



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 062 875 A1** 2007.07.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 062 875.3**

(22) Anmeldetag: **29.12.2005**

(43) Offenlegungstag: **05.07.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B26B 19/04** (2006.01)

B26B 19/42 (2006.01)

B26B 21/60 (2006.01)

(71) Anmelder:

Braun GmbH, 61476 Kronberg, DE

(72) Erfinder:

Burghardt, Renata, Dr., 61476 Kronberg, DE;
Hojczyk, Ricardo, Dr., 71334 Waiblingen, DE;
Kluge, Martin, Dr., 65795 Hattersheim, DE; Nauber,
Andre, 60439 Frankfurt, DE; Dalitz, Werner, 61231
Bad Nauheim, DE; Burrell, Luis, 60325 Frankfurt,
DE; Schaaf, Uwe, Dr., 64665 Alsbach-Hähnlein, DE

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

DE 197 27 095 A1

DE 15 53 680 A

DE 5 82 229 A

DE 695 32 805 T2

DE 690 11 118 T2

US2001/00 22 026 A1

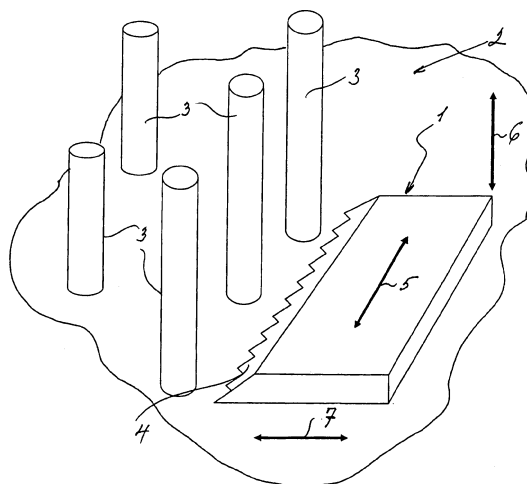
US 63 08 414 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Rasierapparat**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Rasierapparat mit einem schwingungsfähigen metallischen Schneidmittel, das eine Schneidekante aufweist, sowie einer mit dem Schneidmittel mechanisch verbundenen, schwingungsfähigen Übertragungsvorrichtung, die das Schneidmittel in Hochfrequenzschwingungen versetzt. Um eine geringe Verletzungsgefahr für die Haut und eine hohe Standzeit der Schneidmittel zu gewährleisten, sieht die Erfindung vor, dass die Scheidekante (4) mit einer abrasiven Mikrostruktur versehen ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rasierapparat mit einem schwingungsfähigen metallischen Schneidemittel, das eine Schneidekante aufweist, sowie einer mit dem Schneidemittel mechanisch verbundenen, schwingungsfähigen Übertragungsvorrichtung, die das Schneidemittel in Hochfrequenzschwingungen versetzt.

[0002] Ein derartiger Rasierapparat ist aus der DE-OS 1 553 680 bekannt. Mit einem Rasierapparat gemäß dem Stand der Technik ist es jedoch nach derartigem Kenntnisstand nicht möglich, bei Verwendung gesundheitlich unbedenklicher Schwingungsamplituden Barthaare zu rasieren.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Rasierapparat der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, bei dem eine geringe Verletzungsgefahr für die Haut und eine hohe Standzeit der Schneidemittel gewährleistet sind. Außerdem soll der Rasierapparat sowohl für eine trockene als auch für eine nasse Rasur verwendet werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Schneidekante mit einer abrasiven Mikrostruktur versehen ist.

[0005] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes verläuft die Schwingungsrichtung des Schneidemittels senkrecht zur Längsachse des abzuschneidenden Haares. In diesem Fall wird von einem sog. „Säge-Modus“ gesprochen.

[0006] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung entspricht die Schwingungsrichtung des Schneidemittels der Richtung der Längsachse des abzuschneidenden Haares. In diesem Fall wird von einem sog. „Kratz-Modus“ gesprochen.

[0007] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Schwingungen des Schneidemittels in Richtung auf das abzuschneidende Haar zu erfolgen. In diesem Fall wird von einem „Hack-Modus“ gesprochen.

[0008] Damit die mit einer hohen Frequenz schwingende Schneidekante ein Barthaar abtrennen kann, muss dieses während des Schnittes in einer gewissen Weise fixiert werden, um der Bewegung der Schneidekante nicht unmittelbar zu folgen. Deswegen sieht eine weitere Ausführungsform der Erfindung mindestens ein Halteelement zum Fixieren des abzuschneidenden Haares vor.

[0009] Geeignete Halteelemente sind beispielsweise als ein kammartiges Gebilde oder eine vor der Schneidkante angeordnete Lippe aus Gummi oder Kunststoff ausgeführt.

[0010] Außerdem kann als Fixierung die Steifigkeit des Systems „Haut-Haar“ genutzt werden. Hierbei besteht einerseits die Möglichkeit, die quasistatischen Rückstellkräfte in der Haut zu nutzen, die sich aufbauen, wenn ein Barthaar aus seiner natürlichen Ruhelage ausgelenkt wird. Dieses Prinzip kommt beispielsweise bei der „klassischen“ Nassrasur zur Anwendung. Eine zweite Möglichkeit besteht darin, dynamische Kräfte des Systems „Haut-Haar“ zu nutzen. Dies können viskoelastische Kräfte und/oder Massenträgheitskräfte sein. Der erstgenannte, quasistatische Arbeitsbereich bedingt relativ große Schwingungsamplituden, erlaubt jedoch relativ kleine Schwingungsfrequenzen des Schneidemittels. Der dynamische Arbeitsbereich erlaubt dagegen relativ hohe Frequenzen und kleine Amplituden.

[0011] Bei weiteren vorteilhaften Ausführungen des Erfindungsgegenstandes kann die Frequenz der Schwingungen in einem Bereich bis zu 1 kHz liegen bzw. gleich oder höher als 10 kHz sein.

[0012] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Frequenz der Schwingungen höher als 20 kHz ist. In diesem Fall arbeitet der Rasierer für das menschliche Gehör unhörbar.

[0013] Bei einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Frequenz der Schwingungen oberhalb von ca. 100 kHz, vorzugsweise oberhalb von ca. 1 MHz liegt. Bei diesen sehr hohen Frequenzen kann ein weiterer, „nicht-abrasiver“ Mechanismus zum Trennen der Barthaare beitragen, da eine Art „Zerfließen“ des Haarmaterials durch das Aufbrechen von molekularen Bindungen auftreten kann. Außerdem verringert sich bei diesen Frequenzen das Problem der sog. Kavitation, d. h., des Auftretens von mikroskopischen Gasblasen, die kurze Zeit nach ihrer Entstehung wieder implodieren und dabei zu Zellschädigungen führen können. Dieses Phänomen tritt hier erst bei sehr viel höheren Schallintensitäten als bei niedrigeren Frequenzen auf.

[0014] Bei anderen Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes ist die Mikrostruktur geometrisch regelmäßig oder asymmetrisch ausgebildet. Die geometrisch regelmäßige Struktur ist z. B. ähnlich den Zähnen einer Säge, während eine vorteilhafte unregelmäßige Mikrostruktur durch Aufbringen eines Hartstoff-Pulvers, beispielsweise des Diamanten-Pulvers, auf das Schneidemittel gebildet wird. Besonders vorteilhaft ist ein asymmetrisches System, bei dem die Schneidekante auf der der Haut zugewandten Seite mit einer Abflachung versehen ist.

[0015] Die vorhin erwähnten Mikrostrukturen werden beispielsweise durch Aufbringen von Dispersionschichten durch galvanische Abscheidung, durch ätztechnische Verfahren, Galvanoformung, Laserbearbeitung oder Erodierverfahren gebildet.

[0016] Die sinnvollen Strukturgrößen der Mikrostrukturen ergeben sich aus verschiedenen Randbedingungen. Zum Einen sollten die Strukturen möglichst grob sein, um eine größtmögliche abrasive Wirkung zu erzielen, und um ein „Zusetzen“ der Strukturen durch das Haarmaterial zu minimieren. Andererseits sollte die Strukturgröße deutlich unterhalb des Haardurchmessers liegen, damit das Barthaar nicht in die Struktur „einrastet“ und von dem Schneidmittel mitgenommen wird. Deswegen sieht eine weitere Ausführungsform der Erfindung vor, dass die Strukturgröße kleiner als die Schwingungsamplitude „Spitze-Spitze“ des Schneidmittels ist. Als besonders vorteilhaft erscheint eine Weiterbildung der Erfindung, bei der die Strukturgröße im Bereich zwischen 1 und 20 µm liegt.

[0017] Es ist besonders zu beachten, dass die eigentliche „Schärfe“ der mikrostrukturierten Schneidmittel sehr gering ist. Dabei besteht eine vorteilhafte Ausführungsvariante der Erfindung darin, dass der mittlere Radius der Schneidkante mehrere µm, vorzugsweise über 10 µm, beträgt. Dies bedeutet zum Einen, dass die Standzeit der Schneidmittel auch bei der Trockenrasur sehr hoch ist. Die Lebensdauer wird lediglich durch die Stabilität der verwendeten Mikrostruktur limitiert. Die geringe Schärfe der Schneidmittel hat zum Anderen den Vorteil, dass – zumindest bei der ausgeschalteten Schwingung – keinerlei Verletzungsgefahr für die Haut besteht. Es erscheint auch vorteilhaft, die Schneidmittel derart zu gestalten und anzuordnen, dass sie möglichst flach über die Haut leiten.

[0018] Die Erfindung wird in der folgenden Beschreibung an einem Ausführungsbeispiel im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0019] [Fig. 1](#) eine perspektivische Darstellung eines beim erfindungsgemäßen Rasierapparat verwendeten Schneidmittels bzw. einer Rasierklinge, und

[0020] [Fig. 2](#) eine diagrammatische Darstellung von Ergebnissen einer Simulationsberechnung, die der genauen Analyse vorteilhafter Frequenzen und Amplituden von Schwingungen dient, die auf die erfindungsgemäße Rasierklinge übertragen werden.

[0021] Das in [Fig. 1](#) gezeigte Schneidmittel bzw. die Rasierklinge **1** wird von einem nicht dargestellten Scherkopf getragen, der mittels ebenfalls nicht dargestellter Schwingungsübertragungsmittel in Hochfrequenzschwingungen versetzt wird. Die Rasierklinge **1**, die bei Verwendung gegen eine Hautfläche **2** gedrückt wird, dient zum Stützen von Haaren **3**, die in der Haut verwurzelt sind. Zum Fixieren der Haare **3** während des Schnitts sind nicht gezeigte Haltemittel, beispielsweise eine vor der Rasierklinge **1** angeord-

nete Gummi- oder Kunststoff-Lippe vorgesehen. In ihrem den Haaren **3** zugewandten Bereich weist die Rasierklinge **1** eine Schneidekante **4** auf, die mit einer abrasiven Mikrostruktur versehen ist, die im gezeigten Beispiel symmetrisch als ein Sägezahnprofil ausgebildet ist, dessen Zähne in einem Abstand von 90 µm voneinander angeordnet sein können. Bei der Verwendung des erfindungsgemäßen Rasierapparates wird die Rasierklinge **1**, über die Haut **2** gleitend, in einer Richtung auf die Haare **3** zu bewegt, wobei sie Schwingungsbewegungen in drei bevorzugten Richtungen durchführen kann, die mit Pfeilen **5**, **6**, **7** angedeutet sind. Der Arbeitsmodus, bei dem die Schwingungen in der Richtung der Schneidekante **4**, (s. Pfeil **5**), also senkrecht zur Längsachse der Haare **3** erfolgen, wird als ein „Säge-Modus“ bezeichnet. Wie jedoch die Pfeile **6** und **7** zeigen, sind aber auch Schwingungen parallel zur Längsachse der Haare **3** („Kratz-Modus“) oder in Richtung auf die Haare **3** zu („Hack-Modus“) möglich. Bei Bedarf sind auch Kombinationen verschiedener Schwingungsrichtungen denkbar.

[0022] Bei der Analyse vorteilhafter Frequenzen und Amplituden der verwendeten Schwingungen wurde das System „Haut-Haar-Klinge“ als ein Feder-Masse-System modelliert. In dieser Simulation, deren Ergebnisse in [Fig. 2](#) dargestellt sind, wurde die totale Strecke berechnet, die die Rasierklinge während einer Zeit von 5 ms relativ zum Haar zurück legt. Die Zeit von 5 ms entspricht einer Bewegungsgeschwindigkeit von 2,8 cm/s und einer Haardicke von 0,14 mm. Weiterhin wurde ein konstantes Produkt aus Schwingungsfrequenz und -amplitude von 0,2 m/s angenommen. Diese Voraussetzung entspricht einer konstanten Maximalgeschwindigkeit und Schwingungsleistung der Rasierklinge. Zur Bewertung der Simulationsergebnisse wurde davon ausgegangen, dass die totale Relativbewegung in der Größenordnung von 1 mm zwischen Rasierklinge und Haar ausreicht, um das 0,14 mm dicke Haar zu durchtrennen. Die Frequenzwerte, die unter den beschriebenen Bedingungen eine totale Relativbewegung gleich oder größer 1 mm ergeben, definieren den zulässigen Arbeitsbereich des Systems.

[0023] In der diagrammatischen Darstellung nach [Fig. 2](#) ist erkennbar, dass es zwei Arbeitsbereiche des Systems gibt. Ein erster, „quasistatischer“ Arbeitsbereich erstreckt sich etwa bis zu einer Frequenz von 1 kHz. Die entsprechenden Schwingungsamplituden liegen in der Größenordnung von einigen Zehnteln Millimeter. In der Praxis wird das untere Ende des nutzbaren Frequenzbereichs durch die Größe der Schwingungsamplitude begrenzt. Weiterhin ist der [Fig. 2](#) entnehmbar, dass der zweite, „dynamische“ Arbeitsbereich bei Frequenzen gleich oder größer als ca. 10 kHz liegt. Die entsprechenden Schwingungsamplituden liegen im µm-Bereich.

Patentansprüche

1. Rasierapparat mit einem schwingungsfähigen metallischen Schneidemittel, das eine Schneidekante aufweist, sowie einer mit dem Schneidemittel mechanisch verbundenen, schwingungsfähigen Übertragungsvorrichtung, die das Schneidemittel in Hochfrequenzschwingungen versetzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schneidekante (4) mit einer abrasiven Mikrostruktur versehen ist.

2. Rasierapparat nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungsrichtung des Schneidemittels (1) senkrecht zur Längsachse des abzuschneidenden Haares (3) verläuft.

3. Rasierapparat nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungsrichtung des Schneidemittels (1 bzw. 4) der Richtung der Längsachse des abzuschneidenden Haares (3) entspricht.

4. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen des Schneidemittels (1 bzw. 4) in Richtung auf das abzuschneidende Haar zu erfolgen.

5. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Halteelement zum Fixieren des abzuschneidenden Haares vorgesehen ist.

6. Rasierapparat nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement als ein kammartiges Gebilde ausgeführt ist.

7. Rasierapparat nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement als eine vor der Schneidkante (4) angeordnete Lippe aus Gummi oder Kunststoff ausgeführt ist.

8. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der Schwingungen in einem Bereich bis zu 1 kHz liegt.

9. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der Schwingungen gleich oder höher als 10 kHz ist.

10. Rasierapparat nach Anspruch 9 dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der Schwingungen höher als 20 kHz ist.

11. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Frequenz der Schwingungen oberhalb von ca. 100 kHz, vorzugsweise oberhalb von ca. 1 MHz liegt.

12. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1

bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrostruktur geometrisch regelmäßig ausgebildet ist.

13. Rasierapparat nach einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrostruktur asymmetrisch ausgebildet ist.

14. Rasierapparat nach Anspruch 13 dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrostruktur durch Aufbringen eines Hartstoff-Pulvers, beispielsweise des Diamanten-Pulvers, auf das Schneidemittel (1) gebildet wird.

15. Rasierapparat nach Anspruch 13 oder 14 dadurch gekennzeichnet, dass die Schneidekante auf der der Haut zugewandten Seite mit einer Abflachung versehen ist.

16. Rasierapparat nach Anspruch 12 oder 13 bis 15 dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrostruktur durch ätztechnische Verfahren, Galvanoformung, Laserbearbeitung oder Erodierverfahren gebildet wird.

17. Rasierapparat nach einem der vorher gehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturgröße kleiner als die Schwingungsamplitude „Spitze–Spitze“ des Schneidemittels (1) ist.

18. Rasierapparat nach Anspruch 17 dadurch gekennzeichnet, dass die Strukturgröße im Bereich zwischen 1 und 20 µm liegt.

19. Rasierapparat nach einem der vorher gehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Radius der Schneidkante (4) mehrere µm, vorzugsweise über 10 µm, beträgt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

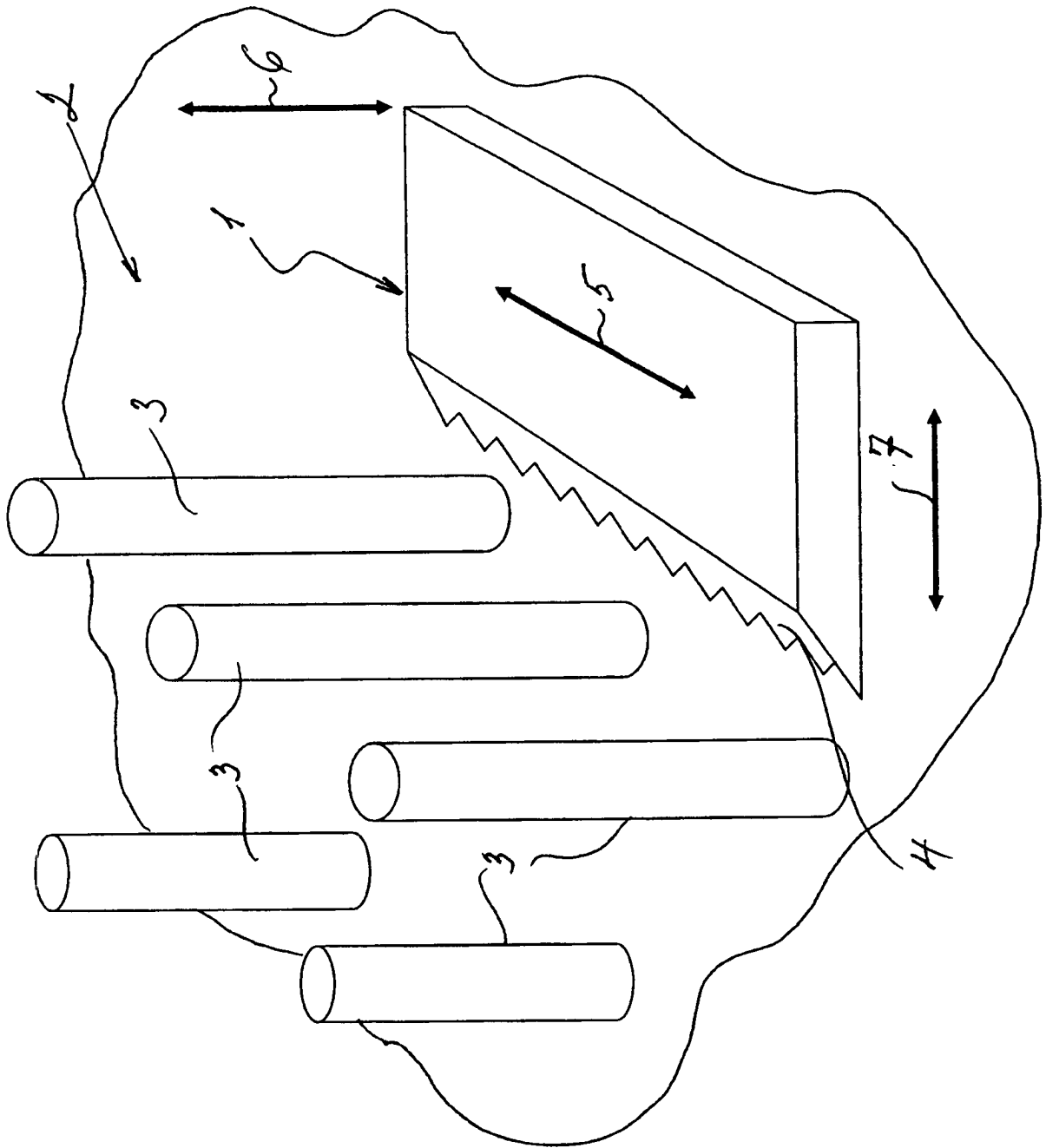


Fig. 1

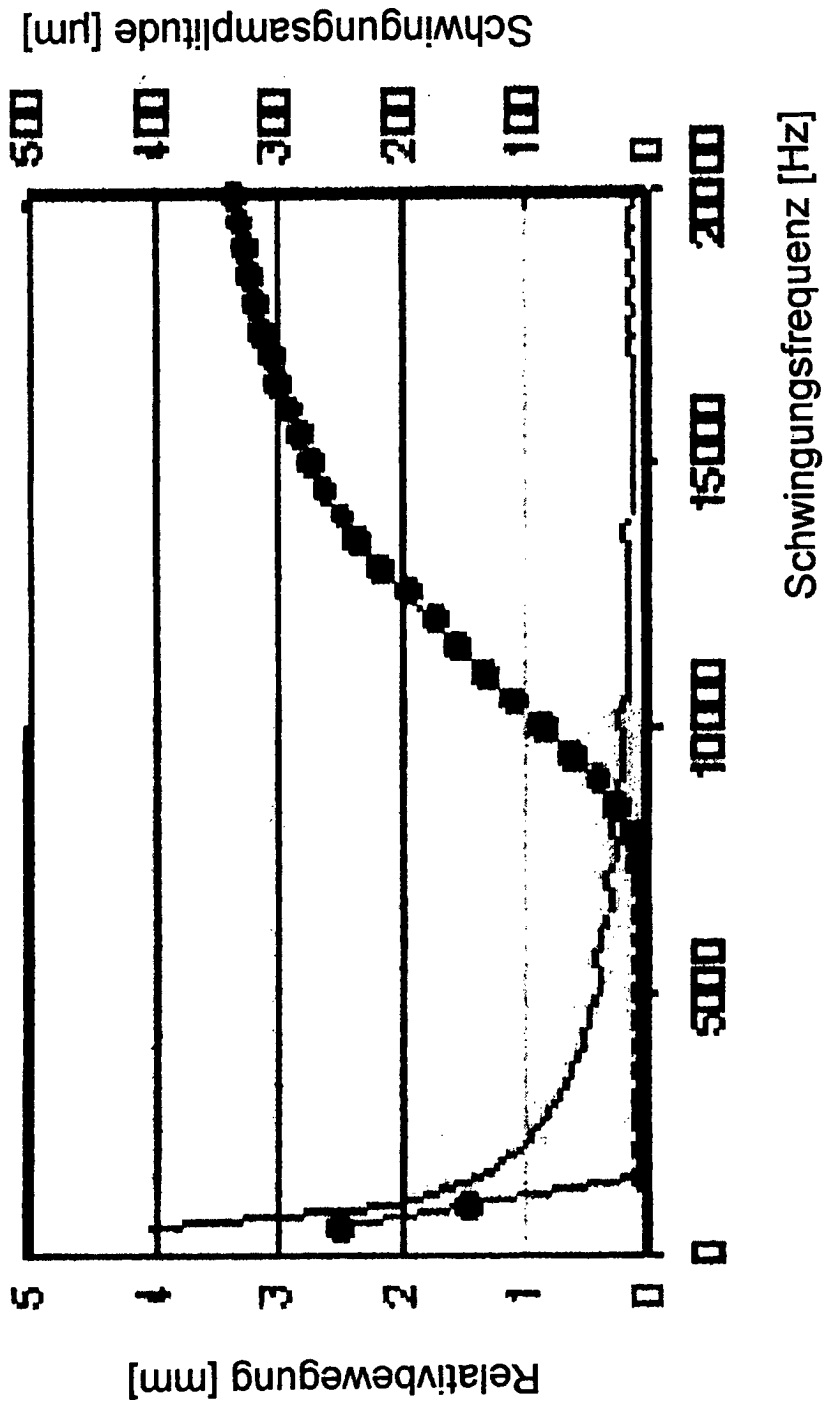


Fig. 2