

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-107193

(P2012-107193A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

|                                      |                 |             |
|--------------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F I             | テーマコード (参考) |
| <b>C 0 8 G</b> 18/48 (2006.01)       | C 0 8 G 18/48 F | 4 F 2 0 4   |
| <b>B 2 9 C</b> 39/24 (2006.01)       | B 2 9 C 39/24   | 4 J 0 3 4   |
| <b>B 2 9 C</b> 39/02 (2006.01)       | B 2 9 C 39/02   |             |
| <b>B 2 9 K</b> 75/00 (2006.01)       | B 2 9 K 75:00   |             |
| <b>B 2 9 K</b> 105/04 (2006.01)      | B 2 9 K 105:04  |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁) 最終頁に続く |                 |             |

|              |                              |            |                                                            |
|--------------|------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2011-152165 (P2011-152165) | (71) 出願人   | 000002288                                                  |
| (22) 出願日     | 平成23年7月8日 (2011.7.8)         |            | 三洋化成工業株式会社                                                 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2010-239021 (P2010-239021) |            | 京都府京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1                                   |
| (32) 優先日     | 平成22年10月25日 (2010.10.25)     | (72) 発明者   | 新井 泉                                                       |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |            | 京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1 三洋化成工業株式会社内                          |
|              |                              | (72) 発明者   | 加峰 興滋                                                      |
|              |                              |            | 京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1 三洋化成工業株式会社内                          |
|              |                              | (72) 発明者   | 平野 智寿                                                      |
|              |                              |            | 京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1 三洋化成工業株式会社内                          |
|              |                              | F ターム (参考) | 4F204 AA42 AB01 AB02 AG20 AH26<br>EA01 EB01 EF01 EF48 EL18 |
|              |                              |            | 最終頁に続く                                                     |

(54) 【発明の名称】 軟質ポリウレタンフォームの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高い機械物性を有し、振動特性に優れた軟質ポリウレタンフォームの製造方法を提供する。

【解決手段】 ポリオール成分 (A) と有機ポリイソシアネート成分 (B) とを、触媒 (C)、発泡剤 (D) 及び整泡剤 (E) の存在下に反応させて軟質ポリウレタンフォームを製造する方法であって、ポリオール成分 (A) が特定構造式で示される強度向上剤 (A 1)、及び数平均官能基数が 3 ～ 4 であり、水酸基価が 5 ～ 5 0 m g K O H / g であり、末端オキシエチレン単位の含有量が 1 0 ～ 3 0 重量%であるポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール (A 2) を含有する軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

【選択図】 なし

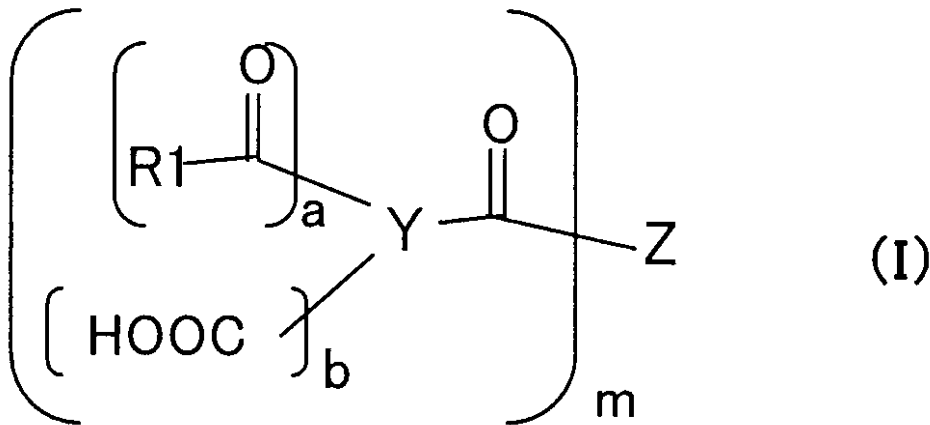
## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ポリオール成分（A）と有機ポリイソシアネート成分（B）とを、触媒（C）、発泡剤（D）及び整泡剤（E）の存在下に反応させて軟質ポリウレタンフォームを製造する方法であって、（A）が下記強度向上剤（A1）及びポリオール（A2）を含有する軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

強度向上剤（A1）：下記一般式（I）で表されるポリウレタンフォーム製造用強度向上剤。

## 【化 1】



〔一般式（I）中、R1は活性水素含有化合物から1個の活性水素を除いた残基を表す。複数のR1は、それぞれ同一でも異なってもよい。；Yは3価以上の芳香族ポリカルボン酸（f）からカルボキシル基を除いた残基を表す。Yの芳香環は炭素原子から構成される。芳香環の置換基は水素原子でも他の置換基でもよいが、少なくとも一つの置換基が水素原子である。；aは $0 \leq a \leq (\text{芳香環置換基数} - 2)$ を満たす整数である。；bは $0 \leq b \leq (\text{芳香環置換基数} - 2)$ を満たす整数である。；a+bは $2 \leq a + b \leq (\text{芳香環置換基数} - 2)$ を満たす整数である。；Zはm価以上の活性水素含有化合物からm個の活性水素を除いた残基を表す。；mは1～10の整数を表す。〕

30

ポリオール（A2）：数平均官能基数が3～4であり、水酸基価が10～50mg KOH/gであり、末端オキシエチレン単位の含有量が5～30重量%であるポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

## 【請求項 2】

一般式（I）中のbが0である請求項1に記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

## 【請求項 3】

一般式（I）中のR1とZが異なる基である請求項1又は2に記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

40

## 【請求項 4】

ポリオール成分（A）の重量を基準として、強度向上剤（A1）の含有量が0.5～80重量%である請求項1～3のいずれかに記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

## 【請求項 5】

ポリオール成分（A）の重量を基準として、ポリオール（A2）の含有量が20～99.5重量%である請求項1～4のいずれかに記載の軟質ポリウレタンフォームの製造方法。

## 【請求項 6】

請求項1～5のいずれかに記載の製造方法により得られた軟質ポリウレタンフォームからなる車両用シートクッション材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、軟質ポリウレタンフォームの製造方法に関するものであり、さらに詳しくは、自動車等の乗り物に設置されるシート用クッション材等の用途に適した軟質ポリウレタンフォームの製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ポリウレタンフォームの硬度を向上させる具体的技術としては、使用する架橋剤の使用量を上げる方法（非特許文献1）やポリマーを樹脂中に分散させる方法（特許文献1）等があるが、このような方法では、軟質ポリウレタンフォームの引張強度、引裂強度のような機械物性が不十分であり、振動特性が悪化し、乗り心地が悪くなる等の課題が残されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開平9-309937号公報

## 【0004】

【非特許文献1】岩田敬治、「ポリウレタン樹脂ハンドブック」、日刊工業、1987年5月20日発行、第1版、32頁

## 【発明の概要】

20

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

本発明の目的は、高い機械物性（引張強度、引裂強度、圧縮硬さ）を有し、振動特性に優れた軟質ポリウレタンフォームの製造方法を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明者らは、上記の目的を達成するべく検討を行った結果、本発明に到達した。

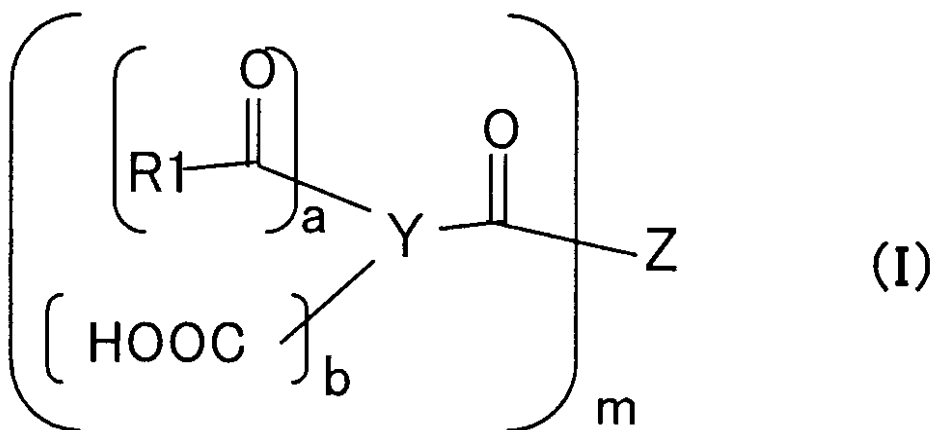
すなわち、本発明は、ポリオール成分（A）と有機ポリイソシアネート成分（B）とを、触媒（C）、発泡剤（D）及び整泡剤（E）の存在下に反応させて軟質ポリウレタンフォームを製造する方法であって、（A）が下記強度向上剤（A1）及びポリオール（A2）を含有する軟質ポリウレタンフォームの製造方法である。

30

強度向上剤（A1）：下記一般式（I）で表されるポリウレタンフォーム製造用強度向上剤。

## 【0007】

## 【化1】



## 【0008】

50

〔一般式（I）中、R<sub>1</sub>は活性水素含有化合物から1個の活性水素を除いた残基を表す。複数のR<sub>1</sub>は、それぞれ同一でも異なってもよい。；Yは3個以上の芳香族ポリカルボン酸（f）からカルボキシル基を除いた残基を表す。Yの芳香環は炭素原子から構成される。芳香環の置換基は水素原子でも他の置換基でもよいが、少なくとも一つの置換基が水素原子である。；aは $0 \leq a \leq (\text{芳香環置換基数} - 2)$ を満たす整数である。；bは $0 \leq b \leq (\text{芳香環置換基数} - 2)$ を満たす整数である。；a+bは $2 \leq a + b \leq (\text{芳香環置換基数} - 2)$ を満たす整数である。；Zはm個以上の活性水素含有化合物からm個の活性水素を除いた残基を表す。；mは1～10の整数を表す。〕

ポリオール（A<sub>2</sub>）：数平均官能基数が3～4であり、水酸基価が10～50 mg KOH / gであり、末端オキシエチレン単位の含有量が5～30重量%であるポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

【発明の効果】

【0009】

本発明の軟質ポリウレタンフォームの製造方法を用いて得られたポリウレタンフォームは振動特性が良好であり、高い機械物性（引張強度、引裂強度、圧縮硬さ）を有する。

【発明を実施するための形態】

【0010】

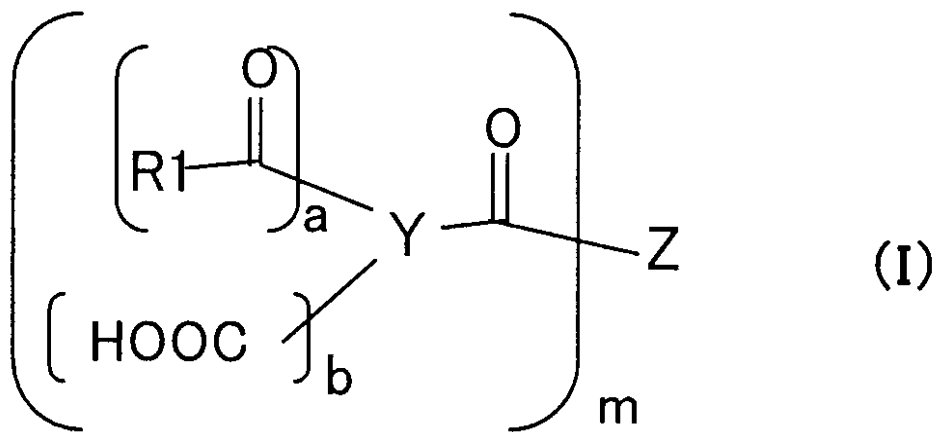
本発明において、ポリオール成分（A）は、下記強度向上剤（A<sub>1</sub>）及びポリオール（A<sub>2</sub>）を含有してなる。

【0011】

強度向上剤（A<sub>1</sub>）は、下記一般式（I）で表される構造を有する。

【0012】

【化2】



【0013】

一般式（I）中、R<sub>1</sub>は活性水素含有化合物から1個の活性水素を除いた残基を表す。活性水素含有化合物としては、水酸基含有化合物、アミノ基含有化合物、カルボキシル基含有化合物、チオール基含有化合物及びリン酸化合物；分子内に2種以上の活性水素含有官能基を有する化合物が含まれる。これら活性水素含有化合物は、1種類でも複数種類でも使用することができる。すなわち、複数のR<sub>1</sub>は、それぞれ同一でも異なってもよい。

【0014】

水酸基含有化合物としては、1価のアルコール、2～8価の多価アルコール、フェノール及び多価フェノール等が含まれる。具体的にはメタノール、エタノール、ブタノール、オクタノール、ベンジルアルコール、ナフチルエタノール等の1価のアルコール；エチレングリコール、プロピレングリコール、1, 3及び1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、1, 10-デカンジオール、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリ

コール、シクロヘキサンジオール、シクロヘキサンジメタノール、1, 4-ビス（ヒドロキシメチル）シクロヘキサン及び1, 4-ビス（ヒドロキシエチル）ベンゼン等の2価アルコール；グリセリン及びトリメチロールプロパン等の3価アルコール；ペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトール、ソルビタン、ジグリセリン、ジペンタエリスリトール等、ショ糖、グルコース、マンノース、フルクトース、メチルグルコシド及びその誘導体等の4～8価のアルコール；フェノール、フロログルシン、クレゾール、ピロガロール、カテコール、ヒドロキノン、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、1-ヒドロキシナフタレン、1, 3, 6, 8-テトラヒドロキシナフタレン、アントロール、1, 4, 5, 8-テトラヒドロキシアントラセン及び1-ヒドロキシピレン等のフェノール；ポリブタジエンポリオール；ひまし油系ポリオール；ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレートの（共）重合体及びポリビニルアルコール等の多官能（例えば官能基数2～100）ポリオール、フェノールとホルムアルデヒドとの縮合物（ノボラック）並びに米国特許3265641号明細書に記載のポリフェノール等が挙げられる。

10

なお、（メタ）アクリレートとは、メタクリレート及び／又はアクリレートを意味し、以下において同様である。

#### 【0015】

アミノ基含有化合物としては、アミン、ポリアミン及びアミノアルコール等が含まれる。具体的には、アンモニア；炭素数1～20のアルキルアミン（ブチルアミン等）及びアニリン等のモノアミン；エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン及びジエチレントリアミン等の脂肪族ポリアミン；ピペラジン及びN-アミノエチルピペラジン等の複素環式ポリアミン；ジシクロヘキシルメタンジアミン及びイソホロンジアミン等の脂環式ポリアミン；フェニレンジアミン、トリレンジアミン及びジフェニルメタンジアミン等の芳香族ポリアミン；モノエタノールアミン、ジエタノールアミン及びトリエタノールアミン等のアルカノールアミン；ジカルボン酸と過剰のポリアミンとの縮合により得られるポリアミドポリアミン；ポリエーテルポリアミン；ヒドラジン（ヒドラジン及びモノアルキルヒドラジン等）、ジヒドラジッド（コハク酸ジヒドラジッド及びテレフタル酸ジヒドラジッド等）、グアニジン（ブチルグアニジン及び1-シアノグアニジン等）；ジシアンジアミド等；が挙げられる。

20

#### 【0016】

カルボキシル基含有化合物としては、酢酸及びプロピオン酸等の脂肪族モノカルボン酸；安息香酸等の芳香族モノカルボン酸；コハク酸、フマル酸、セバシン酸及びアジピン酸等の脂肪族ポリカルボン酸；フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、トリメリット酸、ナフタレン-1, 4ジカルボン酸、ナフタレン-2, 3, 6トリカルボン酸、ピロメリット酸、ジフェン酸、2, 3-アントラセンジカルボン酸、2, 3, 6-アントラセントリカルボン酸、及びピレンジカルボン酸等の芳香族ポリカルボン酸；アクリル酸の（共）重合体等のポリカルボン酸重合体（官能基数2～100）等が挙げられる。

30

#### 【0017】

チオール基含有化合物としては、1官能のフェニルチオール、アルキルチオール及びポリチオール化合物が含まれる。ポリチオールとしては、2～8価の多価チオールが挙げられる。具体的にはエチレンジチオール及び1, 6-ヘキサンジチオール等が挙げられる。

40

#### 【0018】

リン酸化合物としては、リン酸、亜リン酸及びホスホン酸等が挙げられる。

#### 【0019】

活性水素含有化合物としては、分子内に2種以上の活性水素含有官能基（水酸基、アミノ基、カルボキシル基、チオール基及びリン酸基等）を有する化合物も使用できる。

#### 【0020】

また、活性水素含有化合物としては、上記活性水素含有化合物のアルキレンオキシサイド付加物を使用することもできる。

#### 【0021】

活性水素含有化合物に付加させるアルキレンオキシサイド（以下、AOと略す）としては

50

、炭素数 2～6 の A O、例えば、エチレンオキサイド（以下、E O と略す）、1，2－プロピレンオキサイド（以下、P O と略す）、1，3－プロピレオキサイド、1，2－ブチレンオキサイド及び 1，4－ブチレンオキサイド等が挙げられる。これらのうち、性状や反応性の観点から、P O、E O 及び 1，2－ブチレンオキサイドが好ましい。A O を 2 種以上使用する場合（例えば、P O 及び E O）の付加方法としては、ブロック付加であってもランダム付加であってもよく、これらの併用であってもよい。

#### 【0022】

さらに、活性水素含有化合物としては、上記活性水素含有化合物とポリカルボン酸（脂肪族ポリカルボン酸や芳香族ポリカルボン酸）との縮合反応で得られる活性水素含有化合物（ポリエステル化合物）を使用することができる。縮合反応においては活性水素含有化合物、ポリカルボン酸共に 1 種類を使用してもよく、2 種以上を併用してもよい。

10

#### 【0023】

脂肪族ポリカルボン酸とは、以下（1）、（2）を満たす化合物を意味する。

（1）1 分子が有するカルボキシル基が 2 個以上である。

（2）カルボキシル基が芳香環に直接結合していない。

#### 【0024】

脂肪族ポリカルボン酸には、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、マレイン酸及びフマル酸等が挙げられる。

#### 【0025】

芳香族ポリカルボン酸とは以下（1）～（3）を満たす化合物を意味する。

20

（1）1 分子が有する芳香環の数が 1 個以上である。

（2）1 分子が有するカルボキシル基の数が 2 個以上である。

（3）カルボキシル基が芳香環に直接結合している。

#### 【0026】

芳香族ポリカルボン酸としては、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、2，2'－ビベンジルジカルボン酸、トリメリット酸、ヘミリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸及びナフタレンー 1，4ジカルボン酸、ナフタレンー 2，3，6トリカルボン酸、ジフェン酸、2，3－アントラセンジカルボン酸、2，3，6－アントラセントリカルボン酸及びピレンジカルボン酸等の炭素数 8～18 の芳香族ポリカルボン酸が挙げられる。

#### 【0027】

30

また、ポリカルボン酸と活性水素含有化合物との縮合反応を実施する際に、ポリカルボン酸の無水物や低級アルキルエステルを使用することもできる。

#### 【0028】

強度向上剤のハンドリング及びポリウレタンフォームの機械物性（引張強度、圧縮硬さ）向上の観点から、R 1 とする活性水素含有化合物としては、水酸基含有化合物、アミノ基含有化合物、これらの A O 付加物及び活性水素含有化合物とポリカルボン酸との縮合反応で得られるポリエステル化合物が好ましく、さらに好ましくはメタノール、エタノール、ブタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ショ糖、ベンジルアルコール、フェノール、メチルアミン、ジメチルアミン、エチルアミン、ジエチルアミン、ブチルアミン、ジブチルアミン、フェニルアミン、ジフェニルアミン、これらの E O 及び／又は P O 付加物並びにこれら活性水素化合物とフタル酸及び／又はイソフタル酸との縮合物が好ましい。

40

#### 【0029】

一般式（I）中、Y は 3 個以上の芳香族ポリカルボン酸（f）からカルボキシル基を除いた残基を表す。Y の芳香環は炭素原子から構成される。芳香環の置換基は水素原子でも他の置換基でもよいが、少なくとも 1 つの置換基が水素原子である。すなわち、Y の芳香環は、その芳香環を構成する炭素原子に結合した少なくとも一つの水素原子を有する。

#### 【0030】

他の置換基とは、アルキル基、ビニル基、アリル基、シクロアルキル基、ハロゲン原子、アミノ基、カルボニル基、カルボキシル基、ヒドロキシル基、ヒドロキシアミノ基、ニ

50

トロ基、ホスフィノ基、チオ基、チオール基、アルデヒド基、エーテル基、アリール基、アミド基、シアノ基、ウレア基、ウレタン基、スルホン基、エステル基及びアゾ基等が挙げられる。機械物性向上（伸び、引っ張り強度、圧縮硬さ）及びコストの観点から、他の置換基としては、アルキル基、ビニル基、アリル基、アミノ基、アミド基、ウレタン基及びウレア基が好ましい。

#### 【0031】

Y上の置換基の配置としては、機械物性向上の観点から、2個のカルボニル基が隣接し、3個目のカルボニル基と1又は2個目のカルボニル基の間に置換基として水素が配置された構造が好ましい。

#### 【0032】

Yを構成する3価以上の芳香族ポリカルボン酸（f）としては、トリメリット酸、ヘミリット酸、トリメシン酸、ピロメリット酸、ナフタレン-2, 3, 6トリカルボン酸及び2, 3, 6-アントラセントリカルボン酸等の炭素数8～18の芳香族ポリカルボン酸が挙げられる。

#### 【0033】

強度向上剤（A1）のハンドリング及びポリウレタンフォームの機械物性（引張強度、引裂強度、圧縮硬さ）向上の観点から、Yに使用する（f）は単環式化合物が好ましく、さらに好ましくはトリメリット酸及びピロメリット酸である。

#### 【0034】

一般式（I）において、aは $0 \leq a \leq \text{芳香環置換基数} - 2$ を満たす整数である。芳香環置換基数とは、芳香環を構成する炭素原子に結合する置換基の数である。例えば、炭素6個から構成される単環の芳香環では、芳香環置換基数が6であり、aとして0～4を取りうる。芳香環が単環の芳香環の場合、機械物性（引張強度、引裂強度、圧縮硬さ）向上の観点から、aは2又は3が好ましい。

#### 【0035】

一般式（I）において、bは $0 \leq b \leq \text{芳香環置換基数} - 2$ を満たす整数である。例えば、炭素6個から構成される単環の芳香環では、芳香環置換基数が6であり、bとして0～4を取りうる。芳香環が単環の芳香環の場合、フォームの硬化速度の観点から、bは0又は1が好ましく、さらに好ましくはbが0である。

#### 【0036】

一般式（I）において、 $a + b$ は $2 \leq (a + b) \leq \text{芳香環置換基数} - 2$ を満たす整数である。例えば、炭素6個から構成される単環の芳香環では、芳香環置換基数が6であり、 $a + b$ として0～4を取りうる。芳香環が単環の芳香環の場合、機械物性（引張強度、引裂強度、圧縮硬さ）向上の観点から、 $a + b$ は2又は3が好ましい。

#### 【0037】

一般式（I）中のZはm価以上の活性水素含有化合物からm個の活性水素を除いた残基を表す。ここで言う活性水素含有化合物としては、上述のR1で示した活性水素含有化合物が含まれる。Zで表される活性水素含有化合物はR1の一部と同一であっても構わないが、引張強度、引裂強度及び圧縮硬さの観点から、少なくとも1つのR1とZは異なる基であることが好ましく、全てのR1とZが異なる基であることがさらに好ましい。

一般式（I）において、mは1～10の整数を表す。

強度向上剤（A1）のハンドリング及びポリウレタンフォームの機械物性（引張強度、引裂強度、圧縮硬さ）向上の観点から、Zには、水酸基含有化合物、アミノ基含有化合物、これらのAO付加物及びこれらとポリカルボン酸との縮合物を用いることが好ましく、mは1～8が好ましい。

#### 【0038】

本発明において、強度向上剤（A1）の水酸基価（ $\text{mg KOH/g}$ ）は、成形時のハンドリング（粘度）及び引っ張り強度の観点から、0～700が好ましく、さらに好ましくは0～600、次にさらに好ましくは20～400である。

なお本発明において、水酸基価はJIS K-1557に準拠して測定される。

10

20

30

40

50

また、(A 1)の水酸基価が0であることは、一般式(I)中、いずれのR 1もYもZも水酸基を有しないことを意味する。

#### 【0039】

本発明において、強度向上剤(A 1)の芳香環濃度(mm ol / g)は、引張強度向上の観点から、0. 1~10. 0が好ましく、さらに好ましくは0. 2~9. 5、次にさらに好ましくは0. 3~9. 0である。

なお、(A 1)の芳香環濃度は、強度向上剤(A 1) 1 g中の芳香環のモル数を意味する。

#### 【0040】

3価以上の(f)由来のYの含量は、強度向上剤(A 1)の数平均分子量を基準として、機械物性(引張強度、引裂強度、圧縮硬さ)向上の観点から、0. 5~50%であることが好ましく、さらに好ましくは4~47%、次にさらに好ましくは6~45%である。

#### 【0041】

ポリオール成分(A)の重量を基準とする強度向上剤(A 1)の含有量は、ハンドリング及び振動特性の観点から、0. 5~80重量%が好ましく、さらに好ましくは1~40重量%、特に好ましくは1~20重量%である。

#### 【0042】

本発明に用いるポリオール(A 2)としては、活性水素含有化合物に、AOが付加された構造の化合物が挙げられる。

#### 【0043】

ポリオール(A 2)としては、前記活性水素含有化合物のうち2~4価又はそれ以上のものに、後述する方法でAOが付加された構造の化合物が挙げられ、2種以上を併用してもよい。

AOとしては、PO及びEOが含まれる。AOは、これらのみを含有することが好ましいが、AO中10重量%以下(とくに5重量%以下)の範囲で前記の他のAOが併用された付加物であってもよい。

PO及びEOを含むAOの付加形式としては、PO、EOの順序でブロック付加したものが好ましい。

#### 【0044】

ポリオール(A 2)の数平均官能基数は3~4であり、この範囲以外の官能基数のものが含まれていても、数平均官能基数が3~4となればよい(他のポリオールの平均官能基数についても同様)。なお、本発明において、ポリオールの官能基数は、出発物質の官能基数と同一であるとみなす。また、本発明において平均官能基数とは、数平均官能基数を意味する。

ポリオール(A 2)の水酸基価は10~50(m g KOH / g、以下の水酸基価も同じ)であり、フォームの振動特性の観点から、好ましくは20~40、さらに好ましくは25~35である。

ポリオール(A 2)の末端オキシエチレン単位(以下、オキシエチレン単位をEO単位と記載する。)の含有量は10~30重量%であり、十分に硬化させる、及び独立気泡を低減する観点から、好ましくは13~20重量%である。

ポリオール(A 2)の内部EO単位の含有量は、フォームの圧縮永久歪率の観点から、3重量%以下が好ましく、さらに好ましくは0重量%である。

#### 【0045】

ポリオール成分(A)の重量を基準とするポリオール(A 2)の含有量は、振動特性及びハンドリングの観点から、20~99. 5重量%が好ましく、さらに好ましくは25~60重量%、特に好ましくは28~50%重量%である。なお、本発明においては、使用する重合体ポリオールにポリオール(A 2)が含まれている場合も、ポリオール成分(A)にポリオール(A 2)が含有されているものとして取り扱う。

#### 【0046】

ポリオール組成物(A)の少なくとも一部として、ポリオール(A 2)を用いることに

10

20

30

40

50

は、(A 2) 中でビニルモノマー (m) を重合させて得られる重合体ポリオールを使用することも含まれる。

重合体ポリオールは、(A 2) 中にポリマー粒子 (P) が分散された重合体ポリオールである。

例えば、ラジカル重合開始剤の存在下、ビニルモノマー (m) を通常の方法で重合して製造することができる。重合方法の具体例としては、米国特許第 3 3 8 3 3 5 1 号明細書、特公昭 3 9-2 5 7 3 7 号公報等に記載の方法が挙げられる。

#### 【0047】

ラジカル重合開始剤としては、遊離基を生成して重合を開始させるものが使用でき、例えば、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルパレロニトリル) 及び 2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル) 等のアゾ化合物；ジベンゾイルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、ベンゾイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド及び過コハク酸等の有機過酸化物；過硫酸塩及び過ホウ酸塩等の無機過酸化物などが挙げられる。なお、これらは 2 種以上を併用することができる。

#### 【0048】

ビニルモノマー (m) としては、芳香族ビニル単量体 (m 1)、不飽和ニトリル (m 2)、(メタ) アクリル酸エステル (m 3)、その他のビニル単量体 (m 4) 及びこれらの 2 種以上の混合物が挙げられる。

(m 1) としては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ヒドロキシスチレン及びクロルスチレン等が挙げられる。

(m 2) としては、アクリロニトリル及びメタアクリロニトリル等が挙げられる。

(m 3) としては、C、H 及び O 原子から構成されるもの、例えば、(メタ) アクリル酸アルキルエステル (アルキル基の炭素数が 1~24) [例えば、メチル(メタ) アクリレート、ブチル(メタ) アクリレート、ノニル(メタ) アクリレート、デシル(メタ) アクリレート、ドデシル(メタ) アクリレート、エイコシル(メタ) アクリレート及びドコシル(メタ) アクリレート]、ヒドロキシアルキル (炭素数 2~5) (メタ) アクリレート [例えば、ヒドロキシエチル(メタ) アクリレート] 及びヒドロキシポリオキシアルキレンモノ(メタ) アクリレート [例えば、アルキレン基の炭素数 2~4、ポリオキシアルキレン鎖の数平均分子量 200~1000] が挙げられる。

#### 【0049】

(m 4) としては、エチレン性不飽和カルボン酸及びその誘導体、具体的には(メタ) アクリル酸及び(メタ) アクリルアミドなど；脂肪族又は脂環式炭化水素単量体、具体的にはアルケン(エチレン、プロピレン及びノルボルネン等)、アルカジエン(ブタジエン等) など；フッ素系ビニル単量体、具体的には、フッ素含有(メタ) アクリレート(パーフルオロオクチルエチルメタクリレート及びパーフルオロオクチルアクリレート等) など；塩素系ビニル単量体、具体的には塩化ビニリデンなど；上記以外の窒素含有ビニル単量体、具体的には窒素含有(メタ) アクリレート(ジアミノエチルメタクリレート及びモルホリノエチルメタクリレート等) など；及びビニル変性シリコンなどが挙げられる。

これら (m) 中で (m 1) 及び (m 2) が好ましく、特に好ましくはスチレン及び／又はアクリロニトリルである。

#### 【0050】

ビニルモノマー (m) 中の、(m 1)、(m 2)、(m 3) 及び (m 4) の重量比率は、要求されるポリウレタンの物性等に応じて変えることができ、特に限定されていないが、一例を示すと次の通りである。

(m 1) 及び／又は (m 2) は、(m) の重量を基準として、50~100 重量% が好ましく、さらに好ましくは 80~100 重量% である。(m 1) と (m 2) の重量比はとくに限定されないが、0/100~80/20 が好ましい。(m 3) は、0~50 重量% が好ましく、さらに好ましくは 0~20 重量% である。(m 4) は、0~10 重量% が好ましく、さらに好ましくは 0~5 重量% である。

また、(m)中に、これらの単官能モノマー以外に、少量（好ましくは0.05～1重量%）の2官能以上（好ましくは2～8官能）の多官能ビニルモノマー（m5）を用いることにより、重合体の強度をさらに向上させることができる。（m5）としては、例えば、ジビニルベンゼン、エチレンジ（メタ）アクリレート、ポリアルキレン（アルキレン基の炭素数2～8、重合度：2～10）グリコールジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリアルルエーテル及びトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレートなどが挙げられる。

#### 【0051】

本発明に用いるポリオール成分（A）には、上述した強度向上剤（A1）及びポリオール（A2）以外のその他のポリオール（A3）を含んでいても良い。（A3）としては、従来のポリウレタンフォームの製造に使用するポリオールであって、（A1）及び（A2）以外のものが使用できる。（A3）としては、活性水素含有化合物に、AOが付加された構造の化合物が挙げられ、好ましく使用できる。

#### 【0052】

ポリオール成分（A）の重量を基準とするその他のポリオール（A3）の含有量は、ハンドリング及び振動特性の観点から、1～74重量%が好ましく、さらに好ましくは30～70重量%、特に好ましくは45～55%重量である。

#### 【0053】

本発明で使用される有機ポリイソシアネート成分（B）としては、イソシアネート基を分子内に2個以上有する化合物であればよく、ポリウレタンフォームの製造に通常使用されるものを用いることができる。このようなイソシアネートとしては、芳香族ポリイソシアネート、脂肪族ポリイソシアネート、脂環式ポリイソシアネート、芳香脂肪族ポリイソシアネート、これらの変性物（例えば、ウレタン基、カルボジイミド基、アロファネート基、ウレア基、ビュレット基、イソシヌアレート基、又はオキサゾリドン基含有変性物など）及びこれらの2種以上の混合物が挙げられる。

#### 【0054】

芳香族ポリイソシアネートとしては、炭素数（NCO基中の炭素を除く；以下のイソシアネートも同様）6～16の芳香族ジイソシアネート、炭素数6～20の芳香族トリイソシアネート及びこれらのイソシアネートの粗製物などが挙げられる。具体例としては、1,3-及び/又は1,4-フェニレンジイソシアネート、2,4-及び/又は2,6-トリレンジイソシアネート（TDI）、粗製TDI、2,4'-及び/又は4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、ポリメチレンポリフェニレンポリイソシアネート（粗製MDI）、ナフチレン-1,5-ジイソシアネート、トリフェニルメタン-4,4',4''-トリイソシアネートなどが挙げられる。

脂肪族ポリイソシアネートとしては、炭素数6～10の脂肪族ジイソシアネートなどが挙げられる。具体例としては、1,6-ヘキサメチレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、リジンジイソシアネートなどが挙げられる。

脂環式ポリイソシアネートとしては、炭素数6～16の脂環式ジイソシアネートなどが挙げられる。具体例としては、イソホロンジイソシアネート（IPDI）、4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、1,4-シクロヘキサジイソシアネート、ノルボルナジイソシアネートなどが挙げられる。

芳香脂肪族ポリイソシアネートとしては、炭素数8～12の芳香脂肪族ジイソシアネートなどが挙げられる。具体例としては、キシリレンジイソシアネート、 $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなどが挙げられる。

変性ポリイソシアネートの具体例としては、ウレタン変性MDI、カルボジイミド変性MDI、ショ糖変性TDI、ひまし油変性MDIなどが挙げられる。

#### 【0055】

有機ポリイソシアネート成分（B）としては、フォームの機械物性の観点から、好ましくは芳香族ポリイソシアネートであり、さらに好ましくは、60重量%以上の、TDI、

10

20

30

40

50

粗製TDI、及びそれらの変性物から選ばれる1種以上のポリイソシアネート（これらのイソシアネートをTDI系ポリイソシアネートと表記する。）と、40重量%以下の他のポリイソシアネート（好ましくはMDI、粗製MDI、及びこれらのイソシアネートの変性物から選ばれる1種以上）とからなるものである。とくに好ましくは、TDI系ポリイソシアネートの量が70～95重量%のものである。

#### 【0056】

本発明において、触媒（C）はウレタン化反応を促進する通常の触媒を使用することができ、例として、トリエチレンジアミン、ビス（N，N－ジメチルアミノ－2－エチル）エーテル、N，N，N'，N'－テトラメチルヘキサメチレンジアミン、N，N－ジメチルアミノプロピルアミンのPO付加物などの3級アミン及びそのカルボン酸塩、酢酸カリウム、オクチル酸カリウム及びスタナスオクトエート等のカルボン酸金属塩、ジブチルチンジラウレート等の有機金属化合物が挙げられる。

10

#### 【0057】

本発明における発泡剤（D）としては、水が使用できる。

本発明において、水の使用量はポリオール成分（A）100重量部（以下、部は重量部を意味する。）に対して、フォームの機械物性の観点から、好ましくは2.0～5.5部、さらに好ましくは2.5～5.0部である。

発泡剤としては水のみを用いるのが好ましいが、必要により水素原子含有ハロゲン化炭化水素、低沸点炭化水素、液化炭酸ガス等を用いてもよい。

#### 【0058】

20

水素原子含有ハロゲン化炭化水素系発泡剤の具体例としてHCF<sub>3</sub>（ハイドロクロフルオロカーボン）タイプのもの（例えばHCF<sub>3</sub>－123、HCF<sub>3</sub>－141b、HCF<sub>3</sub>－22及びHCF<sub>3</sub>－142b）；HFC（ハイドロフルオロカーボン）タイプのもの（例えばHFC－134a、HFC－152a、HFC－356mff、HFC－236ea、HFC－245ca、HFC－245fa、及びHFC－365mfc）等が挙げられる。

これらのうち好ましいものは、HCF<sub>3</sub>－141b、HFC－134a、HFC－356mff、HFC－236ea、HFC－245ca、HFC－245fa、及びHFC－365mfc及びこれらの2種以上の混合物である。

水素原子含有ハロゲン化炭化水素を用いる場合の使用量は、（A）100部当たり、好ましくは50部以下、さらに好ましくは45部以下である。

30

#### 【0059】

低沸点炭化水素は、通常沸点が－5～70℃の炭化水素であり、その具体例としては、ブタン、ペンタン、シクロペンタン及びこれらの混合物が挙げられる。低沸点炭化水素を用いる場合の使用量は、（A）100部当たり、好ましくは30部以下、さらに好ましくは25部以下である。

また、液化炭酸ガスを用いる場合の使用量は、（A）100部あたり、好ましくは30部以下、さらに好ましくは25部以下である。

#### 【0060】

本発明における整泡剤（E）としては、通常のポリウレタンフォームの製造に用いられるものはすべて使用でき、例として、ポリエーテル変性ジメチルシロキサン系整泡剤〔例えば、エポニック デグサ ジャパン製「TEGOSTAB B8738LF2」、東レ・ダウコーニング（株）製の「SZ－1346」、「SF－2969」、「SZ－1327」、「SRX－274C」等〕、ジメチルシロキサン系整泡剤〔例えば、東レダウシリコーン（株）製の「SRX－253」等〕等のシリコーン整泡剤が挙げられる。

40

（E）の使用量は、ポリオール成分（A）100部に対して、フォームの機械物性の観点から、好ましくは0.5～3部、さらに好ましくは0.8～1.5部である。

#### 【0061】

本発明においては、必要により以下に述べるような、他の補助成分を用い、その存在下で反応させてもよい。

50

例えば、着色剤（染料、顔料）、難燃剤（リン酸エステル、ハロゲン化リン酸エステルなど）、老化防止剤（トリアゾール系、ベンゾフェノン系など）、抗酸化剤（ヒンダードフェノール系、ヒンダードアミン系など）などの公知の補助成分の存在下で反応させることができる。ポリオール成分（A）100部に対するこれらの補助成分の使用量に関しては、着色剤は、好ましくは1部以下である。難燃剤は、好ましくは5部以下、さらに好ましくは2部以下である。老化防止剤は、好ましくは1部以下、さらに好ましくは0.5部以下である。抗酸化剤は、好ましくは1部以下、さらに好ましくは0.01～0.5部である。

#### 【0062】

本発明の製造方法において、ポリウレタンフォームの製造に際してのイソシアネート指数〔（NCO基／活性水素原子含有基）の当量比×100〕（NCOインデックス）は、フォームの機械物性の観点から、好ましくは70～125、さらに好ましくは75～120、特に好ましくは85～115である。

#### 【0063】

本発明の方法によるポリウレタンフォームの製造法の具体的な一例を示せば、下記の通りである。まず、ポリオール成分（A）、触媒（C）、発泡剤（D）及び整泡剤（E）並びに必要により、他の補助成分を所定量混合する。次いでポリウレタン発泡機又は攪拌機を使用して、この混合物（ポリオールプレミックス）と有機ポリイソシアネート成分（B）とを急速混合する。得られた混合液をモールド（例えば55～75℃）に注入し、所定時間後脱型して軟質ポリウレタンフォームを得る。

#### 【実施例】

#### 【0064】

以下、実施例及び比較例により本発明をさらに説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。以下、特に定めない限り、％は重量％、部は重量部を示す。

#### 【0065】

製造例1〔強度向上剤（A1-1）の製造〕

攪拌装置、温度制御装置付きのステンレス製オートクレーブに、ポリプロピレングリコール（三洋化成工業株式会社製 サンニックスPP-2000；数平均分子量2000のポリプロピレングリコール、水酸基価56.0）1モル、無水トリメリット酸1モル及びアルカリ触媒（N-エチルモルフォリン）0.010モルを仕込み、窒素雰囲気下、0.20MPa、120±10℃で1時間反応させハーフエステル化を行った。ハーフエステル化後、PO82モルを80±10℃、圧力0.50MPa以下となるよう制御しながら、5時間かけて滴下した後、80±10℃で1時間熟成した。更にEO2モルを1時間かけて滴下した後、1時間熟成した。熟成終了後、アルカリ触媒を10kPaにて1時間減圧除去して、強度向上剤（A1-1）を得た。水酸基価24.0

#### 【0066】

製造例2〔強度向上剤（A1-2）の製造〕

製造例1と同様のオートクレーブに、グリセリンPO付加物（三洋化成工業株式会社製 サンニックスGP-1500；数平均分子量1500、水酸基価112）1モル、無水フタル酸6モル及びアルカリ触媒（N-エチルモルフォリン）0.010モルを仕込み、窒素雰囲気下、0.20MPa、120±10℃で1時間反応させハーフエステル化を行った。その後EO6モルを80±10℃、圧力0.50MPa以下となるよう制御しながら、5時間かけて滴下した後、80±10℃で1時間熟成した。室温まで冷却し、無水トリメリット酸1モルを仕込み、0.20MPa、120±10℃にて、1時間ハーフエステル化を行った後、EO2モルを80±10℃、圧力0.5MPa以下となるよう制御しながら、2時間かけて滴下した後、80±10℃で1時間熟成した。熟成終了後、アルカリ触媒を10kPaにて1時間減圧除去して、強度向上剤（A1-2）を得た。水酸基価70.2

#### 【0067】

製造例3〔強度向上剤（A1-3）の製造〕

10

20

30

40

50

製造例 1 において、ポリプロピレングリコール（PP-2000）の代わりにグリセリン PO 付加物（GP-3000NS；数平均分子量 3000、水酸基価 56.0）1 モルを使用し、PO を使用せず、EO を 6 モルとする以外は製造例 1 と同様にして、強度向上剤（A1-3）を得た。水酸基価 64.9

#### 【0068】

製造例 4 [強度向上剤（A1-4）の製造]

製造例 1 と同様のオートクレーブに、ポリプロピレングリコール（PP-2000）1 モル、無水フタル酸 2 モル及びアルカリ触媒（N-エチルモルフォリン）0.010 モルとを仕込み、窒素雰囲気下、0.20 MPa、 $120 \pm 10^\circ\text{C}$  で 1 時間反応させハーフエステル化を行った。その後 EO 2 モルを  $80 \pm 10^\circ\text{C}$ 、圧力 0.50 MPa 以下となるよう制御しながら、5 時間かけて滴下した後、 $120 \pm 10^\circ\text{C}$  で 1 時間熟成した。室温まで冷却し、無水トリメリット酸 2 モルを仕込み、0.20 MPa、 $120 \pm 10^\circ\text{C}$  にて、1 時間エステル化を行った後、EO 4 モルを  $80 \pm 10^\circ\text{C}$ 、圧力 0.5 MPa 以下となるよう制御しながら、2 時間かけて滴下した後、 $80 \pm 10^\circ\text{C}$  で 1 時間熟成した。熟成終了後、アルカリ触媒を 10 kPa にて 1 時間減圧除去して、強度向上剤（A1-4）を得た。水酸基価 76.3

#### 【0069】

製造例 5 [強度向上剤（A1-5）の製造]

製造例 2 において、EO 6 モルの代わりに PO 6 モルを使用する以外は製造例 2 と同様にして、強度向上剤（A1-5）を得た。水酸基価 51.3

#### 【0070】

<製造例 6～33 強度向上剤（A1-6）～（A1-34）の製造>

以下強度向上剤 A1-6～A1-34 の製造について記載する。なお、A1-6～A1-34 の製造において使用している活性水素含有化合物のうち、製造例 1～5 に記載していない物について下記に記載する。記載していない物については、試薬として容易に入手することができる。

#### 【0071】

（1）エタノール変性物

・ポリオール（I）（エタノール EO 付加物；数平均分子量 200、水酸基価 280）

製造例 1 と同様のオートクレーブにエタノール 1 モル、KOH 9.0 ミリモルを仕込み、 $130 \pm 5^\circ\text{C}$ 、10 kPa にて 1 時間脱水した。脱水終了後、EO 3.5 モルを  $130^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 、0.5 MPa 以下になるよう制御しながら 2 時間掛けて滴下し、滴下終了後 2 時間熟成した。熟成終了後、 $90 \pm 5^\circ\text{C}$  まで冷却し、水 2 wt%、キョーワード 600（協和化学社製；合成珪酸塩）2 重量%を加え 1 時間処理した。オートクレーブより取り出した後、1 ミクロンのろ紙を用いてろ過した後減圧脱水し、ポリオール（I）を得た。

#### 【0072】

（2）アルキレングリコール

・PEG-200（エチレングリコール EO 付加物；数平均分子量 200、水酸基価 560、三洋化成工業株式会社製「PEG-200」）

・PEG-2000（エチレングリコール EO 付加物；数平均分子量 2000、水酸基価 56.1、三洋化成工業株式会社製「PEG-2000」）

・PP-200（プロピレングリコール PO 付加物；数平均分子量 200、水酸基価 560、三洋化成工業株式会社製「サンニックス PP-200」）

・PTMG-1000（ポリテトラメチレンエーテルグリコール；数平均分子量 1000、水酸基価 112、三洋化成工業株式会社製「PTMG-1000」）

・ポリオール（III）（プロピレングリコール PO EO 付加物；数平均分子量 900、水酸基価 125）

ポリオール（I）の製造において、エタノールの代わりにプロピレングリコールを使用

10

20

30

40

50

し、EO 3.5モルの代わりにPOを14.0モル及びEOを2.0モル使用する以外は同様にして、ポリオール（III）を製造した。

#### 【0073】

##### （3）グリセリン変性物

・ポリオール（IV）（グリセリン、無水フタル酸、PO、EO共重合物；数平均分子量3000、水酸基価56.1）

後述するポリオール（II）の製造において、エタノールの代わりにグリセリンPO付加物（GP-1500）の1モルを使用し、無水フタル酸を1モル、N-エチルモルフォリンを0.10モル、EOを2.4モル使用する以外は同様にして、ポリオール（IV）を製造した。

#### 【0074】

##### （4）スクロース変性物

・ポリオール（V）（スクロースPO付加物；数平均分子量1070、水酸基価420）

#### 【0075】

強度向上剤A1-6～11は、各々表1に示す原料と使用量（モル）を使用し、下記製法にて製造し、測定値を記載した。一例としてA1-6で説明する。

製造例1と同様なオートクレーブにPEG-200（Z構成原料）を1モル、無水トリメリット酸（Y構成原料）1モル、触媒としてトリエチルアミン2.2モル、溶媒としてTHFを2モル仕込み、窒素雰囲気下80±10℃で2時間ハーフエステル化を行った。この後、R1構成原料としてベンジルクロリド2モルを加え、80±10℃で6時間反応した。反応後、析出した塩を濾別し、有機層を水で洗浄し目的物をトルエンで抽出分離した。有機層を無水硫酸マグネシウムで乾燥後、80±10℃、10kPaで溶媒留去を行い強度向上剤A1-6を得た。

#### 【0076】

##### 【表1】

| 強度<br>向上剤 | Z構成原料          |     | Y構成原料                    |                              | R1構成原料              |                     |                     | 触媒                  | 溶媒         | 測定値               |
|-----------|----------------|-----|--------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|-------------------|
|           | Z構成成分          | mol | 無水<br>トリメリット<br>酸<br>mol | 無水<br>ビロ<br>メリット<br>酸<br>mol | エチレン<br>ブロミド<br>mol | ベンジル<br>クロリド<br>mol | フェニル<br>クロリド<br>mol | トリエチル<br>アミン<br>mol | THF<br>mol | 水酸基価<br>(mgKOH/g) |
| A1-6      | PEG-200        | 1   | 1                        |                              |                     | 2                   |                     | 2.2                 | 2          | 98.1              |
| A1-7      | ポリオール(IV)      | 1   | 1                        |                              | 2                   |                     |                     | 2.2                 | 0          | 0                 |
| A1-8      | PEG-200        | 2   |                          | 1                            |                     | 2                   |                     | 2.2                 | 3          | 70.3              |
| A1-9      | PEG-200        | 2   |                          | 1                            |                     |                     | 2                   | 2.2                 | 3          | 72.9              |
| A1-10     | ジエチレン<br>グリコール | 1   | 2                        |                              |                     | 4                   |                     | 4.2                 | 3          | 0                 |
| A1-11     | ポリオール(I)       | 2   |                          | 1                            | 2                   |                     |                     | 2.2                 | 2          | 246               |

#### 【0077】

強度向上剤A1-12～23は、各々表2に示す原料と使用量（モル）を使用し、下記製法にて製造し、測定値を記載した。一例としてA1-12で説明する。

製造例1と同様なオートクレーブにPP-200（Z構成原料）を1モル、無水トリメリット酸（Y構成原料）1モル、触媒としてN-エチルモルフォリン0.02モル、溶媒としてトルエンを2モル仕込み、窒素雰囲気下80±10℃で2時間ハーフエステル化を行った。この後、R1構成原料としてEO2モルを80±10℃、0.5MPa以下となるよう制御しながら2時間掛けて滴下し、3時間熟成した。熟成後、80±10℃、10kPaで触媒及び溶媒の留去を行い強度向上剤A1-12を得た。

#### 【0078】

【表 2】

| 強度<br>向上剤 | Z構成原料    |     | Y構成原料                    |                          |                                                   | R1構成原料    | 触媒                     | 溶媒          | 測定値               |
|-----------|----------|-----|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------|------------------------|-------------|-------------------|
|           | Z構成成分    | mol | 無水<br>トリメリット<br>酸<br>mol | 無水<br>ピロメリット<br>酸<br>mol | 2,3,6-<br>ナフタレン<br>トリカルボン酸<br>2,3-<br>1無水物<br>mol | EO<br>mol | N-エチル<br>モルフォリン<br>mol | トルエン<br>mol | 水酸基価<br>(mgKOH/g) |
| A1-12     | PP-200   | 1   | 1                        |                          |                                                   | 2         | 0.02                   | 2           | 351               |
| A1-13     | ブタノール    | 1   | 1                        |                          |                                                   | 2         | 0.02                   | 2           | 326               |
| A1-14     | ホリオール(Ⅳ) | 1   | 1                        |                          |                                                   | 2         | 0.02                   | 0           | 51.3              |
| A1-15     | ホリオール(Ⅳ) | 2   |                          | 1                        |                                                   | 2         | 0.02                   | 0           | 35.6              |
| A1-16     | PEG-2000 | 1   |                          |                          | 1                                                 | 2         | 0.02                   | 0           | 72.2              |
| A1-17     | PEG-200  | 1   | 2                        |                          |                                                   | 4         | 0.04                   | 3           | 295               |
| A1-18     | PEG-200  | 1   |                          | 2                        |                                                   | 6         | 0.06                   | 3           | 374               |
| A1-19     | ホリオール(Ⅲ) | 1   | 2                        |                          |                                                   | 4         | 0.04                   | 0           | 154               |
| A1-20     | ホリオール(Ⅲ) | 1   | 2                        |                          |                                                   | 3         | 0.04                   | 0           | 119               |
| A1-21     | ホリオール(Ⅲ) | 1   | 2                        |                          |                                                   | 2         | 0.04                   | 0           | 82                |
| A1-22     | ホリオール(Ⅲ) | 1   |                          | 2                        |                                                   | 6         | 0.06                   | 0           | 210               |
| A1-23     | ホリオール(Ⅴ) | 1   | 8                        |                          |                                                   | 16        | 0.16                   | 11          | 271               |

## 【0079】

強度向上剤 A 1-24～34 は、各々表 3 に示す原料と使用量（モル）を使用し、下記製法にて製造し、測定値を記載した。一例として A 1-24 で説明する。

攪拌装置、温度制御装置、圧力制御装置、冷却器、トラップ、液循環ポンプを備えた反応器に PEG-200（Z 構成原料）を 1 モル、無水トリメリット酸（Y 構成原料）1 モル、触媒として N-エチルモルフォリン 0.02 モル、溶媒としてトルエンを 2 モル仕込み、窒素雰囲気下  $80 \pm 10^\circ\text{C}$ 、0.1 MPa で 2 時間ハーフエステル化を行った。この後、R 1 構成原料としてベンジルアミンを 2 モル加え  $95 \pm 5^\circ\text{C}$ 、0.06 MPa となるよう制御しながら 6 時間反応した。反応中は揮発するトルエンと水を冷却器で凝縮し、トラップで分離したトルエンを再度反応器に戻すことを連続して行った。反応後、 $80 \pm 10^\circ\text{C}$ 、10 kPa で触媒及び溶媒の留去を行い強度向上剤 A 1-24 を得た。

## 【0080】

【表 3】

| 強度<br>向上剤 | Z構成原料      |     | Y構成原料                   |                         |                   | R1構成原料             |                      |                    |                     |                      |                     | 触媒                     | 溶媒          | 測定値               |
|-----------|------------|-----|-------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------------|-------------|-------------------|
|           | Z構成成分      | mol | 無水<br>トリメチル<br>酸<br>mol | 無水<br>ヒドロキシ<br>酸<br>mol | トリメチル<br>酸<br>mol | PEG-<br>200<br>mol | ベンジル<br>アルコール<br>mol | ベンジル<br>アミン<br>mol | ジフェニル<br>アミン<br>mol | ホリオール<br>(IV)<br>mol | ベンジル<br>チオール<br>mol | N-エチル<br>モルフォリン<br>mol | トルエン<br>mol | 水酸基価<br>(mgKOH/g) |
| A1-24     | PEG-200    | 1   | 1                       |                         |                   |                    |                      | 2                  |                     |                      |                     | 0.02                   | 2           | 98.4              |
| A1-25     | PEG-200    | 1   | 1                       |                         |                   |                    |                      |                    | 2                   |                      |                     | 0.02                   | 2           | 80.8              |
| A1-26     | PEG-200    | 1   | 1                       |                         |                   |                    |                      |                    |                     | 2                    |                     | 0.02                   | 18          | 26.5              |
| A1-27     | PEG-200    | 1   | 1                       |                         |                   |                    |                      |                    |                     |                      | 2                   | 0.02                   | 2           | 92.9              |
| A1-28     | PEG-200    | 1   | 1                       |                         |                   |                    | 1                    | 1                  |                     |                      |                     | 0.02                   | 2           | 98.2              |
| A1-29     | PEG-200    | 1   | 1                       |                         |                   | 1                  |                      |                    |                     | 1                    |                     | 0.02                   | 10          | 47.4              |
| A1-30     | PTMG-1000  | 2   |                         | 1                       |                   | 2                  |                      |                    |                     |                      |                     | 0.02                   | 8           | 87.0              |
| A1-31     | PEG-200    | 2   |                         | 1                       |                   |                    |                      | 2                  |                     |                      |                     | 0.02                   | 3           | 70.5              |
| A1-32     | PEG-200    | 2   |                         | 1                       |                   |                    |                      |                    | 2                   |                      |                     | 0.02                   | 3           | 61.0              |
| A1-33     | ジエチレングリコール | 1   |                         |                         | 2                 |                    | 2                    |                    |                     |                      |                     | 0.02                   | 2           | 51.3              |
| A1-34     | ジエチレングリコール | 1   |                         |                         | 2                 |                    | 2                    |                    |                     |                      |                     | 0.02                   | 2           | 0.0               |

## 比較製造例 1 [ポリオール (I I) の製造]

製造例 1 と同様のオートクレーブにエタノール 1 モル、無水フタル酸 4 モル、N-エチルモルフォリン 0.01 モルを仕込み、窒素雰囲気下  $120 \pm 10^\circ\text{C}$  で 1 時間反応させハーフエステル化を行った。その後 EO 8.2 モルを  $80 \pm 10^\circ\text{C}$ 、圧力 0.50 MPa 以下となるよう制御しながら、2 時間かけて滴下した後、3 時間熟成した。熟成終了後、N-エチルモルフォリンを  $100 \pm 10^\circ\text{C}$ 、10 kPa にて 1 時間減圧除去して、ポリオール (I I) を得た。水酸基価 56.1

## 【0082】

<実施例 1～60、比較例 1～5>

表 4～表 6 に示した発泡処方に従って、下記の発泡条件により軟質ポリウレタンフォームを金型内で発泡してフォームを形成後、金型から取り出し一昼夜放置後の軟質ポリウレタンフォーム諸物性を測定した。物性の測定値も表 4～表 6 にそれぞれ記載した。

## 【0083】

(発泡条件)

金型 SIZE:  $40\text{ cm} \times 40\text{ cm} \times 10\text{ cm}$  (高さ)

金型温度:  $65^\circ\text{C}$

金型材質: アルミ

ミキシング方法: 高圧ウレタン発泡機 (ポリマーエンジニアリング社製) ポリオールプレミックスとイソシアネートとを 15 MPa で混合

## 【0084】

実施例 1～60 及び比較例 1～5 における軟質ポリウレタンフォームの原料は、前述の製造例及び比較製造例で示した物と同様の物を使用し、それ以外の物は次の通りである。

## 1. 触媒

c-1: トリエチレンジアミンの 33% エチレングリコール溶液。[エアプロダクツジャパン (株) 製 TEDA-L33]

c-2: ビス (ジメチルアミノエチル) エーテルの 70% ジプロピレングリコール溶液 [東ソー (株) 製 TOYOCAT ET]

## 2. 発泡剤 d-1: 水

## 3. 整泡剤 e-1: EVONIK 社製「TEGOSTAB B8737LF」

## 【0085】

## 3. 有機イソシアネート成分 (B-1)

TDI-80/粗製MDI=80/20 (重量比) (NCO%: 44.6%)

## 【0086】

## 4. ポリオール (A2)

(1) ポリオール (A2-1): グリセリンに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 3.0、水酸基価 33.5、EO 含有量 = 15% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

(2) ポリオール (A2-2): グリセリンに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 3.0、水酸基価 34、EO 含有量 = 20% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

(3) ポリオール (A2-3): グリセリンに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 3.0、水酸基価 28、EO 含有量 = 27% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

(4) ポリオール (A2-4): ペンタエリスリトールに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 4.0、水酸基価 32、EO 単位の合計 = 12% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

(5) ポリオール (A2-5): ペンタエリスリトールに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 4.0、水酸基価 30、EO 単位の合計 = 8.0% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

## 5. ポリオール

(1) 重合体ポリオール (P-1) : (A2-4) 及びグリセリンに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 3.0、水酸基価 34、EO 含有量 = 14% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール中で、スチレンとアクリロニトリル (重量比 : 30/70) を共重合させた重合体ポリオール (重合体含量 33%、水酸基価 22)。

(2) ポリオール (P-2) : グリセリン PO 付加物。(平均官能基数 3.0、水酸基価 34)

(3) ポリオール (P-3) : グリセリンに PO と EO をブロック付加させて得られた平均官能基数 3.0、水酸基価 34、EO 単位の合計 = 40% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

(4) ポリオール (P-4) : グリセリンに PO と EO をランダム付加させて得られた平均官能基数 3.0、水酸基価 24、EO 単位の合計 = 72% のポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオール。

(5) ポリオール (P-5) : ソルビトールに PO を付加させて得られた平均官能基数 6.0、水酸基価 490 のポリオキシプロピレンポリオール。

(6) ポリオール (P-6) : ソルビトールに EO を付加させて得られた平均官能基数 6.0、水酸基価 1055 のポリオキシエチレンポリオール。

(7) ポリオール (P-7) : グリセリン。官能基数 3.0、水酸基価 1829。

#### 【0087】

各項目の測定方法は下記の通りである。得られた結果を表 4～表 6 に示す。

・フォーム物性の測定方法及び単位を以下に示す。

コア密度 : JIS K6400 に準拠、単位は  $\text{kg}/\text{m}^3$

硬さ (25% - ILD) : JIS K6400 に準拠、単位は  $\text{N}/314\text{cm}^2$

伸び率 : JIS K6400 に準拠、単位は %

引張強度 : JIS K6400 に準拠、単位は  $\text{kPa}$

引裂強度 : JIS K6400 に準拠、単位は  $\text{N}/\text{cm}$

#### 【0088】

・フォーム物性の振動特性試験方法及び単位を以下に示す。

JASO B407 の試験方法に準拠し、このときの共振周波数 (Hz) と共振倍率 (倍) について評価を実施した。

#### 【0089】

10

20

30

【表 4】

| 実施例 | 強度<br>向上剤<br><br>品番 | 配合処方(重量部) |      |      |     |     |     |     |     |                  |      | フォーム物性             |                    |                             |                   |                       |              |                 |                  |                 |               |      |  |
|-----|---------------------|-----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------|--------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|--------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|------|--|
|     |                     | ポリオール成分   |      |      |     |     |     |     | 触媒  |                  |      | 発泡<br>剤<br><br>d-1 | 整泡<br>剤<br><br>e-1 | イソシア<br>ネート<br>B-1<br>INDEX | コア<br>密度<br>kg/m3 | 25%<br>ILD<br>N/314m2 | 伸び<br>率<br>% | 引張<br>強度<br>kPa | 引裂<br>強度<br>N/cm | 共振<br>周波数<br>Hz | 共振<br>倍率<br>— |      |  |
|     |                     | 強度<br>向上剤 | A2-1 | A2-5 | P-1 | P-4 | P-5 | P-6 | P-7 | ポリ<br>オール<br>(Ⅱ) | c-1  |                    |                    |                             |                   |                       |              |                 |                  |                 |               | c-2  |  |
|     |                     |           |      |      |     |     |     |     |     |                  |      |                    |                    |                             |                   |                       |              |                 |                  |                 |               |      |  |
| 1   | A1-1                | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.1                  | 350          | 105             | 26.0             | 8.14            | 3.77          | 2.74 |  |
| 2   | A1-2                | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.7                  | 368          | 104             | 27.1             | 8.56            | 3.78          | 2.72 |  |
| 3   | A1-3                | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.0                  | 389          | 107             | 29.0             | 9.08            | 3.78          | 2.75 |  |
| 4   | A1-4                | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.9                  | 386          | 104             | 28.7             | 9.00            | 3.77          | 2.73 |  |
| 5   | A1-5                | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.8                  | 383          | 100             | 28.5             | 8.94            | 3.76          | 2.16 |  |
| 6   | A1-6                | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.7                  | 372          | 105             | 27.7             | 8.68            | 3.76          | 2.55 |  |
| 7   | A1-7                | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.0                  | 375          | 109             | 27.2             | 8.54            | 3.75          | 2.70 |  |
| 8   | A1-8                | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.0                  | 324          | 105             | 26.1             | 8.18            | 3.74          | 2.69 |  |
| 9   | A1-9                | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.1                  | 382          | 105             | 28.4             | 8.91            | 3.75          | 2.70 |  |
| 10  | A1-10               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.2                  | 383          | 109             | 28.5             | 8.94            | 3.75          | 2.74 |  |
| 11  | A1-11               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.9                  | 339          | 108             | 28.3             | 8.87            | 3.76          | 2.71 |  |
| 12  | A1-12               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.8                  | 345          | 104             | 29.4             | 9.21            | 3.77          | 2.71 |  |
| 13  | A1-13               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.7                  | 386          | 105             | 28.8             | 9.01            | 3.77          | 2.67 |  |
| 14  | A1-14               | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.9                  | 364          | 104             | 27.1             | 8.48            | 3.79          | 2.17 |  |
| 15  | A1-15               | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.1                  | 365          | 104             | 27.2             | 8.51            | 3.78          | 2.20 |  |
| 16  | A1-16               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.5                  | 317          | 113             | 24.1             | 7.28            | 3.74          | 2.62 |  |
| 17  | A1-20               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.12               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.5                  | 313          | 100             | 26.7             | 8.02            | 3.76          | 2.24 |  |
| 18  | A1-21               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.18               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.3                  | 313          | 101             | 26.5             | 7.96            | 3.79          | 2.25 |  |
| 19  | A1-23               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.6                  | 381          | 104             | 28.4             | 8.89            | 3.77          | 2.55 |  |
| 20  | A1-24               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.3                  | 362          | 106             | 26.8             | 8.41            | 3.75          | 2.62 |  |
| 21  | A1-25               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.4                  | 357          | 105             | 26.4             | 8.30            | 3.74          | 2.61 |  |
| 22  | A1-26               | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.0                  | 347          | 105             | 25.7             | 8.06            | 3.73          | 2.61 |  |
| 23  | A1-27               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.8                  | 352          | 108             | 26.2             | 8.20            | 3.75          | 2.59 |  |
| 24  | A1-28               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.9                  | 362          | 107             | 26.8             | 8.41            | 3.74          | 2.60 |  |
| 25  | A1-29               | 20        | —    | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.1                  | 362          | 105             | 26.9             | 8.43            | 3.74          | 2.62 |  |
| 26  | A1-30               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.9                  | 351          | 112             | 26.1             | 8.16            | 3.75          | 2.68 |  |
| 27  | A1-31               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.6                  | 369          | 105             | 27.4             | 8.61            | 3.74          | 2.66 |  |
| 28  | A1-32               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 57.3                  | 367          | 105             | 27.2             | 8.53            | 3.77          | 2.64 |  |
| 29  | A1-33               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.8                  | 308          | 110             | 23.5             | 7.36            | 3.76          | 2.70 |  |
| 30  | A1-34               | 5         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.8                  | 308          | 112             | 23.5             | 7.36            | 3.76          | 2.71 |  |
| 比較例 |                     |           |      |      |     |     |     |     |     |                  |      |                    |                    |                             |                   |                       |              |                 |                  |                 |               |      |  |
| 1   | —                   | —         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | —                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.7                  | 283          | 105             | 21.9             | 6.86            | 3.78          | 2.76 |  |
| 2   | —                   | —         | 20   | 30   | 50  | 0.5 | 1   | 1   | 0.5 | 5                | 0.45 | 0.06               | 2.4                | 1.0                         | 100               | 56.9                  | 288          | 97              | 21.3             | 6.85            | 3.84          | 2.73 |  |

【表 5】

|                  | 実施例    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |      | 比較例 |      |  |
|------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------|-----|------|--|
|                  | 31     | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 3         | 4    |     |      |  |
| ポリオールプレミックス（重量部） | A1-17  | 2    | 5    | 10   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |      |     |      |  |
|                  | A1-18  |      |      |      | 2    | 5    | 10   |      |      |      |      |      |      |      |      |           |      |     |      |  |
|                  | A1-19  |      |      |      |      |      | 2    | 5    | 10   |      |      |      | 2    | 2    | 2    | 2         | 2    |     |      |  |
|                  | A1-22  |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 5    | 10   |      |      |      |           |      |     |      |  |
|                  | A2-1   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |      | 20   |           |      |     |      |  |
|                  | A2-2   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 20   |      |      |           |      |     |      |  |
|                  | A2-3   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 20   |      |           |      |     |      |  |
|                  | A2-4   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 30   |           |      |     |      |  |
|                  | A2-5   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   | 30   |      | 30        | 30   |     |      |  |
|                  | P-1    | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50        | 50   |     |      |  |
|                  | P-2    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 20        |      |     |      |  |
|                  | P-3    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           | 20   |     |      |  |
|                  | P-4    | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5       | 0.5  |     |      |  |
|                  | P-5    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1         | 1    |     |      |  |
|                  | P-6    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1         | 1    |     |      |  |
|                  | P-7    | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5       | 0.5  |     |      |  |
| B-1<br>(NCO指数)   | c-1    | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45      | 0.45 |     |      |  |
|                  | c-2    | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06      | 0.06 |     |      |  |
|                  | d-1    | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4  | 2.4       | 2.4  |     |      |  |
|                  | e-1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1         | 1    |     |      |  |
|                  |        | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100       | 100  |     |      |  |
|                  | コア密度   | 56.8 | 56.7 | 57.1 | 56.5 | 57.4 | 57.3 | 56.8 | 56.8 | 57.1 | 56.6 | 56.8 | 56.9 | 57.1 | 57.0 |           |      |     |      |  |
|                  | 25%ILD | 344  | 392  | 405  | 374  | 397  | 407  | 357  | 387  | 358  | 382  | 384  | 339  | 345  | 333  | フォームが崩壊する |      |     | 268  |  |
|                  | 伸び     | 100  | 97   | 94   | 100  | 98   | 95   | 100  | 97   | 104  | 102  | 98   | 103  | 105  | 105  |           |      |     | 106  |  |
|                  | 引張強度   | 22.9 | 28.5 | 28.9 | 27.8 | 29.6 | 30.1 | 22.9 | 27.2 | 26.6 | 28.4 | 28.9 | 22.8 | 23.1 | 22.9 |           |      |     | 17.8 |  |
|                  | 引裂強度   | 8.38 | 8.94 | 8.97 | 8.71 | 9.28 | 9.33 | 8.25 | 8.30 | 7.31 | 8.91 | 8.96 | 7.24 | 7.69 | 8.03 |           |      |     | 5.04 |  |
|                  | 共振周波数  | 3.78 | 3.81 | 3.85 | 3.80 | 3.81 | 3.80 | 3.77 | 3.79 | 3.76 | 3.80 | 3.82 | 3.78 | 3.80 | 3.77 |           |      |     | 3.76 |  |
|                  | 共振倍率   | 2.47 | 2.39 | 2.02 | 2.45 | 2.40 | 2.00 | 2.35 | 2.27 | 2.47 | 2.36 | 2.06 | 2.33 | 2.29 | 2.36 |           |      |     | 3.08 |  |

【表 6】

| 実施例              |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 比較例 |
|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                  | 46    | 47   | 48   | 49   | 50   | 51   | 52   | 53   | 54   | 55   | 56   | 57   | 58   | 59   | 60   | 5    |     |
| ポリオールブレミックス（重量部） | A1-17 | 2    | 5    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|                  | A1-18 |      |      |      | 2    | 5    | 10   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|                  | A1-19 |      |      |      |      |      |      | 2    | 5    | 10   |      |      |      |      |      |      |     |
|                  | A1-22 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2    | 5    | 10   | 2    | 2    |      |     |
|                  | A2-4  | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |     |
|                  | P-1   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |     |
|                  | P-4   | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |     |
|                  | P-5   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |     |
|                  | P-6   | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |     |
|                  | P-7   | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 1.5  |     |
|                  | c-1   | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |     |
|                  | c-2   | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |     |
|                  | d-1   | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  | 3.5  |     |
|                  | e-1   | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |     |
| B-1<br>(NCO指数)   | 100   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |     |
| コア密度             | 39.8  | 39.5 | 39.9 | 39.3 | 40.2 | 40.1 | 39.8 | 39.6 | 39.6 | 39.9 | 39.4 | 39.6 | 39.7 | 39.9 | 39.8 | 40.1 |     |
| 25%ILD           | 244   | 244  | 255  | 205  | 218  | 257  | 198  | 215  | 240  | 205  | 216  | 238  | 200  | 205  | 190  | 185  |     |
| 伸び               | 119   | 119  | 116  | 122  | 120  | 117  | 123  | 122  | 119  | 120  | 120  | 120  | 119  | 121  | 118  | 118  |     |
| 引張強度             | 19.9  | 20.2 | 19.6 | 21.0 | 20.8 | 19.5 | 20.6 | 20.0 | 19.8 | 20.9 | 20.5 | 19.9 | 20.5 | 20.8 | 20.6 | 18.7 |     |
| 引裂強度             | 7.00  | 6.94 | 6.58 | 7.03 | 6.99 | 6.53 | 6.98 | 6.93 | 7.84 | 7.04 | 6.99 | 7.03 | 6.97 | 7.42 | 7.76 | 6.08 |     |
| 共振周波数            | 3.56  | 3.58 | 3.62 | 3.57 | 3.58 | 3.57 | 3.54 | 3.56 | 3.62 | 3.53 | 3.57 | 3.59 | 3.55 | 3.57 | 3.54 | 3.82 |     |
| 共振倍率             | 3.65  | 3.64 | 3.27 | 3.65 | 3.65 | 3.25 | 3.60 | 3.52 | 3.27 | 3.68 | 3.61 | 3.31 | 3.58 | 3.54 | 3.61 | 3.70 |     |

表４～表６において、本発明の実施例１～６０のウレタンフォームは、従来技術により得られる比較例１～５のウレタンフォームよりも、フォーム物性、特に引張強度、引裂強度及び圧縮硬さが優れ、振動特性が同等以上である。

【産業上の利用可能性】

【００９３】

本発明の軟質ポリウレタンフォームの製造方法によれば、従来の方法によるものに比べて、圧縮硬さが高く、車両用座席シート材に用いたときに乗り心地性に優れた軟質ポリウレタンフォームを得ることができる。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
B 2 9 L 31/58 (2006.01) B 2 9 L 31:58

F ターム(参考) 4J034 BA07 BA08 DA01 DB04 DC02 DC50 DF16 DF19 DG09 DG12  
DH02 DH06 DQ02 DQ12 DQ15 DQ18 HA07 HC03 HC05 HC12  
HC13 HC22 HC35 HC61 HC64 HC65 HC67 HC71 HC73 KB02  
KC17 KD02 KD12 KE02 NA02 NA03 NA05 QA02 QB15 QC01  
RA10 RA12