(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-527991
(P2024-527991A)
(43)公表日　令和6年7月26日(2024.7.26)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
C08G	*18/61*	*(2006.01)*	C08G	18/61		4J034
C08G	*18/00*	*(2006.01)*	C08G	18/00	F	
C08G	*101/00*	*(2006.01)*	C08G	101:00		

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全21頁）

(21)出願番号　特願2024-505040(P2024-505040)
(86)(22)出願日　令和4年7月22日(2022.7.22)
(85)翻訳文提出日　令和6年3月25日(2024.3.25)
(86)国際出願番号　PCT/US2022/037980
(87)国際公開番号　WO2023/009390
(87)国際公開日　令和5年2月2日(2023.2.2)
(31)優先権主張番号　17/386,887
(32)優先日　令和3年7月28日(2021.7.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
最終頁に続く

(71)出願人　508229301
モメンティブ パフォーマンス マテリアルズ インコーポレイテッド
Ｍｏｍｅｎｔｉｖｅ Ｐｅｒｆｏｒｍａｎｃｅ Ｍａｔｅｒｉａｌｓ Ｉｎｃ．
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 １２３０９ ニスカユナ ボールタウン ロード ２７５０
(74)代理人　100087642
弁理士　古谷 聡
(74)代理人　100082946
弁理士　大西 昭広
(74)代理人　100195693
弁理士　細井 玲
(72)発明者　フィオーレ，ロレンツォ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　硬度向上のための添加剤を含む軟質発泡体

(57)【要約】
ポリウレタン発泡体形成組成物は、活性水素原子を有するポリエーテル官能性シリコーン添加剤を含む。ポリエーテル官能性シリコーン添加剤を軟質発泡体用の発泡体形成組成物に添加すると、発泡体の他の性質に悪影響を及ぼすことなしに、得られる発泡体の硬度が増大される。

10

20

【特許請求の範囲】
【請求項１】
ポリウレタン発泡体形成組成物であって：
（ａ）ポリオール；
（ｂ）ポリイソシアネート；
（ｃ）触媒；
（ｄ）界面活性剤；および
（ｅ）式：$M^{*}D_{x}D''_{y}M^{*}$のポリエーテル官能性シリコーンを含み、
ここで：
M^{*}は$R_{a}(CH_{3})_{3-a}SiO_{1/2}$；
Ｄは$(CH_{3})_{2}SiO_{2/2}$；
Ｄ”は$(CH_{3})(R)SiO_{2/2}$；
ｘは０～１００；
ｙは０～２０であり、
ａは０または１であるが但しａが０のときｙは０より大きく；ａが０のときM^{*}はＭ：$(CH_{3})_{3}SiO_{1/2}$であり、
Ｒはポリエーテル置換基$C_{n}H_{2n}O(C_{2}H_{4}O)_{b}(C_{3}H_{6}O)_{c}R^{1}$であり、ここで$R^{1}$は－Ｈ、$-R^{3}N(H)R^{2}$、または$-R^{3}SH$であり、$R^{2}$はＨまたはＣ１～Ｃ１０アルキルであり、$R^{3}$はＣ１～Ｃ１０アルキレンであり；ｎは３から４であり；ｂはエチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約３０重量％から約１００重量％を構成する数であり；ｃはプロピレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約０重量％から約７０重量％を構成する数であり；そして置換基Ｒは約２００ダルトンから約５０００ダルトンの数平均分子量を有する。
【請求項２】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｂは、エチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％を構成するようになる値である、請求項１のポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項３】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｂは、エチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約４０重量％から約１００重量％を構成するようになる値である、請求項１のポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項４】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）のポリエーテル置換基Ｒは約７０重量％から約１００重量％のエチレンオキシド含有量を有する、請求項１のポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項５】
ｂは、エチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約７５重量％から約９５重量％を構成するようになる値である、請求項１のポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項６】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるR^{1}は－Ｈである、請求項１から５のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項７】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）のポリエーテル置換基Ｒは約４００ダルトンから約４０００ダルトンの数平均分子量を有するポリエーテル置換基を含む、請求項１から６のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項８】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるＲは約５００ダルトンから約１５００ダルトンの数平均分子量を有する、請求項１から７のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。

【請求項９】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｙは１～２０である、請求項１から８のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項１０】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｙは１～１０である、請求項１から８のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項１１】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）は、（ｉ）約２００ダルトンから約２０００ダルトンの数平均分子量、および約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％のエチレンオキシド含有量を有する第１のポリエーテル置換基Ｒ；および（ｉｉ）約２０００ダルトンから約５０００ダルトンの数平均分子量、およびポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％のエチレンオキシド含有量を有する第２のポリエーテル置換基を含む、請求項１から１０のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項１２】
第１および第２のポリエーテル置換基はそれぞれ、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約４０重量％のエチレンオキシド含有量を有している、請求項１１のポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項１３】
ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）は、組成物の合計重量に基づいて約０.１から約１０重量部の量で存在する、請求項１から１１のいずれかのポリウレタン発泡体形成組成物。
【請求項１４】
請求項１から１４のいずれかの組成物から形成されたポリウレタン発泡体。
【請求項１５】
発泡体は、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）の不存在下における発泡体の硬度を超える硬度を有する、請求項１４のポリウレタン発泡体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、得られる発泡体の硬度を向上させるシリコーン添加剤を含むポリウレタン発泡体形成組成物、このポリウレタン発泡体形成組成物から形成されるポリウレタン発泡体、およびこのポリウレタン発泡体を作成するためのプロセスに関する。本発明は、ポリエーテル官能性シロキサンを含む軟質ポリウレタン発泡体組成物およびそれから作成された発泡体を提供し、そこにおいてポリエーテル基は反応性水素を含んでいる。
【背景技術】
【０００２】
ポリウレタン発泡体は、種々の工業的用途および消費財用途において広範に使用されている。ポリウレタン発泡体の製造は当業者に周知である。ポリウレタンは、イソシアネート中に存在するイソシアネート基－ＮＣＯと、ポリオール中に存在するヒドロキシル基－ＯＨの反応から生成される。ポリウレタン発泡体の製造では、イソシアネートとポリオールの反応は幾つかの添加剤：界面活性剤、触媒、架橋剤、難燃剤、水、発泡剤、および他の添加剤の存在下に行われる。
【０００３】
ポリウレタン発泡体の下位の範疇である軟質ポリウレタン発泡体は、一般に柔軟で、密度が低く、可撓性であり、そして負荷を加えた後には構造的な反動を生ずる。その高いクッション性に基づいて、軟質ポリウレタン発泡体は、車のクッション材、家具マット、寝具、雑貨およびその他に幅広く使用されている。軟質ポリウレタン発泡体は一般に、触媒、界面活性剤、および他の添加剤の存在下に、有機ポリイソシアネートと活性水素を含む２つまたはより多くの化合物との反応を生じさせることによって製造されている。活性水

素を含有する化合物としては、ポリオール、アクリロニトリルとスチレンをポリオール、１級ポリアミン、２級ポリアミン、水などの中でラジカル重合して得られるポリマーポリオールが使用されている。

【０００４】

軟質ポリウレタン発泡体についての１つの問題は、発泡体の硬度は一般に特別な添加剤（例えば、フィラーまたは特定の種類のポリオール）なしには増大することができず、および／または発泡体の多孔度が減少することである。フィラーの使用は、軟質発泡体の製造において広く採用されている。硬度を向上させるために適切なフィラーは一般に、無機フィラーおよび有機フィラーに分類される。無機フィラーの実例には例えば、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、メラミンその他が含まれる。有機フィラー（プラスチック粒子）の実例には例えば、コポリマーポリオール、変性コポリマーポリオール、変性イソシアネートプレポリマー、およびその他が含まれる。無機フィラーは硬度を向上させる一方で、引張強度、伸び、引裂強度、および圧縮永久歪みといった他の物性を著しく劣化させる。有機フィラー（プラスチック種）は通常、発泡体のマトリックス中に結合され、そして均一なマクロ分布を有する。したがって有機フィラーは、無機フィラーと比較すると良好な挙動をもたらす傾向がある。無機フィラーおよび／または有機フィラーの使用は軟質発泡体の製造コストを著しく増大させ、発泡プロセスの困難性を増大させ、特に、硬度を所望のレベルまで増大させるのに必要とされうる高いフィラー添加量レベルにおいては、他の物性を著しく低下させる可能性がある。

【０００５】

発泡体の多孔度を減少または低下させることはまた考慮事項でもあり、軟質発泡体の硬度に影響するために採用されている。多孔度を低減するためには種々の方法があり、例えば、ゲル化触媒の用量の増大、シリコーン界面活性剤の用量の増大、イソシアネートインデックスの増大、および架橋剤の使用などがある。しかしながら、これらの方法によって達成される硬度の向上は、常に容易かつ簡単に制御できるものではなく、また硬度に対する影響は常に予測可能または制御可能という訳ではない。多孔度は他の物性に対して潜在的な副作用をもたらす一方で、発泡体の多孔度が増加すると硬度は徐々に低下する。

【発明の概要】

【０００６】

１つの実施態様において提供されるのは、軟質ポリウレタン発泡体を形成するための発泡体形成組成物であり、ここで発泡体組成物は、発泡体の硬度を向上させることが見出されているシリコーン添加剤を含んでいる。このシリコーン添加剤は、反応性ポリエーテル官能基を含むシロキサンである。このシリコーン添加剤を使用すると、発泡体の他の性質に悪影響を及ぼすことなしに、硬度が増大することが見出されている。加えて、これらのポリエーテル官能性シロキサンは、軟質発泡体配合物において発泡体の硬度を増大させることを可能にすると共に、コポリマーポリオールまたは他の添加剤を排除する可能性をもたらす。

【０００７】

１つの実施態様において提供されるのは、ポリウレタン発泡体形成組成物であって：（ａ）ポリオール；（ｂ）ポリイソシアネート；（ｃ）触媒；（ｄ）界面活性剤；および（ｅ）式：$M^{*}D_{x}D''_{y}M^{*}$のポリエーテル官能性シリコーンを含み、

ここで：

M^{*}は$R_{a}(CH_{3})_{3-a}SiO_{1/2}$；

Ｄは$(CH_{3})_{2}SiO_{2/2}$；

Ｄ”は$(CH_{3})(R)SiO_{2/2}$；

ｘは０～１００；

ｙは０～２０であり、

ａは０または１であるが但しａが０のときｙは０より大きく；ａが０のときM^{*}は$M:(CH_{3})_{3}SiO_{1/2}$であり、

Ｒはポリエーテル置換基$C_{n}H_{2n}O(C_{2}H_{4}O)_{b}(C_{3}H_{6}O)_{c}R^{1}$であり、ここ

でＲ^{1}は－Ｈ、－Ｒ^{3}Ｎ（Ｈ）Ｒ^{2}、または－Ｒ^{3}ＳＨであり、Ｒ^{2}はＨまたはＣ１～Ｃ１０アルキルであり、Ｒ^{3}はＣ１～Ｃ１０アルキレンであり；ｎは３から４であり；ｂはエチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約３０重量％から約１００重量％を構成する数であり；ｃはプロピレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約０重量％から約７０重量％を構成する数であり；そして置換基Ｒは約２００ダルトンから約５０００ダルトンの数平均分子量を有する。

【０００８】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｂは、エチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％を構成するようなものである。

【０００９】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｂは、エチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約４０重量％から約１００重量％を構成するようなものである。

【００１０】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）のポリエーテル置換基Ｒは、約７０重量％から約１００重量％のエチレンオキシド含有量を有する。

【００１１】

１つの実施形態において、ｂはエチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約７５重量％から約９５重量％を構成するようなものである。

【００１２】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるＲ^{1}は－Ｈである。

【００１３】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）のポリエーテル置換基Ｒは、約４００ダルトンから約４０００ダルトンの数平均分子量を有するポリエーテル置換基を含んでいる。

【００１４】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるＲは、約５００ダルトンから約１５００ダルトンの数平均分子量を有する。

【００１５】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｙは１～２０である。

【００１６】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）におけるｙは１～１０である。

【００１７】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）は、（ｉ）約２００ダルトンから約２０００ダルトンの数平均分子量、および約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％のエチレンオキシド含有量を有する第１のポリエーテル置換基Ｒ；および（ｉｉ）約２０００ダルトンから約５０００ダルトンの数平均分子量、およびポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％のエチレンオキシド含有量を有する第２のポリエーテル置換基を含んでいる。

【００１８】

１つの実施形態において、第１および第２のポリエーテル置換基はそれぞれ、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約４０重量％のエチレンオキシド含有量を有している。

【００１９】

１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）は、組成物の合計重量に基づいて約０.１から約１０重量部の量で存在する。

【００２０】
別の実施態様において提供されるのは、上述した実施態様または実施形態のいずれかの組成物から形成されるポリウレタン発泡体である。
【００２１】
１つの実施形態において、この発泡体は、ポリエーテル官能性シリコーン（ｅ）の不存在下における発泡体の硬度を超える硬度を有する。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
本発明は、ペンダントのヒドロキシル末端ポリアルキレンオキシド基を備えたシリコーン界面活性剤を含有するポリウレタン発泡体形成組成物、このポリウレタン発泡体形成組成物から形成されるポリウレタン発泡体、およびこのポリウレタン発泡体を作成するためのプロセスを提供する。ペンダントのヒドロキシル末端ポリアルキレンオキシド基を備えたシリコーン界面活性剤を含有するポリウレタン発泡体形成組成物は、高い連続気泡濃度、圧縮永久歪み、引張強さ、伸び、低い逃散放出、またはそれらの２つまたはより多くの組み合わせなどの優れた特性を有する軟質発泡体を形成するために使用することができる。
【００２３】
本発明は：
（ａ）ポリオール；
（ｂ）ポリイソシアネート；
（ｃ）触媒；
（ｄ）界面活性剤；および
（ｅ）式：$M^{*}D_{x}D''_{y}M^{*}$のポリエーテル官能性シリコーンを含む、ポリウレタン発泡体形成組成物を提供し、
ここで：
M^{*}は$R_{a}(CH_{3})_{3-a}SiO_{1/2}$；
Ｄは$(CH_{3})_{2}SiO_{2/2}$；
Ｄ”は$(CH_{3})(R)SiO_{2/2}$；
ｘは０～１００；
ｙは０～２０であり、
ａは０または１であるが但しａが０のときｙは０より大きく；ａが０のときM^{*}はＭ：$(CH_{3})_{3}SiO_{1/2}$であり、
Ｒはポリエーテル置換基$C_{n}H_{2n}O(C_{2}H_{4}O)_{b}(C_{3}H_{6}O)_{c}R^{1}$であり、ここで$R^{1}$は－Ｈ、$-R^{3}N(H)R^{2}$、または$-R^{3}SH$であり、$R^{2}$はＨまたはＣ１～Ｃ１０アルキルであり、$R^{3}$はＣ１～Ｃ１０アルキレンであり；ｎは３から４であり；ｂはエチレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約３０重量％から約１００重量％を構成する数であり；ｃはプロピレンオキシド残基がポリエーテル置換基Ｒのアルキレンオキシド残基の約０重量％から約７０重量％を構成する数であり；そして置換基Ｒは約２００ダルトンから約５０００ダルトンの数平均分子量を有する。
【００２４】
１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％；約４５重量％から約８０重量％；約５０重量％から約７５重量％；または約５５重量％から約６５重量％のエチレンオキシド含有量を有する。１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約４０重量％から約１００重量％のエチレンオキシド含有量を有する。１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約６５重量％から約１００重量％；約７０重量％から約９５重量％；約７５重量％から約９０重量％；または約８０重量％から約８５重量％のエチレンオキシド含有量を有する。

【００２５】
１つの実施形態において、ポリエーテル置換基Ｒは、約２００ダルトンから約５０００ダルトン；約３５０ダルトンから約４５００ダルトン；約６００ダルトンから約４０００ダルトン；約７００ダルトンから約３５００ダルトン；約７５０ダルトンから約３０００ダルトン；約８００ダルトンから約２５００ダルトン；約８５０ダルトンから約２０００ダルトン；または約５５０ダルトンから約４０００ダルトンの数平均分子量（Ｍｎ）を有する。１つの実施形態において、ポリエーテル置換基Ｒは、約５００ダルトンから約４０００ダルトンの分子量を有する。Ｒ基の数平均分子量はＧＰＣ標準法によって評価され、例えば特にポリスチレンを標準として、適切な較正を行った後に、ゲル浸透クロマトグラフィー（ＧＰＣ）によって決定される。

【００２６】
１つの実施形態において、ｘは０～１００、１～９５、２～９０、４～８５、５～８０、１０～７５、１５～６５、２０～６０、２５～５０、または３０～４５である。１つの実施形態において、ｘは１.５から６５である。１つの実施形態において、ｙは０～２０、１～１８、２～１５、３～１２、４～１０、または５～８である。１つの実施形態において、ｙは１.５から８である。

【００２７】
ポリエーテル官能性シリコーンは１種類のポリエーテル置換基を含んでいてよく、或いは２つまたはより多くの異なる種類のポリエーテル置換基を含んでいてよい。ポリエーテルシリコーンが２つまたはより多くの異なるポリエーテル置換基を含む場合には、ポリエーテル置換基は例えば、全体的な分子量、ポリエーテル置換基の分子量、ポリエーテル置換基のエチレンオキシド含有量の割合その他といった、１つまたはより多くの側面において相互に異なっていてよい。

【００２８】
１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンは、（ｉ）約２００ダルトンから約５０００ダルトン；約５５０ダルトンから約４５００ダルトン；約６００ダルトンから約４０００ダルトン；約７００ダルトンから約３５００ダルトン；約７５０ダルトンから約３０００ダルトン；約８００ダルトンから約２５００ダルトン；約８５０ダルトンから約２０００ダルトン；または約１０００ダルトンから約１５００ダルトンの分子量；およびポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％；約４５重量％から約８０重量％；約５０重量％から約７５重量％；または約５５重量％から約６５重量％のエチレンオキシド含有量を有する第１のポリエーテル置換基を含んでいる。１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約６５重量％から約１００重量％；約７０重量％から約９５重量％；約７５重量％から約９０重量％；または約８０重量％から約８５重量％のエチレンオキシド含有量を有し；そして（ｉｉ）約２００ダルトンから約５０００ダルトン；約５５０ダルトンから約４５００ダルトン；約６００ダルトンから約４０００ダルトン；約７００ダルトンから約３５００ダルトン；約７５０ダルトンから約３０００ダルトン；約８００ダルトンから約２５００ダルトン；約８５０ダルトンから約２０００ダルトン；または約１０００ダルトンから約１５００ダルトンの分子量；およびポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％；約４５重量％から約８０重量％；約５０重量％から約７５重量％；または約５５重量％から約６５重量％のエチレンオキシド含有量を有する第２のポリエーテル置換基を有している。１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約６５重量％から約１００重量％；約７０重量％から約９５重量％；約７５重量％から約９０重量％；または約８０重量％から約８５重量％のエチレンオキシド含有量を有している。

【００２９】
１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンは、（ｉ）約２００ダルトン

から約１０００ダルトン；約２５０ダルトンから約７５０ダルトン；約３００ダルトンから約５００ダルトン；または約４００ダルトンから約４５０ダルトンの分子量；およびポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％；約４５重量％から約８０重量％；約５０重量％から約７５重量％；または約５５重量％から約６５重量％のエチレンオキシド含有量を有する第１のポリエーテル置換基を含んでいる。１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約６５重量％から約１００重量％；約７０重量％から約９５重量％；約７５重量％から約９０重量％；または約８０重量％から約８５重量％のエチレンオキシド含有量を有し；そして（ｉｉ）約１２００ダルトンから約５０００ダルトン；約１５００ダルトンから約４５００ダルトン；約１７５０ダルトンから約４０００ダルトン；約２０００ダルトンから約３５００ダルトン；または約２５００ダルトンから約３０００ダルトンの分子量；およびポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約３５重量％から約１００重量％；約４０重量％から約９５重量％；約４５重量％から約８０重量％；約５０重量％から約７５重量％；または約５５重量％から約６５重量％のエチレンオキシド含有量を有する第２のポリエーテル置換基を有している。１つの実施形態において、ポリエーテル官能性シリコーンのポリエーテル置換基Ｒは、ポリエーテル置換基のアルキレンオキシド残基の約６５重量％から約１００重量％；約７０重量％から約９５重量％；約７５重量％から約９０重量％；または約８０重量％から約８５重量％のエチレンオキシド含有量を有する。１つの実施形態において、第１および第２のポリエーテル置換基のそれぞれは約４０重量％から約６０重量％のエチレンオキシド含有量を有している。

【００３０】

ポリエーテル官能性シリコーンは組成物中に、ポリオールの合計重量に基づいて約０.１から約１０重量部（ｐｂｗ）、約０.５から約７.５ｐｂｗ、約１から約５ｐｂｗ、約１.５から約４ｐｂｗ、または約２から約３ｐｂｗの量で存在することができる。

【００３１】

ある実施形態によれば、ポリウレタン発泡体形成組成物は軟質ポリウレタン発泡体の製造に向けられている。軟質ポリウレタン発泡体は、家具のクッション、マットレス、自動車のクッションやパッド、および良好なサポートおよび快適性を必要とする数多くの他の用途に幅広く使用されている。本発明は、低くて１５ｋｇ／ｍ^3、そして殆どの場合に約４０ｋｇ／ｍ^{3}未満の密度を有する従来からの発泡体に有用である。

【００３２】

ポリオール（ａ）成分は、ポリウレタン発泡体を形成するために、そして特に軟質発泡体を形成するために有用な、どのようなポリオールであることもできる。ポリオールは通常、ヒドロキシル基を有する液状ポリマーである。用語「ポリオール」には、直鎖および分岐鎖のポリエーテル（エーテル結合を有する）、ポリエステルおよびそのブレンドが含まれ、そして少なくとも２つのヒドロキシル基を含んでいる。１つの実施形態において、ポリオールは、ポリウレタン発泡体を調製するために一般に使用されている種類の少なくとも１つであることができる。約１５０から約１０,０００の重量平均分子量を有するポリエーテルポリオールが特に有用である。

【００３３】

軟質ポリウレタン発泡体の製造に一般に用いられている、反応性水素原子を含むポリオールは、本発明の処方において用いることができる。このポリオールはヒドロキシ官能性化学種またはポリマーであり、種々の分子量およびヒドロキシル官能性の広範な組成を包含している。これらのポリヒドロキシル化合物は一般に幾つかの成分の混合物であるが、純粋なポリヒドロキシル化合物、すなわち個別の化合物も、原理的には使用することができる。

【００３４】

代表的なポリオールには、限定するものではないが、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリエーテルエステルポリオール、ポリエステルエーテルポリオール

、ポリブタジエンポリオール、アクリル成分付加ポリオール、アクリル成分分散ポリオール、スチレン付加ポリオール、スチレン分散ポリオール、ビニル付加ポリオール、ビニル分散ポリオール、尿素分散ポリオール、およびポリカーボネートポリオール、ポリオキシプロピレンポリエーテルポリオール、混合ポリ（オキシエチレン／オキシプロピレン）ポリエーテルポリオール、ポリブタジエンジオール、ポリオキシアルキレンジオール、ポリオキシアルキレントリオール、ポリテトラメチレングリコール、ポリカプロラクトンジオールおよびトリオールが含まれ、これらはすべて少なくとも２つの１級ヒドロキシル基を有している。

【００３５】

ポリエーテルポリオールの幾つかの具体的な非限定的な例には、ポリオキシアルキレンポリオール、特に直鎖および分岐鎖のポリ（オキシエチレン）グリコール、ポリ（オキシプロピレン）グリコール、これらのコポリマーおよび組み合わせが含まれる。変性ポリエーテルポリオールの非限定的な例には、ポリ（スチレンアクリロニトリル）またはポリ尿素が内部に分散されたポリオキシプロピレンポリエーテルポリオール、およびポリ（スチレンアクリロニトリル）またはポリ尿素が内部に分散されたポリ（オキシエチレン／オキシプロピレン）ポリエーテルポリオールが含まれる。

【００３６】

適切なポリオールの例には、限定するものではないが、Ｃｏｖｅｓｔｒｏ社のＡｒｃｏｌ登録商標ポリオール１０５３、Ａｒｃｏｌ登録商標Ｅ－７４３、Ｈｙｐｅｒｌｉｔｅ登録商標Ｅ－８４８、Ｄｏｗ社のＶｏｒａｎｏｌ登録商標ＣＰ３３２２ポリオール、ＢＡＳＦ社のＬｕｐｒａｎｏｌ登録商標ポリオール、Ｓｔｅｐａｎ社のＳｔｅｐａｎｐｏｌ登録商標ポリオール、Ｉｎｖｉｓｔａ社のＴｅｒａｔｅ登録商標ポリオールなど、またはこれらの２つまたはより多くの組み合わせが含まれる。

【００３７】

グラフト化または変性ポリエーテルポリオールは、分散されたポリマー固体を含んでいる。

【００３８】

適切なポリエステルポリオールには、限定するものではないが、例えば無水フタル酸（ＰＡ）、ジメチルテレフタレート（ＤＭＴ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）で作成された芳香族ポリエステルポリオールおよび脂肪族ポリエステル、およびその他が含まれる。

【００３９】

適切なポリオールの他の非限定的な例には、プロピレンオキシドおよびエチレンオキシド、並びにアルキレンオキシド重合の有機開始剤または開始剤混合物およびこれらの組み合わせから誘導されるものが含まれる。

【００４０】

ポリオールの水酸基価は、１グラムのポリオールから調製された完全にアシル化された誘導体を完全に加水分解するのに必要な水酸化カリウムのミリグラム数である。水酸基価はまた以下の等式によっても定義され、ポリオールの官能性および分子量に対する水酸基価の関係が反映されている：

$$OH\ No. = (56.1 \times 1000 \times f) / M.W.$$

ここでＯＨはポリオールの水酸基価；ｆは平均官能性、すなわちポリエーテルポリオールの分子当たりのヒドロキシル基の平均数；およびＭ.Ｗ.はポリエーテルポリオールの数平均分子量である。ポリエーテルポリオールのヒドロキシル基の平均数は、ポリエーテルポリオールの製造において用いられる開始剤または開始剤混合物の官能性を制御することによって達成される。

【００４１】

１つの実施形態において、ポリオールは約２から約１２の官能性を有することができ、また本発明の別の実施形態においては、ポリオールは少なくとも２の官能性を有する。当業者により理解されるように、これらの範囲は中間にあるすべての部分範囲を含んでいる

。
【００４２】
１つの実施形態において、ポリウレタン発泡体形成組成物は、約１０から約３０００、より特定的には約２０から約２０００、さらにより特定的には約３０から約１０００、そしてなおさらにより特定的には約３５から約８００の水酸基価を有するポリエーテルポリオールを含んでいる。ここで、明細書および特許請求の範囲の他の部分においても同様に、数値は組み合わせて新たな、開示されていない範囲を形成することができる。
【００４３】
ポリイソシアネート（ｂ）は、ポリウレタン発泡体の製造に使用することのできる少なくとも２つのイソシアネート基を含有する、任意の化合物を含むことができる。１つの実施形態において、ポリイソシアネートは、少なくとも２つのイソシアネート基を含む有機化合物であることができ、一般には既知の、または今後発見される任意の芳香族または脂肪族ポリイソシアネートである。
【００４４】
１つの実施形態において、ポリイソシアネートは炭化水素ジイソシアネートであることができ、アルキレンジイソシアネートおよびアリーレンジイソシアネートが含まれる。
【００４５】
ポリイソシアネートの代表的で非限定的な例には、トルエンジイソシアネート、ジフェニルメタンイソシアネート、ポリマー形態のトルエンジイソシアネートおよびジフェニルメタンイソシアネート、メチレンジフェニルジイソシアネート（ＭＤＩ）、２,４－および２,６－トルエンジイソシアネート（ＴＤＩ）、トリイソシアネート、およびポリメリックまたは粗ＭＤＩとしても知られるポリメチレンポリ（フェニレンイソシアネート）、およびそれらの組み合わせが含まれる。商業的に入手可能な２,４－および２,６－トルエンジイソシアネートには、Ｍｏｎｄｕｒ登録商標ＴＤＩなどがある。
【００４６】
１つの実施形態において、ポリイソシアネートは２,４－トルエンジイソシアネートおよび２,６－トルエンジイソシアネートの少なくとも１つの混合物であることができ、そこにおいて２,４－トルエンジイソシアネートは混合物の約８０から約８５重量パーセントの量で存在し、２,６－トルエンジイソシアネートは混合物の約２０から約１５重量パーセントの量で存在する。当業者により理解されるように、これらの範囲には中間にあるすべての部分範囲が含まれる。
【００４７】
ポリウレタン発泡体形成組成物の他の成分の量に対する、ポリウレタン発泡体形成組成物に含まれるポリイソシアネートの量は、「イソシアネートインデックス」によって記述される。「イソシアネートインデックス」は、使用されるポリイソシアネートの実際の量を、ポリウレタン発泡体形成組成物中のすべての活性水素と反応するのに必要な理論的に要求されるポリイソシアネートの化学量論量で割り、１００を掛けたものを意味している。
【００４８】
１つの実施形態において、ポリウレタン発泡体形成組成物中のイソシアネートインデックスは約６０から約３００、より特定的には約７０から約２００、さらにより特定的には約８０から約１２０である。当業者により理解されるように、これらの範囲には中間にあるすべての部分範囲が含まれる。
【００４９】
本願のポリウレタン発泡体の製造のための触媒（ｃ）は、単一の触媒であることも、触媒の混合物であることもでき、ポリウレタン発泡体を形成するための、ポリオールおよび水とポリイソシアネートとの反応を触媒するために使用可能である。この目的のためには、有機アミンおよび有機スズ化合物の両者を使用することが一般的であるが、必要という訳ではない。有機スズ化合物に代えて、またはこれに加えて、他の金属触媒を使用することができる。

【００５０】
触媒（ｃ）に適切な材料の代表的な非限定的な例には：
（ｉ）ビス（２,２’－ジメチルアミノ）エチルエーテル、トリメチルアミン、トリエチレンジアミン、１,８－ジアザビシクロ［５.４.０］ウンデカ－７－エン、トリエチルアミン、Ｎ－メチルモルホリン、Ｎ,Ｎ－エチルモルホリン、Ｎ,Ｎ－ジメチルベンジルアミン、Ｎ,Ｎ－ジメチルエタノールアミン、Ｎ,Ｎ,Ｎ’,Ｎ’－テトラメチル－１,３－ブタンジアミン、ペンタメチルジプロピレントリアミン、トリエタノールアミン、トリエチレンジアミン、２－｛［２－（２－ジメチルアミノエトキシ）エチル］メチルアミノ｝エタノール、ピリジンオキサイドなどの３級アミン；
（ｉｉ）アルカリおよびアルカリ土類金属の水酸化物、アルコキシド、フェノキシドおよびその他のような強塩基；
（ｉｉｉ）塩化第２鉄、塩化第１スズ、３塩化アンチモン、硝酸ビスマス、塩化ビスマスおよびその他のような強酸の酸性金属塩；
（ｉｖ）アセチルアセトン、ベンゾイルアセトン、トリフルオロアセチルアセトン、アセト酢酸エチル、サリチルアルデヒド、シクロペンタノン－２－カルボキシレート、アセチルアセトンイミン、ビス－アセチルアセオン－アルキレンジイミン、サリチルアルデヒドイミンおよびその他と、Ｂｅ、Ｍｇ、Ｚｎ、Ｃｄ、Ｐｂ、Ｔｉ、Ｚｒ、Ｓｎ、Ａｓ、Ｂｉ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｍｎ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉなどの各種金属、またはMoO_2^{++}、UO_2^{++}などのイオンから得られる、各種金属のキレート；
（ｖ）Ｔｉ（ＯＲ）$_4$、Ｓｎ（ＯＲ）$_4$、Ｓｎ（ＯＲ）$_2$、Ａｌ（ＯＲ）$_3$などの各種金属のアルコラートおよびフェノラートであって式中Ｒが１から約１２の炭素原子のアルキルまたはアリールであるもの、およびアルコラートとカルボン酸、β－ジケトン、２－（Ｎ,Ｎ－ジアルキルアミノ）アルカノールとの反応生成物、この方法または同等の手順で得られるチタンのキレートなど；
（ｖｉ）アルカリ金属、アルカリ土類金属、Ａｌ、Ｓｎ、Ｐｂ、Ｍｎ、Ｃｏ、Ｂｉ、Ｃｕなどの各種金属と有機酸の塩、例えば酢酸ナトリウム、ラウリン酸カリウム、ヘキサン酸カルシウム、酢酸第一スズ、オクタン酸第１スズ、オレイン酸第１スズ、オクタン酸鉛、ナフテン酸マンガンやナフテン酸コバルトなどの金属ドライヤーおよびその他；
（ｖｉｉ）４価のスズ、３価および５価のＡｓ、ＳｂおよびＢｉ、並びに鉄およびコバルトの金属カルボニルの有機金属誘導体；
およびこれらの組み合わせが含まれる。
【００５１】
１つの実施形態において、触媒（ｃ）はカルボン酸のジアルキルスズ塩である有機スズ化合物であり、非限定的な例としてはジブチルスズジアセテート、ジブチルスズジラウレート、ジブチルスズマレエート、ジラウリルスズジアセテート、ジオクチルスズジアセテート、ジブチルスズビス（４－メチルアミノ安息香酸）、ジブチルスズジラウリルメルカプチド、ジブチルスズビス（６－メチルアミノカプロエート）およびその他、並びにこれらの２つまたはより多くの組み合わせが含まれる。
【００５２】
同様に、別の実施態様においては、トリアルキルスズヒドロキシド、ジアルキルスズオキシド、ジアルキルスズジアルコキシド、またはジアルキルスズジクロリド等が使用されてよく、これらの２つまたはより多くの組み合わせを使用することもできる。これらの化合物の非限定的な例には、水酸化トリメチルスズ、水酸化トリブチルスズ、水酸化トリオクチルスズ、酸化ジブチルスズ、酸化ジオクチルスズ、酸化ジラウリルスズ、ジブチルスズビス（イソプロポキシド）、ジブチルスズビス（２－ジメチルアミノペンチル酸）、ジブチルスズジクロリド、ジオクチルスズジクロリドおよびその他、並びにこれらの２つまたはより多くの組み合わせが含まれる。
【００５３】
１つの実施形態において、触媒はオクタン酸第１スズ、ジブチルスズジラウレート、ジブチルスズジアセテート、オレイン酸第１スズ、またはそれらの２つまたはより多くの組

み合わせなどの有機スズ触媒であることができる。別の実施形態では触媒は、有機アミン触媒、例えば、トリメチルアミン、トリエチルアミン、トリエチレンジアミン、ビス（２,２－ジメチルアミノ）エチルエーテル、Ｎ－エチルモルホリン、ジエチレントリアミン、１,８－ジアザビシクロ［５.４.０］ウンデカ－７－エンのような３級アミン、またはそれらの２つまたはより多くの組み合わせであることができる。さらに別の実施形態において触媒は、Ｎｉａｘ登録商標触媒Ｃ－１８３（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社）のような３級アミンとグリコールの混合物、Ｎｉａｘ登録商標オクタン酸第１スズ触媒（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社）のようなオクタン酸第１スズ、またはこれらの２つまたはより多くの組み合わせを含むことができる。

【００５４】

本発明の１つの実施形態によれば、触媒は、高弾性の軟質スラブストックおよび成型発泡体を製造するためのアミン触媒である。これらのアミン触媒は、ビス（Ｎ,Ｎ－ジメチルアミノエチル）エーテルまたは１,４－ジアザビシクロ［２.２.２］オクタンであることができる。

【００５５】

界面活性剤（ｄ）は、特定の目的または意図する用途について、所望に応じて選択されてよい。界面活性剤の量は約０.０１から約４重量％の範囲、好ましくは約０から約３重量％の範囲、より好ましくは約０から約２重量％の範囲にあることができる。例えば、界面活性剤の量は重量％で０.０１、１、１.５、２、２.５、３、３.５、４、またはこれらの間で０.０１刻みの値であってよい。ポリウレタン発泡体の製造に使用される任意の適切な界面活性剤が使用されてよく、例えば限定するものではないが、Ｅｖｏｎｉｋ社のＴＥＧＯＳＴＡＢ登録商標ＢＦ－２３７０、ＢＦ－２４７０；および／またはモメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社のＮＩＡＸ™Ｌ－８９５、ＮＩＡＸ™Ｌ－８９４、ＮＩＡＸ™Ｌ－８２０、ＮＩＡＸ™Ｌ－５８０、ＮＩＡＸ™Ｌ－６２０などがあり、しかし界面活性剤はこれらの例に限定されるものではない。特に適した界面活性剤は、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社からＮＩＡＸの商品名で販売されているようなシリコーン界面活性剤である。さらにまた、界面活性剤は上記に羅列したところの１つまたはより多くの成分、およびそれらの類似品を含んでいてよい。

【００５６】

別の実施形態においては、アミン触媒はＮｉａｘ登録商標触媒Ｂ－１８のような３級アミンとグリコールの混合物、Ｎｉａｘ登録商標オクタン酸第１スズ触媒のようなオクタン酸第１スズおよびそれらの組み合わせを含むことができ、これらはすべてモメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ社から入手可能である。

【００５７】

ポリウレタン発泡体形成組成物は、発泡剤のような他の成分（ｆ）を含むことができる。発泡剤は、物理的および／または化学的な種類の１つの発泡剤であることができる。典型的な物理的発泡剤には、限定するものではないが、塩化メチレン、アセトン、水、またはCO_2が含まれ、これらは発泡プロセスにおいて膨張をもたらすために使用される。典型的な化学的発泡剤は水であり、これは発泡体中でイソシアネートと反応して、２酸化炭素ガスを生成する反応混合物を形成する。これらの発泡剤は、ポリウレタン発泡体の形成に使用される他の成分に対して、種々のレベルの溶解度または相溶性を有している。相溶性が劣る成分を使用する場合には、良好なエマルジョンを生成し維持することが、ポリウレタン発泡体を処理し、受け入れ可能な品質を達成するために重要である。

【００５８】

１つの実施形態において、組成物は約０.５から約５重量部（ｐｂｗ）、約１から約４ｐｂｗ、約１.５から約３.５ｐｂｗ、または約２から約３ｐｂｗの量において水を含む。

【００５９】

添加剤のような他の成分（ｇ）は、ポリウレタン発泡体に添加して、ポリウレタン発泡体の特定の性質に影響を及ぼすことができる。他の適切な添加剤の例には、限定されるものではないが、難燃剤、安定剤、着色剤、充填剤、抗菌剤、エクステンダー油、帯電防止

剤、溶媒、およびこれらの組み合わせが含まれる。

【００６０】

本発明のポリウレタン発泡体形成組成物からポリウレタン発泡体を製造するための方法は、特に限定されない。本技術分野において一般に使用されている種々の方法を使用してよい。例えば、岩田敬治著「ポリウレタン樹脂ハンドブック」（１９８７年）日刊工業新聞社に記載された種々の方法を使用してよい。例えば本発明の組成物は、ポリオール、触媒、界面活性剤、発泡剤、ポリエーテル官能性シロキサン、および任意選択的な成分を含む付加的な化合物を組み合わせてプレミックスにすることによって調製可能である。実験室においては以下の手順が使用されてポリエーテル発泡体が調製された：ポリオール、アミン触媒、水およびシリコーンが６０秒間混合された。オクタン酸第１スズが添加されて混合が１０秒間継続された。その後ＴＤＩが添加され、混合が５秒間継続された。混合プロセスが終了したならば、液状発泡体は２０×２０×２０ｃｍの紙箱内に注入した。発泡の立ち上がりプロフィールを記録し、そして発泡体は強制通風オーブン内で１５分間硬化し、次いで２４時間冷却した。

【実施例】

【００６１】

以下の表に示した処方に従ってポリウレタン発泡体を調製した。本発明の技術の実施形態による実施例は、以下の添加成分を使用する：

【００６２】

シリコーンＡ（本発明）：$MD_{1.5}D''_{1.5}M$、７５０ＭＷのヒドロキシ末端ポリエーテルで７５％のＥＯを含有するポリエーテル置換基を備える（主たる構造的特徴）。

【００６３】

シリコーンＢ（本発明）：$MD_{11}D''_{4}M$、５５０ＭＷのヒドロキシ末端ポリエーテルで１００％のＥＯを含有するポリエーテル置換基を備える（主たる構造的特徴）。

【００６４】

シリコーンＣ（本発明）：$MD_{43}D''_{7}M$、７５０ＭＷのヒドロキシ末端ポリエーテルで７５％のＥＯを含有するポリエーテル置換基を備える（主たる構造的特徴）。

【００６５】

シリコーンＤ（本発明）：$MD_{26}D''_{2}M$、４０％のＥＯを含有する４０００ＭＷのヒドロキシ末端ポリエーテルおよび４０％のＥＯを含有する１５００のＭＷヒドロキシ末端ポリエーテルの２つのポリエーテル置換基を備える（主たる構造的特徴）。

【００６６】

シリコーンＥ（本発明）：$MD_{65}D''_{8}M$、７５０ＭＷのヒドロキシ末端ポリエーテルで７５％のＥＯを含有するポリエーテル置換基を備える（主たる構造的特徴）。

【００６７】

シリコーンＦ（本発明）：$MD_{65}D''_{8}M$、１５００ＭＷのヒドロキシ末端ポリエーテルで７５％のＥＯを含有するポリエーテル置換基を備える（主たる構造的特徴）。

【００６８】

Ｍ、Ｄ、およびＤ”は、明細書において上述した通りである。ＥＯはエチレンオキシドである。

【００６９】

立ち上がり時間は、発泡体が発泡手順の最高位置に到達した時点である。

【００７０】

高さは、発泡立ち上がり手順の間にソナーシステムによって記録された最大値である。

【００７１】

沈降は、最大値と比較して発泡手順の間に５分間で失われた高さの割合である。

【００７２】

密度は発泡体の中心密度を示している。

【００７３】

発泡硬さおよび快適性因子はＩＳＯ３３８６／１によって測定された。発泡硬さは４０

％の圧縮時における圧縮歪みを示している。快適性因子は６５％の圧縮時における圧縮歪みと２５％の圧縮時における圧縮歪みとの比率である。

【００７４】

引張強度および伸びは、ＡＳＴＭ　Ｄ３５７４のテストＥに従って測定した。

【００７５】

永久圧縮歪みは、ＡＳＴＭ　Ｄ３５７４のテストＤに従って測定した。発泡体サンプルは元の厚さの７５％に圧縮され、７０℃のオーブンに２２時間保持される。

【００７６】

発泡体の開放度は気流値によって分類し、ＡＳＴＭ　Ｄ３５７４のテストＧに従って測定する。気流値が３０リットル／分より大きい場合は、発泡体の開放度は「開放」と示され、気流値が１０から３０リットル／分の間にある場合には、発泡体の開放度は「半開放」と示され、気流値が１０リットル／分未満の場合には、発泡体の開放度は「閉鎖」と示される。

【００７７】

実施例１～６

【００７８】

実施例１～６および比較例１は表１に示すように調製された。

【００７９】

【表１】

例	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
処方の成分	pbw	pbw	pbw	pbw	pbw	pbw	pbw
Voranol登録商標CP3322	100	100	100	100	100	100	100
水	4	4	4	4	4	4	4
Niax™触媒B-18	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Niax™シリコーンL- 895	1	1	1	1	1	1	1
シリコーンA		1					
シリコーンB			1				
シリコーンC				1			
シリコーンD					1		
シリコーンE						1	
シリコーンF							1
Niax™オクタン酸第1スズ	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Lupranate登録商標T-80	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8
イソシアネートインデックス	108	108	108	108	108	108	108
立ち上がり時間(秒)	133	132	128	133	133	124	125
高さ(mm)	220	218	220	219	223	220	224
沈降(%)	0.7	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.7
密度(kg/m^3)	26.1	25.8	26.1	25.9	25.5	26.7	25.9
発泡体硬度CFD40%(kPa)	3.2	3.4	3.6	3.7	3.6	4.2	3.9
快適性因子	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
引張強度(kPa)	86.6	86.7	78.4	79.4	84.4	78.1	89.2
伸び(%)	105	120	109	106	115	91	111
永久圧縮永久歪み75% 70℃、22時間(%)	4	4	4	4	4	4	4
発泡体の開放度	開放	開放	開放	開放	開放	開放	開放
気泡構造	微細	微細	微細	微細	微細	微細	微細

【００８０】

比較例１は対照発泡体であり、発泡体処方は４重量部の水を用い、本発明のシリコーン添加剤のいずれをも含んでいない。比較例１の密度は２６．１ｋｇ／ｍ^{3}であった。発泡

体硬度は３．２ｋＰａであった。実施例１～６は、本発明の実施形態によるシリコーンＡ、シリコーンＢ、シリコーンＣ、シリコーンＤ、シリコーンＥ、またはシリコーンＦの１つの添加を使用した発泡体処方である。表１に示すポリウレタン発泡体処方において、シリコーンＡ～Ｆを１重量部（ｐｂｗ）添加すると、驚くべきことに発泡体硬度の向上が示された。

【００８１】

実施例７～９

【００８２】

発泡体は表２に示されているような発泡体組成物から調製された。この発泡体は３重量部の水を用いていた。

【００８３】

【表２】

例	比較例2	実施例7	実施例8	実施例9
処方の成分	pbw	pbw	pbw	pbw
Voranol登録商標CP3322	100	100	100	100
水	3	3	3	3
Niax™触媒B-18	0.15	0.15	0.15	0.15
Niax™シリコーンL-895	1	1	1	1
シリコーンC		0.5	1	2
Niax™オクタン酸第1スズ	0.18	0.18	0.18	0.18
Luprante登録商標T-80	39.4	39.4	39.4	39.4
イソシアネートインデックス	108	108	108	108
立ち上がり時間(秒)	145	144	146	147
高さ(mm)	214	215	217	216
沈降(%)	1.1	0.9	0.9	0.9
密度(kg/m^3)	32.2	32.5	32.4	32.8
発泡体硬度CFD40%(kPa)	3.3	3.6	3.7	3.8
快適性因子	2.4	2.4	2.5	2.5
引張強度(kPa)	92.7	86	95.1	87.3
伸び(%)	140	128	126	128
永久圧縮永久歪み75% 70℃、22時間(%)	3	3	3	3
発泡体の開放度	開放	開放	開放	開放
気泡構造	微細	微細	微細	微細

【００８４】

比較例２は対照発泡体であり、その処方は３重量部の水を使用している。比較例２の密度は３２．２ｋｇ／ｍ^{3}であった。発泡体硬度は３．３ｋＰａであった。実施例７～９は、シリコーンＣの０．５ｐｂｗ、１ｐｂｗ、および２ｐｂｗの添加をそれぞれに含む発泡体処方である。表２から看取可能なように、ポリウレタン発泡体処方中にシリコーンＣを添加すると、本発明のシリコーン添加剤を含んでいない処方と比較して、発泡体硬度が増大した発泡体が提供された。

【００８５】
実施例１０～１２
【００８６】
発泡体は表３に示されているような発泡体組成物から調製された。この発泡体は２重量部の水を用いていた。
【００８７】
【表３】

例	比較例3	実施例10	実施例11	実施例12
処方の成分	pbw	pbw	pbw	pbw
Voranol登録商標CP3322	100	100	100	100
水	2	2	2	2
Niax™触媒B-18	0.15	0.15	0.15	0.15
Niax™シリコーンL-895	1	1	1	1
シリコーンB		1		
シリコーンC			1	
シリコーンF				1
Niax™オクタン酸第1スズ	0.24	0.24	0.24	0.24
Desmodur登録商標T65N	28.9	28.9	28.9	28.9
イソシアネートインデックス	108	108	108	108
立ち上がり時間(秒)	183	179	181	176
高さ(mm)	197	198	196	196
沈降(%)	1.3	1.4	1.4	1.6
密度(kg/m^3)	46.2	46.8	46.4	47.1
発泡体硬度CFD40%(kPa)	4.3	4.7	4.5	5.1
快適性因子	2.6	2.6	2.6	2.6
引張強度(kPa)	89.9	82.2	76.1	75.1
伸び(%)	140	127	92	108
永久圧縮永久歪み75% 70℃、22時間(%)	2	2	2	2
発泡体の開放度	開放	開放	開放	開放
気泡構造	微細	微細	微細	微細

【００８８】
比較例３は対照発泡体であり、その処方は２重量部の水を使用している。比較例３の密度は４６．２ｋｇ／ｍ^{3}であった。発泡体硬度は４．３ｋＰａであった。実施例１０～１２は、シリコーンＢ、シリコーンＣ、およびシリコーンＦの添加を含む発泡体処方である（本発明）。シリコーンＢ、Ｃ、またはＦを表３に示すポリウレタン発泡体処方に１重量部（ｐｂｗ）添加すると、驚くべきことに発泡体硬度の向上が示された。
【００８９】
以上の記載は、本発明の実施態様によるポリエーテル官能性シロキサンを含むポリウレタン発泡体形成組成物、およびこの組成物から作成された発泡体の種々の非限定的な実施形態を特定している。本技術分野の当業者および本発明を作成および使用する可能性がある者には、変更が想起されてよい。開示された実施形態は単に例示目的のためのものであ

り、本発明の範囲または以下の特許請求の範囲に記載された主題を限定することを意図したものではない。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/037980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C08G18/48 C08G18/61 C08G18/76 C08G77/46 C08J9/00
C08L83/12
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
C08G C08J C09J C08L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2009/088488 A1 (BRUCKNER ARNDT [DE] ET AL) 2 April 2009 (2009-04-02) paragraphs [0117] - [0121]; example 1	1-15
X	US 5 985 948 A (BURKHART GEORG [DE] ET AL) 16 November 1999 (1999-11-16) Stabilizer C column 4, lines 30-36 column 5, line 31 - column 6, line 2	1-15
X	US 2008/153992 A1 (KNOTT WILFRED [DE] ET AL) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraph [0068]; examples 1-4	1-15
X	WO 2009/011776 A1 (MOMENTIVE PERFORMANCE MAT INC [US]; DIMITROFF MICHAEL ANGELO [US]) 22 January 2009 (2009-01-22) tables 3-5	1-15

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 October 2022	11/11/2022

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
Lanz, Sandra

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2022/037980

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/023116 A1 (MOMENTIVE PERFORMANCE MAT INC [US] ET AL.) 19 February 2009 (2009-02-19) examples 1,2	1-15
X	WO 2020/106538 A1 (MOMENTIVE PERFORMANCE MAT INC [US]) 28 May 2020 (2020-05-28) page 24	1-15

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2022/037980

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009088488 A1	02-04-2009	AT 507258 T	15-05-2011
		CA 2636391 A1	28-03-2009
		CN 101531768 A	16-09-2009
		DE 102007046736 A1	02-04-2009
		EP 2042542 A1	01-04-2009
		US 2009088488 A1	02-04-2009
US 5985948 A	16-11-1999	CA 2264237 A1	28-08-1999
		DE 19808581 C1	12-08-1999
		EP 0939097 A1	01-09-1999
		US 5985948 A	16-11-1999
US 2008153992 A1	26-06-2008	CN 101205301 A	25-06-2008
		DE 102006061350 A1	26-06-2008
		EP 1935922 A2	25-06-2008
		JP 5422115 B2	19-02-2014
		JP 2008156637 A	10-07-2008
		PL 1935922 T3	31-10-2013
		US 2008153992 A1	26-06-2008
WO 2009011776 A1	22-01-2009	CN 101802044 A	11-08-2010
		DK 2178941 T3	20-03-2017
		EP 2178941 A1	28-04-2010
		EP 2586816 A1	01-05-2013
		JP 5675351 B2	25-02-2015
		JP 2010533235 A	21-10-2010
		PL 2178941 T3	31-07-2017
		TW 200914481 A	01-04-2009
		US 2009018226 A1	15-01-2009
		WO 2009011776 A1	22-01-2009
WO 2009023116 A1	19-02-2009	CN 101821319 A	01-09-2010
		EP 2183301 A1	12-05-2010
		ES 2551092 T3	16-11-2015
		JP 2010535931 A	25-11-2010
		PL 2183301 T3	31-03-2016
		US 2012101175 A1	26-04-2012
		WO 2009023116 A1	19-02-2009
WO 2020106538 A1	28-05-2020	BR 112021009742 A2	24-08-2021
		CA 3120512 A1	28-05-2020
		CN 113272352 A	17-08-2021
		EP 3883981 A1	29-09-2021
		JP 2022509109 A	20-01-2022
		KR 20210094008 A	28-07-2021
		US 2022017717 A1	20-01-2022
		WO 2020106538 A1	28-05-2020

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

イタリア国 ヴァレーゼ ２１０２０ カシャーゴ，ヴィア マロニ １

(72)発明者 フェン，リジュン

ドイツ連邦共和国 ５１３７９ レーベルクーゼン，メルカトルシュトラーセ １６

(72)発明者 ハートマン，マルセル

ドイツ連邦共和国 ４５３５９ エッセン，タイセルシュトラーセ ２４

(72)発明者 フアン，ウェン

中華人民共和国 上海市 ２００２３１，シャンハイ，シューフイ ディストリクト，２８ナンバー チャンキャオウー ヴィレッジ，ルーム ３０１

(72)発明者 キス，アントニエ－ガブリエル

ドイツ連邦共和国 ５１４６７ ベルギッシュグラートバハ，マックス－プランクシュトラーセ ６０

(72)発明者 メレ，アルベルト・ジョヴァンニ

スイス国 １２０３ ジュネーヴ，リュ アンリ フレデリック アミエル ８

Ｆターム（参考） 4J034 BA07 DA01 DB04 DB05 DB07 DC02 DC43 DC50 DF01 DF16 DF20 DF22 DG01 DG03 DG04 DG32 DM09 DM13 DQ05 DQ16 DQ18 HA01 HA06 HA07 HC12 HC61 HC64 HC65 HC67 HC71 JA01 JA32 KA01 KB02 KB05 KC17 KD02 KD03 KD05 KD07 KD12 KD25 KE02 NA01 NA02 NA03 NA08 QA01 QB01 QB13 QB14 QB15 QC01 RA02 RA03 RA12