



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113518770 A

(43) 申请公布日 2021.10.19

(21) 申请号 201980093273.6

(22) 申请日 2019.12.20

(30) 优先权数据

2019-048376 2019.03.15 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.08.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2019/050076 2019.12.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/188931 JA 2020.09.24

(71) 申请人 永和化成工业株式会社

地址 日本京都府

申请人 三菱瓦斯化学株式会社

(72) 发明人 中田和也 内山润哉 上等和良

影山拓哉

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 尹明花

(51) Int.Cl.

C06D 5/00 (2006.01)

C09K 3/00 (2006.01)

C08J 9/06 (2006.01)

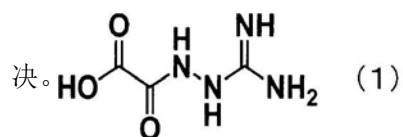
权利要求书1页 说明书9页

(54) 发明名称

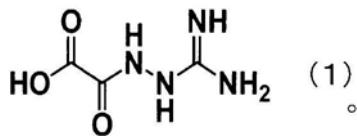
气体发生剂、发泡用组合物、发泡体和发泡体的制造方法

(57) 摘要

本发明的技术问题在于提供一种具有适当的分解起始温度、产生大量气体、并且仅产生微量氨气的气体发生剂。上述技术问题能够通过含有下述式(1)所示的胍衍生物的气体发生剂来解决。



1. 一种气体发生剂,其特征在于:
含有下述式(1)所示的胍衍生物,



2. 如权利要求1所述的气体发生剂,其特征在于:
该气体发生剂是微胶囊型。
3. 一种发泡用组合物,其特征在于:
含有权利要求1或2所述的气体发生剂和被发泡材料。
4. 如权利要求3所述的发泡用组合物,其特征在于:
所述被发泡材料为热塑性树脂和/或橡胶。
5. 一种发泡体,其特征在于:
该发泡体是使权利要求3或4所述的发泡用组合物发泡而得到的。
6. 一种发泡体的制造方法,其特征在于:
包括:对权利要求3或4所述的发泡用组合物进行加热的工序。

气体发生剂、发泡用组合物、发泡体和发泡体的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气体发生剂、发泡用组合物、发泡体和发泡体的制造方法。

背景技术

[0002] 作为代表性的气体发生剂的偶氮二甲酰胺(以下也记为“ADCA”。)是作为塑料、橡胶整体的化学发泡剂用于广泛的用途的化合物。

[0003] 作为ADCA的优点,可以列举:与其它市售化学发泡剂相比产生气体量多达200mL/g以上;分解起始温度为200~210℃,比较高,但是通过与发泡助剂并用,能够将分解起始温度降低至140℃附近;在通用塑料(例如,热塑性树脂)和橡胶中能够散开;产生气体以氮气为主成分,具有自我灭火性,操作上安全性高;等。

[0004] 另一方面,ADCA具有如下技术问题:在发泡时在产生气体中含有少量的氨气,该氨气显示腐蚀性;作为ADCA的分解生成物的氢氰酸具有升华性,升华后聚合成为腐蚀性的氰尿酸,其容易成为模具污染的原因;等(例如,参照专利文献1和非专利文献1)。

[0005] 所以,在要避免ADCA的缺点即氨及污染性的领域中,作为气体发生剂而使用4,4'-氧代双苯磺酰肼(以下也记为“OBSh”。),其所产生的气体只有氮气和水,且分解生成物也是非污染性的。OBSh的分解起始温度低至约170℃,主要用于挡风雨条用的乙烯-丙烯-二烯橡胶(EPDM)和潜水服用的氯丁橡胶(CR)。但是,OBSh的发生气体量低至120mL/g,为了得到所期望的发泡倍率需要增大添加量,在经济方面、节省资源的观点上存在问题。

[0006] 除了ADCA、OBSh之外,也能够将胍盐、氨基胍盐、二氨基胍盐、三氨基胍盐等的胍衍生物用作气体发生剂。这些胍衍生物也用于火药用、医药用、纤维处理加工用抗氧化剂、皂化树脂稳定剂、其它各种合成原料用(例如,参照非专利文献2)。具体而言,例如,面向安全气囊系统,公开了含有胍衍生物的碳酸盐、硝酸盐、高氯酸盐的气体发生剂(例如,参照专利文献2~4)。

[0007] [现有技术文献]

[0008] [专利文献]

[0009] 专利文献1:日本特开平11-21364号公报

[0010] 专利文献2:国际公开第97/29927号

[0011] 专利文献3:日本特开平11-292678号公报

[0012] 专利文献4:日本专利第3953187号公报

[0013] [非专利文献]

[0014] 非专利文献1:近藤仁、“热分解型发泡剂及其特征”、日本橡胶协会志、一般社团法人日本橡胶协会,2001年、第74卷、第10号、第406-411页

[0015] 非专利文献2:“胍”、精细化学、CMC出版、2008年6月,第37卷,第6号,第72-75页

发明内容

[0016] [发明所要解决的技术问题]

[0017] 但是,上述胍衍生物的硝酸盐等虽然合成简便并且是通用的化合物,但是,单独使用时产生的气体量少。另外,上述胍衍生物的碳酸盐的分解起始温度低,与通用的塑料(例如,热塑性树脂)以及橡胶的成型温度存在大幅差异。因此,上述现有的胍衍生物的硝酸盐以及碳酸盐难以用作如ADCA、OBSH那样的用于通用塑料(例如,热塑性树脂)以及橡胶的化学发泡剂的气体发生剂。

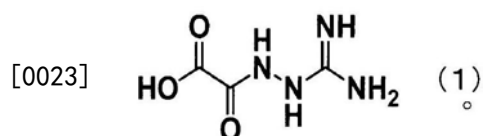
[0018] 因此,本发明的技术问题在于,提供一种具有适当的分解起始温度并且产生大量气体、并且仅产生微量氨气的气体发生剂。

[0019] [用于解决技术问题的手段]

[0020] 本发明的发明人进行了深入研究,结果发现了特定的化合物能够解决上述技术问题。

[0021] 本发明包含以下的实施方式。

[0022] [1]一种气体发生剂,其中,含有下述式(1)所示的胍衍生物,



[0024] [2]如[1]所述的气体发生剂,其中,该气体发生剂为微胶囊型。

[0025] [3]一种发泡用组合物,其中,含有[1]或[2]所述的气体发生剂和被发泡材料。

[0026] [4]如[3]所述的气泡用组合物,其中,上述被发泡材料为热塑性树脂和/或橡胶。

[0027] [5]一种发泡体,其中,该发泡体是使[3]或[4]所述的气泡用组合物发泡而得到的。

[0028] [6]一种发泡体的制造方法,其中,包括:对[3]或[4]所述的气泡用组合物进行加热的工序。

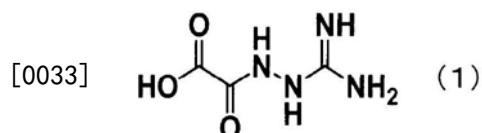
[0029] [发明效果]

[0030] 根据本发明,能够提供具有适当的分解起始温度、产生大量气体、并且仅产生微量氨气的气体发生剂。

具体实施方式

[0031] <气体发生剂>

[0032] 本发明的一个实施方式涉及含有下述式(1)所示的胍衍生物(以下也记载为“胍衍生物(1)”)的气体发生剂。



[0034] 关于气体发生剂的分解起始温度,例如,优选为能够作为通用塑料(例如,热塑性树脂)和橡胶的化学发泡剂使用的分解起始温度,具体而言,优选为90~380℃,更优选为110~250℃。

[0035] 气体发生剂的发泡时的发生气体量优选为120mL/g以上,更优选为140mL/g以上,进一步优选为160mL/g以上。

[0036] 气体发生剂的发泡时的发生氨气量优选为10mg/g以下,更优选为5mg/g以下,进一

步优选为1mg/g以下。

[0037] 如下面的实施例所示,胍衍生物(1)具有225℃的分解起始温度,能够产生192mL/g的气体,但是氨气的发生量仅为0.12mg/g。因此,胍衍生物(1)能够合适地用作通用塑料(例如,热塑性树脂)和橡胶的化学发泡剂。

[0038] 本实施方式的气体发生剂还可以含有辅助剂。作为该辅助剂,没有特别限定,例如,可以列举氧化剂、交联剂(C1)、亚硝酸盐、水滑石等。本实施方式的气体发生剂通过进一步含有这样的辅助剂,能够更进一步抑制氨气等腐蚀性气体的产生,存在使后述的制造发泡体时的温度也成为合适的范围的倾向。

[0039] 本实施方式的气体发生剂含有辅助剂时,相对于胍衍生物(1)和辅助剂的合计质量,胍衍生物(1)的含量优选为0.5~95质量%。

[0040] 作为氧化剂,没有特别限定,例如,可以列举过碳酸钠。对于氧化剂,可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0041] 相对于胍衍生物(1)和辅助剂的合计质量,氧化剂的含量优选为0.5~95质量%,更优选为5~50质量%。

[0042] 作为交联剂(C1),没有特别限定,例如,可以列举:过氧化二异丙苯、过氧化二叔丁基、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷、2,5-二甲基-2,5-双(叔丁基过氧化)己炔、1,3-双(叔丁基过氧化异丙基)苯、1,1-双(叔丁基过氧化)-3,3,5-三甲基环己烷、1,1-双[叔丁基过氧化]环己烷、4,4-双(叔丁基过氧化)戊酸正丁酯、过氧化苯甲酰、过氧化对氯苯甲酰、过氧化-2,4-二氯苯甲酰、过氧化苯甲酸叔丁酯(*t*-butyl peroxybenzoate)、过氧化苯甲酸叔丁酯(*t*-butyl perbenzoate)、过氧化异丙基碳酸叔丁酯、过氧化二乙酰、过氧化月桂酰、过氧化叔丁基异丙苯。对于交联剂(C1),可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0043] 相对于胍衍生物(1)和辅助剂的合计质量,交联剂(C1)的含量优选为0.1~10质量%,更优选为0.5~1.5质量%。

[0044] 作为亚硝酸盐,没有特别限定,例如,可以列举亚硝酸钠、亚硝酸钾、亚硝酸钙等。对于亚硝酸盐,可以单独使用1种,也可以并用2种以上。亚硝酸盐优选为经过破碎的微粉。

[0045] 相对于胍衍生物(1)和辅助剂的合计质量,亚硝酸盐的含量优选为0.5~60质量%,更优选为15~55质量%。

[0046] 水滑石是结晶性复合金属氢氧化物,优选下述通式(H)所示的水滑石。

[0047] $[M^{2+}_{1-x}M^{3+}_x(OH)_2]^x + [A^{n-}_{x/n} \cdot mH_2O]^{x-}$ (H)

[0048] [通式(H)中,

[0049] M^{2+} 是选自Mg、Mn、Fe以及Zn中的金属的2价金属离子,

[0050] M^{3+} 是选自Al、Fe以及Cr中的金属的3价金属离子,

[0051] A^{n-} 是选自OH、F、Cl、Br、NO₃、CO₃和SO₄中的基团的n价的阴离子,

[0052] x是0<x≤0.33的范围,

[0053] n为整数,

[0054] m为0以上。]

[0055] 其中,m优选为0,但因水滑石的干燥状态或保管状态而有所变动,只要在不损害本发明的效果的范围内,则对m没有特别限定。n为阴离子的价数,优选1或2,更优选为2。

[0056] 这些之中,优选为 M^{2+} 为Mg²⁺、 M^{3+} 为Al³⁺的水滑石。关于Al:Mg的摩尔比,从获得的容

易程度考虑,优选为2:5~2:10。例如,A1:Mg的摩尔比为2:5时,A1的摩尔分率 x ($x=A1/(Mg+A1)$)为0.29,A1与Mg的摩尔比为2:10时,A1的摩尔分率 x 为0.17。

[0057] 上述水滑石具有提高亚硝酸盐的反应性的作用。通过配合水滑石,能够促进在气体发生剂的加热时产生的氮气的分解,提高亚硝酸盐的反应性,从而抑制亚硝酸气体的产生,促进氮气的生成,提高气体发生剂的发泡性。对于上述水滑石的粒径没有特别限定,但为了使其有效地作用于胍衍生物(1)与亚硝酸盐的反应,优选提高在气体发生剂中的分散性,更优选最大粒径在80 μ m以下的微粉水滑石。

[0058] 相对于胍衍生物(1)和辅助剂的合计质量,水滑石的含量优选为1~40质量%,更优选为5~25质量%。

[0059] 本实施方式的气体发生剂中,在不损害本发明的效果的范围内,可以进一步配合各种稳定剂、颜料/填充材料、发泡调节剂等。作为稳定剂,没有特别限定,例如,可以列举三盐基硫酸铅、二盐基亚磷酸盐、硬脂酸铅、硬脂酸锌、碳酸锌、氧化锌、硬脂酸铝、二丁基马来酸锡、尿素等。作为颜料/填充材料,没有特别限定,例如,可以列举铬黄、炭黑、二氧化钛、碳酸钙等。另外,作为发泡调节剂,没有特别限定,例如,可以列举马来酸等。

[0060] 本实施方式的气体发生剂可以为微胶囊型的气体发生剂。微胶囊型的气体发生剂优选为具有芯壳结构的气体发生剂。

[0061] 作为微胶囊型的气体发生剂,例如,可以列举以胍衍生物(1)和根据需要添加的辅助剂为芯成分的微胶囊型的气体发生剂。对于微胶囊型的气体发生剂的壳的主成分,没有特别限定,例如为聚甲基丙烯酸甲酯,并且优选含有作为分散剂的脂肪酸盐或表面活性剂。通过使用这样的微胶囊型的气体发生剂在橡胶或热塑性树脂中导入气泡,由此,能够在聚合物中导入均匀的气泡时,不阻碍硫化或交联,而且也不会生成分解残渣或VOC成分,所以,能够得到抑制了交联密度的降低、且气泡状态良好的发泡性优异的交联发泡体。

[0062] 作为微胶囊的详细内容,能够参照日本专利第6118002号。

[0063] <发泡用组合物>

[0064] 本发明的一个实施方式涉及含有上述气体发生剂和被发泡材料的发泡用组合物。作为被发泡材料,没有特别限定,例如,可以列举热塑性树脂和/或橡胶。对于被发泡材料,可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0065] 关于胍衍生物(1)的含量,可以根据目标发泡倍率而适当地选择,例如,相对于发泡用组合物,可以设为1~30质量%、5~20质量%等。

[0066] 作为热塑性树脂,例如,可以列举氯乙烯树脂、氯乙烯共聚树脂、聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等的聚烯烃共聚树脂、尼龙等的聚酰胺树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等的聚酯树脂、聚苯乙烯树脂、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS树脂)等。

[0067] 作为橡胶,例如,可以列举天然橡胶(NR)、聚异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶(SBR)、丙烯腈-丁二烯橡胶、氯丁橡胶、乙烯-丙烯橡胶、乙烯-丙烯-二烯橡胶、丁二烯橡胶等。

[0068] 本实施方式的发泡用组合物作为被发泡材料含有热塑性树脂时,可以进一步含有交联剂(C2)。交联剂(C2)可以与上述气体发生剂中含有的交联剂(C1)相同,也可以与其不同。相对于热塑性树脂100质量份,交联剂(C2)的含量优选为0.1~10质量份,更优选为0.5~1.5质量份。

[0069] 本实施方式的发泡用组合物在作为被发泡材料含有橡胶时,还可以进一步含有硫化剂、填充剂、硫化促进剂等。作为硫化剂,例如,可以列举硫黄。作为填充剂,例如,可以列举重质碳酸钙、轻质碳酸钙、炭黑。作为硫化促进剂,例如,可以列举二硫代氨基甲酸类硫化促进剂、二硫代氨基甲酸类硫化促进剂,具体可以列举DM(二硫化二苯并噻唑)、二甲基二硫代氨基甲酸锌、二丁基二硫代氨基甲酸锌。

[0070] 相对于100质量份的橡胶,硫化剂的含量优选为0.1~10质量,填充剂的含量优选为10~150质量份,硫化促进剂的含量优选为0.1~20质量份。

[0071] 本实施方式的发泡用组合物中还可以含有其他的添加剂。作为其他的添加剂,没有特别限定,例如,可以列举DIANA PROCESS OIL、氧化锌、硬脂酸、氧化钙、尿素类助剂、二氧化硅(Silica)、滑石、氧化镁、硬脂酸锌、氢氧化钙、硬脂酸钡、二盐基亚磷酸铅、氧化铅等。

[0072] <发泡体及其制造方法>

[0073] 本发明的一个实施方式涉及使上述发泡用组合物发泡而得到的发泡体、及其制造方法。关于发泡体的制造方法,只要是包括对发泡用组合物进行加热的工序的方法即可,没有特别限定。例如,能够列举日本专利第6118002号中所述的方法。

[0074] [实施例]

[0075] 以下,列举实施例和比较例,对本发明进行更具体的说明,但是本发明不受该实施例的任何限定。

[0076] 在以下所示的实施例和比较例中,只要没有特别限定,气体发生剂中所使用的化合物的结构是通过CHN元素分析和熔点确定的。另外,分别通过下述的方法对气体发生剂的分解起始温度、发生气体量和氨发生量的进行了评价。

[0077] <气体发生剂的分解起始温度的测定>

[0078] 关于气体发生剂的分解起始温度,使用差热-热重同时测定装置(SII Nanotechnology公司制造的EXSTAR6000),在大气下,将25℃设为开始温度,以10℃/min的升温条件进行测定。分解起始温度是重量相对于开始升温时的重量减少5%时的温度。

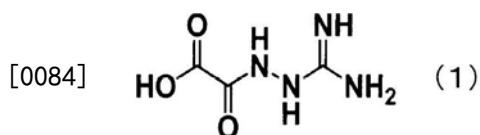
[0079] <发生气体量的测定>

[0080] 在试管中量取0.5g气体发生剂,添加作为热介质的液体石蜡10mL后,用橡胶管将试管与气体量管连接,将试管浸在60℃的油浴中。之后,将油浴以2℃/min的升温速度加热至240℃。用气体量管收集在该加热中产生的全部气体,求得每1g气体发生剂的气体产生量(mL)。

[0081] <氨发生量的测定>

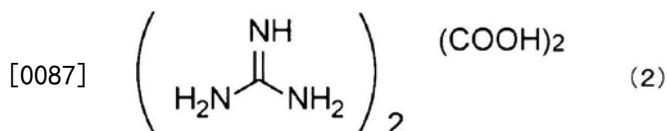
[0082] 在试管中量取0.5g气体发生剂,添加作为热介质的液体石蜡10mL后,将该试管、螺口试管和装有0.5mol/L硼酸水溶液200mL的螺口瓶依次用橡胶管连接。将装有气体发生剂的试管在加热器(block heater)中加热至210℃。将该加热中产生的氨气收集在0.5mol/L硼酸水溶液中,利用离子色谱(东亚DKK株式会社制造ICA-2000)对硼酸中的铵离子进行定量,求得每1g气体发生剂所产生的氨气量(mg)。

[0083] (合成例1) 胍衍生物(1)的合成



[0085] 在500mL茄形烧瓶中加入氨基胍碳酸盐(东京化成工业株式会社制)40.83g (300mmol) 和水100g之后,用磁力搅拌子进行搅拌。接着,少量地一点一点添加草酸二水合物(菱江化学株式会社制)37.82g (300mmol),搅拌直至发泡平息。此后,将浆料加热至100℃加热,继续搅拌2小时。滤取所析出的白色固体,用蒸馏水清洗之后,在50℃干燥18小时,得到白色固体26.81g (183.63mmol)。对于所得到的固体使用碳氢氮同时定量装置CHN元素分析仪MT-6 (YANACO分析工业株式会社)进行了元素分析,其结果是,计算值是C:24.66、H:4.14、N:38.35;实测值是C:24.39、H:4.24、N:38.01;确认了是式(1)所示的化合物。摩尔收率为61%。另外,对于所得到的固体,使用熔点测定器MPA100 (Stanford Research Systems公司)测定了熔点,结果为221~223℃。

[0086] (比较合成例1) 胍草酸盐(2)的合成



[0088] 在30mL茄形烧瓶中加入胍碳酸盐(东京化成工业株式会社制)1.80g (10mmol)、和水2.5mL,在室温搅拌之后,加入草酸(和光纯药工业株式会社制)907mg (10mmol)。添加草酸时有发泡。接着,搅拌3小时候后,将反应液滴加到乙醇中,滤取所析出的白色固体,用乙醇清洗之后,在50℃真空干燥17小时,得到白色固体1.55g (7.5mmol)。对于所得到的固体使用碳氢氮同时定量装置CHN元素分析仪MT-6 (YANACO分析工业株式会社)进行了元素分析,其结果是,计算值是C:23.08、H:5.81、N:40.37;实测值是C:23.05、H:6.22、N:39.92;确认了是胍草酸盐(2)。摩尔收率为75%。另外,对于所得到的固体,使用熔点测定器MPA100 (Stanford Research Systems公司)测定了熔点,结果为149~150℃。

[0089] (实施例1)

[0090] 测定了合成例1中所得到的胍衍生物(1)的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0091] (比较例1)

[0092] 测定了比较合成例1中所得到的胍草酸盐(2)的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0093] (比较例2)

[0094] 测定了胍碳酸盐(东京化成工业株式会社制)的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0095] (比较例3)

[0096] 测定了胍硝酸盐(东京化成工业株式会社制)的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0097] (比较例4)

[0098] 测定了氨基胍碳酸盐(东京化成工业株式会社制)的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0099] (比较例5)

[0100] 测定了氨基胍硝酸盐 (SIGMA-ALDRICH公司制) 的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0101] (比较例6)

[0102] 测定了4,4'-氧代双苯磺酰肼 (OBSH) (永和化成工业株式会社制) 的分解起始温度和发生气体量。将结果示于表1。

[0103] [表1]

	实施例 1	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5	比较例 6
[0104] 分解起始温度(℃)	225	205	186	294	106	258	172
发生气体量(mL/g)	192	3	38	2	144	0	120

[0105] 表1表明:胍衍生物(1)具有能够作为通用塑料(例如,热塑性树脂)和橡胶的化学发泡剂使用的分解起始温度,并且产生大量气体。

[0106] (实施例2)

[0107] 测定了合成例1中所得到的胍衍生物(1)的氨气发生量。将结果示于表2。

[0108] (比较例7)

[0109] 测定了比较合成例1中所得到的胍草酸盐(2)的氨气发生量。此外,比较例7的测定中,将上述<氨发生量的测定>中的加热器的加热温度改变为228℃来进行。将结果示于表2。

[0110] (比较例8)

[0111] 测定了偶氮二甲酰胺(ADCA) (永和化成工业株式会社制) 的氨气发生量。将结果示于表2。

[0112] [表2]

[0113]		实施例2	比较例7	比较例8
	氨气发生量(mg/g)	0.12	1.46	11.11

[0114] 表2表明,胍衍生物(1)仅产生微量氨气。

[0115] (实施例3)

[0116] 使用加热至110℃的开放辊对聚乙烯(商品名“YF-30”日本聚乙烯株式会社制)100质量份进行混炼,接着,添加分解助剂(商品名“CELLPASTE 101”永和化成工业株式会社制)1质量份进行混炼。接着,添加胍衍生物(1)10质量份进行混炼,接着,添加过氧化二异丙苯(DCP)(商品名“PERCUMYL D”、日油株式会社制)1质量份进行混炼,从开放辊取出混炼物。以填充加热至160℃的压制装置的模具(95mm×95mm×10mm)的内容积100%的方式装入混炼物,以压制压力150kgf/cm²加压30分钟。30分钟后开放压力,得到发泡体。将所得到的发泡体的评价结果示于表3。

[0117] (比较例9)

[0118] 将气体发生剂变更为偶氮二甲酰胺(ADCA) (永和化成工业株式会社制) 5质量份,将“CELLPASTE 101”的添加量设为2.5质量份,添加锌华2.5质量份,将以压力150kgf/cm²加

压的时间设为15分钟,除此以外,以与实施例3同样的条件得到发泡体。将所得到的发泡体的评价结果示于表3。

[0119] (比较例10)

[0120] 将气体发生剂变更为碳酸氢钠(商品名“CELLBORN FE-507”、永和化成工业株式会社制),除去分解助剂,除此以外,以与实施例3同样的条件得到发泡体。将所得到的发泡体的评价结果示于表3。

[0121] 利用电子比重计MD-200S对发泡体的比重进行测定。

[0122] 根据[聚乙烯的比重(0.92)]/[发泡体的比重]算出发泡倍率。

[0123] [表3]

		实施例 3	比较例 9	比较例 10
[0124]	树脂	YF-30	100 份	100 份
	气体发生剂	胍衍生物 (1)	10 份	-
		ADCA	-	5 份
		CELLBORN FE-507	-	-
	分解助剂	CELLPASTE 101	2.5 份	10 份
		锌华	-	-
	交联剂	PERCUMYL D	1 份	2.5 份
	发泡时间 (分钟)		1 份	-
	比重		1 份	1 份
	发泡倍率		30	15
发泡体的颜色		0.073	0.076	0.166
		12.6	12.1	5.5
		白	淡淡的黄色	白

[0125] 表3表明,通过使用胍衍生物(1),能够得到白色的发泡体。

[0126] (实施例4)

[0127] 使用经过冷却(通水)的开放辊对饱和烃橡胶(商品名“EPT 4021”三井化学株式会社制造)100质量份进行混炼,接着添加炭黑(商品名“旭#50U”,ASAHI CARBON CO.,LTD.制造)50质量份、轻微性碳酸钙(近江化学工业株式会社制造)40质量份、DIANA PROCESS OIL(商品名“PW-90”,出光兴产株式会社制造)50质量份、氧化锌(ZnO,(锌华),三井金属矿业株式会社制造)5质量份、硬脂酸($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ 、商品名“TSUBAKI”,日油株式会社制)2质量份、聚乙烯醇(PEG#4000,富士胶卷和光纯药株式会社制、一级试剂)2质量份、以及氧化钙(商品名“VESTA80”,井上石灰工业株式会社制)6.25质量份进行混炼,得到混炼物A。将该混炼物A在常温保存1天以上,进行熟化。

[0128] 使用经过冷却(通水)的辊压机对上述经过熟化的混炼物A进行混炼,接着添加次磺酰胺类硫化促进剂(N-氧联二亚乙基-2-苯并噻唑次磺酰胺、商品名“NOCCELER MSA-G”,大内新兴化学工业株式会社制造)1.5质量份、二硫代氨基甲酸类硫化促进剂(二乙基二硫代氨基甲酸碲、商品名“NOCCELER TTTE”,大内新兴化学工业株式会社制造)0.5质量份进行混炼,接着添加粉末硫(商品名“微粉硫黄S”,细井化学工业株式会社制造)1.5质量份、胍衍生物(1)5质量份、以及尿素类助剂(商品名“CELLPASTE K5”,永和化成工业株式会社制)2.5质量份进行混炼,从辊压机取出混炼物B。

[0129] 将该混炼物B投入挤出机中,以口模温度60℃进行挤出成型,得到片状的成型体。将所得到的片状成型体在常温熟化(老化)1天之后,在200℃的烘箱中加热10分钟,得到发泡体。所得到的发泡剂的发泡倍率为2.104。

[0130] 此外,作为用于算出上述发泡倍率的空白对照,除了不使用胍衍生物(1)以外,按照与上述混炼物B的制造方法同样地进行操作而制造了混炼物C,测定上述熟化后得到的片状的成型体的比重。根据片状的成型体的比重(1.071)/发泡体的比重(0.509)来算出上述发泡倍率。另外,利用电子比重计MD-200S测定比重。

[0131] (实施例5)

[0132] 以包含低密度聚乙烯(商品名“NUC-8009”、株式会社NUC制)72.7重量%、DIANA PROCESS OIL(商品名“PW-90”、出光兴产株式会社制造)7重量%、抗静电剂(商品名“RIKEMAL S-100”、理研Vitamin株式会社制)0.3重量%、合成例1中所得到的胍衍生物(1)20重量%的方式,将各种材料装入到加压式捏合机中进行混炼,得到了混炼物A。

[0133] 将该混炼物A装入进料挤出机中进行挤出,进行粒料化,得到母料B。

[0134] 将尼龙(商品名“GLAMIDE TY-151MCBX-15”、东洋纺株式会社制)100质量份、3重量份上述母料B装入注射成型机(“MD-100X”、株式会社新泻机械科技制),向调温为成型温度280℃、固定侧模具40℃、可动侧模具50℃的平板用模具以注射速度100mm/秒进行注射。接着,以模芯后退量1.0mm打开模具,通过扩大腔室容积,得到注射发泡成型体。所得到的注射发泡成型体的厚度为2.70mm,发泡倍率为1.59倍。

[0135] 此外,作为用于算出上述发泡倍率的空白对照,除了不使用上述母料B、不设置模具的模芯后退以外,按照同样的方法进行操作而得到注射成型体,使用该注射成型体测定其厚度。根据发泡成型体的厚度(2.70mm)/空白成型体的厚度(1.70mm)算出上述发泡倍率。另外,利用数显游标卡尺测定厚度。