

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5070296号
(P5070296)

(45) 発行日 平成24年11月7日(2012.11.7)

(24) 登録日 平成24年8月24日(2012.8.24)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 R 25/00 (2006.01) HO 4 R 25/00 A
HO 4 R 25/02 (2006.01) HO 4 R 25/02 B

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-543343 (P2009-543343)	(73) 特許権者	500011045
(86) (22) 出願日	平成19年1月3日(2007.1.3)		ヴェーデクス・アクティーセルスカプ
(65) 公表番号	特表2010-515312 (P2010-515312A)		デンマーク国、デーコーー 3 5 4 0、リ
(43) 公表日	平成22年5月6日(2010.5.6)		ンゲ、ニューモーレヴェイ 6
(86) 国際出願番号	PCT/DK2007/000002	(74) 代理人	100080322
(87) 国際公開番号	W02008/080397		弁理士 牛久 健司
(87) 国際公開日	平成20年7月10日(2008.7.10)	(74) 代理人	100104651
審査請求日	平成21年6月25日(2009.6.25)		弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100114786
			弁理士 高城 貞晶
		(72) 発明者	ヴェステアガーデ・ヨアン・エイラ
			デンマーク国、デーコーー 3 2 0 0 ヘル
			シング、ダレンボアヴェイ 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補聴器の構成要素および補聴器の構成要素を作製する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スラブを用意し、上記スラブの表面に少なくとも 50% の空気量を有する微細構造化された表面を設け、上記微細構造化された表面に湿分反撥物質を自己組織化単分子膜としてコーティングする補聴器の構成要素を製造する方法であって、

上記微細構造化された表面を有するスラブを用意するステップは、内側が微細構造化された押出型内への射出成型処理ステップ、およびそれに続くレーザ処理による表面の構造化処理ステップを含む、

方法。

【請求項 2】

上記スラブは、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタンまたはマニピュレータのうちの一つを提供するように構成されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

上記押出型の内側が、レーザドリル加工、エッチング、またはスパーク処理によって微細構造化されている、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

上記微細構造化された上記スラブの表面を湿分反撥物質で処理するステップは、シラン、好ましくは、ペルフルオロアルキルシランまたはアルキルシランを利用した気相蒸着処理を含む、請求項 1 に記載の方法。

10

20

【請求項 5】

上記微細構造化された上記スラブの表面をプラズマで処理するステップ、およびヒドロキシ基を生成して上記表面の反応性を高めるのに適する接着層を堆積するステップを含む、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

上記接着層を堆積するステップ、および上記微細構造化された上記スラブの表面を湿分反撥物質で処理するステップは、気相蒸着処理を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

プラズマ処理、接着層の堆積および湿分反撥物質で処理するステップは、自動方式で実行される、請求項 5 または 6 に記載の方法。

10

【請求項 8】

上記微細構造化された表面は、5 ミクロンから 50 ミクロンの範囲の平均ピッチを持つ微細構造を含む、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

スラブを用意するステップは、アクリロニトリルブタジエンスチレン、アクリロニトリルブタジエンスチレンとポリカーボネートとの混合物、セルロースプロピオネート、メタクリル酸メチルアクリロニトリルブタジエンスチレン、ポリアミド、熱可塑性ポリエステル、ポリカーボネート、およびポリオキシメチレンからなるグループの中から選択される材料を含むスラブを用意するものである、請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

20

請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の方法によって製造される、補聴器の構成要素。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は補聴器の構成要素に関する。この発明はさらに、補聴器の構成要素を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

補聴器は、一般にハウジング、内部電子回路、蓋、スイッチおよびボタンなど、さまざまな構成要素を含む。

30

【0003】

一般に、ITE 補聴器はユーザの外耳道の関連部位を解剖学的に再現したシェルを含む。レシーバがシェル内に配置されて音響出力ポートと通信し、上記音響出力ポートは基部方向端部、すなわち、外耳道内において鼓膜に近接して位置するように構成されるシェル端部に設けられる。シェルの遠方端部、すなわち反対側の端部は、周囲環境に向けて配向するようにされた部分において、リード線によってレシーバに連結されるフェースプレート・サブアセンブリによって閉じられている。一設計例では、フェースプレート・サブアセンブリには、マイクロフォン、電子機器回路、バッテリー室、およびヒンジ蓋が組込まれている。マイクロフォンはポートを介して外部と連通し、このポートはグリッドで覆われていてもよい。

40

【0004】

ITE 補聴器は、補聴器のすべての部品が組込まれたイヤピース (earpiece) であることとみなすことができるのに対し、BTE 補聴器はユーザの耳介の上に配置されるように構成されたハウジング、およびユーザの外耳道内に挿入するように構成されかつ外耳道内に所望の音響出力を伝達するように機能するイヤピースを含む。イヤピースは、音導管 (sound conduit) によって、またはレシーバを収容する場合には導線によって、BTE ハウジングに連結される。いずれの場合においても、イヤピースは音出力を伝達する出力ポートを持つ。

【0005】

通常の使用において、補聴器は、摩耗、湿気、汗、耳垢、カビ、細菌、汚れおよび水

50

といった環境要因にさらされる。これらの要因のいくつかは腐食作用を持つことがあり、他の要因は望ましくない生物膜 (undesired biofilm) や、他の不規則な表面青錆 (irregular surface patina) を発現させる可能性がある。腐食は耐久性のある素材を選択することによって制御することができる。しかしながら、時間の経過に伴って、環境要因が外見を不体裁にする (unsightly appearance) こともある。

【0006】

国際公開第00/03561A1号は挿耳型補聴器 (in-the-ear hearing aid) を提供しており、この補聴器において、音響出口ポートは、ポート内に挿入される耳垢防護具 (耳垢ガード) を利用して耳垢による汚濁から保護されている。弾力性のあるホースが上記ポートとレシーバとを接続する。耳垢防護具は、貫通して延在する空洞部を有する基本的

10

【0007】

欧州公開特許第1432285A2号には、隙間、溝、および開口部の領域内の補聴器の構成要素、たとえば、バッテリー蓋、バッテリー室、ハウジング、スイッチなどに対する疎水性コーティング方法が開示されており、この方法は、鉛-空気バッテリーの正常な動作に必要なとされる酸素を確実に流入させながら、液体の流入を制御することを目的としたものである。このコーティングは、浸漬または噴霧によって塗布される疎水性または疎油性の材料を含む。

【0008】

20

ドイツ特許第102004062279A1号には、疎油性コーティングまたは生物膜抑制コーティングが施された、補聴器用の耳垢防護具が開示されている。

【0009】

欧州公開特許第1458217A2号には補聴具の音響フィルタが開示されており、この音響フィルタは、上記補聴具の音響出力用開口部の近くまたは開口部に、着脱自在に搭載される。フィルタ要素は、高分子材料、合成材料、金属材料、セラミック材料または繊維状材料によってつくられている。

【0010】

欧州公開特許第1432285A2号には、ハウジングの隙間および開口部内への水分の進入を防止することを目的とした、補聴器の疎水性コーティング方法が開示されている。

30

【0011】

米国特許第3354022号には撥水表面を提供しており、この撥水表面は、高い部位と低い部位とを有し、高い部位間の平均距離は1000ミクロン以下であり、高い部位の平均高さはその高い部位間の平均距離の少なくとも0.5倍であり、かつ、少なくとも60%の空気量を有する。この表面の空気量は、その表面の高い部位の上面を通る表面と平行な仮想平面を想定し、この平面上で、空気が占める合計表面領域の割合を計測することによって求められる。この表面を、水との接触角が90度より大きい固体で被覆することができる。このような表面は撥水性が非常に高い。

【0012】

40

国際公開第0058415A1号には、損失のない伝送、または親水性流体の排出を行う装置が開示されており、この装置は流体に対面する側に隆起領域および空洞を有しており、上記隆起領域の間の距離は0.1~200ミクロンであり、隆起領域の高さは0.1~100ミクロンであり、上記隆起領域は疎水性である。

【発明の開示】

【0013】

この発明は、第1の態様において、請求項1に記載の補聴器の構成要素を提供する。

【0014】

これによって、湿気および液体 (bodily fluids) に対する反撥性 (撥水性) が向上した (enhanced repellency) 補聴器の構成要素が提供される。このような表面が有利であ

50

る構成要素は、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタン、およびマニピュレータなどを含む。コーティングに適した物質は、ペルフルオロアルキルシランやアルキルシランなどのシランである。シランは、シラン上および表面上のヒドロキシ基の反応によって上記表面に化学的に接着されて、自己組織化単分子膜 (self assembled monolayer) (SAM) を形成する。

【0015】

一実施形態では、上記構成要素は、微細構造化された外側表面を有するスラブ (slab with an exterior surface that has been microstructured) を含む。発明者は、表面の微細構造化が撥水性を高めることを発見した。外側表面という用語は、この明細書において、補聴器の内部に面するように意図された表面の反対側である、概して補聴器の外部の環境に面するように意図された表面を示すために使用される。

10

【0016】

さらに他の有利な特性は、構成要素に係る従属請求項から明らかになる。

【0017】

この発明は、第2の態様において、請求項7に記載の方法を提供している。

【0018】

これによって、水および液体に対する反撥性に関して優れた特性を持つ構成要素を製造する方法が提供される。この方法が有利である構成要素は、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタン、およびマニピュレータなどを含む。

20

【0019】

これに関して、水との接触角が 120° を超える表面は超疎水性 (super-hydrophobic) であると表現される。材料を適宜選択し、かつ高い空気量 (high air content) を有する微細表面構造を設けることによって、適切な表面を作製することができる。

【0020】

この発明のさらに他の特徴および利点は、当業者であれば、この発明について詳細に記載した下記の説明から明らかになるであろう。

【0021】

例示することを目的として、この発明の好ましい実施形態を図示および説明する。理解されるであろうが、この発明は、他の異なる実施形態をとることもでき、また、この発明のいくつかの細部は、各種の明らかな態様においてこの発明から逸脱することなく変更できるものである。したがって、図面および明細書は本質的に例示的なものであり、限定的なものではないと理解されたい。

30

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】 I T E 補聴器を示す。

【図2】 第1実施形態に係る B T E 補聴器を示す斜視図である。

【図3】 第2実施形態に係る B T E 補聴器を示す。

【図4】 図3の B T E 補聴器を示す背面図である。

【図5】 小さい接触角を呈する表面上の液滴の断面を示す。

40

【図6】 大きい接触角を呈する表面上の液滴の断面を示す。

【図7】 この発明の一実施形態に係る構成要素のスラブの平面図である。

【図8】 この発明の他の実施形態に係る構成要素のスラブの断面図である。

【実施例】

【0023】

まず図1を参照して、概して、シェル2、フェースプレート3、蓋5、音入力ポート6、および音出力ポート7を含む I T E 補聴器1が示されている。補聴器1は、音出力ポート7がユーザの鼓膜に向き合うようにユーザの耳道内に配置されるようになっている。図1にはさらに蓋に設けられた押しボタン4も示されている。この押しボタンは、ユーザがコマンドを入力できるようにするもので、たとえば、異なるプログラム間を移動して選択

50

したプログラムを開始できるようにするものである。

【0024】

図2は、第1実施形態によるBTE補聴器19を示すもので、この実施形態は基本的に、フックおよびケーシングが一体部品である形態のものである。また、この実施形態では、バッテリー収納引出突起部(battery drawer protrusion)16およびバッテリー収納引出頭部(battery drawer nose)17を備えるバッテリー収納引出15も有している。図2の実施形態は、マニピュレータであるロック把持部(lock gripping portion)18を特徴としており、上記収納引出を開けてバッテリーを取り出すには、このマニピュレータに爪または鉛筆の先端に係合させる必要がある。これらの細部に関する詳細については、国際公開第2004/073351A1号を参照されたい。

10

【0025】

次に、図3および図4を参照して、この発明の第2実施形態によるBTE補聴器を説明する。

【0026】

図3は第2実施形態によるBTE補聴器8の側面図を示している。補聴器8は、概して、ケーシング10を構成するBTEハウジング9、フック11、音響管12、およびイヤピース13を備えている。この補聴器は、マイクロフォン・グリッド20、ロッカー・ボタン14、バッテリー収納引出15、バッテリー収納引出突起部16およびバッテリー収納引出頭部17など、各種の詳細部品(various details)を有している。ロッカーボタンを利用することによってユーザが音量の上げ下げを行うことができる。突起部16に係合させてバッテリー収納引出を部分的に開けると補聴器をオフに切換えることができ、閉じると補聴器を再びオンに切換えることができる。また、頭部17に係合させてバッテリー収納引出を完全に開放すると、バッテリー(電池)を取外すことができる。これらの詳細部品に関するさらなる説明については、国際公開第2004/073351A1号を参照されたい。

20

【0027】

図4は、図3のBTE補聴器の背面図を示している。その説明については、図3に関して行った説明を参照されたい。

【0028】

この発明によると、補聴器の構成要素を処理することで表面特性を向上させることができる。このことを有利に利用できる構成要素は、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタン、およびマニピュレータを含む。この文脈において、水性および油性の物質に対して表面特性が向上したという表現は、このような物質に対して表面の反撥性(はじくこと)が改善したことを意味する。一般に、固体表面の液状の物体をはじく能力は、湿潤性の観点(in terms of wetting)から決定(判定)することができる。

30

【0029】

液体による固体湿潤性の量的尺度の一つは、液体、気体および固体が交わる三相境界において、液体によって形成される内角として形状的に定義される接触角である。これが図5および6に示されており、図5において θ_n が通常の未処理表面上の水滴の接触角を表し、図6において θ_m が改良された表面上の水滴の接触角を表している。

40

【0030】

90°未満の接触角の値は固体表面上に液体が広がっていることを示し、この場合、液体は固体を湿潤させる、と表現される。接触角が90°より大きい場合、液体は、むしろ固体表面上に液滴を形成する傾向があり、非湿潤性の振る舞いを示すと表現される。

【0031】

この用語において、接触角が大きくなることは、各物質において反撥する表面の能力がより向上することを意味することになる。図5に示すように、未処理の表面では接触角は通常90°よりも小さい。この分野において、疎水性層(hydrophobic layer)で固体をコーティングして接触角を大きくすることによって湿分反撥表面(moisture repellent surface)を得ることが知られている。このような表面コーティングは、一般に、約115

50

～120°まで水の接触角を大きくすることができる。

【0032】

発明者は、特定の材料の表面の構造的改良によって、水性物質および油性物質に対して反撥する材料の能力が向上することを発見した。発明者はさらに、構造的改良およびコーティングを組み合わせることによって、表面の遮断性 (barrier properties of the surface) が大幅に改善することも発見した。図6は、この発明にしたがう改良された表面上の水滴を示している。増加した接触角は90°を大きく上回っている。実際、後述するように、構造化とコーティングとを合わせて表面を改良すると、さまざまな材料について、水の接触角が145°を超える。得られた表面特性は超疎水性 (super-hydrophobic) であると表現できる。また、次の説明から明らかになるように、超疎水性の表面特性に加えて、材料を改良することによって超疎油性の表面特性 (super-oleophobic surface characteristics) が得られた。

10

【0033】

次に、構成要素の表面の改良について、表面の構造化からさらに詳細に説明する。図7は、この発明による構成要素のスラブのレーザ構造化表面 (a laser structured surface of a slab) の一例を、顕微鏡で見た状態を示している。このスラブは、補聴器の構成要素の一部、たとえば、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタン、マニピュレータなどの一部を表すものであり得る。

20

【0034】

表面の構造化は、好ましくは、原子および分子の特徴寸法、ならびに粒子や他のサブナノメートル構造の特徴寸法よりも大幅に大きい、1000ミクロンを超えない、横方向スケール (面内方向スケール) (lateral scales) で実施される。これは、微細構造と呼ばれる。

【0035】

構造化および／またはコーティングは構成要素の表面全体に適用できるが、その一部に適用することもできる。細孔のすぐ近くにおける、表面の少なくとも一部の制御された構造化は特に有利である。

【0036】

適用される構造は、特定の空間帯域幅内の周期的、準周期的またはランダムな構造とすることができる。この空間帯域幅は、構造の横方向スケールの逆波数の範囲として定義され、上記波数は周期構造の横波長の逆数値として定義される。この構造は、構成要素の表面の少なくとも一部に適用される。表面構造の平均ピッチは1000ミクロン以下でなければならない。アスペクト比は、通常、約1:1以上である。優れた結果は、40ミクロン、10ミクロン、および5ミクロンを含む広いピッチ範囲にわたるサンプルで得ることができた。

30

【0037】

表面の構造化は、たとえば、熱的または非熱的相互作用を有する表面のレーザ処理によるものなど、いくつかの方法で実行することができる。表面の構造化に利用できるレーザの非限定的な例は、CO₂レーザ、Nd:YAGなどの固体レーザ、ピコ秒レーザ、およびフェムト秒レーザである。マイクロ／ナノ電子機器またはマイクロ／ナノ電気機械的システムの製造に利用される処理に加えて、他のエッチングまたは電気化学的処理に利用される処理も適用可能である。

40

【0038】

補聴器の構成要素、たとえば、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタン、およびマニピュレータのうちのいくつかについては、それらを射出成型によって作製することが一般には好ましい。この場合、構成要素の表面の構造化は、たとえば、レーザドリル加工、エッチング、またはスパーク処理によって、利用される押出型の内面の適切な構造化を行うことで可能になる。ラピッドプロトタイプ法とも呼ばれることがあるSLA技法によって製造された構成要素の場

50

合は、一般に、成型処理の後で、たとえば、レーザ処理、エッチングまたは電気化学的処理によって構成要素の表面の微細構造化を行うことが好ましい。

【0039】

次に、表面が構造化された構成要素のコーティングについて説明する。このコーティングは、気相ナノコーティング処理を利用して施すことができる。この処理は、ペルフルオロアルキルシラン (perfluoroalkylsilanes) や、アルキルシラン (alkylsilanes) などのシランを利用して、表面に疎水性コーティングを施すことに基づく。シランは、シラン上および表面上のヒドロキシ基の反応によって化学的に表面に付着して、自己組織化単分子層 (self-assembled monolayer) を形成する。

【0040】

はじめに、プラズマ、たとえば酸素プラズマを用いた処理によって、コーティングされるべき材料が活性化される。このプラズマ処理は、表面の洗浄処理として機能するとともに、表面へのヒドロキシ基の導入によって表面を反応性にする処理としても機能する。

【0041】

好ましくは、この後、さらに多くのヒドロキシ基を生成することによって表面の反応性をさらに高める接着層 (adhesion layer) を堆積させることができ、また、触媒を追加して接着層の堆積を促進するとさらに好ましい。このステップは、非金属基板にとっても、またガラスと一部の金属にとっても、安定したコーティングを作製する上で必要なステップである。

【0042】

最後のステップにおいて、シランは、接着層が存在するまたは存在しない、活性化された表面と反応する。好ましくは、触媒を追加してシランの付着を促進する。

【0043】

シランおよび接着層は、いずれも気相反応スキームを利用して堆積するのが好ましい。設備は、好ましくは、反応室、利用される異なる化学物質 (シラン、接着層前駆体および触媒) を収容する個別の貯留槽、および遠隔プラズマ源を備えるように設計される。各貯留槽から、明確に規定された分量の異なる化学物質が気化室内において気化され、気化室内が所定の圧力に達すると、この気化室から反応室内に蒸気が注入される。各貯留槽と気化室の間の連通、および気化室と反応室の間の連通はバルブによって制御される。貯留槽および移送ラインは、気化処理を促進するため、かつ移送ライン内における凝結を阻止するために、必要に応じて加熱されてもよい。また、反応室を加熱してもよい。

【0044】

このシステムは、まず、反応室、移送ラインおよび気化室を低圧に維持するために、ポンプ排気される。その後、ポンプ動作が停止されて、貯留槽内の化合物が気化室内に蒸発できるようになる。気化室が事前設定圧力に到達すると、気化室と反応室の間の圧力差の作用によって、反応室内に蒸気が注入される。反応ステップが完了すると、反応室、移送ラインおよび気化室がポンプ排気され、その後、新しい反応サイクルを開始することができる。

【0045】

他の気相蒸着スキーマも利用できるが、上述した設定は、プラズマの活性化、接着層の付着およびシランの付着が、同一の装置内において自動方式で実行され、個々のステップの間でのユーザの介入を必要としないため有利である。さらに、反応室内への化学物質の注入量に対する精密制御、および反応室内の全圧力に対する制御は、構造および表面結合の両方に関して品質の優れたコーティングを得る上で有利である。

【0046】

これに代わる構成として、プラズマ活性化の後、上記処理を、上述したのと同じ付着ステップを用いて、溶液内において実行してもよい。ただし、液相堆積 (the liquid phase deposition) はより煩雑であって複数の水洗ステップを必要とするので、好ましい技法は気相蒸着 (the gas phase deposition) である。

【0047】

また、液相内におけるシランの重合は副生成物を生じさせ、この副生成物のみが、化学結合ではなく物理吸着によって表面に堆積することがあり、結果的に、コーティングの質が低下すると共に再生不可能なコーティング厚さになってしまう。

【0048】

図8を参照して、この発明の実施形態による構造化およびコーティングされた外側表面16を有するバリア（障壁）15について説明する。この表面は、ピーク28とトラフ29とを交互に有する方形波状の輪郭を特徴としており、この輪郭は、ピーク高さ32、ピーク幅30、およびトラフ幅31に基づいて記述することができる。表面の一部にさらに、コーティング33が施されている。

【0049】

バリアの性能について、異なる表面構造を有する異なる材料についてテストした。ポリテトラフルオロエチレン（テフロン（Teflon）（登録商標））上の亀甲パターン列（hexagonal pattern of columns）は、フェムト秒レーザを用いて作製されたものである。底部における列幅は約40ミクロンで、間隔は約40ミクロンであった。各列は、非熱的なアブレーション・プロセスによって生成された微細構造を持っていた。これによって、表面張力によって表面が局部的に滑らかになることが確実に回避される。典型的な充填率は50%未満である。充填率は、残留する材料の量と、表面層から除去される材料の量との比として定義される。平均レーザ出力は100mW、パルス繰り返し率は6kHz、光学波長は775nm、パルス幅は150fsであった。コーティングを含む処理の後、約115度から約150度に至る接触角の増加が観察された。

【0050】

ポリエチレン（オランダ、ハールレンのDEXPlastomers v.o.f.社から入手できるStamylex（登録商標））を用いて同様の実験を行った。平均レーザ出力は50mWであった。接触角についてさらなる劇的な変化が観察された。ステンレス鋼に対する実験も実行して同等の結果を得た。このときの平均レーザ出力は275mWであった。直径80ミクロンの細孔の形成と組合わせて生成されたランダムな構造を有する鋼材での実験から同様の結果が得られた。

【0051】

異なる表面上において、水およびオリーブ油について得られた接触角を、下記の表1および表2に示す。オリーブ油は液状の耳垢の代わりとみなすことができる。

【0052】

クリーン（清浄）表面を、5分間、酸素プラズマ処理に晒した。構造化表面は775nm波長のフェムト秒レーザによって作製され、25ミクロンのピーク高さを得られた。表面は分子蒸着（molecular vapor）によってコーティングした。

【表1】

表1：水の接触角

基材	クリーン表面(°)	レーザ [△] 構造化表面(°)	コーティング [△] 表面(°)	レーザ [△] 構造化かつ コーティング [△] 表面(°)
スチール	85±5	55±5	115±5	155±5
ガラス	40±5	10±5	115±5	150±5
ポリアミド [△]	70±5	<15	115±5	160±5
PET	80±5	125±5	115±5	150±5
PE(Stamylex)	90±5	125±5	115±5	160±5
FEP (テフロン(登録商標) など)	120±5	155±5	115±5	160±5

10

20

30

40

50

【表 2】

表 2：オリーブ油の接触角

基材	クリーン表面(°)	レーザ [※] 構造化表面(°)	コーティング [※] 表面(°)	レーザ [※] 構造化かつ コーティング [※] 表面(°)
スチール	—	—	80±5	105±5
PE(Stamylex)	—	—	80±5	130±5

【0053】

水およびオリーブ油の両方についての接触角の比較的大きな増加は、異なる材料の改良表面が超疎水性であるとともに、超疎油性になったことを示している。

10

【0054】

ハウジング、ハウジング、ケーシング、シェル、フェースプレート、グリッド、フック、蓋、バッテリー収納引出、ボタン、またはマニピュレータなどの構成要素に好適な材料は、以下を含む。

ABS＝アクリロニトリルブタジエンスチレン

ABS－PC＝アクリロニトリルブタジエンスチレンおよびポリカーボネートの混合物

CAP／CP＝セルロースプロピオネート

MABS＝メタクリル酸メチルアクリロニトリルブタジエンスチレン

PA＝ポリアミド

20

PBT＝熱可塑性ポリエステル

PC＝ポリカーボネート

PMMA＝ポリメタクリル酸メチル

POM＝アセタールプラスチックとしても知られるポリオキシメチレン

【0055】

これらの材料のサンプルに対して、テスト・プログラムを実行した。スラブは研磨およびスパーク処理された押出型において射出成型した。続いて、この成型スラブの表面に、レーザ処理による微細構造化およびコーティングを施した。比較のために、研磨およびスパーク処理された押出型内に射出成型した一連のスラブを導入した。スパーク処理は、スイス、ジュネーヴ、1217 Meyrin 1にあるチャーミルステクノロジー社（Chamille Technologies SA）によって規定されるChamille24規格にしたがって実行した。これによって、スパーク処理された押出型において成型された試料は、表面にある種の微細構造を有する。表面のレーザ処理による次の構造化処理によって、より深い構造化がもたらされ、空気量が50％以上、好ましくは、60％以上である表面が得られる。

30

【0056】

比較サンプルでは、微細構造化せずにコーティングも行わなかった。水およびオリーブ油の液滴を付着させて、その接触角を測定した。

【0057】

表3は、水滴の接触角の測定結果を示すものである。表4は、液状の耳垢の特性を模倣すると想定し得る、オリーブ油滴の接触角の検査測定結果を示すものである。

40

【0058】

次に、加速劣化処理をスラブに施した。この処理では、NaClおよび酢酸を混合した温水内にスラブを24時間収容した。この劣化試験は、汗による劣化の影響を再現するものである。劣化後（微細構造化スラブのみ）の測定結果が表5および表6に示されており、表5が水についての測定結果を、表6がオリーブ油についての測定結果を表す。

【表 3】

表 3 : 水の接触角

基材	平坦表面		レーザー構造化かつコーティング表面	
	研磨	スパーク処理	研磨	スパーク処理
ABS	116	113	158	157
ABS・PC	39	117	157	155
CAP・CP	113	119	154	153
MABS	122	113	158	158
PA	116	119	154	158
PBT	117	121	155	158
PC	40	34	154	154
PMMA	32	38	153	154
POM	113	119	153	155

10

20

【表 4】

表 4 : オリーブ油の接触角

基材	平坦表面		レーザー構造化かつコーティング表面	
	研磨	スパーク処理	研磨	スパーク処理
ABS	85	79	141	140
ABS・PC	74	82	139	140
CAP・CP	75	81	135	139
MABS	81	82	143	141
PA	84	83	139	134
PBT	85	84	138	137
PC	84	70	127	137
PMMA	64	33	137	137
POM	83	86	138	141

30

40

【表 5】

表 5 : 劣化後の水の接触角

基材	平坦表面		レーザ構造化かつコーティング表面	
	研磨	スパーク処理	研磨	スパーク処理
ABS	NA	NA	158	150
ABS-PC	NA	NA	157	164
CAP-CP	NA	NA	88	N.A.
MABS	NA	NA	158	159
PA	NA	NA	157	160
PBT	NA	NA	158	157
PC	NA	NA	156	157
PMMA	NA	NA	159	153
POM	NA	NA	157	160

10

20

【表 6】

表 6 : 劣化後のオリーブ油の接触角

基材	平坦表面		レーザ構造化かつコーティング表面	
	研磨	スパーク処理	研磨	スパーク処理
ABS	NA	NA	144	94
ABS-PC	NA	NA	140	141
CAP-CP	NA	NA	23	N.A.
MABS	NA	NA	141	142
PA	NA	NA	133	140
PBT	NA	NA	139	129
PC	NA	NA	146	145
PMMA	NA	NA	143	122
POM	NA	NA	139	134

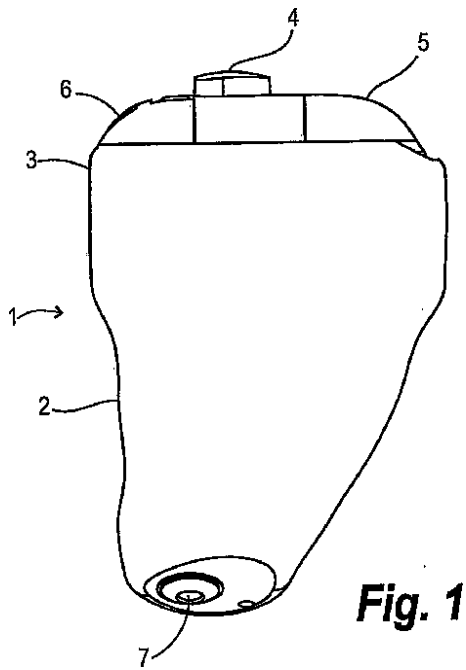
30

40

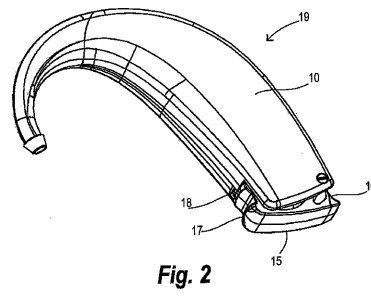
【0059】

非常に満足できる結果であることが判明した。水およびオリーブ油に対する反撥性が大幅に向上している。この向上した特性は劣化後も持続している。

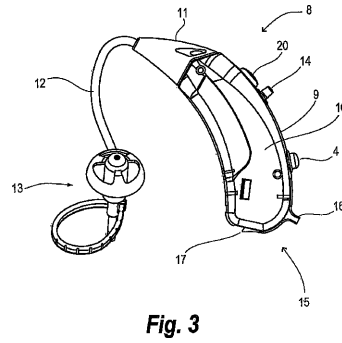
【図 1】



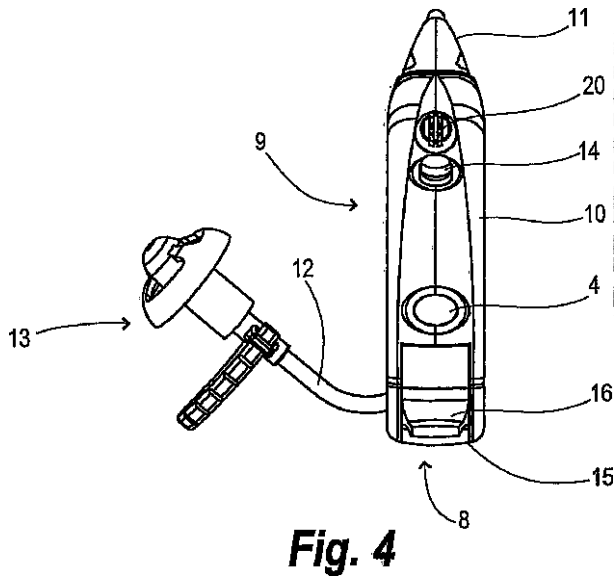
【図 2】



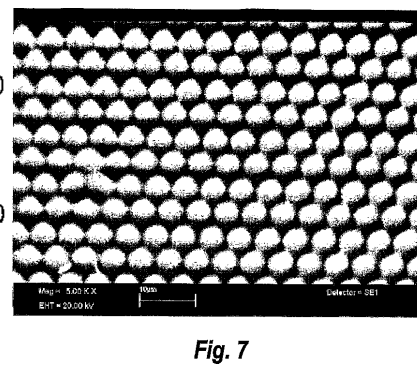
【図 3】



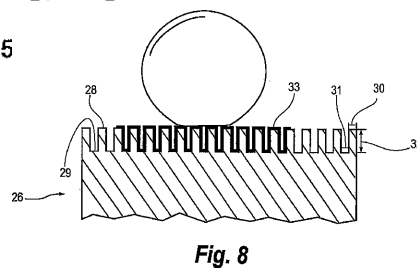
【図 4】



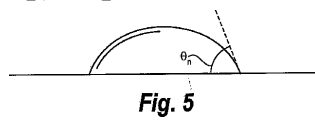
【図 7】



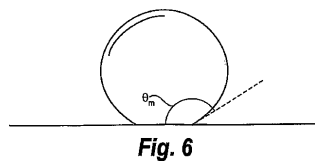
【図 8】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 オルセン・ヨアン・メイネア
デンマーク国, デーコー 3400 ヒレアオド, 1. テヴェ., スロットツガデ 29
- (72)発明者 シェリステンセン・リイフ・ホイスト
デンマーク国, デーコー 4000 ロスキルデ, イブスガーデン 118
- (72)発明者 ハウスホイ・ケンネト・ベ.
デンマーク国, デーコー 2630 タスタアブ, セデアルンデン 87
- (72)発明者 イエンセン・マーティン・フロホリング
デンマーク国, デーコー 4700 ナストヴェド, フィゲンヴェイ 80
- (72)発明者 ヴェステントフト・カスペア
デンマーク国, デーコー 2300 コペンハーゲン エス, 4テヴェ., ニイアルスガデ 44

審査官 境 周一

- (56)参考文献 特開2000-158157 (JP, A)
特開平09-215099 (JP, A)
特開平08-163699 (JP, A)
特開2006-144029 (JP, A)
特開2003-236847 (JP, A)
特開2003-236895 (JP, A)
特開2006-231353 (JP, A)
特表2004-511154 (JP, A)
特開2005-170049 (JP, A)
特開平08-155292 (JP, A)
特開2005-167596 (JP, A)
国際公開第00/003561 (WO, A1)
欧州特許出願公開第01432285 (EP, A1)
欧州特許出願公開第01458217 (EP, A1)
米国特許第03354022 (US, A)
国際公開第00/058415 (WO, A1)
国際公開第2004/073351 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 1/00-31/00
B23K 26/00-26/42
C08J 7/00-7/06
B29C