(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7273799号
(P7273799)

(45)発行日　令和5年5月15日(2023.5.15)

(24)登録日　令和5年5月2日(2023.5.2)

(51)国際特許分類
Ａ６１Ｆ　11/12　(2006.01)

ＦＩ
Ａ６１Ｆ　11/12　１００

請求項の数　14　（全16頁）

(21)出願番号　特願2020-511983(P2020-511983)
(86)(22)出願日　平成30年8月30日(2018.8.30)
(65)公表番号　特表2020-532360(P2020-532360A)
(43)公表日　令和2年11月12日(2020.11.12)
(86)国際出願番号　PCT/IB2018/056647
(87)国際公開番号　WO2019/043626
(87)国際公開日　平成31年3月7日(2019.3.7)
審査請求日　令和3年8月27日(2021.8.27)
(31)優先権主張番号　62/553,620
(32)優先日　平成29年9月1日(2017.9.1)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　505005049
スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(74)代理人　100130339
弁理士　藤井 憲
(74)代理人　100110803
弁理士　赤澤 太朗
(74)代理人　100135909
弁理士　野村 和歌子
(74)代理人　100133042
弁理士　佃 誠玄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　耳栓組立品及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
耳栓組立品の製造方法であって、前記耳栓組立品は、
第１の耳栓と、第２の耳栓と、第１の端部及び第２の端部並びに前記第１の端部と前記第２の端部との間に延びる長さを有するコードと、を備え、各耳栓は、
近位端及び遠位端並びに前記近位端から前記遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、
前記ステムの前記遠位端に配置された音響減衰体と、
を備え、
前記方法は、
前記耳栓の前記ステムの前記近位端内の深さまでホットチップを挿入してコードキャビティを形成することであって、前記ステムは、第１の溶融温度を有する第１の材料を含み、前記コードは、第２の溶融温度を有する第２の材料を含み、前記ホットチップは、前記第１及び第２の溶融温度以上の温度を有する、ことと、
前記ステムから前記ホットチップを取り外すことと、
前記コードの前記第１又は前記第２の端部を前記コードキャビティに挿入することと、
によって、
前記コードの前記第１及び第２の端部をそれぞれ、前記第１及び第２の耳栓に熱結合することを含み、
前記コードの前記第１又は第２の端部を前記コードキャビティに挿入することにより、前

記コードの前記端部の一部が溶融し、２つの材料が、結合が形成されるように、溶融相にあるときに他方の材料に拡散させる、方法。
【請求項２】
前記方法は、前記コードキャビティ内に前記コードの前記端部のボールソケットアタッチメントを形成する、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記第２の材料の溶融温度は、前記第１の材料の溶融温度より５０℃以上低い、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記第１の材料は、約０．３～約１２ＧＰａの曲げ弾性率を有する剛性の熱可塑性材料から選択される、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
前記第１の材料が、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、又はこれらの混合物を含む、又は
前記第２の材料が、熱可塑性ポリオレフィン、熱可塑性エラストマー、エチレンビニルアセテート、可撓性ポリ塩化ビニル、スチレン－ブタジエンコポリマー、ポリプロピレン系エラストマー、又はこれらの混合物を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項６】
前記第２の材料は、約２５～約９０のタイプＡショア硬度を有する可撓性熱可塑性材料から選択される、請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記ホットチップは、約１７５～約４２５℃の温度を有する、請求項１に記載の方法。
【請求項８】
前記ホットチップは、前記ステムの前記近位端内に約２～約１０ｍｍの深さまで挿入される、請求項１に記載の方法。
【請求項９】
耳栓組立品であって、
それぞれが、
近位端及び遠位端並びに前記近位端から前記遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、
前記ステムの前記遠位端に配置された音響減衰体と、
を有する第１の耳栓及び第２の耳栓と、
第１の端部及び第２の端部並びに前記第１の端部と前記第２の端部との間に延びる長さを有するコードであって、前記第１及び第２の端部が、前記第１及び第２の耳栓の前記ステムの前記近位端に熱結合されており、かつ前記近位端内のある深さまで延びる、コードと、
を備え、
熱結合とは、２つの材料が、結合が形成されるように、溶融相にあるときに他方の材料に拡散した状態をいい、
前記ステムは、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、及びこれらの混合物から選択される第１の材料を含み、
前記コードは、熱可塑性ポリオレフィン、熱可塑性エラストマー、エチレンビニルアセテート、可撓性ポリ塩化ビニル、スチレン－ブタジエンコポリマー、ポリプロピレン系エラストマー、及びこれらの混合物から選択される第２の材料を含む、耳栓組立品。
【請求項１０】
前記ステムへの前記コードの取り付けには、接着剤が使用されていない、請求項９に記載の耳栓組立品。
【請求項１１】
前記第１の材料が、ポリプロピレン、ナイロン、又はこれらの組み合わせを含む、又は

、前記第２の材料が、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）である、請求項９に記載の耳栓組立品。
【請求項１２】
耳栓組立品であって、
それぞれが、
近位端及び遠位端並びに前記近位端から前記遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、
前記ステムの前記遠位端に配置された音響減衰体と、
を有する第１の耳栓及び第２の耳栓と、
第１の端部及び第２の端部並びに前記第１の端部と前記第２の端部との間に延びる長さを有するコードであって、前記第１及び第２の端部が、前記第１及び第２の耳栓の前記ステムの前記近位端に熱結合されており、かつ熱結合によって前記近位端内にある深さまで延びる、コードと、
を備え、
熱結合とは、２つの材料が、結合が形成されるように、溶融相にあるときに他方の材料に拡散した状態をいい、
前記ステムは、第１の溶融温度を有する第１の熱可塑性材料を含み、前記コードは、前記第１の溶融温度よりも少なくとも３０℃低い第２の溶融温度を有する第２の熱可塑性材料を含む、耳栓組立品。
【請求項１３】
前記ステムへの前記コードの取り付けには、接着剤が使用されていない、請求項１２に記載の耳栓組立品。
【請求項１４】
前記第１の材料が、ポリプロピレン、ナイロン、又はこれらの組み合わせを含む、又は、前記第２の材料が、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）である、請求項１２に記載の耳栓組立品。
【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
本開示は、聴力保護デバイス、例えば、２つの耳栓がコードによって接続されるプッシュ－フィット式耳栓と、該聴力保護デバイスの製造方法とに関する。
【０００２】
聴力保護デバイス及びノイズ減衰デバイスの使用は周知であり、様々な種類のデバイスが検討されている。このようなデバイスとしては、内耳への音波の通過を物理的に妨害するために、ユーザーの外耳道に挿入される、又はユーザーの外耳道に配置される発泡体又はゴム材料から部分的又は完全に成る耳栓及び半聴覚デバイスが挙げられる。
【０００３】
圧縮性又は「ロールダウン」式耳栓は概して、圧縮可能な弾性部を含み、ゆっくりと復元する好適な発泡材料で作製されてもよい。耳栓は、最初に指間で転動して本体部を圧縮し、次いで本体部を外耳道に押し込み、その後、本体部を拡張させて外耳道を充填することによって、耳栓をユーザーの外耳道に挿入することができる。
【０００４】
プッシュ－フィット式耳栓も考慮されており、圧縮可能な減衰部と、減衰部から延びる剛性部（例えば、ステム）とを含んでもよい。プッシュ－フィット式耳栓を挿入するために、ユーザーは剛性部を把持し、減衰部を適切な力レベルで外耳道に押し込む。減衰部は、外耳道に収容されると圧縮する。プッシュ－フィット式耳栓では、耳栓を外耳道に迅速かつ容易に挿入することができ、挿入前の耳栓の減衰部との接触を最小限にすることによって衛生状態を向上させることができる。
【０００５】
１対の耳栓はコードによって接続されて、耳栓組立品を形成してもよい。コードを耳栓

に取り付ける方法は既知であるが、コストがかかり、製造上の課題をもたらし得る。

【発明の概要】

【０００６】

本開示は、２つの耳栓（例えば、プッシュ－フィットイヤー式プラグ）がコードによって接続される耳栓組立品、及び耳栓組立品の製造方法に関する。

【０００７】

一実施形態によれば、耳栓組立品は、第１の耳栓と、第２の耳栓と、第１の端部、第２の端部、及び第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを有するコードと、を備え、各耳栓は、近位端及び遠位端並びに近位端から遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を備える。耳栓組立品の製造方法は、耳栓のステムの近位端内の深さまでホットチップ（hot tip）を挿入してコードキャビティを形成することであって、ステムが、第１の溶融温度を有する第１の材料を含み、コードが、第２の溶融温度を有する第２の材料を含み、ホットチップが、第１及び第２の溶融温度以上の温度を有する、ことと、ステムからホットチップを取り外すことと、コードの端部をコードキャビティに挿入することと、によって、コードの第１及び第２の端部をそれぞれ、第１及び第２の耳栓に取り付けることを含む。

【０００８】

別の実施形態によれば、本方法は、耳栓のステムの近位端とホットチップとを接触させて近位端の一部を溶融させることであって、ステムが、第１の溶融温度を有する第１の材料を含み、コードが、第２の溶融温度を有する第２の材料を含み、ホットチップが、第１及び第２の溶融温度以上の温度を有する、溶融させることと、コードの端部をステムの近位端の溶融部分と接触させることと、によって、コードの第１及び第２の端部をそれぞれ、第１及び第２の耳栓に取り付けることを含む。

【０００９】

一実施形態によれば、耳栓組立品は、第１の耳栓及び第２の耳栓を備え、各耳栓は、近位端、遠位端、主外面、及び近位端から遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を備える。耳栓組立品は、第１の端部及び第２の端部並びに第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを含むコードであって、第１及び第２の端部が、第１及び第２の耳栓のステムの近位端に熱結合されており、かつ近位端のある深さまで延びる、コードを更に備え、ステムは、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、及びこれらの混合物から選択される第１の材料を含み、コードは、熱可塑性ポリオレフィン、熱可塑性エラストマー、エチレンビニルアセテート、可撓性ポリ塩化ビニル、スチレン－ブタジエンコポリマー、ポリプロピレン系エラストマー、及びこれらの混合物から選択される第２の材料を含む。

【００１０】

別の実施形態によれば、耳栓組立品は、第１の耳栓及び第２の耳栓を備え、各耳栓は、近位端、遠位端、主外面、及び近位端から遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を備える。耳栓組立品は、第１の端部及び第２の端部並びに第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを備えるコードであって、第１及び第２の端部が、第１及び第２の耳栓のステムの近位端に熱結合されており、かつ熱結合によって近位端内にある深さまで延びる、コードを更に備え、ステムは、第１の溶融温度を有する第１の熱可塑性材料を含み、コードは、第１の溶融温度よりも少なくとも３０℃低い第２の溶融温度を有する第２の熱可塑性材料を含む。

【００１１】

上述の概要は、本明細書に記載される耳栓及び耳栓の製造方法の各実施形態又は全ての実施例を説明することを意図していない。むしろ、本発明のより完全な理解は、添付図面を考慮して以下の詳細な説明及び請求項を参照することによって明らかになり、認識されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１２】
【図１】一実施形態に係る耳栓組立品を示す図である。
【図２Ａ】図１の耳栓組立品の部分図である。
【図２Ｂ】図１の耳栓組立品の部分断面図である。
【図３Ａ】一実施形態に係る図１の耳栓組立品の製造方法の概略図である。
【図３Ｂ】一実施形態に係る図１の耳栓組立品の製造方法の概略図である。
【図３Ｃ】一実施形態に係る図１の耳栓組立品の製造方法の概略図である。
【図３Ｄ】一実施形態に係る図１の耳栓組立品の製造方法の概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
本開示は耳栓に関し、より具体的には、コードによって接続された２つの耳栓を含む耳栓組立品に関する。本開示は更に、２つの耳栓とコードとを有する耳栓組立品の製造方法に関する。特定の実施形態によれば、耳栓組立品の２つの耳栓は、熱結合によってコードに接続される。いくつかの実施形態では、耳栓とコードとの間の接続、又は耳栓組立品全体は、接着剤を使用しない。
【００１４】
「熱結合」という用語は、２つの材料又は表面の分子が、結合が形成されるように、溶融相にあるときに他方の材料又は表面に拡散した状態を意味する。化学結合は、存在しないか、又は熱結合された材料又は表面の間の主要な結合源を提供しない。
【００１５】
「熱可塑性」という用語は、繰り返し加熱及び再成形することができ、冷却時にその形状を保持するポリマーを意味する。
【００１６】
「熱硬化性」という用語は、恒久的かつ不可逆的に硬化され、最初の硬化後に再成形又は再加熱することができないポリマーを指すために使用される。
【００１７】
「溶融温度」という用語は、熱可塑性ポリマーが結晶相又は半結晶相から非晶相に遷移する温度又は温度範囲を説明するために使用される。溶融温度は、示差走査熱量測定（ＤＳＣ）などの様々な試験方法を使用して判定することができる。
【００１８】
本明細書で使用されるとき、「含む（comprises）」という用語及びその変化形は、これらの用語が明細書及び特許請求の範囲に記載されている場合、限定的な意味を有するものではない。このような用語は、記載されたある１つの工程若しくは要素、又は複数の工程若しくは要素の群が含まれることを意味し、いかなる他の工程若しくは要素、又は複数の工程若しくは要素の群も排除されないことを意味するものと理解される。「からなる（consisting of）」により、この語句「からなる」に続くいかなるものも包み、これらに限定されることを意味する。したがって、語句「からなる」は、列挙された要素が必要又は必須であり、他の要素が存在し得ないことを示す。「から本質的になる（consisting essentially of）」により、この語句の後に列挙されるいかなる要素も含み、これらの列挙された要素に関して本開示で特定した作用若しくは機能に干渉又は寄与しない他の要素に限定されることを意味する。したがって、語句「から本質的になる」は、列挙された要素が必要又は必須であるが、他の要素は任意に含まれ、列挙された要素の作用若しくは機能に実質的に影響を及ぼすか否かに応じて存在してもよい、又は、しなくてもよいことを意味する。
【００１９】
本出願では、「ａ」、「ａｎ」、及び「ｔｈｅ」等の用語は、単数の実体のみを指すことを意図するものではなく、例示のために具体例が使用され得る一般的な部類を含むことを意図するものである。用語「ａ」、「ａｎ」、及び「ｔｈｅ」は、用語「少なくとも１つ」と互換的に用いられる。列挙に後続する「～のうちの少なくとも１つ」及び「～のうちの少なくとも１つを含む」という語句は、列挙内の項目のうちのいずれか１つ、及び、

列挙内の２つ以上の項目のいずれかの組み合わせを指す。
【００２０】
本明細書で使用されるとき、「又は」という用語は、内容がそうでない旨を特に明示しない限り、概して「及び／又は」を含む通常の意味で使用される。用語「及び／又は」は、列挙された要素のうちの１つ若しくは全て、又は列挙された要素のうちの任意の２つ以上の組み合わせを意味する。
【００２１】
本明細書で使用されるとき、全ての数は、「約」という用語によって、また、特定の実施形態において、「正確に」という用語によって修飾されるものとみなされる。測定された量に関して本明細書で使用されるとき、用語「約」とは、当業者によって、測定を行い、測定の目的及び用いた測定機器の精度に見合う程度の注意を払って予想され得る、測定された量のばらつきを指す。本明細書において、「最大」数字（例えば、最大５０）は、その数（例えば、５０）を含む。
【００２２】
本明細書で使用されるとき、端点による数値範囲の記載は、その範囲内に包含される全ての数及びその端点を含む（例えば、１～５は、１、１．５、２、２．７５、３、３．８０、４、５などを含む）。
【００２３】
本明細書を通しての「一実施形態（one embodiment）」、「実施形態（an embodiment）」、「特定の実施形態（certain embodiments）」、又は「いくつかの実施形態（some embodiments）」などの言及は、実施形態に関して記載された特定の特徴、構成、組成、又は特性が、本発明の少なくとも１つの実施形態に含まれていることを意味する。したがって、本明細書を通して様々な箇所にこのような語句が記載されている場合、必ずしも、本発明の同一の実施形態を指しているわけではない。更に、特定の特徴、構成、組成、又は特性は、１つ以上の実施形態において任意の好適な方法で組み合わせてもよい。
【００２４】
遠位、近位、左、右、前、後、頂、底、側、上、下、水平、垂直などの相対的用語は、説明を簡易化するために使用されるが、決して発明の範囲を限定するものではない。左、右、前、後、頂、底、側、上、下、水平、垂直などの相対的用語は、特定の図面において見られる視点からのものである。
【００２５】
ユーザーの聴力保護を提供する耳栓、及び２つの耳栓と接続コードとを有する耳栓組立品の製造方法が、本明細書に記載される。実施形態では、耳栓組立品の一部として様々な種類の耳栓を使用することができる。特定の種類の耳栓が図示されているが、この種類は限定的にみなされるべきではなく、他の種類及び形状の耳栓を使用することができる。
【００２６】
１つ以上の実施形態では、耳栓組立品は、コードによって接続された２つの耳栓を含む。耳栓組立品の製造方法の１つ以上の実施形態もまた説明される。コードは、ホットチップを使用してステムの近位端に装着点（例えば、コードキャビティ）を形成し、コードの端部を装着点と接続して（例えば、コードの端部をコードキャビティに挿入して）コードを耳栓に熱結合することによって、耳栓に取り付けることができる。いくつかの実施形態では、取り付けには接着剤を使用しない。
【００２７】
次に図１を参照すると、耳栓組立品１が示されている。少なくともいくつかの実施形態によれば、耳栓組立品１は、コード２０によって接続された２つの耳栓１０を含む。本開示は、２つの耳栓を含む組立品について説明しているが、コードに装着された単一の耳栓を有する組立品も想定することができ、本開示の範囲内であると考えられる。
【００２８】
耳栓組立品１の一部として、様々な種類の耳栓を使用することができる。例えば、耳栓は、ステム又は中央コアを含んでもよく、また、音響減衰体を更に含んでもよい。あるい

は、耳栓ステム自体が、音響減衰体として機能してもよい。図に示される耳栓組立品１は、ステム１００と音響減衰体１２０とを有する耳栓１０を含む。ステム１００は、近位端１０１、遠位端１０２、主外面１０３、及び近位端１０１から遠位端１０２まで延びる長手方向軸Ａを有する。ステム１００の近位端１０１は、耳栓１０を外耳道に挿入する又は外耳道から取り外すときにユーザーによって把持されることが意図される。

【００２９】

図示される実施形態では、音響減衰体１２０は、ステム１００の遠位端１０２において主外面１０３に装着される。一般に、音響減衰体１２０は、ステム１００と同じ材料又は異なる材料で製造することができる。音響減衰体１２０は、ユーザーの外耳道に挿入するのに好適な圧縮性材料（例えば、発泡体又はエラストマー）で製造することができる。

【００３０】

コード２０は、第１の端部２１、第２の端部２２、及び第１及び第２の端部２１、２２の間に延びる長さを有する。コードの長さは限定されず、任意の有用なコードの長さを使用することができる。典型的なコードの長さは、約１２～約３０インチで変動する。一実施形態によれば、第１及び第２の端部２１、２２は、組立品１の耳栓１０のステムに熱結合される。いくつかの実施形態では、取り付けは接着剤を使用しないか、又は接着剤を使用する場合には、コードと耳栓との間の主要な接着機序を提供しない。

【００３１】

図２Ａ及び２Ｂは耳栓組立品の部分図であり、図２Ｂは耳栓１０とコード２０の一端の断面図である。コード２０は、ステム１００の近位端１０１の装着点１１０で耳栓１０に装着される。特定の実施形態では、装着点１１０はコードキャビティ１１１を含み、コード２０の端部（例えば、第１の端部２１又は第２の端部２２）は、コードキャビティ１１１内へと延び、ステム１００の材料に熱結合される。図２Ｂに見られるように、コード２０が装着された後、小さな空気間隙又はキャビティが、コードキャビティ１１１の底部１１１２に残ることがある。

【００３２】

耳栓をコードの端部に保持する主要機序は、熱結合である。しかしながら、いくつかの実施形態では、コード２０の端部とコードキャビティ１１１がボールソケットアタッチメントを形成し、コード２０の端部が、キャビティ１１１（「ソケット」）に嵌合するボール２４を形成する。「ボール」という用語は、本明細書では、コードの拡大端部を示すために使用される。図２Ｂ及び３Ｄでは円形ボールが示されているが、ボール２４は不規則な形状を有してもよい。キャビティ１１１の口部１１１０は、ボール２４の幅よりも狭く、熱結合によって提供される主要な接着に加えて摩擦嵌合を提供することができる。

【００３３】

耳栓１０及びコード２０は、任意の好適な材料から製造することができる。いくつかの実施形態では、耳栓のステム１００は第１の材料から製造され、コード２０は第２の材料から製造される。第２の材料は、第１の材料と異なっていてもよい。例えば、第１の材料は、耳栓のためのハンドルとして、及び音響減衰部のための支持体として機能し得る、又は音響減衰部として機能し得るような、ステムに好適な特性を提供するように選択することができる。第２の材料は、可撓性、快適性、耐久性などのコードに好適な特性を提供するように選択することができる。第１及び第２の材料の他の態様は、熱結合時の相互の適合性、加工の容易さ、コスト、及び環境的配慮などを更に考慮することができる。

【００３４】

いくつかの実施形態によれば、ステム１００は、好適な熱可塑性材料を含み得る第１の材料から製造される。例えば、第１の材料は、ポリプロピレン（ＰＰ）又はポリエチレン（ＰＥ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリ（メチルメタクリレート）（ＰＭＭＡ）、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、ポリアミド（ナイロン）、ポリ乳酸（ＰＬＡ）、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン（ＰＥＳ）、ポリオキシメチレン（ＰＯＭ）、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）、ポリフェニレンオキシド（ＰＰＯ）、ポリフェニレンスルフィド（Ｐ

ＰＳ）、ポリスチレン（ＰＳ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、並びにこれらの混合物及び合金を含み得る。特定の実施形態では、第１の材料は、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、又はこれらの混合物若しくは合金である。第１の材料は、ＰＶＣを含まなくてもよい。

【００３５】

第１の材料は、約０．３～約１２ＧＰａ、約０．５～約１０ＧＰａ、又は約０．７～約８ＧＰａの曲げ弾性率を有する剛性の熱可塑性材料であってもよい。いくつかの実施形態では、第１の材料は、音響減衰部１２０も形成する発泡材料によって更に包囲され得るコアを形成する。

【００３６】

いくつかの実施形態によれば、コード２０は、熱可塑性ポリオレフィン（ＴＰＯ）及び熱可塑性エラストマー（ＴＰＥ）などの好適な熱可塑性材料を含み得る第２の材料から製造される。例えば、第２の材料としては、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）、可撓性ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、スチレンブロックコポリマー（ＳＢＣ）、スチレン－ブタジエン（ＳＢ）コポリマー、ポリウレタン、ポリプロピレン系エラストマー、並びにこれらの混合物及び合金を挙げることができる。

【００３７】

第２の材料は、その硬度に基づいて選択されてもよい。例えば、第２の材料は、約２５～約９０、又は約３０～約７５、又は約３５～約６０のタイプＡショア硬度を有する可撓性熱可塑性材料から選択されてもよい。特定の実施形態では、第２の材料は、エチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）を含む、又はエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）である。第２の材料は、ＰＶＣを含まなくてもよい。

【００３８】

いくつかの実施形態では、第２の材料は、第１の材料の溶融温度（例えば、第１の溶融温度）と類似する（例えば、約１０℃以内）又はそれよりも低い溶融温度（例えば、第２の溶融温度）を有するように選択される。例えば、第２の材料は、第１の材料の溶融温度よりも、約０～約２００℃低い、約０～約１５０℃低い、約０～約１００℃低い、約０～約７５℃低い、約０～約５０℃低い、又は約０～約３５℃低い溶融温度を有してもよい。例示的な一実施形態では、第１の材料は、約１５０～約２００℃の溶融温度を有し、第２の材料は、約７０～約８０℃の溶融温度を有する。２つの材料の溶融温度が比較される場合、同じ方法（例えば、ＤＳＣ）を使用して、各溶融温度を判定すべきである。

【００３９】

本明細書に記載される実施形態では、第１の耳栓と、第２の耳栓と、第１及び第２の耳栓を接続するコードと、を含む耳栓組立品内で、コードが２つの耳栓のステムと連結されて、耳栓を相互に接続し、コードは、第１の端部、第２の端部、及び第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを有する。耳栓組立品の製造方法の１つ以上の実施形態もまた説明される。１つ以上の実施形態では、本方法は、本明細書に記載されるような耳栓組立品の製造の困難さ及び／又はコストを低減することができる。例えば、本方法では、より迅速に、簡易に、及び安価に製造を行うことができる。本方法は、１つ以上の実施形態において、耳栓のステムの端部をホットチップと接触させて、コードの装着点を形成することと、コードの端部を装着点に取り付けることと、を含んでもよい。

【００４０】

本方法の簡略化された概略図を図３Ａ～３Ｄに示す。一実施形態によると、ホットチップ３は、ステム１００の近位端１０１に接触して、ステム１００の材料の一部を溶融させて装着点１１０を形成する。ホットチップ３は、近位端１０１のほぼ中央でステム１００に接触することができる。いくつかの実施形態では、ホットチップ３は、コードキャビティ１１１を形成する深さまでステム１００に挿入される。

【００４１】

ホットチップ３は、第１及び第２の材料の第１及び第２の溶融温度よりも高い温度を有する。例えば、ホットチップ３は、約１５０～約４５０℃、約２００～約４２５℃、約２

２５～約４００℃、又は約２５０～約３５０℃の温度を有し得る。ホットチップ３の温度は、第１の材料の溶融温度よりも少なくとも約３０℃、少なくとも４０℃、少なくとも５０℃、少なくとも７５℃、又は少なくとも１００℃高くなるように選択することができる。

【００４２】

ホットチップ３は、短時間後、ステム１００から取り外される。そのタイミングは、ホットチップ３の温度と第１の材料の溶融温度との間の差に部分的に依存する。差が大きいほど、ホットチップ３を早く取り外すことができる。例えば、差が約７５℃以上である場合、ホットチップ３は、約０．１～約５秒又は約０．２～約２秒後に取り外すことができる。差が小さい場合、より長い時間が必要となり得る。

【００４３】

ホットチップ３がステム１００の近位端１０１に接触すると、近位端の温度を上昇させ、ステム１００の材料の一部を溶融させる。次いで、コード２０の端部を、装着点１１０で溶融部分と接触させることができる。ホットチップ３がステム１００に挿入されて深さＤ１１１のコードキャビティ１１１を形成する場合、コードの端部（例えば、第１の端部２１又は第２の端部２２）をコードキャビティ１１１に挿入することができる。コードキャビティの深さＤ１１１は、約２～約１０mm又は約３～約７mmであってもよい。

【００４４】

一実施形態によれば、コード２０が装着点１１０と接触するとき、ステム１００の溶融部分の温度は、コードの材料（第２の材料）の溶融温度よりも高い。溶融部分の温度は、コード２０の端部の一部を溶融するのに十分であるため、コード２０を耳栓１０に熱結合することができる。少なくともいくつかの実施形態では、熱源（例えば、ホットチップ３）は、コードには当てられず、耳栓のステムのみに当てられる。正確に言えば、コード２０の端部は、ステム１００の残留熱によって溶融する。コード２０の端部は、ホットチップ３が取り外された直後、かつ装着点が第２の材料（コード２０の材料）の溶融温度未満の温度まで冷却される前に、装着点１１０と接触させることができる。

【００４５】

コード２０の端部は、コードキャビティ１１１の底部までずっと挿入されてもよい（挿入深さはコードキャビティ１１１の深さＤ１１１に等しい）。しかしながら、いくつかの実施形態では、コード２０は、コードキャビティ１１１内の途中まで挿入される（挿入深さは、コードキャビティ１１１の深さＤ１１１よりも小さい）。例えば、コード２０の端部は、図２Ｂに示されるように、コード２０が装着された後、コードキャビティ１１１の底部１１１２に小さい空気間隙又はキャビティが残るように、コードキャビティ１１１に挿入されてもよい。

【００４６】

コード２０の端部は、熱結合を発生させるだけの時間、（例えば、コードキャビティ１１１内の）ステム１００の近位端１０１の定位置に保持され得る。例えば、コード２０は、約０．５～約４秒間、定位置に保持することができる。熱結合が生じ、装着点における材料温度が十分に（例えば、少なくとも１つの材料の溶融温度よりも低く）冷却された後、コードは、補助なく（例えば、保持することなく）耳栓に装着されたままになる。

【００４７】

いくつかの実施形態では、コード２０の端部の一部を溶融させて、コードキャビティ１１１内にコードのボールソケット式のアタッチメントを形成してもよい。図２Ｂ及び３Ｄに見られるように、コード２０の端部は、コードキャビティ１１１の内側に拡大ボール２４を形成して、熱結合の主要な接着方法に加えて摩擦嵌合を提供することができる。周囲のコア材料は、ボール２４の形状に少なくとも部分的に一致していてもよい。

【００４８】

例示的な実施形態

実施形態１は、耳栓組立品の製造方法であって、耳栓組立品は、第１の耳栓と、第２の耳栓と、第１の端部及び第２の端部並びに第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを有するコードと、を備え、各耳栓が、近位端、遠位端、主外面、及び近位端から遠位端ま

で延びる長手方向軸を有するステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を備え、該方法が、耳栓のステムの近位端内の深さまでホットチップを挿入してコードキャビティを形成することであって、ステムが、第１の溶融温度を有する第１の材料を含み、コードが、第２の溶融温度を有する第２の材料を含み、ホットチップが、第１及び第２の溶融温度以上の温度を有する、ことと、ステムからホットチップを取り外すことと、コードの端部をコードキャビティに挿入することと、によって、第１及び第２の端部を第１及び第２の耳栓にそれぞれ取り付けることを含む。

【００４９】

実施形態２は、コードの端部をコードキャビティに挿入することにより、コードの端部の一部が溶融する、実施形態１に記載の方法である。

【００５０】

実施形態３は、該方法が、コードキャビティ内にコードの端部のボールソケットアタッチメントを形成する、実施形態１又は２に記載の方法である。

【００５１】

実施形態４は、コードの端部をコードキャビティ内に約０．５～約４秒間保持することを更に含む、実施形態１～３のいずれかに記載の方法である。

【００５２】

実施形態５は、第２の材料の溶融温度が、第１の材料の溶融温度より２０℃以上、３０℃以上、５０℃以上、又は７５℃以上低い、実施形態１～４のいずれかに記載の方法である。

【００５３】

実施形態６は、第１の材料が、約０．３～約１２ＧＰａ、約０．５～約１０ＧＰａ、又は約０．７～約８ＧＰａの曲げ弾性率を有する剛性の熱可塑性材料から選択される、実施形態１～５のいずれかに記載の方法である。

【００５４】

実施形態７は、第１の材料が、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、又はこれらの混合物を含む、実施形態１～６のいずれかに記載の方法である。

【００５５】

実施形態８は、第２の材料が、約２５～約９０、又は約３０～約７５、又は約３５～約６０のタイプＡショア硬度を有する可撓性熱可塑性材料から選択される、実施形態１～７のいずれかに記載の方法である。

【００５６】

実施形態９は、第２の材料が、熱可塑性ポリオレフィン、熱可塑性エラストマー、エチレンビニルアセテート、可撓性ポリ塩化ビニル、スチレン－ブタジエンコポリマー、ポリプロピレン系エラストマー、又はこれらの混合物を含む、実施形態１～８のいずれかに記載の方法である。

【００５７】

実施形態１０は、ホットチップが、約１７５～約４５０℃、約１５０～約４５０℃、約２００～約４２５℃、約２２５～約４００℃、又は約２５０～約３５０℃の温度を有する、実施形態１～９のいずれかに記載の方法である。

【００５８】

実施形態１１は、ホットチップが、ホットチップの挿入後、約０．１～約５秒、約０．１～約２秒、又は約０．２～約２秒でステムから取り外される、実施形態１～１０のいずれかに記載の方法である。

【００５９】

実施形態１２は、ホットチップが、ステムの近位端内に約２～約１０ｍｍ又は約３～７ｍｍの深さまで挿入される、実施形態１～１１のいずれかに記載の方法である。

【００６０】

実施形態１３は、耳栓組立品の製造方法であって、耳栓組立品は、第１の耳栓と、第２

の耳栓と、第１の端部及び第２の端部並びに第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを有するコードと、を備え、各耳栓が、近位端、遠位端、主外面、及び近位端から遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を備え、該方法は、耳栓のステムの近位端とホットチップとを接触させて近位端の一部を溶融させることであって、ステムが、第１の溶融温度を有する第１の材料を含み、コードが、第２の溶融温度を有する第２の材料を含み、ホットチップが、第１及び第２の溶融温度以上の温度を有する、溶融させることと、コードの端部を、ステムの近位端の溶融部分と接触させることと、によって、コードの第１及び第２の端部をそれぞれ、第１及び第２の耳栓に取り付けることを含む、方法である。

【００６１】

実施形態１４は、コードの端部をステムの溶融部分に約０．５～約４秒間保持することを更に含む、実施形態１３に記載の方法である。

【００６２】

実施形態１５は、第２の材料の溶融温度が、第１の材料の溶融温度より２０℃以上、３０℃以上、５０℃以上、又は７５℃以上低い、実施形態１３～１４のいずれかに記載の方法である。

【００６３】

実施形態１６は、第１の材料が、約０．３～約１２ＧＰａ、約０．５～約１０ＧＰａ、又は約０．７～約８ＧＰａの曲げ弾性率を有する剛性の熱可塑性材料から選択される、実施形態１３～１５のいずれかに記載の方法である。

【００６４】

実施形態１７は、第１の材料が、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、又はこれらの混合物を含む、実施形態１３～１６のいずれかに記載の方法である。

【００６５】

実施形態１８は、第２の材料が、約２５～約９０、又は約３０～約７５、又は約３５～約６０のタイプＡショア硬度を有する可撓性熱可塑性材料から選択される、実施形態１３～１７のいずれかに記載の方法である。

【００６６】

実施形態１９は、第２の材料が、熱可塑性ポリオレフィン、熱可塑性エラストマー、エチレンビニルアセテート、可撓性ポリ塩化ビニル、スチレン－ブタジエンコポリマー、ポリプロピレン系エラストマー、又はこれらの混合物を含む、実施形態１３～１８のいずれかに記載の方法である。

【００６７】

実施形態２０は、ホットチップが、約１７５～約４５０℃、約１５０～約４５０℃、約２００～約４２５℃、約２２５～約４００℃、又は約２５０～約３５０℃の温度を有する、実施形態１３～１９のいずれかに記載の方法である。

【００６８】

実施形態２１は、ホットチップが、ホットチップの挿入後、約０．１～約５秒、約０．１秒～約２秒、又は約０．２～約２秒でステムから取り外される、実施形態１３～２０のいずれかに記載の方法である。

【００６９】

実施形態２２は、ホットチップが、ステムの近位端内に約２～約１０ｍｍ、又は約３～７ｍｍの深さまで挿入される、実施形態１３～２１のいずれかに記載の方法である。

【００７０】

実施形態２３は、耳栓組立品であって、それぞれが、近位端、遠位端、主外面、及び近位端から遠位端まで延びる長手方向軸を備えるステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を有する第１の耳栓と第２の耳栓と、第１の端部及び第２の端部並びに第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを有するコードであって、第１及び第２の端部が、第１及び第２の耳栓のステムの近位端に熱結合されており、かつ近位端内のある深さま

で延びる、コードと、を備え、ステムが、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリカーボネート、及びこれらの混合物から選択される第１の材料を含み、コードが、熱可塑性ポリオレフィン、熱可塑性エラストマー、エチレンビニルアセテート、可撓性ポリ塩化ビニル、スチレン－ブタジエンコポリマー、ポリプロピレン系エラストマー、及びこれらの混合物から選択される第２の材料を含む、耳栓組立品である。

【００７１】

実施形態２４は、ステムへのコードの取り付けには、接着剤が使用されていない、実施形態２３に記載の耳栓組立品である。

【００７２】

実施形態２５は、第１の材料が、ポリプロピレン、ナイロン、又はこれらの組み合わせを含む、実施形態２３又は２４に記載の耳栓組立品である。

【００７３】

実施形態２６は、第２の材料がエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）である、実施形態２３～２５のいずれかに記載の耳栓組立品である。

【００７４】

実施形態２７は、耳栓組立品であって、それぞれが、近位端、遠位端、主外面、及び近位端から遠位端まで延びる長手方向軸を有するステムと、ステムの遠位端に配置された音響減衰体と、を有する第１の耳栓と第２の耳栓と、第１の端部及び第２の端部並びに第１の端部と第２の端部との間に延びる長さを有するコードであって、第１及び第２の端部が、第１及び第２の耳栓のステムの近位端に熱結合されており、かつ熱結合によって近位端内のある深さまで延びる、コードと、を備え、ステムが、第１の溶融温度を有する第１の熱可塑性樹脂を含み、コードが、第１の溶融温度よりも少なくとも２０℃、３０℃以上、５０℃以上、又は７５℃以上低い第２の溶融温度を有する第２の熱可塑性材料を含む、耳栓組立品である。

【００７５】

実施形態２８は、ステムへのコードの取り付けには、接着剤が使用されていない、実施形態２７に記載の耳栓組立品である。

【００７６】

実施形態２９は、第１の材料が、ポリプロピレン、ナイロン、又はこれらの組み合わせを含む、実施形態２７又は２８に記載の耳栓組立品である。

【００７７】

実施形態３０は、第２の材料がエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）である、実施形態２７～２９のいずれかに記載の耳栓組立品である。

【実施例】

【００７８】

上記の方法を使用して、コードを耳栓に装着した。耳栓は、ステムを通って延びるポリプロピレン（ＰＰ）複合コアを有し、この複合コアを、遠位端で発泡して音響減衰部を形成する材料の層で囲んだ。ポリプロピレンコアをステムの近位端で露出させた。コードは、約７４℃の溶融温度を有する１．２７ｍｍ厚のエチレンビニルアセテート（ＥＶＡ）とした。ＰＰコアの溶融温度は１６５～２００℃の範囲であった。

【００７９】

約１．５７ｍｍの厚さ及び尖端を有する金属先端部を約３７０℃の温度まで加熱し、ステムのＰＰコアの近位端に挿入して、コードキャビティを形成した。金属先端部をコードキャビティ内に約１秒間保持し、コアの一部を溶融させた。金属先端部をコードキャビティから取り外した後、コードの端部をコードキャビティに挿入し、約３秒間定位置に保持した。

【００８０】

コードの端部が耳栓のステムに熱結合されていることが観察された。コードの一部が溶融してコードキャビティ内にボールを形成し、ボールソケット式接続を形成したことが更

に観察された。コードと耳栓との間の接続は、接着剤を用いずに耳栓組立品で使用されるほど強固であることが分かった。

【００８１】

当業者には、本開示の範囲及び趣旨を逸脱することのない、本開示に対する様々な改変及び変更が明らかとなるであろう。本開示は、本明細書に記載される例示的な実施形態及び実施例によって不当に制限されるものではないこと、並びにそのような実施例及び実施形態は、本明細書に記載される特許請求の範囲によってのみ制限されることが意図される本開示の範囲内の単なる例示として示されることを理解されたい。

【図面】

【図１】

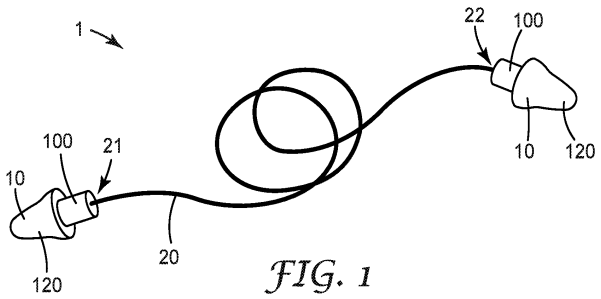


FIG. 1

【図２Ａ】

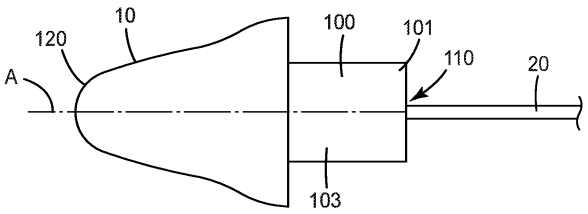


FIG. 2A

【図２Ｂ】

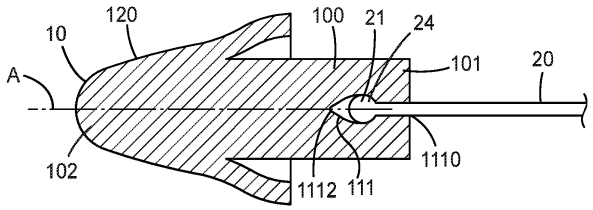


FIG. 2B

【図３Ａ】

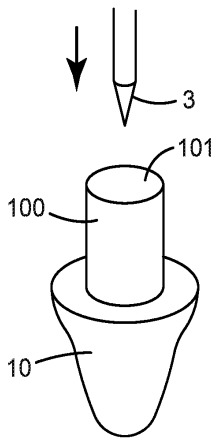


FIG. 3A

【図３Ｂ】

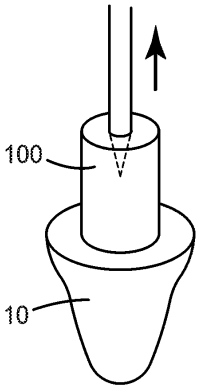


FIG. 3B

【図３Ｃ】

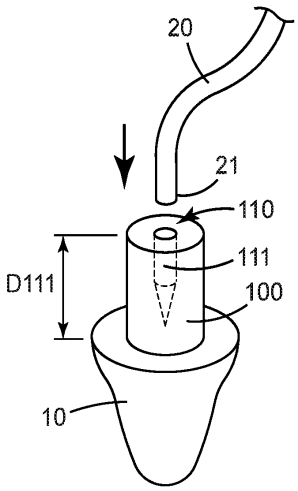


FIG. 3C

【図３Ｄ】

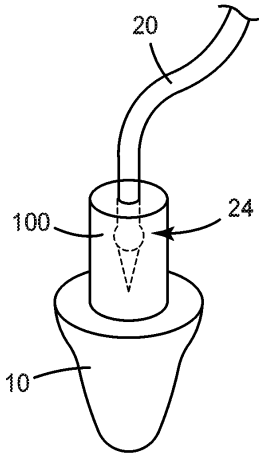


FIG. 3D

フロントページの続き

(74)代理人　100171701
弁理士　浅村 敬一
(72)発明者　エリー，ヤコブ
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者　ティーターズ，ケネス エフ．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者　コフィン，ロバート シー．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者　サイ，フェン
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター

審査官　細川 翔多
(56)参考文献　特表２００７－５０１１３０（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５１７６５３（ＪＰ，Ａ）
特表平１１－５１４５６０（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０５６６８３５４（ＵＳ，Ａ）
特表２０１６－５３７９３７（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｆ　１１／１２
Ｈ０４Ｒ　２５／００