

(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2019-178253

(P2019-178253A)

(43) 公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C08J 9/04 (2006.01)</b>	C08J 9/04 I O 1	4 F 0 7 4
<b>C08F 210/18 (2006.01)</b>	C08J 9/04 C E S	4 H 0 1 7
<b>C09K 3/10 (2006.01)</b>	C08F 210/18	4 J 1 0 0
	C09K 3/10 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2018-68929 (P2018-68929)  
 (22) 出願日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(71) 出願人 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 110001070  
 特許業務法人 S S I N P A T  
 (72) 発明者 服部 祐介  
 千葉県市原市千種海岸3 三井化学株式会  
 社内  
 (72) 発明者 市野 光太郎  
 千葉県市原市千種海岸3 三井化学株式会  
 社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発泡体用共重合体組成物及びその発泡体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 低比重で、連泡率、収縮率、機械的強度のバランスに優れる発泡体を得るに好適なエチレン・ - オレフィン・非共役ジエン共重合体組成物を提供する。

【解決手段】 成分(A)~(E)を含む発泡体用共重合体組成物。(A)(a)~(c)を満たす、エチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体。(a)エチレンと炭素数3~20の - オレフィンとのモル比が40/60~90/10。(b)ヨウ素価が1~50。(c)135 のデカリン中で測定された極限粘度[ ]が2.2~6.0dl/g。(B)DSC測定で求められる融点が50~100、および密度が930~990kg/m<sup>3</sup>のオレフィン系重合体。(C)DSC測定で求められる融点が100~190、および密度が895kg/m<sup>3</sup>以上、930kg/m<sup>3</sup>未満であるオレフィン系重合体。(D)架橋剤、および(E)発泡剤。

【選択図】なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

下記成分 (A) ~ 成分 (E) を含むことを特徴とする発泡体用共重合体組成物。

(A) 下記 (a) ~ (c) の各要件を満たす、エチレンと炭素数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィンと非共役ポリエンとからなるエチレン・ $\alpha$ -オレフィン・非共役ポリエン共重合体 (A)。

(a) エチレンと炭素数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィンとのモル比 [エチレン /  $\alpha$ -オレフィン] が 40 / 60 ~ 90 / 10 の範囲。

(b) ヨウ素価が 1 ~ 50 の範囲。

(c) 135 のデカリン中で測定された極限粘度 [ ] が 2.2 ~ 6.0 dl / g の範囲。 10

(B) DSC 測定で求められる融点が 50 ~ 100 の範囲、および密度が 930 ~ 990 kg / m<sup>3</sup> の範囲にあるオレフィン系重合体 (B)。

(C) DSC 測定で求められる融点が 100 ~ 190 の範囲、および密度が 895 kg / m<sup>3</sup> 以上、930 kg / m<sup>3</sup> 未満であるオレフィン系重合体 (C)。

(D) 架橋剤、および

(E) 発泡剤。

## 【請求項 2】

上記共重合体組成物が、下記要件 (II) を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の共重合体組成物。 20

(II) 共重合体組成物に対するオレフィン系重合体 (B) の重量分率  $X_B$  が 0.02 ~ 0.10 の範囲にある。

## 【請求項 3】

エチレン・ $\alpha$ -オレフィン・非共役ポリエン共重合体 (A) 100 質量部に対し、オレフィン系重合体 (B) を 5 ~ 100 質量部、オレフィン系重合体 (C) を 5 ~ 100 質量部、架橋剤 (D) を 1.0 ~ 12.0 質量部、および発泡剤 (E) を 20 ~ 100 質量部含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の共重合体組成物。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の発泡体用共重合体組成物から得られる、下記要件 (i) ~ (iii) を満たすことを特徴とする発泡体。 30

(i) 収縮率が 1.00 % 以下、

(ii) 連続気泡率が 1 ~ 20 %、

(iii) オレフィン系重合体 (B) が、酢酸ビニル含量が 1 ~ 50 重量 % の範囲にあるエチレン・酢酸ビニル共重合体。

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の発泡体を含むシール材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車、建材、家電製品などに使用される発泡体を得るに好適な発泡体用共重合体組成物及び発泡体に関する。 40

## 【背景技術】

## 【0002】

自動車、建材、家電製品等の隙間部分に適用されるスポンジに代表される発泡体は、雨、風、音を遮断するため大変形下においても、高いシール性および機械強度を有することが要求される。また、自動車、建材、家電製品等の開閉部で使用されるスポンジ、特にラジエター廻りやエアコンの金属チューブ外側で使用される断熱スポンジは、シール性に加えて意匠性、機械強度が要求されるため、スポンジの気泡が連続気泡であるものよりも独立気泡であることが望ましいとされてきた。

## 【0003】 50

エチレン・ - オレフィン共重合体やエチレン・ - オレフィン・非共役ジエン共重合体は、主鎖に不飽和結合を持たないため、共役ジエン系のゴムと比較して耐候性、耐熱性および耐オゾン性に優れることから、上記スポンジ製品に使用されている。

【 0 0 0 4 】

そして、スポンジ製品のシール性能を改良するために、エチレン・ - オレフィン・非共役ジエン共重合体にポリオレフィン樹脂を加えることが提案されている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 1 2 3 1 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、低比重で、連泡率、収縮率、機械的強度のバランスに優れる発泡体を得るに好適なエチレン・ - オレフィン・非共役ジエン共重合体組成物を得ることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明者らは、エチレン・ - オレフィン・非共役ポリエチン共重合体に融点および密度が異なる二種以上のオレフィン系重合体を配合することにより、低比重で、連泡率、収縮率、機械的強度のバランスに優れる発泡体を得るに好適なエチレン・ - オレフィン・非共役ジエン共重合体組成物が得られることを見出した。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明は、下記成分（ A ）～成分（ E ）を含むことを特徴とする発泡体用共重合体組成物に係る。

（ A ）下記（ a ）～（ c ）の各要件を満たす、エチレンと炭素数 3 ～ 2 0 の - オレフィンと非共役ポリエチンとからなるエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエチン共重合体（ A ）。

（ a ）エチレンと炭素数 3 ～ 2 0 の - オレフィンとのモル比 [ エチレン / - オレフィン ] が 4 0 / 6 0 ～ 9 0 / 1 0 の範囲。

（ b ）ヨウ素価が 1 ～ 5 0 の範囲。

（ c ） 1 3 5 のデカリン中で測定された極限粘度 [ ] が 2 . 2 ～ 6 . 0 d l / g の範囲。

（ B ） D S C 測定で求められる融点が 5 0 ～ 1 0 0 の範囲、および密度が 9 3 0 ～ 9 9 0 k g / m<sup>3</sup> の範囲にあるオレフィン系重合体（ B ）。

（ C ） D S C 測定で求められる融点が 1 0 0 ～ 1 9 0 の範囲、および密度が 8 9 5 k g / m<sup>3</sup> 以上、 9 3 0 k g / m<sup>3</sup> 未満であるオレフィン系重合体（ C ）。

（ D ）架橋剤、および

（ E ）発泡剤。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明の発泡体用共重合体組成物は、押出加工時の流動性が優れ、しかも発泡体用共重合体組成物を架橋、発泡して得られる発泡体は、低比重かつスキン層を形成し、意匠性と独立気泡化により高機械強度を有する発泡体となる。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

< エチレン・ - オレフィン・非共役ポリエチン共重合体（ A ） >

本発明の発泡体用共重合体組成物の主成分であるエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエチン共重合体（ A ）（以下、「成分（ A ）」と呼称する場合がある。）は、エチレン（

10

20

30

40

50

a) と、炭素原子数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィン (b) と、下記一般式 (I) および (II) からなる群から選ばれる部分構造を合計で分子中に 2 つ以上含む非共役ポリエン (c) とに由来する構成単位を有する。

【0011】

【化1】



10

このような本発明に係るエチレン・ $\alpha$ -オレフィン・非共役ポリエン共重合体 (A) は、上記 (a)、(b)、(c) に由来する構成単位に加えて、さらに上記一般式 (I) および (II) からなる群から選ばれる部分構造を分子中に 1 つのみ含む非共役ポリエン (d) に由来する構成単位を有していてもよい。

【0012】

炭素原子数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィン (b) としては、例えば、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、1-ヘキサデセン、1-エイコセンなどが挙げられる。これらのうち、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテンなどの炭素原子数 3 ~ 8 の  $\alpha$ -オレフィンが好ましく、特にプロピレンが好ましい。このような  $\alpha$ -オレフィンは、原料コストが比較的安価であり、得られるエチレン・ $\alpha$ -オレフィン・非共役ポリエン共重合体が優れた機械的性質を示し、さらにゴム弾性を持った成形体を得ることができるため好ましい。これらの  $\alpha$ -オレフィンは一種単独で用いても、二種以上を用いてもよい。

20

【0013】

すなわち、本発明に係るエチレン・ $\alpha$ -オレフィン・非共役ポリエン共重合体 (A) は、少なくとも 1 種の炭素原子数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィン (b) に由来する構成単位を含んでおり、2 種以上の炭素原子数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィン (b) に由来する構成単位を含んでいてもよい。

【0014】

上記一般式 (I) および (II) からなる群から選ばれる部分構造を合計で分子中に 2 つ以上含む非共役ポリエン (c) としては、5-ビニル-2-ノルボルネン (VNB)、ノルボルナジエン、1,4-ヘキサジエン、ジシクロペンタジエンなどが挙げられる。これらのうちでは、入手容易性が高く、架橋が良好で、得られる架橋発泡体の耐熱性が向上しやすいことから非共役ポリエン (c) が VNB を含むことが好ましく、非共役ポリエン (c) が VNB であることがより好ましい。非共役ポリエン (c) は一種単独で用いても、二種以上を用いてもよい。

30

【0015】

本発明に係るエチレン・ $\alpha$ -オレフィン・非共役ポリエン共重合体 (A) は、エチレン (a)、炭素原子数 3 ~ 20 の  $\alpha$ -オレフィン (b) および前記非共役ポリエン (c) に由来する構成単位に加えて、さらに、前記一般式 (I) および (II) からなる群から選ばれる部分構造を分子中に 1 つのみ含む非共役ポリエン (d) に由来する構成単位を含んでいてもよい。このような非共役ポリエン (d) としては、5-エチリデン-2-ノルボルネン (ENB)、5-メチレン-2-ノルボルネン、5-(2-プロペニル)-2-ノルボルネン、5-(3-ブテニル)-2-ノルボルネン、5-(1-メチル-2-プロペニル)-2-ノルボルネン、5-(4-ペンテニル)-2-ノルボルネン、5-(1-メチル-3-ブテニル)-2-ノルボルネン、5-(5-ヘキセニル)-2-ノルボルネン、5-(1-メチル-4-ペンテニル)-2-ノルボルネン、5-(2,3-ジメチル-3-ブテニル)-2-ノルボルネン、5-(2-エチル-3-ブテニル)-2-ノルボルネン、5-(6-ヘプテニル)-2-ノルボルネン、5-(3-メチル-5-ヘキセニル)

40

50

- 2 - ノルボルネン、5 - ( 3 , 4 - ジメチル - 4 - ペンテニル ) - 2 - ノルボルネン、5 - ( 3 - エチル - 4 - ペンテニル ) - 2 - ノルボルネン、5 - ( 7 - オクテニル ) - 2 - ノルボルネン、5 - ( 2 - メチル - 6 - ヘプテニル ) - 2 - ノルボルネン、5 - ( 1 , 2 - ジメチル - 5 - ヘキセニル ) - 2 - ノルボルネン、5 - ( 5 - エチル - 5 - ヘキセニル ) - 2 - ノルボルネン、5 - ( 1 , 2 , 3 - トリメチル - 4 - ペンテニル ) - 2 - ノルボルネンなどが挙げられる。これらのうちでは、入手容易性が高く、架橋時の架橋速度を制御しやすく、良好な機械物性を有する架橋発泡体が得られやすいことから E N B が好ましい。

#### 【 0 0 1 6 】

非共役ポリエン ( d ) は一種単独で用いても、二種以上を用いてもよい。本発明のエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体が、前記一般式 ( I ) および ( II ) からなる群から選ばれる部分構造を分子中に 1 つのみ含む非共役ポリエン ( d ) に由来する構成単位を含む場合、その割合は本発明の目的を損なわない範囲において特に限定されるものではないが、通常、0 ~ 20 重量%、好ましくは 0 ~ 8 重量%、より好ましくは 0 . 0 1 ~ 8 重量% 程度の重量分率で含む (ただし、( a )、( b )、( c )、( d ) の重量分率の合計を 1 0 0 重量% とする)。

10

#### 【 0 0 1 7 】

本発明に係るエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体 ( A ) は、上述の通り、エチレン ( a ) と、炭素原子数 3 ~ 2 0 の - オレフィン ( b ) と、上記非共役ポリエン ( c ) と、必要に応じて上記非共役ポリエン ( d ) とに由来する構成単位を有する共重合体であって、下記要件 ( a ) および要件 ( b ) の要件を満たす。

20

#### 【 0 0 1 8 】

##### 〔要件 ( a ) 〕

要件 ( a ) は、本発明に係るエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体 ( A ) 中のエチレン / - オレフィンのモル比が 4 0 / 6 0 ~ 9 0 / 1 0 を満たすことを特定するものであり、このモル比は好ましくは 5 0 / 5 0 ~ 9 0 / 1 0、より好ましくは 5 5 / 4 5 ~ 8 5 / 1 5、さらに好ましくは 5 5 / 4 5 ~ 7 8 / 2 2 を満たすことが望ましい。このような本発明に係るエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体は、架橋、発泡して得られる架橋発泡体が優れたゴム弾性を示し、機械的強度ならびに柔軟性に優れたものとなるため好ましい。

30

#### 【 0 0 1 9 】

なお、エチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体 ( A ) 中のエチレン量 ( エチレン ( a ) に由来する構成単位の含量 ) および - オレフィン量 ( - オレフィン ( b ) に由来する構成単位の含量 ) は、<sup>13</sup>C - NMR により求めることができる。

#### 【 0 0 2 0 】

##### 〔要件 ( b ) 〕

本発明のエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体 ( A ) のヨウ素価は、通常 1 ~ 5 0 g / 1 0 0 g であり、好ましくは 4 ~ 3 2 さらに好ましくは 1 5 ~ 3 2 の範囲にあることである。ヨウ素価がこの範囲にある場合、架橋密度が高くなり、機械的強度の点で優れる。

40

#### 【 0 0 2 1 】

本発明に係るエチレン・ - オレフィン・非共役ポリエン共重合体 ( A ) は、具体的には、例えば、国際公開第 2 0 1 5 / 1 2 2 4 9 5 号パンフレット記載のメタロセン触媒に記載の方法を採用することにより製造することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

##### < オレフィン系重合体 ( B ) >

本発明の発泡体用共重合体組成物に含まれる成分の一つであるオレフィン系重合体 ( B ) (以下、「成分 ( B ) 」と呼称する場合がある。) は、D S C 測定で求められる融点が 5 0 ~ 1 0 0、好ましくは 6 0 ~ 9 0 の範囲、および密度が 9 3 0 ~ 9 9 0 k g / m<sup>3</sup>、好ましくは 9 3 5 ~ 9 6 5 k g / m<sup>3</sup> の範囲にあるオレフィン系重合体である。

50

## 【0023】

本発明に係わる成分(B)は、好ましくは、上記物性に加え、メルトフローレート(MFR、230、2.16kg荷重、10分)が1.0~40g/10分の範囲、さらに好ましくは1.0~35g/10分の範囲にある。

## 【0024】

本発明に係わる成分(B)は、炭素数2~20の $\alpha$ -オレフィンの単独重合体、異なる $\alpha$ -オレフィン同士の共重合体、炭素数2~20の $\alpha$ -オレフィンと他のビニル化合物、例えば、酢酸ビニル、(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸、スチレンなどとの共重合体等、構成成分の少なくとも一部に炭素数2~20の $\alpha$ -オレフィンを含む重合体である。

10

## 【0025】

本発明に係わる成分(B)の具体例としては、中密度ポリエチレン(MDPE)、高圧法低密度ポリエチレン(LDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、エチレン・酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレンと炭素数3~20、好ましくは3~8の $\alpha$ -オレフィンとからなるエチレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体、プロピレンと炭素数2~20、好ましくは4~8の $\alpha$ -オレフィンとからなるプロピレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体、1-ブテンと炭素数3~20、好ましくは3~8の $\alpha$ -オレフィンとからなる1-ブテン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体などが挙げられる。

## 【0026】

本発明に係わる成分(B)は、融点および密度が上記範囲を満たす限り、上記具体例に限られない。

20

本発明に係わる成分(B)は、これら重合体の中でも、エチレン・酢酸ビニル共重合体が好ましく、特に酢酸ビニル含有量が1~50重量%、さらには15~35重量%のエチレン・酢酸ビニル共重合体が好ましい。

## 【0027】

<オレフィン系重合体(C)>

本発明の発泡体用共重合体組成物に含まれる成分の一つであるオレフィン系重合体(C)(以下、「成分(C)」と呼称する場合がある。)は、DSC測定で求められる融点が100~190、好ましくは100~135の範囲、および密度が895kg/m<sup>3</sup>以上、930kg/m<sup>3</sup>未満、好ましくは900~915kg/m<sup>3</sup>の範囲にあるオレフィン系重合体である。

30

## 【0028】

本発明に係わる成分(C)は、好ましくは、上記物性に加え、メルトフローレート(MFR、230、2.16kg荷重、10分)が1.0~25g/10分の範囲、さらに好ましくは1.5~5g/10分の範囲にある。

## 【0029】

本発明に係わる成分(C)は、炭素数2~20の $\alpha$ -オレフィンの単独重合体、異なる $\alpha$ -オレフィン同士の共重合体、炭素数2~20の $\alpha$ -オレフィンと他のビニル化合物、例えば、酢酸ビニル、(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸、スチレンなどとの共重合体等、構成成分の少なくとも一部に炭素数2~20の $\alpha$ -オレフィンを含む重合体である。

40

## 【0030】

本発明に係わる成分(C)の具体例としては、高密度ポリエチレン(HDPE)、中密度ポリエチレン(MDPE)、直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂(EVA)、エチレンと炭素数3~20、好ましくは3~8の $\alpha$ -オレフィンとからなるエチレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体などのエチレン系重合体、プロピレン単独重合体、プロピレンと炭素数2~20、好ましくは2~8の $\alpha$ -オレフィンとからなるプロピレン・ $\alpha$ -オレフィン共重合体などのプロピレン系重合体(プロピレンブロック共重合体、プロピレンランダム共重合体を含む)、1-ブテン単独重合体、1-ブテンと炭素数3~20、好ましくは3~8の $\alpha$ -オレフィンとからなる1-ブテン・

50

- オレフィン共重合体などの1-ブテン系重合体、4-メチル-1-ペンテン単独重合体、4-メチル-1-ペンテンと炭素数3~20、好ましくは3~10の-オレフィンとからなる4-メチル-1-ペンテン・-オレフィン共重合体などの4-メチル-1-ペンテン系重合体などが挙げられる。

本発明に係わる成分(C)は、融点および密度が上記範囲を満たす限り、上記具体例に限られない。

#### 【0031】

<架橋剤(D)>

本発明の発泡体用共重合体組成物に含まれる成分の一つである架橋剤(D)は、ゴムやプラスチックの架橋剤として広く使用されている架橋剤であり、具体的には、硫黄、塩化硫黄、二塩化硫黄、モルフォリンジスルフィド、アルキルフェノールジスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィドおよびジチオカルバミン酸セレン等の硫黄系化合物である。これら架橋剤の中でも硫黄系架橋剤が好ましく、特に、硫黄およびテトラメチルチウラムジスルフィドがより好ましい。

10

#### 【0032】

<発泡剤(E)>

本発明の発泡体用共重合体組成物に含まれる成分の一つである発泡剤(E)は、種々公知の発泡剤を使用し得る。具体的には、重炭酸ナトリウム、炭酸ナトリウム、重炭酸アンモニウム、炭酸アンモニウム、亜硝酸アンモニウム等の無機発泡剤；N,N'-ジメチル-N,N'-ジニトロソテレフタルアミド、N,N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン等のニトロソ化合物；アゾジカルボンアミド、アゾビスイソブチロニトリル、アゾビスシクロヘキシルニトリル、アゾジアミノベンゼン、バリウムアゾジカルボキシレート等のアゾ化合物；ベンゼンスルホニルヒドラジド、トルエンスルホニルヒドラジド、p,p'-オキシビス(ベンゼンスルホニルヒドラジド)(OBSH)、ジフェニルスルホン-3,3'-ジスルホニルヒドラジド等のスルホニルヒドラジド化合物；カルシウムアジド、4,4'-ジフェニルジスルホニルアジド、p-トルエンスルホニルアジド等のアジド化合物などが挙げられる。

20

#### 【0033】

本発明に係る発泡剤(E)としては、非担持型または無機粉体等に担持されている担持型のいずれを用いてもよいが、担持型を用いた場合と比較して同一比重での吸水率が低く、シール性能(防音性、防水性、防振性)に優れ、かつ混練作業性に優れる等の点で、非担持型の発泡剤が好ましい。

30

#### 【0034】

また、必要に応じて発泡剤とともに発泡助剤を併用しても差し支えない。発泡助剤の添加は、発泡剤の分解温度の調節、気泡の均一化などに効果がある。発泡助剤としては、具体的には、サリチル酸、フタル酸、ステアリン酸、シュウ酸などの有機酸、尿素およびその誘導体などが挙げられる。

成分(A)が、発泡助剤を含有する場合には、発泡助剤の配合量は、発泡剤100質量部に対して、通常1~100質量部、好ましくは2~80質量部の割合で用いられる。

#### 【0035】

<発泡体用共重合体組成物>

本発明の発泡体用共重合体組成物は、前記エチレン・-オレフィン・非共役ポリエン共重合体(A)、前記オレフィン系重合体(B)、前記オレフィン系重合体(C)、前記架橋剤(D)および前記発泡剤(E)を含む組成物であり、好ましくは共重合体組成物中の共重合体(A)の重量分率( $X_A$ ) [成分(A)/共重合体組成物]が0.16~0.29の範囲、より好ましくは0.21~0.27の範囲にある組成物である。

40

#### 【0036】

本発明の発泡体用共重合体組成物は、好ましくは共重合体組成物中のオレフィン系重合体(B)の重量分率( $X_B$ ) [成分(B)/共重合体組成物]が0.02~0.10、より好ましくは0.02~0.09の範囲にある。

50

## 【0037】

本発明の発泡体用共重合体組成物は、好ましくは成分(A)100質量部に対し、成分(B)を5~100質量部、好ましくは5~60質量部、より好ましくは10~40質量部、成分(C)を5~100質量部、好ましくは5~60質量部、より好ましくは10~40質量部、成分(D)を0~12.0質量部、好ましくは1.0~10.0質量部、より好ましくは1.5~9.0質量部、および成分(E)を20~100質量部、好ましくは30~60質量部、より好ましくは40~50質量部の範囲で含む組成物である。

## 【0038】

本発明の発泡体用共重合体組成物は、架橋剤として、成分(D)を上記範囲で含むことにより、剛性の高い架橋発泡体を得ることができる。

本発明の発泡体用共重合体組成物は、前記成分(D)および成分(E)に加え、他の成分としては、例えば、加硫促進剤、加硫助剤、可塑剤、補強剤、無機充填剤、老化防止剤(安定剤)、加工助剤、活性剤等の種々の添加剤が挙げられる。

## 【0039】

## 加硫促進剤

本発明の発泡体用共重合体組成物が、架橋剤として、硫黄系化合物を含む場合には、加硫促進剤の併用が好ましい。加硫促進剤としては、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、N-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、N,N'-ジイソプロピル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、2-メルカプトベンゾチアゾール、2-(2,4-ジニトロフェニル)メルカプトベンゾチアゾール、2-(2,6-ジエチル-4-モルフォリノチオ)ベンゾチアゾールおよびジベンゾチアジルスルフィド等のチアゾール系；ジフェニルグアニジン、トリフェニルグアニジンおよびジオルソトリルグアニジン等のグアニジン系；アセトアルデヒド-アニリン縮合物、ブチルアルデヒド-アニリン縮合物およびアルデヒドアミン系；2-メルカプトイミダゾリン等のイミダゾリン系；ジエチルチオウレアおよびジブチルチオウレア等のチオウレア系；テトラメチルチウラムモノスルフィド等のチウラム系；ジメチルジチオカルバミン酸亜鉛、ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛およびジエチルジチオカルバミン酸テルル等のジチオ酸塩系；ジブチルキサトゲン酸亜鉛等のザンテート系；その他亜鉛華(酸化亜鉛)等が挙げられる。これらのうち、2-メルカプトベンゾチアゾールが好ましい。

## 【0040】

架橋剤として硫黄を用いる場合には、加硫促進剤の併用が好ましく、該加硫促進剤としては、前述の加硫促進剤の他にテトラメチルチウラムジスルフィド等を挙げることができる。これらのうち、2-メルカプトベンゾチアゾールおよびテトラメチルチウラムジスルフィドが好ましい。

## 【0041】

本発明に係る加硫促進剤は、1種単独であってもよく、2種以上であってもよい。

本発明の発泡体用共重合体組成物が、加硫促進剤を含む場合はその配合量は、成分(A)100質量部に対して、通常0.1~20質量部、好ましくは0.2~15質量部、さらに好ましくは0.5~10質量部である。加硫促進剤の配合量が前記範囲内であると、得られる発泡体の機械強度および耐熱老化性が優れるので好適である。

## 【0042】

## 加硫助剤

本発明の発泡体用共重合体組成物が、架橋剤として、有機過酸化物を含む場合、加硫助剤の併用が好ましい。加硫助剤としてはp-キノンジオキシム等のキノンジオキシム系；エチレングリコールジメタクリレートおよびトリメチロールプロアントリメタクリレート等のアクリル系；ジアリルフタレートおよびトリアリルイソシアヌレート等のアリル系；その他マレイミド系；ジビニルベンゼン等が挙げられる。

## 【0043】

本発明に係る加硫助剤は、1種単独であってもよく、2種以上であってもよい。

本発明に係る加硫助剤の配合量は、使用する有機過酸化物1モルに対して、通常0.5

10

20

30

40

50

～ 2 モル、好ましくは 0.5 ～ 1.5 モル、より好ましくはほぼ等モルの量とすることが望ましい。

#### 【 0 0 4 4 】

##### 可塑剤

本発明に係る可塑剤（軟化剤）としては、通常ゴムに使用される可塑剤が挙げられる。具体的には、プロセスオイル、潤滑油、パラフィン油、流動パラフィン、石油アスファルト、ワセリン、コールタール、ヒマシ油、アマニ油、サブ、蜜ロウ、アタクチックポリプロピレン、クマロインデン樹脂などが挙げられる。中でも、特にプロセスオイル、パラフィン油が好ましく用いられる。

#### 【 0 0 4 5 】

本発明に係る可塑剤は、1 種単独であってもよく、2 種以上であってもよい。

本発明に係る可塑剤は、発泡体用共重合体組成物が、良好な混練性を得るため、成分（A）100 質量部に対して、通常 20 質量部以上の割合で用いられる。可塑剤としてプロセスオイルを用いる場合、その配合量は、成分（A）100 質量部に対して、好ましくは 20 ～ 150 質量部、より好ましくは 30 ～ 120 質量部である。

#### 【 0 0 4 6 】

##### 補強剤および無機充填剤

本発明の発泡体用共重合体組成物には、得られる発泡体の引張強度、引裂強度、耐摩耗性等の機械的性質を向上させ、さらに成形収縮率を小さくするために、補強剤や無機充填剤を配合することが好ましい。

#### 【 0 0 4 7 】

本発明に係る補強剤および無機充填剤としては、具体的には、旭 # 5 5 G、旭 # 6 0 G（以上、旭カーボン（株）製）、シースト（SRF、GPF、FEF、MAF、HAF、ISAF、SAF、FT、MT等）のカーボンブラック（東海カーボン（株）製）、これらカーボンブラックをシランカップリング剤等で表面処理したものの、シリカ、活性炭酸カルシウム、微粉タルク、微粉ケイ酸等を用いることができる。

#### 【 0 0 4 8 】

また、無機充填剤としては軽質炭酸カルシウム、重質炭酸カルシウム、タルク、クレー等を用いることができる。これらのうち、旭 # 5 5 G、旭 # 6 0 G、「シースト H A F」カーボンブラックが好ましい。

#### 【 0 0 4 9 】

本発明に係る補強剤および / または無機充填剤は、1 種単独であってもよく、2 種以上であってもよい。

本発明に係る補強剤および / または無機充填剤の配合量は、成分（A）100 質量部に対し、通常 1 ～ 500 質量部、好ましくは 1 ～ 400 質量部、さらに好ましくは 1 ～ 300 質量部である。補強剤および / または無機充填剤の配合量が前記範囲内であると、得られる発泡体は機械強度に優れるので好適である。

#### 【 0 0 5 0 】

##### 老化防止剤（安定剤）

本発明の発泡体用共重合体組成物に老化防止剤を配合することにより、得られる発泡体の寿命を長くすることが可能である。このような老化防止剤として、従来公知の老化防止剤、例えばアミン系老化防止剤、フェノール系老化防止剤、イオウ系老化防止剤等を用いることができる。

#### 【 0 0 5 1 】

本発明に係る老化防止剤としては、具体的には、フェニルブチルアミン、N, N - ジ - 2 - ナフチル - p - フェニレンジアミン等の芳香族第 2 アミン系老化防止剤、ジブチルヒドロキシルエン、テトラキス [ メチレン ( 3 , 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシ ) ヒドロシナメート ] メタン等のフェノール系老化防止剤 ; ビス [ 2 - メチル - 4 - ( 3 - n - アルキルチオプロピオニルオキシ ) - 5 - t - ブチルフェニル ] スルフィド等のチオエーテル系老化防止剤 ; ジブチルジチオカルバミン酸ニッケル等のジチオカルバミン酸

10

20

30

40

50

塩系老化防止剤；2 -メルカプトベンゾイミダゾール、2 -メルカプトベンゾイミダゾールの亜鉛塩、ジラウリルチオジプロピオネート、ジステアリルチオジプロピオネート等のイオウ系老化防止剤等が挙げられる。

【0052】

本発明に係る老化防止剤は、単独であるいは2種以上の組み合わせで用いることができ、前記老化防止剤の配合量は、成分(A)100質量部に対して、通常0.01~10質量部、好ましくは0.01~7質量部、さらに好ましくは0.01~5質量部である。老化防止剤の配合量が前記範囲内であると、得られる発泡体の耐熱老化性が優れるので好適である。

【0053】

加工助剤

本発明に係る加工助剤としては、一般に加工助剤としてゴムに配合されるものを広く使用することができる。具体的には、リシノール酸、ステアリン酸、パルミチン酸、ラウリン酸、ステアリン酸バリウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ラウリン酸亜鉛またはエステル類等が挙げられる。これらのうち、ステアリン酸が好ましい。

【0054】

本発明に係る加工助剤は、1種単独であってもよく、2種以上であってもよい。

本発明に係る加工助剤を発泡体用共重合体組成物に配合する場合は、成分(A)100質量部に対して、通常30質量部以下、好ましくは25質量部以下、さらに好ましくは20質量部以下の量で適宜配合することができる。加工助剤の配合量が前記範囲内であると、混練加工性、押出加工性、射出成形性等の加工性に優れるので好適である。

【0055】

活性剤

本発明に係る活性剤としては、ポリエチレングリコール、ジエチレングリコール等のグリコール類；ジ-n-ブチルアミン、トリエタノールアミン等のアミン類などが挙げられる。

【0056】

本発明に係る1種単独であってもよく、2種以上であってもよい。

本発明に係る活性剤を発泡体用共重合体組成物に配合する場合は、活性剤の配合量は、成分(A)100質量部に対して、0.2~10質量部、好ましくは0.3~5質量部、さらに好ましくは0.5~4質量部である。

【0057】

<発泡体用共重合体組成物の調製方法>

本発明の発泡体用共重合体組成物は、前記成分(A)、成分(B)、成分(C)、成分(D)および成分(E)を、ゴム混練機として通常使用されるバンバリーミキサー、インターナルミキサー、ニーダー、オープンロールなどを用いて、必要に応じて前記他の成分とともに混練することで調製することができる。この場合の混練温度は、特に制限されないが、好ましくは80~250、より好ましくは80~200であり、混練時間は、好ましくは1~20分、より好ましくは1~10分、混練・混合比エネルギーは、好ましくは0.001~10kw・h/kgである。

【0058】

また、本発明の発泡体用共重合体組成物は、オープンロールのようなロール類を使用して上記成分(A)~成分(E)および必要に応じて加硫促進剤、脱泡剤、発泡助剤、加硫助剤などを追加混合し、ロール温度を好ましくは40~80とし、混練時間を好ましくは5~30分間として混練した後、分出しすることにより得られる発泡体用共重合体組成物としてもよい。

【0059】

<架橋発泡体>

本発明の架橋発泡体は、上記発泡体用共重合体組成物を架橋および発泡して得られる。

本発明の架橋発泡体は、比重が0.06以下、好ましくは0.05~0.02の範囲あ

10

20

30

40

50

り、連続気泡率（以後、連泡率と呼ぶ）が10%以下、好ましくは2～9以下の範囲あり、および引張破断強度（TB）が40kPa以上、好ましくは50～120kPaの範囲にある。

#### 【0060】

本発明の架橋発泡体は、本発明の発泡体用共重合体組成物を、押出成形法、トランスファー成形法、射出成形法、型成形法、プレス成形法により、成形することで得ることができる。具体的には、前記方法で得られた発泡体用共重合体組成物をゴム用押出機にて製品形状に押し出し、次いで、加硫槽内に導入し、熱空気、流動床、熔融塩槽（LCM）、PCM（Powder Curing MediumもしくはPowder Curing Method）またはマイクロ波等の手段によって加熱することにより、加硫および発泡を行って調製することができる。好ましくは、熱空気加硫槽（HAV）、LCM、PCM、または、HAVおよびデシメートル波（UHF）を用いた連続押し出し加工によって、連続的に加硫および発泡させることで得ることができる。

10

#### 【0061】

前記架橋の条件として、架橋温度は、通常140～300、好ましくは150～270、さらに好ましくは150～250であり、架橋時間は、通常0.5～30分、好ましくは0.5～20分、さらに好ましくは0.5～15分である。

#### 【0062】

本発明の発泡体は、本発明の発泡体用共重合体組成物を前記成形法等によって予備成形し、電子線を照射する方法で得ることもできる。

20

この場合、0.1～10MeVのエネルギーを有する電子線を、吸収線量が通常0.5～35Mrad、好ましくは0.5～20Mrad、より好ましくは1～10Mradになるように照射すればよい。

#### 【0063】

##### <用途>

本発明の架橋発泡体は、耐候性、耐熱老化性、耐摩耗性、低温柔軟性等が必要とされる分野において好適に用いられる。具体的には、自動車用部品、船舶用部品、土木建築用部品、医療用部品、電気・電子機器用部品、輸送機およびレジャー用部品、ホース（ラジエターホース、ヒーターホース等）、防振ゴム、シート、各種ベルト、各種パッキン、シーリング材、ポッティング材、コーティング材および接着剤等に好適に用いられる。

30

#### 【0064】

自動車用部品としては、例えば、グラスランチャネル、ウェザーストリップスポンジ、ドアオープニングトリム、シール部材、グロメット、自動車エンジンのガスケット、電装部品もしくはオイルフィルターのシーリング材；イグナイタHIDもしくは自動車用ハイブリッドICのポッティング材；自動車ボディ、自動車用窓ガラス、エンジンコントロール基板のコーティング材；オイルパンもしくはタイミングベルトカバー等のガスケット、モール、ヘッドランプレンズ、サンルーフシール、ミラー用の接着剤が挙げられる。ウェザーストリップスポンジとしては、例えば、ドアウェザーストリップ、トランクウェザーストリップ、ラゲージウェザーストリップ、ルーフサイドレールウェザーストリップ、スライドドアウェザーストリップ、ベンチレーターウェザーストリップ、スライディングルーフウェザーストリップ、フロントウィンドウウェザーストリップ、リアウィンドウウェザーストリップ、クォーターウィンドウウェザーストリップ、ロックピラーウェザーストリップ、ドアガラスアウターウェザーストリップ、ドアガラスインナーウェザーストリップが挙げられる。

40

#### 【0065】

これらの自動車用部品は、押出成形で成形されることが多く、この場合には、特に、発泡体用共重合体組成物の混練性や共重合体組成物に含まれる成分の相溶性が、得られる発泡体の性質に大きく影響する。本発明の発泡体用共重合体組成物は、混練性や組成物に含まれる成分の相溶性に優れるため、押出成形で成形体を形成する場合でも、優れた物性を有する架橋発泡体を得ることができる。

50

## 【実施例】

## 【0066】

次に本発明について実施例を示してさらに詳細に説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

実施例および比較例で用いた重合体は下記の通りである。

## 【0067】

## 〔成分(A)〕

成分(A)として、以下のエチレン・プロピレン・ENB共重合体を用いた。

エチレン・プロピレン・ENB共重合体〔成分(A-1)〕(商品名:三井EPT、8030M(三井化学(株)製)、エチレンから導かれる構造単位含有量:47質量%、5-エチリデン 2-ノルボルネン(ENB)から導かれる構造単位含有量:9.5質量%、ムーニー粘度[ML1+4(100)]:32、

10

## 【0068】

## 〔成分(B)〕

成分(B)として、以下のエチレン・酢酸ビニル共重合体を用いた。

成分(B-1)エチレン・酢酸ビニル共重合体(商品名:エバフレックス 銘柄名:EV A 150(三井・デュポン・ポリケミカル株式会社製)酢酸ビニル含量:33重量%、密度:960kg/m<sup>3</sup>、融点:61、およびMFR:30g/10分。

成分(B-2)エチレン・酢酸ビニル共重合体(商品名:エバフレックス 銘柄名:EV A 170(三井・デュポン・ポリケミカル株式会社製)酢酸ビニル含量:33重量%、密度:960kg/m<sup>3</sup>、融点:62、およびMFR:1g/10分。

20

成分(B-3)エチレン・酢酸ビニル共重合体(商品名:エバフレックス 銘柄名:EV A 450(三井・デュポン・ポリケミカル株式会社製)酢酸ビニル含量:19重量%、密度:940kg/m<sup>3</sup>、融点:84、およびMFR:15g/10分。

成分(B-4)エチレン・酢酸ビニル共重合体(商品名:エバフレックス 銘柄名:V 523(三井・デュポン・ポリケミカル株式会社製)酢酸ビニル含量:33重量%、密度:960kg/m<sup>3</sup>、融点:63、およびMFR:14g/10分。

## 【0069】

## 〔成分(C)〕

成分(C)として、以下のエチレン・1-ヘキセン共重合体を用いた。

融点:116、密度:913kg/m<sup>3</sup>、MFR:2.0g/10分のエチレン・1-ヘキセン共重合体:商品名エポリュースP1520〔成分(C-1)〕[(株)プライムポリマー製]を用いた。

30

実施例および比較例で用いた配合剤を以下に示す。

## 【0070】

## 〔架橋剤(D)〕

硫黄(純正化学(株)製)

## 〔加硫助剤〕

活性亜鉛華(商品名:MET A-Z 102(井上石灰工業(株)製))

## 〔加硫促進剤〕

40

(1-1)チアゾール系加硫促進剤:2-メルカプトベンゾチアゾール(商品名:サンセラ-M 三新化学工業(株)製)

(1-2)ジチオカルバメート系加硫促進剤:ジブチルジチオカルバミン酸亜鉛(商品名:サンセラ-BZ 三新化学工業(株)製)

(1-3)ジチオカルバメート系加硫促進剤:ジエチルジチオカルバミン酸亜鉛(商品名:サンセラ-PZ 三新化学工業(株)製)

(1-4)チオウレア系加硫促進剤:N,N'-ジブチルチオ尿素(商品名:サンセラ-BUR 三新化学工業(株)製)

## 【0071】

## 〔発泡剤(E)〕

50

アゾジカルボンアミド（商品名：ネオスレンHM80A 永和化成工業（株）製）  
〔発泡助剤〕

尿素（商品名：ネオスレンHM51U 永和化成工業（株）製）  
〔加工助剤〕

ステアリン酸（商品名：粉末ステアリン酸さくら 日油（株）製）  
〔活性剤〕

ポリエチレングリコール（商品名：PEG#4000 ライオン（株）製）  
〔補強剤〕

カーボンブラック（商品名：旭#50G 旭カーボン（株）製）  
〔無機充填剤〕

炭酸カルシウム（商品名：ホワイトンSB 白石カルシウム（株）製）  
〔軟化剤〕

パラフィンオイル（商品名：ダイアナプロセスオイル PS-430 出光興産（株）製）

実施例および比較例で得られたにおける測定及び試験は次の通り行った。

#### 【0072】

<発泡体物性>

《引張破断点応力（TB）および引張破断点伸び（EB）》

実施例および比較例で得た架橋発泡体シートを打抜いてJIS K 6251（2001年）に記載されている3号形ダンベル試験片を調製した。この試験片を用いて同JIS K 6251に規定される方法に従い、測定温度25、引張速度500mm/分の条件で引張り試験を行ない、引張破断点応力（TB）および引張破断点伸び（EB）を測定した。

#### 【0073】

《連泡率》

熱風加硫した架橋発泡体から、20mm×20mmの試験片を打ち抜き、水面下50mmの位置で125mmHgおよび635mmHgまで減圧し、3分間保持した。続いて大気圧に戻し3分経過後、吸水した試験片の重量を測定し、以下の計算式から連泡率（Wa）を算出した。

$$W_a (\%) = [ (W_2 - W_1) / W_1 ] \times 100$$

W1：浸漬前重量（g）、W2：浸漬後重量（g）

#### 【0074】

《収縮率》

加硫槽から取り出してから30秒以内に1mの長さに裁断し長さを測定（L0）し、冷却後（30分経過後）の長さ（L1）を測定し、下記式より収縮率（%）とした。

$$\text{収縮率} (\%) = (L_0 - L_1) / L_0 \times 100$$

#### 【0075】

〔実施例1〕

MS式加圧型ニーダー（株式会社モリヤマ製）を用いて、成分（A-1）2000g（100質量部）と下記ポリエチレン2-1）200g（10質量部）とエチレン・酢酸ビニル共重合樹脂2-2）200g（10質量部）とを混練（トータル混練時間10分）した。

#### 【0076】

次に、MIXTRON BB MIXER（（株）神戸製鋼所社製、BB-4型、容積2.95L、ローター4WH）を用いて、充填率72%、コンベンショナル法（トータル混練時間5分）にて、得られた混練物1080gに対して、加硫助剤72g（8質量部）、加工助剤18g（2質量部）、活性剤9g（1質量部）、補強材270g（30質量部）、充填材1350g（150質量部）、軟化材450g（50質量部）を混練し、配合物を得た。

#### 【0077】

10

20

30

40

50

続いて、8インチ二本ロール混練機を用いて、上記配合物に加硫促進剤1-1 16.2g(1.8質量部)、加硫促進剤1-2 16.2g(1.8質量部)、加硫促進剤1-3 16.2g(1.8質量部)、加硫促進剤1-4 16.2g(1.8質量部)、加硫剤16.2g(1.8質量部)、発泡剤450g(50質量部)、発泡助剤4.5g(0.5質量部)を添加し、混練し混練物を得た。

【0078】

得られた混練物を直径50mmのゴム用押出機((株)三葉製作所製)にて、押出成形を行い、縦:2000cm、横:2cm、厚み:0.6cmのシート状の発泡体用共重合体組成物を作製した。押出機の温度条件は、HD/C2/C1/SC=80/70/60/50とした。

10

【0079】

この組成物を熱風加硫槽(ミクロ電子(株)製)にて、170で8分間架橋発泡させて、架橋発泡体を得た。

得られた架橋発泡体の物性を上記記載の方法で測定した。結果を表1に示す。

【0080】

[実施例2~4]

実施例1で用いた発泡体用共重合体組成物に替えて、表1に記載した成分を用いる以外は実施例1と同様に行い、発泡体用共重合体組成物および架橋発泡体を得た。

得られた架橋発泡体の物性を上記記載の方法で測定した。結果を表1に示す。

20

【0081】

[比較例1~4]

実施例1で用いた発泡体用共重合体組成物に替えて、表1に記載した成分を用いる以外は実施例1と同様に行い、発泡体用共重合体組成物および架橋発泡体を得た。

得られた架橋発泡体の物性を上記記載の方法で測定した。結果を表1に示す。

【0082】

【表1】

表1

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
A-1	100	100	100	100	100	100	100	100
B-1	10							20
B-2		10						
B-3			10					
B-4				10				
C-1	10	10	10	10	0	20	10	
Total	120	120	120	120	100	120	110	120
均Z102	8	8	8	8	8	8	8	8
St.A	2	2	2	2	2	2	2	2
PEG#4000	1	1	1	1	1	1	1	1
旭#50G	30	30	30	30	30	30	30	30
ホリトソB	150	150	150	150	150	150	150	150
PS-430	50	50	50	50	50	50	50	50
M	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
BZ	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
PZ	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
BUR	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
S	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
HM80A	50	50	50	50	50	50	50	50
HM51U	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Total	420.5	420.5	420.5	420.5	400.5	420.5	410.5	420.5
重量分率 $X_A$	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.24
重量分率 $X_B$	0.02	0.02	0.02	0.02	0	0	0	0.02
スポンジ物性								
比重	0.0500	0.0502	0.0496	0.0503	0.0674	0.0495	0.0532	0.0530
発泡倍率	26.5	26.3	26.6	26.3	20.1	26.6	24.7	25.0
連泡率	8.1	8.8	8.4	9.1	13.1	8.5	10.0	11.0
TB	78.1	77.8	80.1	79.1	47.3	75.2	53.6	59.8
EB	242	238	240	256	281	214	232	251
成形直後(L0)	102.5	100.0	101.0	102.5	101.5	103.5	103.5	105.0
冷却後(L1)	101.2	99.2	100.3	101.2	100.8	99.8	99.8	104.7
収縮率	1.27	0.80	0.69	1.27	0.69	3.57	3.57	0.29

10

20

30

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4F074 AA21 AA22 AA25 AA76 AA98 AB00 AB03 AB05 AC02 AC26  
AD01 AD09 AG01 AG02 AG11 BA13 BA28 BB05 BB06 BB09  
BB12 BB29 DA02 DA08 DA12 DA22 DA39 DA40 DA45 DA47  
DA53  
4H017 AA04 AA25 AA29 AB07 AB10 AC13 AD03 AE05  
4J100 AA02P AA03Q AU21R CA05 DA09 DA12 DA24 DA31 JA28