



I876076

【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】

本發明目的在於，可獲得表面電阻率與體積電阻率低、且具優異滑動性之成形體材料的乙烯系聚合體組成物。本發明的乙烯系聚合體組成物，係含有乙烯系聚合體(A)與碳系填充劑(C)的乙烯系聚合體組成物；其中，乙烯系聚合體組成物的MFR，根據JIS K7210-1：2014，依測定溫度230℃、10kgf荷重所測定的熔體流動速率(MFR：Melt Flow Rate)係0.1~20g/10分之範圍。

【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】 本發明係關於導電性良好、且具優異滑動性之成形體材料的乙烯系聚合體組成物及其用途。

【先前技術】

【0002】 分子量極高的乙烯系聚合體、所謂「超高分子量乙烯系聚合體」，相較於汎用之乙烯系聚合體，其耐衝擊性、耐磨耗性、耐化學品性及強度均較優異，具有作為工程塑膠的優異特徵。

【0003】 已知此種超高分子量乙烯系聚合體，係利用由含鹵過渡金屬化合物與有機金屬化合物構成之所謂齊格勒觸媒、或載持鎂化合物型觸媒等公知觸媒而獲得。

【0004】 因為超高分子量乙烯系聚合體的分子量較高，故較難採行一般樹脂成形法的熔融成形。超高分子量乙烯系聚合體的成形體製作法，一般使用活塞式擠出法(專利文獻1)。

【0005】 再者，改良乙烯系聚合體之滑動性與機械物性的方法，有在乙烯系聚合體中分散纖維素纖維之提案(專利文獻2)。

另一方面，依照用途，期待導電性能獲更進一步改良的乙烯系聚合體組成物。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本專利特開昭55-28896號公報

[專利文獻2]日本專利特開2019-35005號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0007】 本發明目的在於，獲得表面電阻率與體積電阻率低、且具優異滑動性之成形體材料的乙烯系聚合體組成物。

(解決問題之技術手段)

【0008】 本發明的乙烯系聚合體組成物，係含有乙烯系聚合體(A)與碳系填充劑(C)的乙烯系聚合體組成物；其中，乙烯系聚合體組成物的MFR，根據JIS K7210-1：2014，依測定溫度230℃、10kgf之荷重所測定的熔體流動速率(MFR：Melt Flow Rate)係0.1~20g/10分之範圍。

(對照先前技術之功效)

【0009】 本發明的乙烯系聚合體組成物，因為含有碳系填充劑(C)，所以表面電阻率與體積電阻率低、且具有良好熱傳導性。由該乙烯系聚合體組成物所獲得成形體係具有良好滑動性、且具有剛性。所以，可使用於各種機械零件、滑動材料。

【實施方式】**【0010】**

< 乙烯系聚合體(A) >

構成本發明乙烯系聚合體組成物成分之一的乙烯系聚合體(A)，係乙烯的均聚物、及乙烯與 α -烯烴的共聚合體，一般係以通稱高壓法低密度

聚乙烯(HP-LDPE)、線性低密度聚乙烯(LLDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、超高分子量聚乙烯的乙烯為主體之聚合體。

【0011】 當本發明的乙烯系聚合體(A)係共聚合體的情況，可為無規共聚合體、亦可為嵌段共聚合體。

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-月桂烯、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、或組合使用2種以上。

【0012】 本發明的乙烯系聚合體(A)係可為單一的聚合體、亦可為二種以上乙烯系聚合體的組成物(混合物)。

再者，本發明的乙烯系聚合體(A)係可乙烯系聚合體(A)其中一部分經極性化合物改質，又亦可含有經極性化合物改質過的乙烯系聚合體。

【0013】 改質本發明乙烯系聚合體(A)的方法係有各種公知方法，可採取例如：將乙烯系聚合體(A)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等極性化合物、以及視需的有機過氧化物等自由基起始劑，通常依60~350℃、較佳80~190℃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，依無溶劑添加乙烯系聚合體(A)、與不飽和羧酸或其衍生物、及視需要的有機過

氧化物等自由基起始劑，通常依乙烯系聚合體(A)的熔點以上，較佳為160~350°C，進行0.5~10分反應的方法。

【0014】 當本發明的乙烯系聚合體(A)含有經改質乙烯系聚合體的情況，其量通常係0.5質量%~6質量%範圍，相對於後述乙烯系聚合體組成物整體，較佳係0.5質量%~4質量%範圍。

【0015】 若後述本發明的乙烯系聚合體組成物含有經改質乙烯系聚合體，便會提升乙烯系聚合體(A)與碳系填充劑(C)的潤濕性，可更加提升拉伸斷裂強度、彎曲強度、彎曲彈性模數、動摩擦係數、及比磨耗量。

【0016】 本發明的乙烯系聚合體(A)，更佳係在135°C十氫化萘溶劑中，所測定的極限黏度 $[\eta]$ (以下亦簡稱「極限黏度 $[\eta]$ 」)為10~40dl/g之超高分子量聚乙烯。

【0017】 當本發明的乙烯系聚合體(A)係使用上述超高分子量聚乙烯的情況，亦可為含有極限黏度 $[\eta]$ 0.1~9dl/g之低分子量至高分子量乙烯系聚合體的二種以上乙烯系聚合體之組成物。

【0018】 再者，本發明的乙烯系聚合體(A)亦可為含有下述二種以上乙烯系聚合體的組成物(混合物)。

本發明乙烯系聚合體樹脂組成物，其特徵在於：含有乙烯系聚合體組成物(A-I)10~90質量%與乙烯系聚合體組成物(A-II)90~10質量%[但，將(A-I)+(A-II)合計量設為100質量%]而成的乙烯系聚合體組成物；其中，

乙烯系聚合體組成物(A-I)係含有：

極限黏度 $[\eta]$ 10~40dl/g之超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))、與極限黏度 $[\eta]$ 0.1~9dl/g之低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-2))而成的乙烯聚合體組成物；

以成分(a-1)與成分(a-2)合計質量為基準，

成分(a-1)係超過35質量%且90質量%以下、

成分(a-2)係10質量%以上且未滿65質量%；

乙烯系聚合體組成物(A-I)的密度係930~980kg/m³，且極限黏度 $[\eta]$ 係3.0~10.0dl/g；

乙烯系聚合體組成物(A-II)係至少含有極限黏度 $[\eta]$ 0.1~2.9dl/g的乙烯(共)聚合體。

【0019】 再者，上述乙烯系聚合體組成物(A-II)更佳係密度820~980kg/m³、且極限黏度 $[\eta]$ 0.1~2.9dl/g的乙烯系聚合體。

【0020】 上述乙烯系聚合體組成物(A-I)與上述乙烯系聚合體組成物(A-II)的摻合比例，相對於乙烯系聚合體組成物(A-I)15~90質量%，乙烯系聚合體組成物(A-II)係85~10質量%，較佳係相對於乙烯系聚合體組成物(A-I)20~80質量%，乙烯系聚合體組成物(A-II)係80~20質量%，更佳係相對於乙烯系聚合體組成物(A-I)26.7~49質量%，乙烯系聚合體組成物(A-II)係73.3~51質量%。

【0021】

< 乙烯系聚合體組成物(A-I) >

構成由含有成分(a-1)與成分(a-2)所形成乙烯系聚合體組成物(A-I)的超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))，係在135℃十氫化萘溶劑中所

測定的極限黏度 $[\eta]$ ，較佳10~40dl/g、更佳15~35dl/g、特佳20~35dl/g範圍內的乙烯系聚合體，可依第1階段的聚合獲得。

【0022】 另一方面，低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-2))，同樣的係在135°C十氫化萘溶劑中所測定的極限黏度 $[\eta]$ ，較佳0.1~9dl/g、更佳0.1~5dl/g、特佳0.5~3dl/g、最佳1.0~2.5dl/g範圍內的乙烯系聚合體，在進行上述超高分子量乙烯系聚合體的聚合後，可依第2階段的聚合獲得。含有該成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，係在觸媒存在下，使乙烯與視所需的 α -烯烴，依多階段進行聚合便可製造，相關依多階段進行聚合的方法，係可依照與日本專利特開平2-289636號公報所記載聚合方法同樣的方法。

【0023】 藉由使用極限黏度 $[\eta]$ 在上述範圍內的超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))，便可獲得耐磨耗性、自我潤滑性、衝擊強度、及耐化學品性等均優異的成形體。

【0024】 再者，藉由將此種超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))，一起與極限黏度 $[\eta]$ 在上述範圍內的低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-2))進行後聚合，便可提升與乙烯系聚合體組成物(A-II)的相溶性，結果可使超高分子量乙烯系聚合體呈均勻分散、結合，而可獲得耐磨耗性、自我潤滑性、衝擊強度、耐化學品性、外觀及成形性等特性均衡優異，特別係耐磨耗性、外觀及成形性均衡優異的乙烯系聚合體組成物。

【0025】 再者，藉由含有：極限黏度較高的成分(a-1)、與極限黏度 $[\eta]$ 在上述範圍內的低分子量至高分子量乙烯系聚合體[成分(a-2)]，則可

使碳系填充劑(C)容易分散，而獲得含有導電性所需充分量的碳系填充劑(C)。

【0026】 本發明中，含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，係依特定比例含有：上述超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))、與低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-2))。

【0027】 即，含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，係依超過35質量%且90質量%以下的量，含有超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))，並依10質量%以上且未滿65質量%的量，含有低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-2))。

【0028】 藉由將超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))、與低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-2))的比例設在上述範圍內，除可獲得超高分子量乙烯系聚合體的較大粒子狀物，尚可獲得與乙烯系聚合體組成物(A-II)之相溶性提升，特別係耐磨耗性、外觀及成形性均優異的乙烯系聚合體組成物。

【0029】 含有成分(a-1)與成分(a-2)所成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，含有成分(a-1)超過40質量%且80質量%以下較佳、含有41~75質量%的量特佳，且含有成分(a-2)在20質量%以上且未滿60質量%較佳、在25~59質量%的量更佳。

【0030】 含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，係實質含有：超高分子量聚乙烯(成分(a-1))、與低分子量至高分子量聚乙烯(成分(a-2))。

【0031】 所以，在含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)中，超高分子量聚乙烯(成分(a-1))含有率、與低分子量至高分子量聚乙烯(成分(a-2))含有率的合計，通常成為100質量%，除該等之外，在不致損及本發明的目的範圍內，亦可含有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、防黏劑、防霧劑、滑劑、染料、顏料、填充劑、礦物油系軟化劑、石油樹脂、蠟、互溶劑等)。

【0032】 依此實質由超高分子量乙烯系聚合體與低分子量至高分子量乙烯系聚合體所構成，含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，根據ASTM D1505所測定的密度係 $930\sim 980\text{kg/m}^3$ 、較佳係 $940\sim 980\text{kg/m}^3$ 範圍。

【0033】 再者，含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，在 135°C 十氫化萘溶劑中所測定的極限黏度 $[\eta]$ 係 $3.0\sim 10.0\text{dl/g}$ 、較佳係 $3.0\sim 8.0\text{dl/g}$ 、更佳係 $3.0\sim 7.0\text{dl/g}$ 範圍內。

【0034】 含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，藉由具有如上述密度，則可使成形體的動摩擦係數變小，因此可獲得自我潤滑性優異的成形體。

【0035】 再者，含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)，藉由具有上述範圍內的極限黏度 $[\eta]$ ，則可使該含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)、與乙烯系聚合體組成物(A-II)之分散狀態呈良好。

【0036】 即，藉由使含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)中所含低分子量至高分子量乙烯系聚合體、與利用擠出機等進行熔融摻合的乙烯系聚合體組成物(A-II)等二成分相互微細分散，則可使分散狀態呈均勻，所以藉由使用該乙烯系聚合體組成物，可獲得耐磨耗性、自我潤滑性、衝擊強度、耐化學品性、外觀及成形性等均優異的成形體。

【0037】 乙烯系聚合體組成物(A-I)係藉由與其他聚合體摻合，而可提高耐磨耗性、自我潤滑性等，頗適用為樹脂改質材。改質的聚合體並未限定，最好為乙烯系聚合體組成物(A-II)。

【0038】

< 乙烯系聚合體組成物(A-II) >

本發明的乙烯系聚合體組成物(A-II)係在至少含有極限黏度 $[\eta]0.1\sim 2.9\text{dl/g}$ 乙烯系聚合體的組成物前提下，其餘並無特別的限定。該乙烯系聚合體係可舉例如：高壓法聚乙烯(HP-LDPE)、線性低密度聚乙烯(LLDPE)、中密度聚乙烯(MDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、乙烯· α -烯烴共聚合體、乙烯·乙烯醇共聚合體、乙烯·醋酸乙烯酯共聚合體、乙烯·醋酸乙烯酯共聚合體皂化物、乙烯·(甲基)丙烯酸共聚合體、乙烯· α -烯烴·二烯(三烯、多烯)三元共聚合體等。此處， 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：含有共軛或非共軛二烯、三烯、多烯的5-亞乙基-2-降萘烯、乙烯基降萘烯等。

【0039】 該乙烯系聚合體係可單獨使用、或為2種以上乙烯系聚合體的組成物亦可，又為乙烯系聚合體、與聚丙烯、聚丁烯等其他聚烯烴的組成物亦可。

【0040】 本發明乙烯系聚合體組成物(A-II)的密度係 $820\sim 980\text{kg/m}^3$ 、較佳係 $850\sim 970\text{kg/m}^3$ 、更佳係 $860\sim 960\text{kg/m}^3$ ，極限黏度 $[\eta]$ 係 $0.1\sim 2.9\text{dl/g}$ 、較佳係 $0.3\sim 2.8\text{dl/g}$ 、更佳係 $0.5\sim 2.5\text{dl/g}$ 。

【0041】 本發明乙烯系聚合體組成物(A-II)所含有的較佳聚合體，係除上述密度 $820\sim 980\text{kg/m}^3$ 、極限黏度 $[\eta]$ 為 $0.1\sim 2.9\text{dl/g}$ 的乙烯系聚合體之外，尚亦可舉例如：聚丙烯與乙烯· α -烯烴·二烯共聚合體的組成物、及乙烯·乙烯醇共聚合體等。

【0042】 本發明的乙烯系聚合體組成物(A-II)係至少含有極限黏度 $[\eta]0.1\sim 2.9\text{dl/g}$ 乙烯系聚合體的組成物，藉此可使與含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)之分散狀態呈良好。即，利用擠出機等進行熔融摻合時，藉由乙烯系聚合體組成物(A-II)、與含有成分(a-1)與成分(a-2)而成的乙烯系聚合體組成物(A-I)中所含低分子量至高分子量乙烯系聚合體等二成分相互微細地分散，而可使分散狀態呈均勻，所以藉由使用該聚合體組成物，則可獲得耐磨耗性、自我潤滑性、衝擊強度、耐化學品性、外觀、柔軟性及成形性等均優異的成形體。

【0043】 本發明的乙烯系聚合體組成物(A-II)係在不致損及本發明目的範圍內，亦可含有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

黏劑、防霧劑、滑劑、染料、顏料、填充劑、礦物油系軟化劑、石油樹脂、蠟、互溶劑等)。

【0044】

<碳系填充劑(C)>

構成本發明乙烯系聚合體組成物成分之一的碳系填充劑(C)，係可舉例如：奈米碳管(CNT)、導電性碳黑(CB)、碳纖維。碳系填充劑(C)係在具有導電性的該等材料前提下，其餘並無特別的限制，該等之中，從降低成形體表面電阻率效果較優異的觀點，較佳係奈米碳管。

【0045】 奈米碳管係由碳構成的圓筒狀中空纖維狀物質，可為多層奈米碳管及單層奈米碳管中之任一者。

奈米碳管的平均直徑較佳係1nm以上、更佳係5nm以上、特佳係7nm以上，且，較佳係20nm以下。又，奈米碳管的平均長度較佳係0.5 μ m以上、更佳係0.6 μ m以上，且，較佳係50 μ m以下、更佳係30 μ m以下、特佳係15 μ m以下。若平均直徑達1nm以上，在混練時便不易切斷，若在20nm以下，則有可提高導電性的傾向。又，若平均長度達0.5 μ m以上，則可提高導電性，又，若在50 μ m以下，則可抑制混練時的黏度上升，有可輕易進行混練及成形的傾向。

【0046】 奈米碳管的平均直徑及平均長度係利用電子顯微鏡(SEM、TEM)觀察奈米碳管，利用算術平均便可求取。

奈米碳管係可利用例如：電弧放電法、化學氣相沉積法(CVD法)、雷射剝蝕法進行製造。亦可使用奈米碳管的市售物。

【0047】 奈米碳管相較於例如碳黑，具有較少量便可呈現高導電性的傾向，但因為屬於高價位，若能少量使用則就成本面的觀點係屬有利。本實施形態，藉由使用含有碳系填充劑(C)與乙烯系聚合體(A)的乙烯系聚合體組成物，便可獲得優異導電性，因而具有即使少量的奈米碳管仍可獲得高導電性的傾向。

【0048】 導電性碳黑係可舉例如：爐黑、石墨化碳黑、槽製炭黑、燈黑、熱解黑、乙炔黑。具體係可舉例如：HAF-LS、HAF、HAF-HS、FEF、GPF、APF、SRF-LM、SRF-HM、MT。

【0049】 導電性碳黑的一次粒徑較佳係 $0.005\mu\text{m}$ 以上、更佳係 $0.01\mu\text{m}$ 以上，又，較佳係 $1\mu\text{m}$ 以下、更佳係 $0.2\mu\text{m}$ 以下。所謂「一次粒徑」係利用電子顯微鏡等所測定粒子直徑的平均值。

【0050】 碳纖維係可使用公知的各種碳纖維，例如為：聚丙烯腈系、嫻縈系、瀝青系、聚乙烯醇系、再生纖維素系、由介相瀝青(mesophase pitch)製造的瀝青系等碳纖維。碳纖維係就比強度優異的觀點，針對重視輕量性與強度的用途，例如飛機用具有優勢。

【0051】 碳纖維係可為通用纖維，亦可為高強度纖維。又，碳纖維係可為長纖維、短纖維、短纖、再生纖維。

碳纖維的集束劑(上漿劑)亦可使用例如：胺基甲酸酯系乳膠、環氧系乳膠、尼龍系乳膠、烯烴系乳膠中之任一種集束劑。

【0052】 碳纖維的平均長度，即平均纖維長較佳係 0.1mm 以上、更佳係 0.3mm 以上、特佳係 0.5mm 以上，又，較佳係 15.0mm 以下、更佳係 13.0mm 以下。若平均纖維長達 0.1mm 以上，具有能充分顯現利用碳纖維

所致機械物性補強效果的傾向。若平均纖維長在15.0mm以下，則具有乙烯系聚合體組成物中的碳纖維分散性、以及外觀呈良好的傾向。

【0053】 碳纖維的平均直徑較佳係3 μm 以上、更佳係5 μm 以上，又，較佳係30 μm 以下、更佳係21 μm 以下、特佳係19 μm 以下。若碳纖維的平均直徑達3 μm 以上，則具有在成形時碳纖維不易破損，且所獲得成形體的衝擊強度獲提高之傾向。若碳纖維的平均直徑在30 μm 以下，則具有成形體的外觀呈良好，且碳纖維的長寬比不會降低、以及成形體的剛性、耐熱性等機械物性能獲充分補強效果的傾向。

【0054】 碳系填充劑(C)係可使用1種或2種以上。

< 乙烯系聚合體之組成物 >

本發明的乙烯系聚合體組成物係含有上述乙烯系聚合體(A)與上述碳系填充劑(C)的組成物，其中，上述乙烯系聚合體(A)含量較佳係70~99.9質量%、更佳係85.0~99.9質量%，以及碳系填充劑(C)含量係0.1~30質量%、較佳係0.1~15.00質量%[(A)+(C)合計量設為100質量%]範圍。

【0055】 本發明的乙烯系聚合體組成物係含有上述碳系填充劑(C)，因而所獲得成形體具有滑動性，且具有高導電性。

本發明的乙烯系聚合體組成物係通常根據JIS K 7210-1：2014，依230 $^{\circ}\text{C}$ 、10kgf荷重所測定MFR在0.1~20g/10分鐘、較佳1~20g/10分鐘的範圍。

【0056】 本發明的乙烯系聚合體組成物係除上述碳系填充劑(C)之外，視需要亦可更進一步含有聚醯胺。

< 聚醯胺 >

本發明的聚醯胺係可舉例如：聚醯胺6、聚醯胺66、聚醯胺11、聚醯胺12、聚醯胺610、聚醯胺612、聚醯胺614、聚醯胺6T、聚醯胺6I、聚醯胺9T、聚醯胺M5T、聚醯胺1010、聚醯胺1012、聚醯胺10T、聚醯胺MXD6、聚醯胺6T/66、聚醯胺6T/6I、聚醯胺6T/6I/66、聚醯胺6T/2M-5T、聚醯胺9T/2M-8T。

【0057】 聚醯胺亦可使用含有聚醯胺成分的嵌段共聚物。含有聚醯胺成分的嵌段共聚物係可舉例如：使用聚醚二醇、聚酯二醇，屬於嵌段共聚物的聚醯胺彈性體。聚醚二醇係可舉例如：聚四亞甲基醚二醇、聚氧化丙二醇。

【0058】 聚醯胺係可使用1種或2種以上。

本發明的乙烯系聚合體組成物係若含有聚醯胺，則乙烯系聚合體(A)中的碳系填充劑(C)容易分散，可更加提升耐磨耗性、導電性。

【0059】 當本發明乙烯系聚合體組成物係含有聚醯胺的情況，其量較佳係在1.0~30質量%範圍內。聚醯胺的含有比例更佳係5質量%以上。又，聚醯胺的含有比例更佳係在20質量%以下。

【0060】 本發明的乙烯系聚合體組成物，在不致本發明目的之範圍內，視需要亦可添加例如：耐熱安定劑、耐候安定劑、紫外線吸收劑、光安定劑、滑石、碳酸鈣、金屬粉、氧化鈦、氧化鋅等無機填充劑(但，碳系填充劑(C)除外)；蠟、滑劑、滑動劑、核劑、抗黏劑、抗靜電劑、防霧劑、顏料、染料、分散劑、難燃劑、難燃助劑、可塑劑、互溶劑等通

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等其他的聚合體。

【0061】 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況，其量並無特別的限定，通常係在0.01~30質量%範圍。

本發明乙烯系聚合體組成物的其他成分較佳係含有蠟。蠟的種類並無特別的限定，較佳係聚乙烯系蠟、聚丙烯系蠟。

【0062】 若本發明的乙烯系聚合體組成物係含有蠟，便可抑制乙烯系聚合體(A)中的碳系填充劑(C)凝集，俾能輕易進行混練，可判斷碳系填充劑容易分散於乙烯系聚合體(A)中。故，能獲得具有高導電性的乙烯系聚合體組成物。又，認為可將高含有率碳系填充劑(C)混練於乙烯系聚合體(A)中。

【0063】 若本發明的乙烯系聚合體組成物係含有蠟的情況，其量通常係0.01~10質量%範圍。

< 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依照習知公知製造方法，例如將乙烯系聚合體(A)、碳系填充劑(C)及視需要的聚醯胺或上述各種添加劑等施行乾式摻合，接著利用單軸或雙軸擠出機施行熔融混練，呈股狀擠出，再造粒為顆粒便可獲得。另外，碳系填充劑(C)、無機填充劑等成分，亦可使用預先與乙烯系聚合體(A)等聚合體成分進行混合的母料(master batch)之形態。

【0064】

< 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)具體係可例如習知公知的聚烯烴之成形方法，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、發泡成形等公知的熱成形方法。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，便可獲得含有上述乙烯系聚合體組成物的成形體。成形體較佳係所含乙烯系聚合體組成物的碳系填充劑(C)係奈米碳管之成形體。

【0065】 乙烯系聚合體組成物的成形體密度，係根據JIS Z8807：2012，利用靜液比重測定法，在23℃、水中測定。

一般而言，射出成形體具有導電性較低(表面電阻率較高)於衝壓成形體的傾向。本發明的乙烯系聚合體組成物係利用射出成形仍可獲得充分高的導電性。依此，本發明的乙烯系聚合體組成物係無關成形加工方法，均可形成具有優異導電性的成形體。

【0066】 上述成形體係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。

【0067】 再者，由本發明乙烯系聚合體組成物所形成的成形體，其機械物性亦優異。

成形體的具體例係可使用於從日用品、娛樂用途等家庭用品為首，擴及一般產業用途、工業用品等廣範圍用途。例如：家電材料零件、通訊機器零件、電氣零件、電子零件、汽車零件、以及其他的車輛零件、

船舶、飛機材料、機械機構零件、建材關聯構件、土木構件、農業資材、電動工具零件、食品容器、薄膜、薄片、纖維。

【0068】再者，本發明的成形體係可廣泛使用於習知公知的聚乙烯用途，特別係因為耐磨耗性、自我潤滑性、衝擊強度、薄板成形等特性的均衡優異，因而可使用於要求該等的用途，例如：鋼管、電線、汽車滑門軌等金屬被覆材(積層)；耐壓橡膠管、汽車門用襯墊、無塵室門用襯墊、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。

【0069】本發明的成形體，因為導電性優異，而可抑制各種機械零件與滑動構件的帶電性，頗適用於要求抗靜電的用途。

[實施例]

【0070】以下，針對本發明根據實施例進行更具體說明，惟，本發明並不僅侷限於該等實施例。以下實施例等記載中，在無特別聲明前提下，「份」係表示「質量份」。

【0071】本發明的實施例及比較例係使用下述乙烯系聚合體(A)及碳系填充劑(C)。

(1) 乙烯系聚合體(A)

(1.1) 乙烯系共聚合體組成物(A-1)

在極限黏度 $[\eta]$ 30dl/g的超高分子量聚乙烯(成分(a-1))、與極限黏度 $[\eta]$ 1.5dl/g的低分子量聚乙烯(成分(a-2))，依質量比41/59比例進行二段聚合而生成獲得的乙烯系聚合體組成物(A-I-1)(極限黏度 $[\eta]$ 4.4dl/g)

中，依乙烯系聚合體組成物(A-1)中的超高分子量聚乙烯(成分(a-1))濃度成為20質量%方式，依49/51質量比摻合當作乙烯系聚合體組成物(A-II-1)用之極限黏度 $[\eta]$ 1.1dl/g、密度 965kg/m^3 的高密度低分子量聚乙烯((股)Prime Polymer公司製、商品名HI-ZEX 1700JP)，使用池貝鐵工製·PCM雙軸擠出機進行熔融摻合，經形成顆粒狀便獲得乙烯系共聚合體組成物(A-1)。

【0072】 乙烯系聚合體(A)係使用依上述製造方法所獲得極限黏度 $[\eta]$ 3.0dl/g的乙烯系共聚合體組成物(A-1)。

(1.2) 乙烯系共聚合體(B-1)

使用極限黏度 $[\eta]$ 1.1dl/g、密度 965kg/m^3 的高密度低分子量聚乙烯((股)Prime Polymer公司製、商品名HI-ZEX 1700J)。

【0073】

(2) 碳系填充劑(C)

(2.1) 碳系填充劑(C-1)

碳系填充劑(C-1)係使用奈米碳管平均直徑：9.5nm、平均長度：1.5 μm 的Nanocyl公司製商品名：奈米碳管NC7000。

【0074】

(2.2) 含碳系填充劑(C-1)的母料(1)之製作

將碳系填充劑(C-1)15質量%、乙烯系共聚合體組成物(A-1)75質量%、以及蠟10質量%予以混合，而製作母料(1)。

【0075】

(2.3) 含碳系填充劑(C-1)的母料(2)之製作

將碳系填充劑(C-1)15質量%、乙烯系共聚合體(B-1)75質量%、以及蠟10質量%予以混合，而製作母料(2)。

【0076】 上述乙烯系聚合體組成物的物性係依照以下方法測定。

[極限黏度 $[\eta]$ 之測定方法]

根據ASTM D4020，使上述乙烯系聚合體組成物溶解於十氫化萘中，再依135℃測定的極限黏度設為 $[\eta]$ 。

[密度之測定方法]

添加碳系填充劑前的乙烯系共聚合體組成物之密度，係根據ASTM D1505，依密度梯度法測定。

【0077】

[實施例1]

將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)：90質量%、與上述含有碳系填充劑(C-1)的母料(1)：10質量%施行乾式摻合後，將乾式摻合物投入於塑膠工學研究所股份有限公司製BT30雙軸擠出機的料斗部，依230℃施行熔融混練，製成乙烯系聚合體組成物的顆粒。

【0078】 所獲得乙烯系聚合體組成物的MFR，係依照以下方法測定。

根據JIS K7210-1：2014，依測定溫度230℃、10kgf荷重所測定的熔體流動速率(MFR：Melt Flow Rate)，係16.2g/10分鐘。

【0079】 在東芝機械股份有限公司製的射出成形機 東芝75噸之料斗部中投入上述乙烯系聚合體組成物的顆粒，依230℃熔融，以射出壓

90MPa、保壓75MPa射出成形於30℃模具中，而製作根據ISO3167：93的多目的試片A型、以及300mm×300mm×厚3mm的平板成形體。

【0080】 另外，使用乙烯系聚合體組成物的顆粒，利用設定230℃的神藤金屬工業公司製油壓式熱衝壓機，施行8分鐘預熱，經依10MPa加壓3分鐘後，使用設定20℃的另一神藤金屬工業公司製油壓式衝壓機，施行5分鐘壓縮冷卻，而製成厚1mm的衝壓片試驗片。熱板係使用厚5mm的黃銅板。

【0081】 所獲得乙烯系聚合體組成物的物性係依照以下方法測定。

結果如表1所示。

[密度]

乙烯系聚合體組成物的成形體密度，係根據JIS Z8807：2012，利用靜液比重測定法在23℃、水中測定。

【0082】

[拉伸斷裂強度、拉伸斷裂延伸]

根據ISO 527-1,2，將試驗片形狀形成JIS K7162 1A所記載形狀，依拉伸速度50mm/分，求取拉伸斷裂強度、拉伸斷裂延伸。

【0083】

[彎曲強度、彎曲彈性模數]

根據ISO 178，將試驗片形狀形成80mm(長度)、10mm(寬)、4mm(厚)，在跨距間距離64mm、試驗速度2mm/分的條件下，求取彎曲強度、彎曲彈性模數。

【0084】

[動摩擦係數、比磨耗量]

根據JIS K7218「塑膠之滑動磨耗試驗A法」，使用松原式摩擦磨耗試驗機測定動摩擦係數及比磨耗量，並施行滑動性評價與耐磨耗性評價。

【0085】 試驗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℃。

[表面電阻率、體積電阻率]

使用乙烯系聚合體組成物的上述厚1mm衝壓片，利用ADC股份有限公司製數位式超高電阻/微粒電流計8340A，依照雙層環法，在23℃、濕度：50%、施加電壓：500V、施加時間：60秒的條件下施行測定。

【0086】 另外，針對上述測定時的表面電阻率在 1.0×10^7 以下之水準，係根據JIS K7194：1994，使用Nittoseiko Analytech股份有限公司製 LORESTA-GX-MCP-T700 低電阻電阻率計，在施加電流：1mA、施加時間：10秒、23℃、濕度：50%的條件下進行測定。

【0087】**[實施例2、3]**

除取代實施例1所使用的乙烯系聚合體組成物，改為使用將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)與含有上述碳系填充劑(C-1)的母料(1)之量，變更為表1所示量的乙烯系聚合體組成物之外，其餘均依照與實施例1同樣地實施，獲得乙烯系聚合體組成物。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0088】 結果如表1所示。

[實施例4]

除取代實施例1所使用的乙烯系聚合體組成物，改為使用將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)與含有上述碳系填充劑(C-1)的母料(1)之量，變更為表1所示量的乙烯系聚合體組成物之外，其餘均依照與實施例1同樣地實施，獲得乙烯系聚合體組成物。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0089】 結果如表1所示。

[實施例5]

將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)：50質量%、含有上述碳系填充劑(C-1)的母料(1)：40質量%、以及聚醯胺6(東麗公司製商品名：Amilan CM1007)：10質量%進行乾式摻合後，將乾式摻合物投入塑膠工學研究所股份有限公司製BT30雙軸擠出機的料斗部，依240°C施行熔融混練，而製成乙烯系聚合體組成物的顆粒。

【0090】 所獲得乙烯系聚合體組成物的MFR，係依照以下方法測定。

根據JIS K7210-1：2014，依測定溫度230°C、10kgf荷重所測定的熔體流動速率(MFR：Melt Flow Rate)，係7.6g/10分鐘。

【0091】 其次，在東芝機械股份有限公司製的射出成形機 東芝75噸之料斗部中投入上述乙烯系聚合體組成物的顆粒，依230°C熔融，依射出壓90MPa、保壓75MPa射出成形於30°C模具中，而製作根據ISO3167：93的多目的試片A型、以及300mm×300mm×厚3mm的平板成形體。

【0092】 另外，使用乙烯系聚合體組成物的顆粒，利用設定240°C的神藤金屬工業公司製油壓式熱衝壓機，施行8分鐘預熱，經依10MPa加

壓3分鐘後，使用設定20°C的另一神藤金屬工業公司製油壓式衝壓機，施行5分鐘壓縮冷卻，而製成厚1mm的衝壓片試驗片。熱板係使用厚5mm的黃銅板。

【0093】 結果如表1所示。

[實施例6]

除使用上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)：40質量%、含有上述碳系填充劑(C-1)的母料(1)：40質量%、以及聚醯胺6：20質量%之外，其餘均依照與實施例1同樣地獲得乙烯系聚合體組成物。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0094】 結果如表1所示。

[實施例7]

<改質乙烯聚合體組成物之製造>

將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)：100質量份、順丁烯二酸酐：0.8質量份、以及有機過氧化物[日本油脂(股)商品名：PERHEXYNE-25B]：0.07質量份，利用亨舍爾攪拌機(Henschel mixer)進行混合，利用設定250°C的65mm ϕ 單軸擠出機施行熔融接枝改質，獲得改質乙烯系共聚合體組成物。所獲得改質聚烯烴組成物的順丁烯二酸酐接枝量經依IR分析進行測定，結果為0.8質量%。

【0095】

<乙烯系聚合體組成物之製造>

將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)：38質量%、上述改質乙烯系共聚合體組成物：2質量%、含有上述碳系填充劑(C-1)的母料(1)：40質量

%、以及聚醯胺6：20質量%，依照與實施例1同樣地施行乾式摻合，獲得乙烯系聚合體組成物。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0096】 結果如表1所示。

[實施例8]

將上述乙烯系共聚合體組成物(A-1)：40質量%、及含有上述碳系填充劑(C-1)之母料(1)：60質量%施行乾式摻合後，將乾式摻合物投入塑膠工學研究所股份有限公司製BT30雙軸擠出機的料斗部，依250°C施行熔融混練，而製成乙烯系聚合體組成物的顆粒。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0097】

[比較例1]

除取代實施例1所使用的乙烯系聚合體組成物，改為沒有使用含碳系填充劑(C-1)之母料(1)的乙烯系聚合體組成物之外，其餘均依照與實施例1同樣地施行，獲得乙烯系聚合體組成物。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0098】 結果如表1所示。

[比較例2]

將乙烯系共聚合體組成物(A-1)：80質量%、及上述碳系填充劑(C-1)含有母料(2)：20質量%進行乾式摻合後，將乾式摻合物投入塑膠工學研究所股份有限公司製BT30雙軸擠出機的料斗部，依230°C施行熔融混

練，而製成乙烯系聚合體組成物的顆粒。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0099】 結果如表1所示。

[比較例3]

將乙烯系共聚合體(B-1):80質量%、與上述含碳系填充劑(C-1)的母料(2):20質量%進行乾式摻合後，將乾式摻合物投入塑膠工學研究所股份有限公司製BT30雙軸擠出機的料斗部，依200℃施行熔融混練，而製成乙烯系聚合體組成物的顆粒。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0100】 結果如表1所示。

[比較例4]

除取代比較例3所使用的乙烯系聚合體組成物，改為使用將上述乙烯系共聚合體(B-1)、及上述含碳系填充劑(C-1)的母料(2)之量，變更為表1所示量的乙烯系聚合體組成物之外，其餘均依照與比較例3同樣地實施，獲得乙烯系聚合體組成物。針對所獲得乙烯系聚合體組成物依照與實施例1同樣的方法施行評價。

【0101】 結果如表1所示。

【0102】 [表1]

表1

		實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	比較例1	實施例5	實施例6	實施例7	實施例8	比較例2	比較例3	比較例4
乙烯系共聚合體組成物(A-1)	質量%	90	80	40	60	100	50	40	38	40	80		
乙烯系共聚合體(B-1)	質量%											80	60
含碳系填充劑(C-1)的母料(1)	質量%	10	20	60	40	0	40	40	40	60			
含碳系填充劑(C-1)的母料(2)	質量%										20	20	40
聚醯胺6	質量%						10	20	20				
改質乙烯系共聚合體組成物	質量%								2				
將乙烯系共聚合體組成物(A-1)與碳系填充劑(C-1)合計設為100質量%時，乙烯系共聚合體組成物(A-1)的含量	質量%	98.5	96.9	90.4	93.8	100	93.3	92.5	90	90.4	96.3	0	0
將乙烯系共聚合體組成物(A-1)與碳系填充劑(C-1)合計設為100質量%時，碳系填充劑(C-1)的含量	質量%	1.5	3.1	9.6	6.2	0	6.7	7.5	7.5	9.6	3.6	100	100
乙烯系聚合體組成物中的乙烯系共聚合體組成物(A-1)含量	質量%	97.5	95	85	90	100	90	90	90	85	83	0	0
乙烯系聚合體組成物中的碳系填充劑(C-1)含量	質量%	1.5	3	9	6	0	6	6	6	9	3	3	6
MFR	g/10min	16.2	12.6	8.38	10.2	22	7.6	9.7	13.1	2	27.2	230	80.8
密度	kg/m ³	968	974	1002	988	961	1000	1022	1018	1005	1000	980	995
拉伸斷裂強度	MPa	32.7	34	36.1	35	27.5	45	33	35	37	33	31	25
拉伸斷裂延伸	%	13.5	12.9	12.2	12.9	18.8	6.9	8.2	5.7	11	13	14.7	22.1
彎曲強度	MPa	54.5	56	58.7	58	49.6	45	39	40	39	36	30	31
彎曲彈性模數	MPa	1543	1589	1660	1638	1370	1880	1380	1610	1810	1560	1390	1444
動摩擦係數	-	0.13	0.13	0.26	0.19	0.17	0.2	0.22	0.19	0.2	0.21	0.2	0.22
比磨耗量	10 ⁻³ mm ³ /kg km	258	210	117	148	218	77	139	100	199	1400	1600	4550
表面電阻率	Ω/cm	7.1×10 ¹¹	2.5×10 ¹⁴	4.1×10 ²	2.7×10 ³	9.7×10 ¹⁶	4.0×10 ²	7.3×10 ¹	2.0×10 ²	1.1×10 ¹	2.5×10 ¹⁵	1.5×10 ¹⁴	2.5×10 ¹
體積電阻率	Ω·cm	4.6×10 ¹⁶	1.5×10 ¹⁵	4.7×10 ¹	3.0×10 ²	6.8×10 ¹⁶	2.0×10 ¹	2.0×10 ⁰	2.0×10 ¹	2.9×10 ¹	8.3×10 ¹⁴	9.4×10 ¹³	2.5×10 ¹

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種乙烯系聚合體組成物，係含有乙烯系聚合體(A)與碳系填充劑(C)的乙烯系聚合體組成物；其特徵在於：乙烯系聚合體組成物的MFR，根據JIS K7210-1：2014，依測定溫度230°C、10kgf荷重所測定的熔體流動速率(MFR：Melt Flow Rate)係0.1~20g/10分之範圍；且

上述乙烯系聚合體(A)係含有極限黏度 $[\eta]$ 10~40dl/g範圍的乙烯系聚合體。

【請求項2】 如請求項1之乙烯系聚合體組成物，其中，乙烯系聚合體(A)含量係70~99.9質量%、及碳系填充劑(C)含量係0.1~30質量%[(A)+(C)合計量設為100質量%]。

【請求項3】 如請求項1或2之乙烯系聚合體組成物，其中，上述碳系填充劑(C)係奈米碳管。

【請求項4】 如請求項1或2之乙烯系聚合體組成物，其中，上述乙烯系聚合體(A)係由含有下述乙烯系聚合體組成物(A-I)與乙烯系聚合體組成物(A-II)而成的乙烯系聚合體組成物；

含有乙烯系聚合體組成物(A-I)10~90質量%與乙烯系聚合體組成物(A-II)90~10質量%[其中，(A-I)+(A-II)合計量設為100質量%]而成的乙烯系聚合體組成物，其中，

乙烯系聚合體組成物(A-I)係含有：

極限黏度 $[\eta]$ 10~40dl/g的超高分子量乙烯系聚合體(成分(a-1))、與

極限黏度 $[\eta]$ 0.1~9dl/g的低分子量至高分子量乙烯系聚合體(成分(a-

2))

而成的乙烯聚合體組成物，

以成分(a-1)與成分(a-2)的合計質量為基準，

成分(a-1)係超過35質量%且90質量%以下、

成分(a-2)係10質量%以上且未滿65質量%，

乙烯系聚合體組成物(A-I)的密度係 $930\sim 980\text{kg/m}^3$ ，且

極限黏度 $[\eta]$ 係 $3.0\sim 10.0\text{dl/g}$ ；

乙烯系聚合體組成物(A-II)係至少含有極限黏度 $[\eta]$ $0.1\sim 2.9\text{dl/g}$ 的
烯(共)聚合體。

【請求項5】 如請求項1或2之乙烯系聚合體組成物，其中，乙烯系聚合體組成物係更進一步含有聚醯胺30質量%以下之量 $[(A)+(C)+\text{聚醯胺合計量設為}100\text{質量}\%]$ 。

【請求項6】 一種成形體，係含有請求項1至5中任一項之乙烯系聚合體組成物。

【請求項7】 如請求項6之成形體，其中，成形體係射出成形體。

【請求項8】 如請求項6之成形體，其中，成形體係被覆材。

【請求項9】 如請求項6項之成形體，其中，成形體係滑動材。