvorrichtung oder eine sonstige Einrichtung normiert, mittels der die Notwendigkeit eines Austausches des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers ermittelt werden soll.

[0056] Fig. 7 zeigt eine Auswerteeinheit 701, die beispielsweise ein Mikroprozessor in dem Rasierergehäuse sein kann. Von diesem Mikroprozessor kann dann beispielsweise ein Signal zu einer Ausgabereinrichtung 702 ausgegeben werden, wenn die Notwendigkeit einer Reinigung des Rasierapparates 101 erkannt worden ist. Ebenso kann dabei ein Signal ausgegeben werden, wenn die Notwendigkeit eines Wechsels des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers erkannt worden ist. Das Signal kann dem Benutzer dabei optisch, akustisch und/oder haptisch - beispielsweise durch eine Taktung der Drehzahl - angezeigt werden. Vorteilhaft ist es dabei,

wenn das akustisch oder optische Signal dem Benutzer noch eine gewisse Zeit nach dem Ausschalten des Rasierapparates 101 angezeigt wird.

[0057] Fig. 8 zeigt eine Reinigungsvorrichtung 801, in die der Rasierapparat 101 eingebracht werden kann. Dies erfolgt beispielsweise so, daß der Scherkopf des Rasierapparates 101 nach unten eingebracht wird. Von der Auswerteeinheit 701, die sich in dem Rasierapparat 101 befindet, kann dann im Falle, daß die Notwendigkeit einer Reinigung des Rasierapparates 101 erkannt worden ist, ein Signal über den Netzanschluß des Rasierapparates 101 ausgegeben werden. Die Reinigungsvorrichtung 801 wird dabei über diesen Netzkontakt des Rasierapparates 101 mit dem Rasierapparat 101 verbunden. Dadurch kann dieses Signal der Auswerteeinheit 701 der Reinigungsvorrichtung 801 zugeführt werden. Ebenso ist es aber auch denkbar, der Reinigungsvorrichtung 801 das Signal der Auswerteeinheit 701 mittels Datenfernübertragung zuzuführen. Die Reinigungsvorrichtung 801 weist dabei in dem gezeigten Ausführungsbeispiel Haltebolzen 802 auf, die den Rasierapparat 101 in einer oberen Position halten, wenn keine Reinigung erfolgen soll und die Reinigungsvorrichtung 801 beispielsweise lediglich zur Aufbewahrung des Rasierapparates 101 verwendet werden soll. Im Falle, daß von der Auswerteeinheit 701 das Signal ausgegeben wird, werden diese Haltebolzen 802 beispielsweise durch Elektromagnete zurückgezogen und der Rasierapparat 101 in eine untere Position gebracht. Weiterhin nimmt in diesem Falle die Reinigungsvorrichtung 801 ihren Betrieb auf, was beispielsweise darin bestehen kann, daß die Reinigungsflüssigkeit 803, die sich in der Reinigungsvorrichtung 801 befindet, umgepumpt wird, um eine Reinigung des Rasierapparates 101 durchzuführen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Verschmutzung eines Rasierapparates (101), der wenigstens einen Scherkopf enthält, der aus wenigstens einem Obermesser und wenigstens einem Untermesser (102) besteht, wobei das Untermesser (102) und/oder das Obermesser bewegbar ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** während des Rasierens die Geräusche von wenigstens einem bewegbaren Untermesser (102) bzw. Obermesser von einem Meßsystem (104, 105) aufgenommen werden und daß die Geräusche im Hinblick auf deren Frequenz ausgewertet werden, um auf die Verschmutzung des Rasierapparates (101) zu schließen, indem anhand der Auswertung der Frequenz ein Kriterium gebildet wird und dieses Kriterium mit einem Sollwert der Frequenz verglichen wird, der einem sauberen Rasierapparat (101) entspricht.
2. Verfahren nach Anspruch 1,

- dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Meßsystem (104, 105) im wesentlichen aus einem Luftschallmikrophon (105) besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Meßsystem (104, 105) im wesentlichen aus einem Körperschallmikrophon (104) besteht, das an dem bewegbaren Untermesser (102) bzw. Obermesser angebracht ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Kriterium darin besteht, die Frequenz aus dem Frequenzspektrum des Geräusches aufzufinden, bei der das größte Signal auftritt (Schritt 202) und mit einem Sollwert der Frequenz zu vergleichen, bei der bei einem sauberen Rasierapparat (101) im Frequenzspektrum das größte Signal auftritt (Schritt 203).
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Leistungsdichtespektrum des von dem Meßsystem aufgenommenen Signales ermittelt wird (Schritt 202) und die frequenzbezogene maximale Leistungsdichte (Schritt 202) hinsichtlich ihrer Frequenz verglichen wird mit einem Sollwert der Frequenz, bei der bei einem sauberen Rasierapparat (101) die maximale Leistungsdichte erwartet wird (Schritt 203).
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** der Sollwert fest vorgegeben wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** bei einem Rasierapparat (101) bei Inbetriebnahme das Kriterium gebildet wird (Schritt 301) und im folgenden der Wert des bei Inbetriebnahme gebildeten Kriteriums als Sollwert verwendet wird (Schritt 302).
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** bei einem Rasierapparat (101) eine Entnahme des bewegbaren Obermessers bzw. Untermessers (102) erfaßt wird (Schritt 401) und nach dem Wiedereinsetzen bei der nächsten Inbetriebnahme das Kriterium gebildet (Schritt 402) und dieser Wert des Kriteriums im folgenden als Sollwert verwendet wird (Schritt 403).
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** bei einer sprunghaften Veränderung des Wertes des Kriteriums in Richtung des Sollwertes
- (Schritt 601) der dann ermittelte Wert des Kriteriums im folgenden als Sollwert verwendet wird (Schritt 602).
- 5 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** bei einer Abweichung des Wertes des Kriteriums von dem Sollwert (Schritt 203), die oberhalb eines bestimmten Schwellwertes liegt, ein Signal ausgegeben wird (Schritt 204).
- 10 11. Verfahren nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Signal für den Benutzer des Rasierapparates (101) optisch, haptisch und/oder akustisch wahrnehmbar ist.
- 15 12. Verfahren nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Signal für eine bestimmte Zeitdauer nach Abschalten des Rasierapparates (101) ausgegeben wird.
- 20 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** das Signal einer Reinigungsvorrichtung (801) zugeführt wird, die in Abhängigkeit von dem Signal selbsttätig eine Reinigung des Rasierapparates (101) beginnt.
- 25 14. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem Rasierapparat gemäß Anspruch 1, wobei an dem bewegbaren Untermesser (102) bzw. Obermesser ein Körperschallaufnehmer (104) angebracht ist, dessen Signal einer Auswertungseinheit (701) zugeführt wird, die anhand der Auswertung der Frequenz ein Kriterium bildet und dieses Kriterium mit einem Sollwert der Frequenz verglichen wird, der einem sauberen Rasierapparat entspricht.
- 30 15. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** die Auswertungseinheit (701) mit einem optischen, akustischen und/oder haptischen Signalgeber (702) verbunden ist.
- 35 16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**daß** ein Sensor vorhanden ist, mittels dem das Entfernen des bewegbaren Unter- bzw. Obermessers ermittelbar ist.
- 40 45 50 55 **Claims**
1. A method for determining the soiling of a shaving apparatus (101) having at least one shaving head

- comprising at least one outer cutter and at least one inner cutter (102), with the inner cutter (102) and/or the outer cutter being movable,  
**characterized by** the steps of detecting, during shaving, the noises of at least one movable inner cutter (102) or outer cutter by a measuring system (104, 105), and evaluating the noises for their frequency in order to draw conclusions about the degree of soiling of the shaving apparatus (101), which is accomplished by forming, on the basis of the frequency evaluation, a criterion and comparing this criterion with a setpoint value of the frequency which corresponds to a clean shaving apparatus (101).
2. The method as claimed in claim 1,  
**characterized in that** the measuring system (104, 105) comprises essentially an air-borne sound microphone (105).
  3. The method as claimed in claim 1,  
**characterized in that** the measuring system (104, 105) comprises essentially a solid-borne sound microphone (104) that is fitted to the movable inner cutter (102) or outer cutter.
  4. The method as claimed in any one of the claims 1 to 3,  
**characterized in that** the criterion comprises locating the frequency from the frequency spectrum of the noise at which the maximum signal occurs (step 202) and comparing it with a setpoint value of the frequency at which, with a clean shaving apparatus (101), the maximum signal occurs in the frequency spectrum (step 203).
  5. The method as claimed in claim 4,  
**characterized by** the steps of determining the power density spectrum of the signal detected by the measuring system (step 202) and comparing the frequency-related maximum power density (202) with regard to its frequency with a setpoint value of the frequency at which, with a clean shaving apparatus (101), the maximum power density is expected (step 203).
  6. The method as claimed in any one of the claims 1 to 5,  
**characterized in that** the setpoint value is a pre-determined value.
  7. The method as claimed in any one of the claims 1 to 5,  
**characterized by** the steps of forming the criterion when a shaving apparatus (101) is initially started (step 301) and subsequently using the value of the criterion formed during initial start-up as the setpoint value (step 302).
  8. The method as claimed in any one of the claims 1 to 7,  
**characterized by** the steps of detecting a removal of the movable outer cutter or inner cutter (102) of a shaving apparatus (101) (step 401) and, following re-insertion, forming the criterion during the next use (step 402), and subsequently using this value of the criterion as the setpoint value (step 403).
  9. The method as claimed in any one of the claims 1 to 8,  
**characterized by** the step of subsequently using, on an abrupt change of the value of the criterion in the direction of the setpoint value (step 601), the then established value of the criterion as the setpoint value (step 602).
  10. The method as claimed in any one of the claims 1 to 9,  
**characterized by** the step of issuing a signal (step 204) when the value of the criterion deviates from the setpoint value by an amount exceeding a pre-determined threshold value (step 203).
  11. The method as claimed in claim 10,  
**characterized in that** the signal is perceivable to the user of the shaving apparatus (101) as a visual, haptic and/or audible signal.
  12. The method as claimed in claim 11,  
**characterized in that** the signal continues to be issued for a certain time after the shaving apparatus (101) is switched off.
  13. The method as claimed in any one of the claims 10 to 12,  
**characterized by** the step of delivering the signal to a cleaning device (801) starting automatically a cleaning of the shaving apparatus (101) in dependence upon the signal.
  14. A device for implementing the method of claim 1, comprising a shaving apparatus according to claim 1, wherein a solid-borne sound sensor (104) is fitted to the movable inner cutter (102) or outer cutter, whose signal is fed to an evaluation unit (701) which, on the basis of the frequency evaluation, forms a criterion which is compared with a setpoint value of the frequency which corresponds to a clean shaving apparatus.
  15. The device as claimed in claim 14,  
**characterized in that** the evaluation unit (701) is connected to a visual, audible and/or haptic signal generator (702).
  16. The device as claimed in claim 14 or 15,  
**characterized in that** a sensor is provided enabling

the removal of the movable inner or outer cutter to be determined.

### Revendications

1. Procédé pour déterminer l'encrassement d'un rasoir (101), qui contient au moins une tête de cisaillement, qui est constituée par au moins un couteau supérieur et au moins un couteau inférieur (102), le couteau inférieur (102) et/ou le couteau supérieur étant agencés de manière à être déplaçables, **caractérisé en ce que** pendant le rasage, les bruits au moins d'un couteau inférieur mobile (102) ou d'un couteau supérieur mobile sont enregistrés par un système de mesure (104, 105) et que la fréquence des bruits est évaluée de manière à permettre une conclusion concernant l'encrassement du rasoir (101) par le fait qu'un critère est formé sur la base de l'évaluation de la fréquence et que ce critère est comparé à une valeur de consigne de la fréquence, qui correspond à un rasoir propre (101). 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de mesure (104, 105) est constitué essentiellement par un microphone (105) détectant le son dans l'air. 10
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de mesure (104, 105) est constitué essentiellement par un microphone (104) de détection du son dans le corps, qui est monté sur le couteau inférieur mobile (102) ou sur le couteau supérieur mobile. 15
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le critère consiste à détecter la fréquence parmi le spectre de fréquences du bruit, pour laquelle le signal maximum apparaît (pas 202) et de la comparer à une valeur de consigne de la fréquence, pour laquelle le signal maximum apparaît (pas 203) dans le spectre des fréquences dans un rasoir propre (101). 20
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le spectre de densité de fréquence du signal enregistré par le système de mesure est déterminé (pas 202) et la fréquence de la densité de puissance maximale rapportée à la fréquence (pas 202) est comparée à une valeur de consigne de la fréquence, pour laquelle on s'attend à obtenir la densité de puissance maximale (pas 203) dans le cas d'un rasoir propre (101). 25
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la valeur de consigne est prédéterminée de façon fixe. 30
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** dans le cas d'un rasoir (101) le critère est formé lors de la mise en service (pas 301) et ensuite la valeur du critère formé lors de la mise en service est utilisée en tant que valeur de consigne (pas 302). 35
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** dans le cas d'un rasoir (101), un retrait du couteau supérieur mobile ou du couteau inférieur mobile (102) est détecté (pas 401) et après la réinsertion, lors de la mise en service suivante, le critère est formé (pas 402) et la valeur du critère est utilisée ensuite en tant que valeur de consigne (pas 403). 40
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** dans le cas d'une modification brusque de la valeur du critère en direction de la valeur de seuil (pas 601), la valeur déterminée du critère est utilisée ensuite en tant que valeur de consigne (pas 602). 45
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** dans le cas d'un écart de la valeur du critère par rapport à la valeur de consigne (pas 203), qui est supérieure à une valeur de seuil déterminée, un signal est délivré (pas 204). 50
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le signal peut être détecté par voie optique, haptique et/ou acoustique par l'utilisateur du rasoir (101). 55
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le signal est délivré pendant un intervalle de temps déterminé après l'arrêt du rasoir (101). 60
13. Procédé selon l'une des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** le signal est envoyé à un dispositif de nettoyage (801) qui commence automatiquement un nettoyage du rasoir (101) en fonction du signal. 65
14. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, constitué par un rasoir selon la revendication 1, dans lequel sur le couteau inférieur mobile (102) ou sur le couteau supérieur mobile est monté un capteur (104) du son dans le corps, dont le signal est envoyé à une unité d'évaluation (701) qui, sur la base de l'évaluation de la fréquence, forme un critère, et ce critère est comparé à une valeur de consigne de la fréquence, qui correspond à un rasoir propre. 70
15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'unité d'évaluation (701) est relié à un générateur de signaux optiques, acoustiques et/ou 75

haptiques (702).

- 16.** Dispositif selon la revendication 14 ou 15, **caracté-**  
**risé en ce qu'il** est prévu un capteur, à l'aide duquel  
on peut déterminer le retrait du couteau inférieur 5  
mobile ou du couteau supérieur mobile.

10

15

20

25

30

35

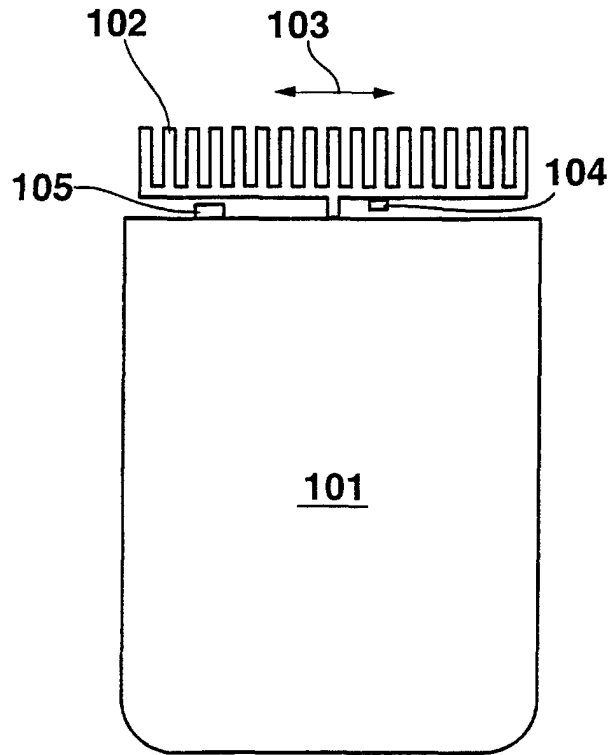
40

45

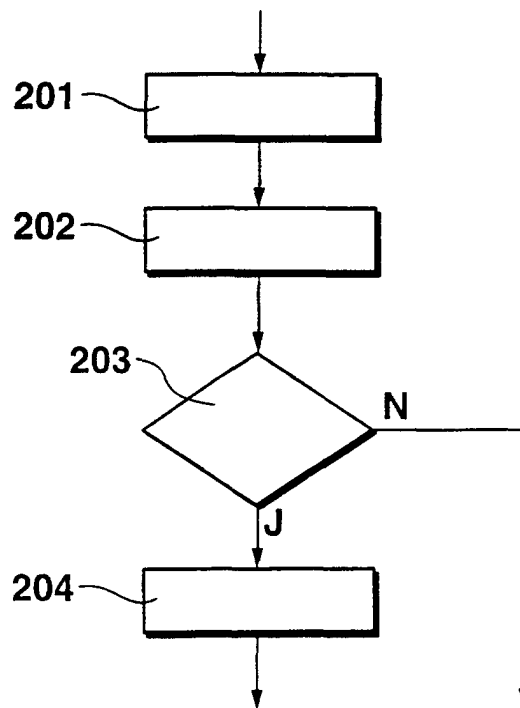
50

55

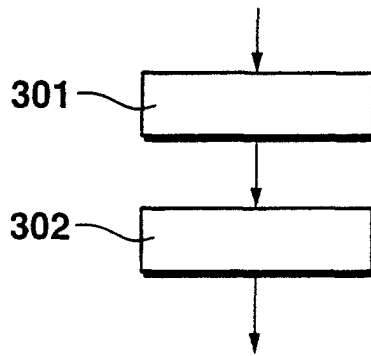
**Fig. 1**



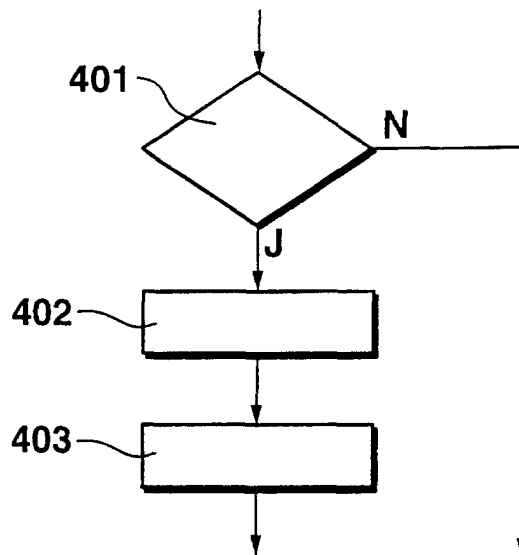
**Fig. 2**



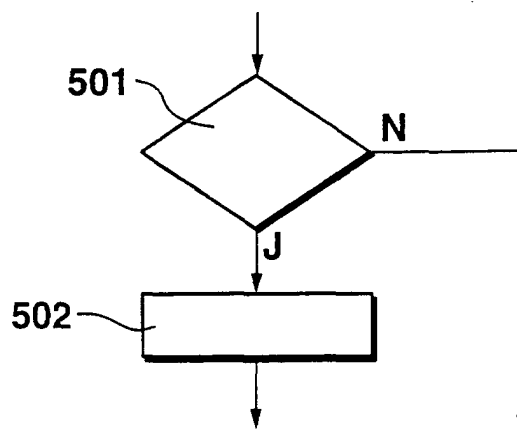
**Fig. 3**



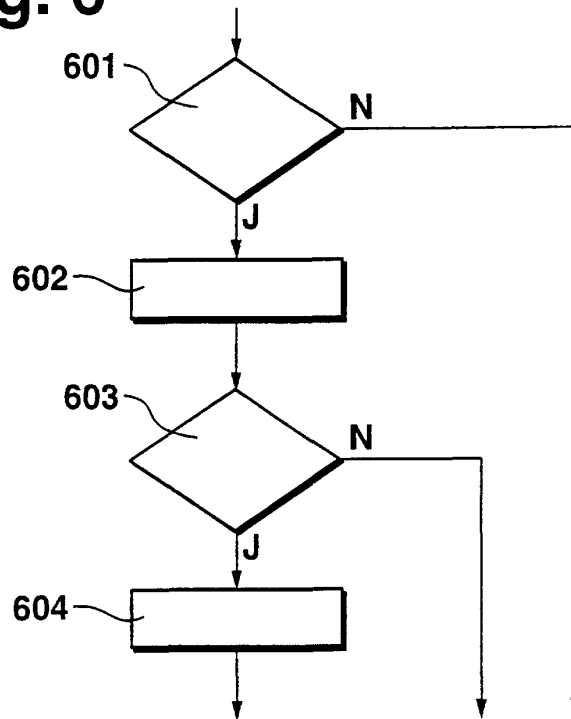
**Fig. 4**



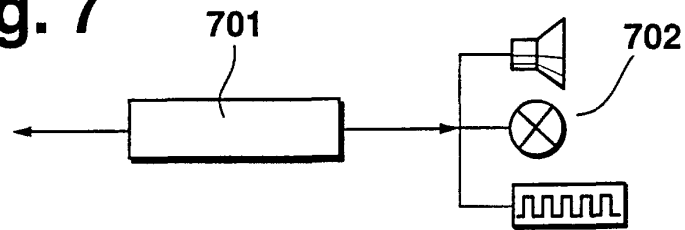
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**

