

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4718158号
(P4718158)

(45) 発行日 平成23年7月6日(2011.7.6)

(24) 登録日 平成23年4月8日(2011.4.8)

(51) Int.Cl. F I
CO8G 18/00 (2006.01) CO8G 18/00 H
 CO8G 101/00 (2006.01) CO8G 101:00

請求項の数 6 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-322349 (P2004-322349) (22) 出願日 平成16年11月5日 (2004.11.5) (65) 公開番号 特開2006-131755 (P2006-131755A) (43) 公開日 平成18年5月25日 (2006.5.25) 審査請求日 平成19年10月25日 (2007.10.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000119232 株式会社イノアックコーポレーション 愛知県名古屋市中村区名駅南2丁目13番 4号 (74) 代理人 100068755 弁理士 恩田 博宣 (74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠 (72) 発明者 堀尾 文徳 愛知県安城市今池町三丁目1番36号 株 式会社 イノアックコーポレーション 安 城事業所 内 審査官 久保田 英樹</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軟質ポリウレタン発泡体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反応原料としてポリオール類及びポリイソシアネート化合物を、触媒、発泡剤及び補助発泡剤の存在下に反応させてなる軟質ポリウレタン発泡体であって、

前記ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスが110～120であると共に、前記ポリオール類の水酸基価が50 (mg KOH/g)以上、250 (mg KOH/g)未満であり、

前記発泡剤が水であり、前記発泡剤の配合量がポリオール類100質量部当たり1.5～3.0質量部であり、

前記補助発泡剤が液化炭酸ガスであり、該液化炭酸ガスの配合量がポリオール類100質量部当たり1.5～6.0質量部であり、

発泡体についてJIS K6400に規定されている25%圧縮時の荷重(N)が30～70であることを特徴とする軟質ポリウレタン発泡体。

【請求項2】

前記ポリオール類は、ポリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコールの変性体、ポリテトラメチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールの変性体、グリセリンにアルキレンオキシドを付加した化合物、ポリカルボン酸をポリオールと反応させることによって得られる縮合系ポリエステルポリオール、ラクトン系ポリエステルポリオール、及びポリカーボネート系ポリオールから選ばれるポリオール類であり、

前記触媒は、3級アミン、有機金属化合物、酢酸塩、及びアルカリ金属アルコールか

10

20

ら選ばれる触媒であり、

前記ポリイソシアネート化合物は、トリレンジイソシアネート、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、及びイソホロンジイソシアネートから選ばれるポリイソシアネート化合物であることを特徴とする請求項1に記載の軟質ポリウレタン発泡体。

【請求項3】

前記反応原料として水酸基価が250～650(mg KOH/g)で分子量が150～500のポリオールよりなる架橋剤を配合することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の軟質ポリウレタン発泡体。

10

【請求項4】

前記架橋剤の配合量は、ポリオール類100質量部当たり1.5～4.0質量部であることを特徴とする請求項3に記載の軟質ポリウレタン発泡体。

【請求項5】

発泡体についてJIS K6400に規定されている圧縮たわみ係数が3.0～4.0であることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の軟質ポリウレタン発泡体。

【請求項6】

前記ポリオール類はポリエーテルポリオールであり、前記触媒は3級アミン及び有機金属化合物であり、前記ポリイソシアネート化合物はトリレンジイソシアネートであることを特徴とする請求項1に記載の軟質ポリウレタン発泡体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車のシート用クッションを形成する材料等として使用される軟質ポリウレタン発泡体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車のシート用クッションは、軟質ポリウレタン発泡体の表面に表皮材(布又は皮革)が接着或いは縫製により接合されて構成されている。これは、シート用クッション表面の皺の防止やボリューム感の向上、或いは裁断後の縫製作業性の向上を図るためである。近年、特に高級車において、シートの乗り心地向上のため、表面ソフト化のニーズが高まっている。このため、軟質ポリウレタン発泡体についてもソフト化が要求されている。従来、軟質ポリウレタン発泡体の硬度を下げる手法としては、原料中のポリオールに対するポリイソシアネートの量、すなわちイソシアネートインデックスを下げる手法と、塩化メチレン(メチレンクロライド)、炭酸ガス等の非反応性の補助発泡剤の使用比率を上げる手法とが採用されてきた。

30

【0003】

しかし、前者の手法では、軟質ポリウレタン発泡体の硬度は低下するが、発泡体全体の架橋密度が低下することから、圧縮時における硬さの低下が起き、底付き感を感じるという問題がある。すなわち、JIS K6400に規定されている圧縮たわみ係数が2前後で小さいため、シート用クッションに着座したときに軟らかさを感じるものの、底付き感があり、座り心地の悪いものであった。一方、後者の手法では、塩化メチレン等の非反応性の補助発泡剤が発泡体を溶解する性質を有するため、発泡体の製造過程で割れが発生したり、得られた発泡体の引張強度が低下したりする傾向があった。このため、発泡体は柔軟性に欠け、底付き感も生じて座り心地が悪いという問題があった。しかも、炭酸ガスを用いる場合には、ガス圧が急に上昇し、その制御が難しいため、セルの大きさが不均一になったり、割れが生じたりするという問題があった。

40

【0004】

50

そこで、特に補助発泡剤を用いることにより反応性が低下するという問題を解決するために、反応性の高いポリオールを使用し、さらに反応性が高く分子量の小さい低分子量ポリオールを併用することによって、ポリオールとポリイソシアネートとの反応性を高めて軟らかい感触を得る方法が提案されている（例えば、特許文献1を参照）。さらに、反応原料の流路に拡張流路を設け、流動抵抗により反応原料の流速を調整してセルの均一化を図る方法も知られている（例えば、特許文献2を参照）。

【特許文献1】特開平11-35725号公報（第2頁及び第3頁）

【特許文献2】米国特許第5643970号公報（第1頁及び第2頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

ところで、軟質ポリウレタン発泡体の表面に荷重を加えていったとき、初期には高い応力（抵抗力）を感じるが、ある撓み量から急に応力が低下し、沈み込むように感じる座屈感があると、座り心地が悪く、底付き感も感じて好ましくない。前記特許文献1に記載の技術では、主に発泡体中のセルの形状を厚さ方向よりもそれと直交する面方向に長くすることにより座屈を抑制するものであるため、軟らかい感触が得られるものの、特に圧縮率が大きくなったときの応力（硬さ）が不足している。従って、座屈感や底付き感が十分に解消されておらず、満足できるものではなかった。

【0006】

また、特許文献2に記載の技術では、発泡体中のセルの均一化を図ることができるものの、柔軟性を保持した状態で、硬さの調整を行う方法は明らかにされておらず、座屈感や底付き感を抑制することはできなかった。

20

【0007】

本発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。その目的とするところは、柔軟性を有すると共に、座屈感や底付き感が抑制された軟質ポリウレタン発泡体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体は、反応原料としてポリオール類及びポリイソシアネート化合物を、触媒、発泡剤及び補助発泡剤の存在下に反応させてなる軟質ポリウレタン発泡体であって、前記ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスが110～120であると共に、前記ポリオール類の水酸基価が50（mg KOH/g）以上、250（mg KOH/g）未満であり、前記発泡剤が水であり、前記発泡剤の配合量がポリオール類100質量部当たり1.5～3.0質量部であり、前記補助発泡剤が液化炭酸ガスであり、該液化炭酸ガスの配合量がポリオール類100質量部当たり1.5～6.0質量部であり、発泡体についてJIS K6400に規定されている25%圧縮時の荷重（N）が30～70であることを特徴とするものである。

30

【0009】

請求項2に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体は、請求項1に係る発明において、前記ポリオール類は、ポリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコールの変性体、ポリテトラメチレングリコール、ポリテトラメチレングリコールの変性体、グリセリンにアルキレンオキサイドを付加した化合物、ポリカルボン酸をポリオールと反応させることによって得られる縮合系ポリエステルポリオール、ラクトン系ポリエステルポリオール、及びポリカーボネート系ポリオールから選ばれるポリオール類であり、前記触媒は、3級アミン、有機金属化合物、酢酸塩、及びアルカリ金属アルコラートから選ばれる触媒であり、前記ポリイソシアネート化合物は、トリレンジイソシアネート、4,4-ジフェニルメタンジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、トリフェニルメタントリイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、及びイソホロンジイソシアネートから選ばれるポ

40

50

リイソシアネート化合物であるものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体は、請求項 1 又は請求項 2 に係る発明において、前記反応原料として水酸基価が 2 5 0 ~ 6 5 0 (m g K O H / g) で分子量が 1 5 0 ~ 5 0 0 のポリオールよりなる架橋剤を配合することを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体は、請求項 3 に係る発明において、前記架橋剤の配合量は、ポリオール類 1 0 0 質量部当たり 1 . 5 ~ 4 . 0 質量部であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体は、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に係る発明において、発泡体について J I S K 6 4 0 0 に規定されている圧縮たわみ係数が 3 . 0 ~ 4 . 0 であることを特徴とするものである。

請求項 6 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体は、請求項 1 に係る発明において、前記ポリオール類はポリエーテルポリオールであり、前記触媒は 3 級アミン及び有機金属化合物であり、前記ポリイソシアネート化合物はトリレンジイソシアネートであることを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、次のような効果を発揮することができる。

請求項 1 ~ 6 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体においては、ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスが 1 1 0 ~ 1 2 0 に設定されていることから、ポリオール類等に対するポリイソシアネート化合物の反応性を確保でき、得られる発泡体の硬度を適度な状態に維持することができる。また、補助発泡剤として液化炭酸ガスを用いることから、特にウレア結合の生成が規制され、発泡体の硬度を下げることができ、発泡体に柔軟性を付与することができる。さらに、発泡体について J I S K 6 4 0 0 に規定されている 2 5 % 圧縮時の荷重 (N) が 3 0 ~ 7 0 であることから、発泡体は低硬度に形成される。従って、軟質ポリウレタン発泡体は、感触の良い柔軟性を有すると共に、座屈感や底付き感が抑制されたものとなる。

【 0 0 1 4 】

また、液化炭酸ガスの配合量がポリオール類 1 0 0 質量部当たり 1 . 5 ~ 6 . 0 質量部であることから、発泡体に一定の可塑性を付与することができる。このため、発泡体の柔軟性を適度なものにすることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体においては、反応原料として水酸基価が 2 5 0 ~ 6 5 0 (m g K O H / g) で分子量が 1 5 0 ~ 5 0 0 のポリオールよりなる架橋剤が配合される。このため、請求項 1 又は請求項 2 に係る発明の効果に加え、架橋剤はポリイソシアネート化合物と反応して架橋構造を形成し、発泡体に剛性を付与することができる。しかも、ポリオールの分子量が 1 5 0 ~ 5 0 0 という低分子量であることから、ウレタン結合やウレア結合よりなるハードセグメントの凝集が妨げられ、分子量分布が変化して発泡体の硬さを低減させることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体では、前記架橋剤の配合量がポリオール類 1 0 0 質量部当たり 1 . 5 ~ 4 . 0 質量部に設定されているため、発泡体の架橋密度を適度な範囲に維持することができる。従って、請求項 1 又は請求項 2 に係る発明の効果に加え、柔軟性と硬さのバランスを向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 に記載の発明の軟質ポリウレタン発泡体では、発泡体について J I S K 6 4 0 0 に規定されている圧縮たわみ係数が 3 . 0 ~ 4 . 0 に設定され、異なる圧縮力に対する荷重の比が一定範囲に規定されている。従って、請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項

10

20

30

40

50

に係る発明の効果に加え、触感が軟らかく、座屈感や底付き感を効果的に抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

本実施形態の軟質ポリウレタン発泡体（以下、単に発泡体ともいう）は、反応原料としてポリオール類及びポリイソシアネート化合物を、触媒、発泡剤及び補助発泡剤の存在下に反応させて得られるものである。軟質ポリウレタン発泡体は、連続気泡構造を有し、圧縮荷重に対する復元性を有するものである。この場合、ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスが110～120であると共に、補助発泡剤は液化炭酸ガスである。

10

【0019】

前記ポリオール類としては、ポリエーテルポリオール又はポリエステルポリオールが用いられる。ポリエーテルポリオールとしては、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール、それらの変性体、グリセリンにアルキレンオキサイドを付加した化合物等が挙げられる。ポリエステルポリオールとしては、アジピン酸、フタル酸等のポリカルボン酸を、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン等のポリオールと反応させることによって得られる縮合系ポリエステルポリオールのほか、ラクトン系ポリエステルポリオール及びポリカーボネート系ポリオールが挙げられる。このポリオール類は、原料成分の種類、分子量、縮合度等を調整することによって、水酸基の数や水酸基価を変えることができる。

20

【0020】

ポリオール類の水酸基価は、250（mg KOH / g）未満であり、50～60（mg KOH / g）であることが好ましい。このような水酸基価を有するポリエーテルポリオールを用いることにより、ポリイソシアネート化合物との反応性に優れ、適度に架橋された軟質ポリウレタン発泡体を得ることができる。ポリオール類の水酸基価が250（mg KOH / g）以上の場合、架橋密度が高くなり過ぎて発泡体が硬くなり、感触が低下する。一方、水酸基価が50（mg KOH / g）未満の場合、水酸基価が小さくなり過ぎ、軟質ポリウレタン発泡体の架橋密度が低くなって発泡体が座屈しやすくなる傾向を示す。

【0021】

軟質ポリウレタン発泡体の反応原料には特定の架橋剤を配合することが好ましい。すなわち、そのような架橋剤はポリイソシアネート化合物等と反応し、発泡体に架橋構造を形成するもので、水酸基価が250～650（mg KOH / g）で分子量が150～500のポリオールである。係るポリオールとしては、ポリエチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール等が用いられる。これらの架橋剤のうち、ポリエチレングリコール、ジエチレングリコール、ポリプロピレングリコール等のポリエーテルジオールが好ましい。ポリエーテルジオールを用いることにより、発泡体を形成する重合体の連鎖が直鎖状に延びる構造が形成され、発泡体の柔軟性を良好にすることができる。

30

【0022】

架橋剤の水酸基価が250（mg KOH / g）未満の場合には、ポリイソシアネート化合物との架橋反応が不足し、発泡体の架橋密度が小さくなる。650（mg KOH / g）を越える場合には、過度の架橋反応によって発泡体の架橋密度が大きくなり過ぎる。また、架橋剤の分子量が150未満のときには発泡体が硬くなり過ぎて、触感を損ない、500を越えるときには発泡体が軟らかくなり過ぎて、座屈感や底付き感が起きる原因となる。

40

【0023】

架橋剤の配合量は、ポリオール類100質量部当たり1.5～4.0質量部であることが好ましい。架橋剤の配合量が1.5質量部未満の場合には、発泡体に十分な架橋構造を形成することができず、座屈感や底付き感が発生しやすくなる。一方、4.0質量部を越

50

える場合には、発泡体の架橋構造が密になり過ぎて、軟らかさが不足し、感触が悪くなる傾向を示す。

【 0 0 2 4 】

次に、ポリオール類と反応させるポリイソシアネート化合物はイソシアネート基を複数有する化合物であって、具体的にはトリレンジイソシアネート (TDI)、4,4 - ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)、1,5 - ナフタレンジイソシアネート (NDI)、トリフェニルメタントリイソシアネート、キシリレンジイソシアネート (XDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI)、ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート (IPDI) 等が用いられる。

【 0 0 2 5 】

ここで、ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスは110 ~ 120である。すなわち、イソシアネートインデックスは、ポリオール類の水酸基、架橋剤であるポリオールの水酸基及び発泡剤 (水) に対するポリイソシアネート化合物のイソシアネート基の比を百分率で表したものであるが、その値が100を越えるということはイソシアネート基が水酸基より過剰であることを意味する。イソシアネートインデックスが110未満の場合には、ポリオール類及び架橋剤としてのポリオールに対するポリイソシアネート化合物の反応が不足し、発泡体が軟らかくなって座屈感や底付き感が生ずる傾向を示す。一方、イソシアネートインデックスが120を越える場合には、発泡体が硬くなる傾向を示し、軟らかい感触が得られなくなる。

【 0 0 2 6 】

触媒はポリオール類及び架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物とのウレタン化反応を促進するためのものである。係る触媒としては、N, N', N' - トリメチルアミノエチルピペラジン、トリエチレンジアミン、ジメチルエタノールアミン等の3級アミン、オクチル酸スズ等の有機金属化合物、酢酸塩、アルカリ金属アルコール等が用いられる。

【 0 0 2 7 】

発泡剤はポリウレタンを発泡させてポリウレタン発泡体とするためのものである。この発泡剤としては、水のほか酸アミド等が用いられる。発泡剤の配合量は、通常より少なくして硬化反応の進行を抑えるために、ポリオール類100質量部当たり1.5 ~ 3.0質量部であることが好ましい。発泡剤の配合量が1.5質量部未満では泡化反応が不十分となり、3.0質量部を越えると泡化反応及び架橋反応が過剰となり、発泡体が硬くなりやすい。

【 0 0 2 8 】

補助発泡剤は、ポリオール類と架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物とに対して非反応性の液化炭酸ガスであり、発泡体の硬度を下げるために用いられる。この補助発泡剤の機能は、次のようにして発現されるものと考えられる。

【 0 0 2 9 】

ポリイソシアネート化合物とポリオール類との反応によるポリウレタンの生成反応 (ウレタン結合の生成反応) は、次の反応式 (1) に基づいて進行する。



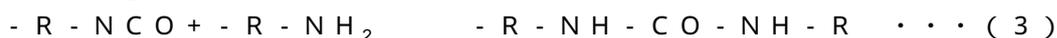
また、ポリイソシアネート化合物と水との反応による泡化反応は次の反応式 (2) に従って進行する。

【 0 0 3 0 】



さらに、反応式 (2) で生成したアミン化合物 (-R-NH₂) がポリイソシアネート化合物と反応し、ウレア (尿素) 結合を生成する反応は、次の反応式 (3) に従って進行する。

【 0 0 3 1 】



補助発泡剤として液化炭酸ガスを使用すると、反応式 (2) において炭酸ガス (CO₂)

10

20

30

40

50

)の濃度が高くなるため、反応の進行が抑制され、アミン化合物(-R-NH₂)の生成が抑えられる。そのため、反応式(3)において左辺の反応原料が少なくなって反応の進行が規制される。ウレア結合は、ウレタン結合に比べて水素結合による凝集力が強く、その存在により発泡体の硬度が高くなるが、ウレア結合の生成が規制されることで、発泡体の硬度を下げるができる。さらに、この液化炭酸ガスは発泡体を溶解しないことから、強度の低下や圧縮残留歪の悪化を引き起こすことを回避することができる。

【0032】

補助発泡剤の配合量は、ポリオール類100質量部当たり1.5~6.0質量部であることが好ましい。補助発泡剤の配合量が1.5質量部未満のときには補助発泡剤の効果が十分に発揮されず、6.0質量部を越えるときには発泡体の柔軟性が増して座屈感や底付き感が発生する傾向を示す。補助発泡剤としての液化炭酸ガスを反応原料に供給する場合には、例えばポリオール類に溶解させて供給される。その際には5~7MPaの圧力及び-12~-20の温度で炭酸ガスが液化状態を保持できる条件にて行われる。

10

【0033】

軟質ポリウレタン発泡体の反応原料としては、界面活性剤等の整泡剤、縮合リン酸エステル等の難燃剤、酸化防止剤、可塑剤、紫外線吸収剤、着色剤等を添加することもできる。

【0034】

前記ポリオール類及び架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物とのウレタン化反応を行なう場合には、ワンショット法又はプレポリマー法が採用される。ワンショット法は、ポリオール類及び架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物とを直接反応させる方法である。プレポリマー法は、ポリオール類及び架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物との各一部を事前に反応させて末端にイソシアネート基又は水酸基を有するプレポリマーを得、それにポリオール類及び架橋剤としてのポリオール又はポリイソシアネート化合物を反応させる方法である。ワンショット法はプレポリマー法に比べて製造工程が一工程で済み、製造条件の制約も少ないことから好ましい方法であり、製造コストを低減させることができる。

20

【0035】

軟質ポリウレタン発泡体としては、軟質スラブポリウレタン発泡体が好ましい。軟質スラブポリウレタン発泡体は上記ワンショット法により混合攪拌された反応原料(反応混合液)をベルトコンベア上に吐出し、該ベルトコンベアが移動する間に反応原料が常温、大気圧下で自然発泡し、硬化することで得られる。その後、乾燥炉内で硬化(キュア)し、所定形状に裁断される。その他、モールド成形法、現場施工スプレー成形法等によって軟質ポリウレタン発泡体を得ることができる。

30

【0036】

得られた軟質ポリウレタン発泡体は、JIS K6400に規定されている25%圧縮時の荷重(N)が30~70であり、従来よりも低硬度に形成される。さらに、JIS K6400に規定されている圧縮たわみ係数が3.0~4.0であることが好ましい。ここで圧縮たわみ係数は、25%圧縮時の荷重(N)に対する65%圧縮時の荷重(N)の比を表すものである。尚、圧縮たわみ係数はCI値(コンフォートインデックス)とも称される。圧縮たわみ係数が3.0未満の場合には、発泡体に座屈感や底付き感を与える傾向を示す。逆に、圧縮たわみ係数が4.0を越える場合には、発泡体に硬い感触を与える傾向を示す。また、軟質ポリウレタン発泡体は板状に成形された場合、発泡体中のセルの形状は、その厚さ方向の長さをx、板面方向の長さをyとすると、x/yが1より大きく、1.5以下となる。つまり、セルの形状は、板面方向より厚さ方向に長い長円状に形成される。

40

【0037】

さて、軟質ポリウレタン発泡体を製造する場合には、ポリオール類及び架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物とを、触媒及び発泡剤としての水、補助発泡剤としての液化炭酸ガスの存在下に反応させ、発泡させると共に、硬化させることによって行

50

なわれる。

【0038】

このとき、ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスは110～120であることから、ポリオール類等に対するポリイソシアネート化合物の反応性が高められ、ウレタン化反応（重合反応）が十分に進行すると共に、架橋反応も進行する。そのため、発泡体に一定の硬さが付与される。また、架橋剤として水酸基価の高い（250～650 mg KOH / g）ポリオールを用いることから、架橋剤がポリイソシアネート化合物と反応して更なる架橋構造が形成され、発泡体に剛性が付与される。

【0039】

ところで、軟質ポリウレタン発泡体は、ウレタン結合やウレア結合よりなるハードセグメントと、メチレン基を有するエーテル結合よりなるソフトセグメントとで構成されている。そして、架橋剤としてのポリオールの分子量が150～500という小さい化合物を用いることから、特にウレア結合よりなるハードセグメントの凝集が阻害され、分子量分布が乱されて発泡体の硬さが抑えられる。

【0040】

一方、補助発泡剤として液化炭酸ガスが用いられることから、泡化反応や架橋反応が抑制され、発泡体に可塑性が付与され、柔軟化される。これらの作用が相俟って、軟質ポリウレタン発泡体は、軟らかさを発現できる一方、圧縮時における応力（反発力）の急激な変化を抑えることができる。特に、圧縮後期（例えば65%圧縮時）において硬さを維持することができる。

【0041】

以上の実施形態によって発揮される効果について、以下にまとめて記載する。

・ 本実施形態の軟質ポリウレタン発泡体においては、ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスが110～120に設定されていることから、ポリオール類等に対するポリイソシアネート化合物の反応性を確保でき、得られる発泡体の硬度を適度な状態に維持することができる。また、補助発泡剤として液化炭酸ガスを用いることから、特にウレア結合の生成が規制され、発泡体の硬度を下げることができ、発泡体に柔軟性を付与することができる。発泡体についてJIS K 6400に規定されている25%圧縮時の荷重（N）が30～70という低硬度に形成され、圧縮中期の荷重に対して良好な触感が得られるものとなる。従って、軟質ポリウレタン発泡体は、軟かい感触を有すると共に、座屈感や底付き感が抑制されたものとなり、シート用クッションにしたときには座り心地の良いものとなる。

【0042】

・ 前記液化炭酸ガスの配合量は、ポリオール類100質量部当たり1.5～6.0質量部であることから、発泡体に一定の可塑性を付与することができ、発泡体の柔軟性を適度なものにすることができる。

【0043】

・ 反応原料として水酸基価が250～650（mg KOH / g）で分子量が150～500のポリオールよりなる架橋剤が配合されるため、その架橋剤はポリイソシアネート化合物と反応して架橋構造を形成し、発泡体に剛性を付与することができる。しかも、ポリオールの分子量が150～500という低分子量であることから、特にウレア結合よりなるハードセグメントの凝集が妨げられ、分子量分布が変化して発泡体の硬さを低減させることができる。

【0044】

・ 架橋剤の配合量は、ポリオール類100質量部当たり1.5～4.0質量部に設定されているため、発泡体の架橋密度を適度な範囲に維持することができ、柔軟性と硬さのバランスを向上させることができる。

【0045】

・ 軟質ポリウレタン発泡体は、JIS K 6400に規定されている圧縮たわみ係数が3.0～4.0になることによって、触感が軟らかくなり、かつ圧縮時の荷重の比が適

10

20

30

40

50

度な範囲になることから、座屈感や底付き感を効果的に解消することができる。

【0046】

・ このように、軟質ポリウレタン発泡体は良好な柔軟性を有すると共に、座屈感や底付き感が解消されることから、例えば自動車のシート用クッション材、椅子のクッション材等として好適に使用することができる。

【実施例】

【0047】

以下に、実施例及び比較例を挙げて前記実施形態をさらに具体的に説明する。

(実施例1～5及び比較例1～3)

表1及び表2に示すポリオール類及び架橋剤としてのポリオールとポリイソシアネート化合物であるトリレンジイソシアネート(TDI-80)とを、触媒、発泡剤である水及び補助発泡剤としての液化炭酸ガスの存在下、常法に従って反応させることにより軟質ポリウレタン発泡体を製造した。液化炭酸ガスは、6MPaの圧力及び-12以下の温度で液化状態を保持し、ポリエーテルポリオールに溶解させて供給した。表1及び表2における略号の意味を次に示す。また、各成分の配合量は、ポリオール類100質量部に対する質量部を表す。

10

【0048】

ボラノール3010J：官能基数3のポリエーテルポリオール、ダウ・ポリウレタン(株)製、水酸基価56mg KOH/g、分子量3000

PEG200：ポリエチレングリコール、分子量200、水酸基価561mg KOH/g

20

PEG400：ポリエチレングリコール、分子量400、水酸基価281mg KOH/g

TDI-80：日本ポリウレタン工業(株)製のトリレンジイソシアネート(2,4-トリレンジイソシアネート80質量%と2,6-トリレンジイソシアネート20質量%の混合物)

LV33：トリエチレンジアミンとプロピレングリコールとの質量比が1：2の混合物、中京油脂(株)製の触媒

MRH110：オクチル酸第1スズ、城北化学(株)製の触媒

L584：日本ユニカー(株)製のシリコーン整泡剤

得られた軟質ポリウレタン発泡体について、密度、5%圧縮時の荷重、25%圧縮時の荷重、圧縮たわみ係数、クッション感及び圧縮残留歪(圧縮永久歪)を下記に示す方法で測定し、それらの結果を表1及び表2に併せて記載した。

30

【0049】

密度(kg/m³)、5%圧縮時の荷重(N)、25%圧縮時の荷重(N)、圧縮たわみ係数、圧縮残留歪(%)：いずれもJIS K6400に準じて測定した。

クッション感：厚さ50mmの軟質ポリウレタン発泡体上に着座したときの感触について評価した。

【0050】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
ポリエーテルポリオール (ポラノール3010J)	100	100	100	100	100
PEG200	—	3.0	—	—	—
PEG400	—	—	—	4.0	—
トリレンジイソシアネート	33.4	36.4	28.2	30.1	38.8
イソシアネートインデックス	115	115	112	112	118
アミン触媒(LV33)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
オクチル酸第1スズ(MRH110)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
シリコーン整泡剤(L584)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
発泡剤としての水	2.1	2.1	1.7	1.7	2.5
補助発泡剤としての 液化炭酸ガス	2.8	2.8	1.7	1.7	5.4
密度(kg/m ³)	30	31	40	41	22
5%圧縮時の荷重(N)	0.9	0.7	2.7	2.1	1.2
25%圧縮時の荷重(N)	50	40	68	55	40
圧縮たわみ係数	3.4	3.8	3.7	3.9	3.2
クッション感	良好	非常に 良好	良好	非常に 良好	良好
圧縮残留歪(%)	2.1	1.9	1.9	1.2	2.5

表 1 に示したように、実施例 1 ~ 5 の軟質ポリウレタン発泡体においては、圧縮たわみ係数が 3 . 0 ~ 4 . 0 の範囲内にあり、クッション感が良好で、5 % 圧縮時の荷重が 0 . 3 ~ 3 . 0 N 及び 2 5 % 圧縮時の荷重が 3 0 ~ 7 0 N の範囲内にあり、いずれも良好であった。さらに、密度が 2 0 ~ 4 1 k g / m³ 及び圧縮残留歪が 1 . 2 ~ 2 . 5 % の範囲内にあり、特にシート用の軟質ポリウレタン発泡体として良好であった。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

【表 2】

	比較例1	比較例2	比較例3
ポリエーテルポリオール (ボラノール3010J)	100	100	100
トリレンジイソシアネート	29.9	29.9	48.8
イソシアネートインデックス	103	103	103
アミン触媒(LV33)	0.3	0.3	0.3
オクチル酸第1スズ(MRH110)	0.2	0.2	0.2
シリコーン整泡剤(L584)	1.0	1.0	1.0
発泡剤としての水	2.1	2.1	4.0
補助発泡剤としての 液化炭酸ガス	—	2.8	—
補助発泡剤としての 塩化メチレン	13.0	—	—
密度(kg/m ³)	30	30	28
5%圧縮時の荷重(N)	4.9	1.1	11.5
25%圧縮時の荷重(N)	48	35	130
圧縮たわみ係数	2.1	1.9	1.8
クッション感	底付き感 あり	底付き感 あり	座屈し、 硬い
圧縮残留歪(%)	7.8	1.9	2.5

これに対して、表 2 に示したように、イソシアネートインデックスが小さく、液化炭酸ガスの代わりに塩化メチレンを用い、かつ架橋剤としてのポリオールを配合しない場合（比較例 1）には、圧縮たわみ係数が 2.1 で低く、クッション感として底付き感が認められた。また、液化炭酸ガスを用いても、イソシアネートインデックスが小さく、架橋剤としてのポリオールを配合しない場合（比較例 2）には、圧縮たわみ係数が 1.9 で低く、クッション感として底付き感が認められた。さらに、イソシアネートインデックスが小さく、架橋剤としてのポリオールよりなる架橋剤を配合せず、かつ補助発泡剤として液化炭酸ガスを配合しない場合（比較例 3）には、圧縮たわみ係数が 1.8 で低く、クッション感として座屈感があり、硬いものであった。

【0052】

尚、本実施形態は、次のように変更して具体化することも可能である。

・ 補助発泡剤として、塩化メチレン（メチレンクロライド、 CH_2Cl_2 ）、フロン系化合物（トリクロロフルオロメタン、ジクロロジフルオロメタン等）等を液化炭酸ガスと併用することもできる。

【0053】

・ 架橋剤として、2官能のポリエーテルジオールと、3官能のポリエーテルトリオール又は4官能基以上のポリオールとを組合せて使用し、得られるポリウレタン発泡体の架橋度を調整するように構成することもできる。

【0054】

・ 軟質ポリウレタン発泡体の原料にプロパノール、ブタノール等の水酸基を有する化合物を添加し、ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスを調整可能に構成することもできる。

【0055】

・ 軟質ポリウレタン発泡体を、例えば自動車のドアトリム、センターピラーガーニッ

シュ等の緩衝材、シーリング材等の制振材、マットレス、枕等として使用することもできる。

【 0 0 5 6 】

さらに、前記実施形態より把握できる技術的思想について以下に記載する。

・ 発泡体について J I S K 6 4 0 0 に規定されている 5 % 圧縮時の荷重 (N) が 0 . 3 ~ 3 . 0 であることを特徴とする軟質ポリウレタン発泡体。この構成によれば、圧縮初期における荷重を適切にし、触感を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

・ 前記架橋剤はポリエーテルジオールであることを特徴とする軟質ポリウレタン発泡体。この構成によれば、発泡体は重合体の連鎖が直鎖状に延びる構造を有することができ、柔軟性を向上させることができる。

10

【 0 0 5 8 】

・ 反応原料としてポリオール類、架橋剤及びポリイソシアネート化合物を、触媒、発泡剤及び補助発泡剤の存在下に反応させる軟質ポリウレタン発泡体の製造方法であって、前記ポリイソシアネート化合物のイソシアネートインデックスが 1 1 0 ~ 1 2 0 であると共に、補助発泡剤は液化炭酸ガスであり、かつ発泡体について J I S K 6 4 0 0 に規定されている 2 5 % 圧縮時の荷重 (N) が 3 0 ~ 7 0 であることを特徴とする軟質ポリウレタン発泡体の製造方法。この製造方法によれば、柔軟性を有すると共に、座屈感や底付き感が抑制された軟質ポリウレタン発泡体を容易に製造することができる。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-270928(JP,A)
特開2001-002749(JP,A)
国際公開第2005/054327(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C08G 18/00-18/87