



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 10 041 T2 2004.09.16**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 146 802 B1**

(51) Int Cl.⁷: **A46B 15/00**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 10 041.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP00/00459**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 907 480.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/44259**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.01.2000**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **03.08.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.09.2004**

(30) Unionspriorität:

9902080 29.01.1999 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(73) Patentinhaber:

Unilever N.V., Rotterdam, NL

(72) Erfinder:

**SAVILL, Derek Guy, Wirral, Merseyside L63 3JW,
GB; Davies, Richard Huw, Trezzano S/N (Milan), IT**

(74) Vertreter:

Lederer & Keller, 80538 München

(54) Bezeichnung: **ZAHNBÜRSTE**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Zahnbürste und insbesondere eine Zahnbürste, die eine Vorrichtung enthält, um dem Benutzer anzuzeigen, dass während des Bürstens eine angemessene Kraft aufgebracht wird.

[0002] Es ist weitgehend anerkannt, dass Menschen ernstliche Schäden an ihren Zähnen und ihrem Zahnfleisch verursachen, indem sie zu hart bürsten, und es hat eine Reihe von Zahnbürstenausführungen gegeben, die darauf abzielten, dieses Problem zu überwinden. Mehrere Studien sind zu dem Schluss gekommen, dass ein übermäßig hoher Druck während des Bürstens zu einem Rückgang an den Prämolaren führt, sowie auch einem Zahnfleischrückgang, was den darunter liegenden Zement freilegt, was häufig zu einer Überempfindlichkeit, einem Verlust an Ästhetik führt und ein Faktor bei Wurzelkaries und Wurzeloberflächenabtragung sein kann, was zu Wurzelfüllungen führt.

[0003] Eine Lösung ist eine Bürste, die einfach keine übermäßig hohe Kraft überträgt, zum Beispiel eine in der DE 37 24 476 (Schliebs) offenbarte Ausführung, wo sich der Hals der Zahnbürste ausbeult, wenn der Benutzer versucht, zu hart zu bürsten. Dies jedoch kann zu einem verhältnismäßig instabilen Produkt führen, dessen Benutzung frustrierend sein kann, da es zu einer dauernden Unterbrechung des Bürstens kommen kann. Eine andere bekannte Lösung ist in der US 5 502 861 (Bioware) offenbart, die eine Zahnbürste mit einer Anzeigevorrichtung vorsieht, welche dem Benutzer signalisiert, wenn eine übermäßig hohe Kraft aufgebracht wird. Dies hat den Vorteil, dass der Benutzer mit einem deutlichen Signal versehen wird, dass zu hart gebürstet wird, und das benutzt werden kann, um zu lernen richtig zu bürsten. In der US 5 282 291 (Bioware) ist offenbart, dass es als bevorzugt angesehen wird, den Anzeigemechanismus zu einem integralen Teil der Bürste statt zu einem Zubehöriteil zu ihr zu machen; die letztere Anordnung führt im Allgemeinen zu einer Bürste, die ungünstig geformt und unnatürlich zu benutzen ist.

[0004] Bekannte Ausführungen, die integrale Anzeigevorrichtungen enthalten, verwenden im Allgemeinen einen elektrischen Stromkreis von irgendeiner Art. Bei der in der US 5 282 291 offenbarten Ausführung werden Komponenten des Stromkreises in Kontakt gebracht, wenn sich die Bürste biegt, wobei der Stromkreis geschlossen und die Anzeigevorrichtung ausgelöst wird. Häufig muss der Benutzer eine Batterie einsetzen, um die Anzeigevorrichtung mit Strom zu versorgen, welche wegen der begrenzten Größe der Bürste klein sein muss und daher schwierig einzusetzen ist. Bei Ausführungen, wo eine Batterie notwendig ist, muss ein Zugang zu der Schaltungsanordnung möglich sein, zum Beispiel durch eine abnehmbare Abdeckung. Diese Anordnung ist unvermeidbar weniger hygienisch: es ist unwahrscheinlich,

dass die Abdeckung exakt bündig auf die Griffoberfläche passt, und so kann sich in irgend einem Spalt zwischen der Abdeckung und dem Griff und auch im Hohlraum selbst Schmutz ansammeln. Die in der DE 37 24 476 offenbarte Vorrichtung vermeidet das Problem einer Stromversorgung der Anzeigevorrichtungsschaltung, indem sie sich statt dessen auf ein piezoelektrisches Bauelement verlässt, das als 'mechanischelektrischer Wandler' wirkt, der ansprechend auf die aufgebrachte Kraft ein elektrisches Signal erzeugt. Offensichtlich machen es diese Ausführungen erforderlich, eine Reihe von sehr kleinen Bauelementen in einen kleinen Hohlraum im Bürstengriff einzupassen, was ihre Herstellung wahrscheinlich schwierig und daher teuer macht. Auch ist es nicht ideal, eine Batterie in einer gewohnheitsmäßig feuchten Umgebung anzuordnen, speziell wenn sie von Zeit zu Zeit ersetzt werden muss. Diese Nachteile können durch die Verwendung einer Anzeigevorrichtung überwunden werden, die keine separate Stromquelle oder komplizierte Schaltung benötigt und leicht in den Körper der Bürste integriert werden kann.

[0005] Unsere mitanhängige Anmeldung PCT/EP98/04998 (WO99/05935) offenbart eine Bürste, umfassend ein piezochromes Element, das anzeigt, wenn ein sicherer Bürstdruck überschritten worden ist.

[0006] Es besteht daher ein Bedarf an einer Bürste, die dem Benutzer positiv anzeigt, dass der richtige Bürstdruck benutzt wird, im Gegensatz dazu, dass er informiert wird, wenn zu viel Druck aufgebracht worden ist.

[0007] So wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung eine Zahnbürste bereitgestellt, enthaltend eine Anzeigevorrichtung, die ein druckanzeigendes Material umfasst, das ohne die Bereitstellung einer Stromversorgung, wie einer Batterie oder des Stromnetzes, ein Signal bereitstellt, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigevorrichtung imstande ist, das Signal bereitzustellen, wenn ein angemessener Bürstdruck aufgebracht wird oder worden ist.

[0008] So kann der Benutzer mit einer positiven Anzeige versehen werden, wenn eine angemessene Bürstkraft benutzt wird oder worden ist.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird das Signal bereitgestellt, wenn ein angemessener Bürstdruck aufgebracht wird, und fehlt, wenn der Bürstdruck zu hoch ist.

[0010] Vorzugsweise ist das Drucksignal ein Signal, speziell ein optisches Signal, das dem Benutzer anzeigt, wenn ein angemessener Bürstdruck aufgebracht wird, das dann jedoch nach einem gewissen Zeitraum in seinen ursprünglichen Zustand, z.B. Farbe oder Leuchten, zurückkehren kann. Dies kann der Fall sein, nachdem der Benutzer ein normales Bürsten beendet hat, oder auch nicht. Als solche kann die Relaxationszeit des Materials, das für die optische Reaktion sorgt, typischerweise im Bereich von 1 Sekunde bis 24 Stunden liegen, obwohl sie vorzugswei-

se lang genug ist, damit sie der Benutzer registriert, und vorzugsweise weniger als 24 Stunden beträgt. Bevorzugter beträgt die Relaxationszeit für das druckanzeigende Material zwischen 1 Sekunde und 10 Minuten und speziell zwischen 1 Sekunde und 5 Sekunden.

[0011] Obwohl das bevorzugte Signal ein optisches Signal ist, wird auch in Betracht gezogen, dass das Signal ein hörbares oder mechanisches Signal sein kann. Zum Beispiel kann ein geeignetes hörbares Signal Musik oder ein Summton sein, während ein geeignetes mechanisches Signal eine Vibration sein kann.

[0012] Dort, wo das Signal ein optisches Signal ist, wird bevorzugt, dass das druckanzeigende Material ein piezochromes Material ist.

[0013] Das erfindungsgemäße druckanzeigende Material, das vorzugsweise ein piezochromes Material ist, ist ein Material, das dafür empfänglich ist, beim Aufbringen von Druck eine optische Reaktion zu zeigen.

[0014] Solche piezochromen Materialien schließen Molybdäncarbonyl ein, das für Änderungen der Lösemittelpolarität beim Aufbringen von Druck empfänglich ist, was zu einem Farbwechsel führt.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das druckanzeigende Material ein scherempfindliches Material, zum Beispiel ein Flüssigkristall oder ein Flüssigkristallgemisch.

[0016] Das druckanzeigende Material kann auch ein Material sein, das für Konformationsänderungen oder strukturelle Umordnungen beim Aufbringen von Druck empfindlich ist, zum Beispiel Kristalle von Toluolsulfonatdiacetylenpolymeren; oder Copolymere, die Polydiacetylene oder Polysilylene enthalten. Wiederum kann das druckanzeigende Material ein Material sein, das für relative Änderungen des Brechungsindex beim Aufbringen von Druck empfänglich ist, zum Beispiel aromatische Lösemittel, die Poly-N-methylacrylamid enthalten.

[0017] Gemäß dieser Erfindung ist die Anzeigevorrichtung imstande, ein Signal bereitzustellen, wenn ein Bürstdruck aufgebracht wird oder worden ist, und fehlt, wenn der Bürstdruck zu hoch ist. Somit ist es ein wesentliches Merkmal der Erfindung, dass das druckanzeigende Material so kalibriert ist, dass es imstande ist, ein solches Signal bereitzustellen. Ein Beispiel einer solchen Kalibrierung für eine Bürste, die ein piezochromes Material umfasst, kann das Vorhandensein von nur einer gewissen Menge des aktiven scherempfindlichen Materials sein, oder der Einschluss eines zusätzlichen Materials, wie eines Polymers, das als Signalveränderer fungieren kann, indem es z.B. die Viskosität der Kristalle verändert, was verhindern wird, dass ein Signal bereitgestellt wird, wenn der Bürstdruck zu hoch ist.

[0018] Es wird auch in Betracht gezogen, dass das beim Aufbringen eines korrekten Bürstdrucks bereitgestellte Signal abgestuft werden kann, um Veränderungen des Bürstdrucks innerhalb des angemessenen

Bereichs wiederzuspiegeln. Dort, wo die Anzeigevorrichtung ein optisches Signal bereitstellt, ist es zum Beispiel möglich, dass das optische Signal in Abhängigkeit von den Änderungen des Bürstdrucks variieren kann, z.B. kann das Signal grün sein, wenn der Bürstdruck optimal ist; gelb, wenn der Bürstdruck nicht ganz optimal aber akzeptabel ist, und rot, wenn sich der Bürstdruck einer unakzeptablen Stärke nähert. Das Signal würde selbstverständlich verschwinden, wenn nicht mehr der korrekte Druck aufgebracht wird. In einer ähnlichen Weise kann das optische Signal das Aufleuchten einer einzelnen Leuchte beinhalten, und der Grad des Aufleuchtens kann abnehmen, wenn sich der Bürstdruck Stärken nähert, die nicht korrekt sind.

[0019] Bei einer anderen Ausführungsform kann das druckanzeigende Material ein Material sein, dessen Reaktion infolge der Druckempfindlichkeit eines anderen Materials ausgelöst wird. Zum Beispiel kann das druckanzeigende Material ein thermochromes Material sein, das für eine Änderung der Temperatur empfänglich ist, die durch Wärmeleitung aus einem weiteren Material herbeigeführt wird, das eine Temperatur aufweist, die sich in Abhängigkeit von dem darauf aufgetragenen Druck verändert.

[0020] Bei noch einer anderen Ausführungsform kann das druckanzeigende Material ein Material sein, das für eine Veränderung eines elektrischen Stroms empfänglich ist, der von einem piezoelektrischen Material erzeugt wird. In diesem Fall wird das druckanzeigende Material eine optische Reaktion zeigen, die durch ein weiteres Material herbeigeführt wird, das eine elektrische Eigenschaft aufweist, die sich in Abhängigkeit von dem darauf aufgetragenen Druck verändert.

[0021] Bei einem alternativen Aspekt der Erfindung wird das druckanzeigende Material nicht durch den Prozess des Bürstens sondern durch den Griff des Benutzers aktiviert. Ein fester Griff kann ein Anzeichen für einen aggressiven Bürststil sein, der das Zahnfleisch schädigen kann. Somit kann das Anzeigematerial so eingeschlossen werden, dass es ein Signal bereitstellt, wenn der Griff des Benutzers innerhalb eines Bereichs liegt, der einem korrekten Bürstdruck entspricht.

[0022] Ein weiteres wesentliches Merkmal der Erfindung ist es, dass die Anzeigevorrichtung ohne die Bereitstellung einer Stromversorgung mit Energie versorgt wird. Bei Ausführungsformen, wo die Bürste zusätzlich eine integrierte elektrische Schaltung umfasst, um die Bereitstellung eines Signals zu regulieren, wird in Betracht gezogen, dass die Schaltung ihren Strom aus einer Solarzelle, einem Dynamo, erhält, wie man sie/ihn zum Beispiel in Taschenlampen mit Handantrieb oder kinetischen Uhren oder dergleichen findet.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das piezochrome Material ein Flüssigkristall-Cholesterinester. Ein derartiges Material ist im Handel von Hallcrest Liquid Crystal Technology Ltd, Unit 9, Step-

nell Reach, 541 Blandford Road, Hamworthy, Poole, Dorset BH16 5BW erhältlich. Es sind viele Mischungen erhältlich, deren Farben und physikalische Eigenschaften unterschiedlich sind. Beispiele schließen die CN-Reihe ein, z.B. CN/R1, CN/R2, CN/R3 und CN/G1, welche ein Gemisch von Cholesterin-Flüssigkristallen umfassen, wie Cholesterinnonanoat, Cholesterinchlorid, Cholesterinoleylcarbonat, Cholesterin-2,4-dichlorbenzoat.

[0024] Es wird in Betracht gezogen, dass bei dieser Erfindung ein beliebiges geeignetes Gemisch von scherempfindlichen Flüssigkristall-Cholesterinestern verwendet werden kann.

[0025] Flüssigkristall-Cholesterinester zeigen innerhalb des durch Bürsten erzeugten Druckbereichs eine optische Reaktion (einen Farbwechsel) und werden durch den Temperaturbereich, dem eine Bürste normalerweise ausgesetzt ist, nicht beeinflusst. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass dieses Material verhältnismäßig schnell in seinen ursprünglichen Zustand zurückkehren kann. Eine Indikatorsubstanz, die einen Zeitraum von Tagen benötigt, um sich zu erholen, wäre für die vorliegende Anwendung nicht geeignet. Man hat es jedoch als nützlich angesehen, zur Bereitstellung der optischen Reaktion ein Material zu verwenden, das einen gewissen Grad an Hysterese zeigt.

[0026] Es wird in Betracht gezogen, dass die Relaxationszeit des Anzeigevorrichtungsmaterials derart sein kann, dass man sehen kann, wenn der korrekte Bürstdruck während des Bürstens überschritten wird oder worden ist, d.h. das Signal verschwindet, sobald der korrekte Bürstdruck nicht mehr aufgebracht wird.

[0027] Die Relaxationszeit kann so kurz sein, dass Veränderungen der Bürsttechnik vom Indikatormaterial schnell angezeigt werden und mehrere Veränderungen der Bürsttechnik vorgenommen werden können.

[0028] Bei den bekannten Ausführungen wird ein separater Mechanismus verwendet, um die Anzeigevorrichtung auszulösen, zum Beispiel bewirkt ein vorbestimmtes Biegen der Bürste oder eine Bewegung der Borsten, dass sich zwei Komponenten in Bezug zueinander bewegen und einen elektrischen Stromkreis schließen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Erfordernis für einen solchen Mechanismus vermieden, da die auf die Bürste ausgeübte Kraft direkt zur Anzeigevorrichtung übermittelt wird.

[0029] Weniger teure Ausführungsformen verwenden eine kleine Menge des druckanzeigenden Materials, die in einem Kissen, einer Platte oder Blase angeordnet ist, welches/welche in/auf dem Bürstenkopf, in/auf dem Grundkörper der Bürste oder in/auf den Borsten angeordnet ist. Zum Beispiel kann das Material (z.B. ein piezochromes Material) der optischen Anzeigevorrichtung in eine Vinylhülle eingeschweißt werden oder es kann auf andere Weise eingekapselt werden. Es können zwei Platten des druckanzeigenden Materials verwendet werden, welche

Platten durch eine aufgebrachte Kraft zusammengequetscht werden. Bei einem Beispiel sind Platten des Materials mit den Bürstenborsten verschachtelt. Ein auf die Borsten aufgebrachter Druck bewirkt ein Biegen der Borsten sowie der Platten. Bei einer alternativen Ausführungsform ist das Material zu einer am Fuß der Borsten angeordneten elastischen Membran geformt, wobei der Bürstenkopf vorzugsweise durchsichtig ist, um es zu ermöglichen, das druckanzeigende Material visuell zu kontrollieren.

[0030] Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist eine mechanische Anordnung vorgesehen, um die Kraft zur Anzeigevorrichtung zu übertragen. Zum Beispiel kann die Bürste zwei durch ein Schwenkgelenk verbundene Griffabschnitte aufweisen, wobei sich ein Teil von einem dieser Abschnitte über das Schwenkgelenk hinaus in einen im anderen Abschnitt vorgesehenen Hohlraum erstreckt. Ein übermäßiger Druck bewirkt, dass sich die zwei Abschnitte in Bezug zueinander in entgegengesetzten Richtungen um das Schwenkgelenk drehen, so dass eine Seite des verlängerten Teils in Kontakt mit der inneren Oberfläche des Hohlraums gebracht wird, in dem er angeordnet ist. Diese innere Oberfläche ist mit einem Kissen des druckanzeigenden Materials versehen. Ausführungen wie diese, die sich bewegende Elemente benutzen, um die aufgebrachte Kraft auf die Anzeigevorrichtung zu übertragen, haben den Vorteil, dass die Kraft verstärkt oder abgeschwächt werden kann, so dass sie in den Reaktionsbereich des druckanzeigenden Materials fällt.

[0031] Hinsichtlich der anderen Teile der Bürste kann der Bürstenkörper aus Materialien und mit Verfahren hergestellt werden, die auf dem Fachgebiet verwendet werden, wobei zum Beispiel Spritzgusstechniken und -materialien, wie Polypropylen und Polymethylmethacrylat, verwendet werden. Die Borsten können aus Materialien hergestellt werden, die auf dem Fachgebiet verwendet werden, einschließlich Nylon und Polybutylterephthalat.

[0032] Die Erfindung wird nun anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Figuren ausführlicher beschrieben.

[0033] **Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung, die eine Bürste mit einem inneren Hohlraum zeigt, der vollständig mit piezochromem Material gefüllt ist;

[0034] **Fig. 2** ist eine Seitensicht eines Bürstenkopfs gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, die mit piezochromen Platten verschachtelte Borsten zeigt;

[0035] **Fig. 3** ist eine Oberseitenansicht des Bürstenkopfs aus **Fig. 2**;

[0036] **Fig. 4** ist eine Seitenansicht eines Bürstenkopfs gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung, die eine Membran am Fuß einer Borstenanordnung zeigt

[0037] **Fig. 5** ist eine Seitenansicht einer abgewandelten Version des Bürstenkopfs aus **Fig. 4**, welche die Membran durch eine Blase aus piezochromem

Material ersetzt zeigt; und

[0038] **Fig. 6** ist eine Seitenansicht einer vierten Ausführungsform der Erfindung, die zwei durch ein Schwenkgelenk verbundene Griffabschnitte zeigt.

[0039] **Fig. 7** ist eine graphische Darstellung der Schaltung einer erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[0040] Bezug nehmend auf die Zeichnungen, zeigt **Fig. 1** eine Zahnbürste **1**, die einen Kopf **2** aufweist, der über einen Hals als Einheit mit einem Griff **3** ausgebildet ist. Der Kopf **2** ist mit aus Nylon bestehenden Borsten **4** versehen. Der Kopf **2** und der Griff **3** bestehen aus einem elastischen durchsichtigen Material, wie Polymethylmethacrylat, und begrenzen einen Hohlraum **5**, der sich im Wesentlichen entlang der gesamten Länge der Bürste **1** erstreckt. Der Hohlraum **5** ist mit einem piezochromen Material gefüllt, z.B. einem Flüssigkristall-Cholesterinester. Ein auf die Borsten **4** aufgebracht vorbestimmter (zum Zähnebürsten angemessener) Druck oder eine vorbestimmte Biegung des Griffs **3** wird auf das piezochrome Material übertragen und dadurch eine optische Reaktion (wie beispielsweise ein Farbwechsel) des piezochromen Materials verursacht. Der Hohlraum **5** kann, statt dass er sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Bürste **1** erstreckt, lokalisierter sein, zum Beispiel kann er auf einen den Griff **3** mit dem Kopf **2** verbindenden Halsbereich **6** beschränkt sein.

[0041] Die **Fig. 2** und **3** zeigen eine Seiten- bzw. Oberseitenansicht des Kopfes **12** einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in einem größeren Maßstab. Borsten **14** sind mit Platten **17** verschachtelt, die aus piezochromem Material, Flüssigkristall-Cholesterinester, bestehen. Ein Druck auf den Bürstenkopf **12** in Richtung des Pfeils **A** bewirkt ein Verbiegen der Borsten **14** und der Platten **17** in der dargestellten Weise, und diese Verformung wird auf die Platten **17** übertragen, was im piezochromen Material eine optische Reaktion, wie einen Farbwechsel, verursachen wird, sofern der korrekte Bürstdruck aufgebracht wird.

[0042] **Fig. 4** zeigt eine Seitenansicht einer dritten Ausführungsform der Erfindung und zeigt einen mit Borsten **24** versehenen Bürstenkopf **22**. Der Fuß jeder Borste **24** ist mit einer flexiblen Membran **28** verbunden, die das piezochrome Material, Flüssigkristall-Cholesterinester, enthält. Ein in Richtung des Pfeils **B** auf die Borsten **24** aufgebracht Druck wird auf die Membran **28** übertragen und bewirkt, dass sie sich verformt. Eine Verformung der Membran **28** führt zu einer Beanspruchung des darin enthaltenen piezochromen Materials, wobei in dem Material beim Aufbringen eines angemessenen Drucks eine optische Reaktion, wie ein Farbwechsel, verursacht wird.

[0043] **Fig. 5** zeigt eine abgewandelte Version des Bürstenkopfs aus **Fig. 4**, bei dem piezochromes Material in einem Beutel **29** enthalten ist. Ein Druck auf die Borsten **24** wird über die flexible Membran **28** auf den Beutel **29** übertragen, was bewirkt, dass er ver-

formt wird, wodurch im piezochromen Material eine optische Reaktion, wie ein Farbwechsel, verursacht wird. Bei diesem abgewandelten Bürstenkopf enthält die Membran **28** kein piezochromes Material. In der Tat ist bei einer weiteren Abwandlung die Membran nicht erforderlich, in welchem Fall ein Druck auf die Borsten **24** unmittelbar auf den Beutel **29** übertragen wird.

[0044] **Fig. 6** zeigt eine Seitenansicht einer vierten Ausführungsform der Erfindung, bei der ein Griff **33** und ein Hals **36** der Bürste **31** bei **40** schwenkbar verbunden sind. Ein (in unterbrochenen Linien angezeigter) Teil **41** des Halses **36** erstreckt sich über das Schwenkgelenk **40** hinaus in einen im Griff **33** ausgebildeten Hohlraum **35**. Der Hals **36** ist als Einheit mit dem Kopf **32** der Bürste **31** ausgebildet.

[0045] Bei dieser Ausführungsform ist zumindest der Griff **33** aus einem durchsichtigen Kunststoffmaterial geformt, wie beispielsweise Polymethylmethacrylat. Ein Druck, der in Richtung des Pfeils **C** auf die Borsten **34** der Bürste **31** aufgebracht wird, während der Griff **33** fest gehalten wird, bewirkt, dass sich der Griff und der Kopf **32** in Bezug zueinander in Richtung der Pfeile **D1** und **D2** um das Schwenkgelenk **40** drehen.

[0046] Die Drehung wird behindert, wenn der Hals- teil **41** mit einem ein piezochromes Material enthaltenden Kissen **42** in Kontakt kommt. Ein fortgesetzter mechanischer Druck auf den Kopf **32** der Bürste **31** wird auf das Kissen **42** übertragen, wobei in dem piezochromen Material eine optische Reaktion verursacht wird.

[0047] **Fig. 7** veranschaulicht die Rolle einer integrierten Schaltung bei gewissen Ausführungsformen der Erfindung. Die integrierte Schaltung wird eine Eingabe vom Drucksensor empfangen und anhand eines einfachen Verknüpfungsgliedes den Stromkreis zur Anzeigevorrichtung öffnen oder schließen. Wenn zum Beispiel der Bürstdruck größer als Null ist, gestattet es das Verknüpfungsglied, dass ein Strom zum Flüssigkristall fließt, der in einer Zelle angeordnet sein kann, wie man sie üblicherweise in Rechnerbildschirmen findet, und so ein Signal bereitstellt. Wenn der Druck vergrößert wird, kann es einem größeren Strom gestattet werden, in mehr Zellen zu fließen, was dem Benutzer anzeigt, dass der Druck ansteigt. Wenn der Druck ein unakzeptables Niveau erreicht, schließt das Verknüpfungsglied den Stromkreis zur Anzeigevorrichtung und das Signal wird zurückgezogen.

[0048] Es wird ersichtlich, dass an den oben beschriebenen Ausführungsformen Abwandlungen vorgenommen werden könnten. Insbesondere könnte das piezochrome Material durch irgend ein anderes Material (wie beispielsweise ein mechanochromes oder thermochromes Material) ersetzt werden, das sein visuelles Erscheinungsbild ansprechend auf eine mechanische Belastung verändert. Zum Beispiel könnte ein Flüssigkristall verwendet werden, der seine Farbe ändert, wenn er einer mechanischen

Belastung unterworfen wird.

[0049] Alternativ wird auch in Betracht gezogen, dass polarisierte Materialien verwendet werden, wobei Teile von polarisiertem Material so ausgebildet sind, dass ihre Polarisierungsebenen unter 90° zueinander ausgerichtet sind. Eines der Teile des Materials ist feststehend, und das andere kann sich beim Aufbringen eines übermäßigen Drucks bewegen (zum Beispiel indem es an einer Ausführungsform vom mechanischen Typ befestigt ist, wie in Verbindung mit **Fig. 6** oben beschrieben), so dass eine andere Ausrichtung der Polarisierungsebenen erzielt wird und dadurch ein Farbwechsel beobachtet wird. Ansonsten wird auch eine Ausführungsform mit Polarisatoren in Folienform in Betracht gezogen, die parallel zueinander ausgerichtet sind, und die durch eine Anordnung, wie eine Spiralfeder und/oder eine schraubenförmige Anordnung getrennt sind, wodurch bewirkt wird, dass sich die beiden Polarisatoren in Bezug zueinander drehen, wenn sie als Reaktion auf Veränderungen des Bürstdrucks enger zusammen oder weiter auseinander gebracht werden. Infolgedessen nehmen die Polarisatoren in Bezug zueinander eine andere Konfiguration ein, und es wird ein Farbwechsel beobachtet.

Patentansprüche

1. Zahnbürste, enthaltend eine Anzeigevorrichtung, die ohne die Bereitstellung einer Stromversorgung ein Signal bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigevorrichtung ein druckanzeigendes Material umfasst und imstande ist, nur dann ein Signal bereitzustellen, wenn ein angemessener Bürstdruck aufgebracht wird.

2. Zahnbürste nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal bereitgestellt wird, wenn ein angemessener Bürstdruck aufgebracht wird, und fehlt, wenn der Bürstdruck zu hoch ist.

3. Zahnbürste nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das druckanzeigende Material ein piezochromes Material ist.

4. Zahnbürste nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das piezochrome Material ein scherempfindliches Material ist.

5. Zahnbürste nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das piezochrome Material ein Flüssigkristall-Cholesterinester ist.

6. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Zahnbürste einen Griff, einen Hals und einen Kopf umfasst, von denen jeglicher aus einem durchsichtigen Material hergestellt sein kann, wobei der Griff, der Kopf oder der Hals einen Hohlraum aufweist, in dem das druckanzeigende Material angeordnet ist.

7. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbürste mechanische Einrichtungen enthält, von denen ein Druck auf das druckanzeigende Material aufgebracht wird, um dadurch das optische Signal zu erzeugen.

8. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbürste eine Membran oder einen Beutel von druckanzeigendem Material im Bürstenkopf umfasst, um den aufgetragenen Druck anzuzeigen.

9. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das druckanzeigende Material eine Relaxationszeit zwischen 1 Sekunde und 24 Stunden aufweist.

10. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das druckanzeigende Material eine Relaxationszeit zwischen 1 Sekunde und 10 Minuten aufweist.

11. Zahnbürste nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das druckanzeigende Material eine Relaxationszeit zwischen 1 Sekunde und 5 Sekunden aufweist.

12. Zahnbürste nach einem der vorangehenden Ansprüche, die im Gebrauch ansprechend auf einen angemessenen Bürstdruck durch den Benutzer für den Benutzer eine optische Reaktion, wie einen Farbwechsel, bereitstellt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

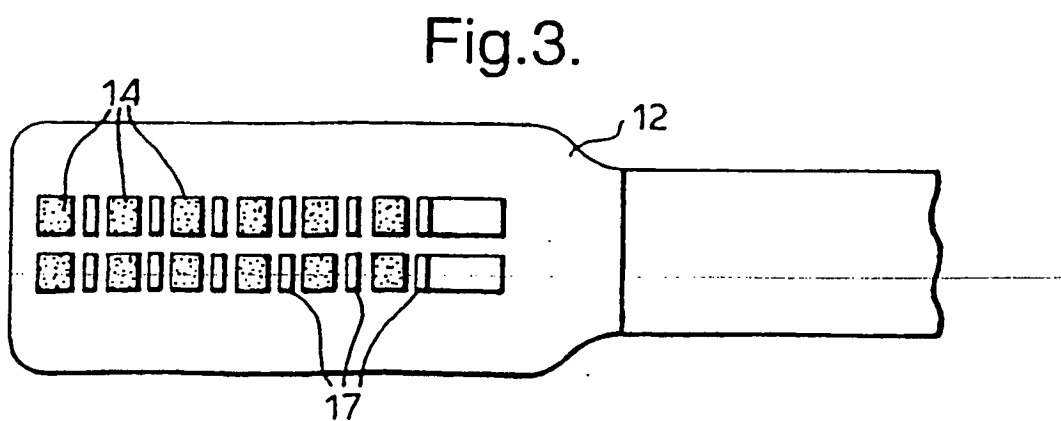
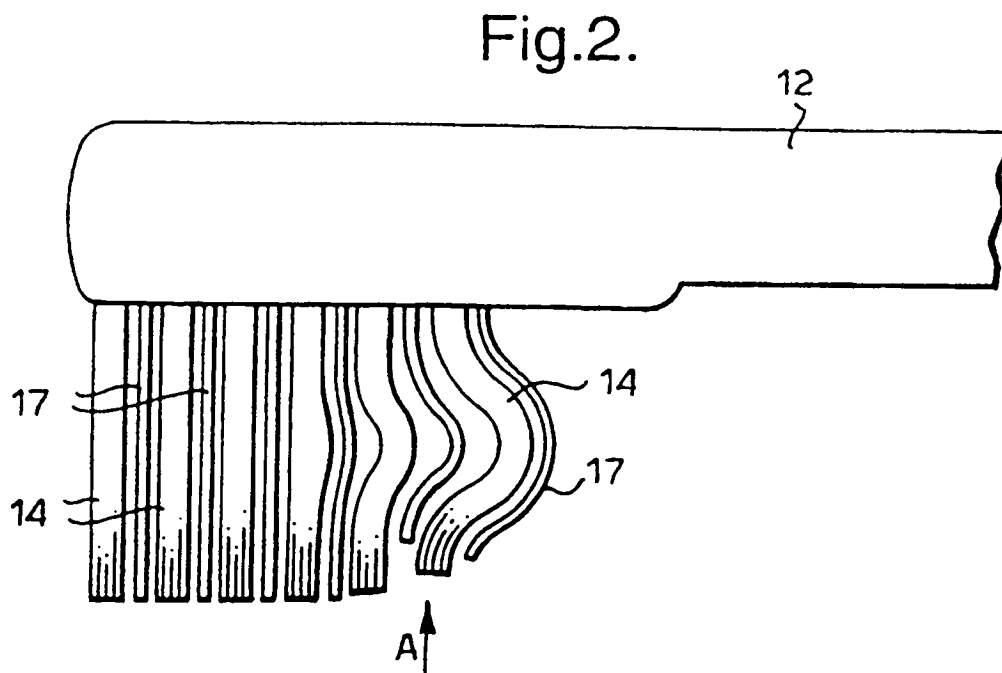
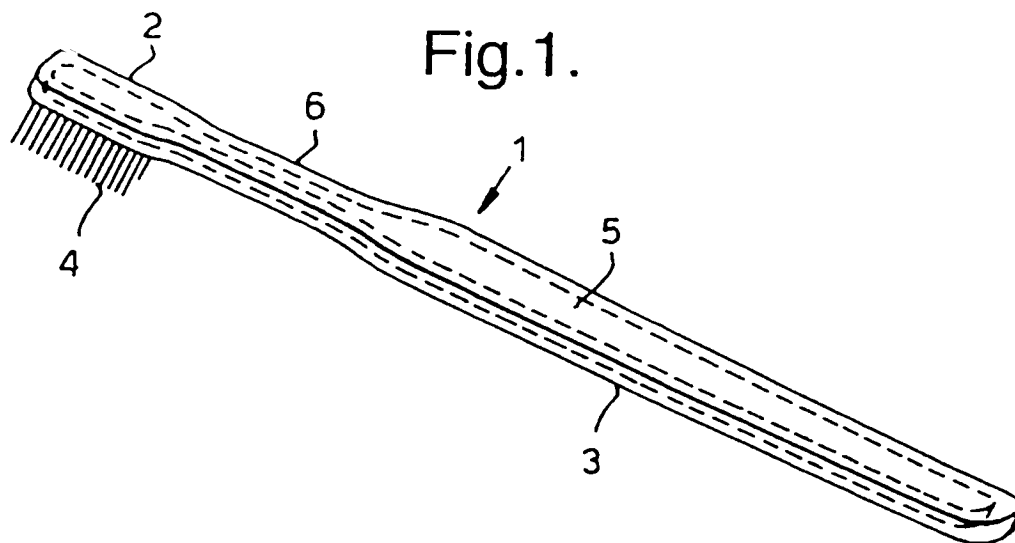


Fig.4.

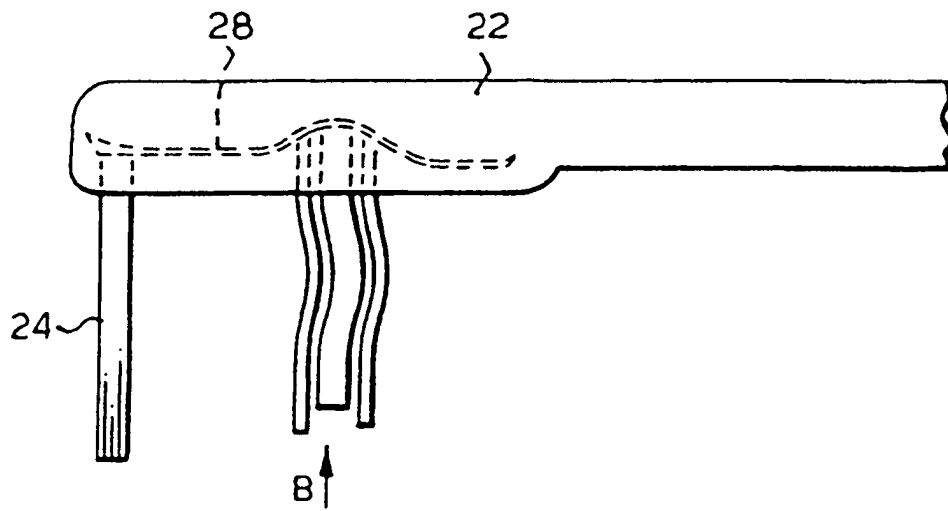


Fig.5.

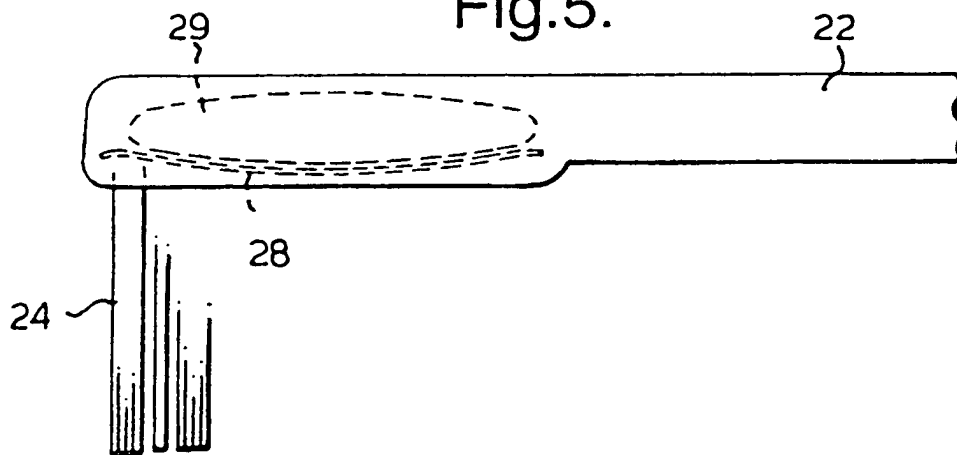


Fig.6.

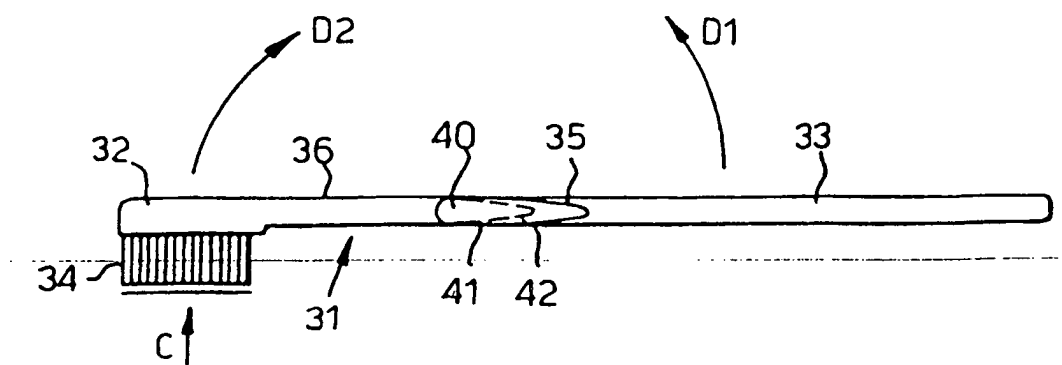


Fig.7.

