

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 8 月 21 日 (21.08.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/099760 A1

(51) 国際特許分類:

C08L 23/16 (2006.01) C08L 25/10 (2006.01)
C08K 5/17 (2006.01) C08L 53/02 (2006.01)
C08L 9/06 (2006.01) F16L 9/12 (2006.01)

(74) 代理人: 青木篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423
東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビ
ル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/052072

(22) 国際出願日: 2008 年 2 月 1 日 (01.02.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-036643 2007 年 2 月 16 日 (16.02.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭有
機材工業株式会社 (ASAHI ORGANIC CHEMICALS
INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県延岡
市中の瀬町2丁目5955番地 Miyazaki (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井上隆規 (IN-
OUE, Takanori) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県延岡市中
の瀬町2丁目5955番地旭有機材工業株式会社内
Miyazaki (JP). 興侶英裕 (KOUROGI, Hidehiro) [JP/JP];
〒8828688 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番
地旭有機材工業株式会社内 Miyazaki (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) Title: PIPING MEMBER FORMED BY USING PROPYLENE RESIN COMPOSITION

(54) 発明の名称: プロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材

(57) Abstract: Disclosed is a piping member formed by using a propylene resin composition having a melt flow rate after kneading of 0.01-2.00 g/10 minutes. The propylene resin composition essentially contains (A) 100 parts by mass of a propylene-ethylene random copolymer having an ethylene content of 2-5%, a crystallization temperature of 86-105°C, a melt flow rate of 0.01-2.00 g/10 minutes, and a molecular weight distribution of 3-8, and (B) 1-15 parts by mass of a styrene-butadiene rubber having a styrene content of 10-40% and a weight average molecular weight of not less than 200,000. This propylene resin composition is characterized by further containing (C) 0.1-1.0 part by mass of a hindered amine light stabilizer having a weight average molecular weight of not less than 2,000 per 100 parts by mass of the propylene-ethylene random copolymer. Also disclosed is a piping member formed by using such a propylene resin composition which is characterized in that the styrene-butadiene rubber is composed of a hydrogenated styrene-butadiene copolymer rubber.

(57) 要約: (A) エチレン含有量が2~5%であり、結晶化温度が86~105°C、メルトフローレートが0.01~2.00 g/10分及び分子量分布が3~8のプロピレン-エチレンランダム共重合体100質量部と、(B) スチレン含有量が10~40%であり、重量平均分子量が20万以上のスチレン・ブタジエン系ゴム1~15質量部を必須成分とし、混練後のメルトフローレートが0.01~2.00 g/10分であるプロピレン系樹脂組成物において、(C) プロピレン-エチレンランダム共重合体100質量部に対して、重量平均分子量が2000以上のヒンダードアミン系光安定剤0.1~1.0質量部をさらに配合してなることを特徴とするプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材。そして、前記スチレン・ブタジエン系ゴムが、水添スチレン・ブタジエンブロック共重合体ゴムであることを特徴とする前記プロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材。

WO 2008/099760 A1

明 細 書

プロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材

技術分野

本発明は、押出成形法で製造されるパイプや、射出成形法で製造される継手、フランジ、バルブ、及びアクチュエータのケーシング等の配管部材として好適に使用されるプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材に関するものであり、さらに詳しくは、高温クリープ特性に優れると共に低温脆性が抑えられているため幅広い適用温度範囲を有し、低溶出性、内面平滑性に優れるプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材に関するものである。

背景技術

従来プロピレン系樹脂組成物は、剛性、耐熱性、または耐薬品性などの優れた特性を有しており、それを用いてなるプロピレン系樹脂製配管部材は、各種工場、医療分野、建築分野などにおいて幅広く使用されている。特にプロピレン系樹脂製パイプは、高温域（60℃～95℃）での酸・アルカリに対する耐薬品性を有しており、価格も安価であることから、工業分野において高温の薬液を流すための高温用配管部材に適している。このような高温用配管部材は従来の金属管から樹脂管へ転換する傾向にあり、プロピレン系樹脂もその候補にあることから今後の普及が大きく期待されている。また、樹脂製の高温用配管部材としては、95℃の高温流体を流して長期間の使用に耐えられる（例えば、SDR（外径／肉厚）＝11の場合で、0.4MPaの圧力をかけた時に10年間破壊しないなど）必要があり、そのためには優れた高温クリープ特性が要求される

。

プロピレン系樹脂組成物の高温クリープ特性を向上させる方法として、従来ではポリプロピレン及びエチレン-プロピレンコポリマーを含み、0.1～2重量%の範囲のエチレン含有量、5 dg/分以下(5 g/10分以下に相当)のメルトフローインデックス(メルトフローレートと同義)及び6～20の範囲の分子量分布を有する樹脂組成物があつた(特開平10-53628参照)。この樹脂の高温クリープ特性は、DIN 8078(95℃、試験応力3.5 N/mm²)に準拠しており、配管部材の破壊時間が1200時間以上(最も高い数値で2000時間以上)であり、DIN 8078による最小破壊時間1000時間以上を満足するものであつた。

しかしながら、前記従来の樹脂組成物を高温の薬液を流すための高温用配管部材として長期間使用するには高温クリープ特性がさらに高いことが求められる。また、分子量分布(以下、Mw/Mnと記す)が6～20と広い範囲であり、Mw/Mnが広い範囲だと低分子成分が多く含まれるため、食品分野、医療分野、半導体製造分野などの配管部材から流体への溶出を嫌う純水や薬液を流す配管ラインにおいては、低分子成分が流体に溶出する問題があつた。また、低分子成分が含まれていると配管部材が劣化し易くなるため耐薬品性が低下する問題があつた。さらに、耐衝撃性が低下してしまい低温脆性が抑えられないため(比較例8参照:従来の樹脂組成物に該当)、配管部材が冬場の外気温がマイナス20℃以下になる環境下で屋外配管されている場合、流体の流れが停止すると流体が凍結して膨張するために配管部材が破損する恐れがあるという問題があつた。

また従来の樹脂組成物に、低温脆性を抑えるためにはゴム成分を増やす方法があるが、ゴム成分を増やすと高温クリープ特性が低下

するため、単にゴム成分を増やすだけでは高温時と低温時の物性強度を同時に満足させて適用温度範囲の広い配管部材を得るのは困難であった。

また、高温クリープ特性を向上させる他の方法として、アイソタクチックプロピレン単独重合体もしくはアイソタクチックプロピレンーエチレン共重合体部分とからなる結晶性プロピレンーエチレン共重合体を不飽和カルボン酸もしくはその無水物で変性した変性プロピレン単独重合体もしくは変性プロピレンーエチレン共重合体、未変性のプロピレン単独重合体もしくは未変性のプロピレンーエチレン重合体との混合物であって、メルトフローレートが $50 \text{ g} / 10 \text{ min}$ 以上であるマトリクスポリマー 35～75 重量%に、長さ 2～50 mm のガラス長繊維 25～65 重量%を含有させて長繊維強化ポリプロピレン樹脂組成物とし、これを成形して成形品とするというものがあった（特開 2002-212364 参照）。

しかしながら、前記従来の樹脂組成物は高温クリープ特性には優れるものの、ガラス長繊維を含有しているため、配管材料として成形した場合、配管を流れる流体へガラス長繊維が脱落する恐れがあり、また配管を流れる流体によってはガラスを侵す恐れがあるという問題がある。さらに従来の樹脂組成物で押出成形したパイプは内面の平滑性も悪くなることから配管部材には適さないという問題があった。

発明の開示

本発明は以上のような従来のプロピレン系樹脂組成物が有する欠点を克服し、高温クリープ特性に優れると共に低温脆性が抑えられているため幅広い適用温度範囲を有し、低溶出性、内面平滑性に優れるプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材を提供する

ことを目的としてなされたものである。

本発明者らは上記の好ましい性質を有するプロピレン系樹脂組成物を開発すべく鋭意研究を重ねた結果、特定のプロピレン系樹脂と特定のスチレン・ブタジエン系ゴム成分を必須とした配合系の樹脂組成物で上記目的が達成されることを見出し、本発明を完成するに至った。

本発明は、（Ａ）エチレン含有量が２～５％であり、結晶化温度が８６～１０５℃、メルトフローレートが０．０１～２．００ｇ／１０分及び分子量分布が３～８のプロピレンーエチレンランダム共重合体１００質量部と、（Ｂ）スチレン含有量が１０～４０％であり、重量平均分子量が２０万以上のスチレン・ブタジエン系ゴム１～１５質量部を必須成分とし、混練後のメルトフローレートが０．０１～２．００ｇ／１０分であるプロピレン系樹脂組成物において、（Ｃ）プロピレンーエチレンランダム共重合体１００質量部に対して、重量平均分子量が２０００以上のヒンダードアミン系光安定剤０．１～１．０質量部をさらに配合してなることを特徴とするプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材に関するものであり、又、前記スチレン・ブタジエン系ゴムが、水添スチレン・ブタジエンブロック共重合体ゴムであることを特徴とする前記プロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材に関するものである。

本発明の配管部材に用いるプロピレン系樹脂組成物で使用する（Ａ）プロピレンーエチレンランダム共重合体のエチレン含有量は２～５％である必要がある。エチレンが含有されることにより良好な高温クリープ特性を得ることが出来るため２％以上が良く、配管部材の耐熱性と剛性を維持して高温流体に使用するためには５％以下が良い。また、高温クリープ特性、配管部材の耐熱性と剛性をバランスよく満たすためにはエチレン含有量が３％程度が最も良く、エ

チレン含有量が3%の場合とほぼ同等の物性を得ることができるエチレン含有量が2.5~3.5%の範囲にすることがより望ましい。

また、本発明の(A)プロピレン-エチレンランダム共重合体の結晶化温度は86~105℃である必要がある。結晶化温度が高くなると結晶化するまでの時間が短くなるので、射出成形時に内部ボイドの発生を抑えて継手やバルブ等の配管部材に悪影響を及ぼさなくするために105℃以下が良く、結晶化温度が低くなると樹脂の剛性及び耐熱性が低下するので、配管部材の耐熱性と剛性を維持して高温流体に使用するために86℃以上が良い。

また、本発明の(A)プロピレン-エチレンランダム共重合体のMFRは0.01~2.00g/10分である必要があり、0.01~0.60g/10分がより望ましい。プロピレン系樹脂組成物の良好な生産性を得るために0.01g/10分以上が良く、パイプ成形におけるドロダウンを抑えて良好な高温クリープ特性を得るために2.00g/10分以下が良く、特に成形性が良好なことから0.60g/10分以下が良い。また、(B)スチレン・ブタジエン系ゴムは重量平均分子量が20万以上の高分子量のため、単体ではMFRが測定できない。さらに、(A)プロピレン-エチレンランダム共重合体と(B)スチレン・ブタジエン系ゴムの混練後のMFRは混練前と変化しないか混練前より低下していることが望ましく、(A)プロピレン-エチレンランダム共重合体のMFRと同様の範囲であることが望ましい。なお、MFRはJIS K7210に準拠し、試験温度230℃、試験荷重2.16kgの条件で測定したものである。

また、本発明の(A)プロピレン-エチレンランダム共重合体のMw/Mnは3~8の範囲が望ましい。Mw/Mnが2以下のパイ

プは M_w/M_n が狭すぎるがゆえに内面が平滑なパイプを押出成形することが困難であるため、押出成形したパイプが成形時の環境温度に影響されずに安定して良好な内面平滑性を得るためと押出成形を容易にさせるためには3以上が良く、良好な高温クリープ特性を得て、流体への有機質の溶出を抑えるという点から8以下が良い。さらにはパイプの内面平滑性、押出成形の容易性、有機質の溶出（ M_w/M_n が低いほうが溶出は抑えられる）をバランスよく満たすためには M_w/M_n が4程度が最も良く、 M_w/M_n が4の場合とほぼ同等の物性を得ることができ、実際の製造において（A）プロピレンーエチレンランダム共重合体の数値のばらつきを鑑みると M_w/M_n を3～5の範囲にすることがより望ましい。

本発明の（A）プロピレンーエチレンランダム共重合体は、上記の諸物性を満足すればいかなる方法で製造してもよく、別々に製造されたプロピレン単独重合体成分もしくはプロピレンーエチレンランダム共重合体成分とプロピレンーエチレンランダム共重合体成分とを各種混合装置を用いて混合して製造してもよい。また、重合装置を用いて公知の重合法であるスラリー重合法、気相重合法、バルク重合法及びこれらを組み合わせた重合法により回分式、半連続式、連続式のいかなる方法で重合し、製造してもよい。また、重合条件の異なる1つまたは2つ以上の重合装置をシリーズに連結した多段重合によって製造してもよい。

本発明のプロピレン系樹脂組成物で使用する（B）スチレン・ブタジエン系ゴムのスチレン含有量は10～40％である必要がある。（B）スチレン・ブタジエン系ゴムのスチレン含有量は、少なすぎたり多すぎたりすることによる高温クリープ特性や耐衝撃性の低下や低温脆性を抑え、良好な高温クリープ特性、耐衝撃性を得るため、さらに低温脆性を抑えるためにはスチレン含有量10％以上が

良く、良好な相溶性を得た上で良好な高温クリープ特性、耐衝撃性を得るため、さらに低温脆性を抑えるためにはスチレン含有量40%以下が良い。また、高温クリープ特性、低温脆性、耐衝撃性をバランスよく満たすためにはスチレン含有量が30%程度が最も良いが、(B)スチレン・ブタジエン系ゴムのスチレン含有量の範囲より重量平均分子量は20万以上であることの方が高温クリープ特性の向上に大きく影響するので、スチレン含有量は広い範囲で良く、スチレン含有量が30%の場合とほぼ同等の物性を得ることができる含有量が20～35%の範囲にすることがより望ましい。

また、本発明の(B)スチレン・ブタジエン系ゴムの重量平均分子量は20万以上である必要がある。(A)プロピレンーエチレンランダム共重合体に重量平均分子量が20万以下のスチレン・ブタジエン系ゴムを配合すると、耐衝撃性が向上して低温脆性は抑えられるが、高温クリープ特性は低下するため、高温用配管部材として用いるための良好な高温クリープ特性、耐衝撃性を得るため、さらに低温脆性を抑えるためには20万以上が良い。ここで(B)スチレン・ブタジエン系ゴムの重量平均分子量をより高分子量にすると高温クリープ特性が向上するため、重量平均分子量の上限は特に限定しないが、重量平均分子量が高くなることで(B)スチレン・ブタジエン系ゴムの製造が困難とならないように、実用的には数百万程度が良く、具体的には20万～300万であることが好適である。また、(A)プロピレンーエチレンランダム共重合体と(B)スチレン・ブタジエン系ゴムの混練後のMFRは混練前と変化しないか混練前より低下していることが望ましく、混練後のMFRを上昇させないためには(B)スチレン・ブタジエン系ゴムはMFRが測定できない程の高分子量であれば混練後のMFRはむしろ低下させることができるため、(B)スチレン・ブタジエン系ゴムをMFR

が測定できない程の高分子量にするためにも重量平均分子量が20万以上であることが必要である。

本発明の（B）スチレン・ブタジエン系ゴムの重合方法や重合触媒は、いかなる方法、触媒を用いても良い。なお、（B）スチレン・ブタジエン系ゴムの（B）プロピレンーエチレンランダム共重合体に配合した時の耐薬品性や耐候性の点から、水素添加率は100%に近い方が望ましく、具体的な水素添加率は、耐候性や耐熱性、耐薬品性の点から85%以上、より好ましくは90%以上、さらには95%以上であることが好ましい。

ここで、（A）プロピレンーエチレンランダム共重合体100質量部に対し、（B）スチレン・ブタジエン系ゴムの配合割合は1～15質量部である必要がある。これは良好な高温クリープ特性、内面平滑性、耐衝撃性を得るため、さらに低温脆性を抑えるためには1質量部以上が良く、良好な耐熱性と剛性を得るために15質量部以下が良い。なお、（A）プロピレンーエチレンランダム共重合体100質量部に対し、（B）スチレン・ブタジエン系ゴムの配合量と同程度かそれ以下の配合量であれば他のポリマーを含んでも良い。

本発明のプロピレン系樹脂組成物には耐候剤として光安定剤を配合することが望ましく、これらを組み合わせて配合してもよい。光安定剤は、紫外光等による樹脂組成物の劣化により生じたラジカルを補足し、劣化を抑える効果がある。また、光安定剤としてはヒンダードアミン系が好適なものとして挙げられる。さらにヒンダードアミン系光安定剤の重量平均分子量は2000以上であることが望ましい。これはプロピレン系樹脂組成物で成形した配管部材に接する流体への溶出を抑える点とヒンダードアミン系光安定剤の蒸散を防止する点で2000以上が良い。ここでヒンダードアミン系光安

定剤の重量平均分子量をより高分子量にすると流体への溶出がより抑えられるため、重量平均分子量の上限は特に限定しないが、重量平均分子量が高くなることでヒンダードアミン系光安定剤の融点が高くなって相溶性、分散性が悪くなることを防止して均一な分散ができるようにするために重量平均分子量は2000～10000の範囲であることが好適であり、さらにヒンダードアミン系光安定剤の製造を困難にさせないために2000～5000の範囲であることがより好適である。プロピレン系樹脂組成物で成形した配管部材に接する流体への溶出を抑えるために2000以上が望ましい。重量平均分子量が2000以上のヒンダードアミン系光安定剤として、例えば、ジブチルアミン1, 3, 5-トリアジン・N, N'-ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-1, 6-ヘキサメチレンジアミン・N-(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)ブチルアミン重縮合物、ポリ[{6-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)アミノ-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジイル} {(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ}ヘキサメチレン {(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ}]やN, N'-ビス(3-アミノプロピル)エチレンジアミン-2, 4-ビス[N-ブチル-N-(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)アミノ]-6-クロロ-1, 3, 5-トリアジン縮合物、コハク酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン重縮合物などが好適なものとして挙げられる。

本発明の配管部材を成形するのに用いるプロピレン系樹脂組成物において、(C)プロピレン-エチレンランダム共重合体100質量部に対して、重量平均分子量が2000以上のヒンダードアミン系光安定剤0.1～1.0質量部をさらに配合して、本発明の配管

部材を成形する。

紫外線吸収剤は、樹脂組成物が最も劣化を受けやすい波長 320 nm - 350 nm 付近の紫外光を吸収し、無害な振動エネルギーや熱エネルギーに変換することで、樹脂組成物の劣化を抑える効果がある。紫外線吸収剤としてはベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾエート系などが好適なものとして挙げられる。

本発明のプロピレン系樹脂組成物は、必要に応じて酸化防止剤を配合しても良い。酸化防止剤としてはフェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、イオウ系酸化防止剤が挙げられる。フェノール系酸化防止剤は高温領域で効果を発揮し、例えば射出成形時の成形温度による酸化を抑制するので好適である。リン系酸化防止剤はフェノール系酸化防止剤のラジカル化を抑制する助剤として作用するので好適である。イオウ系酸化防止剤は長期耐熱性において効果を発揮し、例えば 95℃ 程度の流体が長期間流れる配管での使用において酸化劣化を抑制するので好適である。このフェノール系酸化防止剤とイオウ系酸化防止剤とリン系酸化防止剤は、単独で使用しても良いが組み合わせることで相乗効果が発揮され、酸化防止効果と長期耐熱効果を向上させるとともに、溶出防止のために抑えた配合量でも十分な効果を得ることができる。

また、フェノール系酸化防止剤は、(A) プロピレン-エチレンランダム共重合体 100 質量部に対して 0.05 ~ 1.00 質量部配合することが望ましく、テトラキス [メチレン-3-(3', 5'-ジ-tert-ブチル-4'-ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタンなどが好適なものとして挙げられる。リン系酸化防止剤は、(A) プロピレン-エチレンランダム共重合体 100 質量部に対して 0.05 ~ 1.00 質量部配合することが望ましく、例えばトリス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) フォスファイトなどが好

適なものとして挙げられる。イオウ系酸化防止剤は、(A) プロピレンーエチレンランダム共重合体 100 質量部に対して 0.05 ~ 1.00 質量部配合することが望ましく、3,3'-チオジプロピオン酸ジステアリルなどが好適なものとして挙げられる。

本発明のプロピレン系樹脂組成物は、必要に応じて無機充填材を配合しても良い。無機充填材としてはタルクを配合することが望ましく、タルクが配合された本発明のプロピレン系樹脂組成物で成形された配管部材は、熱膨張に伴う長手方向への伸びを抑えられ、配管部材がパイプの場合に高温流体を流してもパイプが熱膨張で蛇行することが抑えられるので好適である。また、タルクはガラス繊維のように繊維状ではないため配管から流体内へ脱落する恐れがなく、内面の平滑性も悪化することはないため好適である。プロピレン系樹脂に対する無機充填材の配合割合は、無機充填材の種類や組み合わせや平均粒子径で変わるものの、10 質量部 ~ 30 質量部が望ましい。これは熱膨張を抑制させる点から 10 質量部以上であることが良く、耐薬品性と耐衝撃性を低下させなくする点から 30 質量部以下であることが良い。

また、その他必要に応じて、難燃剤（塩素化ポリエチレン、デカブロモジフェニルエーテル等のハロゲン系、トリクレジルホスフェート等のリン系、水酸化アルミニウム等の無機系等）、滑剤（流動パラフィン等の炭化水素系、ステアリン酸等の脂肪酸、ステアリルアルコール等の高級アルコール系、ステアリン酸アミド等のアミド系、ステアリン酸カルシウム等の金属せっけん系等）、帯電防止剤（ポリエーテルエステルアミド等の非イオン系界面活性剤、カルボベタイングラフト共重合体等の両性界面活性剤等）、造核剤（安息香酸ナトリウム等のカルボン酸金属塩系、ジベンジリデンソルビトール等のソルビドール系、リン酸ビス（4-tert-ブチルフェニル）

ナトリウム等のリン酸エステル系等)、抗菌剤(ゼオライト等の無機系、2-(4-チアゾリル)ベンツイミダゾール等の有機系等)、着色剤(酸化チタン等の無機系、カーボンブラック等の有機系等)、重金属不活性剤(N-サリシロイル-N'-アルデヒドヒドラジンまたはN-サリシロイル-N'-アセチルヒドラジン等のヒドラジン系、N,N'-ジフェニルオキサミド等のオキサミド系)等を配合してもよい。それらの配合量は添加剤の種類によって変化するため、組成物の物性を低下させずに添加剤の効果が十分発揮される量を配合することが好ましい。以上のごとく配合した後、溶融混練する方法には特に制限はなく、単軸押出機や二軸押出機、ニーダーなどを用いることで各成分が均一に分散したプロピレン系樹脂組成物を得ることができる。

本発明のプロピレン系樹脂組成物を用いた配管部材は特に限定されないが、押出成形で製造されるパイプ、多層パイプ、射出成形で製造される継手、フランジ、バルブ、アクチュエータのケーシング等が挙げられる。

本発明のプロピレン系樹脂組成物を用いて製造される配管部材は、以下のような優れた特性を有する。

(1) 高温クリープ特性に優れ、95℃の高温流体を流して長期間使用できる配管部材を得ることができる。

(2) 低温において流体が凍結しても配管の劣化や破損することがない。

(3) 高温から低温までの広い温度範囲で 사용할 ことができる。

(4) 重量平均分子量が2000以上のヒンダードアミン系光安定剤を配合することで屋外使用での高い耐候性を有し、且つヒンダードアミン系光安定剤の低分子成分が少ないため、流体への有機質成分や金属成分の溶出量が抑えられ、食品分野、医療分野、半導体製

造分野といった低溶出が好ましいとされる分野に用いることができる。

(5) 重量平均分子量が20万以上のスチレン・ブタジエン系ゴムの配合により、混練後のMFRの低下や内面平滑性を向上させることができる。

発明を実施するための最良の形態

以下に実施例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

本発明のプロピレン系樹脂製配管部材について、パイプを成形して、その性能を以下に示す試験方法で評価した。

(1) 引張試験

JIS K 7113に準拠して、プロピレン系樹脂製パイプから引張試験片を切り出し、 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ の雰囲気中で引張試験を行い、引張強度及び引張弾性率を測定した。

(2) ノッチ付きアイゾット衝撃試験

JIS K 7110に準拠して、プロピレン系樹脂製パイプからノッチ付きアイゾット衝撃試験片を切り出し、 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ 及び $0 \pm 1^\circ\text{C}$ の雰囲気中で各々アイゾット衝撃強度を測定した。

(3) 高温クリープ試験

DIN 8078に準拠して、プロピレン系樹脂製パイプ1000mmに対し、 $95 \pm 1^\circ\text{C}$ 内圧1.4MPa（パイプ厚さ5.6mm、外径32mm、試験応力で3.5MPaに相当するパイプ内圧を式1のNadayaの式から算出）をかけ、破壊に至るまでの時間を測定した。

パイプ内圧 = $(2 \times \text{パイプ肉厚} \times \text{試験応力}) / (\text{パイプ外径} - \text{パイプ肉厚}) \dots \text{式1}$

(4) 溶出試験

プロピレン系樹脂製パイプ 1000 mm の両端にプロピレン製キャップを融着し、それを禁油処理する。その後、超純水を入れて残った空間をチッソガスで満たし、サランシートで封止後、80℃恒温水槽に入れる。24時間後、該パイプを取り出す。以上の工程を経た後、全有機炭素 (TOC) を TOC 自動測定装置にて測定した。なお、TOC 溶出量はポリマーの劣化に伴う有機物の溶出あるいは配合した有機性添加剤の溶出によって大きく異なり、この数値が小さいほど低溶出性に優れる。

(5) 耐候性試験

上記引張試験片を用い、キセノンアーク光源の野外暴露試験装置 (ウェザーメーター) により、照射時間 600 hr (照射エネルギー 135,000 kJ/m²、野外暴露 6 ヶ月相当) で強制劣化試験を行った。その後引張伸び率を測定し、照射 0 hr の引張伸び率 (500%) からの変化を保持率として計算した。この保持率が高いほど耐候性に優れる。

(6) 内面平滑性試験

20℃の雰囲気中の 500 mm 長のポリプロピレン系樹脂製パイプの小片を切り出し、ダイヤモンド製触針 (先端半径 2 mm) を備えた粗さ解析装置にてパイプ内面の 2 次元表面粗さを測定し十点平均で内面粗さ R_z を算出した。

まず、異なる配合のプロピレン系樹脂組成物からパイプを成形し、パイプについて機械的物性の評価を行った。

実施例 1

プロピレン-エチレンランダム共重合体 (エチレン含有量 3.0%、MFR 0.5、M_w/M_n = 4、結晶化温度 101℃) 100

質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテック N 504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量 30%、重量平均分子量 23 万）7.5 質量部、ヒンダードアミン系光安定剤としてジブチルアミン 1, 3, 5-トリアジン・N, N'-ビス（2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-1, 6-ヘキサメチレンジアミン・N-（2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル）ブチルアミン重縮合物（CHIMASSORB 2020、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ（株）製：重量平均分子量約 3000）0.2 質量部、フェノール系酸化防止剤としてテトラキス[メチレン-3-（3', 5'-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート]メタン（IRGANOX 1010、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ（株）製）0.1 質量部、リン系酸化防止剤としてトリス（2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル）フォスファイト（IRGAFOS 168、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ（株）製）0.2 質量部、イオウ系酸化防止剤として 3, 3'-チオジプロピオン酸ジステアリル（IRGANOX PS-802、チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製）0.2 質量部を配合し、二軸押出機にて混練してペレット化し、混練後の MFR が 0.43 g/10 分となるプロピレン系樹脂組成物を製造した。得られた樹脂組成物を単軸押出機を用いて、シリンダー温度 220℃にて厚さ 5.6 mm、外径 32 mm のプロピレン系樹脂製パイプを成形し、パイプから各種試験用の試料を作製し、引張試験、ノッチ付きアイゾット衝撃試験、高温クリープ試験、溶出試験、耐候性試験、内面平滑性試験を実施した。結果を表 1 に示す。

実施例 2

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量 3.0%、MFR 0.5、 $M_w/M_n = 4$ 、結晶化温度 101℃）100

質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテック N 504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量 30%、重量平均分子量 23 万）6.7 質量部、タルク（マイクロエース P-4、日本タルク（株）製：平均粒子径 4.6 μm ）27.4 質量部、実施例 1 と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後の MFR が 0.42 g/10 分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表 1 に示す。

実施例 3

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量 3.0%、MFR 0.5、 $M_w/M_n = 4$ 、結晶化温度 101℃）100 質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテック N 504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量 30%、重量平均分子量 23 万）8.2 質量部、タルク（マイクロエース P-4、日本タルク（株）製：平均粒子径 4.6 μm ）9.4 質量部、実施例 1 と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後の MFR が 0.42 g/10 分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表 1 に示す。

実施例 4

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量 3.0%、MFR 0.5、 $M_w/M_n = 4$ 、結晶化温度 101℃）100 質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテック N 504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量 30%、重量平均分子量 23 万）8.4 質量部、プロピレン単独重合体（エチレン含有量 0%、MFR 0.5、 $M_w/M_n = 4$ 、結晶化温度 118℃）10.5 質量部、実施例 1 と同様の光安定剤と酸化防止剤を配

合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.42g/10分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表1に示す。

〔比較例1〕

プロピレン単独重合体（エチレン含有量0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=4$ 、結晶化温度118℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックN504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量30%、重量平均分子量23万）7.5質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.44g/10分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例2〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量3.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=4$ 、結晶化温度101℃）100質量部、実施例1と同様の酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.54g/10分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例3〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量3.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=4$ 、結晶化温度101℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックN504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量30%、重量平均分子量23万）20.5質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.29g/10分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し

、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例4〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量3.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=4$ 、結晶化温度101℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックH1062、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量18%、重量平均分子量10万）7.5質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.56g/10分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例5〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量6.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=4$ 、結晶化温度84℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックN504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量30%、重量平均分子量23万）7.5質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.42g/10分となるプロピレン系樹脂組成物のパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例6〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量3.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=9$ 、結晶化温度84℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックN504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量30%、重量平均分子量23万）7.5質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.42g/10分となるプロピレン系樹脂組成物のパイプを成形し、各

種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例7〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量3.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=2$ 、結晶化温度84℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックN504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量30%、重量平均分子量23万）7.5質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.42g/10分となるプロピレン系樹脂組成物のパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例8〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量1.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=13$ 、結晶化温度84℃）100質量部、実施例1と同様の光安定剤と酸化防止剤を配合し、混練してペレット化し、混練後のMFRが0.42g/10分となるプロピレン系樹脂組成物のパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

〔比較例9〕

プロピレン-エチレンランダム共重合体（エチレン含有量3.0%、MFR0.5、 $M_w/M_n=4$ 、結晶化温度101℃）100質量部、水素添加したスチレン・ブタジエン系ゴム（タフテックN504、旭化成ケミカルズ（株）製：スチレン含有量30%、重量平均分子量23万）7.5質量部、ヒンダードアミン系光安定剤としてテトラキス（1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル）1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート（アデカスタブLA-52、（株）ADEKA製：重量平均分子量847）0.2質量部、実施例1と同様の酸化防止剤を配合し、混練してペレ

ット化し、混練後のMFRが0.42 g / 10分となるプロピレン系樹脂組成物でパイプを成形し、各種評価試験を実施した。結果を表2に示す。

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
フポレン-エチレンランダム共重合体 (エチレン3%、MFR0.5、Mw/Mn=4)	100	100	100	100
フポレン単独重合体 (エチレン0%、MFR0.5、Mw/Mn=4)	—	—	—	10.5
スチレン・ブタジエン系ゴム(重量平均分子量23万)	7.5	6.7	8.2	8.4
スチレン・ブタジエン系ゴム(重量平均分子量10万)	—	—	—	—
ヒンタートリアミン系光安定剤(重量平均分子量847)	—	—	—	—
ヒンタートリアミン系光安定剤(重量平均分子量3000)	0.2	0.2	0.2	0.2
フェノール系酸化防止剤	0.1	0.1	0.1	0.1
リン系酸化防止剤	0.2	0.2	0.2	0.2
イオキシ系酸化防止剤	0.2	0.2	0.2	0.2
タルク	—	27.4	9.4	—
引張強度	25	28	26	26
引張弾性率	800	1600	1200	1100
アイソット衝撃強度 23±1℃(0±1℃)	15 (6)	13 (5)	14 (6)	15 (6)
高温クリ-フ特性	3300	2000	2000	2000
TOC溶出量	5000	5000	5000	5000
耐候性 引張り伸び率	>500	>500	>500	>500
内面粗さ	2	3	3	3
混練後のMFR	0.43	0.42	0.42	0.42

表 2

配合組成 (質量部)		比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例	比較例
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	9
配合組成 (質量部)	プロピレン単重合体 ($\text{MFR} 0.5$, $\text{Mw/Mn}=4$)	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	プロピレン-エチレン共重合体 ($\text{エチレン} 1\%$, $\text{MFR} 0.5$, $\text{Mw/Mn}=13$)	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
	プロピレン-エチレン共重合体 ($\text{エチレン} 3\%$, $\text{MFR} 0.5$, $\text{Mw/Mn}=2$)	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—
	プロピレン-エチレン共重合体 ($\text{エチレン} 3\%$, $\text{MFR} 0.5$, $\text{Mw/Mn}=4$)	—	100	100	100	—	—	—	—	100	—	100
	プロピレン-エチレン共重合体 ($\text{エチレン} 3\%$, $\text{MFR} 0.5$, $\text{Mw/Mn}=9$)	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—
	プロピレン-エチレン共重合体 ($\text{エチレン} 6\%$, $\text{MFR} 0.5$, $\text{Mw/Mn}=4$)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	スチレン-ブタジエン系ゴム (重量平均分子量 23万)	7.5	—	20.5	—	7.5	7.5	7.5	—	—	7.5	7.5
	スチレン-ブタジエン系ゴム (重量平均分子量 10万)	—	—	—	7.5	—	—	—	—	—	—	—
	ヒンダードアミン系光安定剤 (重量平均分子量 847)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	ヒンダードアミン系光安定剤 (重量平均分子量 3000)	0.2	—	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	—	0.2	—
	フェノール系酸化防止剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	リン系酸化防止剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	イナリ系酸化防止剤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	タリ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
引張強度 引張弾性率 アイソット衝撃強度 $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ($0 \pm 1^\circ\text{C}$) 高温クリープ特性 TOC溶出量 耐候性 引張り伸び率 内面粗さ 混練後のMFR	MPa	30	29	19	25	23	24	25	24	25	24	25
	MPa	1200	950	550	800	600	800	900	700	800	700	800
	kJ/m^2	13 (5)	10 (3)	25 (20)	15 (4)	17 (8)	12 (4)	13 (5)	8 (2)	15 (6)	8 (2)	15 (6)
	hr	1500	1300	1000	700	800	1500	1000	1000	2000	1000	2000
	$\mu\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$	5000	6500	5000	5000	5000	7000	10000	8000	28000	8000	28000
	%	>500	300	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500	>500
	μm	5	5	1	2	2	2	30以上	4	2	4	2
	g/10分	0.44	0.54	0.29	0.56	0.42	0.42	0.42	0.55	0.42	0.55	0.42

表 1 より、実施例 1 と比べて比較例 1 はエチレン含有量が 0 % のプロピレン単独重合体を用いていることから高温クリープ特性が実施例 1 の 1 / 2 程度と短くなった。また、実施例 1 と比べて比較例 5 はエチレン含有量が 6 % のプロピレンーエチレンランダム共重合体を用いていることからエチレン含有量が多すぎるために引張強度や引張弾性率が小さくなり、高温クリープ特性が実施例 1 の 1 / 4 程度と短くなった。このことから、(A) プロピレンーエチレンランダム共重合体はエチレン含有量が 2 ~ 5 % の範囲であるからこそ、良好な引張強度や引張弾性率、高温クリープ特性を有することができる。

実施例 1 と比べて比較例 2 は (B) スチレン・ブタジエン系ゴムを配合していないため、高温クリープ特性が実施例 1 の 1 / 2 未満と短くなり、衝撃強度も実施例 1 の 2 / 3 と小さくなり、内面粗さは実施例 1 の 2 . 5 倍となった。さらに光安定剤が入っていないので耐候性が実施例 1 の 3 / 5 未満と低くなった。また、実施例 1 と比べて比較例 3 は (B) スチレン・ブタジエン系ゴムの配合量が 20 . 5 質量部と多すぎるため引張強度や引張弾性率が小さくなり、高温クリープ特性が実施例 1 の 1 / 3 未満と短くなった。なお、(B) スチレン・ブタジエン系ゴムの配合量が多いと、混練後の M F R が下がることや内面平滑性が向上する効果が得られるが、実施例 1 の数値で十分許容範囲内であるため高温用配管部材への用途としては (A) プロピレンーエチレンランダム共重合体 100 質量部に対し (B) スチレン・ブタジエン系ゴムは 1 ~ 15 質量部である必要がある。

また、実施例 1 のスチレン・ブタジエン系ゴムの重量平均分子量が 23 万に比べて比較例 4 のスチレン・ブタジエン系ゴムの重量平均分子量が 10 万と小さいため、高温クリープ特性が実施例 1 の 1

／5 と大幅に短くなる。このことから、（B）スチレン・ブタジエン系ゴムの重量平均分子量が20万以上であることが、プロピレン系樹脂組成物で成形した配管部材の高温クリープ特性に大幅な向上効果が得られる。

また、実施例1と比べて比較例6はプロピレンーエチレンランダム共重合体の M_w/M_n が9と広く、低分子成分が多く含まれることからTOC溶出量が実施例1の1.4倍となった。

また、実施例1と比べて比較例7はプロピレンーエチレンランダム共重合体の M_w/M_n が2と狭いために、内面が平滑なパイプを押出成形することが困難であり内面粗さが30以上となった。また、低分子成分は少ないため本来TOC溶出量が少なくなるはずだが、内面が平滑でないため表面積が大きくなり、実際のところ実施例1の2.0倍となった。

さらに、実施例1と比べて比較例8はエチレン含有量が1%のプロピレンーエチレンランダム共重合体の M_w/M_n が13と広く、低分子成分が多く含まれることからTOC溶出量が実施例1の1.6倍となった。また、スチレン・ブタジエン系ゴムが入っていない比較例2と6を比べるとアイゾット衝撃強度や高温クリープ特性が低分子成分により低下していることがわかる。

実施例1と比べて比較例9はヒンダードアミン系光安定剤の重量平均分子量が2000未満であり、ヒンダードアミン系光安定剤が低分子成分となりTOC溶出量が多かった。（A）プロピレンーエチレンランダム共重合体100質量部に対して（C）重量平均分子量が2000以上のヒンダードアミン系光安定剤を0.1～1.0重量部配合することでTOC溶出量を悪化させることなく耐候性を向上させることができる。

実施例2は無機充填材としてタルクを配合しており、実施例1と

ほぼ同等の特性が得られた。タルクを配合することにより、配管部材の熱膨張に伴う長手方向への伸びを抑えることができ、配管部材がパイプの場合に高温流体を流してもパイプが熱膨張で蛇行することが抑えることができる。また、実施例 2 と実施例 3 と比較すると、実施例 3 のようにタルクの配合量が少なくなると熱膨張をあまり抑えることができずに剛性が低下するため、実施例 2 より引張強度や引張弾性率が若干低下する。タルクを配合する効果を充分発揮するには (A) プロピレン-エチレンランダム共重合体 100 質量部に対してタルクを 10 質量部以上で配合することが好適である。また、実施例 2 にさらにタルクを加えると剛性が増加してアイゾット衝撃値が低下するので (A) プロピレン-エチレンランダム共重合体 100 質量部に対してタルクを 30 質量部以下で配合することが好適である。これより、タルクを配合する場合は (A) プロピレン-エチレンランダム共重合体 100 質量部に対して 10 質量部～30 質量部であることが望ましい。

実施例 4 は実施例 1 に他のポリマー成分としてプロピレン単体重合体を配合したものである。実施例 4 と実施例 1 と比較すると引張弾性率の向上が見られる。このように実施例 1 の物性に更なる改良を加えたい時は、(A) プロピレン-エチレンランダム共重合体 100 質量部に対し、(B) スチレン・ブタジエン系ゴムの配合量と同程度かそれ以下の配合量であれば他のポリマーを配合することも可能である。

以上のことから、本発明の (A) プロピレン-エチレンランダム共重合体と (B) スチレン・ブタジエン系ゴムが必須成分としたプロピレン系樹脂製配管部材は、高温クリープ特性に優れることから、95℃の高温流体を長期間流すのに耐えることができる。また、低温時のアイゾット衝撃強度が良いことから低温脆性が抑えられて

おり、流体が凍結しても配管の劣化や破損することがない。このとき低温に対しては、マイナス 20℃までの使用が可能である。このため、本発明のプロピレン系樹脂製配管部材を広い温度範囲で使用する事が可能である。また、重量平均分子量が 2000 以上のヒンダードアミン系光安定剤を配合することで、TOC 溶出量を抑えて耐候性を向上させるので、配管部材から流体への溶出を嫌う食品分野、医療分野、半導体製造分野などの純水や薬液を供給する配管ラインに好適である。

なお、本実施例では押出成形で作製したプロピレン系樹脂製パイプを用いているが、押出成形で作製した多層パイプや、射出成形で作製した継手、フランジ、バルブ、アクチュエータのケーシングなどの他の配管部材においても同様の効果が得られる。

請 求 の 範 囲

1. (A) エチレン含有量が2～5%であり、結晶化温度が86～105℃、メルトフローレートが0.01～2.00 g/10分及び分子量分布が3～8のプロピレン-エチレンランダム共重合体100質量部と、(B) スチレン含有量が10～40%であり、重量平均分子量が20万以上のスチレン・ブタジエン系ゴム1～15質量部を必須成分とし、混練後のメルトフローレートが0.01～2.00 g/10分であるプロピレン系樹脂組成物において、(C) プロピレン-エチレンランダム共重合体100質量部に対して、重量平均分子量が2000以上のヒンダードアミン系光安定剤0.1～1.0質量部をさらに配合してなることを特徴とするプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材。

2. 前記スチレン・ブタジエン系ゴムが、水添スチレン・ブタジエンブロック共重合体ゴムであることを特徴とする請求項1記載のプロピレン系樹脂組成物を用いて成形した配管部材。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/052072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L23/16(2006.01)i, C08K5/17(2006.01)i, C08L9/06(2006.01)i, C08L25/10(2006.01)i, C08L53/02(2006.01)i, F16L9/12(2006.01)i

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)

C08L1/00-101-16, C08K3/00-13/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/004706 A1 (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 11 January, 2007 (11.01.07), Claims; page 6, lines 3 to 11; examples & EP 1900770 A1 & JP 2007-39474 A	1-2
A	JP 2004-231891 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 19 August, 2004 (19.08.04), Claims; examples (Family: none)	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
10 April, 2008 (10.04.08)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2008 (22.04.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08L23/16(2006.01)i, C08K5/17(2006.01)i, C08L9/06(2006.01)i, C08L25/10(2006.01)i,
C08L53/02(2006.01)i, F16L9/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08L1/00-101-16, C08K3/00-13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2007/004706 A1（旭有機材工業株式会社）2007.01.11 請求の範囲，6 頁 3 - 1 1 行，実施例 &EP 1900770 A1 &JP 2007-39474 A	1-2
A	JP 2004-231891 A（旭有機材工業株式会社）2004.08.19 特許請求の範囲，実施例 （ファミリーなし）	1-2

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 0 4 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 4 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

大熊 幸治

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 5 7

4 J

9 0 4 2