



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 202402926 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 16 日

(21) 申請案號：112112135

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 03 月 30 日

(51) Int. Cl. : C08L23/06 (2006.01)

C08L23/26 (2006.01)

C08K7/06 (2006.01)

C08K3/04 (2006.01)

(30) 優先權：2022/03/31 日本

2022-059750

(71) 申請人：日商三井化學股份有限公司 (日本) MITSUI CHEMICALS, INC. (JP)

日本

(72) 發明人：小松千紘 KOMATSU, CHIHIRO (JP)；藤澤充 FUJISAWA, MITSURU (JP)；寶谷洋平 HOTANI, YOHEI (JP)

(74) 代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：1 共 35 頁

(54) 名稱

乙烯系聚合體組成物及其用途

(57) 摘要

本發明的乙烯系聚合體組成物，係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 1.5~10dl/g、且密度 930~980kg/m³ 的乙烯系聚合體成分(A)100 質量份、及碳纖維(B)1~100 質量份；其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 10~40dl/g 的超高分子量乙烯系聚合體(a1)。

【發明摘要】

【中文發明名稱】 乙烯系聚合體組成物及其用途

【中文】

本發明的乙烯系聚合體組成物，係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 1.5~10dl/g、且密度 930~980kg/m³的乙烯系聚合體成分(A)100 質量份、及碳纖維(B)1~100 質量份；其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 10~40dl/g 的超高分子量乙烯系聚合體(a1)。

【指定代表圖】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 乙烯系聚合體組成物及其用途

【技術領域】

【0001】 本發明係關於乙烯系聚合體組成物及其用途。

【先前技術】

【0002】 聚乙烯樹脂因為成形成容易、各種物性優異、且具經濟性，而廣泛被利用為成形材料。例如專利文獻 1 揭示：含高密度聚乙烯樹脂與層狀矽酸鹽的高密度聚乙烯樹脂組成物、及該組成物的射出成形品等。又，專利文獻 2 揭示：由聚烯烴樹脂(聚乙烯樹脂、聚丙烯樹脂等)、多層奈米碳管及無機填充劑構成的樹脂組成物、以及該組成物的成形品。

【0003】 另一方面，專利文獻 3 揭示：含有超高分子量聚乙烯、與低分子量或高分子量聚乙烯的乙烯系聚合體、以及含有奈米碳管的乙烯系聚合體組成物，並記載有該樹脂組成物係表面電阻率與體積電阻率低，且具良好導熱性，由該乙烯系聚合體組成物獲得的成形體係具有良好滑動性，且具剛性。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】

[專利文獻 1]日本專利特開 2014-19733 號公報

[專利文獻 2]日本專利特開 2010-196012 號公報

[專利文獻 3]國際公開第 2022/038941 號

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0005】 然而，含有無機填充劑或奈米碳管的習知乙烯系聚合體組成物，其成形性未必足夠，又，從獲得剛性、導電性、耐磨損性及耐熱性優異成形體的觀點，其尚待更進一步改善的空間。

【0006】 緣是，本發明目的在於提供：可獲得成形性優異、且剛性、導電性、耐磨損性及耐熱性均優異成形體的乙烯系聚合體組成物、及其成形體。

(解決問題之技術手段)

【0007】 本發明之例係如下示。

[1]一種乙烯系聚合體組成物，係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 1.5~10dl/g、且密度 930~980kg/m³的乙烯系聚合體成分(A)100 質量份、及碳纖維(B)1~100 質量份；其中，

上述乙烯系聚合體成分(A)係含有在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 10~40dl/g 的超高分子量乙烯系聚合體(a1)。

【0008】 [2]如[1]項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 0.1~9dl/g 的低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)。

【0009】 [3]如[2]項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有：乙烯系聚合體成分(AI)10~90 質量%、及乙烯系聚合體成分(AII)90~10 質量%(成分(AI)與成分(AII)合計量設為 100 質量%)；

上述乙烯系聚合體成分(AI)係由含：超過 35 質量%且在 90 質量%以下之上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)、與 10 質量%以上且未滿 65 質量%之上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)(聚合體(a1)與聚合體(a2)合計量設為 100 質量%)所構成的多段聚合體；

上述乙烯系聚合體成分(AII)係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 0.1~2.9dl/g 的乙烯系聚合體(a3)。

【0010】 [4]如[3]項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體成分(AI)係利用包括有：生成上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)之步驟、與生成上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)之步驟的多段聚合法而獲得。

【0011】 [5]如[1]~[4]項中任一項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，上述碳纖維(B)係經表面處理的碳纖維。

[6]如[5]項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，上述碳纖維(B)的表面處理係使用烯烴系聚合物、胺基甲酸酯系聚合物、尼龍系聚合物、或環氧系聚合物的上漿處理。

【0012】 [7]如[1]~[6]項中任一項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，從上述乙烯系聚合體組成物中抽出的上述碳纖維(B)平均纖維長係 100 μm 以上且 400 μm 以下。

[8]如[1]~[7]項中任一項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，從上述乙烯系聚合體組成物抽出的上述碳纖維(B)中，纖維長 100 μm 以上且 300 μm 以下的碳纖維比例係為 30% 以上。

【0013】 [9]如[1]~[8]項中任一項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，含有改質烯烴系聚合體(C)。

[10]如[1]~[9]項中任一項所記載的乙烯系聚合體組成物，其中，相對於上述乙烯系聚合體成分(A)100 質量份，上述碳纖維(B)含量係 20~60 質量份。

【0014】 [11]一種成形體，係含有[1]~[10]項中任一項所記載的乙烯系聚合體組成物。

[12]如[11]項所記載的成形體，其中，上述成形體所含的上述碳纖維(B)中，針狀比為 1.5 以上的碳纖維比例係為 30%以上。

【0015】 [13]如[11]或[12]項所記載的成形體，其中，上述成形體長度方向與寬度方向的收縮率均在 2.0%以下。

[14]如[11]~[13]項中任一項所記載的成形體，其中，上述成形體的彎曲彈性模數係為 5000MPa 以上。

【0016】 [15]如[11]~[14]項中任一項所記載的成形體，其中，上述成形體在振動疲勞測試(35MPa)中，當位移量為 8mm 時的重複次數為 1500 次以上。

[16]如[11]~[15]項中任一項所記載的成形體，其係射出成形體。

[17]如[11]~[16]項中任一項所記載的成形體，其係被覆材或滑動材。(對照先前技術之功效)

【0017】 根據本發明，其可提供：可獲得成形性優異、且剛性、導電性、耐磨損性及耐熱性均優異成形體的乙烯系聚合體組成物、及其成形體。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖 1 係針對實施例評價配向時的觀察用樣品，從 ASTM D671 Type A 型測試片(成形體)的採取位置、及觀察用樣品觀察面之說明概略圖。

【實施方式】

【0019】 以下，針對本發明進行詳細說明。另外，本說明書中，被使用「~」表示的數值範圍係指含有將「~」前後所記載數值設為下限值與上限值的範圍。

【0020】 本發明的乙烯系聚合體組成物(以下亦簡稱「本發明組成

物」)，係含有：極限黏度 $[\eta]$ 為 1.5~10dl/g、密度為 930~980kg/m³的乙烯系聚合體成分(A)100 質量份、以及碳纖維(B)1~100 質量份；其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有極限黏度 $[\eta]$ 為 10~40dl/g 的超高分子量乙烯系聚合體(a1)。

【0021】 另外，本發明所謂極限黏度 $[\eta]$ ，在未特別聲明前提下，係指在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定的極限黏度 $[\eta]$ 。

【0022】

< 乙烯系聚合體成分(A) >

上述乙烯系聚合體成分(A)係乙烯的均聚體、或乙烯與 α -烯烴的共聚體，一般稱為高壓法低密度聚乙烯(HP-LDPE)、線狀低密度聚乙烯(LLDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、超高分子量乙烯系聚合體等，以乙烯為主體的聚合體。

【0023】 當上述乙烯系聚合體成分(A)係共聚體的情況，可為無規共聚體、亦可為嵌段共聚體。

【0024】 可與乙烯進行共聚合的 α -烯烴，較佳係碳數 3~20 之 α -烯烴，具體係可舉例如：丙烯、1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十一碳烯、1-十二碳烯、1-十三碳烯、1-十四碳烯、1-十五碳烯、1-十六碳烯、1-十七碳烯、1-十九碳烯、1-廿碳烯、9-甲基-1-癸烯、11-甲基-1-十二碳烯、及 12-乙基-1-十四碳烯等。該等 α -烯烴係可單獨使用 1 種、或組合使用 2 種以上。

【0025】 上述乙烯系聚合體成分(A)係為單獨 1 種的聚合體，亦可為 2 種以上乙烯系聚合體的組成物(混合物)。

【0026】 上述乙烯系聚合體成分(A)的極限黏度 $[\eta]$ 係 1.5~10dl/g、較佳係 2.0~8.0dl/g、更佳係 2.5~7.0dl/g。藉由上述乙烯系聚合體成分

(A)具有上述範圍內的極限黏度 $[\eta]$ ，則可由本發明組成物獲得耐磨損性、自我潤滑性、衝擊強度、耐藥性、外觀及成形性等特性均衡優異的成形體。

【0027】 上述乙烯系聚合體成分(A)的密度(根據 ASTM D1505 測定)係 $930\sim 980\text{kg/m}^3$ 、較佳係 $940\sim 970\text{kg/m}^3$ 。藉由上述乙烯系聚合體成分(A)具有上述範圍內的密度，則可獲得耐磨損性與柔軟性優異的成形體。

【0028】 上述乙烯系聚合體成分(A)係含有極限黏度 $[\eta]10\sim 40\text{dl/g}$ 的超高分子量乙烯系聚合體(a1)(以下亦稱「聚合體(a1)」)。因為上述乙烯系聚合體成分(A)含有上述聚合體(a1)，因此可由本發明組成物獲得耐磨損性、自我潤滑性、衝擊強度、耐藥性等均優異的成形體。

【0029】 上述聚合體(a1)的極限黏度 $[\eta]$ 較佳係 $15\sim 35\text{dl/g}$ 、更佳係 $20\sim 35\text{dl/g}$ 。

【0030】 上述乙烯系聚合體成分(A)亦可含有極限黏度 $[\eta]0.1\sim 9\text{dl/g}$ 的低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)(以下亦稱「聚合體(a2)」)。上述聚合體(a2)亦可為蠟。

【0031】 上述聚合體(a2)的極限黏度 $[\eta]$ 較佳係 $0.1\sim 5\text{dl/g}$ 、更佳係 $0.5\sim 3.0\text{dl/g}$ 、特佳係 $1.0\sim 2.5\text{dl/g}$ 。

【0032】 本發明組成物中，較佳為上述乙烯系聚合體成分(A)係含有：乙烯系聚合體成分(AI) $10\sim 90$ 質量%、及乙烯系聚合體成分(AII) $90\sim 10$ 質量%(成分(AI)與成分(AII)合計量設為 100 質量%)。而，該乙烯系聚合體成分(AI)係含有：

超過 35 質量%且在 90 質量%以下的上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)、以及

10 質量%以上且未滿 65 質量%的上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)(聚合體(a1)與聚合體(a2)合計量設為 100 質量%)之多段聚合體；

該乙烯系聚合體成分(AII)係極限黏度 $[\eta]$ 0.1~2.9dl/g。

【0033】 上述乙烯系聚合體成分(AI)較佳係利用包括有：生成上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)之步驟、以及生成上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)之步驟的多段聚合法而可獲得。

【0034】 上述多段聚合法中，通常在第 1 階段生成上述聚合體(a1)，接著在第 2 階段生成上述聚合體(a2)。

【0035】 上述乙烯系聚合體成分(AI)的比例較佳係 15~90 質量%、更佳係 20~80 質量%、特佳係 26.7~49 質量%；又，上述乙烯系聚合體成分(AII)的比例較佳係 85~10 質量%、更佳係 80~20 質量%、特佳係 73.3~51 質量%(成分(AI)與成分(AII)總量設為 100 質量%)。

【0036】

《乙烯系聚合體成分(AI)》

構成上述乙烯系聚合體成分(AI)的上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)，通常係利用多段聚合法的第 1 階段之聚合而可獲得。

【0037】 構成上述乙烯系聚合體成分(AI)的上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)，通常係在多段聚合法中，於上述聚合體(a1)聚合後，再利用第 2 階段的聚合而可獲得。

【0038】 上述乙烯系聚合體成分(AI)係在觸媒存在下，藉由將乙烯與視所需的 α -烯烴，利用多階段施行聚合而可製造，而，多階段的聚合係依照與日本專利特開平 2-289636 號公報所記載聚合方法之同樣方法即可實施。

【0039】再者，藉由先聚合上述聚合體(a1)，接著再後聚合上述聚合體(a2)，上述乙烯系聚合體成分(AI)則與上述乙烯系聚合體成分(AII)有優異的相溶性。結果，在本發明組成物中，均勻分散上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)，且上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)與上述乙烯系聚合體成分(AII)呈鍵結。即，上述聚合體(a1)與上述乙烯系聚合體成分(AII)間的界面強度可獲提高。所以，本發明組成物藉由含有上述成分(AI)與上述成分(AII)，則可使耐磨損性、自我潤滑性、衝擊強度、耐藥性、外觀及成形性等特性之有優異之均衡性，特別係耐磨損性、外觀及成形性的均衡優異。

【0040】上述乙烯系聚合體成分(AI)中，上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)係依較佳超過 35 質量%且 90 質量%以下、更佳超過 40 質量%且 80 質量%以下、特佳 41~75 質量%的量被含有，又，上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)係依較佳 10 質量%以上且未滿 65 質量%、更佳 20 質量%以上且未滿 60 質量%、特佳 25~59 質量%的量被含有。

【0041】藉由將聚合體(a1)與聚合體(a2)的比例設在上述範圍內，則可提升成分(AI)與成分(AII)的相溶性，且本發明組成物特別具耐磨損性、外觀及成形性均優異。

【0042】上述乙烯系聚合體成分(AI)係實質上僅含有超高分子量乙烯系聚合體(聚合體(a1))、及低分子量或高分子量乙烯系聚合體(聚合體(a2))。

【0043】上述成分(AI)中，亦可添加通常在聚烯烴中所添加的添加劑(例如：耐熱安定劑、耐候安定劑等安定劑；交聯劑、交聯助劑、抗靜電劑、滑動劑、防黏連劑、防霧劑、滑劑、染料、礦物油系軟化劑、石油樹脂、蠟等)，本發明組成物在不致損及本發明效果之範圍內，亦可含有

添加於上述成分(AI)中的添加劑。

【0044】 上述乙烯系聚合體成分(AI)的密度(根據 ASTM D1505 測定)，通常係 930~980kg/m³、較佳係 940~970kg/m³。

上述乙烯系聚合體成分(AI)的極限黏度[η]通常係 3.0~10.0dl/g、較佳係 3.0~8.0dl/g、更佳係 3.0~7.0dl/g。

【0045】 上述乙烯系聚合體成分(AI)藉由具有如上述密度，則可減小成形體的動摩擦係數，因此可獲得自我潤滑性優異的成形體。

再者，上述乙烯系聚合體成分(AI)藉由具有上述範圍內的極限黏度[η]，則可使上述乙烯系聚合體成分(AI)與乙烯系聚合體成分(AII)的分散狀態呈良好。

【0046】 即，藉由使上述乙烯系聚合體成分(AI)所含的上述聚合體(a2)、與利用擠出機等施行熔體流動速率的乙烯系聚合體成分(AII)相互微細分散，則可使分散狀態呈均勻，又，藉由使用上述乙烯系聚合體成分(AI)，則可由本發明組成物獲得耐磨損性、自我潤滑性、衝擊強度、耐藥性、外觀、及成形性等均優異的成形體。

【0047】

《乙烯系聚合體成分(AII)》

上述乙烯系聚合體成分(AII)較佳係含有極限黏度[η]0.1~2.9dl/g 的乙烯系聚合體(a3)。

【0048】 上述乙烯系聚合體(a3)係可舉例如：高壓法聚乙烯(HP-LDPE)、線狀低密度聚乙烯(LLDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、乙烯· α -烯烴共聚體、乙烯·乙烯醇共聚體、乙烯·醋酸乙烯酯共聚體、乙烯·醋酸乙烯酯共聚體皂化物、乙烯·(甲基)丙烯酸共聚體、乙烯· α -烯烴·二烯(三烯、多烯)三元共聚體等。其中， α -烯烴係

可例示如：碳數 3~20 之丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二碳烯、4-甲基-1-戊烯、及 3-甲基-1-戊烯等。又，二烯(三烯、多烯)係可例示如：包含共軛或非共軛二烯、三烯、多烯、5-亞乙基-2-降萘烯、乙烯基降萘烯等。

【0049】 上述乙烯系聚合體成分(AII)係可為單獨 1 種的乙烯系聚合體(a3)，或者亦可為 2 種以上乙烯系聚合體(a3)的組成物，亦可為乙烯系聚合體(a3)與聚烯烴(聚丙烯、聚丁烯等)的組成物。又，上述乙烯系聚合體成分(AII)亦可為蠟。

【0050】 上述乙烯系聚合體(a3)係就上述之中，較佳係高密度聚乙烯(HDPE)、低密度聚乙烯(LDPE)，更佳係高密度聚乙烯(HDPE)。

【0051】 上述乙烯系聚合體(a3)的密度(根據 ASTM D1505 測定)，通常係 820~980kg/m³、較佳係 930~980kg/m³、更佳係 950~980kg/m³。

【0052】 上述乙烯系聚合體(a3)的極限黏度[η]通常係 0.1~2.9 dl/g、較佳係 0.3~2.8dl/g、更佳係 0.5~2.5dl/g、特佳係 1.0~2.5dl/g。

【0053】 因為上述乙烯系聚合體成分(AII)係含有上述乙烯系聚合體(a3)，在與上述乙烯系聚合體成分(AI)混合時可呈良好分散。即，利用擠出機等施行熔體流動速率時，藉由乙烯系聚合體成分(AII)、與乙烯系聚合體成分(AI)中所含的低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)進行相互微細分散，便可使分散狀態呈均勻。所以，藉由乙烯系聚合體成分(A)係使用乙烯系聚合體成分(AI)與乙烯系聚合體成分(AII)，便可獲得耐磨損性、自我潤滑性、衝擊強度、耐藥性、外觀、柔軟性及成形性等均優異的成形體。

【0054】 上述成分(AII)中，亦可添加通常添加於聚烯烴中的添加劑(例如：耐熱安定劑、耐候安定劑等安定劑；交聯劑、交聯助劑、抗靜

電劑、滑動劑、防黏連劑、防霧劑、滑劑、染料、礦物油系軟化劑、石油樹脂、蠟等)，本發明組成物在不致損及本發明效果之範圍內，亦可含有添加於上述成分(AII)中的添加劑。

【0055】

<碳纖維(B)>

上述碳纖維(B)並無特別的限定，其可使用公知各種碳纖維，例如：聚丙烯腈系、螺螄系、瀝青系、聚乙烯醇系、再生纖維素系、由介相瀝青製造的瀝青系等碳纖維。該等係可單獨使用 1 種、亦可併用 2 種以上。

【0056】 上述碳纖維(B)係可為通用纖維、亦可為高強度纖維。又，上述碳纖維(B)亦可為長纖維、短纖維、短纖、再生纖維。

【0057】 上述碳纖維(B)較佳係經表面處理的碳纖維。碳纖維的表面處理方法，係只要採用一般常用的公知方法便可，例如：利用酸或鹼性水溶液對碳纖維施行電解表面處理，而對碳纖維表面賦予官能基的方法；以及使用上漿劑施行處理的方法等。其中，較佳係可例如使用烯烴系聚合物、環氧系聚合物、尼龍系聚合物、及胺基甲酸酯系聚合物等的上漿處理。

【0058】 上述碳纖維(B)的平均長度(即平均纖維長)，較佳係 0.1mm 以上且 15.0mm 以下、更佳係 0.3mm 以上且 13.0mm 以下、特佳係 0.5mm 以上且 13.0mm 以下。若平均纖維長為上述下限以上，則具有可充分顯現利用碳纖維所造成機械物性補強效果的傾向。若平均纖維長在上述上限以下，則會有利用乙烯系聚合體組成物中分散碳纖維，使成形體外觀呈良好的傾向。

【0059】 從本發明組成物抽出的上述碳纖維(B)之平均纖維長，較佳係 100 μ m 以上且 400 μ m 以下、更佳係 120 μ m 以上且 380 μ m 以下、

特佳係 150 μm 以上且 360 μm 以下。藉由從本發明組成物抽出的上述碳纖維(B)之平均纖維長在上述範圍內，則可使成形體製作時的加工性呈良好。另一方面，若平均纖維長逾越上述範圍外，則在成形時碳纖維與樹脂不易均勻混練，而有導致成為組成物與成形體物性降低之要因的情況。

【0060】 再者，從本發明組成物抽出的上述碳纖維(B)中，纖維長 100 μm 以上且 300 μm 以下的碳纖維比例，較佳係 30%以上、更佳係 35~99%、特佳係 40~98%。藉由纖維長 100 μm 以上且 300 μm 以下的碳纖維比例在上述範圍內，則可獲得機械強度獲提高、且耐磨損性優異的成形體。

由本發明組成物抽出的上述碳纖維(B)之纖維長與平均纖維長，係例如依照後述實施例所記載方法則可求取。

【0061】 上述碳纖維(B)的平均直徑較佳係 0.5 μm 以上且 30 μm 以下、更佳係 1 μm 以上且 21 μm 以下、特佳係 1 μm 以上且 19 μm 以下。若碳纖維的平均直徑為上述下限以上，則在成形時碳纖維不易破損、且所獲得成形體的衝擊強度有獲提高的傾向。若碳纖維的平均直徑在上述上限以下，則成形體的外觀良好、不會使碳纖維的長寬比降低，且成形體的剛性、耐熱性等機械物性能有獲得充分補強效果的傾向。

【0062】 本發明組成物中，若將上述乙烯系聚合體成分(A)的含量設為 100 質量份，則上述碳纖維(B)的含量係 1~100 質量份、較佳係 4~70 質量份、更佳係 7~65 質量份、特佳係 10~60 質量份、進而更佳係 20~60 質量份。若上述碳纖維(B)的含量在上述範圍內，則本發明組成物的成形性優異，且可由本發明組成物獲得剛性、導電性、耐磨損性、及耐熱性均優異的成形體。

【0063】 碳纖維(B)的市售物係可舉例如：帝人股份有限公司製

TENAX(HT P802(聚烯烴系高分子上漿劑)、HT C605(尼龍系高分子上漿劑)、HT C503(胺基甲酸酯系高分子上漿劑))；東麗股份有限公司製 Torayca 短纖維 T008-006(環氧系高分子上漿劑)；Nippon Polymer Sangyo 股份有限公司 EX-1LC(環氧系高分子上漿劑)等。

【0064】

<改質烯烴系聚合體(C)>

本發明組成物亦可含有改質烯烴系聚合體(C)。

上述改質烯烴系聚合體(C)係使用為例如為提高上述乙烯系聚合體成分(A)、與上述碳纖維(B)之相容性的相容化劑。

【0065】 上述改質烯烴系聚合體(C)雖無特別的限定，其可例如為：乙烯與碳原子數 3~12 之 α -烯烴的均聚體或共聚體之酸改質物(例如順丁烯二酸酐改質物)、空氣氧化物、或苯乙烯改質物。該等之中，較佳係由從乙烯系聚合體(乙烯均聚體，以及乙烯與從碳原子數 3~12 之 α -烯烴中選擇至少 1 種 α -烯烴的共聚體)、及丙烯系聚合體(丙烯均聚體，以及丙烯與從碳原子數 4~12 之 α -烯烴中選擇至少 1 種 α -烯烴的共聚體)所構成群組中選擇聚合體的改質體。

【0066】 此處，上述 α -烯烴(碳原子數 3~12 之 α -烯烴、或碳原子數 4~12 之 α -烯烴)之例，可舉例如：丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、4-甲基-1-戊烯、1-辛烯。

【0067】 上述改質烯烴系聚合體(C)較佳係改質乙烯系聚合體。

上述改質烯烴系聚合體(C)更佳係下述乙烯系聚合體(c1)經利用不飽和羧酸或其衍生物施行接枝改質的改質乙烯系聚合體(c11)。

【0068】 上述乙烯系聚合體(c1)較佳係密度為 930~975kg/m³，且根據 ASTM D1238 所測定 190°C、2.16kg 荷重的熔體流動速率(MFR)為

0.1~10g/10 分，或根據 ASTM D1238 所測定 190°C、10kg 荷重的熔體流動速率(MFR)為 0.1~20g/10 分。

【0069】 乙烯系聚合體(c1)的密度較佳係 940~970kg/m³。若密度在上述範圍內，則乙烯系聚合體成分(A)與碳纖維(B)的相容性高。

【0070】 乙烯系聚合體(c1)的熔體流動速率(根據 ASTM D1238、190°C、2.16kg 荷重)，較佳係 0.2~8g/10 分、更佳係 0.5~6g/10 分、特佳係 0.5~3g/10 分。乙烯系聚合體(c1)的熔體流動速率(根據 ASTM D1238、190°C、10kg 荷重)，較佳係 0.1~15g/10 分、更佳係 0.1~10g/10 分、特佳係 0.1~8g/10 分。若熔體流動速率在上述範圍內，則乙烯系聚合體成分(A)與碳纖維(B)的相容性高。

【0071】 改質乙烯系聚合體(c11)中的不飽和羧酸或其衍生物之接枝量，通常係 0.01~10 質量%、較佳係 0.02~10 質量%。若接枝量在上述範圍內，則乙烯系聚合體成分(A)與碳纖維(B)的相容性高。

【0072】 上述不飽和羧酸或其衍生物係可舉例如：(甲基)丙烯酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、四氫酞酸、伊康酸、檸康酸、巴豆酸、異巴豆酸、納迪克酸(內型雙環[2.2.1]庚-5-烯-二羧酸)等不飽和羧酸及其衍生物，例如：酸鹵化物、醯胺醯亞胺、無水物、酯等。上述衍生物的具體例係可舉例如：氯化順丁烯二醯、順丁烯二醯亞胺、順丁烯二酸酐、檸康酸酐、順丁烯二酸單甲基、順丁烯二酸二甲酯、順丁烯二酸環氧丙酯、(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸環氧丙酯、順丁烯二酸單乙酯、順丁烯二酸二乙酯、反丁烯二酸單甲酯、反丁烯二酸二甲酯、伊康酸單甲酯、伊康酸二乙酯等酯及半酯等。該等之中，較佳係不飽和二羧酸及其酸酐，更佳係順丁烯二酸、納迪克酸及該等的酸酐。

【0073】 上述改質乙烯系聚合體(c11)係可利用各種公知方法製

造。例如可採取將乙烯系聚合體溶解於有機溶劑中，接著在所獲得溶液中添加不飽和羧酸或其衍生物、以及視需要的有機過氧化物等自由基起始劑，通常依 60~350°C(較佳 80~190°C)的溫度，進行 0.5~15 小時(較佳 1~10 小時)反應的方法；或者使用擠出機等，在無溶劑下，添加乙烯系聚合體、不飽和羧酸或其衍生物、以及視需要，有機過氧化物等自由基起始劑，通常在乙烯系聚合體的熔點以上、較佳為在 160~350°C 進行 0.5~10 分鐘反應的方法。

【0074】 改質前的乙烯系聚合體係利用公知方法(例如高壓法，或者使用齊格勒式 Ti 系觸媒、Co 系觸媒、或二茂金屬系觸媒等的低壓法)而可製造。

【0075】 乙烯系聚合體(c1)可分別單獨含有 1 種乙烯系聚合體，亦可含有 2 種以上的乙烯系聚合體。

當乙烯系聚合體(c1)係含有 2 種以上乙烯系聚合體的情形，該 2 種以上的乙烯系聚合體分別均滿足上述乙烯系聚合體(c1)的密度與熔體流動速率之要件。

【0076】 若本發明組成物係含有上述改質烯烴系聚合體(C)的情形，若將上述乙烯系聚合體成分(A)的含量設為 100 質量份，則上述本發明組成物中的上述改質烯烴系聚合體(C)的含量，較佳係 0.1~10 質量份、更佳係 0.3~8 質量份、特佳係 0.5~7 質量份。若上述改質烯烴系聚合體(C)的含量在上述範圍內，則可使上述乙烯系聚合體成分(A)與上述碳纖維(B)之相容化良好。

【0077】

<任意成分>

本發明的乙烯系聚合體組成物除上述乙烯系聚合體成分(A)、碳纖維

(B)、及改質烯烴系聚合體(C)之外，在不致損及本發明效果之範圍內，視需要尚亦可含有碳纖維(B)以外的無機填充劑、耐熱安定劑、耐候安定劑、紫外線吸收劑、光安定劑、蠟、滑劑、滑動劑、核劑、抗黏連劑、抗靜電劑、防霧劑、染料、分散劑、難燃劑、難燃助劑、可塑劑、相容化劑等，通常聚烯烴所使用的各種添加劑、或彈性體等衝擊強度改質劑、聚醯胺等聚合體。

【0078】 當本發明的乙烯系聚合體組成物係含有上述添加劑或聚合體的情形，其含量並無特別的限定，可設為例如 0.01~30 質量%範圍。

【0079】 上述添加劑較佳係蠟。蠟之例可舉例如：聚乙烯系蠟(隸屬於上述乙烯系聚合體成分(AII)者除外)、聚丙烯系蠟。

【0080】 若本發明的乙烯系聚合體組成物含有蠟，則可抑制乙烯系聚合體成分(A)中的碳纖維(B)出現凝聚，因而容易混練，其被認為，碳纖維(B)可容易分散於乙烯系聚合體成分(A)中。

【0081】 當本發明的乙烯系聚合體組成物含有蠟的情形，相對於組成物全體的量，其含量較佳係 0.01~10 質量%範圍。

【0082】 本發明的乙烯系聚合體組成物根據 JIS K 7210-1 : 2014，依 190°C、10kg 荷重所測定的 MFR 較佳係 0.01~20g/10 分、更佳係 0.01~10g/10 分。

【0083】

< 乙烯系聚合體組成物之製造方法 >

本發明的乙烯系聚合體組成物係將上述乙烯系聚合體成分(A)、上述碳纖維(B)、任意的上述改質烯烴系聚合體(C)、以及任意的上述任意成分，依照習知公知方法進行混合(例如將各成分施行乾式摻合)，接著利用單軸或雙軸擠出機施行熔融混練，呈股狀擠出再造粒成顆粒則可獲得。

【0084】 上述碳纖維(B)亦可預先與上述乙烯系聚合體成分(A)等聚合體成分進行混合，再依母料形態使用。

【0085】

<成形體>

本發明的成形體係含有上述乙烯系聚合體組成物。成形體的製造方法(成形方法)具體係習知公知的聚烯烴成形方法，例如：擠出成形、射出成形、薄膜成形、充氣成形、吹塑成形、擠出吹塑成形、射出吹塑成形、衝壓成形、真空成形、粉末凝塑成形、軋延成形、發泡成形等公知熱成形方法。較佳係利用射出成形，對上述乙烯系聚合體組成物施行加工，則可獲得含有上述乙烯系聚合體組成物的成形體。

【0086】 上述成形體可為由上述乙烯系聚合體組成物形成的成形體，亦可為具有由上述乙烯系聚合體組成物所形成部分、例如表層的成形體。

【0087】 本發明的成形體所含上述碳纖維(B)中，針狀比為 1.5 以上的碳纖維比例較佳係 30%以上、更佳係 30~70%、特佳係 31~65%、進而更佳係 32~60%。藉由碳纖維之針狀比為 1.5 以上的碳纖維比例在上述範圍內，則可提高成形體的機械強度，可獲得剛性與耐疲勞性優異的成形體。針狀比為 1.5 以上的碳纖維比例係依照後述實施例所記載方法而求得。

【0088】 本發明成形體的長度方向與寬度方向收縮率較佳係均在 2.0%以下、更佳係 1.5%以下、特佳係 0.05~1.0%。上述收縮率可依照後述實施例所記載方法而求得。

【0089】 本發明成形體的彎曲彈性模數較佳係 5000MPa 以上、更佳係 6000~20000MPa、特佳係 7000~15000MPa。上述彎曲彈性模數可

依照後述實施例所記載方法而求得。

【0090】 本發明成形體在振動疲勞測試(35MPa)中，當位移量為 8 mm 時的重複次數較佳係為 1500 次以上、更佳係為 2000 次以上、特佳係為 5000 次以上。上述重複次數的上限係越多越好，因此沒有特別的限定，較佳係 1000 萬次、更佳係 100 萬次、特佳係 50 萬次。上述重複次數可依照後述實施例所記載方法而求得。

【0091】 成形體可被使用於例如：日用品、娛樂用途等家庭用品、以及一般產業用途、工業用品等廣範圍用途。成形體的具體例可舉例如：家電材料零組件、通信機器零組件、電氣零組件、電子零組件、汽車零組件、其他的車輛零組件、船舶、飛機材料、機械機構零組件、建材相關構件、土木構件、農業資材、電動工具零組件、食品容器、薄膜、薄片、纖維。

【0092】 本發明的成形體可被廣泛使用於習知公知的聚乙烯用途，特別因為耐磨損性、剛性、自我潤滑性、衝擊強度、以及薄板成形等特性均衡優異，而可被使用於要求該等的用途，例如：鋼管、電線、汽車滑門軌等金屬的被覆材(積層)；耐壓橡膠管、汽車門用墊片、無塵室門用墊片、汽車玻璃窗條、汽車門窗防水條等各種橡膠的被覆材(積層)；料斗、滑槽等的內襯用；齒輪、軸承、輓、膠帶捲盤、各種導軌、升降機導軌、各種保護襯墊材等滑動材等等。

【0093】 因為本發明的成形體其導電性亦優異，而可抑制各種機械零組件與滑動構件的帶電性，頗適用於要求導電性・抗靜電的用途。

[實施例]

【0094】 以下，根據實施例針對本發明進行更具體說明，惟，本發明並不僅侷限於該等實施例。

【0095】

[測定方法]

實施例等所使用的聚合體、依實施例等所獲得的組成物、以及使用該組成物所製作的成形體之物性的測定方法，係如下所示。

【0096】〔極限黏度 $[\eta]$ 〕

在 135°C、十氫化萘中測定。

【0097】

〔密度〕

乙烯系聚合體成分(A)之密度係根據 ASTM D1505，依密度梯度法測定。

由實施例或比較例所獲得組成物的密度，係根據 JIS Z8807：2012，利用靜液比重測定法在 23°C、水中測定。

【0098】

〔從乙烯系聚合體組成物抽出的碳纖維(B)之纖維解析〕

<前處理>

將由實施例或比較例所獲得顆粒狀組成物，在大氣環境下、500°C電爐內加熱 30 分鐘。

【0099】

<碳纖維(B)之影像解析>

將依前處理所獲得灰分其中一部分取出於載玻片上，利用油展開後，再蓋上蓋玻片的標本設為觀察樣品。使用 Olympus(股)製「實體顯微鏡 SZX16」，依透鏡倍率 4 倍觀察上述樣品的反射明視野影像。從觀察視野中選定含有 100 μm 以上纖維的視野，取得影像後，利用影像解析軟體

(MITANI Corporation 製「Win ROOF 2018」)施行解析，求得碳纖維(B)的纖維長與纖維數。

【0100】

<碳纖維(B)之平均纖維長>

根據上述影像解析所獲得的結果，計算出組成物中所含碳纖維的平均纖維長。

<纖維長 100~300 μ m 的碳纖維(B)比例>

根據上述影像解析所獲得的結果，計算出所解析的全部纖維中，纖維長 100~300 μ m 的纖維比例。

【0101】

〔配向〕

<ASTM D671 TypeA 型測試片之製作>

將實施例或比較例所獲得組成物，投入芝浦機械(股)製「EC-75SXIII 型成形機」的料斗部中，依 230 $^{\circ}$ C 熔融，藉由射出成形於模具中，而製作具有如圖 1 所示外形的板狀 ASTM D671 TypeA 型測試片(成形體)。射出成形時的模具溫度設為 30~50 $^{\circ}$ C、射出壓設為 90~110MPa、保壓設為 55~65MPa。

【0102】

<觀察用樣品之製作>

針對圖 1 概略圖所示 ASTM D671 TypeA 型測試片(成形體)，首先朝與射出成形時流動方向(射出成形方向)的相同方向，即，圖 1 中的 A-A 線方向切取，且切取試料採取區域的部位。其次，將所切取試料採取區域的部位施行樹脂包埋後，研磨 A-A 線方向的切斷面，更利用切片機切取為所需厚度，最後施行碳蒸鍍而製作觀察用樣品。

【0103】**<觀察及解析>**

針對所製作的觀察用樣品使用日立高科技(股)製「掃描式電子顯微鏡 S-3700N」，依加速電壓 10kV、倍率 150 倍觀察反射電子影像。觀察用樣品的觀察方向係如圖 1 所示，將從成形體所切取部位有被研磨的面設為正面方向，依從該觀察方向所看到的觀察面、與拍攝畫面上的長邊呈平行之方式攝影。所攝影的影像係將距成形體表面(上面)之 0.7~0.8mm 深度處設為影像中心。

【0104】 經取得影像後，利用影像解析軟體(MITANI Corporation 製「Win ROOF 2018」)施行解析。從影像二值化抽出碳纖維(CF)，計算出所抽出的全部 CF 之針狀比，並求取平均值。針狀比係由所觀察到橢圓形狀 CF 的絕對最大長度、以及絕對最大長度與垂直對角長度的比(絕對最大長度/對角長度)計算出。

【0105】

[導電性(表面電阻率、體積電阻率)]

<長度 120mm×寬度 130mm×厚度 3mm 測試片之製作>

將實施例或比較例所獲得組成物投入芝浦機械(股)製「EC-75SXIII 型成形機」的料斗部中，依 230°C 使熔融，藉由射出成形於模具中，而製作長度 120mm×寬度 130mm×厚度 3mm 的測試片。模具溫度設為 50~70°C、射出壓設為 90~110MPa、保壓設為 40~70MPa。

【0106】**<表面電阻率、體積電阻率之測定>**

使用長度 120mm×寬度 130mm×厚度 3mm 測試片，利用 ADC(股)製「數位式超高電阻/微電流計 8340A」，依照雙層環法，在 23°C、濕度：

50%、施加電壓：500V、施加時間：60 秒的條件下，測定表面電阻率及體積電阻率。

【0107】 另外，針對上述測定中表面電阻率在 1.0×10^7 以下的水準，係根據 JIS K7194:1994，使用日東精工分析科技公司(股)製「LORESTA-GX-MCP-T700 低電阻 電阻率計」，在施加電流：1mA、施加時間：10 秒、溫度：23°C、濕度：50%的條件下施行測定。

【0108】

〔耐熱性(熱變形溫度 HDT)〕

根據 ISO-75-1,2，將測試片形狀設為 JIS K7162 1A 所記載形狀，求取熱變形溫度。此處，熱變形溫度的測定係分別針對彎曲應力設為 0.45 MPa 的情況(HDT 0.45MPa)、與設為 1.80MPa 的情況(HDT 1.80MPa)實施。

【0109】

〔成形性(成形收縮率)〕

依照與上述同樣的方法，利用射出成形製作長度 120mm×寬度 130 mm×厚度 3mm 的測試片，計算出經成形 3 天後的測試片尺寸(長度方向與寬度方向的長度)，相對於模具尺寸(長度方向與寬度方向的長度)之尺寸變化，並評價其成形性。具體而言，將射出成形後的成形體(測試片)取出於模具外，於室溫中靜置 3 天後，針對四邊測定測試片的長度方向與寬度方向之各邊長度、與射出模具長度方向與寬度方向各邊長度的差。針對該四邊分別求取相對於模具邊長差的比例百分率，將該等百分率的平均值設為成形收縮率。將長度方向的成形收縮率設為收縮率 MD，並將寬度方向的成形收縮率設為收縮率 TD。

【0110】

〔滑動性(動摩擦係數)及耐磨損性(比磨損量)〕

將依照與上述同樣方法所製作長度 120mm×寬度 130mm×厚度 3mm 測試片予以打穿，而製作長度 30mm×寬度 30mm×厚度 3mm 的測試片。使用該測試片根據 JIS K7218「塑膠之滑動磨損測試 A 法」，使用松原式摩擦磨損測試機測定動摩擦係數與比磨損量。

測試條件係設為對象材料：S45C、速度：50cm/秒、距離：3km、荷重：15kg、測定環境溫度：23°C。

【0111】

〔拉伸斷裂強度、拉伸斷裂伸長及拉伸彈性模數〕

根據 ISO 527-1,2，將測試片形狀形成 JIS K7162 1A 所記載形狀，且將拉伸速度設為 50mm/分，求取拉伸斷裂強度、拉伸斷裂伸長。又，根據 ISO 527-1,2，將測試片形狀設為 JIS K7162 1A，且將拉伸速度設為 1mm/分，求取拉伸彈性模數。

【0112】

〔彎曲強度、彎曲彈性模數〕

<JIS K7162 1A 測試片之製作>

將實施例或比較例所獲得組成物，投入芝浦機械(股)製「EC-75SXIII 型成形機」的料斗部中，以 230°C 熔融，藉由射出成形於模具中，而製作 JIS K7162 1A 測試片。模具溫度設為 50~70°C、射出壓設為 80~120MPa、保壓設為 60~90MPa。但，僅有在比較例 1 所獲得組成物時，將射出壓變更為 70~90MPa、保壓變更為 25~45MPa。

【0113】

<彎曲強度、彎曲彈性模數之測定>

使用 JIS K7162 1A 測試片，根據 ISO 178，將上述測試片形狀設為

80mm(長度)、10mm(寬度)、4mm(厚度)，依跨距間距離 64mm、測試速度 2mm/分求取彎曲強度及彎曲彈性模數。

【0114】

[彎曲疲勞測試]

<ASTM D671 TypeA 型測試片之製作>

將實施例或比較例所獲得組成物，投入芝浦機械(股)製「EC-75SXIII 型成形機」的料斗部中，以 230°C 熔融，藉由射出成形於模具中，而製作 ASTM D671 TypeA 型測試片。模具溫度設為 30~50°C、射出壓設為 90~110MPa、保壓設為 55~65MPa。

【0115】

<振動疲勞次數之測定>

將 ASTM D671 TypeA 型測試片安裝於東洋精機製作所公司製「B70 型重複振動疲勞測試機」中，於室溫、頻率 30Hz、壓力 35MPa 的條件下施行振動疲勞測試。求取位移量為 8mm 時的重複次數，並設為耐疲勞性(次)。

【0116】

[原料]

實施例或比較例所使用的原料係如下。

【0117】

(乙烯系聚合體成分(AI))

《乙烯系聚合體成分(AI-1)之製造》

利用常法，依第 1 階段施行聚合生成極限黏度 $[\eta]$ 30dl/g 之超高分子量乙烯系聚合體(聚合體(a1))，接著依第 2 階段施行聚合生成極限黏度 $[\eta]$ 1.5dl/g 之低分子量乙烯系聚合體(聚合體(a2))，且依質量比(聚合體

(a1)/聚合體(a2))成為 41/59 的比例利用二段聚合生成，而獲得極限黏度 $[\eta]4.4\text{dl/g}$ 的乙烯系聚合體成分(AI-1)。

【0118】

《乙烯系聚合體成分(AI-2)之製造》

利用常法，依第 1 階段施行聚合生成極限黏度 $[\eta]30\text{dl/g}$ 之超高分子量乙烯系聚合體(聚合體(a1))，接著依第 2 階段施行聚合生成極限黏度 $[\eta]1.5\text{dl/g}$ 之低分子量乙烯系聚合體(聚合體(a2))，且依質量比(聚合體(a1)/聚合體(a2))成為 75/25 的比例利用二段聚合生成，而獲得極限黏度 $[\eta]6.9\text{dl/g}$ 的乙烯系聚合體成分(AI-2)。

【0119】

(乙烯系聚合體成分(AII))

使用以下的乙烯系聚合體成分。

乙烯系聚合體成分(AII-1)：極限黏度 $[\eta]1.1\text{dl/g}$ 、密度 965kg/m^3 的高密度低分子量聚乙烯(Prime Polymer 公司(股)製「HI-ZEX 1700J」)

【0120】

(乙烯系聚合體成分(A))

《乙烯系聚合體成分(A-1)之製造》

將乙烯系聚合體成分(AI-1)與乙烯系聚合體成分(AII-1)，依質量比((AI-1)/(AII-1))成為 49/51 的比例摻合，使用池貝鐵工製・PCM 雙軸擠出機施行熔融摻合，而獲得顆粒狀極限黏度 $[\eta]3.0\text{dl/g}$ 、密度 968kg/m^3 的乙烯系聚合體成分(A-1)。乙烯系聚合體成分(A-1)中的超高分子量乙烯系聚合體(聚合體(a1))含量係 20 質量%。

【0121】

《乙烯系聚合體成分(A-2)之製造》

將乙烯系聚合體成分(AI-2)與乙烯系聚合體成分(AII-1)，依質量比((AI-2)/(AII-1))成為 33/67 的比例摻合，使用池貝鐵工製・PCM 雙軸擠出機施行熔融摻合，獲得顆粒狀極限黏度 $[\eta]5.8\text{dl/g}$ 、密度 966kg/m^3 的乙烯系聚合體成分(A-2)。乙烯系聚合體成分(A-2)中的超高分子量乙烯系聚合體(聚合體(a1))含量係 25 質量%。

【0122】

(碳纖維(B))

使用以下的碳纖維。

碳纖維(B-1)：帝人股份有限公司製「TENAX HT P802」(聚烯烴系高分子上漿劑處理、纖維長：3mm、直徑：7 μm 、碳纖維分比例：98 質量%)

碳纖維(B-2)：帝人股份有限公司製「TENAX HT C605」(尼龍系高分子上漿劑處理、纖維長：6mm、直徑：7 μm 、碳纖維分比例：95.5 質量%)

碳纖維(B-3)：東麗股份有限公司「TORAYCA T008-006」(環氧系高分子上漿劑處理、纖維長：6mm、直徑：7 μm 、碳纖維分比例：99 質量%)

【0123】

(其他的碳系填充劑)

使用以下的奈米碳管。

奈米碳管：NANOCYL 公司製「NC7000」(平均直徑：9.5nm、平均長度：1.5 μm)

【0124】

《奈米碳管母料之製作》

將上述奈米碳管 15 質量%、乙烯系聚合體成分(A-1)75 質量%、及蠟(聚乙烯系蠟)10 質量%，利用現有手法進行混合，而製作含奈米碳管之母料。

【0125】

(改質烯烴系聚合體(C))

將以下的改質烯烴系聚合體使用為相容化劑。

改質烯烴系聚合體(C-1)：根據國際公開第 2019/208169 號、段落 [0042]~[0043]所記載的乙烯系聚合體 PE-0 之製造方法，進行製造的順丁烯二酸改質乙烯系聚合體(密度：965kg/m³、MFR(190°C、2.16kg 荷重)：5g/10 分、改質度：2.4)

改質烯烴系聚合體(C-2)：根據日本專利特開 2019-218568 號公報中，段落[0083]所記載的改質聚烯烴組成物之製造方法，進行製造的順丁烯二酸改質乙烯系聚合體(密度 967kg/m³、極限黏度[η]5dl/g[η]、MFR(190°C、10kgf)：6.2、改質度：0.8)

【0126】

[實施例 1]

依乙烯系聚合體成分(A-1)78 質量%、碳纖維(B-1)20 質量%、及改質烯烴系聚合體(C-1)2 質量%的比例施行乾式摻合後，使用 PARKER CORPORATION 股份有限公司製雙軸混練擠出機「HK-25D」，在擠筒溫度 260°C、螺桿轉速 200rpm、及吐出量 12kg/h 的條件下，施行熔融擠出而獲得組成物。所獲得組成物中的各成分摻合量(將乙烯系聚合體的總量設為 100 質量份)，係如表 1 所示。又，依照上述方法測定所獲得組成物的物性。結果如表 1 所示。

【0127】

[實施例 2]

除依乙烯系聚合體成分(A-1)、碳纖維(B-1)、改質烯烴系聚合體(C-1)的量，成為如表 1 所示摻合量的方式進行調製之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0128】**[實施例 3]**

除取代改質烯烴系聚合體(C-1)，改為使用改質烯烴系聚合體(C-2)，且依乙烯系聚合體成分(A-1)、碳纖維(B-1)、及改質烯烴系聚合體(C-2)的量，成為如表 1 所示摻合量的方式進行調製之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0129】**[實施例 4]**

除取代乙烯系聚合體成分(A-1)，改為使用乙烯系聚合體成分(A-2)，並依乙烯系聚合體成分(A-2)、碳纖維(B-1)、及改質烯烴系聚合體(C-1)的量，成為如表 1 所示摻合量的方式進行調製之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0130】**[實施例 5]**

除取代碳纖維(B-1)，改為使用碳纖維(B-2)，且依乙烯系聚合體成分(A-1)、碳纖維(B-2)、及改質烯烴系聚合體(C-1)的量，成為如表 1 所示摻合量的方式進行調製之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0131】**[實施例 6]**

除取代碳纖維(B-1)，改為使用碳纖維(B-3)，且依乙烯系聚合體成分(A-1)、碳纖維(B-3)、及改質烯烴系聚合體(C-1)的量，成為如表 1 所示摻合量的方式進行調製之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0132】

[比較例 1]

除取代乙烯系聚合體成分(A-1)，改為使用乙烯系聚合體成分(AII-1)，且依乙烯系聚合體成分(AII-1)、碳纖維(B-1)、及改質烯烴系聚合體(C-1)的量，成為如表 1 所示摻合量的方式進行調製之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0133】

[比較例 2]

除未使用碳纖維(B-1)與改質烯烴系聚合體(C-1)，僅使用乙烯系聚合體成分(A-1)之外，其餘均依照與實施例 1 同樣地製造組成物，並測定其物性。結果如表 1 所示。

【0134】

[比較例 3]

依乙烯系聚合體成分(A-2)40 質量%與奈米碳管母料 60 質量%的比例施行乾式摻合後，使用 PARKER CORPORATION 股份有限公司製雙軸混練擠出機「HK-25D」，在擠筒溫度 260°C、螺桿轉速 200rpm、及吐出量 12kg/h 的條件下，施行熔融擠出而獲得組成物。所獲得組成物中的各成分摻合量(將乙烯系聚合體的總量設為 100 質量份)，係如表 1 所示。又，依照上述方法測定所獲得組成物的物性。結果如表 1 所示。

【0135】

[表 1]

			實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3	
配方	乙烯系聚合體成分(A)	種類	A-1	A-1	A-1	A-2	A-1	A-1	AII-1	A-1	A-2	
		kg/m ³	968	968	968	966	968	968	965	968	968	
		質量份	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	碳纖維(B)	種類	B-1	B-1	B-1	B-1	B-2	B-3	B-1	—	—	
		質量份	25.1	43.2	25.1	25.1	24.5	25.4	25.1	—	—	
	奈米碳管	質量份	—	—	—	—	—	—	—	—	10.6	
	蠟	質量份	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	
改質烯烴系聚合體(C)	種類	C-1	C-1	C-2	C-1	C-1	C-1	C-1	—	—		
	質量份	2.6	2.9	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	—	—		
物性	密度	組成物密度	kg/m ³	1020	1040	1050	1020	1040	1020	1040	960	1000
	纖維	平均纖維長	μm	330	201	315	267	332	271	300	N.D.	<100
		100~300μm 之比例	%	46	91	52	68	48	64	61	N.D.	0
	配向	針狀比≥1.5 之比例	%	45.2	32.8	44.5	52.5	40.4	58.2	51.3	N.D.	0
	導電性	表面電阻率	Ω/cm	8.7E+02	3.1E+01	1.1E+03	6.3E+02	3.8E+03	4.2E+04	8.1E+01	9.7E+16	5.7E+06
		體積電阻率	Ω·cm	2.6E+02	9.0E+00	3.3E+02	1.9E+02	1.1E+03	1.3E+04	2.4E+01	2.1E+17	2.9E+03
	耐熱性	HDT 0.45MPa	°C	129	130	129	129	129	127	130	77	78
		HDT 1.80MPa	°C	116	120	116	115	114	105	123	50	51
	成形性	收縮率 MD	%	0.29	0.18	0.27	0.3	0.32	0.48	0.16	2.9	2.7
		收縮率 TD	%	0.13	0.22	0.13	0.14	0.17	0.22	0.16	1.9	2.2
	滑動性	動摩擦係數	μd	0.20	0.17	0.22	0.22	0.22	0.33	0.20	0.17	0.19
	耐磨損性	比磨損量	10 ⁻³ mm ³ /kgf·km	56	32	32	20	60	80	320	220	110
	剛性	拉伸斷裂強度	MPa	66	70	70	60	60	60	75	30	40
		拉伸斷裂伸長	%	1.4	1.2	1.5	1.3	1.2	1.6	1.6	19	12
拉伸彈性模數		MPa	9099	12336	9404	9145	9080	7690	11402	1241	1585	
彎曲強度		MPa	90	100	90	90	85	80	100	30	40	
彎曲彈性模數		MPa	10150	14500	10000	10600	10400	8800	11100	130	1770	
耐疲勞性	振動疲勞次數	次	5520	159000	11110	12500	2000	1500	28000	<1000	<1000	

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種乙烯系聚合體組成物，係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 1.5~10dl/g、且密度 930~980kg/m³ 的乙烯系聚合體成分(A)100 質量份、及碳纖維(B)1~100 質量份；其中，

上述乙烯系聚合體成分(A)係含有在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 10~40dl/g 的超高分子量乙烯系聚合體(a1)。

【請求項2】 如請求項 1 之乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 0.1~9dl/g 的低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)。

【請求項3】 如請求項 2 之乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體成分(A)係含有：乙烯系聚合體成分(AI)10~90 質量%、及乙烯系聚合體成分(AII)90~10 質量%(成分(AI)與成分(AII)合計量設為 100 質量%)；

上述乙烯系聚合體成分(AI)係由含：超過 35 質量%且在 90 質量%以下之上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)、與 10 質量%以上且未滿 65 質量%之上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)(聚合體(a1)與聚合體(a2)合計量設為 100 質量%)所構成的多段聚合體；

上述乙烯系聚合體成分(AII)係含有：在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定極限黏度 $[\eta]$ 為 0.1~2.9dl/g 的乙烯系聚合體(a3)。

【請求項4】 如請求項 3 之乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體成分(AI)係利用包括有：生成上述超高分子量乙烯系聚合體(a1)之步驟、與生成上述低分子量或高分子量乙烯系聚合體(a2)之步驟的多段聚合法而獲得。

【請求項5】 如請求項 1 至 4 中任一項之乙烯系聚合體組成物，其

中，上述碳纖維(B)係經表面處理的碳纖維。

【請求項6】 如請求項 5 之乙烯系聚合體組成物，其中，上述碳纖維(B)的表面處理係使用烯烴系聚合物、胺基甲酸酯系聚合物、尼龍系聚合物、或環氧系聚合物的上漿處理。

【請求項7】 如請求項 1 至 6 中任一項之乙烯系聚合體組成物，其中，從上述乙烯系聚合體組成物中抽出的上述碳纖維(B)平均纖維長係 100 μm 以上且 400 μm 以下。

【請求項8】 如請求項 1 至 7 中任一項之乙烯系聚合體組成物，其中，從上述乙烯系聚合體組成物抽出的上述碳纖維(B)中，纖維長 100 μm 以上且 300 μm 以下的碳纖維比例係為 30%以上。

【請求項9】 如請求項 1 至 8 中任一項之乙烯系聚合體組成物，其中，含有改質烯烴系聚合體(C)。

【請求項10】 如請求項 1 至 9 中任一項之乙烯系聚合體組成物，其中，相對於上述乙烯系聚合體成分(A)100 質量份，上述碳纖維(B)含量係 20~60 質量份。

【請求項11】 一種成形體，係含有請求項 1 至 10 中任一項之乙烯系聚合體組成物。

【請求項12】 如請求項 11 之成形體，其中，上述成形體所含的上述碳纖維(B)中，針狀比為 1.5 以上的碳纖維比例係為 30%以上。

【請求項13】 如請求項 11 或 12 之成形體，其中，上述成形體長度方向與寬度方向的收縮率均為 2.0%以下。

【請求項14】 如請求項 11 至 13 中任一項之成形體，其中，上述成形體的彎曲彈性模數係為 5000MPa 以上。

【請求項15】 如請求項 11 至 14 中任一項之成形體，其中，上述成

形體在振動疲勞測試(35MPa)中，當位移量為 8mm 時的重複次數為 1500 次以上。

【請求項16】 如請求項 11 至 15 中任一項之成形體，其係射出成形體。

【請求項17】 如請求項 11 至 16 中任一項之成形體，其係被覆材或滑動材。

