

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4226603号
(P4226603)

(45) 発行日 平成21年2月18日(2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 F 11/08 (2006.01)

A 6 1 F 11/02

F

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-518499 (P2005-518499)	(73) 特許権者	504051559
(86) (22) 出願日	平成16年2月18日(2004.2.18)		ベクターダロズ・ユー・エス・エイ・セ
(65) 公表番号	特表2006-517809 (P2006-517809A)		イフティー・インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成18年8月3日(2006.8.3)		アメリカ合衆国、92154 カリフォル
(86) 国際出願番号	PCT/US2004/004644		ニア州、サン・ディエゴ、ウォータービル
(87) 国際公開番号	W02004/075774		・ロード、7828
(87) 国際公開日	平成16年9月10日(2004.9.10)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成17年8月17日(2005.8.17)		弁理士 深見 久郎
(31) 優先権主張番号	60/450,184	(74) 代理人	100085132
(32) 優先日	平成15年2月25日(2003.2.25)		弁理士 森田 俊雄
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100083703
(31) 優先権主張番号	10/778,658		弁理士 仲村 義平
(32) 優先日	平成16年2月13日(2004.2.13)	(74) 代理人	100096781
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 堀井 豊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 馴染むイヤープラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸(14)、ハンドルを形成する後方心軸部分(18)および前方心軸部分(16)を含むエラストマー材料で成形されるイヤープラグであって、前記イヤープラグは、前記心軸前方部分から延在し、かつヒトの耳管を遮断するように設計される少なくとも1つのフランジ(23)を含み、

前記フランジは、前記フランジの前面が心軸に交差するフランジの半径方向内端部(30)と、フランジ前面が前記軸から半径方向に最も遠いフランジの半径方向外端部(32A)との間で測定されるような半径方向の長さ(2E)を有し、前記フランジは、内側半分の半径方向の長さの大半に沿って半径方向(62)に対して15°を越えない角度(B

10

)で延在する半径方向内側半分(52)を有し、
前記フランジの前面は軸方向の長さ(23a)を有し、前記フランジは、前記フランジの軸方向の長さの少なくとも3分の2の距離(D)に沿って25°を越えない後方および半径方向外側の傾斜で延在する、イヤープラグ。

【請求項 2】

前記少なくとも1つのフランジは、前記フランジを含む複数のフランジ装置(21, 22, 23)を含み、

前記フランジ装置の各々は、共通の想像上の円錐形(70)に沿って後方および半径方向外側の傾斜で延在する、請求項1に記載のイヤープラグ。

【請求項 3】

20

軸（１４）、ハンドルを形成する後方心軸部分（１８）および前方心軸部分（１６）を含むエラストマー材料で成形されるイヤープラグであって、前記イヤープラグは、前記心軸前方部分から延在し、かつヒトの耳管を遮断するように設計される少なくとも１つのフランジ（２３）を含み、

前記フランジは、前記フランジの前面が心軸に交差するフランジ前方端部（３０）と、フランジ自由後方端部（３２）との間で測定されるような軸方向の長さ（２３ａ）を有し、

前記フランジは、前記フランジの軸方向の長さの少なくとも３分の２の距離（Ｄ）に沿って２５°を越えない後方および半径方向外側の傾斜（Ｃ）で延在する前面（２３ｓ）を有する、イヤープラグ。

10

【請求項４】

前記フランジは、フランジの軸方向の長さ全体（２２ａ）の後方の３分の２に沿って２０°を越えない後方および半径方向外側の傾斜（Ｃ）で延在する、請求項３に記載のイヤープラグ。

【請求項５】

前記フランジは軸での断面図で見られるような半径方向の長さ（２Ｅ）を有し、前記フランジは、前記フランジの半径方向最も内側の４０％に沿って軸方向（６６）の２０％内に延在する、請求項３に記載のイヤープラグ。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

20

【０００１】

発明の背景

広く使用されている１つのタイプのイヤープラグは、固形の軟質ゴムのタイプの材料で形成され、心軸およびフランジと共に一体成形される。フランジは心軸から延在し、心軸が耳管に挿入されるときに容易に偏向させることができる。軟質ゴムのフランジを備えたイヤープラグは、一般的に、約１Shore Aから５０Shore Aの間のデュロメータを有する材料、通常は約３０Shore Aのデュロメータを備えた材料で形成される。デュロメータが高いと（硬い材料）、心軸は硬くなり、これによってイヤープラグを容易に耳管に押し込むことができる。デュロメータが低いと（軟らかい材料）、耳管によってフランジは容易に偏向することができ、快適さが増す。硬い材料が使用される場合、フランジは耳管に対して強く押圧し、不快さを生じる。軟らかい材料が使用される場合、心軸が前方に押されてイヤープラグを耳管に挿入するとき、心軸は座屈するかまたは柱のつぶれを生じる傾向がある。挿入中は心軸が硬く、イヤープラグが着用されているときにはフランジが軟らかい、心軸および一体のフランジとともに成形された固形の軟質ゴムのタイプのイヤープラグが有用であろう。

30

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【０００２】

発明の概要

この発明の一実施例によると、エラストマー材料で成形され、心軸が軸に沿って延在し、フランジが心軸から延在しているイヤープラグが提供され、耳管への挿入中は心軸が硬く、イヤープラグが着用されているときにはフランジが軟らかいタイプのイヤープラグが提供される。イヤープラグは、約７０°から約７２°Fの室温から約９８°から１００°Fの耳管の温度に温められたときに、少なくとも１Shore A数、または少なくともShore A数で４％の硬さの減少で、大きな減少を生じる材料で成形される。したがって、心軸は室温での耳管への挿入中により硬く、フランジは挿入後に耳管からの熱によって温められることでより軟らかくなる。１つの材料はスチレンブロック共重合体である。

40

【０００３】

各フランジは、半径方向に対して１５°を越えない角度で、心軸の軸に関して主に半径方向に延在する半径方向内側部分を有することが好ましい。各フランジは、軸方向に対し

50

て20°を越えない後方および半径方向外側の傾斜角度で真っ直ぐにかつ主に軸方向に延在する半径方向外側部分を有する。実質的に半径方向に延在する内側部分は、イヤープラグの前方部分の限られた軸方向の長さの非常に僅かを占有し、それによって外側フランジ部分は小さな傾斜で大きな距離に延在することができる。小さな傾斜によって、フランジの最小限の偏向で、良好な音の密封が得られ、快適さが増す。

【0004】

この発明の新規の特徴を具体的に請求項に示す。この発明は、添付の図面とともに以下の説明を読むことで最もよく理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

好ましい実施例の説明

図1は、この発明のイヤープラグ10の断面図であり、これは心軸およびイヤープラグの軸14に沿って前方Fおよび後方Rの方向に延在する心軸12を含む。心軸は前方および後方の部分16、18を有する。前方部分はヒトの耳管の壁を密封する3つのフランジ21~23を保持する。心軸の後方部分18は、フランジを耳管に押し込み、後にそれらを拔出するためのハンドルとして働く。フランジは薄く、心軸と（それらの前方面で）一体化する半径方向内端部30を有し、自由な半径方向外端部32を有する。

【0006】

心軸およびフランジは、30 shore Aのデュロメータを有する材料などの一般に同じエラストマー材料で一体成形される。エラストマー材料は、50,000 psiを越えないヤング率を有する材料である。耳管への挿入を容易にするため、心軸をより硬い材料（より高いデュロメータ数）で成形し、かつフランジが耳管を押圧する力を小さくして快適さを増すように、フランジをより軟らかい材料（低いデュロメータ数）で成形することが望ましい。しかしながら、これを低コストで実現することはこれまで不可能であった。

【0007】

この発明によると、出願人は、イヤープラグが当初耳管に挿入されるときと、恐らく1分後との間でデュロメータ数が変化するエラストマー材料でイヤープラグを成形する。出願人は、材料の温度が72°Fなどの室温からヒトの耳管に存在する100°Fなどの体温に上昇するときにそのデュロメータ数が大きく減少する材料を使用する。イヤープラグが室温（たとえば、72°F）の室内に置かれている場合、それは、心軸のつぶれなしにフランジを耳管に押し込むために十分な心軸の硬さを提供する30 Shore Aなどの所定の硬さを有する。フランジは当初は快適ではないであろう。しかしながら、フランジがヒトの耳管内に1分ほど置かれると、フランジの温度は体温近く（約100°F）に上昇する。イヤープラグの材料の硬さは、恐らく26 Shore Aのデュロメータに減少し、フランジが耳管に対して押圧する力は小さくなり、イヤープラグはより快適になる。工業的な用途では、イヤープラグは1回につき110分間ほど着用され得るため、最初の1分程度の不快は容易に許容されるであろう。

【0008】

図1に示される特定のイヤープラグ10は、より低いガラス転移温度SBC（たとえば、-60 から -75 ）およびより高いガラス転移温度SBC（たとえば、-25 から -10 ）の混合物を使用して、スチレンブロック共重合体（SBC）エラストマーで形成される。出願人は、図1~図3に示される構成のイヤープラグを構成し、その材料が耳管に比較的挿入が容易なイヤープラグに繋がること、および、それが（1分程後に）耳管に対するより低い圧力に繋がり、快適さが増すことを発見した。イヤープラグを耳管に挿入し、30分程待った後、出願人はイヤープラグを抜き出し、そのフランジ（または少なくとも耳管に入って、より小さい直径に偏向されたフランジ）の外径が幾分低減されていることを発見した。しかしながら、30分を大きく下回る時間内に、イヤープラグが室温に冷却されると、フランジはそれらの元のサイズおよび形状に戻った。100°Fでのそのような持続された圧縮（たとえば、最大のフランジ23の直径は、12.5 mmから12 mmに減少する）に繋がる、異なる転移温度のSBCエラストマー材料の混合物によ

10

20

30

40

50

り、さらに大きな快適さが得られる。

【0009】

イヤープラグについてのさらに別のテストによって、材料が約72 ° F から耳の中の約100 ° F に加熱されるとイヤープラグの材料のデュロメータが減少することがわかっている。(72 ° F での30 Shore Aからの)デュロメータの減少は、30分の1より大きく(すなわち、3.3 %より大きい)、100 ° F でのデュロメータは実際には約26 Shore Aである。結果として、イヤープラグ(72 ° F)が挿入されるときに心軸はかなり硬く、これによって心軸がつぶれることなく挿入することが可能である。しかしながら、イヤープラグが一旦挿入されると、デュロメータは減少し、フランジは軟らかくなり、耳管に対して押圧する力が小さくなり、快適さが増す。72 ° F から100 ° F への温度の上昇では、デュロメータは、少なくとも1 Shore A数および少なくとも4 % 減少し、好ましくは少なくとも2 Shore A数および少なくとも8 % 減少し、最も好ましくは少なくとも3 Shore A数および少なくとも10 % 減少する。

10

【0010】

材料のデュロメータが減少するだけでなく、材料は一時的に変形するようである。なぜなら、イヤープラグが耳管から抜き出されたすぐ後に測定すると、フランジの外径が減少しているからである。このことによって、フランジが耳管の壁に対して押圧する力が小さくなる。しかしながら、イヤープラグが耳管から抜き出され、イヤープラグが室温にゆっくりと冷却すると、フランジの外径は最初の挿入前に存在した元の直径に戻ったという点において、材料は復元力を有するようである。

20

【0011】

このように、上述のスチレンブロック共重合体エラストマーは、明らかに2つの態様で、耳管に対するフランジの圧力を低減する。1つの態様は、その温度が室温から体温に上昇するときにデュロメータの減少を生じることによるものである。材料が快適さを支援する第2の態様は、偏向され温められたときにフランジの偏向されない外径の一時的な減少を生じることによるものであり、材料は、イヤープラグが耳管から取外されて室温に冷却するときにフランジの直径がその元の直径に戻るという点で復元力を有するようである。さらに別の利点として、出願人は、上述のSBC材料が、フランジ付きイヤープラグに用いられてきたポリブタジエンゴム、ポリウレタンエラストマーまたはエチレンビニルアセテートエラストマーなどの従来の材料よりも騒音を良好に遮断することを発見した。

30

【0012】

図3は、イヤープラグの拡大図であり、フランジ23の外面の元の形状を10に示し、耳管内にあるときの変形された形状を10Aに示し、イヤープラグが耳から取外された後であってフランジが耳の温度から室温に冷却する前の、部分的に回復した形状を10Bに示す。図3は、端部に金属のフェルール42(これは金属検出器によって検出可能である)を備えた紐40も示し、これはイヤープラグの後端に挿入されている。紐40は2つのイヤープラグを共に保持しつつ、ヒトの頭部の後ろにゆったりと延在するように十分な長さである。

【0013】

図1のフランジ23は、半径方向内側および外側のフランジ端部30、32を有し、両端30、32の間の半径方向中間にある中間50を有する。半径方向は軸14に対して垂直な方向である。心軸から半径方向の中間点50へ、および心軸から外面32Aの外端部への、フランジ前面の半径方向の距離Eおよび2Eが示される。フランジ23は、内側および外側の部分52、54も有する。内側フランジ部分52は、フランジの半径方向の長さ2Eの少なくとも40 % だけ内側フランジ部分の内端部30から延在し、好ましくはフランジの中間50までずっと延在し、外側フランジ部分54は、フランジの中間50からフランジの自由外端部32Aまで延在する。フランジの前面60は、内側フランジ部分52に沿って内側前面部分60iを有し、これは内側フランジ部分52の半径方向の長さの大半に沿って、軸14に対して直接的に半径方向である方向62から15 ° の角度B内で延在する。角度Bは10 ° を越えないことが好ましく、構成されたイヤープラグの実際の

40

50

角度Bは約 5° である。外側フランジ部分54は、点68と32Aとの間で軸14に平行に延在する想像線66から 20° 内の後方Rおよび半径方向外側Oの傾斜Cで真っ直ぐに延在する。説明のため、軸の周りの円の代わりに断面に沿った点が参照されるが、各フランジおよび心軸は、軸14について 360° 度対称である。

【0014】

出願人は、直接的な半径方向に近いフランジの半径方向内側部分52を延在させることにより、フランジ外側部分54を耳管の近くに位置付ける。結果として、外側部分54は、フランジ外側部分54の軸方向の長さの少なくとも半分および好ましくは少なくとも3分の2である大きなフランジの軸方向の長さDに沿って、主に真っ直ぐにかつ軸方向に対して小さな角度Cで延在することができる。図1の実際の長さDは、フランジの軸方向の長さ23a全体の77%である。主に軸方向に延在する外側部分54は、耳管に対して音をきっちりと密封する。他のフランジ、特にフランジ22は、フランジ23と同じ設計（しかし僅かに直径が小さい）であることが好ましい。3つのフランジの軸方向の長さGは約15ミリメートルであり、これはほぼ耳管に入るイヤープラグの長さである。出願人の外側フランジ部分54は、軸方向の約20%内でこの長さの少なくとも3分の2（67%）延在することができる。

10

【0015】

3つのフランジ21~23は、軸から 17° の角度C（ 20° を越えない）で角度をつけられる単一の想像線70に沿っているフランジ外面21s、22s、23sを有し、これによって構成が容易になる。真っ直ぐなフランジ外面21s、22s、23sは軸に対して 25° を越えずに延在することが好ましく、各々が各フランジの軸方向の長さ21a、22a、23aの少なくとも3分の2を占有することが好ましい。3つのフランジのフランジ外面全体は想像上の円錐形に沿っており、線70は想像上の円錐形上にある。

20

【0016】

このように、この発明は、心軸を有し、かつ少なくとも1つのフランジ（23）および好ましくは心軸の前方部分から延在する複数のフランジを有するタイプのイヤープラグであって、フランジの挿入を容易にする硬い心軸を提供し、かつ快適さを増すために（約1分後に）硬さが低減されるフランジを提供する、イヤープラグを提供する。これは、約 72°F の室温から約 100°F の体温に温度が上昇するときに硬さが大きく減少するように、温度の上昇とともに硬さが減少する材料でイヤープラグを成形することによって実現される。より効率的なフランジは、各フランジの半径方向内側部分、または心軸から外側に測定されるような半径方向内側の半分が半径方向の小さな角度内（たとえば、 15° 内）で延在するように各フランジを構成し、かつ各フランジの半径方向外側部分が真っ直ぐに軸方向の小さな角度内（たとえば、 25° ）で延在するように各フランジを構成して、軸に対して 25° を越えずに延在するフランジ部分がフランジの軸方向の長さの少なくとも3分の2に沿って延在するようにすることによって実現される。

30

【0017】

この発明の具体的な実施例をここに説明および図示してきたが、当業者には変形例および修正例が容易に思い浮かぶことが認識される。結果として、請求項はそのような変形例および修正例を含むものと理解されることが意図される。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】この発明のイヤープラグの部分的な断面側面図である。

【図2】ヒトの耳管に挿入されて示される、図1のイヤープラグの側面図である。

【図3】図1のイヤープラグの拡大側面図であり、完全に挿入されたフランジがどのように偏向されるかを想像線で示し、心軸に取付けられた紐の端部を示す。

フロントページの続き

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 將行

(72)発明者 フレミング, トーマス・ダブリュ

アメリカ合衆国、 9 2 1 1 7 カリフォルニア州、サン・ディエゴ、ベイ・サミット・プレイス、
4 7 0 7

審査官 川端 修

(56)参考文献 欧州特許出願公開第 0 0 2 4 4 9 7 9 (E P , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 6 6 4 5 5 (U S , A 1)

米国特許第 0 5 9 5 7 1 3 6 (U S , A)

国際公開第 9 8 / 0 3 1 3 1 3 (W O , A 1)

特公平 0 7 - 0 5 9 2 4 0 (J P , B 2)

特開 2 0 0 0 - 1 6 6 9 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61F 11/08