

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4293793号
(P4293793)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int.Cl.		F I	
H01B	1/20	(2006.01)	H01B 1/20 Z
H05K	9/00	(2006.01)	H05K 9/00 E

請求項の数 48 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-586360 (P2002-586360)	(73) 特許権者	503393157
(86) (22) 出願日	平成14年4月25日 (2002.4.25)		ケモーク インコーポレーティッド
(65) 公表番号	特表2004-527087 (P2004-527087A)		カナダ国 オンタリオ州 レックスデイル
(43) 公表日	平成16年9月2日 (2004.9.2)		ハンバーライン ドライブ 266
(86) 国際出願番号	PCT/CA2002/000603	(73) 特許権者	503393168
(87) 国際公開番号	W02002/089151		ボトリエ アレクサンダー
(87) 国際公開日	平成14年11月7日 (2002.11.7)		カナダ国 オンタリオ州 トロント サン
審査請求日	平成17年4月4日 (2005.4.4)		808 フロント ストリート イース
(31) 優先権主張番号	09/842, 261		ト 80
(32) 優先日	平成13年4月26日 (2001.4.26)	(74) 代理人	100102978
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 清水 初志
		(74) 代理人	100128048
			弁理士 新見 浩一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポリマー発泡体ガasketおよびシール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を活性水素成分に対して0.20：1以下の比で含有し、発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が25 psi以下である導電性可撓性ポリウレタン発泡体。

【請求項2】

ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.15：1以下の比で含有している請求項1記載の発泡体。

【請求項3】

ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.1：1以下の比で含有している請求項2記載の発泡体。

【請求項4】

発泡体の密度が、3 g/cm³以下である請求項1記載の発泡体。

【請求項5】

発泡体の密度が、1.5 g/cm³以下である請求項4記載の発泡体。

【請求項6】

発泡体の密度が、0.95 g/cm³以下である請求項5記載の発泡体。

【請求項7】

導電性充填材の濃度が140 phr～900 phrである請求項1記載の発泡体。

10

20

【請求項 8】

導電性充填材の濃度が140 phr～700 phrである請求項7記載の発泡体。

【請求項 9】

導電性充填材の濃度が140 phr～400 phrである請求項8記載の発泡体。

【請求項 10】

周波数20 MHz～1000 MHzにおいて少なくとも10 dBのノイズ遮断効果をさらに含む請求項1記載の発泡体。

【請求項 11】

ノイズ遮断効果が少なくとも30 dBである請求項10記載の発泡体。

【請求項 12】

ノイズ遮断効果が少なくとも50 dBである請求項11記載の発泡体。

【請求項 13】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が15 psi以下である請求項1記載の発泡体。

【請求項 14】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が5 psi以下である請求項13記載の発泡体。

【請求項 15】

導電性充填材が、フレーク、繊維、フィラメント、針状体、スリバー、または中空微小球体を含む請求項1記載の発泡体。

【請求項 16】

導電性充填材の直径が0.1ミクロン～100ミクロン、アスペクト比(L/D)が、10/1～3000/1である請求項15記載の発泡体。

【請求項 17】

ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.20：1以下の比で含有し、発泡体の密度が、0.95 g/cm³以下である導電性可撓性ポリウレタン発泡体。

【請求項 18】

ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.15：1以下の比で含有している請求項17記載の発泡体。

【請求項 19】

ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.10：1以下の比で含有している請求項18記載の発泡体。

【請求項 20】

導電性充填材の濃度が140 phr～900 phrである請求項17記載の発泡体。

【請求項 21】

導電性充填材の濃度が140 phr～700 phrである請求項20記載の発泡体。

【請求項 22】

導電性充填材の濃度が140 phr～400 phrである請求項21記載の発泡体。

【請求項 23】

周波数20 MHz～1000 MHzにおいて少なくとも10 dBのノイズ遮断効果をさらに含む請求項17記載の発泡体。

【請求項 24】

ノイズ遮断効果が少なくとも30 dBである請求項23記載の発泡体。

【請求項 25】

ノイズ遮断効果が少なくとも50 dBである請求項24記載の発泡体。

【請求項 26】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が25 psi以下である請求項17記載の発泡体。

【請求項 27】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が15 psi以下である請求項26記載の発泡体。

【請求項 28】

10

20

30

40

50

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が5 psi以下である請求項27記載の発泡体。

【請求項 2 9】

導電性充填材が、フレーク、繊維、フィラメント、針状体、スリバー、または中空微小球体を含む請求項17記載の発泡体。

【請求項 3 0】

導電性充填材の直径が0.1ミクロン～100ミクロン、アスペクト比(L/D)が、10/1～3000/1である請求項29記載の発泡体。

【請求項 3 1】

ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.20：1以下の比で含有し、周波数20 MHz～1000 MHzでのノイズ遮断効果が少なくとも10 dBである導電性可撓性ポリウレタン発泡体。

10

【請求項 3 2】

ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.15：1以下の比で含有している請求項31記載の発泡体。

【請求項 3 3】

ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.10：1以下の比で含有している請求項32記載の発泡体。

【請求項 3 4】

発泡体の密度が、3 g/cm³以下である請求項31記載の発泡体。

20

【請求項 3 5】

発泡体の密度が、1.5 g/cm³以下である請求項34記載の発泡体。

【請求項 3 6】

発泡体の密度が、0.95 g/cm³以下である請求項35記載の発泡体。

【請求項 3 7】

導電性充填材の濃度が140 phr～900 phrである請求項31記載の発泡体。

【請求項 3 8】

導電性充填材の濃度が140 phr～700 phrである請求項37記載の発泡体。

【請求項 3 9】

導電性充填材の濃度が140 phr～400 phrである請求項38記載の発泡体。

30

【請求項 4 0】

ノイズ遮断効果が少なくとも30 dBである請求項31記載の発泡体。

【請求項 4 1】

ノイズ遮断効果が少なくとも50 dBである請求項40記載の発泡体。

【請求項 4 2】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が25 psi以下である請求項31記載の発泡体。

【請求項 4 3】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が15 psi以下である請求項42記載の発泡体。

【請求項 4 4】

発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が5 psi以下である請求項43記載の発泡体。

40

【請求項 4 5】

導電性充填材が、フレーク、繊維、フィラメント、針状体、スリバー、または中空微小球体を含む請求項31記載の発泡体。

【請求項 4 6】

導電性充填材の直径が0.1ミクロン～100ミクロン、アスペクト比(L/D)が、10/1～3000/1である請求項45記載の発泡体。

【請求項 4 7】

ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.20：1以下の比で含有し、発泡体の密度が、3 g/cm³以下であり、周波数20 MHz

50

～1000 MHzでのノイズ遮断効果が少なくとも10 dBであり、発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が25 psi以下であり、導電性充填材の濃度が140 phr～900 phrである導電性可撓性ポリウレタン発泡体を含むガスケットまたはシール。

【請求項48】

ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して0.15:1以下の比で含有し、発泡体の密度が、1.5 g/cm³以下であり、周波数20 MHz～1000 MHzでのノイズ遮断効果が少なくとも30 dBであり、発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が15 psi以下であり、導電性充填材の濃度が140 phr～700 phrである導電性可撓性ポリウレタン発泡体を含むガスケットまたはシール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、1999年10月20日に出願された米国特許出願第09/421,559号の一部継続出願である。

【0002】

発明の技術分野

本発明は、導電性ガスケットおよびシールに用いることのできる導電性可撓性低密度ポリウレタン発泡体に関する。

【背景技術】

20

【0003】

筐体をはじめとする電気および電子機器のハウジングをシールして、シールされた封止領域の内部から外部へ、また外部から内部への電磁ノイズや高周波ノイズの伝搬を防止することのできるガスケットやシール等の製品が必要とされている。こうした製品には、湿気や塵埃等の粒子から機器を保護することも要請されている。こうしたガスケット類は、電子機器類のカバーの内側、フレーム、パネル、扉部の間、筐体、ハウジングに配置される。これらのガスケット類は、圧縮変形値が低い柔軟なものとしなければならない。圧縮変形値が低ければ、閉じるのに必要な力が少ない。このことは格納容器やハウジングを、より薄く、より柔軟な材料から形成することを可能にするだろう。ガスケット類は、長期にわたって圧縮永久ひずみ(compression set)を生じることなく、少なくとも50%圧縮可能である必要がある。これらのガスケット類は、また、圧縮緩和サイクルを多数回繰り返した後も、導電性および圧縮回復特性を保持し続けている必要がある。

30

【0004】

数多くの製品が、こうした導電性ガスケットへの需要を満たすために開発されてきた。一つの方法では、2層を設けるアプローチを採用している。その外層には導電性金属を含む。その内部コアないし内層に、実効性あるガスケットであれば有しているべき各種所望の特性を持たせている。こうした製品は、同時係属の米国特許出願第09/421,559号に記載されており、この出願は、参照としてその全体が本明細書に組み入れられるものである。

【0005】

別の製品としては、編成メッシュ材料またはワイヤメッシュの帯状片を弾性コアの外面に巻き付けて覆うことによって作製した高周波EMI/RFI遮蔽ガスケットがある。この種のメッシュ被覆コアは、米国特許第4,652,695号に記載されている。こうしたコアは、高度の圧縮が可能な任意の材料を用いて形成することができるものの、通常は、可撓性で非導電性のポリウレタンまたはポリエチレン発泡体から形成される。米国特許第4,857,668号では、布様の鞘状被覆が使用されている。この被覆は靱性で、良好な切傷抵抗および摩擦抵抗を付与する。コアに被覆を適用する方法は、極めて効率的で、他の実施可能な方法と比べて費用が少なくすむ。良好な遮蔽値が得られるが、こうした被覆は堅く、圧縮変形値が高くなる。堅い被覆を用いると、ガスケットを曲げることが極めて困難となるので、こうしたガスケットの場合、通常、まっすぐなまま使用し、断片を互いに突き合わせて連続したガスケットを形成する。あらゆるガスケット断片接合箇所から漏れが生じうるので

40

50

、防水シールを作製することも極めて困難である。防水シールが必要とされる場合には、第2のガスケットとして従来のガスケットを併用する必要がある。さらに、ポリウレタン発泡体は良好な圧縮回復性を有しうるものの、被覆は記憶性が悪く、そのために、得られるガスケットは圧縮回復性に乏しいものになってしまう。さらにまた、こうした被覆は、通常、大量のニッケルまたは銀を含有しており、そのため、極めて高価になってしまう。さらに、これらのガスケットは、現場発泡を行うことができず、前もって作製しておかねばならない。ガスケットの装着は、労働集約的で、装着コストがかさみ、結果的に最終的なガスケットの価格も高くなる。

【0006】

導電性ガスケットを作製するもう一つの方法は、プラスチックの母材内部に導電性充填材を包含させるものである。通常、可撓性エラストマー（たとえば、シリコンおよびネオプレン）が使用される。この領域の多くのそうした特許の例としては、米国特許第4,011,360号を挙げることができる。可撓性エラストマーは、性能特性が良好で、製造しやすいことから、ガスケットの材料として特に望ましい。このようなエラストマーは、吸水率が低く、切傷抵抗が良好である。しかし、この種のガスケットは、導電性金属の濃度が高いので、特に、銀などの導電性金属を使用した場合には、高コストとなる。導電性充填材の大半は硬く、また、こうした充填材は、高濃度での使用が必要とされるため、この種のエラストマーは、導電性充填材非含有のエラストマーと比べて、堅く、曲がりにくく、脆くなりがちである。現在入手可能な導電性エラストマーガスケットは、非導電性ガスケットと比べるとはるかに硬く、こうしたガスケットを可撓性とするのは、不可能ではないにせよ、極めて困難である。これらのガスケットは、また、圧縮変形値が極めて高く、圧縮回復性に乏しい。

【0007】

導電性発泡体を作製する試みは、限定的にしか成功していない。米国特許第4,378,322号には、前もって作製しておいた発泡体に導電性材料を含侵させる方法が記載されている。米国特許第4,931,479号には、ギャップを埋めるための、高密度で高硬度の導電性ポリウレタン発泡体が記載されている。しかし、これらの方法は、いずれも、（現場発泡型の）ガスケットの適用には不向きである。

【0008】

従来技術に付随していた欠点を有さない現場発泡型のガスケットが必要とされている。

【発明の開示】

【0009】

発明の概要

本発明は、ガスケットおよびシールとして使用するのに適した導電性可撓性ポリウレタン発泡体に関するものである。このガスケットおよびシールは、2つの導電性表面間で使用してEMI/RFI遮蔽を達成する目的で使用することができる。このガスケットおよびシールは、室温または高温で現場発泡、前もって作製、または成型することができる。この発泡体は、柔軟で、可撓性があり、低い圧縮変形を有している。さらに、この発泡体は、圧縮回復性が良好で、切傷抵抗性で、吸水率が低い。

【0010】

本発明は、ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して約0.20：1以下の比で含有し、発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が約25 psi以下である導電性可撓性ポリウレタン発泡体に関するものである。

【0011】

本発明は、また。ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して約0.20：1以下の比で含有し、発泡体の密度が、約0.95g/cm³以下である導電性可撓性ポリウレタン発泡体に関するものである。

【0012】

本発明は、また、ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して約0.20：1以下の比で含有し、周波数約20 MHz～約1000 MHzでのノイズ遮断効果が少なくとも約10 dBである導電性可撓性ポリウレタン発泡体に関するものである。

【0013】

本発明は、また、ポリウレタンおよびポリウレタン中に分散した、EMI/RFI遮蔽を提供する有効量の導電性充填材を少なくとも1種含み、ポリウレタンが、イソシアネート成分を、活性水素成分に対して約0.20：1以下の比で含有し、発泡体の密度が、約3 g/cm³以下であり、周波数約20 MHz～約1000 MHzでのノイズ遮断効果が少なくとも約10 dBであり、発泡体の50%圧縮時の圧縮変形値が約25 psi以下であり、導電性充填材の濃度が約140 phr～約900 phrである導電性可撓性ポリウレタン発泡体を含むガスケットまたはシールに関するものである。

10

【0014】

発明の詳細な説明

本発明は、EMI/RFI遮蔽に適した可撓性で導電性のポリウレタン発泡体製ガスケットおよびシールに関する。発泡体は、前もって作製しておく場合も、現場発泡させる場合も、容易に適用することができ、室温および／または高温で硬化させることができる。発泡体は、柔軟で可撓性があり、低い圧縮変形値を有し、弾性があり、低い圧縮永久ひずみを有し、吸水率が低く、切傷抵抗性が良好である。発泡体は、また、数多くの圧縮緩和サイクルを繰り返した後も導電性を保持する。

20

【0015】

ポリウレタン発泡体の化学的性質は、当業者には周知である。ポリウレタン樹脂からは、すでに長年にわたって、非導電性で可撓性の優れた発泡体ガスケットが製造されてきた。ポリウレタン発泡体は、基本的に、熱硬化系である。発泡体の発泡は、機械的または化学的に、あるいはその双方によって行われる。発泡体は、前もって作製しておいてもよいし、現場で発泡してもよい。

【0016】

可撓性発泡体には、ガスケットおよびシールの用途に使用した場合、非発泡エラストマーと比べて有利な点がいくつかある。発泡体ガスケットは、エラストマーガスケットと比べてはるかに柔軟かつ可撓性で、優れた物理的特性を保持している。より柔軟な材料を使用した方が、対向面との間でより良好なシールが形成されるので、より良好なガスケットおよびシールが得られる。非導電性エラストマーは、ショアA硬度20程度の柔軟なもののままで製造されているものの、硬さがこれより低い非導電性エラストマーは、物理的特性の点で多くの問題があり、大抵の用途に不向きである。ポリウレタン発泡体であれば、これよりはるかに柔軟な、ショア00硬度0より低い非導電性で可撓性のポリウレタン発泡体を製造することができる。硬度がこうした低い値のものであっても、ポリウレタン発泡体は、多くの望ましい物理的特性を備えている。さらに、発泡体は、エラストマーより圧縮変形値はるかに低く、圧縮回復性も良好なものを製造することができる。また、非透水性の発泡体製ガスケットを製造することも可能である。

30

40

【0017】

密度が極めて低い発泡体を製造して、圧縮回復性を改善し、硬さと圧縮変形値を実質的に低減することも可能である。また、低密度発泡体ガスケットは、非発泡ガスケットと比べて容積あたりの重量が低く、そのため、製造コストが安くてすむ。たとえば、発泡体の密度を50%減らすと、ガスケットのコストを50%下げることができる。密度は、他の所望の特性を犠牲にしない範囲でなるべく下げることが好ましい。

【0018】

非導電性発泡体と同様の利点を有するような導電性の発泡体を製造することもできる。また、低密度で導電性の発泡体であって、導電性充填材の充填率が極めて高い発泡体を製造することもでき、全組成の最大90 wt%が、導電性充填材であってもよい。導電性発泡

50

体は、発泡体密度が、 0.1 g/cm^3 といった低密度であってもよく、ショア00硬度10（たとえば、ショア00硬度10～ショアA硬度5）といった低い硬度であってもよい。低密度導電性発泡体であっても、組成物中の導電性充填材の割合を、高密度導電性発泡体やエラストマーより高くする必要はない。

【0019】

本発明の導電性可撓性ポリウレタン発泡体は、組成物の全重量にもとづいて約10 wt%～約70 wt%のポリウレタンポリマー(バインダー)、好ましくは約15 wt%～約40 wt%ポリウレタンポリマーを含有する組成物から製造する。ポリウレタンの使用量は、組成物の所望の最終特性に応じて決まる。ポリウレタン発泡体の組成についての当業者であれば、各種の成分どのように組み合わせて、圧縮永久ひずみ、圧縮変形、密度、引っ張り強さ、伸び、切傷抵抗、耐水性といった特性を最適化し、所望の特性を得ればよいのかについて熟知しているはずである。

10

【0020】

イソシアネート成分と活性水素成分の混合比は、約0.2:1以下、好ましくは約0.15:1以下、より好ましくは約0.1:1以下である。

【0021】

イソシアネート、水素供与体、および含まれている他のすべての液状成分を合わせた粘度は、100,000 cps未満、好ましくは50,000 cps未満とする必要がある。ポリマーの粘度が低い方が、製造された発泡体の密度が低くなるので、液状成分は、低い粘度を有することが好ましい。

20

【0022】

高粘度のポリマーを使用して低密度の発泡体を製造するのは困難である。そうした場合には、加熱することによって粘度を下げ、かつ発泡体の密度を下げるができる。粘度を低下させるような添加剤を使用して、粘度を下げることも可能である。

【0023】

導電性低密度2成分ポリウレタン発泡体の場合には、イソシアネート末端ポリオールのかわりに、ジイソシアネートモノマーまたはポリマーを使用するのが好ましい。イソシアネート末端ポリオールは、その製造原料であるイソシアネートモノマーまたはポリマーより、粘度が高いからである。

【0024】

組成物は、組成物の全重量にもとづいて約30 wt%～約90 wt%、好ましくは約40 wt%～約80 wt%の量の少なくとも1種の導電性充填材をさらに含有している。この少なくとも1種の導電性充填材は、ポリマーの全体に、EMI/RFI遮蔽効果が得られる量を分散させる。

30

【0025】

導電性充填材の濃度は、樹脂（ポリオールとイソシアネートの合計）100部あたり、約140～約900部の樹脂(phr)、好ましくは約140 phr～約700 phr、より好ましくは約140 phr～約400 phrとする。

【0026】

導電性充填材は、貴金属、卑金属、貴金属で被覆された非貴金属、貴金属で被覆されたガラス、貴金属で被覆されたプラスチック、貴金属で被覆されたセラミックおよびカーボンブラックから選ぶことができる。適当な導電性充填材としては、銀、ニッケル、アルミニウム、銅、スチールならびにこれらを金属および非金属の基材にコーティングしたものがあがるが、導電性充填材はこれらに限定されるものではない。

40

【0027】

導電性充填材は、粒子、球、粉、フレーク等の任意の適当な形態および形状のものをを用いることができる。導電性粒子を使用する場合には、粒子の粒径は、通常、約1ミクロン～約80ミクロン、好ましくは、約10ミクロン～約30ミクロン、特に好ましくは約20ミクロンとする。

【0028】

導電性充填材は、粒子以外の形状のものをを使用することが好ましい。導電性発泡体は、

50

曲げや圧縮緩和サイクルを繰り返すと、導電性を失いやすい。したがって、好適な態様にしたがって、導電性を失うことなく発泡体を曲げることのできるアスペクト比の高い導電性充填材を使用する。アスペクト比の高い充填材の例としては、フレーク、繊維、フィラメント、針状体、スリバー(sliver)類、可撓性の中空微小球体が挙げられる。アスペクト比の高い充填材を用いると、充填レベルが低くても粒子同士の接触が良好になる。そのため、アスペクト比の低い充填材を使用した場合より低い充填レベルで、より良好な導電性を得ることができる。アスペクト比の高い充填材を使用すると、樹脂(バインダー)濃度を高くすることができる。したがって、こうした充填材を使用することで、引っ張り強さ、伸び、圧縮回復性といった物理的特性がより良好となる。

【0029】

10

アスペクト比の高い充填材の直径は、約0.1ミクロン～約100ミクロン、好ましくは約15ミクロン～約30ミクロンである。アスペクト比(L/D)は、好ましくは約10/1～約3000/1、より好ましくは 約20/1～約100/1である。

【0030】

可撓性の中空微小球体は、また、圧縮緩和サイクルの後でも、導電特性が良好なレベルに保持されている。ある程度の圧縮性を有する球状充填材は、剛固な球状充填材より優れた特性を示す。球状充填材を用いて製造されるガスケットおよびシールは、他のアスペクト比の高い充填材を用いたものと比べると、物理的特性が劣る。

【0031】

導電性充填材の密度が低い方が、製造される発泡体の密度も低くなる。一方、充填材の密度が高いと、発泡体が膨らみにくくなり、その結果、発泡体の密度が上昇する。イソシアネートの水素供与体との反応は発熱性であるが、ガスケットは通常小型で、直径が約3/4インチ未満、高さが約1/2インチ未満なので、反応が生じて多量の熱を生じるわけではない。したがって、低密度充填材を用いた方が、発泡体が膨らみやすく、得られた発泡体の密度を低くしやすい。外部の熱を導入することによって、発泡体の密度を下げることも可能である。

20

【0032】

柔軟な充填材の方が、硬い充填材より好ましい。柔軟な充填材を使用した方が、圧縮変形値の低い柔軟な発泡体を製造することができる。柔軟な充填材を用いると、それを発泡体に結合させるポリウレタンの母材(matrix)にかかる応力が低くなる。柔軟な充填材は、ガスケットに加えられる圧縮緩和サイクルの繰り返しに発泡体が耐えていくうえで有利である。柔軟な非導電性充填材を用いて、金属導電性充填材の薄層でコーティングした方が、コスト以外の点でも利点が多い。得られた発泡体は、基材との密着性が優れ、可撓性も高くなる。さらに、柔軟で研磨作用のない充填材は、硬い充填剤ほどは、接触する分注装置の部品を摩耗させない。

30

【0033】

充填材は、柔軟で、モース硬度が約5未満であるのが好ましい。モース硬度は、固体粒子の硬さを測定する標準的な試験方法である。この尺度では、(もっとも硬い粒子である)ダイヤモンドの硬度が15、もっとも柔らかい滑石の硬度が1とされる。他のすべての粒子は、1～15の範囲内である。

40

【0034】

本発明の導電性発泡体は、密度が、約3 g/cm³以下、好ましくは約1.5 g/cm³以下、より好ましくは約0.95 g/cm³以下、特に好ましくは約0.1～約0.95 g/cm³である。こうした発泡体は、もとの成分の容積の約3倍～約30倍の膨張率を示す。

【0035】

本発明の低密度導電性ポリウレタン発泡体からは、少なくとも適切な電磁遮蔽を示すガスケットを製造することができる。この発泡体は、導電性で、体積抵抗率が約0.0017オーム・cm～約9.5オーム・cm、表面抵抗率が約0.07オーム/cm²～約6.5オーム/cm²である。このガスケットをハウジングまたは格納容器に装着すると、ノイズレベルが低下し、すなわち、約20 MHz～約1000 MHzの周波数の範囲で、少なくとも約10 db、好ましくは少なくとも

50

約30 db、より好ましくは少なくとも約50 dbのノイズ遮断効果が得られる。

【0036】

本発明の低密度導電性ポリウレタン発泡体からは、ASTM D3574Cにしたがって測定した圧縮変形値が、50%圧縮時に測定して約25 psi以下、通常約1 psi～約25 psi、好ましくは約15 psi以下、より好ましくは約5 psi以下であるようなガスケットを製造することができる。50%圧縮時には、ASTM D 1056にしたがって測定した圧縮永久ひずみは、約0%～約30%の範囲、好ましくは約0%～約10%の範囲である。

【0037】

ASTM D2240にしたがって測定した硬さは、好ましくは、ショア00硬度約0～ショアA硬度約30の範囲である。

10

【0038】

発泡体に適用する場合、ショアA硬度は、発泡体頂部の薄い表層(skin)の硬さについて測定していることになる。圧縮変形は、発泡体試料全体を、発泡体の厚さの所定の割合まで圧縮するのに必要な力を測定するものである。すなわち、圧縮変形は、発泡体の壁部を構成しているポリウレタンエラストマーの強さ、そして、このセルの壁部を折り曲げるのにどの程度の力が必要とされるのかを測定する。圧縮変形とショアA硬度は、互いに依存性ではない。たとえば、ショアA硬度が同一であるような2つの発泡体の圧縮変形値が大きくことなるといことも十分にあり得る。

【0039】

ガスケットおよびシールは、電子機器が収納された格納容器に水が入り込むのを防止する必要がある。したがって、低い吸水率または高い耐水性を有することが重要である。耐水性は、たとえば、ガスケットを秤量し、ガスケットを所定温度で所定時間水に浸漬し、ガスケットを取り出して再度秤量することによって測定することができる。この場合、吸水率は、ガスケットの重量のパーセントとして測定する。ガスケットの当初の重量が100グラムで、ガスケットによって吸収された水が1グラムであった場合、吸水率は、1%となる。

20

【0040】

ガスケットが、電気格納容器内で対向する面は、通常、金属またはプラスチックの細長い带状片である。したがって、ガスケットおよびシールは、高い切傷抵抗を有する必要がある。切傷抵抗は、たとえば、金属またはプラスチックの带状片で、ガスケットの中央部を長さ方向に50%圧縮することによって測定することができる。金属带状片(strip)の直径は、ガスケットの直径の10%にとどめてよい。その後、ガスケットと带状片を加熱する。加熱の後、带状片を取り除き、ガスケットの切傷の有無を観察する。切傷が生じていなければ、許容される。

30

【0041】

導電性ポリウレタン発泡体は、高度に充填された系である。導電性ポリウレタン発泡体は、少量のポリマーのみを含有し、この少量のポリマーが、充填材を所定位置に保持して、必要な物理的・化学的特性が発揮させる。発泡体が、実際の使用条件において、こうした特性を保持し続けることが重要である。

【0042】

発泡体は、圧縮サイクルを繰り返した後に、微細なひび割れを生じるようなことがあってはならない。微細なひび割れが生じると、ガスケットは、導電性を失い、適切な遮蔽効果を発揮できなくなる。導電性がどの程度保たれるかを測定するひとつの方法としては、「圧縮永久ひずみ」サイクルを繰り返した後に、導電性を測定する方法が挙げられる。こうした試験は、ガスケットをどのような用途に使用するかに応じて、周囲温度で実施することも、高温で実施することもできる。サイクル数も、変化させることができる。

40

【0043】

実施例

実施例 1

導電性ポリウレタン発泡体を、以下の成分 (wt%で測定) から製造した。

50

ケムキャスト 901 ポリオール	28.4
銀フレーク、直径 20 ミクロン	55.6
銀被覆無機フレーク、直径 40 ミクロン	11.1
イソシアネート 608	4.9
合計	100.0

【0044】

ケムキャスト901ポリオールは、粘度が100 cpsのポリエーテルポリオールである。イソシアネート608は、粘度が50 cpsのジフェニルメタンジイソシアネートポリマーである。発泡体は、100部のポリウレタン樹脂に対して200部の導電性充填材、または全組成の66.7%の導電性充填材を含有していた。

10

【0045】

導電性材料を、すべて、ポリオール成分中に分散させたところ、粘度は、40,000 cpsとなった。ポリオール成分とイソシアネート成分を、ロボットアームに分注ノズルが装着された計測混合分注装置 (meter-mix-dispenser) に充填した。平坦な表面上に、発泡体ガasketを、幅1/2インチ、高さ1/4インチのガasketの形状に分注した。

【0046】

発泡体は、密度が0.5 g/cm³であった。50%圧縮時の圧縮変形力は2.9 psi、硬さはショア00硬度40、50%圧縮時の圧縮永久ひずみは20%、吸水率は1%未満であった。各周波数での電磁放射の減衰を測定したところ、ノイズの減少は、1 MHz~900 MHzの範囲で、60 dB~80 dBであった。体積抵抗率は、0.03 オーム・cm、表面抵抗率は、0.5 オーム/cm²であった。

20

【0047】

実施例2

導電性ポリウレタン発泡体を、以下の成分 (wt%で測定) から製造した。

ケムキャスト 901 ポリオール	18.6
銀フレーク、直径 20 ミクロン	78.5 (365 phr)
イソシアネート 608	2.9
合計	100.0

30

【0048】

得られた発泡体は、導電性で、表面抵抗率は、0.2 オーム/cm²であった。

【0051】

実施例4

導電性ポリウレタン発泡体を、以下の成分 (wt%で測定) から製造した。

ケムキャスト 901 ポリオール	28.4
銀フレーク、直径 20 ミクロン	55.6
銀被覆無機フレーク、直径 40 ミクロン	11.1
イソシアネート 2005	4.9
合計	100.0

40

【0052】

イソシアネート2005は、イソシアネートプレポリマーで、粘度は2000 cps (イソシアネート608の40倍) である。

【0053】

発泡体の密度は、1.1 g/cm³であった。つまり、発泡体の密度は、より高粘度のイソシ

50

アネート2005を用いた場合には、低粘度のイソシアネート608を用いた場合より2倍以上高かったことになる。

【0054】

実施例5

発泡体の密度が1 g/cm³未満、硬さがショアA硬度8超および8未満の4つのサンプルを製作した。

サンプル	ショア硬度	発泡体の密度	50% 圧縮変形力
A	30 A	0.91	15.2 psi
B	20 A	0.80	9.8 psi
C	10 A	0.72	5.5 psi
D	5 A (OO 45)	0.50	2.9 psi

10

【0055】

A、B、CおよびDは、いずれも、同じ組成の導電性ポリウレタン発泡体である。発泡体の密度の低下にしたがい、硬度と圧縮変形力が低下している。

【0056】

当業者には、本発明の組成物および方法を、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、さまざまなかたちで改変したり、変形したりすることができることが明らかなはずである。したがって、本発明は、そうした本発明の改変物および変形物に関しても、それらが添付の特許請求の範囲およびその均等物の範囲内であるかぎり、それらを包含するものである。

20

フロントページの続き

(72)発明者 ボトリエ アレクサンダー

カナダ国 オンタリオ州 トロント サン 808 フロント ストリート イースト 80

審査官 富士 美香

(56)参考文献 特開平02-209962 (JP, A)

欧州特許出願公開第01094257 (EP, A1)

英国特許出願公開第02102207 (GB, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 1/20

H05K 9/00