(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3740266号
(P3740266)
(45)発行日　平成18年2月1日(2006.2.1)　(24)登録日　平成17年11月11日(2005.11.11)

(51)Int.Cl.		F I	
C08G 18/40	(2006.01)	C08G 18/40	
C08G 18/16	(2006.01)	C08G 18/16	
C08G 18/48	(2006.01)	C08G 18/48	Z
C08G 101/00	(2006.01)	C08G 18/40	
		C08G 101:00	

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平9-347718
(22)出願日　平成9年12月17日(1997.12.17)
(65)公開番号　特開平11-181045
(43)公開日　平成11年7月6日(1999.7.6)
審査請求日　平成15年6月3日(2003.6.3)

(73)特許権者　000005887
三井化学株式会社
東京都港区東新橋一丁目５番２号
(74)代理人　100076613
弁理士　苗村　新一
(74)代理人　100075247
弁理士　最上　正太郎
(72)発明者　古賀　信史
神奈川県横浜市栄区笠間町１１９０番地
三井化学株式会社内
(72)発明者　筒井　寛喜
神奈川県横浜市栄区笠間町１１９０番地
三井化学株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エネルギー吸収硬質ウレタンフォーム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ポリイソシアネート、ポリオール、水、その他助剤を原料として反応させて得られるエネルギー吸収硬質ポリウレタンフォームにおいて、（１）ポリオールが、（ａ）水酸基価１５０～５００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリエステルポリオール５０～９０重量％、（ｂ）平均官能基数２～８、水酸基価２４～１００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリオキシアルキレンポリオール５～３０重量％、および（ｃ）平均官能基数２～８、水酸基価１５０～５６０ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリオキシアルキレンポリオール５～２０重量％からなり、（２）ポリイソシアネートの使用量が、ポリオールに対して化学量論量の１５０～３００％過剰であり、かつ（３）ポリオール１００重量部に対し、イソシアヌレート化触媒を０．５～３．０重量部、ウレタン化触媒を０．５～３．０重量部、及び発泡剤として水を３．０～７．０重量部使用することを特徴とするエネルギー吸収硬質ウレタンフォーム。

【請求項２】

（ａ）のポリエステルポリオールが、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）の分解物またはジメチルテレフタレート（ＤＭＴ）副生物のエステル化物である請求項１記載のエネルギー吸収硬質ウレタンフォーム。

【請求項３】

モールド成形方法で成形された請求項１記載のエネルギー吸収硬質ウレタンフォーム。

【請求項４】

ポリイソシアネートが、ポリメチレンポリフェニレンポリイソシアネートである請求項

１記載のエネルギー吸収硬質ウレタンフォーム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エネルギー吸収硬質ウレタンフォームに関する。エネルギー吸収硬質ウレタンフォームは、自動車のドアー内部、天井周り、ピラー内部、クッション／バック側面に装着され、自動車の側面衝突時または転倒時に人体を保護するための衝撃エネルギー吸収材として使用される。

【０００２】

【従来の技術】

近年、自動車の安全対策として衝撃吸収材が使用されつつある。例えば、自動車の側面衝突時の人体保護対策として、ドアー内部にリブ方式の熱可塑樹脂や発泡熱可塑樹脂を装着して衝撃を吸収する方法、またはサイドエアーバッグを装着して衝突時にエアーバッグが作動し衝撃を吸収する方法、あるいは、ドアーにフレームを装着してドアーの強度そのものを強化する方法等がある。

上記第１の方法では、エネルギー吸収性能が充分満足されず、また第２の方法では自動車内部の空間が狭くなり、また製造コストも高くなる。さらに第３の方法では自動車が重くなり、また衝撃吸収の基本的解決にはならない。

【０００３】

一方、硬質ウレタンフォームは電気冷蔵庫、建材等の断熱材として広く使用されているが、衝撃吸収材としての性能にも優れていることが知られている。

例えば、特開平５－３４６１３１号公報および特開平７－１４８７５０号公報においては、スラブ発泡により得られた硬質ウレタンフォームを発泡方向に圧縮すると優れた衝撃吸収性能が得られるとある。また特開平６－２０６９７０号公報においては、グラフトポリマーポリオール、架橋剤、触媒、界面活性剤、水発泡剤を使用し、ポリイソシアネート指数が２００以上とあるが、実施例で記述された衝撃吸収性能のデータは満足できるものではない。

また特開平８－１９３１１８号公報においては、水酸基価４００～６００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリオキシアルキレンポリオールと水酸基価４００～１８００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのモノアルコールを併用した硬質ウレタンフォームは高い有効圧縮率を示すとあるが、この有効圧縮率は自由発泡で得られたフォームの発泡方向の圧縮特性を測定したに過ぎない。

【０００４】

さらに、特許公報第２５８１８８４号においては、イソシアネートと反応し得る水酸基を含む化合物と、触媒、水、架橋剤、界面活性剤の混合物とポリイソシアネートの金型内での反応成形により、破砕強度が７０ｐｓｉ未満（４．９Ｋｇ／ｃｍ^2）の荷重で１０～７０％歪みにおいて一定であるものが得られるとあるが４．９Ｋｇ／ｃｍ^{2}を越える荷重で歪みが一定になるものは得られていない。

このように、モールド成形方法で得られた低密度の全面スキン付き硬質ウレタンフォームを圧縮した際、圧縮応力が圧縮歪み３～７５％の範囲で一定で、かつ圧縮応力の値が５Ｋｇ／ｃｍ^{2}以上となるような、高強度かつ高エネルギー吸収性能をもつ硬質ウレタンフォームは得られていない。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、モールド成形方法を用い、低密度、高強度、高エネルギー吸収性能のあるエネルギー吸収硬質ウレタンフォームを提供することを目的とするものである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上記課題を解決するため鋭意検討した結果、本発明に達した。

即ち、本発明は、ポリイソシアネート、ポリオール、水その他助剤を原料として反応させて得られるエネルギー吸収硬質ポリウレタンフォームにおいて、

（１）ポリオールが、（ａ）水酸基価１５０～５００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリエステルポリオール５０～９０重量％、（ｂ）平均官能基数２～８、水酸基価２４～１００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリオキシアルキレンポリオール５～３０重量％、および（ｃ）平均官能基数２～８、水酸基価１５０～５６０ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリオキシアルキレンポリオール５～２０重量％からなり、（２）ポリイソシアネートの使用量がポリオールに対して化学量論量の１５０～３００％過剰であることを特徴とするエネルギー吸収性能に優れた、全面スキン付き硬質ウレタンフォームである。

【０００７】

【発明の実施の形態】

前記ポリオールにおけるポリエステルポリオール（ａ）としては、ポリエステルポリオールの水酸基価が、１５０～５００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのものが用いられる。この水酸基価が１５０ｍｇＫＯＨ／ｇｒより低くなると、圧縮応力が低くなり好ましくなく、また５００ｍｇＫＯＨ／ｇｒより高くなると圧縮時にフォームが割れてしまい好ましくない。このような水酸基価を有するポリエステルポリオールであれば、公知のものも含めとくに限定なく使用可能であるが、特にポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）の分解物またはジメチルテレフタレート（ＤＭＴ）副生物のエステル化物が好ましい。

その使用部数は、ポリオール１００重量部中、５０～９０重量部が妥当であり、５０重量部より少なくても、また９０重量部より多くてもエネルギー吸収性能が満足されず（圧縮応力が一定になる歪み％範囲が狭くなる）、好ましくない。

【０００８】

また、前記ポリオールにおけるポリオキシアルキレンポリオール（ｂ）としては、平均官能基数が２～８、水酸基価が２４～１００ｍｇＫＯＨ／ｇｒのものが用いられる。このような平均官能基数および水酸基価を有するポリエーテルポリオール、例えば、水またはエチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ショ糖等のポリヒドロキシ化合物にエチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシド等の１種または２種以上を付加重合して得られるポリエーテルポリオールであり、公知のものも含め使用可能である。水酸基価が２４ｍｇＫＯＨ／ｇｒより低くなると粘度が高くなり好ましくなく、また水酸基価が１００ｍｇＫＯＨ／ｇｒより高くなるとエネルギー吸収性能が満足されず好ましくない。

その使用部数は、ポリオール１００重量部中、５～３０重量部であり、５重量部より少なくても、また３０重量部より多くてもエネルギー吸収性能が満足されず好ましくない。

【０００９】

さらに、前記ポリオールにおけるポリオキシアルキレンポリオール（ｃ）としては、平均官能基数が２～８、水酸基価が１５０～５６０ｍｇＫＯＨ／ｇｒのものが用いられる。水酸基価が、１５０ｍｇＫＯＨ／ｇｒより低くなると圧縮応力が低くなり好ましくなく、また５６０ｍｇＫＯＨ／ｇｒより高くなると、圧縮応力は高くなるがエネルギー吸収性能が満足されない。ポリオキシアルキレンポリオール（ｃ）としては、上記の平均官能基数および水酸基価を有するものであれば、公知のものも含め使用可能であり、

その使用部数は、ポリオール１００重量部中、５～２０重量部であり、５重量部より少ないと圧縮応力が低くなり、また２０重量部より多くなるとエネルギー吸収性能が悪化する。

【００１０】

ポリイソシアネートとしては、ポリメチレンポリフェニレンポリイソシアネートが好ましく、特に粗ＭＤＩが好ましい。その使用量はポリオールに対して化学量論量の１５０～３００％であり、１５０％より低くても、また３００％より高くてもエネルギー吸収性能が悪化し好ましくない。

【００１１】

発泡剤として使用する水の部数は、ポリオール１００重量部に対し３．０～７．０重量部であり、３．０重量部より少ないと圧縮応力が低くなり好ましくなく、また、７．０重量部より多いと脱型時にフォームが破裂したり、フォーム表面がボロボロになり製品形状が

無くなるため好ましくない。
【００１２】
イソシアヌレート化触媒としては、例えば、公知のものに限らず、オクチル酸カリウム塩タイプ、第４級アンモニウム塩タイプ等のイソシアヌレート化反応を促進する触媒が用いられる。
その使用部数は、ポリオール１００重量部に対し０．５～３．０重量部である。０．５重量部より少ないと、イソシアヌレート化反応が充分進まずエネルギー吸収性能が悪化し、圧縮応力も低くなる。また３．０重量部より多いと、反応が速くなり過ぎ型締めが間に合わない、型内にフォームが充分充填されない等の支障をきたす。
【００１３】
ウレタン化触媒としては、主にアミン系の触媒が適当であり、公知のものが使用できる。例えば、トリエチレンジアミン、トリメチルアミノエタノール、Ｎ－メチルモルフォリン、テトラメチルヘキサメチレンジアミン、トリエチルアミン等があり、特に、トリエチルアミンがエネルギー吸収性能向上のために有効である。
その使用部数は、ポリオール１００重量部に対し０．５～３．０重量部であり、０．５部より少ないとエネルギー吸収性能が悪化し、また３．０重量部より多いと反応が速くなり過ぎ、好ましくない。
【００１４】
また、その他助剤としてシリコーン整泡剤を使用する。その種類は硬質系のものであり、例えば、日本ユニカー社製のＳＺ－１６４５、ＳＺ－１６４９、ＳＺ－１６５４、ＳＺ－１６４２、ＳＺ－１６０５、Ｌ－５３４０、Ｌ－６９１０等で、特にＬ－６９１０がエネルギー吸収性能向上および圧縮応力向上のために好ましい。
その使用部数は、ポリオール１００重量部に対し、０．５～３．０重量部であり、０．５重量部より少ないと発泡時に泡が崩壊したり、圧縮時にフォームが割れたりするため好ましくなく、また３．０重量部より多いとセルサイズが小さくなり過ぎ、エネルギー吸収性能が悪化する。
【００１５】
さらに、その他助剤として、難燃剤、減粘剤、無機フィラー、有機フィラー等を必要に応じて添加することができる。
【００１６】
本発明のエネルギー吸収硬質ウレタンフォームは、手作業による方法いわゆるハンドミックス法、または機械を用いる方法により製造することができる。機械による場合は高圧発泡機、低圧発泡機のどちらで製造してもよい。
例えば、モールド成形法で、　上記の原料を規定の範囲で用いて得られるエネルギー吸収硬質ウレタンフォームは、フォーム密度が０．０４～０．０９ｇｒ／ｃｍ^3 で、圧縮応力の圧縮歪みが３～７５％の成形物が得られる。
【００１７】
【実施例】
以下、本発明を更に実施例及び比較例により具体的に説明する。
結果をまとめて表－１、２に示す。例中の数字（部）は特に断るもの以外、重量部を表す。
【００１８】
　実施例および比較例で使用したポリオール、触媒、シリコーン整泡剤、ポリイソシアネートは次の通りである。
　ポリエステルポリオール－Ａ：ポリエチレンテレフタレートの分解物（商品名テロール－２３６、巴工業（株）製）。水酸基価２５０ｍｇＫＯＨ／ｇｒ。
　ポリエステルポリオール－Ｂ：ジメチルテレフタレート（ＤＭＴ）副生物のエステル化物（商品名テレート２５４１、美浜（株）製）。水酸基価２４０ｍｇＫＯＨ／ｇｒ。
　ポリエーテルポリオール－Ｃ：グリセリンにプロピレンオキシドを付加重合した水酸基価４５０ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリエーテルポリオール。

ポリエーテルポリオール－Ｄ：グリセリンにプロピレンオキシドを付加重合した水酸基価５５ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリエーテルポリオール。
ポリエーテルポリオール－Ｅ：ビスフェノール－Ａにプロピレンオキシドを付加重合した水酸基価２８０ｍｇＫＯＨ／ｇｒのポリエーテルポリオール。
触媒－Ａ：三共エアプロダクト（株）製イソシアヌレート化触媒（商品名ＤＡＢＣＯＰ－１５）。
触媒－Ｂ：エアプロダクト（株）製イソシアヌレート化触媒（商品名ＰＯＬ－４１）。
触媒－Ｃ：トリエチルアミン。
シリコーン整泡剤－Ａ：日本ユニカー（株）製（商品名Ｌ－６９１０）。
ポリイソシアネート－Ａ：ポリメチレンポリフェニレンポリイソシアネート（粗ＭＤＩ）。ＮＣＯ含量３１．０％。

【００１９】

実施例１

ポリエステルポリオール－Ａ　７５部、ポリエーテルポリオール－Ｄ　１５部ポリエーテルポリオール－Ｅ　１０部、水　５部、触媒－Ａ　１部、触媒－Ｂ　１部、触媒－Ｃ　２部、シリコーン整泡剤　１部を混合し、ポリオール成分とした。ポリオール成分をイソシアネート－Ａと混合し自由発泡およびモールド発泡を行った。
自由発泡では、発泡が開始する時間（クリームタイム、略号ＣＴ）、および発泡が終了する時間（ライズタイム、略号ＲＴ）を測定した。また発泡硬化後のフォーム密度も測定した。
モールド発泡では、予め５５～７０℃に調節した横７０ｍｍ、縦７０ｍｍ、厚み５０ｍｍのアルミ製テストモールドにウレタン原液を注入型締めし、５分間室温放置後、得られた成形品をモールドより取り出した。翌日、全面スキン付き成形品を圧縮スピード１０ｍｍ／分で厚み方向に圧縮し、圧縮応力と圧縮歪みの関係を測定した。
フォーム密度が４５Ｋｇ／m^3 の成形品を圧縮試験した結果、圧縮応力は歪み８０％まで３．１～３．３Ｋｇ／cm^2 で一定であり優れたエネルギー吸収性能を示した。またフォーム密度が８０Ｋｇ／m^3 の成形品を圧縮試験した結果、圧縮応力は歪み７０％まで一定で、しかもその値は７．１～７．５Ｋｇ／cm^2 と高く、高強度、高エネルギー吸収性能を示した。
同様に、厚み方向に対して垂直方向に圧縮試験した結果、表－１には示していないが厚み方向の圧縮試験と同じ結果となった。
このように、実施例１で得られた成形品は、高強度、高エネルギー吸収性能を示すと共に圧縮方向を変えてもその性能は変わらないことを示す。

【００２０】

実施例２

実施例１のポリエステルポリオール－Ａをポリエステルポリオール－Ｂに変更したが、実施例１と同じく高強度、高エネルギー吸収性能を示した。

【００２１】

実施例３～９

実施例１のポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、水部数の変更あるいはイソシアネート過剰量の変更を行ったが、高強度、高エネルギー吸収性能を示し、満足のいく結果であった。
実施例１～９の結果を【表１】に纏めて示す。

【００２２】

比較例１

実施例１のポリエステルポリオール－Ａをポリエーテルポリオール－Ｃに変更し圧縮試験を行ったが、圧縮応力が一定にならずエネルギー吸収性能がなく満足のいくものでなかった。

【００２３】

比較例２

実施例１のイソシアネート－Ａの化学量論量に対する過剰量を２００％から１３０％に変更し圧縮試験したが、圧縮応力が一定になる歪み％範囲が狭く、エネルギー吸収性能に関して満足のいくものではなかった。

【００２４】

比較例３

実施例１のイソシアネート－Ａの化学量論量に対する過剰量を２００％から４００％に変更し圧縮試験したが、途中でフォームが割れてしまい満足のいくものではなかった。

【００２５】

比較例４

実施例１のポリエステルポリオール－Ａの使用部数を７５部から４０部に、またポリエーテルポリオール－Ｄの使用量を１０部から４５部に変更し圧縮試験したが、圧縮応力が一定にならず満足のいくものではなかった。

【００２６】

比較例５

実施例１の水部数を５部から２部に変更したが、フォーム密度４５Ｋｇ／m^3 の成形品は未充填となり、またフォーム密度８０Ｋｇ／m^3 のものは、エネルギー吸収性能に関しては満足のいくものであるが、圧縮応力が低く高強度に関しては満足のいくものでなはかった。

【００２７】

比較例６

実施例１の触媒－Ａおよび触媒－Ｂの使用部数を１部から０．２部に変更し、圧縮試験したが、高強度、エネルギー吸収性能に関して満足のいくものではなかった。

【００２８】

比較例７

実施例１の触媒－Ｃの使用部数を２．０部から０．３部に変更したが、エネルギー吸収性能に関しては満足の行くものではなかった。

比較例１～７の結果を【表２】に纏めて示す。

【００２９】

【表１】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ポリエステルポリオール－A	75	--	60	70	90	75	75	75	75
ポリエステルポリオール－B	--	75	--	--	--	--	--	--	--
ポリエーテルポリオール－C	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ポリエーテルポリオール－D	15	15	30	10	5	15	15	15	15
ポリエーテルポリオール－E	10	10	10	20	5	10	10	10	10
水	5	5	5	5	5	5	5	3	7
触媒－A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
触媒－B	1	1	1	1	1	1	1	1	1
触媒－C	2	2	2	2	2	2	2	2	2
シリコーン整泡剤－A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
イソシアネート－A（ＮＣＯ／ＯＨ）	258 (200)	250 (200)	241 (200)	264 (200)	267 (200)	200 (150)	400 (300)	197 (200)	317 (200)
［自由発泡］									
ＣＴ（秒）	7	7	8	8	9	6	7	5	9
ＲＴ（秒）	34	35	33	33	36	36	35	55	41
フォーム密度(kg/m3)	30	28	32	29	32	26	35	41	21
［モールド発泡］各歪み％での圧縮応力の値(Kg/cm2)									
フォーム密度=45Kg/m3									
歪み%= 3%	3.1	3.3	2.7	3.7	3.3	2.4	4.3	2.3	2.7
10	3.2	3.2	2.6	3.5	3.1	2.3	4.2	2.1	2.5
20	3.1	3.3	2.8	3.7	3.5	2.2	4.2	2.4	2.6
30	3.2	3.4	2.9	3.6	3.3	2.5	4.3	2.4	2.5
40	3.3	3.1	3.1	3.8	3.4	2.4	4.5	2.4	2.5
50	3.1	3.3	2.5	3.9	3.4	2.3	4.5	2.3	2.7
60	3.3	3.2	2.6	3.7	3.2	2.5	4.3	2.5	2.8
70	3.2	3.4	2.8	3.6	3.6	2.4	4.3	2.4	2.5
75	3.3	3.5	2.7	3.5	3.2	2.4	4.5	2.5	2.4
80	3.1	3.8	2.9	3.9	3.3	2.6	4.7	2.3	2.5
90	9.0	11.1	10.9	12.1	9.5	6.0	12.1	6.1	7.0
フォーム密度=80Kg/m3									
歪み%= 3%	7.3	7.3	6.3	7.7	7.5	5.9	7.8	5.7	6.5
10	7.4	7.2	6.5	7.5	7.3	5.7	7.7	5.5	6.4
20	7.5	7.5	6.6	7.3	7.3	5.6	7.6	5.4	6.4
30	7.2	7.4	6.4	7.4	7.5	5.7	7.6	5.4	6.5
40	7.3	7.6	6.3	7.4	7.4	5.6	7.6	5.3	6.4
50	7.2	7.5	6.1	7.4	7.5	5.4	7.7	5.6	6.5
60	7.3	7.3	6.8	7.3	7.7	5.7	7.6	5.4	6.4
70	7.1	7.5	6.4	7.5	7.8	5.8	7.6	5.4	6.5
75	13.1	13.3	10.3	14.2	12.9	10.2	15.1	8.1	11.3
80	17.9	17.6	15.1	18.6	18.3	16.5	19.3	13.1	15.5
90	23.3	24.1	21.3	26.2	24.2	20.1	24.1	17.8	20.2

【００３０】
【表２】

	1	2	3	4	5	6	7
ポリエステルポリオール－A	--	75	75	40	75	75	75
ポリエステルポリオール－B	--	--	--	--	--	--	--
ポリエーテルポリオール－C	75	--	--	--	--	--	--
ポリエーテルポリオール－D	15	15	15	15	15	15	15
ポリエーテルポリオール－E	10	10	10	45	10	10	10
水	5	5	5	5	2	5	5
触媒－A	1	1	1	1	1	0.2	1
触媒－B	1	1	1	1	1	0.2	1
触媒－C	2	2	2	2	2	2	0.3
シリコーン整泡剤－A	1	1	1	1	1	1	1
イソシアネート－A （ＮＣＯ／ＯＨ）	331 (200)	168 (130)	516 (400)	264 (200)	168 (200)	258 (200)	258 (200)
［自由発泡］							
ＣＴ（秒）	8	5	9	6	10	15	9
ＲＴ（秒）	33	32	36	36	35	55	41
フォーム密度(kg/m3)	28	27	29	28	47	27	33
［モールド発泡］各歪み％での圧縮応力の値(Kg/cm2)							
フォーム密度=45Kg/m3							
歪み%= 3%	1.2	2.5	4.3	2.5	未充填	1.5	2.5
10	2.1	2.6	4.4	3.6		2.1	3.1
20	3.5	2.4	4.6	3.6		2.5	4.3
30	5.5	2.8	4.3	3.7		2.8	4.8
40	7.0	3.5	4.8	4.7		4.4	5.3
50	13.0	3.9	4.3	6.4		6.5	7.5
60	35.1	5.7	割れ	8.9		9.5	10.5
70	---	10.1	--	13.5		13.6	--
75	---	--	--	--		--	--
80	---	--	--	--		--	--
90	---	--	--	--		--	--
フォーム密度=80Kg/m3							
歪み%= 3%	3.8	5.8	9.5	6.5	4.5	4.3	5.8
10	6.5	5.6	9.3	7.5	4.7	5.5	7.5
20	9.8	5.7	9.6	7.9	4.9	5.8	8.1
30	12.5	5.9	9.7	9.6	4.1	6.8	9.4
40	25.1	9.5	割れ	14.2	4.3	9.1	12.1
50	--	18.1	--	--	4.5	15.2	--
60	--	--	--	--	4.2	--	--
70	--	--	--	--	4.6	--	--
75	--	--	--	--	9.5	--	--
80	--	--	--	--	--	--	--
90	--	--	--	--	--	--	--

【００３１】

【発明の効果】

本発明によれば、モールド成形方法を用い、低密度、高強度、高エネルギー吸収性能のあるエネルギー吸収硬質ポリウレタンフォームが得られる。

フロントページの続き

(72)発明者　米山　雅弘
神奈川県横浜市栄区笠間町１１９０番地　三井化学株式会社内
(72)発明者　笹岡　邦男
神奈川県横浜市栄区笠間町１１９０番地　三井化学株式会社内
(72)発明者　境　誠二郎
神奈川県横浜市栄区笠間町１１９０番地　三井化学株式会社内

審査官　吉宗　亜弓

(56)参考文献　特開平０８－１９３１１８（ＪＰ，Ａ）
特許第２５８１８８４（ＪＰ，Ｂ２）
特開昭５０－１５９５９３（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０２５９７０（ＪＰ，Ａ）

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