

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4265366号
(P4265366)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int. Cl.		F I	
CO8G 18/00	(2006.01)	CO8G 18/00	G
CO8G 77/46	(2006.01)	CO8G 77/46	
CO8G 101/00	(2006.01)	CO8G 101:00	

請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-358259 (P2003-358259)	(73) 特許権者	000230135
(22) 出願日	平成15年10月17日(2003.10.17)		日本ポリウレタン工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-120275 (P2005-120275A)		東京都港区芝四丁目1番23号
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(74) 代理人	100110607
審査請求日	平成18年7月11日(2006.7.11)		弁理士 間山 進也
		(72) 発明者	大森 直之
			神奈川県横浜市戸塚区秋葉町440番地
			日本ポリウレタン工業株式会社総合技術研 究所内
		(72) 発明者	吉田 孝治
			神奈川県横浜市戸塚区秋葉町440番地
			日本ポリウレタン工業株式会社総合技術研 究所内

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有機ポリイソシアネート(A)、ポリオール(B)、触媒(C)、及び整泡剤(D)を分散混合させたポリウレタンフォーム形成性組成物を、更に不活性ガスを機械的攪拌によって混合分散させた後、発泡硬化させてなる軟質ポリウレタンフォームの製造方法において、

前記整泡剤(D)が、ジメチルポリシロキサン-ポリエーテルポリオールブロック共重合体であり、

ケイ素含有量が10~30質量%、

重量平均分子量における分子量分布が、1,000以上2,000未満:30~40%、2,000以上4,000未満:40~50%、4,000以上:20~30%、

ジメチルポリシロキサン部とポリエーテルポリオール部の質量比が、ジメチルポリシロキサン部:ポリエーテルポリオール部 = 46:54であることを特徴とする、ポリウレタンフォームの製造方法。

【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し、特にメカニカルフロス法による低密度・低硬度の軟質ポリウレタンフォームの製造方法に関する。

【背景技術】

10

20

【 0 0 0 2 】

メカニカルフロス法による軟質ポリウレタンフォームは、複写機等のロール、化粧用パフ、カーペット、パッキン、シール材等に用いられている。メカニカルフロス法による軟質ポリウレタンフォームの製造方法は、例えば特許文献1に記載された方法、特許文献2に記載された方法等、様々な製造方法が提案されている。

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2001-89547号公報

【特許文献2】特開平10-258437号公報

【 0 0 0 4 】

特許文献1の製造方法は整泡剤を用いていないので、得られるポリウレタンフォームにおけるブリードの問題は少ない。しかしながら、得られるポリウレタンフォームのセルの状態は、セルサイズが不揃いであり、部位によって硬度が異なってくる。このようなフォームを紙送りロールに用いた場合、正確に給紙することは困難である。一方特許文献2の製造方法は、アルコール変性シリコンオイルを用い、かつ遠心成形しているため、ピンホールの少ないフォームが得られる。しかしながら、遠心成形ゆえに成形物は薄物となり、ブロック状や厚物の成形には不向きである。

【 発明の開示 】

【 発明の効果 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、メカニカルフロス法による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、従来のメカニカルフロス法による軟質ポリウレタンフォームと比較すると、微細なセルが均一に分散した、低硬度・低密度の軟質ポリウレタンフォームが得られる。

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、従来のメカニカルフロス法によるものより、低硬度・低密度の軟質ポリウレタンフォームの製造方法を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本発明は前述の課題を解決するために鋭意検討の結果見出されたものであり、すなわち、有機ポリイソシアネート(A)、ポリオール(B)、触媒(C)、及び整泡剤(D)を分散混合させたポリウレタンフォーム形成性組成物を、更に不活性ガスを機械的攪拌によって混合分散させた後、発泡硬化させてなるポリウレタンフォームの製造方法において、前記整泡剤(D)が、ジメチルポリシロキサン-ポリエーテルポリオールブロック共重合体であり、

ケイ素含有量が10～30質量%、

重量平均分子量における分子量分布が、1,000以上2,000未満:30～40%、2,000以上4,000未満:40～50%、4,000以上:20～30%、

ジメチルポリシロキサン部とポリエーテルポリオール部の質量比が、ジメチルポリシロキサン部:ポリエーテルポリオール部 = 46:54であることを特徴とする、ポリウレタンフォームの製造方法である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 8 】

本発明に使用される有機ポリイソシアネート(A)は、ジフェニルメタンジイソシアネート(以下「MDI」と略記する。)、ポリフェニレンポリメチレンポリイソシアネート(以下「MDI系多核縮合体」と略記する。)、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート、水素添加ジフェニルメタンジイソシアネート、水素添加キシリレンジイソシアネート等、また、これらのイソシアネート基を有する化合物のイソシアネート基の一部をウレタン、ビウレット、アロファネート、カルボジイミド、ウレトニイミン、オキサゾリドン、アミド、イミド、イ

10

20

30

40

50

ソシアヌレート、ウレトジオン等に変性したものが挙げられる。これらは必要に応じて、単独又は２種以上を併用することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明においては、この有機ポリイソシアネート（A）は、作業性、成形性等を考慮すると、イソシアネート含量は、5～35質量%、25 の粘度は2,000 mPa・s以下が好ましく、特にイソシアネート含量は、10～30質量%、25 の粘度は1000～8000 mPa・sが好ましい。

【 0 0 1 0 】

M D I、ポリメリックM D Iについて、もう少し詳述する。

M D Iは、4,4 -ジフェニルメタンジイソシアネート（以下、4,4 - M D Iと略称する）、2,4 -ジフェニルメタンジイソシアネート（以下、2,4 - M D Iと略称する）、2,2 -ジフェニルメタンジイソシアネート（以下、2,2 - M D Iと略称する）の３種類の異性体の任意割合の混合物（場合によってはいずれかの単品）の形で存在する。

【 0 0 1 1 】

M D I系多核体混合物は、1分子中にイソシアネート基が結合したベンゼン環を3個以上有し、縮合度の異なる化合物の混合物の形で存在する。通常、M D I系多核体混合物単独の形では供給されず、M D Iとの混合物（M D IとM D I系多核体混合物との混合物を「ポリメリックM D I」と略記する。）の形で供給される。

【 0 0 1 2 】

そもそもポリメリックM D Iは、アニリンとホルマリンとの縮合反応によって得られる縮合混合物（ポリアミン）をホスゲン化等によりアミノ基をイソシアネート基に転化することによって得られるものであり、生成物はM D Iと縮合度の異なるM D I系多核体混合物である。M D IやポリメリックM D Iの組成は、縮合時の原料組成比や反応条件を変えることによって、また、蒸留によりM D Iを一部除去することで、変えることができる。なお、ポリメリックM D IのM D I含有量やM D Iの異性体構成比はゲルパーミエーションクロマトグラフィーやガスクロマトグラフィーによって得られる各ピークの面積百分率を基に検量線から求めることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明においては、フォーム製造時の作業環境、フォームの成形性、得られるポリウレタンフォームの物性等を考慮すると、4,4 - M D I含有量が50～100質量%であるM D I、4,4 - M D I含有量が50～100質量%であるM D Iを含有するポリメリックM D I、及びこれらのイソシアネート基末端ウレタンプレポリマーが好ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明に用いられるポリオール（B）は、高分子ポリオールと鎖延長剤からなる。高分子ポリオールとしては、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、疎水性ポリオール等を挙げることができる。ここでポリエーテルポリオールとしては、例えばプロピレングリコール、エチレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ヘキサントリオール等を出発物質としてアルキレンオキシドを付加重合してなるものが好ましく、特にグリセリンにエチレンオキシド又はエチレンオキシドとプロピレンオキシドを付加重合させたものが好適である。ポリエステルポリオールとしては、ジカルボン酸とジオールやトリオール等との縮合により得られる縮合系ポリエステルポリオール、ジオールやトリオールをベースとしてラクトンの開環重合により得られるラクトン系ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオールの末端をラクトンでエステル変性したエステル変性ポリオール等のポリオールが好ましく用いられる。ポリカーボネートポリオールとしては、ブタンジオールやヘキサジオール等の低分子ポリオールと、プロピレンカーボネートやジエチルカーボネート等の低分子カーボネートとのエステル交換反応によって得られるもの等が挙げられる。また、疎水性ポリオールとしては、ポリイソブレンポリオール、ポリブタジエンポリオール、水素添加ポリブタジエンポリオール等が用いられる。これらの高分子ポリオール成分は、一種用いてもよく、二種以上を組み合わ

10

20

30

40

50

せて用いてもよい。

【0015】

前述した高分子ポリオールは、疎水性のものが好ましい。これは得られるフォームの吸水性が小さくなるため、導電性の環境変化が小さくなるためである。より好ましいポリオールは、実質的平均官能基数は2～4、数平均分子量は1,000～10,000（特に好ましくは2,000～5,000）のオキシエチレン基含有量が50質量%以下のポリ（オキシプロピレン）ポリオール又はポリ（オキシエチレン-オキシプロピレン）ポリオールである。なお、ポリ（オキシエチレン-オキシプロピレン）ポリオールは、例えばブロック共重合タイプやランダム共重合タイプ、又はポリ（オキシプロピレン）ポリオールの末端にエチレンオキサイドを付加させたものを含む。実質的平均官能基数が小さすぎる場合や数平均分子量が大きすぎる場合は、フォームの硬度が低すぎるものとなりやすい。実質的平均官能基数が大きすぎる場合や数平均分子量が小さすぎる場合は、フォームの硬度が高すぎるものとなりやすい。

10

【0016】

鎖延長剤としては、例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、トリメチロールプロパン、テトラメチレンエーテルグリコール、ポリエチレングリコール等が挙げられる。これらの鎖延長剤は一種用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。本発明では、1,4-ブタンジオールが好ましい。これは、1,4-ブタンジオールは、1級の水酸基を有するため反応性が良好であり、また常温液状であるため作業性に優れて、適度な分子量を有するため機械的強度に優れたフォームが得られるためである。

20

【0017】

本発明に用いられる触媒（C）としては、例えばトリエチルアミン、ジメチルシクロヘキシルアミン等のモノアミン類、テトラメチルエチレンジアミン、テトラメチルプロパングアミン、テトラメチルヘキサングアミン等のジアミン類、ペンタメチルジエチレントリアミン、ペンタメチルジプロピレントリアミン、テトラメチルグアニジン等のトリアミン類、トリエチレンジアミン、ジメチルピペラジン、メチルエチルピペラジン、メチルモルホリン、ジメチルアミノエチルモルホリン、ジメチルイミダゾール等の環状アミン類、ジメチルアミノエタノール、ジメチルアミノエトキシエタノール、トリメチルアミノエチルエタノールアミン、メチルヒドロキシエチルピペラジン、ヒドロキシエチルモルホリン等のアルコールアミン類、ビス（ジメチルアミノエチル）エーテル、エチレングリコールビス（ジメチル）アミノプロピルエーテル等のエーテルアミン類、スタナスオクトエート、ジブチル錫ジアセテート、ジブチル錫ジラウレート、ジブチル錫マーカプチド、ジブチル錫チオカルボキシレート、ジブチル錫ジマレエート、ジオクチル錫マーカプチド、ジオクチル錫チオカルボキシレート、フェニル水銀プロピオン酸塩、オクテン酸塩等の有機金属化合物等の公知の触媒を単独、又は二種以上組み合わせ用いることができる。

30

【0018】

本発明に用いられる整泡剤（D）は、ジメチルポリシロキサン-ポリエーテルポリオールブロック共重合体であり、ケイ素含有量が10～30質量%、重量平均分子量における分子量分布が、1,000以上2,000未満：30～40%、2,000以上4,000未満：40～50%、4,000以上：20～30%、ジメチルポリシロキサン部とポリエーテルポリオール部の質量比が、ジメチルポリシロキサン部：ポリエーテルポリオール部 = 46 : 54、という特徴を有するものである。

40

【0019】

整泡剤（D）のケイ素含有量が上記範囲を外れる場合やジメチルポリシロキサン部とポリエーテルポリオール部の質量比がジメチルシロキサンリッチである場合は、得られるフォームが微細セル構造を取りにくくなる。ジメチルポリシロキサン部とポリエーテルポリオール部の質量比がポリエーテルポリオールリッチである場合や分子量分布が上記範囲を外れる場合は、微細セルが均一に分散したフォームや低密度のフォームが得られにくい。

50

【 0 0 2 0 】

ケイ素含有量は灰化法により測定され、具体的には以下の手順で測定される。

「ケイ素含有量測定方法」

1. サンプルを正確にるつばに秤量する。
2. るつばを加熱し、内容物を燃焼させる。
3. るつばに残った残分(灰分)を秤量する。
4. 以下の計算式に従って、ケイ素含有量を算出する。

ケイ素含有量(%)

= (残存した灰分の質量/最初に秤量したサンプルの質量)

× (32/64) × 100

10

【 0 0 2 1 】

分子量分布はゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)法により測定され、その測定条件は以下の通りである。

「分子量分布測定方法」

分子量分布は、GPCチャートにおける各ピークの面積%を算出して評価

装置：東ソー製HLC-8220

カラム：TSKgel G3000H_{xL} × 2本 + TSKgel G2000H_{xL} × 2本

流動媒：THF(テトラヒドロフラン)

流量：1ml/min

測定温度：40

20

検出器：RI検出器

注入量：100μl

重量平均分子量：ポリスチレンとの相対分子量として算出

ベースライン：GPCチャートにおける最初のピークの立ち上がりと最後のピークの終息部分とを結んだラインであり、ピークの谷と谷とを結んだラインではない。

【 0 0 2 2 】

ジメチルポリシロキサン部とポリエーテルポリオール部の質量比は、¹H-NMR測定により算出することで求められる。なお、本発明における¹H-NMR測定条件は以下の通りである。

機種：バリアン製ユニティ500(FT-NMR)

30

測定時周波数：500MHz

【 0 0 2 3 】

整泡剤(D)は、そのポリエーテルポリオール部における繰り返し単位がオキシエチレン基とオキシプロピレン基からなるものであって、オキシエチレン基とオキシプロピレン基の質量比が、オキシエチレン基/オキシプロピレン基 = 50/50 ~ 80/20であるものが好ましい。この比率が整泡剤(D)に適度な親油性と親水性を付与し、整泡作用、すなわち界面活性剤としての性能を最大に発揮する比率と考えられる。

【 0 0 2 4 】

上記オキシエチレン基とオキシプロピレン基の比率は、整泡剤をコリッシュ分解し、その回収物を¹H-NMR測定により算出することで求められる。

40

【 0 0 2 5 】

本発明は、また必要に応じて従来公知の他の添加剤も使用でき、例えば、酸化防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、着色剤、導電剤、絶縁剤、発光剤、抗菌剤、芳香剤等を挙げることができる。

【 0 0 2 6 】

これらの原料を用いて、本発明の軟質ポリウレタンフォームを製造するには、別々の容器に保管又は調製しておいたポリイソシアネート成分、ポリオール成分、触媒、及びその他の添加剤をひとつのミキシングヘッドに不活性ガスを混入しながら投入し、均質になるよう混合し、該混合液を型枠や底紙を敷いたコンベア上に流し、加熱硬化させる、あるいは該混合液を所定のモールド等に注型して加熱硬化させる方法等が挙げられる。このよう

50

な方法で得られたフォームは、均一な微細セルを有し、適度な硬度を有するポリウレタンフォームとなる。いわゆる発泡剤を用いると、セルが均一にならない。

【0027】

このときのイソシアネートインデックス（イソシアネート基/活性水素基×100）は60～120が好ましく、特に好ましくは80～110の範囲である。インデックスが低すぎる場合は、フォーム表面にべと付き感が生じやすい。また、インデックスが高すぎる場合は、硬化しない場合や、柔軟性が不十分なフォームとなる場合がある。

【0028】

このようにして得られた軟質ポリウレタンフォームは、密度が0.2～0.9g/cm³、アスカー硬度Cが80以下であり、微細セルを有する均一なフォームとなる。

10

【0029】

本発明によって得られる軟質ポリウレタンフォームは、電子写真装置のトナー搬送ロール、転写ロール、帯電ロール、現像ロール等の各種ロール、枕やマットレス等の寝具、化粧用パフ、パッキン、シール材、カーペットパッキング等の分野で用いられる。

【実施例】

【0030】

以下、本発明を実施例により更に詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例及び比較例中において、特に断りのない限り、比率は質量比であり、「%」は「質量%」である。

【0031】

20

〔整泡剤の解析〕

整泡剤1～4について、水酸基価、ケイ素含有量、ポリシロキサン部/ポリエーテル部の質量比、ポリエーテル部のオキシエチレン基（EO）/オキシプロピレン基（PO）の質量比を測定した結果を表1に示す。

【0032】

【表1】

整泡剤名称	整泡剤-1	整泡剤-2	整泡剤-3	整泡剤-4
末端基	水酸基	アルキル基	水酸基	アルキル基
ケイ素含有量(%)	18	18	9	6
ポリシロキサン部/ポリエーテル部の質量比	46/54	46/54	22/78	15/85
ポリエーテル部のEO/PO質量比	70/30	70/30	50/50	70/30
整泡剤分子量分布(Mw:PA%)				
4,000～6,000	25	23	35	67
2,000～4,000	40	44	12	17
1,000～2,000	35	33	42	16
～1,000			11	
分解回収ポリエーテル部の分子量分布(Mw:PA%)				
4,000～6,000	19	15	22	53
2,000～4,000		12	9	4
1,000～2,000	78	71	49	39
～1,000			18	

30

40

【0033】

表1において

50

末端基：

^1H -NMRにて確認した。

ケイ素含有量：

前述の灰化法により測定した。

ポリシロキサン部/ポリエーテル部の質量比：

^1H -NMRより測定した。

ポリエーテル部のEO/PO質量比：

コリッシュ分解後、回収物を ^1H -NMRより測定した。

EO：エチレンオキサイド

PO：プロピレンオキサイド

10

整泡剤分子量分布：

前述のGPC法により測定した。

ポリエーテル部の分子量分布：

コリッシュ分解後、回収物を前述のGPC法により測定した。

【0034】

〔イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーの合成〕

合成例

攪拌機、冷却管、窒素導入管、温度計を備えた容量：100Lの反応器に、MDI-1を350gとポリオール-1を650g仕込み、攪拌しながら80℃にて4時間反応させて、イソシアネート基末端ウレタンプレポリマーNCO-1を得た。NCO-1のイソシアネート含量は9.0%であった。

20

【0035】

合成例において

MDI-1：

MDI異性体混合物を50%含有するジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)

ポリオール-1：

公称平均官能基数 = 3、数平均分子量 = 3,000、オキシエチレン基含有量 = 11%の末端オキシエチレンキャップのポリ(オキシプロピレン)ポリオール

MDI異性体混合物：

4,4'-MDI以外の異性体(2,2'-MDI及び2,4'-MDI)の混合物

30

【0036】

〔ポリオールプレミックスの調製〕

配合例1~18

容量：2Lの反応器に表2、3に示す仕込みで、ポリオールプレミックスOH-1~18を調製した。

【0037】

【表 2】

	配合例								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
高分子ポリオール (g) ポリオール-1	900								
鎖延長剤 (g) 1, 4-BD	100								
触媒 (g) TEDA-L33	2								
整泡剤 (g) 整泡剤-1 整泡剤-2 整泡剤-3 整泡剤-4	100	60	100	200	100	60	100	200	
ポリオールプレミックス 名称	0H-1	0H-2	0H-3	0H-4	0H-5	0H-6	0H-7	0H-8	0H-9

10

20

【0038】

【表 3】

	配合例								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
高分子ポリオール (g) ポリオール-1	950								
鎖延長剤 (g) 1, 4-BD	50								
触媒 (g) TEDA-L33	1								
整泡剤 (g) 整泡剤-1 整泡剤-2 整泡剤-3 整泡剤-4	50	30	50	100	50	30	50	100	
ポリオールプレミックス 名称	0H-1 0	0H-1 1	0H-1 2	0H-1 3	0H-1 4	0H-1 5	0H-1 6	0H-1 7	0H-1 8

30

40

【0039】

配合例 1 ~ 18、表 2、3 において

50

ポリオール - 1 :

公称平均官能基数 = 3、数平均分子量 = 3,000、オキシエチレン基含有量 = 11% の末端オキシエチレンキャップのポリ(オキシプロピレン)ポリオール

1,4-BD :

1,4-ブタンジオール

TEDA-L33 :

アミン触媒(東ソー製)

【0040】

〔ポリウレタンフォームの製造〕

実施例 1

表 4 に示す割合で配合した液温 : 25 のポリオールプレミックスOH-1 と、液温 : 25 のポリイソシアネートNCO-1 を混合し、1 分間攪拌して乾燥空気を混入させた混合液を、金型(10 cm × 10 cm × 10 cm、上部開放)に流し込み、次いで、混合液が注型された金型を 80 に調整した熱風オーブン中に 2 時間放置し、発泡ポリウレタン原料を硬化させた。硬化したポリウレタンフォームを金型から取り外して、ポリウレタンフォームを製造した。

【0041】

実施例 2 ~ 8、比較例 1 ~ 10

表 4、5 に示す原料を用いて、実施例 1 と同手順でポリウレタンフォームを製造した。

【0042】

10

20

【表4】

	実施例				比較例				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5
ポリイソシアネート(g) NCO-1	100.0								
ポリオールプレミックス(g)									
OH-1	68.8								
OH-2		66.3							
OH-3			68.8						
OH-4				75.0					
OH-5					68.8				
OH-6						66.3			
OH-7							68.8		
OH-8								75.0	
OH-9									62.5
イソシアネートインデックス	110								
密度(g/cm ³)									
混合から2分後	0.34	0.35	0.31	0.29	0.43	0.63	0.58	0.54	0.65
硬化反応後	0.30	0.32	0.29	0.27	0.40	0.54	0.50	0.49	0.56
アスカー硬度C	24	28	17	10	24	49	47	43	51
セルの状態									
セル平均個数(個/mm ²)	17	16	17	17	16	16	16	16	16
半径平均値(mm)	0.112	0.109	0.113	0.115	0.107	0.108	0.111	0.112	0.106
最大半径(mm)	0.220	0.225	0.215	0.207	0.240	0.235	0.240	0.255	0.241
最小半径(mm)	0.030	0.029	0.031	0.033	0.026	0.030	0.027	0.026	0.026
標準偏差(mm)	0.040	0.043	0.042	0.039	0.055	0.056	0.051	0.053	0.052

10

20

30

【0043】

【表 5】

	実施例				比較例				
	5	6	7	8	6	7	8	9	10
ポリイソシアネート (g) MDI-1	35.0								
ポリオールプレミックス (g)									
OH-10	132.2								
OH-11		129.7							
OH-12			132.2						
OH-13				138.5					
OH-14					132.2				
OH-15						129.7			
OH-16							132.2		
OH-17								138.5	
OH-18									125.9
イソシアネートインデックス	108								
密度 (g/cm ³)									
混合から 2 分後	0.34	0.38	0.33	0.30	0.44	0.61	0.57	0.52	0.65
硬化反応後	0.31	0.34	0.30	0.27	0.41	0.52	0.49	0.47	0.53
アスカ-硬度 C	25	29	18	12	26	50	47	43	53
セルの状態									
セル平均個数 (個/mm ²)	17	17	17	17	16	16	16	16	16
半径平均値 (mm)	0.115	0.111	0.114	0.117	0.109	0.112	0.115	0.121	0.104
最大半径 (mm)	0.218	0.222	0.211	0.207	0.242	0.245	0.248	0.250	0.243
最小半径 (mm)	0.030	0.031	0.033	0.035	0.027	0.028	0.027	0.025	0.024
標準偏差 (mm)	0.042	0.043	0.041	0.040	0.055	0.060	0.055	0.051	0.065

【0044】

〔ポリウレタンフォームの評価〕

ポリウレタンフォームの評価項目及び測定方法は以下の通りである。

密度：

JIS K 6401 に準じて求めた。

密度測定サンプルは、ポリイソシアネートとポリオールを混合してから 2 分後の液と、硬化反応後のフォームである。

硬度：

アスカ-硬度計 C タイプにより測定

セルの状態：

軟質ポリウレタンフォームを切断し、断面の単位面積当たりのセルの個数及びそのセルの半径を測定する。切断箇所は 5 ヶ所とした。

【0045】

10

20

30

40

50

表 2 ~ 5 より、本発明において規定される整泡剤を用いると、実施例におけるセルの半径の標準偏差は約 0 . 0 4 mm であるのに対して、比較例におけるセルの半径の標準偏差は 0 . 0 5 ~ 0 . 0 6 mm となり、実施例のほうが均一なフォームであると言える。また、実施例は、十分に低い密度であることが確認できた。

フロントページの続き

(72)発明者 前田 義昭

神奈川県横浜市戸塚区秋葉町440番地 日本ポリウレタン工業株式会社総合技術研究所内

審査官 武貞 亜弓

(56)参考文献 特開平09-278856(JP,A)

特開昭47-032096(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08G 18/00 - 18/87

C08G 77/00 - 77/62